

# DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT  
NATURWISSENSCHAFTL. WOCHENSCHRIFT U. PROMETHEUS

*ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE  
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK*

Bezug durch Buch-  
handl. u. Postämter

HERAUSGEGEBEN VON  
**PROF. DR. J. H. BECHHOLD**

Erscheint einmal  
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt M.-Niederrad, Niederräder Landstr. 28 | Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Niddastr. 81/83, Tel. Main-  
gau 5024, 5025, zuständig f. Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.  
Rücksendung v. Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen  
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

HEFT 32 / FRANKFURT A. M., 7. AUGUST 1926 / 30. JAHRG.

## Die europäische Wirtschaftskrise und das Problem der Auswanderung

Von LUDWIG FLÜGGE, Rechtsanwalt am Kammergericht

Während der letzten hundertfünfzig Jahre besaß Europa gegenüber den anderen Erdteilen eine stark dominierende Stellung. Dank seiner Waffentechnik und Disziplin, die, mit unserem Maßstab gemessen, vor hundert Jahren allen exotischen Völkern gänzlich fehlte, eroberte und beherrschte der weiße Mann mit relativ geringen Kräften sehr weite Gebiete. Die Kämpfe und bewaffneten Demonstrationen, die zur Unterwerfung von Indern, Indianern und Negern, zur Anbahnung wirtschaftlicher Expansion in Ostasien, China und den islamischen Ländern notwendig waren, erforderten von der Gesamtkraft der Europäer nur einen geringen Bruchteil, während sehr viel größere Kräfte in den inneren Kämpfen verbraucht wurden, die sich um Kaiser Napoleon und später um das Durchdringen der liberalen Bewegung gruppierten. Aller hieraus entstehende Kraftverlust tat im neunzehnten Jahrhundert der gewaltigen äußeren Expansion der weißen Völker kaum Eintrag, häufig gab politische oder religiöse Bedrückung irgendwelcher Minoritäten sogar den Anlaß, daß sehr wertvolle Elemente über See gingen und als Siedler auf jungfräulichem Boden an Kopfbzahl, Reichtum und Entstehung aufrechter Persönlichkeiten ganz andere Kräfte entwickeln konnten, als es in der Heimat möglich gewesen wäre.

Im Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts hatte sich die Herrschaft der Europäer fast auf dem ganzen Erdball zu außerordentlichem Umfang entwickelt. Abgesehen von einigen Ländern der islamischen und ostasiatischen Welt waren sie fast überall Herren des Landes. Auch dort, wo noch eine einheimische Dynastie fortbestand, war diese vielfach ins Interesse der Fremden gezogen, z. B. bis 1908 in der Türkei.\*) Vor allem dominierte der Europäer in wirtschaftlicher Hinsicht. Wenn er über See ging, so wurde seine Arbeit unendlich viel höher bezahlt, als die der

Einheimischen. Männer, die nach den Begriffen ihrer Heimat oft nicht ganz vollwertig waren, gelangten auf solche Weise zu Reichtum. Wo die Zivilisation eindrang, kam auch das Grundeigentum vielfach in die Hand des weißen Mannes, vor allem an den wirtschaftlich wichtigsten Plätzen.

Auch in den Handelsbilanzen fand jene kapitalistische Ueberschichtung der Erde durch die Abendländer ihren deutlichen Ausdruck. In den Kolonialländern betrug der Export der Waren vielfach das Anderthalbfache oder sogar das Doppelte des Imports, und trotzdem wuchs die Verschuldung dieser Gebiete an Mittel- und Westeuropa. Viele Europäer bezogen von Uebersee erhebliche Kapitalrenten oder Gewinne, die sie genießen konnten, ohne — wie der Kolonist es mußte — die Unbequemlichkeit zu ertragen, die der Aufenthalt im extremen Klima oder in halber Wildnis mit sich brachte.

Jene kapitalistische Verfeinerung und quasi Verschleierung jenes panterranen Imperiums der Europäer hatte aber zugleich die Wirkung, daß jenes Imperium verhältnismäßig leicht zu erschüttern war. Vor allem in wirtschaftlicher Hinsicht konnten die Dinge im letzten Menschenalter und besonders seit Beginn des Weltkrieges 1914 sich stark verschieben, ohne daß die weltgeschichtliche Bedeutung jener Vorgänge den meisten Zeitgenossen recht klar wurde. Der Kernpunkt liegt darin, daß die Mehrbewertung der weißen Arbeit gegenüber der farbigen stark im Sinken begriffen ist, und dies hängt wiederum damit zusammen, daß die innere Ueberlegenheit des weißen Mannes um so mehr verschwindet, je mehr man Maschinen und Apparate einführt. Hiernach ist die wirtschaftliche Herrensstellung des Abendländers über die andere Menschheit wenigstens in ihren bisherigen Formen für die Zukunft weit mehr gefährdet, als schon jetzt die äußeren Tatsachen es erkennen lassen. Insbesondere ist die Aussicht geringer geworden,

\*) Vgl. v. Mossig: Die Staatenentwicklung als Produkt von Ueberfluß und Mangel. Wien 1912.

daß die teutonischen Länder jemals wieder jenen erheblichen Bruchteil ihres Gesamteinkommens aus den Kolonialgebieten werden beziehen können, der ihnen vor dem Weltkrieg in Form von Kapitalrenten, Handelsgewinnen und Riesengehältern ohne produktive Betätigung von dort zufließt. Noch empfindlicher ist die Tatsache, daß z. B. die weiße Frau, die in den europäischen Großstädten für die Konfektionsexportware näht, kaum noch einen höheren Reallohn erhält als die Javanerin, die in solchen Produkten weißer Arbeit einherstolzisiert.

Es ist hier nicht der Ort, den Ursachen jener wirtschaftlichen Verschiebung nachzugehen, die in den 90er Jahren durch die Sanierung der argentinischen Staatsfinanzen ihren Anfang nahm (die Sir Ernest Cassel leitend beeinflußte). Es soll auch nicht eine Erörterung darüber versucht werden, wie weit der Vorkriegszustand in dieser Hinsicht wieder hergestellt werden könnte; denn die Aussichten hierzu sind außerordentlich gering. Vielmehr kommt es für die Abendländer darauf an, aus der seit dem Weltkriege unverkennbaren Situation, die uns durch die wirtschaftlichen Nöte der letzten Jahre immer unmittelbarer fühlbar wurde, mit Klarheit die Konsequenzen zu ziehen, und in Erkenntnis der ersteren energisch, tapfer, weitblickend und weitherzig zu handeln.

Die wichtigsten europäischen Länder, Deutschland, England, Italien, Niederlande, Belgien, Schweiz, Böhmen, Polen, sind übervölkert. Auch das übrige Europa ist, verglichen mit den westlichen Kontinenten, relativ stark mit Menschen besetzt und kaum imstande, die mehrstelligen Millionen aufzunehmen, die in den übervölkerten Ländern überflüssig sind. Keines der genannten Länder kann im eigenen Gebiet Nahrungsmittel und Rohstoffe hinreichend erzeugen. Die theoretisch gesicherten Möglichkeiten, durch intensiven Ackerbau und namentlich durch Ausbau der chemischen Industrie diesen Zustand zu ändern, sind für absehbare Zeit kaum praktikabel. Auch im günstigsten Falle würde es eine künstliche Umlenkung des menschlichen Trieblebens bedeuten, daß einzelne Gebiete der Erde, nämlich die um Mitteleuropa gruppierten Länder, unverhältnismäßig dicht bevölkert sind, und die menschliche Arbeit dort unproduktiver ist. Deshalb droht jenen industriereichen, übervölkerten Ländern dauerndes Elend, sobald sie nicht mehr zu den günstigen Bedingungen, die vor dem Krieg bestanden, hochwertig bezahlte Ware exportieren können. Soweit ein Land übervölkert ist, aber keine Exportindustrie hat (Niederlande, Italien, Polen), ist es allerdings der Aushungerung kaum ausgesetzt, aber auch hier können viele gesunde Kräfte sich nicht entfalten und es droht das Gespenst: entweder naturwidrige Beschränkung der Geburten oder — steigende Verelendung.

Und doch gibt es einen Ausweg aus jener Misere: Noch harren weite Länder der Erde, auch solche mit einwandfreiem Klima, der menschlichen Besiedelung, besonders im nordwestlichen Nord- und im südlichen Südamerika. Es ist sogar politisch notwendig, jene Länder rasch zu be-

siedeln, denn sonst kommen Gelbe und Schwarze dem weißen Manne dort zuvor. Im letzteren Falle würde auch das politische Uebergewicht der heutigen christlichen Großmächte noch im 20. Jahrhundert gefährdet sein.

Die Ursache dafür, daß die Verpflanzung der brachliegenden, überflüssigen Arbeitskräfte an die wirtschaftlich geeignetste Stelle bisher nicht energischer betrieben wurde, liegt einmal darin, daß man erst in sehr neuer Zeit technisch und organisatorisch in der Lage ist, große Scharen von Menschen zur Auswanderung zu veranlassen, sie gesund und sicher zu transportieren, und am neuen Wohnort solange zu unterhalten, bis die Arbeit Ertrag abwirft. 1913 aber wanderten alles in allem eine Million Europäer, größtenteils aus Osteuropa und Italien, in fremde Kontinente aus; die organisatorische Arbeit zum Ingangbringen der Auswanderung war in großem Umfange geleistet; bei entsprechendem Aufwand von Geldmitteln und Bemühungen hätte die Auswandererzahl sich auch weiter erheblich vermehren lassen.

Durch den Krieg und seine Nachwirkungen, insbesondere auch durch die auf Fernhaltung unerwünschter Rassen gerichteten Einwanderungsgesetze der U. S. A., geriet die Auswanderung aus den vorher benannten Teilen Europas ins Stokken, die vorher die meisten Auswanderer gestellt hatten. Auswanderungsbedürftig wurden jetzt namentlich Deutschland und England, die vor dem Kriege die Arbeitslosigkeit nur in mäßigen Grenzen gekannt hatten. Hier entsteht jetzt, sofern man das größte soziale Elend und den Ruin der Staatsfinanzen vermeiden will, die Aufgabe, das Auswanderungswesen zu organisieren. Diese Aufgabe ist auch für England (auf Veranlassung Kanadas) bisher erst sehr unvollkommen gelöst. Für Deutschland ist von den meisten Menschen, die es angeht, noch kaum das Problem anerkannt. Soweit dies aber erkannt ist, bestehen vielfach Hemmungen, weshalb man vor der Nutzenanwendung jener Erkenntnis zurückschreckt.

Die Hindernisse für das vernunftgemäße Handeln liegen namentlich an zwei Stellen. Zunächst stehen innerhalb der Familien dem Auswanderungsgedanken starke Bedenken entgegen. Die ältere Generation, die die jungen Leute berät, kann natürlich in den meisten Fällen keineswegs weltwirtschaftlich denken. Dinge, die außerhalb Deutschlands liegen, entschwinden ihr in nebelhafte Fernen, und das Unbekannte fürchtet man weit mehr als Gefahren, die in der Nähe liegen, und die man ungefähr abschätzen kann. Außerdem fürchten sich die Eltern aus ideellem wie namentlich auch aus materiellem Motiv, für ihre alten Tage die Kinder zu verlieren, besonders auch die einzigen Söhne. Diesen wird zum Nachteil einer lebenskräftigen Entwicklung vielfach suggeriert, daß es moralische Pflicht sei, bei den Eltern zu bleiben. Auf solche Weise werden oft diejenigen tatkräftigen Impulse zerstört, die einem einzigen Sohne noch geblieben sind. Auch die Verheiratung der Töchter aus einer übervölkerten Gegend oder Großstadt an einen Ort, wo die Menschen weniger dicht sitzen und die Geburtenziffer

höher sein kann, unterbleibt vielfach deshalb, weil die Eltern sich so schwer von ihnen trennen können.

Alles dies widerspricht der Vernunft und dem wirklichen Interesse der Familien, die auf solche Weise vielfach zum Aussterben kommen. Es widerspricht vielfach auch dem individuellen Interesse; denn aus Uebervölkerung entstehen Laster und Elend. Die Eltern können sich nicht wundern, wenn Kinder ihnen Kummer bereiten, die sie auf solche Weise selbst in verkehrte Bahnen gelenkt haben. Nach den Gesetzen der Weltordnung bleibt kurzfristiger Egoismus niemals ungestraft.

Andere Hemmungen, die der bevölkerungspolitischen Notwendigkeit des Menschenexports entgegenstehen, liegen im Verhalten der Staatsregierung. Man fürchtet sich, gesunde Kräfte aus dem eigenen Lande zu verlieren und dadurch fremde Länder zu stärken; denn nach Adam Smith besteht der Reichtum eines Landes ja vorzugsweise in den Menschen, die es bewohnen. Deshalb wurde in monarchischen Ländern die Auswanderung der mannbaren Jugend überall durch den dynastischen Egoismus behindert, wobei die Gesichtspunkte der militärischen Dienstpflicht besonders hervortraten und auch zu strafrechtlichen Bestimmungen gegen viele Fälle der Auswanderung eine besondere Handhabe boten (vgl. G. v. Hoffmann). Solche Maximen widerstreiten jener weitherzigeren Gesinnung, die neben Interesse des Einzelstaates das Menschheitsinteresse hervorhebt. Und es mehren sich jetzt die Stimmen, die jenes Adam Smithsche Prinzip: „Man soll gesunde Kräfte frei wirken lassen!“ nicht nur auf die Handelspolitik, sondern auch auf die hohe Politik anwenden möchten.\*) Die Entwicklung scheint in irgendeiner Form auf einen Staatsorganismus hinzuführen, der die ganze zivilisierte Erde umfaßt. Soweit Einzelstaaten bestehen bleiben, wird bei Fortentwicklung des Völkerbundes die Staatsangehörigkeit des einzelnen vielleicht als minder wichtig gegenüber der Tatsache erscheinen, daß jedes Individuum der Menschheit angehört und hiernach berechtigt wie verpflichtet ist, dem menschlichen Gesamtinteresse an der geeignetsten Stelle zu dienen. Dies schließt die Forderung in sich, daß die Menschen, soweit nicht Bodenqualität und Klima entgegenstehen, über die ganze Erde ziemlich gleichmäßig verteilt werden.

Es soll an dieser Stelle nicht erörtert werden, wieweit jene Entwicklungstendenz heilsam ist, oder wieweit vielleicht sehr wertvolle Kulturgüter dadurch gefährdet werden; denn auch derjenige, der jenen Zug der Zeit bedauert, muß mit ihm rechnen als mit einer realen Tatsache. Es ist deshalb auch vom antizentralistischen Standpunkt gesehen zweckmäßig, an jene zwangsläufige Entwicklung sich anzupassen, damit im Rahmen jener Entwicklung von denjenigen Kulturwerten möglichst viel erhalten und gefördert werden kann, die der Zentralismus gefährdet. Der Deutsche und der nordische Mensch können von ihren

Kräften das Beste nur dann entfalten, wenn sie weitgehende Freiheit der Betätigung haben. Diese Freiheit wird in Europa und insbesondere im besiegten Deutschland durch jenen wirtschaftlichen Zwang außerordentlich gefährdet, der sich aus mancherlei Ursachen und insbesondere aus unserer Verarmung in der letzten Gegenwart weit stärker ergibt, als noch in der Vorkriegszeit. Im wilden Westen von Amerika ist der Mensch unendlich viel freier; denn die Behörden, die ihn regieren, wohnen Tagereisen entfernt. Demgegenüber ist es gänzlich nebensächlich, daß er dort kaum in der Lage ist, politische Rechte auszuüben oder außerhalb seiner Farm organisatorisch zu wirken. Das deutsche Wesen ist in Deutschland selbst durch die Gegenwart sehr gefährdet; in einem Lande, wo noch Raum ist, hat nicht nur die deutsche Tatkraft, sondern auch die deutsche Seele reichen Spielraum, sich zu entfalten. Hiernach kann dann, wenn man den nationalen Gedanken etwas tiefer auffaßt, kaum gesagt werden, daß die Auswanderung dem nationalen Interesse widerstreiten würde, und hiermit ist unendlich viel gewonnen, um auch diejenigen sehr zahlreichen und wertvollen Menschen für unsere Ideen zu erwärmen, die nicht in der Lage sind, sich für ein internationales Ziel zu begeistern. Viele von ihnen werden dann nachdenklich werden, wenn das Elend der Uebervölkerung, insbesondere auch die Arbeitslosigkeit und die Verwilderung des Liebeslebens ihnen nahe und deutlich vor Augen tritt.

Einer starken Bewegung, die auf solcher Erkenntnis beruht, werden auch die Staatsbehörden und Parteiführer sich nicht widersetzen können. Andererseits besteht geringe Aussicht auf Förderung von dieser Seite, solange der Auswanderungsgedanke nicht außerhalb der eigentlich politischen Kreise erheblich Wurzel gefaßt hat. In einer Zeit heftiger innerer Spannungen sind die politischen Machthaber wenig geneigt und imstande, auf Zukunftsinteressen wesentliche Kräfte zu verwenden, wenn solcher Kraftaufwand, parteipolitisch angesehen, für den Augenblick nicht rentabel ist. Noch größere Schwierigkeit aber liegt darin, daß für diejenigen, die unmittelbar am Staatsruder sitzen, der Staat vielfach als Selbstzweck erscheint und die Erhaltung der politischen Struktur ihnen wichtiger ist, als die Erhaltung des Menschentums, auf dem der Staat gegenwärtig aufgebaut ist. Die besondere Mentalität, aus der der starke und erfolgreiche Wille zur politischen Macht hervorgeht, kann um so besser entstehen und sich erhalten, je weniger der Politiker auf solche Ziele verwendet, die gewissermaßen überpolitisch sind. Es mag im Gesetz der Arbeitsteilung liegen, daß Minister und Parteiführer sich um dergleichen im allgemeinen erst dann kümmern, wenn irgendeine Idee, die bisher das politische Leben nicht berührte, z. B. der katholische, der soziale, der Rassengedanke, eine große Anzahl Menschen ergriffen hat und in ihrem politischen Empfinden bestimmt. Nur ganz große Staatsmänner machen hierin eine Ausnahme, aber auch sie können in weltpolitischen Fragen nur dann weitblickend handeln, wenn ihre Machtstel-

\*) Vgl. die im letzten Jahre gehaltenen Reden von Herriot und Clémenceau.

lung stärker und gesicherter ist, als es außerhalb Südeuropas bei irgendeinem Staatsmann gegenwärtig der Fall ist.

Es kommt also darauf an, den Massen der körperlich Arbeitenden, und noch mehr den großen Scharen mangelhaft saturierter Geistesarbeiter begreiflich zu machen, daß eine Befreiung von jener Misere, die ungefähr alle Zeitgenossen empfinden, nur durch zweckmäßige Verteilung der Menschen über den Erdball erreicht werden kann. Die gegenwärtige Not stimmt viele Gemüter zu einer gewissen Nachdenklichkeit, sie macht es den Menschen klar, daß irgendein neuer Weg gefunden werden muß, um aus Zuständen herauszukommen, zu deren Verbesserung die bis-

her angewandten Mittel nur sehr wenig und sehr kurzfristig halfen. Deshalb gilt es gerade jetzt den Menschen klar zu machen, daß die Ursachen von geschäftlichem Mißerfolg, Arbeitslosigkeit und sittlichem Elend in Deutschland, England usw. in der Hauptsache dieselben und weniger durch den Zusammenbruch von 1918, als durch die allgemeine Lage der Industrieländer gegenüber den Rohstoffländern veranlaßt sind. Es gilt weiter, sie darauf hinzuweisen, daß nur durch Besiedelung von Neuland im minderbevölkerten Teil der Erde wirklich geholfen werden kann. Millionen müssen von den Zwangsvorstellungen befreit werden, die aus Verirrung des vaterländischen und Kurzsichtigkeit des ökonomischen Denkens entstanden sind. — Wer hilft?

## Das Wohnhaus in Babylon

Ueber Babylons Wohnhäuser hat man sich auf Grund von Herodots Beschreibungen früher sehr phantastische Vorstellungen gemacht. Im 19. Jahrhundert hat man zwar Paläste, Tempel und Festungswerke zutage gefördert; über das Haus des gemeinen Mannes ergaben diese Grabungen indessen nichts.

Erst die Grabungen der Deutschen Orient-Gesellschaft in Babylon, Assur, Fara und Warka sind planmäßig auch dem Wohnwesen der alten Babylonier und Assyrer nachgegangen.

Besonders die Grabung auf dem von den ortsansässigen Arabern als „Merkes“ bezeichneten Gebiet des Ruinenfeldes in Babylon bot die Gelegenheit, Wohnhäuser verschiedener Epochen systematisch auszugraben.

Koldewey denkt sich das Urhaus in Babylonien als querliegenden überdachten Raum in einem von einer Mauer umhegten Hof. Dieser Mauerring muß das gewesen sein, was dem babylonischen Ackerbauer und Viehzüchter in grauer Vorzeit als das wichtigste erschien, was er aus widerstandsfähigerem Baustoff errichtete, während das Haus — der umschlossene Raum — eine Rohrhütte, ein Zelt sein konnte, das man abbrach und mitnahm, wenn Hochwasser oder andere Umstände ein Verlegen des Wohnplatzes verlangten.

Dem ist heute noch so. Die Ansiedlungen der Meidanaraber bestehen aus einem solchen im Viereck geführten Mauergürtel, in dessen Schutz die Bewohner ihre tonnenförmigen Wohnhütten aus Rohr und Matten aufstellen. Schutz gegen Witterungsunbilden, wärmendes Feuer ist eben dem Bewohner der babylonischen Ebene nicht das wesentlichste, was er vom Haus verlangt — sondern Sicherheit vor dem beutelustigen Nachbarn, der „Weib, Knecht, Magd und Vieh oder alles, was sein ist“ begehrt. So geht seine Art zu wohnen vom schützenden Mauerring aus, an dessen Innenseite er die Räume zum Wohnen, Schlafen und zum Aufbewahren von Vorräten lehnte. Die Rohrhütte wurde so zum Einraumhaus mit Wänden aus Lehm oder lufttrockenen Ziegeln und ebenem, lehmgedecktem Palmbalkendach, das sicher schon früh ein wesentliches Wohnelement bildete und wie heutigen-

tags im Sommer die Möglichkeit bot, nach Sonnenanfang der drückenden Schwüle des umschlossenen Hofraums zu entgehen. So sieht das Gehöft des seßhaften Bauern im Iraq im einfachsten Fall heute noch aus (Fig. 1).

Die ältesten babylonischen Häuser, die wir aus Fara kennen, haben diese Stufe allerdings längst hinter sich, wie Prof. Oscar Reuther in den letzten „Mitteilungen der Deut-

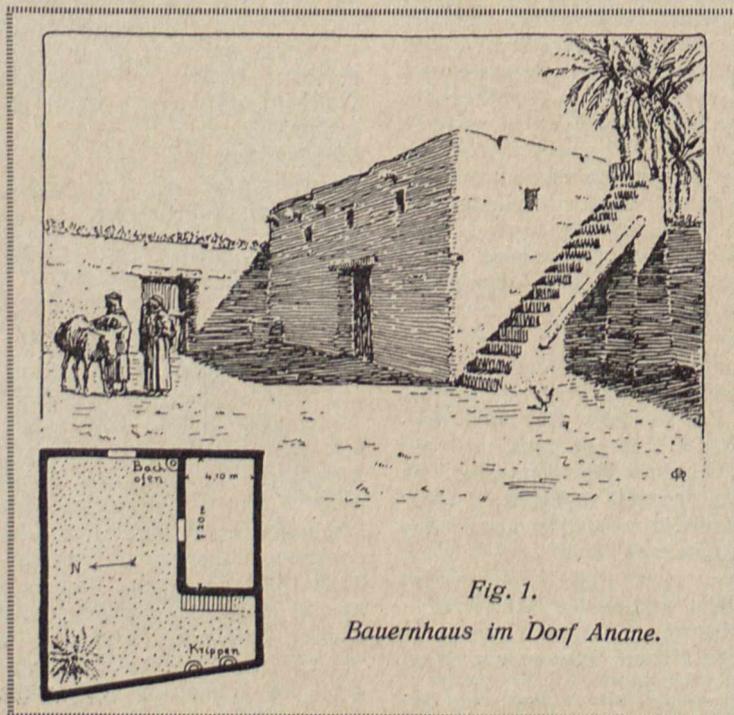


Fig. 1.

Bauernhaus im Dorf Anane.

schen Orient-Gesellschaft“ (1926, Nr. 64) berichtet, denen wir auch die Abb. verdanken. An den einen ursprünglichen Raum haben sich andere Gemächer angelehnt, bis der Hof allseitig von Räumen umschlossen war, die von ihm aus allein zugänglich waren und von ihm aus mit Luft und Licht versorgt wurden. Das Haus entwickelte sich so von außen nach innen — im Unterschied zum Haus des nordischen Menschen, der im regnerischen und winterstrengen Klima zunächst des Daches über dem Kopf bedurfte, das ihn und sein Feuer schützte, und der sein Haus so von innen nach außen — vom Herdraum aus — entwickelte. Dächer im eigentlichen Sinne kennt die babylonische Bauweise nicht. Reste von Balken, Matten und der Lehmdeckung haben wir des öfteren gefunden. Eine Besonderheit haben die Häuser der Chammurabi-Zeit darin, daß die Tagemauern auf Fundamenten aus gebrannten Ziegeln aufsitzen, die um ein wenig über das Fußbodenniveau überstehen. Diese sorgfältige Art der Gründung, die möglicherweise aus der Absicht zu erklären ist, das Luftziegelmauerwerk über den Bereich der Bodenfeuchtigkeit herauszuheben, wurde in den folgenden Zeiten nicht mehr angewendet. Um so merkwürdiger ist es, daß man gebrannte Ziegel zur Herstellung der Fußböden nur sparsam brauchte, eigentlich nur für die Pflasterung der Höfe, die — dem Winterregen ausgesetzt — einen wasserfesten Fußboden haben mußten. Für die Innenräume hielt man Lehmestrich für ausreichend. Eines nur läßt sich feststellen, was den viel älteren Häusern von Fara gegenüber als Gewinn in ästhetischer Richtung zu buchen ist: Die Häuser sind ausnahmslos in strenger Rechtwinklichkeit angelegt.

Das gleiche gilt für die Reste der Wohnhäuser aus kassitischer Zeit, die wir über den Ruinen der offenbar gewaltsam zerstörten Chammurabi-Stadt fanden. Entwässerungseinrichtungen mit Backsteinkanälen, Leitungen aus tönernen Rohrstützen, Abfallrohre aus irdenen Ringen sind aus jüngeren Schichten reichlicher und besser erhalten. Ihr Vorkommen in kassitischen Häusern zeigt nur, daß diese Dinge genau so schon im 2. Jahrtausend üblich waren. Mit fortschreitender Zeit wird die Bebauung aber deutlich ärmlicher und es muß eine längere Zeit gedauert haben, während der das Stadtgebiet wüst lag.

Ueber dieser gebäudearmen obersten Lage der mittelbabylonisch-assyrischen Schicht breiten sich dicht gestellt große gutgebaute Häuser aus. Des öfteren fanden wir die Urkunden für ihre Entstehungszeit in Gestalt datierter Tontafeln, die uns auch für die älteren Schichten die Handhabe für die zeitliche Festlegung boten, zwischen oder unter den Fußbodenebenen. Der wenigen Tafeln mit den Daten Nabu-

polassars und Nebukadnezars hätte es indessen nicht bedurft. Aus dem inneren Zusammenhang heraus müssen diese stattlichen Häuser die Zeugen der letzten Glanzzeit Babylons sein.

Einige zwanzig Wohnhäuser dieser Zeit haben wir auf dem Merkes-Gebiet selbst ganz oder zum größten Teil ausgegraben. Wir wissen nunmehr nicht nur über Bauweise und Plananlage des neubabylonischen Hauses im allgemeinen etwas, sondern wir vermögen zu sehen, wie sich ein feststehender Haustypus unter verschiedenen gegebenen Bedingungen verhält, d. h. wie der Architekt in jedem einzelnen Falle seine Aufgabe im Banne der Ueberlieferung gelöst hat.

Das Grundschema des Hausplans bleibt sich gleich: ein Binnenhof, um den sich die einzelnen Gasse als Breiträume legen, unter ihnen ein durch besonders stattliche Ausmaße gekennzeichnetes Zimmer (Hauptraum), das stets auf der Südseite des Hofes liegt. Wo das Grundstück eine normale Ausbildung des Hauses erlaubte, ist der Hauptraum stets auf drei Seiten von einem Kranz kleiner Gemächer umgeben. War das Grundstück zu klein, insbesondere in nord-südlicher Richtung zu kurz, so mußte man auf den Kranz der Nebenträume verzichten. Der Hauptraum mit seinen Nebengemächern, der Schwerpunkt des Hauses, ist manchmal mit 5,30 m zu 13,70 m ein stattlicher Saal, der überragt die übrigen Zimmer immer meist um ein Mehrfaches an Größe.

Was sonst an Räumen um den Hof herumliegt, ist wiederum zu in sich verbundenen Gruppen gefaßt oder als Einzelgelaß vom Hof aus zugänglich. Durch eine solche Gruppe führt stets der Eingang von der Straße zum Hof. Selbst bei ganz kleinen Häusern ist vorgesehen, daß sich die Haustür nicht unmittelbar auf den Hof öffnet, sondern daß der Eintretende mehrere Vorräume mit Türverschlüssen passieren muß, ehe er auf den Hof gelangt. Auch sind die Türen stets versetzt zueinander angelegt, zweifellos, damit ein Unberufener nicht von der Straße auf den Hof sehen konnte, falls sie zufällig einmal alle offen standen. Ein Beiraum, vom Torweg aus betretbar, der nur selten fehlt, ist wohl als Pfortnergelaß zu erklären.

Auf der Nordseite des Hofes liegt die Küche mit Vorratskammern und vielleicht auch Dienergelaß. Der Herd (Fig. 2) besteht aus zwei den Feuerungsraum fassenden, oben zu einem Schlitz zusammengeneigten Wangen aus Backsteinen, auf denen die Töpfe standen. Backöfen, und zwar in der nämlichen Art, wie der Tennur im Iraq heute noch eingerichtet ist, fanden wir verschiedentlich auf den Höfen als in den Boden eingetieft Höhlung, deren Wandungen von feuergetriebenem Lehm verkleidet waren.

Im übrigen läßt sich über die Art, wie die ein-

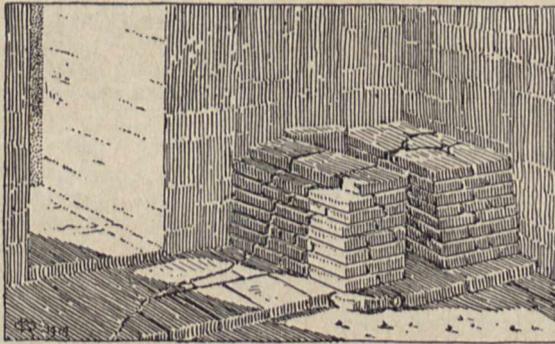


Fig. 2. Herd in einem alten babylonischen Haus.

zelen Räume des Hauses benutzt wurden, zumeist nichts Sichereres sagen. Fast stets ist ein Bade- oder Waschräum vorhanden — ein kleines Gelaß, dessen mit Asphalt gedichteter Fußboden nach der Mitte gesenkt ist und eine Abflußöffnung besitzt, und dessen Wandsockel meist mit hochkant stehenden Backsteinen verkleidet sind (Fig. 3). Das Bad bestand offenbar nur im Uebergießen mit Wasser, wie auch in Aegypten. Irdene Badewannen finden sich in Babylon erst in Häusern aus hellenistischer Zeit und entsprechen dann ganz denen, die in Priene und anderwärts gefunden wurden. Das Bad gehört meist zu einer der seitlich an den Hauptraum angeschlossenen Raumgruppen — und man darf in den übrigen dazugehörigen Gelassen vielleicht Ruhe- oder Schlafgemächer sehen. Unverkennbar ist auch stets der Abort, der oft in der Nachbarschaft des Bades liegt. Bisweilen scheint man allerdings diese notwendige Einrichtung auch aus dem Hause auf die Straße gelegt zu haben.

Auffallend ist die große Zahl der Einzelräume. Selbst ein kleines Haus zählt bei nur 200 qm bebauter Fläche außer dem Hof nicht weniger als 11 Zimmer, freilich darunter so winzige Gemächlein, daß man sich schlechterdings nicht vorstellen kann, wie man in ihnen wohnte, und auch der Hauptraum erreicht mit 12 qm Bodenfläche knapp das Maß, das die Berliner Baupolizei für eine Dienstmädchenkammer vorschreibt. Auf

Vielleicht der Räume scheint der Babylonier also mehr Wert gelegt zu haben als auf die Größe des Einzelraums, und daraus mag man schließen dürfen, daß er es vorzog, für einzelne Verrichtungen besondere Gelasse zu haben, wenn auch der Hauptraum das eigentliche Wohngemach gewesen sein muß, in dem sich das Leben der Familie größtenteils abspielte. Was der Babylonier offenbar in erster Linie von seinem Hause verlangte, war Schutz gegen die starken Temperaturschwankungen, einen glühend heißen Sommer und einen oft empfindlich kalten Winter, der ihm Nächte mit Frost und eisigem Nordostwind, mitunter sogar Schnee bescherte. Die Raumgruppierung, die den Hauptraum an der Südseite des Hofes vorsieht und ihn an den drei der Sonnenbestrahlung ausgesetzten Seiten durch Nebenräume deckt, erfüllte den Zweck, gegen die Sonnenglut zu schützen, gewiß ausgezeichnet. Die Mauerstärken sind zudem außerordentlich groß, viel größer, als sie etwa nötig wären, um mehr als ein Obergeschoß zu tragen. Nahezu die Hälfte der ganzen bebauten

Fläche ist meist mit Mauern bestanden, nach unseren Vorstellungen eine unbegreifliche Verschwendung. Aber diese dicken Mauern aus Lehmziegeln und Lehmörtel schützten sowohl gegen die sengende Glut des babylonischen Sommers als gegen die Winterkälte.

Gerade diese großen Mauerstärken muß man als ein Zeichen von Ueppigkeit bewerten, die sich nicht etwa in kostbarerem Baustoff äußert. Nach wie vor baut man mit luftgetrocknenen Ziegeln. Aus gebrannten Ziegeln ließen — eine Neuerung — nur die Herrscher ihre Paläste aufführen.

Aus gebrannten Ziegeln fertigte man die Fußböden und legte auf ein sorgfältig verlegtes, mit Asphalt oder Gips ausgefugtes Pflaster der Zimmer und Höfe sichtlich ganz besonderen Wert. Vielfach zeigen die Häuser mehrere durch kaum nennenswerte Erdschichten getrennte Backstein-

pflaster übereinander (vgl. Fig. 3). Offenbar genügte eine Senkung, wie sie bei aufgeschüttetem Boden als Unterlage eintreten mußte und sicher auch zur Bildung von Rissen führte, um den Hausbesitzer zu einer völligen Erneuerung der Fußböden zu veranlassen.

Alle von uns ausgegrabenen Häuser zeigten nun, aber Pflasterlagen in Höfen und Zimmern, die durch meterhohe Erdschichten getrennt übereinander lagen. Sie sind bedingt durch Aufhöhungen des Fußbodens, wie sie im babylonischen Hause durch das allmähliche Anwachsen des Straßenniveaus

nötig wurden. Der ungepflasterte Straßendamm wurde offenbar nicht gereinigt und wurde ständig höher durch all das, was die Anlieger an Kehrlicht, Asche und Unrat auf die Straße warfen, durch Einstürzen von Häusern, die man, wenn sie nicht mehr bewohnbar waren, dem Verfall überließ — nicht anders, als wir das in Bagdad und Hilleh in den Jahren unserer Grabungstätigkeit auch beobachten konnten. Sollte nicht eines Tages das Haus tiefer liegen als die Straße, so daß bei einem kräftigen Frühjahrsgewitter Zimmer und Höfe voll Wasser liefen, so mußte man mit dem Anwachsen der Straße gleichen Schritt zu halten suchen. Man half sich wohl einmal durch Treppen, die man von der höher gewordenen Straße zur Haustür hinunterführte (Fig. 5). Schließlich wurde aber ein Ausgleich unabwendbar. Es wurde Erde bis zur gewünschten Höhe aufgeschüttet und darauf das neue Pflaster verlegt. Wiederholte sich das im Leben eines Hauses des öfteren, so mußten eines Tages Zimmer und Türen zu niedrig werden. Es blieb dann nichts anderes übrig, als das Dach ab-

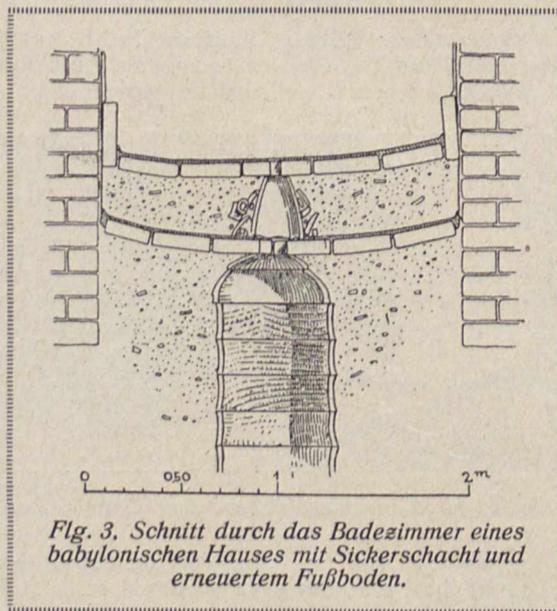


Fig. 3. Schnitt durch das Badezimmer eines babylonischen Hauses mit Sickerschicht und erneuertem Fußboden.

zunehmen und die Mauern bis zu den Kämpfern der Türbögen abzutragen, um sie dann wieder aufzuführen, bis die genügende Höhe für Türsturz und Zimmerdecke erreicht war. Dieses uns äußerst seltsam dünkende

Verfahren geht aus dem Befund zweifelsfrei hervor. Es ist der Hauptgrund für das außerordentlich starke Anwachsen des gesamten Niveaus während und nach der Zeit der Chaldäerkönige, denn auch unter den Achaemeniden dauerte die Periode intensiver Bewohnung noch an. Die Häuser wuchsen also, um über der Erde bleiben zu können, wie Spargel, die durch Anhäufeln zum Wachsen gezwungen werden.

Dies Wachsen der Häuser, die mit ihrem unteren Teil, Fußboden, Türschwellen und Angelsteinen so immer mehr in die Erde sanken, um oben neu angestückt zu werden, muß man in Betracht ziehen, wenn man sich fragt, ob sie wirklich drei- und vierstöckig gewesen sein können,

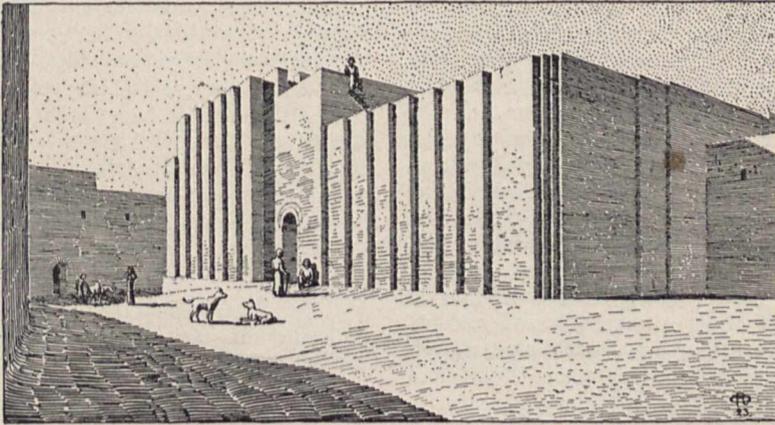


Fig. 4. Nordfront des Hauses III auf dem Merkes bei Babylon. (Rekonstruktion.)

wie Herodot ausdrücklich berichtet.

Auch über das Vorhandensein von Fenstern schweigen die Ruinen. Soviel ist aber sicher, daß die Räume des Erdgeschosses keine Fenster hatten, durch die man auf die Straße oder den Hof sehen konnte. Sie hätten sonst in

den oft bis zu 2 m hoch erhaltenen Mauern sitzen müssen. Fensterartige Durchbrechungen der Mauern wird man aber sicher annehmen müssen, weniger wegen des Bedarfs an Licht, für den die große Türöffnung genügen mochte, als wegen der Ventilation. Auch der Fellach des Iraq baut sein Lehmhaus nicht ohne solche Luftlöcher, die meist hoch, dicht unter der Decke liegen (vgl. Fig. 1).

Die Bauart des Hauses brachte es mit sich, daß auf sorgfältige Ableitung des Regenwassers viel Wert gelegt wurde. Der Hof mußte rasch abgewässert werden, sollte der Mauerfuß nicht unterwaschen werden, und vor allem die ebene Dachfläche, sollten die Lehm-mauern nicht der zerstörenden Einwirkung rin-

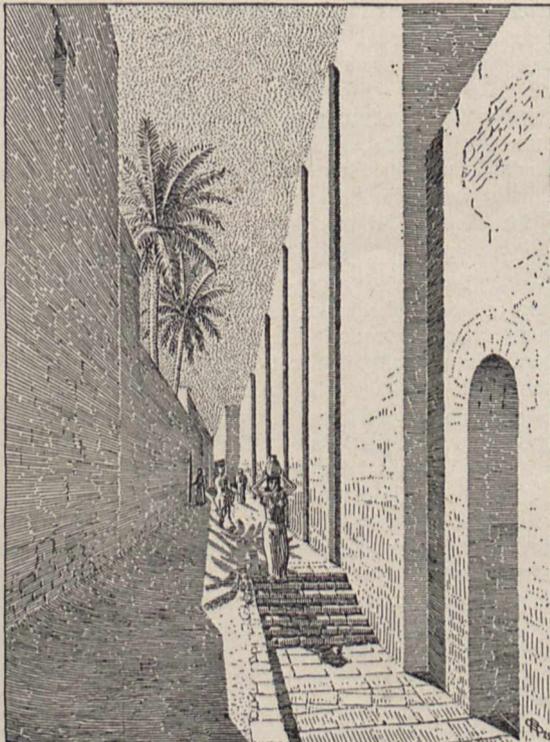


Fig. 5. Front des Hauses I auf dem Merkes bei Babylon. nach dem Mittelweg mit vorgelegter Straßentreppe.

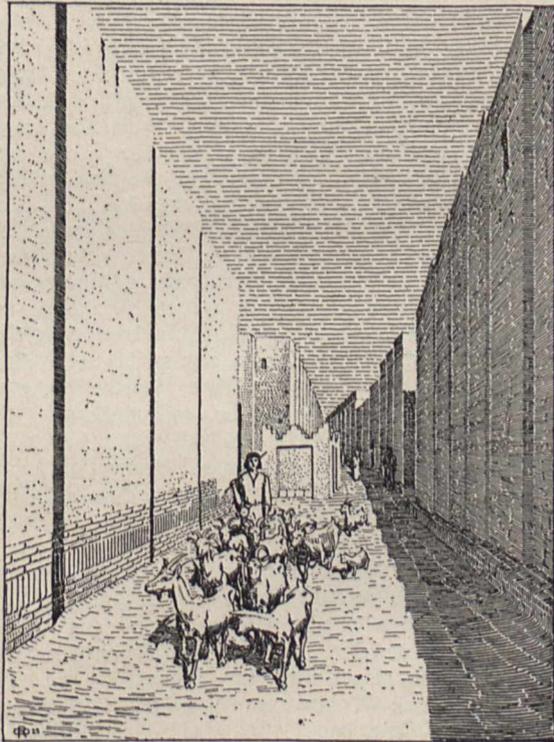


Fig. 6. Ostweg mit dem „Altar“. (Rekonstruktion.)

nenden Wassers ausgesetzt werden. Zu letzterem Zweck setzte man in ausgesparte Nischen der Mauern aus gebrannten Ziegeln gemauerte, nach außen offene, senkrechte Rinnen ein, durch die das sich auf der Dachfläche sammelnde Regenwasser auf die Straße abfiel, um dort in einem mit übereinandergesetzten Terrakottaringen ausgesteiften Sickerschacht in die Erde zum Grundwasserspiegel abgeleitet zu werden. Solche Tonringrohre dienten aber auch zur Ableitung des auf die Höfe fallenden Regenwassers und der Gebrauchswässer von Küche und Bad (vgl. Fig. 3). Sie sind auch den Aborten angeschlossen und bilden, da sie unzerstörbar im Boden stecken, ein Hauptkennzeichen aller babylonischen Wohnlagen.

Was sich an Hausrat erhalten hat, sind fast nur Erzeugnisse der Töpferei. In allen Schichten fanden wir große gelbtöne Fässer mit angearbeiteten Standringen unter dem gerundeten Boden. Sie ändern sich in ihrer Form im Laufe der Jahrhunderte nur unwesentlich. Einmal gebrauchte man sie wohl zur Aufbewahrung, Kühlung und Klärung des Trinkwassers, das man in kleineren eiförmigen Krügen vom Fluß oder Kanal holte, denn Brunnenwasser hat der Babylonier sicher ebenso gemieden wie sein heutiger Nachfahre. Des weiteren aber benutzte man diese Tonfässer auch zur Aufbewahrung anderer Dinge und dichtete sie dann für besondere Zwecke durch einen Asphaltanstrich. Große Tongefäße ersetzten geradezu unsere Kastenmöbel, Truhe und Schrank, und dienten, wenn man Tontafeln in ihnen barg, sozusagen als Bücher-schränke. Gebrauchsgeschirr für Essen und Trinken, Schalen, Näpfe, Becher und Flaschen bestanden ebenfalls aus dem gleichen gewöhnlichen, gelbgebrannten Ton. Einfarbig blau-, weiß- oder gelbglasierte Ware bildete das Luxusgeschirr und mit mehrfarbigem Schmelz geschmückte kleine Gefäße sind im bürgerlichen Haushalt wohl nur seltene Prunkstücke gewesen. Auch Küchengerät bestand aus Ton, groblöcherige Siebe und Reibschalen, oder aus Stein wie die Handmühlen und plumpe flache Schalen mit drei kurzen Füßen aus schwarzem Dolerit, sowie Mörser zum Ent-hülsen und Zerstampfen von Getreide und dergleichen aus Kalkstein. Dinge aus anderen Stoffen, insbesondere aus Holz, haben sich nicht erhalten. Aus Werken der Plastik wissen wir, daß Sitzmöbel dem Babylonier schon in sehr alter Zeit bekannt waren, und daß er wie der Aegypter auf Stühlen und Bänken und nicht wie der heutige Orientale am Boden saß. Wir haben im Merkes-Gebiet viele Hunderte kleiner Bettstellen mit aufgebogenem Fußende und runde Dreifuß-tischen aus Terrakotta gefunden, die vielleicht kultischen Zwecken dienten. Man sieht daraus, daß es solche Möbel gab, und darf vielleicht den bürgerlichen Haushalt damit ausstatten.

Orientalische Ueppigkeit ist sprichwörtlich geworden, und es gibt Kunsthistoriker, die meinen, der Luxus des alten Orients habe nachmals das Wohnwesen in hellenistischer und römischer Zeit beeinflußt. Im Bürgerhaus der größten Stadt der alten Welt gab es dergleichen nicht, wenigstens nicht, soweit es sich um dessen feste Ausstattung handelt. Mit Asphalt ausge-

pichte Badezimmer dürfen wohl kaum als Zeichen üppigen Wohllebens gelten, und im übrigen waren der gelbrote Ziegelfußboden, die weiß getünchte Wand, die braune Balkendecke mit dem Geflecht der Rohrmatte in den Zwischenräumen die Elemente, die dem Wohnraum die Stimmung gaben. Reste von Wandmalerei kennen wir im Wohnhaus in Babylon erst aus sehr viel späterer Zeit. Niemals haben wir in den Wohnhausruinen etwas gefunden, was als schmückender Türbeschlag zu deuten wäre.

Die ästhetischen Anforderungen, die der Babylonier an seinen Wohnraum und Wohnhof stellte, waren — an ägyptischem Maße gemessen — sehr bescheiden. Als eine Grundbedingung der Schönheit eines Raumes wurde aber offenbar verlangt, daß er rechtwinklig sei. Dieser Forderung zuliebe tut man der umschließenden Mauer Gewalt an, d. h. bei unregelmäßig und schiefwinklig geschnittenem Baugrundstück gestaltet man sie keilförmig, nur um rechtwinklige Zimmer und Höfe zu erhalten.

Im Babylon Chammurabis war diese Grundforderung leicht zu befriedigen, da es, wie wir aus dem allerdings verschwindend kleinen Bruchstück des wiedergewonnenen Stadtplans feststellen können, offenbar ein regelmäßiges, rechtwinklig gekreuztes und nach den Hauptrichtungen orientiertes Straßennetz besaß, die Grundstücke also rechtwinklig geschnitten waren. Als unter den Herrschern der chaldäischen Dynastie die Stadt nach jahrhundertelangem Siechtum unter assyrischer Vormundschaft wieder zu neuem Glanze emporstieg, als in dichter Bebauung neue Häuser entstanden, größere und üppigere als sie jemals besessen, war das auch nunmehr beibehaltene Straßennetz nicht mehr regelmäßig, die Straßen verliefen nicht mehr geradlinig und kreuzten sich nicht mehr unter rechtem Winkel. Die Grundstücke waren also schiefwinklig geschnitten und der Architekt kam beim Entwerfen seines Grundrisses in Schwierigkeiten, wollte er der Forderung nach Rechtwinkligkeit der Zimmer und Höfe Genüge leisten.

So fand man Mauern, die an einer Seite stufenförmige Gliederung aufwiesen und aussahen wie auf die hohe Kante gestellte Treppen. Dieser sonderbare Grundriß beruht in der Forderung nach dem rechtwinkligen Raum. Der babylonische Werkmann zerlegte seine keilförmig gestaltete Mauer in einzelne, von parallelen Flächen begrenzte Abschnitte und erhielt so an der Straßenseite die kennzeichnende Stufung, die dem Kundigen von außen zeigte, daß das Bauwerk rechtwinklige — also schöne — Räume umschloß — und die zudem die sonst glatte und schmucklose Straßwand gliederte. Die stufenförmigen Vorsprünge ergaben eine außerordentlich wirksame Vertikalgliederung. Wie man sich eine solche Straßfront vorstellen darf, mögen die Rückbildungsversuche Fig. 4 bis 6 dartun. Offenbar ist diese gestufte Straßwand des Hauses als schön empfunden worden. Man freute sich des grellen Wechsels der vielen hellen und dunklen Streifen und suchte ihn auch da zu erzielen, wo eine geringe Divergenz von Haus- und Straßrichtung

nur wenige Stufen verlangt hätte. Das hielt sich auch, als man in späterer, seleukidischer Zeit die Häuser aus Bruchziegeln, die man den verfallenden Palästen entnahm, mit dürrtigen, dünnen, krummen Mauern und schiefwinkligen Räumen errichtete und weder ein regelrechter Verband noch die Forderung nach rechtwinkligen Zimmern und Höfen die Stufung begründet erscheinen ließ. So wurde die Außenerscheinung des babylonischen Hauses einzig und allein durch diese Mauerstufung bestimmt, in die nur durch die

Haustür mit ihrem Rundbogen einmal ein besonderer Akzent kam. Etwas anderes an Gliederung konnte man zweifellos nicht — keine Horizontalbänder, etwa Gesimse und dergleichen.

Wir haben insgesamt über 4000 m an Wohnhausfronten ausgegraben, aber nur bei zwei Häusern etwas wie einen Flächenschmuck festgestellt, ein in Sockelhöhe liegendes Band aus hochkant gestellten Ziegeln (vgl. Fig. 6 links). Offenbar hat sich dieses Motiv durch die Jahrtausende erhalten.

## Der Aufbau des Erdballs / Von E. Nossen

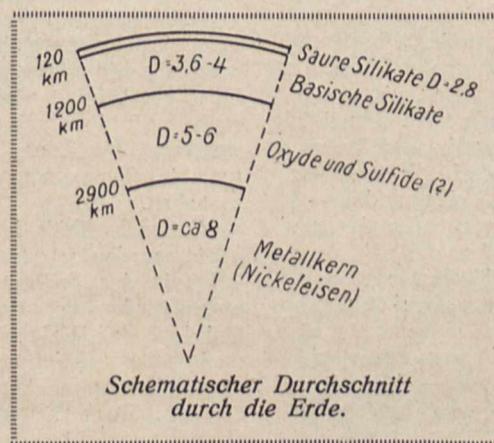
Dem von allem Erdenleben losgelösten, in unendlichen Höhen dahingleitenden, Raum und Zeit überwindenden Beobachter würde sich, könnte er Millionen Jahre erdgeschichtlicher Entwicklung zu Sekunden zusammendrängen, ein in seiner Größe und Erhabenheit gigantisches Bild bieten. Aus einem riesigen, weit über die jetzige Neptunbahn hinausreichenden Urnebel würde er einen glühenden Gasball mit verdichtetem Kern sich entwickeln sehen, dessen Oberfläche mit zunehmender Abkühlung eine fortschreitende Erstarrung erfahren würde.

Verfolgen wir nun gemeinsam mit diesem Beobachter unseren Erdball auf seinem Wege vom Gasball, der bereits

all die auf der Erde vorhandenen Elemente in gasförmigem Zustande enthält, bis zu jenem Stadium, wo die Erde, wie es scheint, ihren Abkühlungszustand erreicht hat. Natürlich geht alles sehr schnell vor sich, und wir sind genötigt, eine kinematographische Aufnahme zu machen und den Film vor unseren Augen langsam abrollen zu lassen.<sup>1)</sup> — Was wir zunächst wahrnehmen, ist eine Art Schichtung, durch die Schwerkraft hervorgerufen, indem nach innen zu immer schwerere Gase aufeinanderfolgen. Bei der höchsten Temperatur werden wir die Elemente von außen nach innen in der Reihenfolge des zunehmenden Atomgewichts antreffen, also Wasserstoff, Kohlenstoff, Sauerstoff, Natrium, Magnesium, Aluminium, Silicium, Eisen, Nickel. Bei gleichmäßiger Abkühlung sinken nun die abgekühlten Teilchen in die Tiefe, erwärmen sich dort und steigen wieder auf. Nach weiterer Abkühlung gehen alle Nichtmetalle, die bei ganz hohen Temperaturen in weitgehendstem Maße, in Atome dissoziiert, aufgespalten waren, in den zweiatomigen Zustand über, und es ändert sich die Schichtung insofern, als der Kohlenstoff an die dritte, der Sauerstoff an die sechste, das Silicium an die neunte und der Schwefel an die zwölfte Stelle rückt. Diese Verschiebung ist begründet in dem Uebergang der

Elemente aus dem atomaren in den molekularen Zustand. Da aber die Moleküle der Metalle ein Atom enthalten, die Moleküle der Nichtmetalle mehrere, so wird bei diesem Uebergang das Gewicht der metallischen Teilchen, das Molekulargewicht der Metalle, gleich ihrem Atomgewicht sein. Das Gewicht der nichtmetallischen Teilchen hingegen, das Molekulargewicht der Nichtmetalle wird ein mehrfaches ihres Atomgewichtes darstellen. Die Nichtmetalle werden also als schwerere Teilchen in eine tiefere Schicht absinken und es wird sich eine neue Schichtung von außen nach innen einstellen, und zwar in der Reihenfolge des zunehmenden Molekulargewichtes. Im übrigen bleibt alles wie zuvor, und es ist einleuchtend, daß im Innern des Gasballes eine höhere Temperatur herrscht als in der Hülle. — Schreitet die Abkühlung weiter fort, dann verbinden sich die Elemente miteinander, und zwar bilden sich zunächst wesentlich Oxyde und Sulfide der Metalle, und zwar entsprechend der Stufenleiter der Affinitäten, der Reihe nach die Oxyde des Kalziums, Magnesiums, Aluminiums, das Sulfid des Kalziums, die

Oxyde des Natriums und Siliciums, das Sulfid des Natriums, das Oxyd des Kaliums, die Sulfide des Kaliums und Magnesiums, die Oxyde des Schwefels, Wasserstoffs, Eisens, Nickels, Kohlenstoffs usw. Ist nun nicht genügend Sauerstoff und Schwefel vorhanden, wie es in der Erde der Fall ist, dann bleibt ein entsprechender Teil der zuletzt genannten Metalle in gediegenes Zustande übrig. Die Hauptmenge des Wasserstoffs, des leichtesten Gases, ist schon vorher wegen der Temperatur des Weltkörpers einerseits und wegen seiner relativ geringen Masse andererseits nach dem Weltraum entwichen. Der Rest hat sich mit Sauerstoff zu Wasser vereinigt und es bildet sich um den zentralen Körper eine mit anderen Gasen gemischte Wasserstoffatmosphäre. — Wenn wir ein Gas sich abkühlen lassen, so verdichtet es sich und kann schließlich verflüssigt werden. Analog führt



Oxyde des Natriums und Siliciums, das Sulfid des Natriums, das Oxyd des Kaliums, die Sulfide des Kaliums und Magnesiums, die Oxyde des Schwefels, Wasserstoffs, Eisens, Nickels, Kohlenstoffs usw. Ist nun nicht genügend Sauerstoff und Schwefel vorhanden, wie es in der Erde der Fall ist, dann bleibt ein entsprechender Teil der zuletzt genannten Metalle in gediegenes Zustande übrig. Die Hauptmenge des Wasserstoffs, des leichtesten Gases, ist schon vorher wegen der Temperatur des Weltkörpers einerseits und wegen seiner relativ geringen Masse andererseits nach dem Weltraum entwichen. Der Rest hat sich mit Sauerstoff zu Wasser vereinigt und es bildet sich um den zentralen Körper eine mit anderen Gasen gemischte Wasserstoffatmosphäre. — Wenn wir ein Gas sich abkühlen lassen, so verdichtet es sich und kann schließlich verflüssigt werden. Analog führt

<sup>1)</sup> Linck, Rektoratsrede (Fischer, Jena 1924).

eine weitere Abkühlung der Erdhülle bald zur Verflüssigung der Stoffe und damit zu einer weiteren Reaktion zwischen Säuren und Basen. Die herrschende Säure ist die Kieselsäure; es bilden sich daher Silikate. Wir haben einen einer Seifenblase vergleichbaren Gasball, der von einer feurig-flüssigen Silikathaut eingeschlossen ist. Die Abkühlung geht weiter, der Gasball zieht sich mehr und mehr zusammen, die flüssige Hülle wird dicker und dicker. In ihr beginnt nun zugleich die Abscheidung von Kristallen. Die Alkalialuminiumsilikate sind leichter, Eisenmagnesiumsilikate sind schwerer als die Flüssigkeit, so daß sie abgeschieden werden; jene steigen auf, diese sinken ein. Es wird also der flüssige Teil des Balles nach außen reicher an Alkali, Aluminium und Kieselsäure, nach innen reicher an Eisen, Magnesium und vielleicht Kalzium. Die nach innen sinkenden Mineralien kommen in eine wärmere Zone und schmelzen wieder ein, die aufsteigenden kommen in eine kältere und bilden bald eine feste Rinde. Kieselsäurereiche Mineralien, welche einsinken, gehen in größerer Tiefe bei höherer Temperatur in kieselsäureärmere und freie Kieselsäure über, und die letztere steigt auf, vermehrt den Kieselsäuregehalt der Rinde und scheidet sich dort als Quarz ab. — Wir haben jetzt eine feste Rinde, deren Zusammensetzung etwa dem Granit entspricht, darunter eine Flüssigkeitsschicht von basischer Zusammensetzung, umhüllend einen gasförmigen Kern, der in seinen äußeren Teilen aus dissoziierten Silikaten besteht, nach innen hin immer mehr Eisen und Nickel aufnimmt, bis schließlich diese beiden allein den Kern bilden. Die feste Rinde wird allmählich dicker, aber die Abkühlung schreitet gar langsam fort, weil die Gesteine sehr schlechte Wärmeleiter sind. Mit der Abkühlung ist eine andauernde Kontraktion des Weltkörpers verbunden, und es entstehen daher radiale Risse und Verschiebungen. Ist die Oberfläche bis unter die kritische Temperatur des Wassers abgekühlt, dann fällt der erste Regen, und es sammeln sich im Laufe der Zeit in den Einsenkungen die Meere. Es scheiden sich Wasser und Land, die Zerstörung der Oberfläche beginnt und damit die Bildung der neuartigen Gesteine, welche heute als Sedimente gemischt mit vulkanischen Gesteinen in mächtiger Lage die Erde umspannen. In ihnen gehen nun die großen tektonischen Veränderungen vor, denen wir das heutige Antlitz der Erde verdanken. —

Von besonderem Interesse sind für uns die im Erdinnern herrschenden Temperaturverhältnisse. Nach Messungen in Bohrlöchern, Bergwerken usw. beträgt die geothermische Tiefenstufe zirka 30 m, d. h. eine Temperaturerhöhung um ein Grad erfolgt immer nach 30 m. Im Zentrum müßte demnach die Temperatur bei fortschreitender linearer Zunahme 100 000 Grad betragen, was absurd erscheint. Doch nach Kelvin erfolgt diese lineare Zunahme der Temperatur etwa nur bis zu einer Tiefe von 30 km, dann erfolgt die Temperaturzunahme in geometrischer Progression, so daß im Zentrum eine Temperatur von 4—10 000 Grad herrschen würde. Dies ist evident, denn die vom Erdmittelpunkt nach den Scha-

len hin abfließende Wärme wird sich in den kleineren, inneren Schalen schneller und deshalb gleichmäßiger verbreiten können, als in dem riesigen äußeren Mantel. Dieser Wärmeleitungsprozeß wird noch gefördert durch die größere Leitfähigkeit der inneren Schichten gegenüber dem äußeren Silikatmantel. Die geothermische Tiefenstufe wird also, je näher man dem Zentrum kommt, um so größer, d. h. während beispielsweise im Silikatmantel nach je 30 m eine Temperaturerhöhung um 1 Grad erfolgt, erfolgt sie in den tieferen Schichten vielleicht erst nach je 90 m. — Nach Goldschmidt folgt aus der Tatsache, daß die Festigkeit der Erdrinde  $\frac{1}{8}$  der des Stahls beträgt und die des Kernes das Dreifache der Festigkeit des Stahls, daß die Erde bereits auch im Kern den Erstarrungszustand erreicht habe. Wie es scheint, übersieht er, daß auch Körper im flüssigen und gasförmigen Zustande unter sehr hohen Drucken im sogenannten hyperkritischen Gebiet die Eigenschaften fester Körper annehmen können. Wenn nun nach Goldschmidts Ansicht der Erdball erstarrt ist, so wird die Temperatur im Erdkern die Temperatur der Laven von 1100 bis 1400° nicht übersteigen. Bei dieser Temperatur wäre übrigens in der Tat infolge der hohen Drucke, die den Schmelzpunkt erhöhen, das Erdinnere fest. Diese Temperatur erklärt Goldschmidt<sup>2)</sup> durch den radioaktiven Zerfall, der seiner Theorie nach im Silikatmantel in höherem Maße vor sich geht als in den tieferen Schalen wegen der relativen Anreicherung der radioaktiven Elemente im Silikatmantel, die übrigens noch zweifelhaft erscheint. Vielmehr scheint gerade der radioaktive Zerfall die Abkühlungsgeschwindigkeit der Erde zu verlangsamen und so für die Temperaturverhältnisse von Kelvin zu sprechen.

Mit den Methoden der analytischen Chemie allein werden wir nun kaum zu wesentlicher Erkenntnis des Erdinnern gelangen können. Denn einem Erdradius von 6300 km steht das tiefste Bohrloch der Welt mit etwa 2 km gegenüber, und auch die Eruptivgesteine vulkanischen Ursprungs stammen höchstens aus einer Tiefe von 100 km. Doch der gemeinsamen Arbeit der verschiedensten Wissenszweige, so der Geologie, der Physik und Chemie und insbesondere verschiedener ihrer Sonderwissenschaften, gelang es durch theoretische Erwägungen, durch Beobachtungen und experimentelle Forschung und Messung unser Wissen vom Erdinnern und seinen Eigenschaften zu fördern. Den Anstoß für die neuesten Untersuchungen des Problems, die in den letzten drei Jahren von namhaften Forschern, wie Goldschmidt, Linck und Tammann, durchgeführt wurden, gaben die Ergebnisse der Erdbenenforschung von Wiechert<sup>3)</sup> und seinen Mitarbeitern. Diese zeigten, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der von einem Erdbebenherd im Erdinnern verlaufenden Wellen nicht, wie es in einem homogenen Medium der Fall

<sup>2)</sup> V. M. Goldschmidt, Der Stoffwechsel der Erde. Zeitschrift f. Elektrochemie 1922. S. 411. S. Rösch, Naturwissenschaften 1924. H. 42.

<sup>3)</sup> C. Mainka, Physik d. Erdbebenwellen. Berlin 1923. Prey, Mainka, Tams, Einführung in die Geophysik. Berlin 1922. Gockels, F., Geolog. Rundschau 5. 5. 1910.

sein müßte, eine allmähliche Zunahme erfährt, sondern daß die Kurve der Fortpflanzungsgeschwindigkeit in bestimmten Tiefen Knicke, ja sogar Sprünge erleidet. Aus der Fortpflanzungsgeschwindigkeit und anderen meßbaren Größen läßt sich eine graphische Darstellung der Dichte, der Kompressibilität und Starrheit geben, und wir erkennen in den Tiefen, wo die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen eine sprunghafte Aenderung erfährt, zugleich auch eine sprunghafte Aenderung der Dichte und der elastischen Eigenschaften. Die Ergebnisse dieser Forschungsmethoden können wir kurz dahin zusammenfassen, daß wir analog unserem Bilde (S. 641) einen schaligen Bau des Erdinnern annehmen, derart, daß sich an die oberste Schicht von 120 km Tiefe und der Dichte 2,8 eine weitere Schicht bis zur Tiefe von 2900 km mit der Dichte 3,6—6 anschließt, auf die dann bis zum Erdmittelpunkt, in einer Tiefe von 6300 km, der Kern mit der Dichte 8 folgt. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß innerhalb der von 120 bis 2900 km reichenden Mittelschicht noch eine weitere, allerdings nicht so stark ausgeprägte Differenzierung in einer Tiefe von 1200 km besteht; der oberen Teilschicht würde dann die Dichte 3,6—4, der unteren die Dichte 5—6 entsprechen.

Die sprunghafte Zunahme der Dichte kann allein in der Aenderung der chemischen Zusammensetzung begründet sein, die nun für uns Problem wird. Zwei Wege führen zu seiner Lösung: die Meteoritenkunde, metallurgische und mineralogische Erfahrungen einerseits und die Anwendung der Lehre vom chemischen Gleichgewicht andererseits, die wir des Verständnisses halber hier kurz betrachten wollen. — Lösen wir einen Körper, z. B. Jod, in zwei übereinanderstehenden (infolge ihres verschiedenen spezifischen Gewichtes und ihrer geringen Löslichkeit ineinander), nicht mischbaren Flüssigkeiten, z. B. in Wasser und Chloroform, so verteilt sich das Jod in jeder der beiden Flüssigkeiten im Verhältnis seiner Löslichkeiten derart, daß der größere Teil des Jods im Chloroform und nur ein geringerer Teil im Wasser gelöst ist, wie sich durch die Violett-färbung der Chloroformlösung zeigen läßt. Das Verhältnis der Konzentrationen, der Verteilung in beiden Lösungsmitteln, der Verteilungsquotient ist gleich, konstant. Kennen wir also die Menge des im Chloroform gelösten Jods und den für diese beiden Lösungsmittel konstanten Verteilungsquotienten, dann können wir auch die Menge des im Wasser gelösten Jods angeben. Tammann<sup>4)</sup> wies nun durch Schmelzversuche nach, daß sich das hier angegebene Prinzip auch auf Schmelzflüsse ausdehnen läßt, die denen im Erdinnern ähnlich zusammengesetzt sind. Wenn also nun die Schalen im Erdinnern im Gleichgewicht stehen, was wir in erster Annäherung annehmen können, so können wir, wenn wir die chemische Zusammensetzung einer Schicht und den Verteilungsquotienten kennen, auch die Kenntnis der anderen Schichten erlangen. Aus unzähligen exakten Mineralanalysen ist uns die Zusammensetzung der obersten Schicht bekannt. — Die Erforschung der Ver-

teilungsquotienten ist ein Problem, das sich erst im Anfangsstadium seiner Lösung befindet. Der norwegische Mineraloge Goldschmidt<sup>5)</sup> hat in den letzten Jahren eine Klassifizierung sämtlicher Elemente in vier Hauptgruppen vorgenommen: in siderophile, chalcophile, lithophile und atmophile Elemente. Sie beruht auf dem erfahrungsgemäß festgestellten Verhalten der einzelnen Elemente im Vierphasensystem: geschmolzenes Eisenmetall, geschmolzenes Schwefeleisen, geschmolzene Silikatschlacke und endlich die Dampfhülle. Diejenigen Elemente, die leichter als Eisen reduzierbar sind und außerdem eine hohe Lösungstendenz im geschmolzenen Eisen aufweisen, beispielsweise die edelsten Metalle, wie Platin, werden sich vorzugsweise im Eisenschmelzfluß anreichern. Solche Elemente, die hingegen eine besonders hohe Affinität zum Schwefel aufweisen, wie Silber und Kupfer, oder deren Sulfide im geschmolzenen Schwefeleisen besonders hohe Lösungstendenz aufweisen, gehen in die Sulfidschmelze ein, während sich in der Silikatschmelze vorzugsweise Elemente mit hoher Affinität zu Sauerstoff, wie Aluminium, Kalzium, Natrium, Magnesium, ansammeln, resp. Elemente, deren Verbindungen im Silikatschmelzfluß hohe Lösungstendenz besitzen, wie etwa das Fluor. In der Gasphase sammeln sich solche Elemente und Verbindungen, die leicht flüchtig sind und keine sehr hohe Affinität zu einem der drei Schmelzflüsse aufweisen. Maßgebend für die Verteilung in einem solchen Vierphasensystem sind also in erster Linie die Affinitätsgrößen der betreffenden Elemente (Maß der Affinität ist die Bildungswärme der Verbindung aus ihren Elementen), und zwar die Affinitätsgrößen gemessen relativ zu den analogen Affinitätsgrößen des Eisens, das als das quantitativ bei weitem vorherrschende Schwermetall gewissermaßen das Einheitsmetall, die Vergleichsbasis für die Verteilungsweise aller anderen Elemente darstellt. Daneben ist die Verteilung eines Elementes in dem Vierphasensystem noch abhängig von der Lösungstendenz in einem der Schmelzflüsse.

Die Kenntnis der Zusammensetzung des äußeren Silikatmantels und die Kenntnis der Verteilungsquotienten ermöglicht es uns nun, die Analyse der einzelnen Schalen des Erdinnern vorzunehmen und unser eingangs aufgestelltes Bild zu vervollständigen. Was den Kern von der Dichte 8 betrifft, so bestätigen unsere neuen Methoden die älteren Anschauungen. Er gleicht in seiner chemischen Zusammensetzung dem meteoritischen Nickeleisen. Denn im Silikatmantel beträgt das Verhältnis der Prozentgehalte Nickel: Eisen 0,004. Der Metallkern steht mit diesem Mantel im Gleichgewicht. Wegen der geringeren Affinität des Nickels zum Sauerstoff wird aber das Verhältnis der Prozentgehalte Nickel: Eisen im Kern 10—20mal größer sein. Ferner werden die Hauptmengen der in der Erde vorhandenen Edelmetalle Platin, Gold und Silber im Kern angereichert sein. — Den Kern umschließt die mächtige Mittelschicht, deren untere Teilschicht

4) Tammann, G. Zur Analyse des Erdinnern. Zeitschrift f. anorg. Chemie 131, 96. 1923. 134, 269. 1924.

5) Goldschmidt, V. M. Geochem, Verteilungsgesetze der Elemente. Videnskapselsk. Skr. M—N, Kl. 1923 H. 3; und 1923, H. 4 und 5. Kristiania.

von der Dichte 5,6—6 hauptsächlich aus Sulfiden der Schwermetalle, besonders des Eisens, zusammengesetzt ist. Noch tobt der Kampf der Geister um die Existenz dieser Schicht. Klar ist indessen durch Schmelzversuche von Tammann,<sup>9)</sup> daß ihre Existenz wahrscheinlich ist, sofern genügend Schwefel zu ihrer Bildung vorhanden war. Denn ein Gemenge von Silikaten, Sulfiden und freiem Eisen zerfällt in einem Temperaturgebiete oberhalb des Schmelzgebietes in drei unmischbare Flüssigkeiten; und zwar erfolgt zunächst die Bildung der Silikatschicht und eine Eisen-Schwefeleisenschicht. Letztere zerfällt dann bei weiterer Abkühlung erst sekundär in eine Sulfid- und in eine Eisenschicht. Wenn jene existiert, so dürfte ihre Zusammensetzung stark durch das Absinken schwererer Mineralien, Oxyde der Schwermetalle, besonders des Eisens, beeinflusst sein. Hierin ist vielleicht die nicht so scharfe Trennung von der oberen Teilschicht begründet. —

<sup>9)</sup> G. Tammann, Bemerkungen zur Geochemie. Zeitschr. f. Geophysik. Jahrg. 1, H. 1/2.

Diese aus basischen Silikaten mit geringerem Kieselsäuregehalt zusammengesetzte Schicht von der Dichte 3,6—4 ist bereits durch unser eingangs aufgestelltes Bild genügend geklärt. Ebenso die äußere Mantelschale, bestehend aus sauren Silikaten und abgeschiedenem Quarz. —

Doch der Zustand, den unser Erdball in unseren Tagen erreicht hat und über den wir uns Aufklärung zu verschaffen suchten, ist kein endgültiger. Die Stoffe, aus denen der Erdball besteht, sind keineswegs zu einem endgültigen Ruhezustand gelangt; vielmehr beobachten wir noch jetzt einen lebhaften Stoffwechsel, der durch Absinken der schwereren Stoffe zu einer stets weitergehenden Stoffsonderung führen muß, die so lange andauert, bis fortschreitende Abkühlung den Stoffumsetzungen überhaupt ein vorläufiges Ende bereitet.

So versank er in die Tiefe, der goldene Nibelungenhort der schweren Elemente, und versinkt noch immer Tag für Tag.

## Neues über den Sexualkult bei Schmetterlingen VON T. REUSS

Seit wenigen Jahrzehnten haben wir von geheimnisvollen Verständigungsmitteln der Insekten und besonders der Schmetterlinge untereinander indirekte Kenntnis erhalten. Viele Nachtschmetterlingsweibchen offenbarten die Fähigkeit, ihre artzugehörigen Männchen aus weiten Entfernungen herbeizurufen. Experimente mit ausgesetzten, gezeichneten Tieren ergaben als sichere Reichweite eine Entfernung von etwa 8 km. Fabre wollte aber schon Anzeichen gefunden haben, nach denen die Reichweite des „Fernradio“ einzelner Falterarten über 100 km hinausginge. Wenn hierfür auch der Beweis noch aussteht, so setzen schon die kleineren, sichergestellten Entfernungen des Wirkungsbereiches ganz unwahrscheinliche Spur- und Rufleistungen seitens der beteiligten Insekten voraus. Rufende Weibchen sitzen still — ihre Leistung besteht in der Rufstärke; das Ruforgan sitzt am Hinterleibsende. Die Männchen fliegen — oft gleich nach dem Schlüpfen aus der Puppe — ohne jede Individualerfahrung dem offenbar als arteigen sicher — auch „richtungssicher“ — erkannten „Anrufe“ nach. Das Wahrnehmungsorgan sind hauptsächlich die Fühler. Ueber Stock und Stein, durch die verschiedensten Luftströmungen hindurch geht der Weg, — und der Erfolg zeigt, daß die Tiere sich weder von arteigenen Anrufen aus verschiedenen Richtungen, noch durch alle möglichen artfremden Zwischenrufe von der Erreichung eines erwählten Zieles abhalten lassen. Für mensch-

liche Sinne kommt bei dem Fernruf der Nachtschmetterlingsweibchen nichts direkt Wahrnehmbares heraus. Erst einige wenige Nacht- und Tagfalter — und zwar deren Männchen — appellierten an ein menschliches Sinnesorgan, an die Nase — so z. B. die häufigen *Pieris napi*, die Rübenweißlingsmännchen, die sehr angenehm etwa nach Melissegestank duften, wenn — ihre Flügel angestoßen werden. Der Duft entströmte offenbar gewissen merkwürdig gebildeten Flügelschuppen, die nunmehr „Duftschuppen“ (Fig. 2, 3) genannt wurden. Weil man andererseits aus dem Verhalten von fernher herbeigerufenen Nachtfaltermännchen in der Nähe ihrer Weibchen auf Duftvorgänge auch hier — also auch bei dem weiblichen Fernruf — schließen zu können glaubte, warf man die verschiedenen „Düfte“, die für menschliche Nasen wahrnehmbaren und die nichtwahrnehmbaren, die bei Tagfaltern und die bei Nachfaltern vorkom-

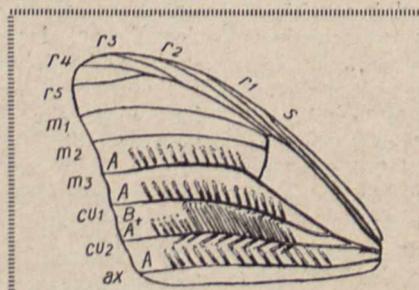


Fig. 1. Vorderflügel von *Dryas paphia* L.

mit angedeuteter Verteilung von zweierlei Duftschuppen. A = Pfeilschuppen; B = Haarschuppen. ax = Axillarader; cu1, cu2 = Cubitaladern; m1—3 = Median; r1—5 = Radialadern; S = Subcostale

menden, die männlichen und die weiblichen, die nah- und die fernwirkenden, die den Flügelschuppen und die den Hinterleibsorganen entströmenden — alle miteinander in denselben prinzipiellen Topf: Schmetterlingsduft. Und weiter kam man nicht — vorläufig.

Auch die Erforschung der sicht- und greifbaren, nunmehr „Duftorgane“ genannten Apparate machte nebenher keine Fortschritte, sondern blieb in den allereinfachsten Anfängen stecken. Zu viel Willkür steckte scheinbar hinter diesen Gebilden

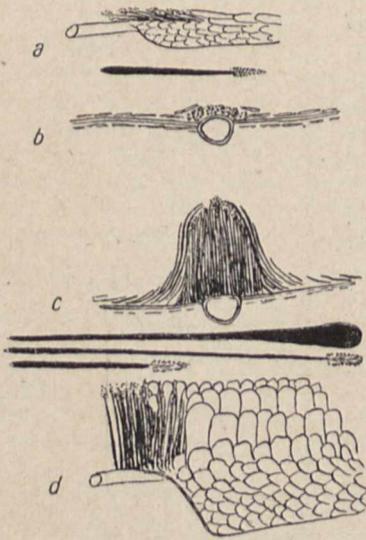


Fig. 2. Entstehung eines fortgeschrittenen Duftapparates durch Mutation bei dem Perlmutterfalter (*Fabr. niobe* L.), der in Europa einen gering entwickelten Duftapparat besitzt.

— kein entwicklungsgeschichtlicher Sinn schien ihnen anzuhängen (siehe aber die neuentdeckten, hier abgebildeten Entstehungsformen etc. von Duftschuppen (Fig. 2a—d). Mit anderen Organen des Sexualkults, welche die Aufgabe haben, den oft durch Fern„duft“ eingeleiteten Fortpflanzungsakt zu Ende zu führen, den sogenannten Sexualarmaturen oder Klammerorganen am Hinterleibsende der Männchen, ging es nicht sehr viel besser, obgleich deren rein beschreibende Erforschung zur Niederschrift ganzer Spezialwerke führte.

Die starren, toten, braungelben Chitingebilde der hartgetrockneten Sammlungsmumien waren gut abbildbar mit ihren Haken, Dornen, Spießen, Sägewerken und anderen phantastischen Anhängseln, die manchmal Hirschgeweihen und sonstigen „Kunstformen der Natur“ ähnelten. Solchen charakteristischen Fortpflanzungswerkzeugen war überhaupt — so lautete anfangs das begeisterte Urteil — der Zweck sofort anzusehen: jede Art hatte ihr eigenartige, nicht mit anderen verwechselbare Klammerorgane, die im Leben die Mischung mit anderen Arten unmöglich machten, weil sie Eheirrunge einfach den mechanischen Riegel vorschoben — nach dem bekannten Gleichnis

Zu Fig. 2.

a) Die Duftschuppe und ihre liegende Anordnung auf dem Vorderflügel normaler *F. niobe*. b) Querschnitt durch Ader *cuz* und Flügelmembran mit Duft- und Farbschuppen. d) Die neu entstandenen, bis doppelt langen Duftschuppen und keulenförmigen Unterdeckschuppen derselben, in neuer, aufrechter Stellung zwischen Oberdeckschuppen auf Ader *cuz* bei dem ersten Exemplar einer neuen Art von *niobe*, der *F. niobe cloppenburgi* T. Rss., gefangen vom Verfasser in der Mark Brandenburg. c) Querschnitt durch die Ader *cuz* des neuen Tieres.

Zu Fig. 3.

a = Pfeilschuppe von *Dryas paphia*. b = Haarschuppe von *Dryas paphia*. c) Urduftschuppe auf 6 Vorderflügeladern von *Brenthis ino*; Vorläufer der Pfeilschuppen, z. T. vielleicht funktionslos. d = Gestreifte Entstehungsform der vorigen Urduftschuppe, gefunden in wenigen Exemplaren bei einem großen Männchen von *Brenthis hecate* alata im Berliner Zoolog. Museum. e u. f = längere und kürzere Form der südamerikanischen *cytheris* = Duftschuppe.

Nur in Asien bei asiatischen Faltern also kommen beiderlei Duftschuppenarten mit ihren Entstehungsformen vor. In Nordamerika gibt es nur Pfeilschuppen bei Perlmutterfaltern — in Südamerika nur flaschenförmige Duftschuppen (siehe e, f).

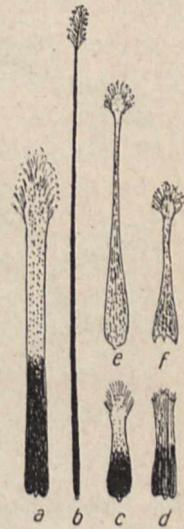


Fig. 3. Duftschuppen von Perlmutterfaltern.

von Kunstschlüssel und Schloß. Die Gültigkeit dieser Annahmen schien sich so sehr von selbst zu verstehen, daß die Kenntnis des einen Teils, des männlichen „Kunstschlüssels“, allein befriedigte — zumal die Erforschung des entsprechenden „Schlosses“ beim toten Weibchen an der Unkonservierbarkeit und Unklarheit der hier nicht oder zu wenig chitinisierten Teile scheiterte. Die wirklichen Verhältnisse im Leben bei der Funktion von Kunstschlüssel und Schloß während der Kopula selber unterlagen niemals der Nachprüfung. Als es sich aber mit der Zeit herausstellte, daß ganze große Artgruppen ähnliche oder gleiche Sexualarmaturen der Männchen aufwiesen, ohne in ihrer Existenz als selbständige Arten gefährdet zu sein, verblaßte der Stern, der den ersten Pionieren auf dem neuen Gebiet vor kurzem noch voranleuchtete; schließlich blieb nur ein Irrlicht übrig.

Als mir im Jahre 1919 zum ersten Male die Uebersicht obiger Verhältnisse möglich war, mußte ich bestrebt sein, den Mangel an Beobachtungen lebender Sexualarmaturen zu beheben. Schon die ersten Feststellungen an einigen Pärchen von *Dryas paphia* L., dem bekannten Silber-



Fig. 4. Variationsbreite des Haltehakens (*Unkus*) von *Dryas paphia*.

a. Häufigste Form in Norddeutschland; b. seltenere Form im Norden, im Süden häufig; c. einzelne vorkommende phylogenetische Form, bei anderen Gattungen häufig.

Fig. 5. *Dryas paphia* (nebenstehend).

a. Valven und Unkus von oben gesehen, letzterer mit abstehenden Sinnesstacheln, erstere mit Haarpinseln. Die sonstige starke Behaarung wurde weggelassen. b. Dieselben Teile von der Seite. Der Unkus funktioniert rein als Haltehaken bei der Copula. Die Dorndornen etc. haben keine praktische Bedeutung.

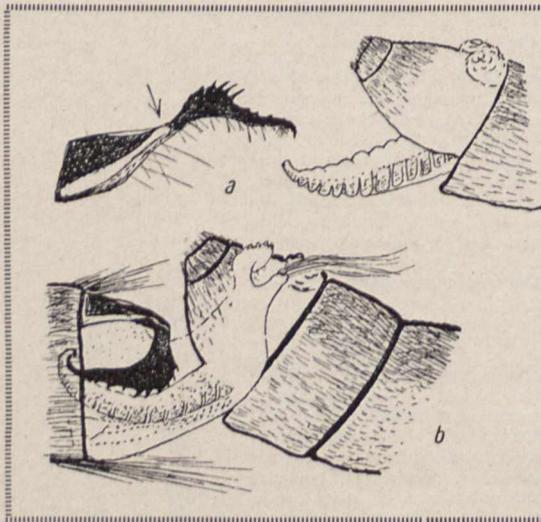


Fig. 6. Copula bei *Dryas paphia* L.

a oben links: Haken (Unkus) des Männchens mit weißen Sinnesstacheln und -bart vor der Spitze der Unterseite. ↓ = Knickstelle. Rechts: Endglieder des weiblichen Hinterleibs mit ausgestülptem Halteorgan (Vermicula) und teleskopartig ausgezogenem vorletzten Leibesring. b unten: der männliche Haltehaken (Unkus) hat das weibliche Halteorgan (Vermicula) erfaßt.

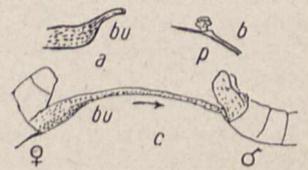


Fig. 7.

*Copula bei Lycaeniden.*

- a Bursa copulatrix.
- b Nadelförmige Penis Scheide.
- c Bei künstlichem Zug zeigt sich enorme Dehnbarkeit der Bursa.

strich oder Kaisermantel unserer Wälder, ergaben Resultate, welche an die alten, an starren Präparaten gewonnenen Vorstellungen von „Kunstschlüssel und Schloß“ zerstörten. Die so auffälligen „Kunstformen der Natur“ erwiesen sich als Luxusgebilde ohne entscheidende Bedeutung. Nur die ihnen zugrunde liegende Gebrauchsform war wirksam — siehe *D. paphia*, Fig. 4, 5 und 6. Die stammesgeschichtliche Rückschlagsform zum „einfachen“ Haken, Fig. 4c, ermöglicht als Haltehaken die Kopula ebenso gut wie die heute normale „Kunstform“, Fig. 4a, oder deren Weiterentwicklung, Fig. 4b. Die im Tode schlüsselartig starren Chitinteile waren im Leben biegsam und mit unglaublicher Beweglichkeit begabt. Fig. 7, 8 und 9 zeigen die sehr verschiedenen Vorgänge bei braunen Waldaltern (Satyridae), Schreckenaltern (Melitaeinae) und Bläulingen (Lycaenidae). Waren Haltehaken der Männchen vorhanden, so entsprachen ihnen Halteorgane der Weibchen, waren keine da (*Lycaena Melitaea*, Fig. 7, 9), so besaß der Penis (Fig. 7p z. B.) die Fähigkeit, sich in der

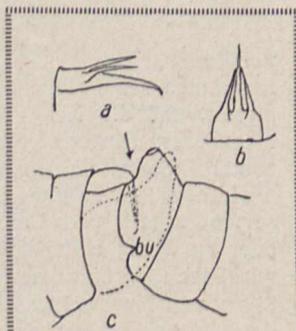


Fig. 8. *Copula bei Satyriden.*

a. Dreispitziger Unkus des Männchens. b. Wie die Spitzen vor der Copula zusammengelegt werden. c. Copula. bu ist hier die Öffnung zur Begattungstasche (Bursa copulatrix).

Begattungstasche festzusetzen — der entscheidende Zusammenhalt der Geschlechter wurde penal (oder penobursal) bewirkt (Fig. 7c zeigt die enorme Dehnbarkeit der weiblichen Organe und die relative Nebensächlichkeit der männlichen Valven). Und alles dies änderte sich, variierte

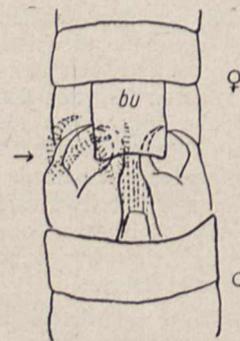


Fig. 9.

„Krebsscheren“-Copula bei *Melitaea athalia*.

(bu = Bursa copulatrix.)

von Gruppe zu Gruppe, nicht mehr von Art zu Art, wenn das wesentliche Prinzip beachtet wurde. Unterfamilien, im besten Falle Gattungen noch, waren „prinzipiell“, also mechanisch wirksam geschieden — die Trennung der Einzelarten erfolgte nur durch „Vorliebe“ für bestimmte Sitten und Gebräuche, bestimmte Zeiten u. a. Das Kastenwesen bei Menschen gibt einen leidlichen Vergleich. Bläulingsarten können noch untereinander „wirksam“ kopulieren — nicht mehr

aber Bläulinge und Waldalter, oder Schreckenalter und Dryaden. Die erste Gleichnisnahme von „Kunstschlüssel und Schloß“ feiert Wiedergeburt in wirklicher Gestalt, als „Schlüssel und Schloß“, ganz ohne die „Kunst“! Aber gerade so eröffnet die Wirklichkeit wunderbarere Perspektiven als vorher die spekulative Phantasie.

aber Bläulinge und Waldalter, oder Schreckenalter und Dryaden. Die erste Gleichnisnahme von „Kunstschlüssel und Schloß“ feiert Wiedergeburt in wirklicher Gestalt, als „Schlüssel und Schloß“, ganz ohne die „Kunst“! Aber gerade so eröffnet die Wirklichkeit wunderbarere Perspektiven als vorher die spekulative Phantasie.

**Amedeo Avogadro** / Zum 150. Geburtstag am 9. August 1926  
VON PROF. DR. LUDWIG DARMSTAEDTER

Amedeo Avogadro di Quaregna hat im Jahre 1811 im Journal de Physique eine Abhandlung veröffentlicht:

„Versuch die relativen Mengen der Elementar-Moleküle der Körper und die Proportio-

nen, nach denen sie in Verbindung eintreten, zu bestimmen.“

Er hat darin die Regel aufgestellt:

„Gleiche Gasräume gemessen bei gleichem Druck und gleicher

Temperatur enthalten eine gleiche Anzahl Moleküle.“

Es ist kaum zu verstehen, daß diese Regel, die heute die Grundlage der modernen Molekulartheorie ist und dauernd zur Bestimmung der Molekulargröße chemischer Verbindungen dient, durch viele Jahre hindurch vollkommen unbeachtet geblieben ist, daß man ihren Urheber erst 2 Jahre nach seinem im Jahre 1856 erfolgten Tode, ausgraben mußte, und daß der „Poggendorff“ erst, nachdem Ostwald 1889 in seinen Klassikern die Avogadro'sche Arbeit veröffentlicht hatte, von Avogadro Notiz nahm. Die Tendenz der Avogadro'schen Regel wurde auch von Ampère 1814 erkannt und in einem Briefe an Berthollet niedergelegt; infolgedessen waren, wenn einmal die Rede darauf kam, diese Tatsachen in Frankreich stets nur mit dem Namen „Ampère“ verbunden. Auch als im Jahre 1846 Auguste Laurent das Bedürfnis fühlte, bei seinen Bemühungen, die Typen- und Radikaltheorie aus der Welt zu schaffen, sich über die Begriffe Molekül und Atom klar zu werden und darauf gestützt neue Formeln vorzuschlagen, hatte er keine Ahnung, daß mehr als 30 Jahre vor seiner Zeit diese Klarheit schon in einer lichtvollen Abhandlung niedergelegt worden war.

Stanislao Cannizzaro ist es zu danken, daß in diesen Tatsachen eine Wandlung vor sich ging. Nicht genug, daß er 1858 den Tatbestand veröffentlichte, trug er ihn 1860 auf dem Chemiker-Kongreß in Karlsruhe vor. Lothar Meyer, der Cannizzaros Vortrag hörte, erklärte, „daß es ihm wie Schuppen von den Augen gefallen wäre, alle Zweifel seien ihm geschwunden und eine friedliche Sicherheit sei bei ihm eingekehrt.“ Er gab dem 1864 in seinem Buche „Moderne Theorie der Chemie“ Ausdruck, indem er die große Wichtigkeit der Avogadro'schen Lehren klarlegte.

Amedeo Avogadro di Quaregna ist am 9. August 1776 in Turin geboren. Sein Vater war Filippo Avogadro, der richterlicher Beamter war. Amedeo ergriff, nachdem er eine gute häusliche Erziehung genossen hatte, die richterliche Karriere und erhielt 1789 im Alter von nur 13 Jahren das philosophische Licentiat und mit 16 Jahren das juristische Baccalaureat, dem 1796 das Doktorat in Kirchenrecht folgte. Amedeo übte zuerst die Armenpraxis aus und ging dann zur allgemeinen Advokatur über. 1801 wurde er Sekretär des Präfekten des Po-Departements und erwarb sich in diesem Amte so sehr die allgemeine Liebe und Verehrung, daß man ihn 1806 in das Provinzialkollegium aufnahm. 1809 wurde er zum Profes-

sor der Philosophie in Vercelli ernannt. Amedeo hatte sich aus Familientradition der Beamtenlaufbahn zugewendet; seine Interessen deckten sich damit durchaus nicht; sie gehörten ganz und gar der Physik und Mathematik, denen er seit 1800 jede freie Stunde widmete und in denen er 1803 mit einer mit seinem Bruder Felice gemachten Arbeit über das elektrische Fluidum debütierte.

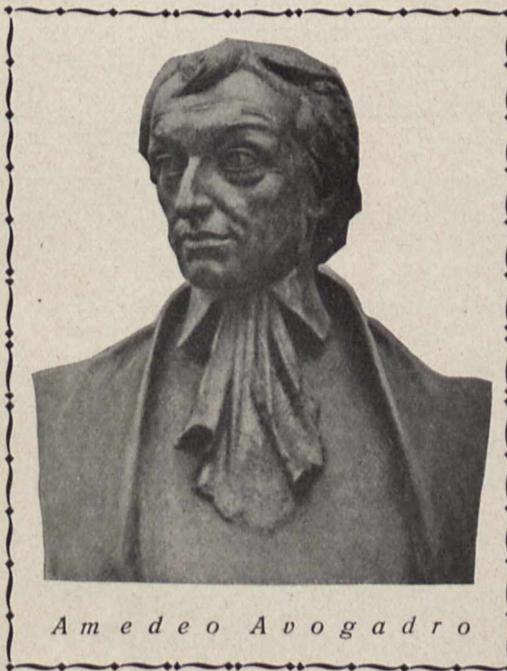
Als 1820 durch Viktor Emanuel I. ein Lehrstuhl für mathematische Physik an der Turiner Universität errichtet wurde, war es Avogadro, der diese Stelle erhielt, die aus politischen Gründen 1823 wieder einging und erst unter Carlo Alberto 1832 wieder auflebte. Von 1832 bis 1834 bekleidete Augustin Cauchy diese Stelle, dann berief man aber wieder Avogadro, der sie bis 1850 inne hatte.

Von 1811 bis 1820 übte Avogadro eine starke publizistische Tätigkeit aus; neben der ersterwähnten Arbeit ist „seine Physik der wägbaren Körper“ zu nennen. Er ging nie müßig und beschäftigte sich außer mit Chemie und Physik mit Meteorologie, mit Statistik, mit dem öffentlichen Unterricht, in dessen Leitung er 1848 ein höheres Amt bekleidete.

Avogadro ist am 9. Juli 1856 gestorben. Die Zeit hat ihm erst sein Recht gegeben. Julio Guareschi hat es übernommen, seinen Landsmann durch seine 1901 veröffentlichte Schrift „Amedeo Avogadro e la teoria moleculare“ dem chemischen Publikum bekannt zu machen; der leider zu früh verstorbene unermüdete Geschichtsschreiber

der Chemie Georg W. A. Kahlbaum hat diese Arbeit ins Deutsche übersetzt. Avogadro ist es aber als Mitschöpfer der modernen Lehren der Chemie wert, auch dem die Resultate der Wissenschaften verfolgenden größeren Publikum bekannt zu werden. Er hat als Fortsetzung seiner Großtat von 1811 in den Jahren 1814 und 1820 zwei weitere Schriften über die Bestimmung des Molekulargewichts herausgegeben, in denen er seine Ansichten auf das klarste entwickelt hat. Er hat zuerst die Annahme gemacht, daß ein Molekül aus zwei oder mehr Atomen bestehe, und er hat eine große Anzahl Molekulargewichtsbestimmungen ausgeführt, die im allgemeinen gut mit unseren heutigen Zahlen übereinstimmen. Er ist in seinen Bestimmungen und Formeln für Borsäure, für Kieselsäure, für Kieselfluorid, für Kieselschlorid seiner Zeit weit vorausgegangen.

Eine wichtige Bestätigung erhielt Avogadros Regel durch van't Hoff, der sie 1886 auf die verdünnten Lösungen anwandte und zeigte, daß diese sich genau wie die Gase verhielten.



A m e d e o A v o g a d r o

Avogadro war ein gründlich durchgebildeter geistvoller Gelehrter. Außere Ehrungen hat er während seines Lebens nicht empfangen, seine großen Leistungen blieben teils unverstanden, teils wurden sie vergessen. Um so höher schätzt die Nachwelt sie ein, das zeigt unter anderem unser

wichtigstes Lehrbuch der theoretischen Chemie, dem sein Verfasser Walter Nernst den Titel gegeben hat:

Theoretische Chemie vom Standpunkt der Avogadroschen Regel und der Thermodynamik.

## BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

**Zahlreiche Auto-Unfälle** hängen mit der Benutzung von Scheinwerfern zusammen; entweder werden diese nicht rechtzeitig ausgeschaltet, und der Gegenfahrer wird geblendet, — oder der Fahrer selbst verliert an Sicherheit dadurch, daß sein Auge zur Anpassung an die beträchtlich schwächere Beleuchtung 3—5 Sekunden braucht, so daß er eine Strecke von 40—70 m in halbblindem Zustand zurücklegen muß. Zur Abhilfe dieses Uebelstandes hat man u. a. Scheinwerfer empfohlen, die ihr Licht nicht über die Höhe der Radachsen werfen. Diese haben sich denn auch auf ganz ebenen Straßen recht gut bewährt, versagen dagegen in welligem Gelände vollkommen, da es hier trotz allem zur Blendung des Gegenfahrers kommen kann. Ein neues Verfahren hat jetzt Karl D. Chambers aus Asheville, N. C., der amerikanischen Society of Automotive Engineers vorgeführt. Es besteht — wie „Science Service“, Washington, berichtet — in der Benutzung blauer und orangefarbener Gläser. Ein farbiges Glas läßt nur Lichtstrahlen gleicher Farbe passieren und fängt die anderen, hauptsächlich die

Komplementärfarben, heraus. Diese Tatsache nutzt Chambers in folgender Weise praktisch aus: Am Windschild jedes Wagen sind eine blaue und eine orange Glasscheibe angebracht, die nach Belieben vor den Ausblick des Fahrers geschaltet werden können. Sobald dies geschieht, schiebt sich automatisch vor die Scheinwerfer eine Glasscheibe von gleicher Farbe. Der Fahrer selbst ist also bei der Uebersicht über den Weg in keiner Weise beeinträchtigt; dieser erscheint ihm durch die gleichfarbene Scheibe so hell, als läge er in weißem Licht. Kommt ihm aber ein Wagen mit Scheinwerfern mit Komplementärlicht entgegen, so sieht er diesen wohl im Lichte seiner Scheinwerfer, wird aber durch die des Gegenfahrers nicht geblendet. Praktisch läßt sich das dadurch erzielen, daß einfach für jede Landstraße vorgeschrieben wird, daß beim Be-

fahren nach der einen Richtung die Blauscheibe, in der entgegengesetzten Richtung aber die Orangescheibe einzuschalten ist. In den Versuchen, die Chambers vorführte, konnte man unter den genannten Bedingungen an einem entgegenkommenden Auto die Nummer zwischen den Scheinwerfern ablesen und Personen erkennen, die im Fond des Wagens saßen, obgleich dieser selbst mit offenen (aber komplementär gefärbten!) Scheinwerfern fuhr.

Die Lichtfilter lassen sich so wählen, daß sie auch Rotlicht, das irgendwo als Warnungszeichen dient, passieren lassen.

**Alle Elemente des periodischen Systems entdeckt.** Nach einer Mitteilung der englischen Zeitschrift „Nature“ 1926, Bd. 17, 448, ist es den englischen Gelehrten Loring und D. Druce gelungen, mit Hilfe der röntgenspektrographischen Methode die beiden Elemente der im periodischen System noch unbesetzten Stellen 85 (Eka-Jod) und 87 (Eka-Cäsium) aufzufinden. Weitere jedoch noch nicht eindeutige Versuche lassen es vermuten, daß noch ein Element mit der Ordnungszahl 93 existiert, dem sie auf der Spur sind. Sollten diese

letzten Versuche und Vermutungen sich als richtig erweisen, so wäre damit das Uran mit der Ordnungszahl 92 nicht mehr das schwerste Element und käme erst an zweiter Stelle. Dr. F. M.

**Höhenbestimmung bei Flugzeugen mittels ultrakurzen Wellen.** In Amerika hat man Versuche angestellt, um es Flugzeugen selbst bei dichtem Nebel zu ermöglichen, die Höhenlage festzustellen, und zwar die jeweilige Höhe über dem Erdboden, über dem sich das Flugzeug gerade befindet. Während eine solche Bestimmung mit dem Barometer nicht möglich ist, erlaubt der neue Apparat selbst eine Höhenfeststellung, wenn das überflogene Gelände stark gebirgig ist. Die Bestimmung geschieht mittels ultrakurzen Wellen von ca. 5 m Wellenlänge. In dem Flugzeug ist ein Sendeapparat eingebaut, der diese Wellen aussendet. Die



Otto Lilienthal,  
der Pionier der Flugtechnik, starb am 10. 8. 1896,  
also vor 30 Jahren. Er war am Tage vorher mit  
seinem Gleitflieger abgestürzt.

ausgesandten Wellen werden von dem Erdboden reflektiert und gelangen zu einem am entgegengesetzten Ende des Flugzeuges montierten Empfänger. Je nachdem nun die ausgesandte Welle mit der reflektierten Welle in Phase ist oder nicht, leuchtet eine vor dem Führersitz angebrachte Lampe auf oder erlischt. Der Apparat ist so eingestellt, daß ein starkes Aufleuchten erfolgt, wenn eine zuvor eingestellte Höhe unterschritten wird. Nach dem Ueberschreiten der Gefahrzone tritt dann nach dem starken Aufleuchten ein Erlöschen ein.

Dr. F. M.

#### Ein Helfer im Kampfe gegen die Wachsmotte.

In französischen Imkereien ist unter Wachsmotten, die gelegentlich in den Bienenständen schweren Schaden anrichten, eine Seuche ausgebrochen, die die Mottenlarven dahinrafft. Metalnikoff und V. Chorine konnten, wie sie in der Akademie der Wissenschaften berichteten, als wahrscheinlichen Erreger der Seuche ein schmales, längliches Stäbchen, einen Diplokokkus und einen Staphylokokkus feststellen, die durch einen nur 1,5 mm großen Hautflügler, *Dibrachys boucheanus* Ratzb., übertragen werden. Das Insekt sticht den Rücken der Larve mit seinem Legebohrer an und leckt die aus der Wunde austretende Flüssigkeit auf. Nach etwa 30 Stunden stirbt die Mottenraupe gewöhnlich. Dann legt das *Dibrachys*-Weibchen an ihrer Haut seine kleinen, durchscheinenden Eier ab, aus denen nach drei bis vier Tagen die Larven hervorgehen. Diese verlassen nach ungefähr einer Woche den Raupenkadaver und verpuppen sich. Zehn Tage später schlüpft das ausgebildete Insekt aus, und der Kreislauf ist nach insgesamt drei Wochen geschlossen. Der Bericht läßt nicht erkennen, ob versucht wurde, die Mottenparasiten zu züchten und für die Bekämpfung der Schädlinge nutzbar zu machen.

L. N.

**Die französischen Kolonisationspläne in Algier** sollen in großzügiger Weise durch ein Unternehmen gefördert werden, das von der Commission des Grands Travaux publics auf Anregung der Assemblées Financières Algériennes ausgearbeitet worden ist. Es handelt sich darum, das vorhandene Wasser in weit größerem Maße als bisher

zur Bewässerung des Landes zu verwenden und damit große Landstrecken der Kultur zuzuführen. Bisher sind etwa 12 400 ha ausreichend bewässert. Fünf große Stauanlagen mit einer Gesamtfassungskraft von 440 Millionen Kubikmeter sollen so viel Wasser zur Verfügung halten, daß 114 000 ha ausreichend mit Wasser versorgt werden können.

L. N.

**Thalliumsulfat zur Rattenbekämpfung.** England schätzt den Schaden, der dort jährlich durch die Ratten angerichtet wird, auf 15 Millionen Pfund, Dänemark den seinen auf 7 Millionen Kronen.

Dazu kommt, daß die Ratten als Ueberträger von Pest, Trichinose, Weilscher Krankheit u. a. eine ungeheure Gefahrenquelle darstellen.

Phosphor-, Arsen-, Strychnin- und Bariumpräparate sind zwar recht wirksam, sind aber auch für andere Tiere gefährlich und werden von Ratten bald gemieden. Durchgasung bietet nur in geschlossenen Räumen, so besonders Schiffen, sichere Aussicht auf Erfolg. Die künstliche Erzeugung von Epidemien unter den Ratten durch Mäusetyphuskulturen hat nicht immer die erhoffte Wirkung gebracht. So konnte Trautmann in Hamburg nachweisen, daß Ratten der dortigen Sielbauten *Paratyphus* glücklich überstanden hatten und nun gegen Bakterien dieser Gruppe immun waren.

Neuerdings haben Buschke und Peiser Thalliumsulfat als Bekämpfungsmittel versucht. „Zelio“, ein Prä-

parat, das jenes Salz als Hauptbestandteil enthält, wurde jetzt im Hygienischen Staatsinstitut zu Hamburg von Dr. R. Hanne auf seine Wirksamkeit geprüft. Das Gift wurde sehr gerne genommen, selbst von trockenem Brot abgeleckt. Die Ratten gingen nach zwei bis drei Tagen ein, ohne daß sich durch Sektion irgendein Anhalt über die Natur der Erkrankung feststellen ließ. Herz, Lunge, Leber und Gedärme machten einen durchaus normalen Eindruck. Mit Zelio-Weizen gefütterte Mäuse gingen binnen 24 Stunden ein. Versuche an Katzen und Hunden ergaben, daß das Präparat auch für Haustiere gefährlich sein kann, aber nur dann, wenn es in Mengen gereicht wird, die etwa das Fünfundzwanzigfache von dem betragen, was vorschriftsmäßig für einen Köder verwendet werden soll.

L.



*Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Albrecht Penck,* der durch seine Forschungen über die Eiszeit bekannte Geograph der Berliner Universität tritt zum 1. Oktober von seinem Lehramt zurück.



**Das mathematische Werkzeug des Chemikers, Biologen und Statistikers.** Vorlesungen über die höheren mathematischen Begriffe in Verbindung mit ihren Anwendungen von Rudolf F u e t e r. Verlag Orell Füssli, Zürich 1926. (Veröffentlichungen der Schweizerischen Mathematischen Gesellschaft, Bd. 3.) 8°, 268 S., geh. M. 12.—.

Es ist nicht leicht, einen Laien mit Hilfe eines Buches in die mathematische Begriffswelt einzuführen. Das vorliegende Buch darf als wohlgelegener Versuch in dieser Richtung angesehen werden. Der mit einigen Schulkenntnissen und logischem Denken ausgerüstete Leser kann sich hier die Methoden der Differential- und Integralrechnung und ihrer Anwendung ohne große Mühe aneignen. Die Voraussetzungen und die Darstellung ließen sich an einigen Stellen vereinfachen. Die gute Ausstattung verdient Beachtung.

Prof. Dr. Szász.

**Das Stottern,** die assoziative Aphasie und ihre heilpädagogische Behandlung. Von Karl Cornelius Rothe. Wien. Oesterreichischer Bundesverlag f. Unterricht, Wissenschaft u. Kunst, Wien. Preis: Schilling 8.50.

Zwei Ansichten über Wesen und Heilung des Stotterns stehen sich heute gegenüber. Eine ist älter, die Berliner Schule, die andere neu, die Wiener Schule. In Berlin war es vornehmlich Gutzmann, der das Stottern wissenschaftlich untersuchte und praktisch behandelte. In Wien ist es Fröschels im Zusammenhang mit Höpfner, Cassel. Gutzmann charakterisierte das Stottern nach Kußmaul als „spastische Koordinationsneurose“, d. h. als unwillkürliche, krampfartige Muskelkontraktion in einem der drei Gebiete des Sprechorganismus: Atmung, Stimme, Artikulation, oder in zweien oder dreien von ihnen zugleich. Höpfner nennt das beginnende Stottern „assoziative Ataxie“, d. h. ein Nichtgelingen willkürlicher Sprechbewegungen aus kindlicher Unvollkommenheit, das ausgebildete Stottern „assoziative Aphasie“, d. h. ein Nichtgelingen wiederholter Versuche, die Fehlleistung zu verbessern. Rothe arbeitet Höpfners Gedankengang scharf heraus, charakterisiert auch die Schrift der Stotterer und befaßt sich dann eingehend mit der Therapie des Uebels, das Wesentliche aller neueren Therapeuten zusammenfassend. Der Therapeut soll den Stotterer um erziehen, seine innerste Persönlichkeit erfassen und aufrichten. Das ist in der Klasse weniger möglich als bei Einzelbehandlung.

Rothe sowohl wie Fröschels hat auch eine umfassende Sprachheilkunde geschrieben.

Haux.

**The drifting of the continents.** Von Pierre Termier. Aus Smithsonian report for 1924, S. 219—236, Washington, Government Printing Office.

Im Jahre 1912 stellte Alfred Wegener die Hypothese auf, daß in früheren geologischen Epo-

chen alle Kontinente einen großen Block bildeten, der sich spaltete, worauf die einzelnen Teile auseinandertrieben. Ob eine derartige Bewegung noch heute vorhanden ist, werden die feinen Entfernungsmessungen zwischen Europa und Grönland zeigen. Wegener nimmt an, daß deren Abstand auch heute noch zunimmt, Termier rechnet umgekehrt damit, daß sich Amerika jetzt näher an Europa heranschiebt, ohne allerdings Gründe hierfür anzugeben. Er erörtert die Argumente gegen und für die Wegenersche Theorie. Unter letzteren ist vor allem die Tatsache zu erwähnen, daß in früheren Epochen zeitweise gleichzeitig Teile von Hindostan, von Südafrika und von Südamerika vereint waren. Nach der heutigen Lage der Kontinente müßte dann in der Nähe des Äquators, wie man diesen auch legt, ein Eisgebiet existiert haben. Bei der Wegener'schen Theorie lagen jedoch damals die 3 genannten Zonen dicht zusammen in der Umgebung des Südpoles. Termier glaubt, daß in der Wegener'schen Theorie ein richtiger Kern steckt, er hält es aber andererseits für sehr wahrscheinlich, daß das Bild der Erdoberfläche sich nicht allzusehr geändert hat (Permanenz der Ozeane und Kontinente). Von den übrigen Theorien über Kontinentalverschiebungen, welche Termier erwähnt, und die zum Teil sehr phantastisch sind, sei nur noch auf die von J. Joly hingewiesen, welcher zu dem Ergebnis kam, daß im Erdinnern durch das Radium mehr Wärme erzeugt wird, als die Erde ausstrahlt. Er nimmt an, daß von Zeit zu Zeit in der Weltgeschichte bei großen Umwälzungen diese Wärmemengen abgegeben wurden.

Dr. Gutenberg.

**Ruhmesblätter der Technik.** Von den Urerfindungen bis zur Gegenwart. Von Franz M. Feldhaus. 2. verm. u. verb. Auflage. 2 Teile in 1 Bande. Mit 1 Titelbild und zus. 420 Abb. Leipzig, Verlag Friedr. Brandstetter, 1924/26. gr. 8° XI, 292 u. 310 S. Preis: Lwd. M. 18.—.

Das ungemein reichhaltige Werk des bekanntesten Technohistorikers (zuerst 1909) liegt jetzt, vom Verlage vorzüglich ausgestattet, in stark vermehrter und verbesserter Auflage vor. In 31 Kapiteln führt uns der Verf. den Weg der Entwicklung der wichtigsten technischen Teilgebiete, Maschinen, Werkzeuge, Verfahren, der zugleich den Weg des kulturellen Aufstiegs der Menschheit bedeutet. Ueber die Tierkräfte, Wasser-, Wind- zur Dampfkraft und zur Elektrizität in ihren mannigfachen Anwendungen leitet die kundige Hand des Verfassers, durch zahlreiche ausgezeichnete Abbildungen unterstützt, in lebendiger Schilderung den Leser zum Verständnis dessen an, was er heute als „Technik“ als gegeben hinzunehmen sich gewöhnt hat, ohne darüber weiter nachzudenken. Fuhrwerke, Kraftwagen, Wasserfahrzeuge einschließlich Tauchboot, Flugzeug und Luftschiff,

Beschreibstoffe und Buchdruck, Waffen usw. usw. werden in ihrem Entwicklungsgang durch die Jahrhunderte vorgeführt. In einem der letzten Kapitel äußert sich Feldhaus in sehr bemerkenswerter Weise über „technische“ Zeitalter und setzt sich hier mit Oswald Spengler auseinander, der durch unrichtige Bewertung der technischen Leistungen der Vergangenheit zu irrigen Schlüssen gelangt ist. Graf Klinckowstroem.

**Psychologie des Kindes.** Von Robert Saupp. 5. Aufl. Aus Natur u. Geisteswelt. Bd. 1001. Verlag B. G. Teubner, Leipzig.

Der bekannte Tübinger Psychiater hatte schon 1907 eine „Psychologie des Kindes“ in der Sammlung „Aus Natur und Geisteswelt“ herausgegeben. Das Büchlein liegt nun in 5. vielfach veränderter Auflage vor mit reichlichen Zusätzen aus der in der verstrichenen Zeit erschienenen Literatur. Der Autor behandelt die frühe Kindheit, die Psychologie des Schulkindes, den Unterschied der Geschlechter im Kindesalter und in einer kürzeren Zusammenfassung die reife Jugend.

Dr. Schorn.

a) **Seelische Selbstbehandlung.** Von Dr. V. Hähnlein. Verlag C. Kabitzzsch 1926.

b) **Coué und der Couéismus.** Von Otto Seeling und Dr. Franzmeyer. Pyramiden-Verlag Dr. Schwarz u. Co., Berlin.

Die beiden Schriften sind geeignet, der übertriebenen Coué-Begeisterung Grenzen zu ziehen.

Hähnlein prägt den wahren Satz: „Das Unterbewußtsein kann nicht heilen, wenn das Bewußtsein sündigt.“ Seeling und Franzmeyer schätzen Baudouin (dem Coué die „wissenschaftliche Bearbeitung“ seiner Lehre zu verdanken hat) richtig ein, indem sie schreiben: „Romanische Ueberschwenglichkeit verträgt sich schlecht mit kritischer Nüchternheit.“

Prof. Dr. Friedländer.

- Heiler, Friedrich, Evangelische Katholizität. (Ernst Reinhardt, München) RM 5.50
- D. Heilige Hain im Teutoburger Wald. (Detmolder Ausschuß z. Errichtg. d. Ehrenmales im Teutoburger Wald)
- Heinitz, Wilhelm. Klangprobleme im Rundfunk. (Rothgießer & Diesing, Berlin) RM 1.80
- Hermanns, Hubert. Taschenbuch f. Hütten- u. Giebereileute. (Wilhelm Knapp, Halle) RM 8.50
- Heß, Victor F. D. elektrische Leitfähigkeit d. Atmosphäre u. ihre Ursachen. (Friedr. Vieweg & Sohn A.-G., Braunschweig) geh. RM 9.50
- Kedesdy, E. Einführung in d. chemische Laboratoriumspraxis. 2. Aufl., neu bearb. v. Ernst Schuchard. (Wilhelm Knapp, Halle) brosch. RM 7.80, geb. RM 9.70
- Levy, Hermann. Volkscharakter u. Wirtschaft. (B. G. Teubner, Leipzig) geh. RM 4.20, geb. RM 5.60
- Meyer, C. W. Erich. Entwicklung u. gegenwärtiger Stand d. Metallflugzeugbaues. 2. verm. Aufl. (Hellmut Droscha, Dresden) RM 2.—
- Meyers Lexikon, 4. Band. 7. Aufl. (Bibliogr. Institut, Leipzig) RM 30.—
- Müllenbach, H. Gesundheitstechnische Anlagen im Fabrikbetriebe. 2. Aufl. (Carl Marhold, Halle) geh. RM 5.—, geb. RM 6.—
- Radio Annuario Italiano 1926. (Radio Novita', Roma 50) RM 3.—
- Sammlung Götschen. 923. Ernst Vogt: D. chemischen Pflanzenschutzmittel, ihre Anwendung u. Wirkung. (W. de Gruyter & Co., Leipzig) geb. RM 1.50
- Schiebl, Karl. Wärmewirtschaft in d. Zuckerindustrie. (Theodor Steinkopf, Dresden) geh. RM 10.—, geb. RM 11.50
- Schultze-Naumburg, Paul. D. bürgerliche Haus. (H. Bechhold Verlag, Frankfurt a. M.) kart. RM 5.—, geb. RM 6.—
- Stellwaag, F. Der Gebrauch der Arsenmittel im deutschen Pflanzenschutz. (Paul Parey, Berlin)
- Stellwaag, F. Neuzeitliche Schädlingsbekämpfung im Obst- u. Gemüsebau. 2. Aufl. (Rud. Bechtold & Co., Wiesbaden)
- Stellwaag, F. Verhandlungen d. Deutschen Gesellschaft f. angewandte Entomologie auf d. 5. Mitgliederversammlung. (Paul Parey, Berlin)
- Stern, Erich. Zufall und Schicksal. (G. Braun, Karlsruhe i. B.) RM 1.20
- Walbe, W. Kraft und Energie. (Otto Hillmann, Leipzig) geh. RM 12.—

## Personalien

**Ernannt oder berufen.** D. o. Prof. d. Physik an d. Techn. Hochschule in Breslau Dr. Erich Waetzmann z. Honorarprof. in d. philos. Fak. d. Univ. Breslau. — D. Privatdoz. f. Privatrecht an d. ungar. Franz-Josephs-Univ. in Szeged, Kurialrichter Dr. Anton Almasi, z. ao. Prof. — D. o. Prof. d. Philosophie an d. Philos.-Theolog. Hochschule in Dillingen a. d. Donau Dr. Matthias Meier an d. Techn. Hochschule in Darmstadt. — Dr. Alfred Hauptmann, ao. Prof. u. Oberarzt an d. Psychiatr. u. Nervenkl. d. Univ. Freiburg i. B., als Ordinarius f. Psychiatrie an d. Univ. Halle. — D. ao. Prof. an d. Univ. Jena, Dr. Gustav F. Hüttig, z. ao. Prof. f. anorgan. u. analyt. Chemie an d. Deutsch. Techn. Hochschule in Prag, unter gleichzeitiger Verleihung d. Titels u. Charakters e. o. Prof. — D. Privatdoz. f. Astronomie u. angewandte Mathematik an d. Univ. Breslau, Dr. Erich Schönberg, z. nichtbeamtet. ao. Prof. in d. dort. philos. Fakultät.

**Habilitiert.** In d. philos. Fak. d. Göttinger Univ. f. Pädagogik Dr. H. Weniger, f. Kunstgeschichte Dr. Walter Stechow. — Als Privatdoz. in d. philos. Fak. d. Wiener Univ. Dr. Walther Mayer f. d. Fach d. Mathematik u. Dr. Rich. Seka f. organ. Chemie. — Dr. phil. Walther Wüst in d. Münchener philos. Fak. f. indische Philologie. — Für d. Fach d. Pharmakologie an d. mediz. Fak. d. Univ. Münster Dr. med. Carl Zipf, Assistent am pharmakol. Institut. — Dr. Karl Kürschner als Privatdoz. f. organ. Chemie unter besonderer Berücksichtigung d. Holzchemie an d. Deutschen Techn. Hochschule in Brünn.

**Gestorben.** Prof. Dr. Madelung, bis 1918 Dir. d. chirurg. Klinik in Straßburg, in Göttingen im 81. Lebensjahre. — D. Ordinarius d. Hygiene an d. Budapester Univ. u. langjähr. Mitarbeiter d. „Umschau“, Hofrat Prof. Dr. Leo v. Liebermann, im 74. Lebensjahre. — In Heidelberg d. frühere langjähr. Dir. d. Mediz. Univ.-Poliklinik, Geh. Hofrat

## NEUERSCHEINUNGEN

- v. Antropoff, A. Periodisches System d. Elemente (Karte nebst Erläuterung). (Koehler & Volckmar A.-G. & Co., Leipzig)
- v. Ardenne, Manfred. D. Wirkungsweise d. Rundfunk-Empfänger. (Rothgießer & Diesing, Berlin) RM 3.50
- Bausenhardt, K. u. Huttenlocher. Allgem. physische Erdkunde. (R. Oldenbourg, München) RM 1.80
- Bergmann, Ludwig. D. Störungen beim Radio-Empfang. (Julius Springer, Berlin) RM 3.—
- Breusch, Fr. Ziele und Wege d. Unterrichts in Mathematik u. exakten Naturwissenschaften. (G. Braun, Karlsruhe i. B.) RM 1.80
- v. Esmarch, Friedrich. D. erste Hilfe bei plötzlichen Unglücksfällen. Neu bearb. v. Kimmle. 45.—49. Aufl. (F. C. W. Vogel, Leipzig) geb. RM 3.—
- Evenius, Joachim. Unsere Honigbiene, ihr Bau, ihr Leben und ihre Zucht. (Ferd. Dümmler, Berlin) geb. RM 3.85
- Geiger, Theodor. D. Masse u. ihre Aktion. (Ferdinand Enke, Stuttgart) geh. RM 8.10, geb. RM 9.60
- Gutbier, Alexander. Goethe, Großherzog Carl August u. d. Chemie in Jena. (Gustav Fischer, Jena) brosch. RM 2.80
- Haeblerlin, Carl. D. Gefüge d. Lebendigen. (G. Braun, Karlsruhe) RM 1.20

Prof. Dr. Wilhelm Fleiner, im Alter v. 68 Jahren. — In Wien Prof. Dr. Friedrich v. Wieser, d. Führer d. österreich. Nationalökonomie, im 75. Lebensjahre.

**Verschiedenes.** D. Ordinarius d. Kinderheilkunde an d. Wiener Univ. Prof. Dr. Klemens v. Pirquet ist z. Mitgl. e. Sachverständigenkommission d. Hygienekomitees d. Völkerbundes f. Säuglingsschutz gewählt worden. — D. o. Prof. d. röm. Rechtes sowie d. Handels- u. Wechselrechts an d. Grazer Univ., Hofrat Dr. jur. Gustav Hanaušek, ist in d. Ruhestand getreten; aus diesem Anlaß erhielt er d. große Ehrenzeichen f. Verdienste um d. Republik Oesterreich. — Im Institut f. Wirtschaftswissenschaft an d. Univ. Frankfurt a. M. ist eine besondere Abt. f. Auslandskunde u. Kolonialwesen unter Leitung v. Prof. Köbner eingerichtet worden. — Dr. Fritz Paneth, Prof. f. anorgan. Chemie an d. Univ. Berlin, wird im nächsten Jahr an d. Cornell-Univ. in Ithaca (New York) Vorlesungen über Radioaktivität halten. — D. o. Prof. d. Elektrotechnik an d. Techn. Hochschule in Berlin, Geh. Reg.-Rat Dr. Wilhelm Wedding, ist v. 1. Okt. 1926 ab v. d. aml. Verpflichtungen entbunden worden. — D. Geh. Justizrat Prof. Dr. Leopold Wenger, Vertreter d. röm. u. deutschen Rechts an d. Univ. München, ist v. d. Preuß. Akademie d. Wissenschaften z. korresp. Mitgl. ihrer philos.-histor. Klasse gewählt worden. — D. Orden Pour le mérite f. Wissenschaften u. Künste ist d. Prof. Dr. Voßler in München verliehen worden. — D. naturwissensch. Fak. d. Univ. Frankfurt a. M. hat d. Stadtrat Dr. Fritz Röbler, Dir. d. Gold- u. Silberscheideanstalt u. Vorsitz. d. Physikal. Vereins, als Dank f. d. Förderung, die er d. Geolog.-physikal. Institut durch Beschaffung e. neuen Dienstgebäudes erwiesen hat, die Fakultätsmedaille verliehen. — D. ao. Prof. d. deutschen Archäologie an d. Berliner Univ., Geh. Reg.-Rat Dr. Gustaf Kossinna, ist z. 1. Okt. d. J. v. d. aml. Verpflichtungen entbunden worden. Ferner Geh. Rat Prof. Dr. Max Plauck, Ordinarius d. Physik an d. Univ. Berlin; d. Dir. d. Instituts f. gerichtl. Medizin, Geh. Mediz.-Rat Prof. Dr. Fritz Straßmann, Berlin; an d. Univ. Marburg d. Zoologe Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Eugen Korschelt, u. in d. mediz. Fak. d. Univ. Berlin d. o. Prof. d. Zahnheilkunde, geschäftsführende Dir. d. zahnärztl. Instituts, Dr. med. dent. h. c. Fritz Williger. — Prof. Dr. Ludwig Darmstädter, Chemiker u. Naturwissenschaftler u. bekannt als Schöpfer der Dokumentensammlung Darmstädter d. Preuß. Staatsbibliothek, feiert am 9. 8. s. 80. Geburtstag. Er ist der Verfasser unseres heutigen Aufsatzes über Amedeo Avogadro. — Am 7. 8. feiert d. Wirtschaftsgeograph Eduard Hahn, Univ.-Doz. an d. Landwirtsch. Hochschule Berlin, s. 70. Geburtstag.

## Nachrichten aus der Praxis.

(Bei Anfragen bitte auf die „Umschau“ Bezug zu nehmen. Dies sichert prompteste Erledigung.)

**35. Gärungslose Obstverwertung.** Unvergorene Fruchtsäfte enthalten den vollen Gesundheits- und Nährwert der reifen Frucht in leicht verdaulicher Form. Sie erfrischen, regen an und stillen den Durst; Kranke und Gesunde vertragen sie ausgezeichnet. Unvergorener Traubensaft enthält z. B. 15mal mehr Nährwerte als vergorener Wein, unvergorener Apfelsaft 9mal mehr als vergorener. Zur Herstellung und Haltbarmachung solcher Fruchtsäfte hat Obstbaulehrer Baumann, Buchenbach i. B., zweckmäßige und bequeme Apparate erfunden, die vom Badischen Landesausschuß für gärungslose Früchterewertung, Karlsruhe, Herrenstr. 21, zu beziehen sind. Diese „Sonnenborn“-Apparate (Flächenerhitzer) werden in 2 Formen ausgeführt: für den Haushalt und für Obstgüter, Wirtschaften, Kleinbetriebe, größere Haushaltungen usw. — Bei dem kleinen Apparat dringt die Flüssigkeit in dem überall 4 mm breiten Zwischenraum zwischen Innen- und Außenglocke von unten aus dem Verteilungswulst durch den eigenen Druck gleichmäßig nach oben. Sie wird dabei fast momentan erhitzt, betritt den Sammelraum und fließt an einem Thermometer vorbei in das Lagergefäß. Der Apparat ist also ein Durchlauf-Apparat. Er läßt sich durch

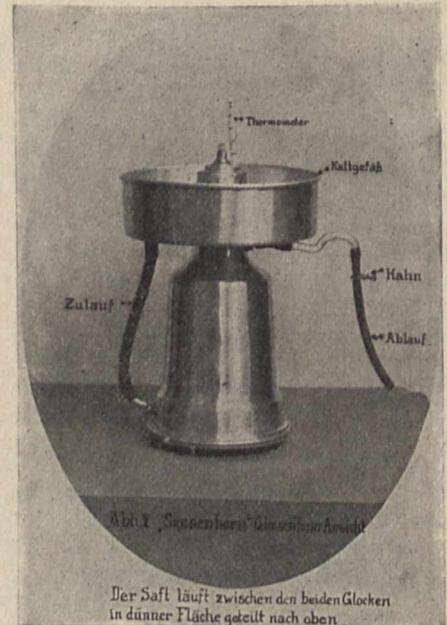


Fig. 1. „Sonnenborn“ H. M. 11, Glockenform, verwendbar auf dem Küchenherd und im Waschkessel. Stundenleistung je nach Feuerung 50—100 Liter. Geeignet zum Füllen von Flaschen, Korbfässern und kleineren Fässern bis zu 100 Liter Inhalt. Ganz aus Aluminium. Preis: RM 55.—, Zubehör RM 5.—.

Lösen einer einzigen Schraube zum Reinigen vollständig zerlegen, paßt in jeden Eindünsttopf (Weck, Rex usw.) und läßt sich auch zum Filtrieren der Säfte verwenden. Er wird mit Kaltsaftbehälter geliefert. Bei dem größeren Apparat ist zwischen den Hohl-scheiben gleichfalls ein Hohlraum von 4 mm. Die Zulaufrohre des Apparates ist an einem Holzkübel festgeschraubt, der über den Waschkessel zu stehen kommt, so daß der Apparat im Heißwasser hängt. Die Getränke treten wie bei obigem Apparat von unten her ein. Auch dieser Apparat gestattet durch Aufklappen von Bügeln das Einsehen aller Teile beim Reinigen. Um diese gärungslose Obstverwertung weiten Kreisen bekannt zu machen, hat der Badische Landes-

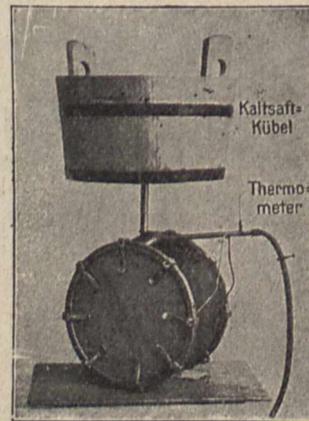


Fig. 2. „Sonnenborn“ H. M. 10, Scheibenform. Verwendbar nur im Waschkessel (Kesselofen). Stundenleistung bis 175 Liter. Geeignet zum Füllen von Flaschen, Korbfässern und Fässern bis 300 Liter Inhalt. Er besteht aus Kupfer und ist verzinkt. Preis RM 80.—, Zubehör RM 4.80.

ausschuß Kurse eingerichtet, auf denen das Arbeiten mit den Apparaten vorgeführt wird. Das Erlernen der nötigen Handgriffe ist dort viel leichter als nach schriftlicher Anleitung. Auf Wunsch weist der Ausschluß solche Kurse nach.