

# 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  
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten

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 18 / FRANKFURT A. M., 1. MAI 1926 / 30. JAHRG.

## Untersuchungen über die bakterientötende Kraft des menschlichen Blutes / Von Univ.-Prof. Dr. med. C. Prausnitz

Zahlreiche Beobachtungen der Klinik sprechen dafür, daß bei vielen Gelegenheiten Mikroorganismen, insbesondere krankheits-  
erregende, in den Blutkreislauf gelangen, ohne daß es zur akuten oder chronischen Blutvergiftung zu kommen braucht. Es lag daher nahe, nach einem Mechanismus zu suchen, durch den der Körper solche Mikroben unschädlich machen kann. Man ging hierbei meistens so vor, daß bestimmte Mengen einer gewissen Bakterienart mit frischem oder defibriniertem\*) Blut in Berührung gebracht und von Zeit zu Zeit durch Abimpfung auf geeignete Nährböden die Zahl der überlebenden Bakterien festgestellt wurde. Die ersten Untersuchungen dieser Art wurden mit Milzbrandbakterien von Nuttall und Hans Buchner 1888 und 1889 ausgeführt. Es zeigte sich, daß diese Wirkung zum Teil auf bestimmte, sehr labile Bestandteile des Serums zurückzuführen ist. Daß jedoch diese bakterientötende Kraft vorwiegend durch gewisse zellige Bestandteile des Blutes ausgeübt wird, ergab sich aus den Untersuchungen der Gruberschen Schule, die mit weißen Blutkörperchen und Blutplättchen ausgeführt wurden. Diese Beobachtungen stimmten mit den Versuchen Metschnikoffs überein, der die Phagozytose von Bakterien, d. h. die Freßfähigkeit, vor allem gewisser weißer Blutkörperchen, durch mikroskopische Beobachtung feststellte.

Die an sich nicht sehr starke bakterientötende Kraft des frischen Serums wird sehr erhöht, wenn es nicht von einem unvorbehandelten (normalen), sondern von einem gegen die betreffende Bakterienart immunisierten Tiere stammt; diese bakterienvernichtende Fähigkeit des Serums besteht jedoch nur, so lange das Serum frisch ist und gewisse enzymartige Stoffe enthält, die wir nach Ehrlich als „Komplement“ bezeichnen; durch längeres Stehen oder halbständiges Erhitzen auf 56° wird daher das Immunserum unwirksam; es läßt sich aber reaktivieren durch Zusatz einer ge-

ringen Menge eines frischen, komplementhaltigen Normalserums. Da, wie erwähnt, das frische Normalserum an sich nur schwach wirksam ist, kann man sich diesen Vorgang nur erklären durch das Zusammenwirken zweier Substanzengruppen: des spezifischen, durch die Immunität erzeugten, hitzebeständigen Stoffes, des sogenannten „Ambozeptors“, und des unspezifischen, labilen Komplements. Die bakterientötende Fähigkeit des Serums bleibt nun nicht bei der Abtötung der Bakterien stehen, sondern sie führt wenigstens in vielen Fällen zu ihrer restlosen Auflösung; hierbei kommt es, wohl ebenfalls durch fermentative Vorgänge, sogar zum Abbau, zur Entgiftung und Zerstörung der giftigen Leibessubstanzen der Bakterien (R. Pfeiffer und Bessau).

Bei einer Reihe von Bakterienarten beobachtet man jedoch eine andersartige Wirkung des Immunserums auf die Bakterien: hier tritt keine Abtötung ein, sie werden aber unter dem Einfluß des Serums für die Aufnahme durch die weißen Blutkörperchen, für ihr Gefressenwerden (Phagozytose) geeigneter gemacht — man nennt diese Wirkung „opsonisch“ (Wright) oder „bakteriotrop“ (Neufeld). Um die opsonische Wirkung nachzuweisen, müssen zunächst die Leukozyten serumfrei gewonnen (gewaschen) werden. Mischt man solche Blutkörperchen mit Bakterien allein, so tritt in der Regel keine Phagozytose ein; setzt man gleichzeitig Serum hinzu, so findet lebhafte Phagozytose statt.

Das Freßvermögen der lebenden Zellen des Blutes gegenüber den Bakterien richtet sich ebenso gut gegen die toten wie gegen die lebenden Bakterien. Um einen genauen Anhalt über die bakterienfeindlichen Wirkungen des gesamten Blutes zu gewinnen, reicht die Bestimmung der Phagozytose aber nicht aus, sondern sie muß ergänzt werden durch die Messung der bakterientötenden Kraft des Blutes auf eingesäte lebende Bakterien. Auch dafür hat Wright ein geeignetes Verfahren angegeben, das darin besteht, das flüssige Blut mit gemessenen Mengen von Bakterien in sehr dünner Schicht in besonderen Appa-

\*) Hierzu wird das Blut sofort nach der Entnahme durch Schlagen mit einem Stäbchen oder Schütteln mit Glasperlen seines Fibrins beraubt; dann bleiben das Serum und die Blutkörperchen zurück.

raten zu mischen und zu bebrüten. Aus jedem hierbei lebend gebliebenen Bakterium entwickelt sich nach einem Tag eine für das bloße Auge sichtbare Bakterienkolonie. Die Zahl dieser Kolonien ergibt ein genaues Maß für die bakterientötende Kraft des Blutes.

Einen Begriff von der bakterientötenden Kraft der verschiedenen Blutbestandteile gibt nachstehender Versuch, der von mir mit verschiedenen Blutarten und Milzbrandbazillen ausgeführt wurde

T a b. 1.

Zahl der eingesäten Keime	26
Zahl der gewachsenen Kolonien	
in defibriniertem Menschenblut	2
in defibriniertem Meerschweinchenblut	7
in defibriniertem Kaninchenblut	10

Ein anderer Versuch zeigt die verschieden starke bakterientötende Kraft der einzelnen Blutbestandteile.

T a b. 2.

Zahl der eingesäten Keime	494
Zahl der gewachsenen Kolonien	
in Blutplasma	69
in defibriniertem Blut	5
in Vollblut	1

Es ergibt sich also aus diesen Versuchen (1) eine individuell sehr verschieden starke bakterientötende Kraft verschiedener Blutarten; (2) das zellfreie Plasma hat eine wesentlich schwächere bakterientötende Kraft als das defibrinierte, d. h. zellenhaltige, aber seines Fibrins beraubte, also nicht mehr gerinnungsfähige Blut, und dieses wieder ist noch schwächer wirksam als das Gesamtblut. Es scheint, als ob im Augenblick der Gerinnung, vielleicht aus zugrundegehenden Leukozyten, noch weitere bakterizide Kräfte frei würden. Jedenfalls ist daher die hier für das Vollblut gefundene Bakterizidie etwas höher als die Kraft, die unter normalen Bedingungen im strömenden Blut besteht. Soweit wir heute wissen, dürfte wohl die mit defibriniertem Blut gefundene Bakterizidiezahl den im strömenden Blut vorhandenen Abwehrkräften am nächsten entsprechen.

Wright hat gefunden, daß die bakterizide Kraft des Blutes durch Behandlung mit gewissen Stoffen außerhalb des Körpers in eigenartiger Weise beeinflusst wird: größere Mengen solcher Stoffe setzen sie herab, kleine Mengen lassen sie unverändert, gewisse mittlere Mengen aber können sie sehr erheblich über den Normalwert hinaus verstärken. Also wird durch geeignete Behandlung solcher Art sowohl die Freßfähigkeit der Leukozyten wie auch die bakterizide Kraft der Blutflüssigkeiten verstärkt; da aber eine aktive Veränderung des Serums schwer vorstellbar ist, so muß man die letztere Einwirkung wohl durch Abgabe bakterizider Stoffe aus den Leukozyten oder vielleicht aus den Blutplättchen erklären.

Wright fand als besonders geeignet zu einer solchen Beeinflussung der Blutbakterizidie den Zusatz abgetöteter Bakterien, sogenannter „Vaccine“, wobei es nicht notwendig war, dieselbe Bakterienart zu verwenden wie die dem Blut zugesetzten lebenden Bakterien. Ein Versuch, der von mir

nach seiner Technik angesetzt wurde, wird nachstehend wiedergegeben.

T a b. 3.

Defibriniertes Blut + tote Staphylokokken (Eitererreger) 1 Stunde bei 37° gehalten	Beimpft m. konstanter Zahl lebender Staphylokokken 24 Std. bei 37° bebrütet	Opsonischer Versuch <sup>1)</sup>
Auf 1 ccm Blut kamen	Kolonienzahl	
24 000 Staph.	9	365
12 000 „	32	420
6 000 „	50	341
3 000 „	27	315
1 500 „	58	305
Ringerlösung <sup>2)</sup>	37	279
Zahl der eingesäten Staphylokokken	191	

Nachdem auf diese Weise festgestellt war, in welchem Verhältnis ein Vaccin außerhalb des Körpers zum Blut zugesetzt werden mußte, um die größte Verstärkung seiner bakteriziden Kraft zu erzielen, wurde der entsprechende Versuch im lebenden Körper angesetzt: wenn beispielsweise auf 100 cmm = 0,0001 Liter Blut x tote Kokken zugesetzt werden mußten, so war für das normale Blutvolumen eines Erwachsenen von 70 kg, etwa 5 Liter Blut, die 50 000fache Zahl toter Kokken erforderlich. Die so berechnete Menge wurde also in die Vene eingespritzt; unmittelbar vorher und ½—1 Stunde nachher wurden einige Kubikzentimeter Blut aus der Vene entnommen und auf ihre bakterientötende Kraft gegenüber lebenden Kokken untersucht. Gleichzeitig wurden die entsprechenden Serumproben („vor“ und „nach“ der Einspritzung) in ihrer schädigenden Wirkung auf die Staphylokokken bestimmt. Regelmäßig ergab sich eine sehr erhebliche Verstärkung als Folge dieser Behandlung.

Wright hat dieses Verfahren für die Behandlung von Fällen akuter und chronischer Blutvergiftung zum Teil mit ausgezeichnetem Erfolge verwendet. In solchen Fällen aber, wo die Zellen des Organismus durch die Krankheit schon zu sehr geschädigt waren, blieb der erwartete Erfolg aus. Hier ging er so vor, daß in einem gesunden Menschen durch eine entsprechende Einspritzung toter Kokken die Bakterizidie so weit wie möglich gesteigert wurde, und dann dessen Blut — etwa eine Stunde nach der Einspritzung — entnommen und in Mengen von etwa 500 ccm dem Kranken intravenös eingespritzt wurde. Zur Vermeidung unangenehmer störender Nebenwirkungen verwendete man hierzu nur das Blut solcher Personen, die durch vorherige Prüfung als geeignete Blutspender ermittelt waren. Durch dies Verfahren der „Immunotransfusion“ gelang es, noch manche anscheinend hoffnungslose Fälle zu retten.

Da es bei den oben geschilderten Versuchen, wie erwähnt, sich nicht als notwendig erwiesen hatte, die gleiche Bakterienart als Vaccin zu verwenden, wie den Erreger der betreffenden Krankheit, so beruhte die Wirkung offenbar nicht auf

<sup>1)</sup> Die Zahl bezeichnet das Verhältnis der opsonischen Kraft des behandelten Serums zu derjenigen unbehandelten (Vergleichs-) Serums.

<sup>2)</sup> Die zur Verdünnung der Staphylokokken verwendete Lösung.

spezifischen Immunstoffen. Das war auch deshalb unwahrscheinlich, weil der Erfolg so rasch — manchmal schon nach einer Viertelstunde — auftritt, während zur Ausbildung spezifischer Immunstoffe mehrere Tage notwendig sind. Vielmehr mußte man annehmen, daß es sich hier um das Phänomen der „unspezifischen Resistenzerhöhung“ handelt. Daher habe ich gemeinsam mit Dr. Gertrud Meißner untersucht, ob ähnliche Wirkungen auch durch die Behandlung des Blutes mit einigen Stoffen zu erzielen wären, die als solche unspezifische oder „protoplasmaaktivierende“ Reizstoffe (Weichardt) vielfach verwendet werden. Wir benutzten hierzu Yatren (Jod-Oxychinolinsulfosäure) und Aolan (ein Kaseinpräparat). Aus einem unserer Versuchsprotokolle, das nachstehend wiedergegeben wird, ergibt sich, daß unsere Vermutung zutrifft.

Tab. 4.  
Yatrenversuch.

a) Vermehrung der bakterientötenden Kraft außerhalb des Körpers.

Defibriertes Blut + Yatren 1 Stunde 37°	Beimpft mit konstanter Zahl lebender Staphylokokken 24 Std. 37°	Opsonischer Versuch
Yatrenverdünnung		
1 : 500	42	191
1 : 1 000	42	204
1 : 2 000	86	229
1 : 4 000	92	283
1 : 8 000	25	225
1 : 16 000	39	246
0	35	215
0	37	205
Zahl der eingesäten Kokken	94	

Tab. 5.

Yatrenversuch

b) Bakterizidieversuch im lebenden Körper.

	Bakterientötende Kraft:	Opsonine:	
		Blutkörperchen	Serum
vor . . . . .	70	vor	vor 76
		vor	nach 91
nach . . . . .	27	nach	vor 125
		nach	nach 170
Zahl der eingesäten Kokken	234		

Bei diesem Versuch, einem Beispiel für viele gleichartige, hat sich also ergeben, daß die normale Bakterizidie des Blutes sich durch derartige, genau dosierte Einspritzungen von unschädlichen Reizkörpern in sehr erheblichem Maße steigern läßt.

Die von Wright eingeführten Verfahren, die eine genaue Messung der Abwehrkräfte des Blutes gestatten, versprechen für die Zukunft, sowohl in der theoretischen Forschung wie für die Praxis der Klinik wertvolle Leistungen.

Literatur.

Wright, Sir Almroth E., *Technique of the teat and capillary glass tube*, 2. edit. London 1921. Eine Uebersetzung der 1. Auflage ist 1914 erschienen: „Technik von Gummisaugkappe und Glaskapillare“, Verlag G. Fischer, Jena.

Ders., *Ann. de l'Inst. Pasteur*, T. 37, 1923, p. 107.

Ders., Colebrook, L., u. Storer, E. J., *Lancet*, 1923, Vol. 24, I.

Prausnitz, C., u. Meißner, G., *Klin. Wochenschr.* 1924, S. 212.

Dieselb., *Centralbl. f. Bakt. Abt. I.*, Orig. 1925, Bd. 94, S. 376.

Prausnitz, C., u. Meißner, I., *Centralbl. f. Bakt. I.* Orig. 1926, Bd. 97, S. 171.

## Der Erweiterungsbau der Berliner Hoch- und Untergrundbahn / Von Ing. E. A. Pariser

Der immer stärker werdende Verkehr in den Straßen Berlins verlangt eine Entlastung der Verkehrsstraßen durch Hoch- und Untergrundbahnen. In Erkenntnis dieser Tatsachen hat die Hoch- und Untergrundbahngesellschaft ihr Verkehrsnetz immer weiter ausgebaut, so daß es heute einen Schienenweg einschl. verschiedener städtischer Linien und der Nord-Südbahn von rd. 45 km umfaßt, zu denen in Kürze noch weitere 7 km in Betrieb genommen werden. Die Notwendigkeit dieser Entwicklung in wenigen Jahren mag erklären, daß im Jahre 1902 nur 11 km im Betrieb waren, und im Oktober 1913 sich der Schienenweg auf 34 km erweiterte. Nach dem Unglück im Jahre 1908 am Gleisdreieck ergab sich die dringende Notwendigkeit, die schon von Anfang an im Bauplan vorgesehene Verzweigung nach dem Osten durch einen Umsteigebahnhof zu ersetzen, der heute unter dem Namen „Gleisdreieck“ besteht, s. Abb. 1. Jahrelang hindurch wurde die Ostlinie durch Umsteigen an diesem Bahnhof auf die eine Etage höher liegende Anlage erreicht. Die Ostlinie endete an dieser Sta-

tion, während die von Westen kommenden Züge ins Innere der Stadt durchfahren. Der im Westen gelegene Bahnhof Wittenbergplatz, in dem 3 Linien, nämlich die Bahnen von Wilmersdorf, vom Zoologischen Garten und vom Kurfürstendamm einmündeten, wurde mit mehreren Bahnsteigen ausgestattet, dessen Hauptlinie über den Nollendorfplatz zum Gleisdreieck führten. Zwischen Kurfürstendamm und Wittenbergplatz besteht ein Pendelverkehr. Außer diesen beiden Bahnknotenpunkten (Wittenbergplatz und Gleisdreieck) besteht eine Pendelverbindung nach Schöneberg, die am Nollendorfplatz als Untergrundbahn endete, und hier mußte ebenfalls der Umsteigeverkehr über Treppen nach der eigentlichen Hochbahnlinie stattfinden. Die nun in Ausführung begriffenen Pläne der Hochbahngesellschaft gehen dahin, eine direkte Verbindung zwischen dem Osten und dem Westen herzustellen und zwar dadurch, daß die am Gleisdreieck endende Linie vom Osten über das Bahngelände der Potsdamer Bahn hinweg verlängert und im Bogen nach dem Nollendorfplatz geführt wird (Abb. 3). Hier am Nollendorfplatz trifft diese

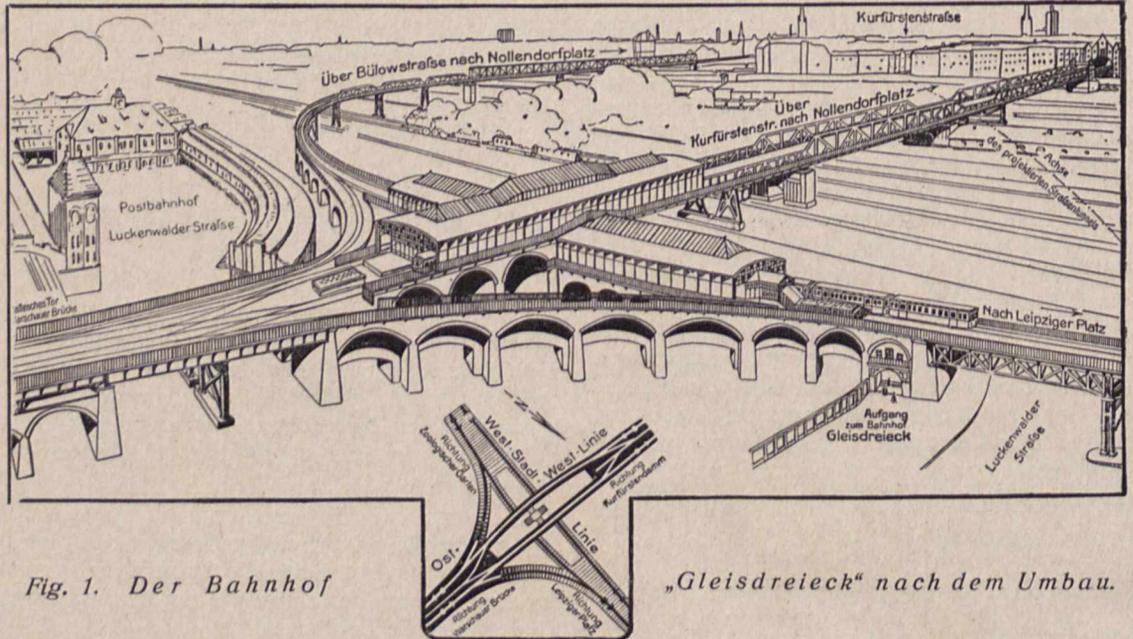


Fig. 1. Der Bahnhof

„Gleisdreieck“ nach dem Umbau.

Linie unterirdisch auf die bisherige Kopfstation nach Schöneberg. Gleichzeitig werden die Linien vom Kurfürstendamm resp. Wittenbergplatz ebenfalls teilweise verlegt, so daß sie in diese neue Untergrundbahn einmünden, um so eine direkte Ost-Westverbindung herzustellen. Die Hauptlinie Wittenbergplatz und Nollendorfsplatz

und von hier aus oberirdisch nach der Stadt bleibt selbstverständlich bestehen. Die Bahnhofsanlagen am Nollendorfsplatz sind besonders dadurch charakterisiert, daß sie in 2 Etagen unter der Erde liegen, vergl. Abb. 2. Es wird so ein Gemeinschaftsbahnhof hergestellt, der sich den Notwendigkeiten des Verkehrs anpaßt. Aus der Abb. 2 ist deutlich

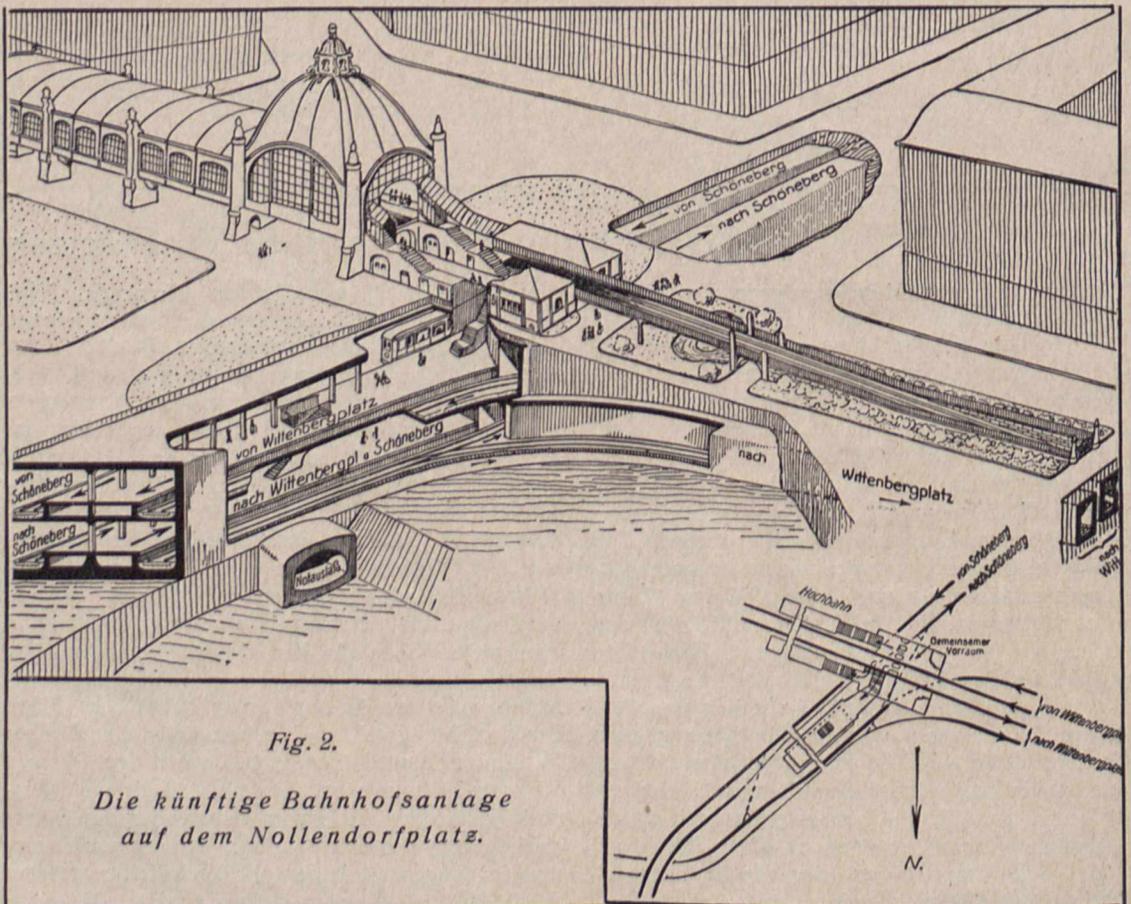


Fig. 2.

Die künftige Bahnhofsanlage auf dem Nollendorfsplatz.

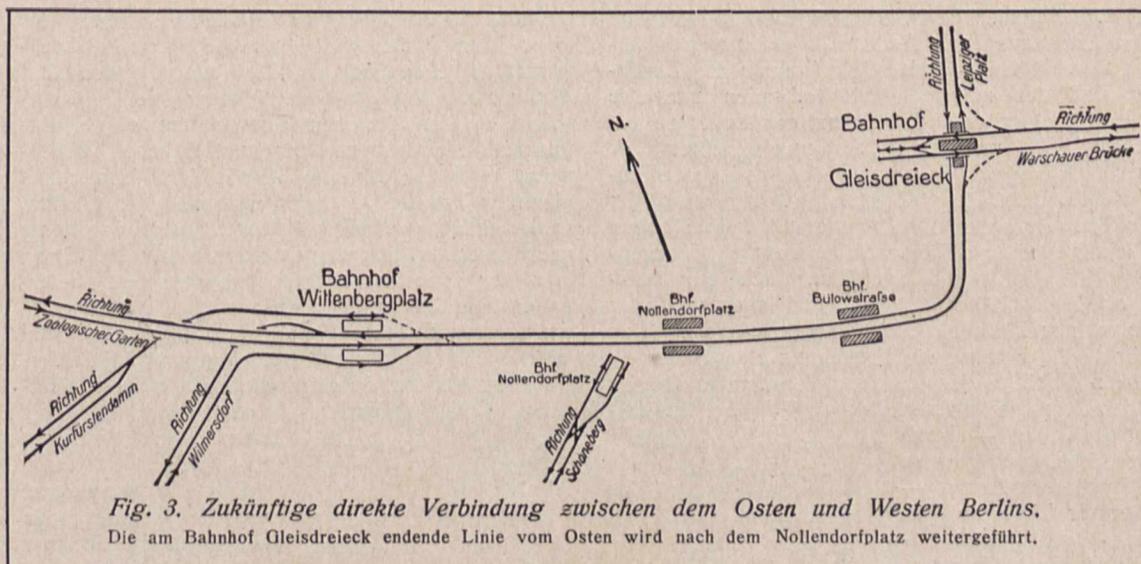


Fig. 3. Zukünftige direkte Verbindung zwischen dem Osten und Westen Berlins.  
Die am Bahnhof Gleisdreieck endende Linie vom Osten wird nach dem Nollendorfplatz weitergeführt.

die Kombination der Linien zu ersehen, so daß sich eine nähere Beschreibung derselben erübrigt. Die neue Linie wird vom Nollendorfplatz durch die Kurfürstenstraße weitergeführt, verläßt kurz hinter der Potsdamer Straßenkreuzung die Erde und verschwindet in einem Häuserblock, um erst nach ungefähr 500 Metern auf die obere Linie am Gleisdreieck aus den Häusern heraus zu münden (s. Abb. 1). Zu diesem Zweck war es notwendig, den ganzen Häuserblock zwischen Steglitzer Straße und Kurfürstenstraße resp. Potsdamer Straße und Dennewitzstraße anzukaufen. Dies erschien wesentlich billiger als eine komplizierte Umgehung des bebauten Geländes. Innerhalb des Häuserblocks aber führt ein Tunnel den Bahnweg

entlang, um die Häuser bewohnbar zu lassen und Lärm nach Möglichkeit zu vermeiden.

Bei dieser Gelegenheit soll nicht unerwähnt bleiben, daß auch späterhin eine Veränderung des Bahnhofes „Wittenbergplatz“ geplant ist, und daß das Betriebsnetz einen weiteren Ausbau nach Norden erfahren soll, nämlich durch eine Parallel-Linie zur jetzigen Nord-Süd-Bahn (Neukölln, Alexanderplatz, Bahnhof Gesundbrunnen). Diese Pläne werden wohl noch einige Zeit bis zur Verwirklichung brauchen. Es zeigt sich aber immer mehr, ein welcher wichtiger Faktor die Schnellbahn im Berliner Verkehrsleben geworden ist, denn bereits heute schon sieht man sich vor der Notwendigkeit, die Hauptverkehrsstraßen von der Straßenbahn möglichst freizuhalten.  
Pars.

## Neue Ausgrabungen in der Wasserburg Buchau VON DR. HANS REINERTH

Es ist ein glücklicher Zufall, daß ein so kleines Gebiet wie das oberschwäbische Federseemoor für ganze Stufen menschlicher Kulturentwicklung uns die besterhaltenen Urkunden bewahrt hat. Die überaus rasche Vermoorung und — im Zusammenhang mit dem wechselnden Klima der vorgeschichtlichen Zeit — die spätere neuerliche Durchfeuchtung und teilweise Ueberflutung dieses Gebietes haben zusammengewirkt, um die Reste ausgedehnter menschlicher Siedlungen, von den frühesten um 3000 v. Chr. begonnen, mit der Decke abgestorbener Pflanzen zu umkleiden und bis zum heutigen Tag in einzigartiger Frische zu erhalten. Die Steinzeitdörfer vom Dullenried, Riedschachen und Aichbühl — 1919—1923 aufgedeckt — brachten überraschende Einblicke in die geräumigen Wohnbauten jener fernen Zeiten, die von einer wohlorganisierten Gemeinschaft zu Dorfanlagen mit Gassen, Dorfplatz und Versammlungshaus zusammengefügt, in ihrem Innern nicht nur eine zweckmäßige Gliederung, sondern auch alle nötigen Einrichtungen für Küche und Wohnung aufwiesen. 1920 gesellte sich zu den genannten steinzeitlichen Siedlungen eine, ent-

sprechend ihrem geringeren Alter, vielfach noch besser erhaltene früheisenzeitliche Anlage, die Wasserburg Buchau.

Man muß die mühevollen Forscherarbeit in vorgeschichtlichen Landsiedlungen kennen, die uns bestenfalls neben auffälligen Kulturschichten die Spuren der Wandpfosten und an der wechselnden Färbung des Bodens die ungefähren Umrisse der Wohnbauten erhalten haben, um die Bedeutung der Kulturstätten im Federseemoor richtig einzuschätzen. Auf deutschem Boden kennen wir an systematisch freigelegten Dorfanlagen für die Steinzeit nur Großgartach bei Heilbronn, das Schliz ausgegraben hat, und für die Bronzezeit Buch bei Berlin, dessen Aufdeckung durch Kiekebusch einen Glanzpunkt vorgeschichtlicher Siedlungsforschung bildet. Auf schweizerischem Boden hat, ebenfalls im Torf, R. Bosch in der Riesi am Hallwiler See die Ausgrabung einer spätbronzezeitlichen Siedlung begonnen, die, vorzüglich erhalten, noch weitgehende Aufschlüsse verspricht.

Die erste Ausgrabung in der Wasserburg Buchau konnte im Herbst 1921 vom

Urgeschichtlichen Forschungsinstitut Tübingen und vom Altertumsverein Buchau in gemeinsamer Arbeit durchgeführt werden. Sie brachte das Ergebnis, daß das mehrfach mit Palisaden umwallte Dorf auf einer Insel im ehemaligen Federsee errichtet war und zwei Siedlungsschichten mit grundverschiedenen Wohnbauten aufzuweisen hatte. Die Kleinfunde waren, zumal in der Randzone der Insel, ungemein reich: neben prächtig erhaltenen Töpferwaren konnten Knochen- und Holzgeräte und als Glanzstück ein Halschmuck mit 170 bronzenen Geldringen und vier dreieckigen Zieranhängern gehoben werden.\*) Das Jahr 1922 brachte die Freilegung eines weiteren großen Gehöftes der oberen und mehrerer Hütten der unteren Siedlung. Die vorjährigen Ausgrabungen hatten — durch einen überaus niedrigen Seestand begünstigt — in erster Linie die Klärung der landwirtschaftlichen Verhältnisse, einer der naturwissenschaftlich interessantesten Fragen der

Siedlungsforschung, zum Ziel, konnten größere Teile der Siedlungsfläche wie der Befestigungsanlagen freilegen und eine reiche Zahl von oft kunstvollen Kleinfunden bergen. Den Ausgangspunkt der Grabungsarbeiten bildete auch diesmal die Außenpalisade, eine gewaltige, meist 1 m, oft aber auch 2—3 Meter dicke Pfahlwand, die die Siedlung in breitem Oval rings umzieht

(Figur 2). Aus über 50 000 Kiefernstämmen errichtet, vielfach mit Reisig durchflochten, bildet sie den äußersten, lediglich als Annäherungshindernis gedachten Schutzwall des Dorfes. Kulturreste (Töpferei, Knochen usw.) sind in und neben der Außenpalisade ausschließlich in Seeschlamm eingelagert, die Palisade hat also ständig im Wasser, 6—45 m von dem trockenen Inselrande entfernt, gestanden. Um so schwieriger war die Art ihrer Errichtung zu erklären. Das Einrammen von Kiefernstangen, die, nach den Dickenverhältnissen der erhaltenen Teile zu schließen, 7—8 m lang waren, ist vom Einbaum aus kaum, vom Floß dagegen gut möglich. Die Dünne der Stangen, die den Ansatz eines Hebels an ihrem oberen Ende nicht mehr zulassen, spricht dagegen. Die Beantwortung der Frage erbrachten die Querschnitte. Sie zeigen, daß die Kiefernstangen überwiegend bis zum Kies (3,00—3,30 m tief) hinabreichen und fast alle leicht schief gestellt sind. Die Richtung dieser Schiefstellung wechselt in einzelnen 5—10 m langen Abschnitten der Außenpalisade mehrfach. Bemerkenswert ist auch, daß bei der Anlage der Querschnitte die schief ge-

stellten, oft sogar etwas gebogenen Stangen aus ihrer Lage emporschnellen. Alle diese Beobachtungen sprechen dafür, daß die Kiefernstangen nicht eingerammt, sondern vom Einbaum oder Floß aus schief in den weichen Seeschlamm eingesteckt wurden. Sie drangen, ohne wesentlichen Widerstand zu finden, bis zum Kies oder in den zähen glazialen Ton des Grundes ein und wurden oben, ganz ähnlich, wie das bei Dammbauten auch heute noch geschieht, umgelegt und durch einzelne Riegel in dieser Lage festgehalten. Staunenswert gut erhalten sind die ausnahmslos zweiseitig zugespitzten unteren Enden der Stangen (Fig. 3). Niemand würde, bei Unkenntnis der Fundumstände, ihre sicheren, glatten Schnittflächen für vorgeschichtlich halten, so saubere Arbeit verrichteten die Bronzebeile schon um 1000 v. Chr.

Den Wasserspiegel wird die Außenpalisade noch in einer Höhe von 2—3 m überragt haben.

Während auf der Westseite der äußerste Schutzwall ziemlich nahe an die Siedlung herantritt, liegt er auf der Ostseite gut 45 m davon entfernt. Die Ursache dafür ist, wie wir sehen werden, in dem steileren Abfall der Insel im Westen und ihren flacheren Ufern im Osten zu suchen. Die weit vorgeschobene Außenpalisade konnte im Osten von der Inselfläche, selbst mit den Waffen der damaligen Zeit (Wurflanze, Pfeil und Bogen), nur un-

zureichend verteidigt werden. Dies scheint der Grund zur Anlage einer zweiten inneren Palisade gewesen zu sein, die armartig nach innen vorgreift und in durchschnittlich 12 m Abstand hinter der Außenpalisade verläuft. Sie besteht (Fig. 4) aus einzelnen, dicken Kiefernstämmen, die untereinander weder durch Reisig noch durch Stangen verbunden sind, ein Hindernis im Sinne der Außenpalisade also nicht gebildet haben. Die starke, meist gegenteilige Schiefstellung der Stämme, ihre Stärke, das gleichmäßige Vor- und Rückwärtsgreifen der ganzen Linie scheint darauf zu deuten, daß diese Palisade den Wehgang zu tragen hatte. In den Astgabeln der divergierenden Stämme konnte der Laufstieg eingebunden werden, während das Vor- und Rückwärtsgreifen, wie bei unseren Schützengraben, die Sicht der Verteidiger vergrößerte und bessere Abwehrmöglichkeiten bot.

Unmittelbar am Rand der Siedlung läuft schließlich eine dritte Palisade, der Dorfzaun, der abwechselnd aus dünnen und dicken Stangen errichtet ist und als letzte Verteidigungslinie gedient hat. Er wird auf der Westseite mutmaßlich den Wehgang ersetzt haben.

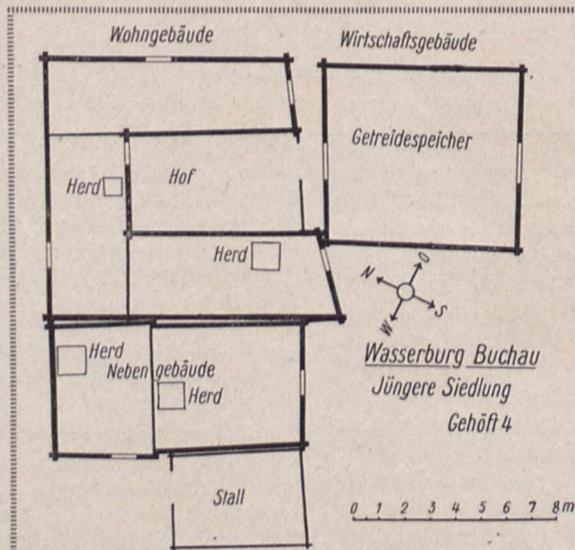


Fig. 1. Grundriß eines 1925 freigelegten Gehöftes der Wasserburg Buchau.

\*) Vergl. Umschau 1922, Nr. 39.

Die Böschung der Insel, die das Dorf getragen hat, ist auf allen Seiten mit einem gut erhaltenen Steinpflaster versehen. Als breites, nach außen gesenktes Band kennzeichnet das Randpflaster in allen Profilschnitten die Grenzen der Siedlung. Es war gleichzeitig auch der erste Hin-



Fig. 2. Außenpalisade rings um die Siedlung.

weis auf die ursprüngliche Inselnatur der ganzen Anlage, die durch 14 Radialschnitte während der vorjährigen Ausgrabung erneut klar erwiesen werden konnte. Die Profile zeigen auf allen Seiten der Wasserburg das deutliche Auskeilen des Inselgrundes (Seggentorf mit viel Rosmarinheide), dem die Neigung des Uferpflasters entspricht. Ueberall liegen die Kulturreste im Siedlungsgebiet der Insel auf Torf, weiter außen stets im Seeschlamm (Lebermudde und Seekreide) gebettet und von der gleichen grauen oder graubraunen Schlammmasse überdeckt. Die zahlreichen Bruchstücke von Tongefäßen, Knochengeräten, die Abfälle von Mahlzeiten usw. müssen außerhalb der Siedlungsfläche auf den Seegrund gefallen sein, den ihre Schicht heute noch bezeichnet. Auf der Westseite lagert die Kulturschicht noch in Seekreide — der Ablagerung tieferen Wassers —, auf der Ostseite dagegen ausschließlich in Lebermudde. Das eigenartige Verhalten der Palisaden, die im Osten verdreifacht sind, wird dadurch erklärt.

Die Torfinsel, die in dem geringen Zeitraum zwischen 1100—850 v. Chr. zweimal besiedelt war, hat uns die Bodenflächen beider Siedlungsperioden erhalten. Das obere Dorf ist aus großen Gehöften, etwa zwölf mögen es im ganzen gewesen sein, zusammengesetzt; das untere

aus kleinen, einräumigen Hütten. Das vierte, 1925 freigelegte Gehöft (Fig. 1, 5 und 7) ist das besterhaltene von allen. Um einen rechteckigen, sonst eher quadratischen Hof legt sich in Hufeisenform das Wohngebäude. Es umfaßt drei geräumige Stuben, von denen zwei eine gepflasterte Herdstelle zeigen. Vor dem Hof lagert breit das Wirtschaftsgebäude (Fig. 6). Während die Wohnräume überwiegend einen Lehmestrich, seltener eine Bodenauflage gewöhnlicher Erde aufweisen, fehlt den Wirtschaftsgebäuden jeder Estrich. Nur unter dem Standort zweier großer Vorratsgefäße, die sich in Trümmern vorfanden, deckte ein Lehmbeleg den Balkenboden. Auf der übrigen Fläche war in heute noch 5—7 cm starker Schicht verkohltes Getreide (Weizen und Gerste) gebreitet, das die Ausdeutung des Gebäudes als Getreidespeicher rechtfertigt. Eine bronzene Sichel, die unter



Fig. 3. Mi. Bronzebeilen zugespitzte Kiefernspähle der Außenpalisade

dem Getreide lag, spricht in gleichem Sinne. Das ganze Gehöft war, wie die Schwellrahmen und erhaltenen Wandecken deutlich zeigen, in Blocktechnik errichtet. Firstträger sind nie vorhanden, bestenfalls Türpfosten. Trotzdem werden wir, wie das für die ältere Siedlung belegbar ist, die Form des Giebeldaches auch für die Baulichkeiten der Gehöfte annehmen dürfen. Als Deckmaterial wird wie zur Steinzeit in erster Linie



Fig. 4. Erste Innenpalisade (Wehrgang).

Schilf gedient haben. — Die Fläche der Wohngebäude einschließlich des Hofes mißt 105 qm, die äußere Seitenlänge der Flügel beträgt 9,5 m bzw. 11,4 m, die Länge des Quergebäudes 10,1 m, der Getreidespeicher hat als Ausmaß 7,8 mal 7,10 m.

Weit günstiger erhalten — liegen diese Wohnböden doch unmittelbar auf dem feuchten Torf auf — sind die Reste der älteren, unteren Siedlung. Hier drängt sich nicht Haus an Haus, wie es bei der immerhin kleinen Inselfläche nach Einführung der großen

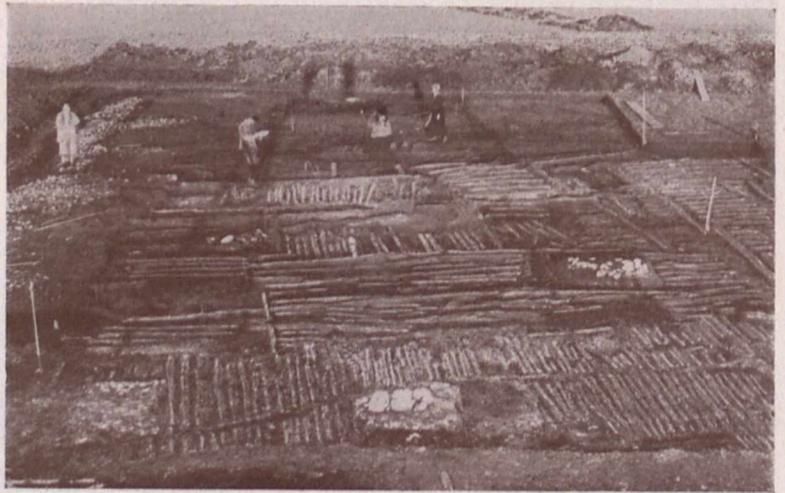


Fig. 5. Zusammengesunkenes Wohngebäude im Gehöft der jüngeren Siedlung.



Fig. 6. Ehemaliger Getreidespeicher.

Gehöfte notwendig war; die Wohnbauten liegen vielmehr, ungefähr in Reihen geordnet, oft in Abständen von 10 m auseinander. Es sind überaus sorgfältig gezimmerte, kleine, stets einräumige Hütten (Fig. 8), die auf ihren prächtigen, festen Balkenböden stets einen sauberen Lehmestrich besitzen. Meist im hinteren Teil des Raumes hat das Feuer seinen Platz, das unmittelbar auf dem Lehmestrich errichtet wird. Die Wände sind überwiegend Blockwände, doch kommt zumal bei Vorratschuppen auch die Flechttechnik noch häufig zur Anwendung. Die Wandhöhe beträgt, wie sich an eingestürzten Teilen feststellen ließ, 1,80 m; eine Decke, aus dünnen Spaltbrettern gebildet, schloß die Räume wenigstens teilweise nach oben hin ab. Das Dach hatte Giebelform.

Während diese kleinen Hütten in ihren Ausmaßen hinter den steinzeitlichen Bauten eher zurückstehen, so zeigen sie in ihrer

Bautechnik doch einen wesentlichen Fortschritt: den Blockbau. Hatte man zur Steinzeit die Wandbohlen noch in den Torf oder den Erdboden einfach senkrecht nebeneinander eingestoßen, so werden die Balken nunmehr wagrecht übereinander gelegt und einander sorgfältig angepaßt. Noch viel deutlicher wird die Entwicklung bei den Gehöften der jüngeren Wasserburg-Siedlung. Die vollkommensten steinzeitlichen Hausbauten, die nordischen Pfahl- und Moorhäuser von Riedschachen und Aichbühl, vereinigten erstmals zwei Räume mit verschiedener Verwendung, den Wirtschafts- und Schlafraum,

in sich. Eine Zusammenfassung von Wohn- und Wirtschaftsgebäude zu geschlossenen Gehöften ist der Steinzeit des Federseemoors dagegen noch unbekannt. Dieser

Fortschritt scheint sich erst mit Beginn der Hallstattzeit

Bahn gebrochen zu haben, vielleicht als Folge des Klimawechsels am Ende

der Trockenzeit, der dem Ackerbauer wieder fruchtbaren Boden gab und die Viehzucht in den Hintergrund drängte. Diesen neuen bäuerlichen Bedürfnissen mußte die Gehöftform weit besser entsprechen als die altüblichen einräumigen Hütten des bronzezeitlichen Viehzüchters.

Nach dem Ausweis der Kleinfunde, die zwischen den Hausböden, namentlich aber im Randgebiet der Insel, gehoben werden, lebten die Wasserburg-Bewohner überwiegend von dem Ertrage der Viehzucht, von der Jagd (Edelhirsch, Wildschwein, Bär und vereinzelt der Elch sind unter der Jagdbeute vertreten) und von Sammelfrüchten. Die Zweckformen der Gefäße, die an Zahl weit überwiegender Schalen, Schüsseln, Becher und Näpfe, sprechen für ausgedehnte Milchverwertung. Erst für die jüngere Siedlung ist Getreide belegt, hier finden wir auch einen Vorrat an Erbsen. Die Speicherhütten der unteren Siedlung bergen dagegen nur ganze Schichten von Wassernüssen (in einem Falle heute noch 30 cm stark!), die im Uferwasser reichlich wuchsen und scheinbar, gleich unseren Kartoffeln,

eine häufige Zukost bildeten. Auch Haselnüsse finden sich häufig. So scheint der Gegensatz: einräumige Hütte — Gehöft in der andersartigen Wirtschaftsform der beiden Siedlungen seinen Grund zu haben.

Unter den Gebrauchsgegenständen des täglichen Lebens nehmen an Zahl



Fig. 7. Gehöft der früheren Hallstattzeit (um 800 v. Chr.) der jüngeren Siedlung der Wasserburg Buchau.

(Modell des Urgeschichtl. Forschungsinstituts Tübingen.)

Vom grobwandigen Vorratsgefäß bis zur feingeschlemmten, meist glänzend schwarzen Kleinvase sind alle Zweckformen vertreten. Ueberaus sinnvoll sind die unauffälligen, weichen Verzierungen um die Gefäße gelegt. Neben dem beliebten schwarzen Glanz tragen manche Ziergefäße, so in Fig. 9 ein Spitzbecher, einen silbrigen Ueberzug von Graphit. Der Beleuchtung der Räume dienten neben Kienspähnen tönerner Lampen, meist reich verziert und in Vogelgestalt ausgeführt.

Bronzefunde sind, trotzdem nachweislich auf der Wasserburg gegossen wurde, äußerst selten. Zu den schon früher häufig gefundenen Schmucknadeln und Messern fügten die letzten Ausgrabungen zwei Bronzebeile, die ihren ursprünglichen hellen Goldglanz bewahrt haben und eine gegossene Sichel (Fig. 10).

Unter den Holzgeräten sind besonders ein sauber gearbeitetes Ruder, der älteste sichere Fund dieser Art auf europäischem Gebiet, mehrere Beilstiele, Türriegel und eine Reihe noch rätselhafter Gegenstände zu erwähnen.

Unsere Kenntnis der Wasserburg-Siedler

selbst hat sich um nichts vermehrt. Es ist zwar gelungen, den wohl erhaltenen Schädel eines Kindes von etwa 18 Jahren zu bergen. Er entstammt aber wie alle bisherigen menschlichen Skelettreste aus der Kulturschicht des einstigen Seegrundes, ist in gleichem Zustand schon zur Hallstatt-

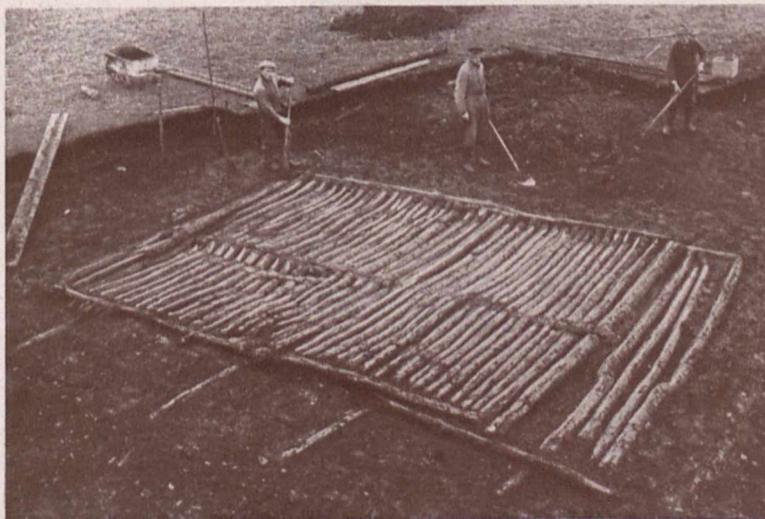


Fig. 8. Blockhütte der älteren Siedlung.



Fig. 9. Tongefäße, 1925 in der Wasserburg Buchau gefunden

zeit dahin gelangt und kann also wie die bisherigen Schädelreste als weggeworfene Schädelknochen gewertet werden. Das Bestattungsfeld, das am Ufer des hallstattzeitlichen Federsees zu suchen ist, konnte bisher nicht gefunden werden.

Hat so die Forschung noch manche Einzelfragen von mehr lokalem Interesse zu beantworten, so

liegt das Bild frühhallstattzeitlicher Wohn- und Befestigungsart auf Grund der im Torfe einzigartig erhaltenen Reste der Wasserburg Buchau klar vor uns. Was jahrzehntelanges, systematisches Suchen nicht vermocht, das bietet hier ein einziger Fundort, der sich dadurch gleichwertig den früher erschlossenen Steinzeitdörfern des Federseemoores anschließt.

## Vom Großkraftwagen zum Überautomobil

VON ING. HANS WOLTERECK

Durch die moderne Technik geht ein ausgesprochenere Zug zum Riesenhaften. Überall wird versucht, die Leistung des Einzelaggregates fortdauernd und mit allen Mitteln zu steigern. Riesen-Lokomotiven, Riesen-Schneldampfer, Riesen-Turbinen, Riesen-Dynamos usw. sind die äußeren Kennzeichen dieser noch längst nicht zum Abschluß gekommenen Entwicklung.

Es ist klar, daß der Kraftwagen als eines der jüngsten und bedeutungsvollsten Kinder der Technik von dieser Tendenz nicht unberührt bleiben konnte. In der Tat ist während der letzten Jahre ein ganz neuartiger Automobiltyp entstanden, der in seinen Abmessungen

und Leistungen alles auf diesem Gebiete bisher Dagewesene weit übertrifft und als „Großkraftwagen“ unter den Verkehrsmitteln der Jetztzeit bereits eine wichtige Rolle spielt.

Bei der Betrachtung eines solchen Großwagens, wie ihn Fig. 1 in einer typischen Ausführung zeigt, fällt neben den gewaltigen Abmessungen vor allem das Vorhandensein von sechs statt wie sonst allgemein vier Rädern auf. Es handelt sich hierbei nicht etwa um eine Einzelercheinung, die nur bei Wagen eines bestimmten Fabrikats anzutreffen ist, vielmehr findet sich dreiachsige Bauart bei fast allen neueren Großwagen-Typen. Auf der letzten Ber-



Fig. 10. Gegenstände aus Bronze, bei den Neugrabungen 1925 in der Wasserburg Buchau gefunden.

liner Automobil-Ausstellung hatten beispielsweise nicht weniger als 4 große Firmen (Mercedes-Benz, Büssing, Vomag und Mannesmann-Mulag) sechsrädrige Großwagen ausgestellt. Da kaum anzunehmen ist, daß diese Werke, unter denen sich Namen von Weltruf befinden, aus bloßem Nachahmungstrieb oder einer gewissen „Mode“ folgend zum Bau von Sechsräder-Fahrzeugen übergegangen sind, muß man schließen, daß die dreiachsige Bauart in der Tat Vorzüge besitzt, welche die mit dem dritten Räderpaar zweifellos verbundene Komplizierung und Verteuerung mehr als ausgleichen.

Das ist auch tatsächlich der Fall. Es ist bekannt, daß bei einem Kraftwagen die Pressung zwischen Bereifung und Erdboden ein gewisses Höchstmaß nicht übersteigen darf, wenn nicht die Straßendecke in kurzer Zeit zerstört werden soll. Als nun mit der zunehmenden Größe und Tragfähigkeit der Wagen auch der auf die einzelnen Räder entfallende Gewichtsanteil ständig wuchs, gelangte man bald an einen Punkt, wo dieses Höchstmaß erreicht bzw. überschritten wurde.

In diesem Dilemma kamen zuerst amerikanische Konstrukteure auf den Gedanken, die Last statt wie bisher auf vier einfach auf sechs Räder zu verteilen und so den

Achstdruck wieder auf das zulässige Maß herabzusetzen. Die weitere Verfolgung der neuen Idee ergab, daß sich auf diese Weise auch noch eine Anzahl anderer Vorteile erreichen ließen. Zunächst neigt ein Wagen mit 6 Rädern infolge der größeren Adhäsion auf schlüpfrigen oder vereisten Straßen erheblich weniger zum Schleudern als der normale Vierräder-Wagen. Die Fahrsicherheit läßt sich noch weiter erhöhen, wenn man, wie es bei einigen der modernsten Modelle bereits der Fall ist, sämtliche 4 Hinterräder antreibt und bremst. Diese Anordnung besitzt z. B. der in Fig. 1 dargestellte Wagen. Andre Firmen wieder begnügen sich mit dem Antrieb nur einer Hinterachse, rüsten dafür aber die beiden leer mitlaufenden Hinterräder mit Lenkschenkeln aus, so daß sich eine Drehung des Steuerrades auf 4 Räder des Wagens überträgt. Die Folge ist eine beträchtlich vergrößerte Wendigkeit, was für Fahrten in dichtem Großstadtverkehr oder auf kurvenreichen Gebirgsstraßen von Bedeutung ist.

Heute kann man sagen, daß die dreiachsige Bauart für Großkraftwagen bereits zur Standardform geworden ist. Alle Anzeichen deuten sogar darauf hin, daß wir vielleicht schon in naher Zu-

kunft Wagen mit noch mehr Achsen bzw. Rädern auftauchen sehen werden. Wenn weiter oben gesagt wurde, daß das Anwachsen des Achsdruckes die Fabriken förmlich mit Gewalt zum Bau sechsrädriger Fahrzeuge gezwungen hat, so ist damit auch für die Dreiachsler bereits eine obere Grenze festgelegt, über die hinaus sich selbst bei ihnen unzulässig hohe Pressungen zwischen Erdboden und Bereifung ergeben würden. Wir dürfen nicht vergessen, daß wir uns im Großwagenbau nicht am Ende, sondern erst am Anfang der Entwicklung befinden und in einigen Jahren mit großer Wahrscheinlichkeit über Fahrzeuge verfügen werden, welche die besten heutigen Modelle in Bezug auf Abmessungen und Leistungsfähigkeit weit übertreffen. Mit anderen Worten: Vorläufig beherrscht

zwar noch der Dreiachsler das Feld, aber im Hintergrund taucht bereits der Vierachsler auf, um zu gegebener Zeit an die Stelle seines kleineren Bruders zu treten.

Daß es sich hier um keine Utopien handelt, beweist die Fig. 2, die einen vierachsigen Großomnibus der amerikanischen Vesare-Corporation zeigt. Beim Anblick dieses wahren Ungeheuers von Kraftwagen drängt sich dem Gehirn unwillkürlich der Begriff „Ueberautomobil“ auf. Um einen Begriff von der Größe und Leistungs-

fähigkeit des Wagens zu geben, sei erwähnt, daß er ca. 100 (!) Personen mit einer Höchstgeschwindigkeit von angeblich 66 km/std zu befördern vermag. Die Amerikaner dürften damit im Großomnibusbau zweifellos einen neuen Rekord aufgestellt haben.

Bei der Konstruktion des Vesare-Omnibusses sind von den amerikanischen Erbauern größtenteils vollkommen neue Wege eingeschlagen worden. Wie die Fig. 2 erkennen läßt, ruht der ganze Wagen ähnlich wie die bekannten D-Wagen der Eisenbahn auf zwei vierrädrigen Drehgestellen. Die Lenkung erfolgt in der Weise, daß die 4 Räder des vorderen Drehgestells durch die Steuerung verstellt werden; aber nicht parallel wie beim gewöhnlichen Automobil, sondern in radialer Richtung. Die Räder des hinteren Drehgestells stellen sich beim Einlaufen in die Kurve selbsttätig radial ein. Diese Art der Steuerung scheint sehr wirksam zu sein, da das riesige Fahrzeug angeblich Krümmungen von 13 m Halbmesser zu befahren vermag. Leider ist aus den vorhandenen, spärlichen Unterlagen nicht ersichtlich, ob die Steuerung unmittelbar durch den Führer oder unter Zwischenschaltung eines Servomotors erfolgt. Angesichts der enor-



Fig. 1. Dreiachsiger Großwagen der Firma Büssing, Braunschweig.

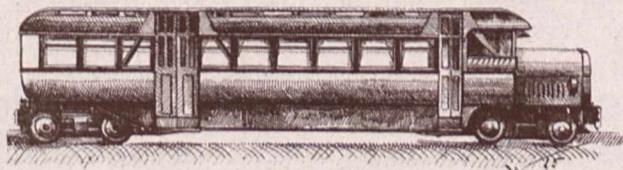


Fig. 2. Vierachsiges „Ueberautomobil“ der amerikanischen Vesare-Corporation.

men Kräfte und Gewichte, die hier beherrscht werden müssen, scheint die unmittelbare Steuerung durch den Führer so gut wie ausgeschlossen. Bereits bei den viel leichteren und beweglicheren Dreiachsern haben sich in dieser Beziehung anfänglich erhebliche Schwierigkeiten ergeben, die heute allerdings durch geschickte Konstruktion als überwunden betrachtet werden können.

Gänzlich abweichend vom gewohnten ist ferner der Antrieb des Vesare-Omnibus durchgebildet. Da die Drehgestelle den normalen Antrieb mittels Kardanwelle von vornherein ausschlossen, haben die Amerikaner nicht ohne Geschick versucht, die Konstruktionsprinzipien der diesel-elektrischen Lokomotiven auf den Großwagenbau zu übertragen. Als Kraftquelle dient ein mit einer Dynamomaschine direkt gekuppelter Sechszylinder-Benzinmotor von 110 PS, der wie üblich im Vorderende des Wagens eingebaut ist. Der erzeugte Strom dient zur Speisung eines in jedem der beiden Drehgestelle federnd aufgehängten Elektromotors, der seinerseits mittels einer Zwischenübersetzung die Räder antreibt. Diese Art des Antriebs besitzt den Vorzug, daß das Wechselgetriebe fortfällt und erlaubt trotzdem eine außerordentlich bequeme und feinstufige Geschwindigkeitsregulierung. Andererseits ist sie kompliziert und teuer und wegen der mehrfachen Energieumwandlung mit beträchtlichen Kraftverlusten verbunden.

Besondere Sorgfalt haben die Erbauer endlich auf die Durchbildung der Bremsen verwandt, von deren einwandfreiem Funktionieren die Ver-

kehrssicherheit eines derartig schweren und schnellen Fahrzeuges natürlich im höchstem Maße abhängig ist. Zunächst ist eine normale Handbremse vorgesehen, die aber nur als Reserve für den äußersten Notfall gedacht ist, da es selbstverständlich ausgeschlossen ist, den riesigen Wagen von Hand genügend sicher und schnell zu bremsen. Als Hauptbremse wird denn auch eine Druckluftbremse der Firma Westinghouse verwendet, die wahlweise auf 4, 6 oder alle 8 Räder wirken kann. Für lange Gefällstrecken ist schließlich noch eine vierstufige Kurzschlußbremse vorgesehen, so daß nach menschlichem Ermessen die größtmögliche Sicherheit gewährleistet ist.

Alles in allem scheint es nicht übertrieben, wenn man den Vesare-Vierachser als den Beginn einer neuen Epoche im Großwagenbau bezeichnet. Zweifellos ist der Wagen in mancher Hinsicht noch sehr verbesserungsbedürftig. Es sei z. B. nur der Ersatz der bisherigen Vollgummireifen durch Riesenluftreifen und der Ersatz des brandgefährlichen, teuren Benzin verbrauchenden Explosionsmotors gegen den brandsicheren, billige Schweröle verarbeitenden (kompressorlosen) Dieselmotor erwähnt. Eins steht fest: Der Großkraftwagen und besonders seine neueste Form, das „Ueberautomobil“, hat heute bereits eine Höhe der Entwicklung erreicht, die ihn in vielen Fällen als gleichberechtigten, wenn nicht überlegenen Konkurrenten neben die Schienenbahnen treten läßt. Es geschieht also nicht mit Unrecht, wenn diese Fahrzeuge manchmal als die „gleislose Eisenbahn der Zukunft“ bezeichnet werden.

## Lebensgeschichte des roten Salamanders

V O N D R. A. G R A D E

Daß die Lebensgeschichte einer verbreiteten Tierart noch irgendwelche unerforschte Punkte aufweisen könnte, sollte man auf den ersten Blick für unwahrscheinlich halten. Und doch sind zum mindesten von den Tieren, die dem Ei nicht in ihrer endgültigen Form entschlüpfen, sondern eine in mehreren Stadien verlaufende Metamorphose durchmachen, gar viele noch keineswegs in allen Entwicklungsformen gleichmäßig bekannt; ja, vielfach hat man die einzelnen Verwandlungsstadien lange Zeit als selbständige Arten aufgefaßt und ist erst neuerdings zur Erkenntnis ihres inneren Zusammenhanges gelangt.

Die zwischen den Fischen und Reptilien stehende Klasse der Amphibien ist sehr reich an Entwicklungsformen. Manche von diesen zu Lande sowohl wie im Wasser lebensfähigen Tieren atmen durch Kiemen, manche durch Lungen und andere ohne eigentliche Atmungsorgane einfach durch die feuchte Haut. Die meisten machen eine ausgeprägte Metamorphose durch, und ihre Larven haben stets Kiemenatmung. Bei manchen aber verlaufen die einzelnen Stadien innerhalb des Eies; was sonst Metamorphose ist, tritt also hier als Entwicklung des Embryos auf; ja, bei einigen, z. B. dem Feuersalamander, sind sämtliche Entwicklungsstufen in den Mutterleib verlegt, und hier spricht man, wie bei den Säugetieren, von lebendgebärenden Arten.

So ist es leicht zu verstehen, daß die Lebensgeschichte einer im Osten der Vereinigten Staaten sehr verbreiteten Amphibienart, des roten Salamanders (*Pseudotriton ruber*), bisher nur teilweise erforscht war. Zwar kannte man die ausgewachsenen Tiere ebenso wie die größeren Larven, aber die Eier und ebenso auch die ersten Stadien der Entwicklung waren bisher gänzlich unbekannt, und man war auf Analogieschlüsse nach verwandten Arten angewiesen.

Sherman C. Bishop, Zoologe am New Yorker Staatsmuseum, hat sich daher die Aufgabe gestellt, die in seiner Heimat häufig anzutreffende Spezies in allen ihren Entwicklungsstadien zu erforschen. Von den Ergebnissen seiner Arbeit geben wir nachstehend das Wichtigste wieder:

Die Grundfarbe des roten Salamanders ist hell korallenrot mit über Rücken, Kopf und Schwanz unregelmäßig verteilten kleinen schwarzen Flecken. Seitlich und am Bauch ist die Haut heller und verhältnismäßig frei von dunkleren Stellen. Bei manchen Individuen aber ist die Haut an den unteren Teilen so durchsichtig, daß man das Schlagen des Herzens beobachten und die Lage der Leber an einem länglichen bräunlichen Fleck erkennen kann. Trotz seiner glänzenden Färbung fällt der Salamander jedoch nie auf, und man muß, um seiner habhaft zu werden, klare Bäche und Flüsse absuchen oder Baumstümpfe



Fig. 1.  
Der amerikanische rote Salamander.



Fig. 2. Die Eier des Tieres, die das Weibchen an der Unterflache von Steinen in Quellen und Flußläufen befestigt.  
Unser Bild zeigt sie in einem vorgeschrittenen Entwicklungsstadium.  
(Unterwasserphotographie.)

und Steine in Bergschluchten und Sümpfen hin- und herwenden. Bei Nacht — am Tage nur bei geeigneter Temperatur, wenn die Haut, durch die er atmet, nicht trocken werden kann — begibt er sich auf die Wanderschaft.

Der rote Salamander legt seine Eier im Herbst, und zu Anfang des Winters kriechen die Jungen aus. Ein Weibchen kann siebzig und mehr Eier legen; es klebt sie an die Unterflache von Steinen, die in einem Bach oder Fluß versteckt sind und dort vom Wasser umspült werden. Die einzelnen Eier sind von gallertartigen Hüllen umschlossen und hängen an schlanken Stielen zu etwa zwölf und mehr zusammen und bedecken eine Fläche von ungefähr 10 cm Durchmesser.

Zuerst entwickeln sich im Ei die Gewebeteile, die Kopf, Rumpf und Schwanz bilden; dann kann man die Entwicklung von Kiemen und Vorderbeinen beobachten. Beim Verlassen des

Eies ist die junge Salamanderlarve kaum mehr als 1 cm lang. Sie besitzt kurze Beine und kleine Kiemen sowie einen mit Eidotter gefüllten Leib, der ihr während der ersten Monate den Nahrungsvorrat liefert. Die Mundöffnung ist noch nicht funktionsfähig; die Augen sind nur an farbigen Flecken kenntlich, und der mit breitem Kiel versehene Schwanz, in diesem Stadium das wichtigste Gliedmaß, hilft der Larve, sich unter Steinen und Geröll am Boden des Baches hindurchzuwinden. Während der Wintermonate bleibt die Larve jedoch fast unbeweglich, sorgt auf Kosten des Eidottervorrats für weitere Entwicklung und nimmt die charakteristische Färbung an.

Kommt dann das Frühjahr, so gewinnt der junge Salamander nach der fast völligen Gefangenschaft des Winters neues Interesse am Leben. Der Eidotter ist aufgebraucht, und jetzt heißt es, auf eigene Rechnung Proviant herbeischaffen. Die Nahrung der

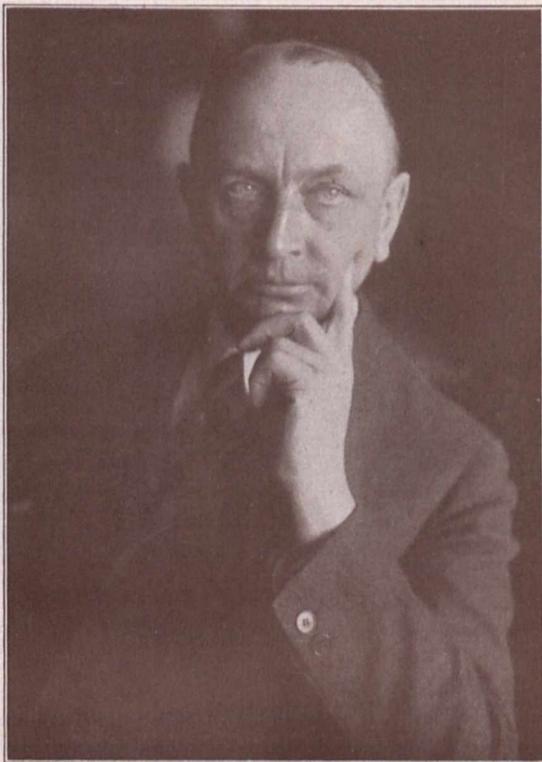


Fig. 3. Der Wohnort des amerikanischen roten Salamanders.  
Er lebt unter Steinen und Geröll in Bächen und Quellen der östlichen Staaten.



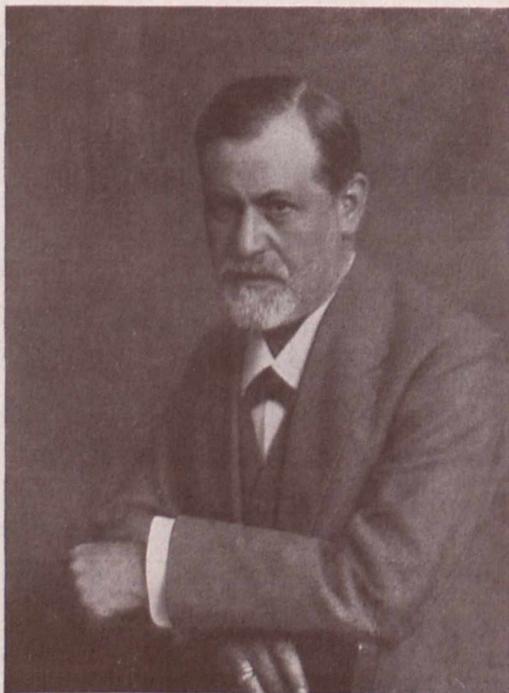
*Prof. Dr. Stepp,*

der Direktor der Medizinischen Universitätsklinik Jena, wurde als Nachfolger von Geh. Rat Prof. Dr. Minkowski nach Breslau berufen.



*Prof. Dr. Alfred Stock,*

seit 1915 Leiter des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Chemie, wurde zum 1. Oktober ds. Jrs. als Ordinarius für Chemie und Leiter des Chemischen Instituts an die Technische Hochschule Karlsruhe i. B. berufen.



*Prof. Dr. Sigmund Freud, Wien,*

der Begründer der Psychoanalyse, feiert am 6. Mai seinen 70. Geburtstag.



*Prof. Dr. Karl Weule,*

Ordinarius der Universität Leipzig und Direktor des Städt. Museums für Völkerkunde, starb 62jährig in Leipzig.

Das Leipziger Völkermuseum hat er als eines der ersten in Deutschland gegründet und es unter seiner Leitung zum zweitgrößten deutschen gemacht.

(Fortsetzung von S. 357)

Salamanderlarve besteht um diese Zeit im wesentlichen aus Wasserfliegen sowie aus kleineren Würmern und Insektenlarven, die mit schnellen seitlichen Bewegungen des Kopfes gefangen werden. Aber auch die jungen Salamanderlarven sind in der Gesellschaft der in der Entwicklung begriffenen Insekten keineswegs sicher; sie werden vielmehr z. B. von Libellen- und Käferlarven als willkommene Zugabe zu deren gewöhnlichem Speisezettel keineswegs verschmäht. Die ursprünglich dunkle Färbung der Haut macht helleren Tönen mit hervortretenderen Flecken Platz, während die Grundfarbe langsam in Braun übergeht.

Wenn eine Anzahl Larven vorliegen, so ist es leicht, das Alter der einzelnen Gruppen und das durchschnittliche Wachstum pro Jahr festzustellen. Im November ausgebrütete Larven des roten Salamanders erreichen z. B. im April oder Mai eine Länge von etwa 2,5 cm. Sind dann andere zu gleicher Jahreszeit gesammelte rote Salamanderlarven etwa 5 cm lang, so weiß man, daß sie anderthalbjährigem Wachstum entsprechen, während die größten Larven — von etwa 10 cm Durch-

schnittslänge — etwa zweieinhalb Jahre alt sein mögen.

In erster Reihe charakteristisch für den Larvenzustand ist natürlich das Vorhandensein von Kiemen. Wenn die Zeit der Umwandlung heranreift, so verwandelt sich die bräunliche Farbe in Rot, die Kiemen schrumpfen zu Stümpfen zusammen, um schließlich ganz zu verschwinden, der Schwanzkiel schrumpft ein, und der Schwanz rundet sich mehr und mehr.

Nur gelegentlich leben mehrere ausgewachsene rote Salamander zusammen in derselben kleinen Höhle unter einem Baumstumpf oder einem Stein. Zur Hauptnahrung des voll entwickelten Amphibiums gehören Würmer, Insekten und andere Salamander.

Der rote Salamander hat mancherlei Feinde; sein Leben ist vom Eistadium bis ins Alter hinein ständiger Gefahr ausgesetzt. Die Eier werden manchmal von anderen Salamandern verspeist und manchmal auch von Pilzen aufgezehrt. Die jungen Larven fallen älteren Mitgliedern der eigenen Art oder auch Wasserinsekten zum Opfer, während die ausgewachsenen Tiere gelegentlich das Mahl einer Eule ergänzen helfen.

## BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

**Altsteinzeitliche Funde aus Aegypten.** Steinwerkzeuge, die den europäischen aus der älteren Steinzeit sehr ähneln, kennt man schon seit einiger Zeit von verschiedenen afrikanischen Fundorten, so von der Oase Siwah, von Fayum und aus Palästina. Werkzeuge vom Fayumtyp hat man ferner 50 km südlich von Asyut gefunden, wo sich bei Badari eine größere Siedlung von Steinzeitmenschen nachweisen ließ. Die Bedeutung dieser Funde, die systematischen Grabungen einer Expedition der British School of Archaeology in Egypt zu verdanken sind, kann kaum hoch genug eingeschätzt werden. Während nämlich die Steinwerkzeuge, die frühere Forscher aus dem Fayum mitbrachten, Stücke darstellten, die an der Oberfläche gefunden waren, stammt die wissenschaftliche Ausbeute der englischen Expedition aus Grabungen, die durch drei Winter hindurch von Miß Caton-Thompson aus Cambridge und G. Carline vom Halifax-Museum in Yorkshire geleitet wurden. Schön bearbeitete Steinwerkzeuge weisen ganz den Typ der ausgehenden älteren Steinzeit auf, wie er sich im europäischen Solutrén ausdrückt. Neben Messern, Schabern und Bohrern fanden sich Aexte, Speer-(Pfeil-)spitzen, dann Figürchen, Nadeln und Kämme aus Bein und schließlich — als Merkwürdigstes — gebrannte Töpferwaren. In der europäischen Chronologie der Steinzeit gilt es gerade als charakteristisches Kennzeichen der älteren Steinzeit, daß Tonwaren aus jener Epoche nicht bekannt sind, daß sie vielmehr erst das Eintreten der jüngeren Steinzeit kennzeichnen. Und nun findet sich in der Altsteinzeit Aegyptens Ton-

Darf man trotz dieser Verschiedenheit annehmen, daß man in den ägyptischen Badari-Schichten eine Kultur vor sich hat, die unserem Solutrén entspricht? Die Art der Steinbearbeitung spricht entschieden dafür, und einer der führenden englischen Prähistoriker und Aegyptologen, Sir Flinders Petrie, ist dieser Ansicht. Die Grabungen von Miß Caton-Thompson förderten sehr interessantes Material. An den prähistorischen Lagerstätten fanden sich recht primitiv gearbeitete Schalen und Töpfe, die nur schwach gebrannt waren. Einige waren gut erhalten. Die Knochenwerkzeuge, die gefunden wurden, darunter Harpunen mit Widerhaken, waren vorher aus dem Fayumkulturkreise noch nicht bekannt; sie stimmen aber mit denen des klassischen Solutréens gut überein.

Sir Flinders Petrie datiert die neuen Lagerstätten von Badari auf die Zeit zwischen 1200 und 1300 v. Chr. Dieser Zeitpunkt ergibt sich daraus, daß die ehemaligen Wohnstätten später vom Nil überflutet und erst zur Zeit der Ptolomäer wieder freigelegt wurden, als diese dem Vordringen des Nils in das Fayum Einhalt geboten, um anderwärts Kulturland zu gewinnen und zu sichern. Den Zusammenhang zwischen dem Fayumkulturkreise und dem europäischen Solutrén stellt sich Sir Flinders Petrie so vor: Prähistorische Stämme wanderten vom Kaukasus oder Kaspisee nach Westen. Ihr Strom spaltete sich in zwei Arme; der eine wandte sich nach Europa; der andere umging das Mittelmeer südwärts und kam über Palästina nach Afrika. Dabei ging die Verbindung zwischen den Stämmen verloren und wurde auch während der älteren Stein-

zeit nicht wieder aufgenommen. Die Gemeinsamkeit beider Stämme ergibt sich aus der Gleichartigkeit ihrer Stein- und Knochenwerkzeuge. Für eine mangelnde Verbindung aber spricht die Tatsache, daß der Paläolithiker des Fayum- und Badarikulturkreises die Töpferei kannte, während diese Kunst dem Menschen von Solutré fremd war. Sir Flinders nimmt nun an, daß die Töpferkunst kein Neuerwerb des südlichen Volkszweiges sei, daß dieser sie vielmehr schon aus seiner Urheimat mitgebracht und bewahrt habe. Das eiszeitliche Klima Europas dagegen hatte den nördlichen Stamm nicht seßhaft werden lassen. Als nomadisierender Jäger durchzog der Solutrémensch Mitteleuropa und folgte den Renn- und Wildpferdherden. Tongefäße konnte er dabei wegen ihrer leichten Zerbrechlichkeit nicht mit sich führen, und aus Mangel an Bedürfnis ging in Europa die Kunst der Töpferei verloren, um erst in der jüngeren Steinzeit wieder zu erstehen. L.

**Die technische Verwendung des einatomigen Wasserstoffes.** Die kleinsten, frei beständigen Teilchen der Materie bezeichnet man als Molekel. Diese sind ihrerseits aus noch kleineren Teilchen zusammengesetzt — den Atomen. Besteht eine Molekel nur aus gleichartigen Atomen, so haben wir ein Element, besteht sie aus ungleichartigen Atomen, so haben wir eine Verbindung vor uns. Nun treten aber manche Elemente auch gelegentlich nur in Form eines einzelnen Atomes auf. Man sagt dann, die Molekel ist einatomig. Das Vorhandensein eines solchen Zustandes beim Wasserstoff nachzuweisen, ist 1911 dem Amerikaner Langmuir geglückt bei Untersuchungen, die letzten Endes zur Konstruktion der Halbwattlampe führten. Als er zur Füllung der Lampen unter anderen indifferenten Gasen auch den Wasserstoff benutzte, beobachtete Langmuir Abweichungen von Zahlen, die auf Grund der Gasgesetze zu erwarten waren. Sie führten ihn zu dem Schlusse, daß mit Zunahme der Temperatur die zweiatomige Wasserstoffmolekel in ihre Atome zerfällt, also in die einatomige Molekel übergeht. Es sind dann von 10 000 Molekeln bei 2000° 33, bei 2300° 140, bei 2500° 310, bei 3100° 1700 und bei 3500° 3400 Molekeln in Atome gespalten. Zu dieser Trennung war die Zufuhr von Energie in Form von Wärme nötig; diese wird wieder frei, wenn sich zwei Atome Wasserstoff zur zweiatomigen Molekel vereinigen. Der Wasserstoff ist also im einatomigen Zustande beträchtlich aktiver als im zweiatomigen. Die Energiedifferenz ist die Bildungswärme des zweiatomigen Wasserstoffes aus dem einatomigen. Diese beträgt nach Langmuir für ein Mol (= 2 g) Wasserstoff für konstanten Druck 90 große Kalorien, für konstantes Volumen 84 Kal.; das macht also im ersten Falle für das Gramm 45 Kal., d. h. eine Wärmemenge, die ausreicht, um 1 kg (= 1 l) Wasser von 0° auf 45° zu erwärmen. Das ist, verglichen mit den üblichen Brennstoffen, eine sehr hohe Zahl. Langmuir war denn auch bemüht, diese Tatsache praktisch auszunutzen. Die Versuche nach dieser Richtung hin haben dazu geführt, daß heute in den Werkstätten der General Electric Company aktiver Wasserstoff zum Schweißen und Gießen verwendet wird.

Zu diesem Zwecke stellt man einatomigen Wasserstoff dadurch her, daß man einen Wasserstoffstrom unter Druck durch einen elektrischen Lichtbogen leitet, der bei 20 Ampère zwischen zwei Wolframelektroden von 6 mm Durchmesser übergeht. Der Lichtbogen hat etwa 2 mm Länge, ist rot und erfordert eine Spannung zwischen 300 und 800 Volt. Unter Energieaufnahme bildet sich beim Passieren des Bogens einatomiger Wasserstoff, der sofort auf das Werkstück geleitet wird. Bei der sich dort vollziehenden Umformung in die zweiatomige Molekel wird wieder die Wärmemenge in Freiheit gesetzt, die bei der vorausgegangenen Spaltung aufgenommen wurde. Die dabei erreichte Temperatur übersteigt die eines Knallgasgebläses um etwa 50 % und hat den Vorteil, daß der Schweiß- oder Schmelzprozeß infolge Verwendung von reinem Wasserstoff unter Vermeidung bzw. unter Reduktion von Oxyden verläuft. Die General Electric Company benutzt das Gebläse von aktivem Wasserstoff zum Guß von Molybdän, Wolfram, Quarz, von Legierungen von Chrom, Aluminium, Silizium, Mangan, schließlich auch zum Schweißen oder Gießen von Eisen in den Fällen, in denen man jede Beimengung von Sauerstoff, Stickstoff oder Kohlenstoff zu vermeiden wünscht, was sich bei keinem der sonst üblichen Verfahren vollständig verhindern läßt. L. N.

**Vogelmord auf Helgoland.** In der „Umschau“ 1925, Heft 11, wurde über Vogelschutzlampen am Helgoländer Leuchtturm berichtet. Durch zweckentsprechend angebrachte Lampen wird neuerdings das Gemäuer des Turmes in der Höhe der Scheinwerfer von außenher beleuchtet, so daß es den die Leuchtfeuer umschwärmenden Vogelscharen sichtbar ist und das Zutodfliegen Tausender von Vögeln am Leuchtturm vermieden wird.

Wenige Wochen nach jenem Aufsatz fiel mir die Märznummer des „Goldenen Gartens“, einer im Auftrage der „Deutschen Gesellschaft zur Herausgabe und Verbreitung guter Schriften und Bücher“ herausgegebenen kleinen Zeitschrift, in die Hand. In einem Artikel dieses Blattes „Ein schauerliches Inseldyll“ wird berichtet, die Bewohner Helgolands betrieben zur Zeit der Vogelzüge systematische Vogeljagd, tagsüber mittels Schußwaffen, nachts mit Hilfe einer Art Scheinwerfer, durch die sie die Vögel anlockten, um sie dann zu erschlagen.

Ich fürchtete, daß diese beiden Nachrichten in innerem Zusammenhange ständen. Es war denkbar, daß die Jagdbeute, Drosseln, Lerchen usw., auf den Delikatessenmärkten Hollands oder Belgiens ein begehrter Handelsartikel seien, der den Helgoländern durch die Vogelschutzlampen des Leuchtturmes auszugehen drohte und sie zur Selbsthilfe greifen ließ.

Wie ich jedoch erfuhr, waren schon unter englischer Herrschaft die Bewohner Helgolands von allen Jagdgesetzen befreit; insbesondere stand jedem Helgoländer das Recht auf Vogeljagd und Vogelfang zu, eine Bestimmung, die ursprünglich wohl auf den auf Helgoland herrschenden Fleischmangel wegen Fehlens von Weidevieh

zurückzuführen ist. Bemühungen der deutschen Regierung, eine Aenderung herbeizuführen, erregten nur schwerste Erbitterung; man mußte es zunächst beim alten belassen. Erst in neuerer Zeit gelang es, wenigstens ein paar Einschränkungen, wie Verkürzung der Schußzeit und Verbot einiger Jagdmethoden zu erreichen. Die oben erwähnte Angabe über Jagd mit Scheinwerfern beruht wohl auf einer Verwechslung mit Blendlaternen.

Immerhin bleibt die Vogeljagd auf Helgoland höchst bedauerlich, und es wäre Zeit, daß durch die Öffentlichkeit hier ein Wandel erzwungen würde. H. Schirmer.

**Die Grubenreichtümer der Krim** sind bis jetzt noch wenig untersucht worden. Man hat deshalb eine Reihe von Expeditionen ausgerüstet, welche die vorkommenden Lagerstätten von Mangan, Naphtha, Schwefel, Asphalt und noch vielen sehr wertvollen Salzen näher erforschen sollen.

Bekannt ist das Eisenlager auf der Halbinsel Kertschensk, dessen Eisenphosphoradern schon seit dem vorigen Jahrhundert abgebaut werden. Das Lager hat einen Eisengehalt von 30—40 % und einen Mangangehalt von 1—15 % und ist wegen

seiner horizontalen, sehr flachen Lage leicht und billig abzubauen. Die Erzvorräte sind sehr groß. Sie betragen ein Drittel des Gesamtvorrates der Welt und werden auf 400 Millionen Tonnen geschätzt. Ihre günstige Lage an zwei Seiten des Meeres und der Nähe der Eisenbahn macht die Ausfuhr billig. S. U.

**Eine neuartige Lichtquelle.** Bei chemischen Prozessen treten unter gewissen Bedingungen manchmal Lichterscheinungen auf; man bezeichnet sie als Chemilumineszenz. Nach ungarischen Berichten ist es der Vereinigten Glühlampen- und Elektrizitäts-A.-G. in Ujpest geglückt, diese Erscheinung für den praktischen Gebrauch zu verwerten und bis zu 10 % der Energie in Licht zu verwandeln. Es gelingt dies nur bei chemischen Reaktionen zwischen Gasen, die hierbei an den zwei Enden einer Röhre bei 0,1 bis 0,001 mm Druck, also sehr stark verdünnt, eingeführt werden. Die besten Ergebnisse lieferten Natriumdampf und Chlor bei ihrem Zusammentreten zu Kochsalz. Man kann dieses neuartige Licht zu medizinischen und wissenschaftlichen Zwecken, insbesondere auch zur Gewinnung einfarbigen Lichtes verwenden. Ch-k.



**Der Eiserne Mann.** Von Arthur Pound. Bedeutige Uebersetzung und Bearbeitung von I. M. Witte. Verlag R. Oldenbourg, München-Berlin. Geh. RM 3.60

Es ist ein verdienstvolles Unternehmen, die automatische Maschine auf ihre soziale Bedeutung einer kritischen Würdigung zu unterziehen; viele neue Gedanken tauchen dabei auf, zumal hier ein Amerikaner, ein Mann der Lebenspraxis, zu uns spricht. Nur in Amerika ist es möglich, den Werdegang der automatischen Maschine und die Folgen der industriellen Automatisierung voll zu erkennen und zu verstehen, weil das Leben dieses fieberhaft arbeitenden Landes selbst einer automatischen Maschine gleicht. Vielleicht sieht bei dem Buch oft der Journalist zwischen den Zeilen hervor, aber der Wert liegt in der Tatsache, daß sich hier einmal ein Mensch mit diesen Problemen auseinandersetzt und zu immerhin bemerkenswerten Ergebnissen gelangt. „In früheren Zeiten bestand das Problem das der Unternehmer lösen mußte, darin, die Materie zu meistern; heute hat es sich mehr oder weniger in das der Meisterung der Menschen — der Arbeiter — verwandelt.“ Diese Erkenntnis ist in Amerika längst Allgemeingut geworden; nur nicht in Europa. Ist es da erstaunlich, daß Europa krankt, nicht nur seit kurzer Zeit, sondern bereits seit 40, 50 Jahren? Die Folgen der Erkrankung sehen wir heute überall. Die Auseinandersetzung des Verfassers mit dem Arbeiterproblem bildet den anziehendsten Teil des Buches und zugleich seinen Höhepunkt und sollte

von jedem Deutschen andächtig gelesen und — verstanden werden. Deshalb können wir das Studium nur empfehlen. Die Uebersetzung aus dem Englischen ist recht gut. Prof. Dr. Müller.

**Theorien des Magnetismus,** übersetzt aus dem Amerikanischen von Joseph Würschmidt. Verlag Fried. Vieweg & Sohn, Braunschweig. Geb. RM 18.—.

**Theorie des Entmagnetisierungsfaktors und der Scherung von Magnetisierungskurven.** Von Joseph Würschmidt. Verlag Fried. Vieweg & Sohn, Braunschweig. Geb. RM 6.—.

J. Würschmidt hat die magnetische Literatur um zwei wertvolle Beiträge bereichert, erstens durch eine Uebersetzung des Berichtes der Magnetischen Kommission des National Research Council in Washington, der von den Herren Barnett, Ingersoll, Kunz, Quimby, Terry, Williams und Wills verfaßt ist und in klaren mathematischen Zügen die Entwicklung der Theorie des Magnetismus von den ersten Anfängen bis in die Gegenwart wiedergibt, und zweitens durch eine kleine Monographie über den Entmagnetisierungsfaktor. Das erste Bändchen gliedert sich historisch in die Abschnitte vor der Entdeckung des Elektrons, nach dieser in die Behandlung des Dia- und Paramagnetismus und des Ferromagnetismus, abermals historisch unterteilt in die Theorien, die die Quantentheorie nicht verwenden, und in solche, die es tun. Ferner werden die Eigenschaften magnetischer Kristalle, die Theorie der Magnetostriktion, die magnetooptischen und andere Erscheinungen

besprochen. Das ausgezeichnete Büchlein verdient die Uebersetzung durchaus und wird bei allen, die dem Magnetismus Interesse entgegenbringen, Befriedigung auslösen.

Das zweite Bändchen wendet sich — ebenfalls theoretisch eingestellt — doch mehr an den Praktiker, der bei gegebenem Material die Form höchster Leistung oder beigegebener Form das Material höchster Leistung für irgendeine Konstruktion auffinden muß. Beide Fragen münden in die des Einflusses der Entmagnetisierung, deren Theorie deshalb ausführlich gegeben wird.

Dr. v. Auwers.

**Physikalische Chemie**, II. Teil. Von Dr. A. Benrath. Verlag Theodor Steinkopff, Dresden. Geb. RM 9,70.

Das Werk bildet einen Band der wissenschaftlichen Forschungsberichte (Naturwissenschaftliche Reihe), welche von Dr. Liesegang im Verlag von Theodor Steinkopff herausgegeben wird. Die Sammlung hat den Zweck, den Fachmann über die Fortschritte auf einzelnen Wissensgebieten auf dem laufenden zu halten, indem er durch kritische Auswahl des Stoffes die Mühe erspart bekommt, die gesamte Literatur zu verfolgen. — Der I. Teil der Physikalischen Chemie von Benrath erschien bereits 1923; der vorliegende II. Teil umfaßt die Gleichgewichtslehre, die Geschwindigkeitslehre und die photochemischen Vorgänge. Die Darstellungsweise ist eine sehr geschickte, teilweise, durch die Fülle des Stoffes geboten, recht knappe. Der Fachphysiko-Chemiker wird erheblichen Nutzen aus dem Werk ziehen.

Prof. Dr. Bechhold.

**Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden**. Herausgegeben von Prof. Dr. Abderhalden. Abt. IX, Methoden zur Erforschung der Leistungen des tierischen Organismus, Teil 2, I. Hälfte, Heft 3. Berlin und Wien. Urban & Schwarzenberg.

In dieser 180. Lieferung des umfangreichen Werkes schildert Einar Naumann-Lund die Arbeitsmethoden der regionalen Limnologie, berührt weiterhin einige Hauptprobleme der modernen Limnologie und geht dann auf die Anwendung der photographischen Technik in der Limnologie sowie die Methoden der experimentellen Aquarienkunde ein.

Dr. Loeser.

**Palästina, Arabien und Syrien**, Baukunst, Landschaft, Volksleben. Von Karl Gröber. Verlagsanstalt Ernst Wasmuth A.-G., Berlin, Geb. RM 26.—, Leder RM 35.—.

Von dem kürzlich angezeigten Buchzyklus „Orbis Terrarum“ ist ein weiterer Band erschienen, und zwar über ein Land, mit dem wir schon seit frühester Jugend an so merkwürdig vertraut gemacht worden sind, daß wir überall Bildvorstellungen von ihm mit uns herumtragen, ohne daß wir es je mit eigenen Augen gesehen hätten. Hier wird uns nun eine Reihe sehr klarer und glücklich aufgefaßter, zum Teil auch meisterhaft zu nennender Lichtbilder geboten, an deren Hand wir Gegenden durchwandern, deren Namen uns von Kindheit an bekannt sind. Aber die Vorstellungen trogen uns. Denn es wird nur wenige geben, in denen beim Betrachten der Aufnahmen nicht die etwas erstaunt klingende Frage wach wird: Also so sehen die Stätten aus, auf denen der Stifter unserer Religion weilte, lehrte und starb? Vielleicht muß man hin-

zufügen: So sehen sie heute aus. Denn wenn wir heute auf Ruinen sehen, so müssen wir daraus schließen, daß sie einst blühendes Leben erfüllt hat. Berge, die meist mit Zedernwäldern bedeckt gewesen sein sollen, liegen als steinige Wüsten da; Flußtäler, die einst ein Land in Gestalt eines fruchtbaren Gartens füllte, sind versandet und verödet, da die Kanäle zerfielen und die Ackerkrume schwand; und der Krieg zerstörte rasch, woran die Zeit mit langsamem Verfall nagte. Zunächst ist der überall wiederkehrende Eindruck der einer schauerlichen Oede und Einsamkeit. Kein deutscher See zeigt diese Dürftigkeit und Armut, wie sie die Bilder der Gestade des See Genesareth bezeichnen, und schwer kann man Worte für die Art von Trostlosigkeit finden, wie sie sich über heiligen Stätten, wie dem Garten Gethsemane und dem Oelberge, lagert. Und trotzdem liegt ein Zug von Großartigkeit über den meisten Landschaften, daß es einen immer wieder zu dem Buche hinzieht, um an seiner Hand jene Gefilde des Todes und der Verlassenheit zu durchwandern. Als Nebengedanke begleitet einen dann ständig die Vorstellung: Sehr tüchtige Sachwalter können jene Muselmanen nicht sein, die in den Jahrtausenden, die sie nun in diesem Lande sitzen, nichts Besseres aus ihm geschaffen haben, als Armseligkeit und Ruinen. Nicht einmal die Erhaltung der letzteren können sie auf ihr Aktivkonto setzen.

Alles in allem ein Buch, das für sehr, sehr viele eine Art Entdeckungsreise bedeutet.

Prof. Dr. Schultze-Naumburg.

**Chinimum**. *Scriptiones collectae*, anno MCMXXIV editae. Herausgegeben vom Bureau zur Förderung des Chiningebrauchs, Amsterdam.

Das Buch bietet eine erwünschte Zusammenstellung der im Jahre 1924 in der medizinischen Weltliteratur erschienenen Arbeiten über die Anwendung des Chinins und seiner Derivate bei Malaria und anderen Erkrankungen (Lungenentzündung, Influenza, Syphilis etc.). Von besonderem Interesse auch für den Nichtfachmann ist der darin enthaltene ausführliche Bericht über die Tätigkeit der Malariakommission des Völkerbundes während des genannten Zeitraumes, welcher die Bedeutung und Notwendigkeit einer umfassenden Malaria-bekämpfung für die gesamte Weltwirtschaft erkennen läßt.

Prof. Dr. Schloßberger.

**Fernthermometer**. Von K. Scheel und H. Ebert. Verlag C. Marhold, Halle a. d. S. 7. neubearbeitete und erweiterte Aufl. 47 Abb. 88 Seiten. Geh. RM 4.—.

Für viele technische Betriebe ist es erforderlich, die Temperatur von Räumen längere Zeit konstant zu halten; man denke an Kühlhallen, Porzellan- und Glasfabriken, Feuerungs- und Ofenanlagen, Hochöfen u. a. m. Zur bequemen Messung der Temperatur dienen Instrumente, welche die Temperaturangaben in die Ferne übertragen. Die von zwei Mitgliedern der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt verfaßte Studie gibt eine Beschreibung der zahlreichen bisher konstruierten Fernthermometer. Der Stoff ist in drei Teile gegliedert, von denen der erste die Quecksilber-, der zweite und umfangreichste die elektrischen und der dritte die Thermometer mit besonderem Füllmaterial behandelt.

Dr. Schütt.

# NEU- ERSCHEINUNGEN

- Buck, Emil. Die Verbrennungsmotoren und deren Wartung. (Verlagsges. deutscher Maschinen- u. Heizer m. b. H., Berlin) geb. RM 10.—
- Elkan, Benno. Spanien — Gesehen von einem Künstler. (Delphin-Verlag, München)
- Gottscho, L. Lizenzpatent neben Monopolpatent! (Carl Heymanns Verlag, Berlin)
- Herzberg, Alexander. Zur Psychologie d. Philosophie u. d. Philosophen. (Felix Meiner, Leipzig) brosch. RM 8.—, geb. RM 10.—
- Kistner, A. Deutsche Meister d. Naturwissenschaft u. Technik. Band I u. II. (Josef Kösel & Friedrich Pustet K.-G., München) kart je RM 2.50
- Küster, William. Ueber den Blutfarbstoff. (Wissenschaftl. Verlagsges., Stuttgart) geh. RM 1.50
- von Molo, Walter. Im ewigen Licht. (Albert Langen, München) geh. RM 3.—, geb. RM 5.50
- Pfizenmayer, E. W. Mammulleichen u. Urwaldmenschen in Nordost-Sibirien. (F. A. Brockhaus, Leipzig) geb. RM 16.—
- Pollow, A. Rundfunk-Bastlers Selbstbauheft und Schaltungsatlas. (Verlag Merkur-Vertriebsges. f. Radio-Erzeugnisse Berlin)
- von Richthofen, Wilhelm. Brito-Germania, die Erlösung Europas. (Esche-Verlag, Berlin)
- Rotmistroff, W. G. Das Wesen d. Dürre, ihre Ursache u. Verhütung. Uebers. v. Ernst von Riesen. (Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig) geh. RM 4.50
- Sammlung Götschen. Band 541, 543: Holl, P. Die Wasserturbinen, neubearb. v. Emil Treiber, Band I u. II. (Walter de Gruyter u. Co., Berlin u. Leipzig) geb. je RM 1.50
- Schulz, Walther. Staat u. Gesellschaft in germanischer Vorzeit. (Curt Kabitzsch, Leipzig) brosch. RM 3.50
- Schuster, Erich. Steinzeitfunde im Kalk bei Weimar. (Kalkverlag, Berlin) geh. RM 1.60
- Weitzel, Willy. D. neuentdeckten lebenswichtigen Nährstoffe (Vitamine) u. d. Folgen einseitiger Ernährung, Fehlernährschäden, 3. Aufl. (Verlag d. Aerztl. Rundschau Otto Gmelin, München) brosch. RM 5.40, geb. RM 7.—

Bestellungen auf vorstehend verzeichnete Bücher nimmt jede gute Buchhandlung entgegen; sie können aber auch an den Verlag der „Umschau“ in Frankfurt a. M., Niddastr. 81, gerichtet werden, der sie dann zur Ausführung einer geeigneten Buchhandlung überweist oder — falls dies Schwierigkeiten verursachen sollte — selbst zur Ausführung bringt. In jedem Falle werden die Besteller gebeten, auf Nummer und Seite der „Umschau“ hinzuweisen, in der die gewünschten Bücher empfohlen sind.

## WISSENSCHAFTL. UND TECHNISCHE WOCHENSCHAU

**Reindarstellung des Insulins.** J. J. Abel, dem Pharmakologen der Johns-Hopkins-Universität in Baltimore, ist es geglückt, das Insulin in reiner kristallisierter Form zu gewinnen. Die letzten Handelsprodukte enthielten auf 1 mg zirka 30 „neue Einheiten, d. h. man konnte damit etwa bei zehn Kaninchen von je 2 kg den Blutzucker etwa auf die Hälfte herabsetzen. Aber wie sich nun gezeigt hat, haben selbst die besten solcher Präparate nur etwa den fünften Teil wahres Insulin enthalten; das übrige bestand aus anderen Stoffen, vor allem aus Eiweißabbauprodukten. Abel ging von be-

stimmten Voraussetzungen über die Natur des Insulins aus und versuchte die Fällung mit schwachen Basen. Er verwendete dazu in einem besonderen Verfahren erst Pyridin, dann Brucin, dann wieder Pyridin. So erhielt er wohlausgebildete Kristalle reinen Insulins. Der Körper ist in kaltem Wasser völlig unlöslich, frei von Phosphor, und ist sehr wahrscheinlich ein schwefelhaltiges Eiweißabbauprodukt. Vom reinen Insulin genügen 0,008 mg, um bei einem Kilo Kaninchen den Blutzucker auf die Hälfte herabzusetzen, 1 mg = zirka 150 (neue) Kanincheneinheiten.

Das gesamte Forschungsergebnis der **deutschen Sinai-Expedition** vom Frühjahr 1914 ist nach dem jetzt vorliegenden Schlußbericht der Professoren Dr. Bernhard Moritz und D. Dr. Karl Schmidt als vernichtet anzusehen. Die Expedition, die vom preußischen Kultusministerium und der Staatsbibliothek ausgerüstet worden war, hatte nach viermonatiger angestrengtester Tätigkeit ihre Arbeiten zur Untersuchung der Urkunden des Klosters Sinai beendet, als auf dem Rückwege der Expedition der Krieg ausbrach und das ganze Expeditionsgut der Beschlagnahme durch die ägyptischen Behörden anheimfiel. 24 Kisten, die die Ausrüstungsgegenstände enthielten, wurden in Suez öffentlich versteigert, während 6 Kisten zur Verfügung der ägyptischen Behörden nach Kairo gesandt wurden. Diese Kisten, die nach der „Voss. Ztg.“ das gesamte photographische Material der Expedition enthielten, darunter zirka 8000 Photos von Inschriften, ferner eine bedeutsame Dokumentensammlung und Abschriften von wissenschaftlich höchster Bedeutung, wurden von den dortigen Behörden als Konterbande behandelt und erst 1921, nachdem sich mehrere internationale wissenschaftliche Institute für die Freigabe des Materials jahrelang bemüht hatten, vernichtet. Nur eine Kiste, die die Bücher zum Studium enthielt, ist einer öffentlichen Bibliothek überwiesen worden; aber auch die Bemühungen, die Bücher ihren Eigentümern wieder zuzustellen, sind bisher ergebnislos verlaufen.

Eine **deutsch-chinesische medizinische Zeitschrift** gibt die medizinische Fakultät der Tung-Chi-Universität in Schanghai heraus, die zweisprachig in deutscher und chinesischer Sprache gedruckt wird. Sie hat den Zweck, die Fortschritte der europäischen medizinischen Wissenschaft den chinesischen Medizinern durch kurze Aufsätze zugänglicher zu machen.

Das **Forschungsinstitut für Fischindustrie** ist in Gegenwart zahlreicher geladener Gäste eröffnet worden.

Die **deutsche Mitarbeit an der Himmelskarte**. Bei der ihrer Vollendung entgegengehenden Himmelskarte, an der den Hauptanteil die englischen und amerikanischen Observatorien haben, hat auch die Potsdamer Sternwarte 1200 Aufnahmen übernommen. Die Arbeiten der deutschen Sternwarte sind leider noch weit im Rückstand, da nach Angaben Professor Ludendorffs die Fertigstellung und Bearbeitung des Materials wegen Mangels an Geldmitteln und Personal vorläufig noch gar nicht abzusehen sei.

# Personalien

**Ernannt oder berufen.** D. Berliner Privatdoz., Archivrat am Reichsarchiv in Potsdam, Dr. Hans Rothfels, auf d. Lehrst. d. mittleren u. neueren Geschichte an d. Univ. Königsberg als Nachf. Windelbands. — D. Privatdoz. f. roman. Philologie an d. Univ. Berlin Dr. Gerhard Rohlf als o. Prof. an d. Univ. Tübingen. — D. Privatdoz. an d. Techn. Hochschule in München Dr.-Ing. Adolf Schlötzer z. o. Prof. d. prakt. Geometrie u. Geodäsie an d. Techn. Hochschule in Karlsruhe als Nachf. v. Prof. M. Nábauer.

**Gestorben.** Prof. Dr. Bruno Skalweit, Ordinarius f. landwirtsch. Betriebslehre an d. Univ. Königsberg, dort an d. Folgen e. Schlaganfalls. — In München d. Geograph u. Forschungsreisende Prof. Dr. Gottfried Merzbacher im 83. Lebensjahr.

**Verschiedenes.** Prof. Dr. Franz Knoop, Dir. d. physiol.-chem. Instituts d. Univ. Freiburg i. Br. hat e. Ruf an d. Univ. Leiden abgelehnt. — D. Heidelberger Archäologe Prof. Dr. Friedrich von Duhn beging am 17. April s. 75. Geburtstag. — D. o. Prof. d. Physiologie u. Dir. d. physiolog. Instituts an d. Univ. Berlin, Geh. Medizinalrat Dr. Franz Hofmann, ist z. o. Mitgl. d. physik.-mathem. Klasse d. Preuß. Akademie d. Wissenschaften gewählt worden. — Vizeadmiral a. D. Dominik ist mit d. Wahrnehmung d. Geschäfte d. Präsidenten d. Deutschen Seewarte beauftragt u. hat diese Stellung am 16. d. M. angetreten. — Professor Friedrich Andreas, d. hervorragende Vertreter d. iran. Philologie an d. Univ. Göttingen, vollendete s. 80. Lebensjahr. — Dr. Heinrich Jung, Prof. d. Mathematik an d. Univ. Halle a. d. S., feiert am 4. Mai s. 50. Geburtstag. — D. Chemiker Adolf Lehne, Prof. a. d. Techn. Hochschule Karlsruhe, begeht am 6. Mai s. 70. Geburtstag.

## Nachrichten aus der Praxis

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

**21. Heißwasser-Strahlofen.** In der jetzigen Jahreszeit, wo wir noch immer mit kühlen Tagen rechnen müssen, Zentralheizungen und Oefen aber bereits außer Betrieb gesetzt sind, tut ein Heißwasser-Strahlofen der Elektro-Schaltwerk



A.-G., Göttingen, gute Dienste. Er besteht im wesentlichen aus drei Hauptteilen: dem Strahlofen, dem Durchlauf-Erhitzer und dem Vorwärmer. Alle Teile sind einzeln benutzbar und mit einfachen Handgriffen auseinanderzunehmen oder wieder zusammensetzen. Eine Explosionsgefahr besteht beim Heißwasser-Strahlofen nicht, weil kein Ueberdruck entstehen kann.

Der Strahlofen nimmt etwa 600 Watt auf. Diese Leistung bleibt gleich, einerlei, ob der Ofen nur als solcher oder mit dem Durchlauf-Erhitzer gebraucht wird. Der Vorwärmer gebraucht etwa 250—300 Watt und faßt ungefähr 1 l Wasser. Nachdem das Wasser im Vorwärmer etwas erhitzt ist, wird der Hahn zum Durchlauf-Erhitzer geöffnet, und das Wasser strömt kochend heiß aus dem Ab-



flußrohr. Auf diese Weise ist es möglich, etwa einen Liter Wasser in 12 Minuten auf 80—90° C zu erwärmen. Der Vorwärmer kann auch als Kochtopf benutzt werden und erfordert zum Sieden von etwa einem Liter Wasser bei 250—300 Watt etwa 16 Minuten. Gleichzeitig kann der Durchlauf-Erhitzer im Anschluß an die Wasserleitung zur Erwärmung des Wassers benutzt werden. Man kann aber den Heißwasser-Strahlofen auch ohne Vorwärmer nur mit Durchlauf-Erhitzer verwenden. Zur Bereitung einer Tasse Tee, Kaffee oder eines Glases Grog genügt der Vorwärmer, besonders wenn nicht große Eile nötig ist. Der Vorwärmer wird auf einen kleinen Dreifuß gesetzt, der so hoch ist, daß man bequem ein Glas, eine Tasse oder einen Topf darunterstellen kann. Hat das Wasser die gewünschte Temperatur, die bis zum Sieden getrieben werden kann, so öffnet man den Hahn und läßt das Gefäß vollaufen. Zeitdauer, um zirka einen Liter Wasser (dies ist der Inhalt des Vorwärmers) zum Sieden zu bringen, etwa 15 Minuten. Gebraucht man kein Heißwasser, so ist mit einem einzigen Griff der Heißwasser-Strahlofen in einen normalen Wärmestrahler umzuwandeln. Auf eine weitere Verwendungsmöglichkeit soll noch kurz hingewiesen sein. Will man eine Speise schnell aufwärmen, so wird der Strahler wagrecht gedreht und auf das Schutzgitter der Kochtopf gestellt.

### Was zahlen Sie beim Optiker?

Es dürfte noch wenig bekannt sein, daß die Preise für optische Qualitätserzeugnisse, wie Feldstecher, Kameras und dergl., immer noch nicht höher liegen als vor dem Kriege, z. T. sogar wesentlich darunter. Ein eklatantes Beispiel bietet das als Qualitätsaugenglas anerkannte Zeiß-Punktalglas, dessen jetziger Preis es zum allgemeinen Gebrauchsglas für jeden Brillenträger macht, der seine Augen wertschätzt. Statt 6.— Mk. bzw. 10.— Mk. und mehr ist das Zeiß-Punktalglas heute von 3.50 Mk. an bei einfacher Kurz- oder Uebersichtigkeit und von 7.— Mk. an mit astigmatischer Wirkung zu haben. Man braucht sich also mit keinem Ersatz zu begnügen, zumal wenn man dafür das gleiche oder gar noch mehr bezahlen soll. Zeiß-Punktalgläser sind in den guten optischen Fachgeschäften zu haben, kenntlich durch entsprechende Zeiß-Schilder im Schaufenster. Ausführliche Druckschrift und Preisliste „Punktal 213“ versendet Carl Zeiß, Jena, kostenfrei auf Anfrage.