

DIE UMSCHAU

mit „PROMETHEUS“ vereinigt

WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen u. Postanstalten

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint wöchentlich
einmal

Redaktion u. Geschäftsstelle: Frankfurt a. M.-Niederrad, Niederräder Landstr. 28 / Anzeigenverwaltung: F. C. Mayer, München, Brienerstr. 9.
Rücksendungen, Beantwortung von Anfragen u. s. erfolgen nur noch, wenn der volle Betrag für Auslagen u. Porto in Marken beigelegt ist.

Nr. 10.

5. März 1922

XXVI. Jahrg.

Unter dem Titel des nachfolgenden Aufsatzes hat Walter Nernst, der letztjährige Nobelpreisträger, einen Vortrag veröffentlicht (Verlag J. Springer, Berlin), dessen Inhalt der Gerlach'sche Aufsatz erläutert.

Die Redaktion.

Das Weltgebäude im Lichte der neueren Forschung.

Von Universitäts-Prof. Dr. WALTHER GERLACH.

Während es früher der Philosophie allein vorbehalten war, über universelle Fragen zu sprechen, tritt seit der mächtigen Entwicklung der exakten Naturwissenschaften immer mehr die Forderung hervor, daß der Philosoph über die Frage nach den Grenzen menschlichen Erkennens, nach dem Werden, Sein und Vergehen des Alls erst urteilen soll, nachdem der Naturforscher gesprochen hat.

Das naturwissenschaftliche Weltbild entsteht durch Uebertragung der auf relativ begrenzten Forschungsgebieten erkannten Gesetzmäßigkeiten auf die ganze Welt. Sind hierzu Erweiterungen erforderlich, so müssen diese so gewählt werden, daß sie mit dem „Laboratoriumsweltbild“ in keiner Weise in Widerspruch stehen. Es ist hierzu nicht nötig, daß die Gesetze selbst bekannt sind: es genügt, daß wir das Wirken, das Bestehen gewisser Gesetzmäßigkeiten sicher festgelegt haben. Als eklatantes Beispiel hierfür braucht ja nur die „Quantentheorie“ erwähnt zu werden, deren Wirken wir auf Schritt und Tritt in der modernen Physik sehen, deren eigentliches Wesen uns aber noch völlig verschlossen ist.

Eine Zeit unerhörter menschlicher Erlebnisse regt zu philosophisch-religiösem Denken, eine Epoche neuer wissenschaftlicher Entdeckungen zu Betrachtungen über ihre Auswirkungen auf das Weltbild an. Es ist kein Zweifel, daß gerade die physikalischen Forschungen der letzten

zwei bis drei Dezennien Grundlagen für solche Ueberlegungen geschaffen haben, auf welche sich auch nur in angenähert gleicher Bedeutung noch keine Theorie des Weltgebäudes stützen konnte. Ueber einige solcher Erfahrungstatsachen soll im folgenden gesprochen werden.

Die Bausteine der Erde sind durch die Chemie erforscht worden; sie hat ihre Eigenschaften erkannt und als Endergebnis das System der Elemente aufgestellt, das System der Bausteine aller — lebloser und belebter — Körper, die chemisch als nicht mehr unterteilbar oder weiterzerlegbar zu gelten haben. Neben der Art der Bausteine hat sie die Zahl der Bausteine bestimmt, sie beträgt 92. Hier setzt die Forschung der Neuzeit ein. Sie bestimmt nach anderen Methoden, welche auf der Entdeckung der Röntgenstrahlungsspektren beruhen, ebenfalls die Zahl der Elemente und findet im periodischen System des Chemikers keine Lücke. Aber sie zeigte, daß es Elemente gibt, welche chemisch als gleich anzusehen sind, die sich aber in einer wichtigen Eigenschaft, ihrem Gewicht, unterscheiden. Solche Elemente waren bei der Untersuchung der radioaktiven Umwandlungen zuerst entdeckt worden, man hatte sie „Isotope“ genannt, weil sie — obwohl physikalisch verschieden — ihrem chemischen Verhalten nach an derselben Stelle im System der Elemente stehen. Radioaktive

isotope Elemente unterscheiden sich nicht nur durch ihre Masse, sondern auch durch die Verschiedenart der Strahlen, welche sie aussenden.

Die Radioaktivität zeigt prinzipiell die Verwandlung eines Elementes in ein anderes. Sie läßt uns die Angabe über die Zahl der Elemente vorsichtiger formulieren: Bekannt sind 92 Elemente; gibt es Elemente, welche noch schwerer sind als das Uran, das 92ste, so sind es Elemente besonders starker Radioaktivität, die vielleicht auf unserer Erde schon zerfallen sind, die auf jeden Fall an den bis jetzt zugänglichen Stellen nicht vorhanden sind.

Die Physik lehrt weiter den Bau des einzelnen Atoms, die Unterschiede im Bau der verschiedenen Elemente wie auch die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des Atombaus. Sie lehrt in Verbindung mit der Chemie die Bedingungen, unter welchen sich aus den Atomen Moleküle bilden, Kristalle — kurz die Verbindungen, in welchen unsere Erde die Atome enthält. So ist auch die Frage nach Lebewesen auf anderen Welten zu beantworten: sie werden da bestehen, wo die physikalischen Bedingungen — Temperatur und Druck — so sind, daß die ungeheuer komplizierten Moleküle der organischen Natur sich aus den Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff bilden können und beständig sind. Die Elemente selbst sind überall vorhanden.

Auch über das Alter der Erde können wir recht bestimmte Angaben machen. Die radioaktiven Elemente zerfallen mit völlig konstanter Geschwindigkeit, sie sind geradezu eine Uhr — und sogar eine Uhr mit „Registriervorrichtung“. Uran bildet beim radioaktiven Zerfall u. a. als Zerfallsprodukt das Helium, ein Gas. Diese Heliumbildung ist quantitativ im Laboratorium meßbar. Uranminerale halten das Helium eingeschlossen, seine Menge ist bestimmbar, sie gibt also das Alter des Uranstücks an! Uran zerfällt schließlich in Blei — wie schnell, läßt sich wieder aus Experimenten ermitteln. Der Bleigehalt der Uranerze gibt somit wieder ihr Alter an. So führt die Forschung auf das Alter der Erde von 1500 Millionen Jahren, der Zeit nach Bildung der festen Erdkruste; die Methoden sind überraschend einfach!

Auch das Alter der Sonne können wir berechnen. Sicherlich ist sie älter als die Erde, sie muß zur Erhärtungszeit der Erde schon ein dichter Stern ge-

wesen sein, nicht mehr ein Nebelstern ungeheurer Ausdehnung. Diese Berechnung gründet sich auf eine der Relativitätstheorie Einsteins entnommene und experimentell begründete Ueberlegung: Die Äquivalenz von Energie und Masse: einer Energieabgabe entspricht eine Abgabe von Masse, welche sich nach Einstein berechnet zu Energie dividiert durch das Quadrat der Lichtgeschwindigkeit. Mit der Strahlung gibt die Sonne wie jeder Fixstern Energie ab; die Strahlungsenergie der Sonne ist jährlich 1.2×10^{41} erg¹⁾, also die Massenabnahme pro Jahr, lediglich auf Grund des Energieverlustes, $\frac{1.2 \times 10^{41}}{9 \times 10^{20}}$

$= 1.33 \times 10^{20}$ gr, eine an sich ungeheure Zahl. Die Masse der Sonne ist aber 1.9×10^{33} gr, also würde es einer solchen Strahlung während 1.9×10^{13} Jahre ($10 \times$ Million \times Million Jahre) bedürfen, bis die Sonne verschwunden wäre. Sicherlich hat die Sonne früher, als sie noch heißer war, mehr gestrahlt, und man darf schätzungsweise eine 10mal schnellere Massenverflüchtigung annehmen. So ergibt sich das Alter der Sonne zwischen 1000 Millionen und 1 000 000 Millionen Jahren.

Die Sendboten, welche ferne Weltkörper uns schicken, lassen uns die Bausteine anderer Welten erkennen: Das Licht der Sterne gibt in seinem Spektrum darüber Aufschluß, die Meteore werden chemisch analysiert. Wir finden überall nur Elemente, die auch irdisch bekannt sind. Die Masse anderer Welten berechnet die Astronomie mit dem erstaunlichen Ergebnis: alle Weltkörper sind gleich schwer, ihre Masse schwankt nur wenig, zwischen 10^{33} und 10^{34} Gramm. Und auch dieses Ergebnis ist berechenbar aus physikalischen Grundgesetzen: Ein Fixstern ist eine riesige Gaskugel. Sie wird zusammengehalten durch Gravitationskräfte. Aber ihr entgegen wirkt der Gasdruck, welcher allein eine Zerstreuung der Gasmassen bewirken würde. Aus der Existenz der Gaskugelfixsterne folgt also, daß dem zerstreuend wirkenden Gasdruck die kontrahierende Gravitation das Gleichgewicht hält. Aber hierbei ist eine wirkende Kraft vergessen. „Strahlung führt Impuls mit sich“ ist ein Grundsatz der Lichttheorie. Fällt Strahlungsenergie auf einen Körper auf, so wird auf diesen ein Druck ausgeübt — wie wenn eine Massenkugel auftrifft —, wieder eine Äquivalenz von Energie und Masse. Dies ist der sogenannte Strahlungs-

¹⁾ 10^{41} heißt eine 1 mit 41 Nullen.

druck, dessen Existenz z. B. an der Bewegung eines aufgehängten Flügels (unter bestimmten Vorsichtsmaßregeln) unter Einfluß einer Bestrahlung nachgewiesen werden kann, dessen Größe selbst experimentell genau bestimmt ist. Von den heißen Gasteilchen des Fixsterns wird also auf andere ein Druck ausgeübt, welcher, da eine Zustrahlung von außen fehlt, die Masse auseinanderzutreiben sucht. Die Berechnung ergab nun, daß infolge des Strahlungsdrucks sich Sternmassen von mehr als 10^{34} gr nicht halten können! Und gerade diese Masse ist es, welche aus astronomischen Untersuchungen für alle Sterne berechnet wird!

Die Berechnung einer Verflüchtigungszeit der Sonne infolge der Strahlungsenergieaussendung führt zu der Frage nach dem Geschick der Weltkörper. Es ist kein Zweifel, daß der einzelne Weltkörper vergeht; aber ebensowenig ist zu bezweifeln, daß für ihn ein neuer entsteht. Auch über das „Wie“ können wir uns heute ganz bestimmte Vorstellungen machen, von denen nun noch die Rede sein soll. Von einem ganz bestimmten Zustand des Weltenentstehens an gibt die bekannte Kant-Laplace'sche Theorie Aufschluß: Materie im Weltenraum hat sich an einer Stelle gesammelt als verdichteter Staub- und Gasnebel. Die Masseilchen ziehen sich an (Newtonsches Gesetz), der Nebel verdichtet sich infolge der Anziehungskraft und gerät hierbei auf hohe Gluttemperatur. Lösen sich Teile ab, so rotieren diese zunächst als Ringe, schließlich als Planeten um den Mutterkörper, ein Uebergangszustand, der von den Saturnringen her bekannt ist. Der erhitzte Körper strahlt, kühlt sich ab und kommt zum „Wärmetod“, dem sich nach vorstehender Anschauung, daß mit dem Verlust von Energie durch Strahlungsausendung ein Massenverlust verbunden ist, der „Materientod“ zugesellt. Aber mit diesem unwahrscheinlichen Ergebnis sind wir heute nicht mehr zufrieden.

Schon ein Punkt der Kant-Laplace'schen Theorie ist direkt angreifbar. Die Wärmemenge, welche bei der Kontraktion der verteilten Nebel zu dichteren Sternen entsteht, ist berechenbar und ergibt sich als viel, viel kleiner als erforderlich ist, damit der Stern die oben berechnete Zeit strahlen kann. Es fehlt also noch eine Wärmequelle, welche einen beträchtlichen Beitrag zu der Kontraktionswärme liefern muß. Als ganz wesentlicher Faktor

ist hier die Energie einzusetzen, welche beim radioaktiven Zerfall der Atome frei wird, die sich schon im Laboratorium darin äußert, daß ein Radiumpräparat, das ja in dauerndem Zerfall begriffen ist, stets wärmer ist als seine Umgebung. Aber auch diese Energiequelle scheint nicht auszureichen, um die beobachtete Strahlungsenergie zu erklären. Vielleicht kommt man aber weiter, wenn man sich die Ursache dieser Wärmeenergieabgabe eines Radiumpräparates etwas klar macht, welche man neben den anderen Umwandlungsvorgängen, den Strahlungen (α , β oder γ) und der Bildung eines neuen Elementes beobachtet. Die modernen Atomtheorien verlangen zwingend die Annahme, daß im Innern des Atoms Bewegungsvorgänge stattfinden, Bewegungen der Elektronen um den Atomkern, solange als das Atom überhaupt existiert. Bei dem absoluten Nullpunkt, an den man ja experimentell bis auf etwa 2^0 herankommt, sind nun die Atome noch existenzfähig und haben auch hier noch innere Energie, die man mit „Nullpunktsenergie“ bezeichnet. Diese Energie muß nach dem schon mehrmals besprochenen Einsteinschen Satz auch Masse haben, und es erscheint nur konsequent, wenn man alle und jede Masse als Verdichtungsstellen von Energie betrachtet: Setzen wir die Energieabgabe einer Masse nach außen einem Massenverlust äquivalent, so bringen wir nichts anderes als eine selbstverständliche Folgerung, wenn wir auch die Materie selbst als Energie ansehen. Wichtige experimentelle Ergebnisse der modernen Forschung stützen diese Theorie.

Als universellen Bestandteil des Weltbildes betrachten wir auch den Lichtäther, freilich nicht den der alten Bilderanschauung.²⁾ Auch ihm kommt Energie zu, und wir haben Grund anzunehmen, daß Gleichgewicht besteht zwischen Materie (oder der gesamten Nullpunktsenergie) und der Energie des Lichtäthers. In ihr sammelt sich der Wärmeverlust und der Massenverlust: er ist der Kirchhof der Welt. Aber er ist auch die Mutter der Welt: aus seinem Energieinhalt können wieder Atome, chemische Atome, entstehen. Das ist eine Hypothese, aber sie ist physikalisch und philosophisch äußerst befriedigend. Die

²⁾ Hierzu sei auf Einsteins positive Stellungnahme zum Lichtäther in seinem Vortrag: Äther u. Relativitätstheorie, Bln., Verl. Julius Springer 1920 hingewiesen.

Masse und die Energie unserer bekannten Welten geht in die Energie des Lichtäthers über, diese wieder in Masse mit Nullpunktsenergie; und das Weitere ist klar zu sehen: die Atome bilden den kosmischen Staub, dieser kontrahiert sich durch Gravitation — und wir haben die Neubildung einer Welt im Kant-Laplace'schen Sinne. Kein Wärmetod, kein Materientod mehr, sondern ein nach einem einheitlichen und begründeten Gesichtspunkt — der Aequivalenz von Materie und Energie — ewig wechselndes Werden, Vergehen, Werden.

Mögen diese Zeilen anregen, den für einen weiten Kreis bestimmten, für den Fachmann mit Anmerkungen und Berechnungen versehenen Vortrag von Walter Nernst zu studieren.

Ein neuer Fund des Urmenschen in Südafrika.

Von Dr. GEORG BUSCHAN.

In Nordwest-Rhodesia, etwa 150 Meilen nördlich des Kafue River, liegt eine Tropfsteinhöhle in dem Broken Hill, die wegen ihrer Schönheit vordem der Gegenstand reichen Besuches gewesen ist. Dieselbe birgt aber noch eine Merkwürdigkeit, die das Interesse der Naturforscher angeregt hat; in ihr ist nämlich der Kalk, aus dem sich die Stalaktiten und Stalagmiten ur-

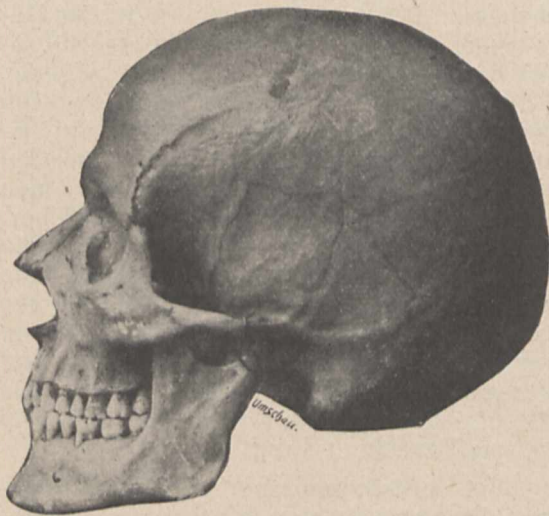


Fig. 1. Typischer Schädel eines modernen Europäers.

sprünglich aufbauten, mit der Zeit zum großen Teile in Zink- und Bleiphosphate umgesetzt worden. Der wirtschaftliche Wert dieser Höhle wurde später der Anlaß, daß man aus ihr ein Bergwerk machte. Bei der Ausbeutung stellte sich heraus, daß der Höhlenboden in wechselnder Mächtigkeit, von 120—130 m oft bis zur Decke, mit einer Schicht von fossilen Tierknochen bedeckt war, die teils den noch jetzt lebenden gleichen, teils nur wenig von den heutigen Formen abweichen, wie Elefanten, Löwen, Leoparden, Rhinozerosen, Flußpferden, Vögeln und kleineren Säugetieren. Nachdem Tausende von Tons die-

ser enormen Knochenmasse, die zumeist in Zink- oder Bleiphosphate umgewandelt war und an manchen Stellen in Bleikarbonat eingebettet lag, bereits zutage gefördert worden waren, stieß man im Sommer 1920 am Ende des etwa 130 m langen Ganges der Höhle in einer Tiefe von etwa 20 m unter dem Meeresspiegel (27 m unter der Erdoberfläche) zum ersten Male auf menschliche Skelettreste. Von ihnen konnten geborgen werden ein ziemlich ganz erhaltener Schädel, ein Stück von einem zweiten Oberkiefer, ein Stück Kreuzbein, ein ganzes Schienbein und zwei Enden von einem Oberschenkelknochen. Der Schädel lag umgeben von Resten kleinerer Säugetierknochen, in nächster Nähe von ihm lagen ein zer-



Fig. 2.

Der Schädel des Menschen von La Chapelle-aux-Saints (Corrèze), der im Gegensatz zu dem neugefundenen Schädel in Südafrika dem des Schimpansen ähnlich ist.

schmetterter Löwenschädel und ein schwerer runder Stein. Beide Stücke legen Zeugnis ab von einem harten Kampfe zwischen Menschen und wildem Tier, wobei das letztere durch einen wohlgezielten Wurf, der erstere durch schwere Verwundungen ihren Untergang gefunden haben mögen. Das Fundmaterial wurde in das Britische Museum in London überführt, wo es der Obhut des Konservators der geologischen Abteilung Dr. Arthur Smith Woodward anvertraut ist. Wie es natürlich war, haben sich sogleich die Fachleute der dortigen gelehrten Gesellschaften dieses Fundes bemächtigt und ihr Urteil darüber abgegeben. Denn auf den ersten

dabei auffallenderweise von nicht stärkerer Dicke als der Durchschnitt am Europäerschädel beträgt; diese geringe Wandstärke dürfte bei den Metallphosphaten durch nicht nur organischen, sondern auch noch mineralischen Substanzverlust verursacht sein. Die Länge des Schädels beträgt 210 mm, seine größte Breite 145 mm; er würde also in die Gruppe der Langköpfigkeit fallen. Die größte Höhe des Schädels beläuft sich auf 131 mm, also Flachschädel. Der Schädelinnenraum wurde meines Wissens bisher nicht bestimmt; er soll aber nach dem Urteile der Sachverständigen noch über der niedrigsten Grenze für den menschlichen Schädel liegen.

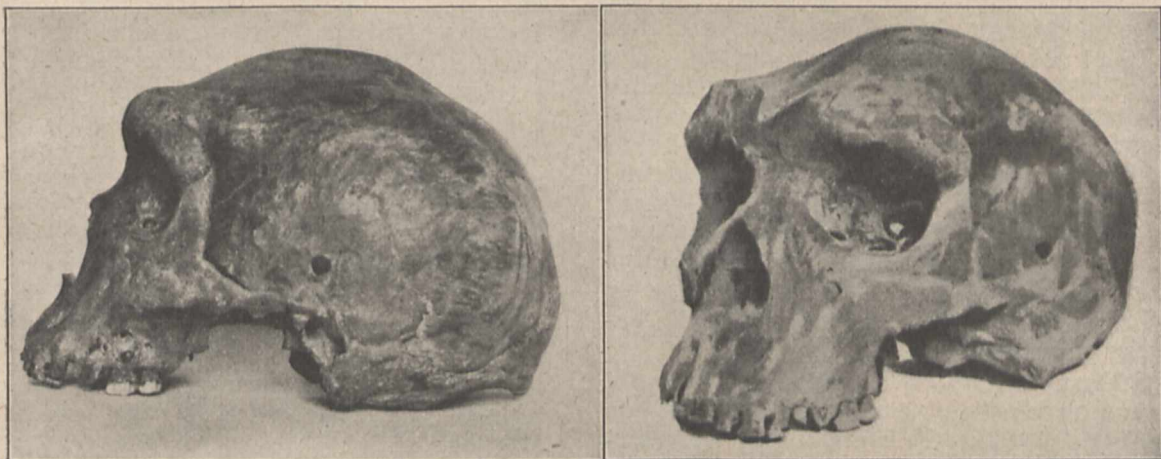


Fig. 3. *Der Schädel des Menschen von Broken Hill (Südafrika).*

Er weist verschiedene affenartige Merkmale auf und ist der Schädelform des Gorilla sehr ähnlich.

Blick hatte man erkannt, daß der Schädel von Broken Hill ganz primitive Züge aufweist, die noch viel primitiver sind als die an den Schädeln der Neandertalrasse (Skelettfunde von Neandertal bei Düsseldorf, Spy in Belgien, Le Moustier und Combe Capelle in Frankreich u. a. m.). Während die Gebiß- und Gesichtsteile schon fortgeschrittenere Formen aufweisen, also schon mehr menschlich sind, zeigt der Oberschädel eine Reihe von Eigentümlichkeiten, die ihn den Anthropoiden, im besonderen dem Gorilla nähern. Hierunter fallen die mächtig entwickelten Wülste neben den Augen, die sich an den seitlichen Enden bedeutend verlängern, ein bis zur Kranznaht verlaufender Scheitelkamm, der viel breiter als am Pithecanthroposchädel ist, und die ungeheuer stark entwickelte Linie für den Ansatz der Nackenmuskulatur am Hinterhaupt. Das Schädeldach ist

Gegenüber diesen offenbar affenartigen Eigentümlichkeiten, die den Schädel eine noch tiefere Stufe in der Entwicklung der Menschheit zuweisen, als die Neandertalrasse sie vorstellt, erscheint sein Gesichtsanteil schon mehr menschlich. Er ist ziemlich breit und mächtig entwickelt und springt nicht nur in seiner Zahnbogenpartie, sondern auch in seinem mittleren Abschnitt stark hervor. Der stark entwickelte Oberkiefer ist flach und besitzt keine Gruben, ebenfalls eine affenähnliche Eigenschaft. Die scharfen Ränder der Nasenöffnung laufen wie beim Gorilla direkt abwärts; dadurch kommt es, daß der Nasenhöhlenboden in flacher Wölbung ohne Unterbrechung auf die Partie über dem Zwischenkiefer übergeht und eine sogenannte Affenrinne entsteht. Ein vorderer Nasenstachel (typisch menschliche Eigenschaft, die sich aber angedeutet auch gelegentlich an Anthropoiden findet) ist vorhanden. —

Das Gaumenbein, das im übrigen menschliche Form besitzt, ist durch eine auffällige Breite ausgezeichnet (wie am La Chapelle-Schädel). Der Zahnbogen ist gleichfalls menschenähnlich, schön gerundet, hufeisenförmig. Die Zähne sind zwar ungewöhnlich groß, weisen jedoch ebenfalls menschliche Größenverhältnisse auf; im besonderen ist der Eckzahn nicht stärker als am menschlichen Schädel der Gegenwart entwickelt, und der Weisheitszahn viel kleiner als die beiden vorangehenden Mahlzähne. Die Form der Zahnfläche läßt auf Aufbiß schließen. Leider fehlt der Unterkiefer, der von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Beurteilung des Schädels gewesen wäre. Indessen lassen die ungewöhnliche Breite des Gaumens und die Ausdehnung der Schläfengruben vermuten, daß er sehr massiv gewesen sein muß. Der Heidelberger Unterkiefer war entschieden schmaler und kürzer, als man für den fehlenden Unterkiefer des Broken Hill-Schädels annehmen kann. Die Kauflächen sind stark abgenutzt, das ganze Gebiß stark von Zahnfäule befallen. Das nach vorn und aufwärts geneigte große Hinterhauptloch läßt auf einen aufrechten Gang des fraglichen menschlichen Wesens schließen.

Was die übrigen Skelettreste anbetrifft, so unterscheiden sie sich deutlich von den entsprechenden, die wir von der Neandertrasse aus Belgien und Frankreich kennen. Der Schienbeinknochen ist lang und schmal und von heutigem Typus; ebenso besteht kein merklicher Unterschied zwischen den erhaltenen Oberschenkelenden und denen eines kräftigen großen Menschen der Gegenwart. — Ob der Mensch von Broken Hill männlichen oder weiblichen Geschlechtes gewesen ist, hält schwer zu sagen; mehr Wahrscheinlichkeit besitzt die letztere Annahme.

Wir haben es bei dem Menschen von Broken Hill offenbar mit den Ueberresten einer bisher nicht gekannten Abart der Spezies Mensch zu tun, die in ihrer Primitivität noch die der Neandertrasse übertrifft. Es kann daher keinem Zweifel unterliegen, daß der fragliche Schädel in der Entwicklungsgeschichte des Menschengeschlechtes eine wichtige Rolle spielen wird. Zwar läßt sich — und das wäre wohl der einzige Einwand, den man erheben könnte — das Alter des Fundes nicht genau festlegen, denn die Geologie Afrikas steckt noch sehr in den Kinderschuhen, aber die große Tiefe, aus der er gehoben wurde, sowie die verschiedenen

affenartigen, dem Gorilla ähnlichen Merkmale an ihm lassen auf ein recht hohes Alter schließen, wie auch die englischen Forscher bisher durchweg annahmen. Da drängt sich von selbst die Frage auf, ob wir noch andere Schädel kennen, die gleichfalls gorillaartige Züge aufweisen?

Nach den Untersuchungen von G. Schwalbe besitzt der Schädel von Trinil (der sogen. Pithecanthropus) eine mit dem Gorilla übereinstimmende Schädelform, was sich recht deutlich an der Gegenüberstellung von beiden Schädeln im Martin's Lehrbuch der Anthropologie (1914, S. 711) zeigt. Weiter sind in neuerer Zeit verschiedene gorillaähnliche Fossilfunde aufgetaucht, die sich in Parallele hierzu stellen lassen. Zunächst der von Pilgrim (1915) in Nordwestindien entdeckte Sivapithecus, dessen starker Eckzahn und Vordermolarzahn in dieser Ausbildung nur beim Gorilla Afrikas vorkommen, sodann ein bereits früher gemachter, aber erst später bekannt gewordener Schädel (1916) von Talgai in Ostaustralien, dessen enormer Eckzahn gleichfalls gorillaartig ist. Dazu kommt nun noch der Schädel von Broken Hill. Alle diese Funde sprechen doch sehr zugunsten der genialen, von Maurus Horst aufgestellten Hypothese, daß man in Südasien die Entstehung eines Zweiges der Menschenrasse aus gorillaartigen Vorfahren zu suchen habe. Der Ausgangspunkt dieser „Südmenschengruppe“ wäre anscheinend Nordwestindien nach den ältesten, dort vorgefundenen Uebergangsformen; starke Klimawechsel, die seit dem Spätmiozen hier einsetzten, mögen zur Umbildung und Weiterentwicklung beigetragen haben. Eine zweite Urheimat hätten wir nach M. Horst in Mitteleuropa anzunehmen. Hier scheinen jedoch schimpansenähnliche Vorfahren dem Menschengeschlecht den Ursprung gegeben zu haben. Die frühesten Anzeichen von Vermenschlichung finden wir bei den Anthropoiden des mittleren Donautales, dem Griphopithecus Suessii und dem Dryopithecus Darwinii, die beide dem Schimpansen nahestehen. Der Schädel von Piltdown (Südengland) dürfte trotz des meines Erachtens unbegründeten Widerspruchs von Ramstroem als die nächst höhere Entwicklungsstufe des europäischen Menschen (sogen. Halbmensch nach Horst) anzusehen sein. Obwohl sich an diesem Schädel ebenfalls eine gewisse Differenz der Fundteile zeigt, insofern die

Oberschädelbruchstücke eine ziemlich fortgeschrittene urchenische Bildung erkennen lassen, so bleibt das Unterkieferfragment mit seinen beiden Mahlzähnen als eine entwicklungsgeschichtlich zurückgebliebene Bildung doch bestehen. Die nachträgliche Auffindung eines gleichfalls höchst primitiven Oberkieferzahnansatzes an der gleichen Fundstätte und noch viel mehr die spätere Auffindung von Teilen eines zweiten sehr ähnlichen Schädels lassen über dessen Eigenart nicht länger Zweifel bestehen. Das Bemerkenswerteste an beiden Funden ist aber wohl der Umstand, daß namentlich der Unterkiefer und die Mahlzähne des ersteren denen eines reifen Schimpansen ganz auffällig gleichen. Hält man damit die Tatsache zusammen, daß auch der spätdiluviale Unterkiefer von Mauer bei Heidelberg, die beiden von Ehringdorf bei Weimar, ferner die bekannten Skelettfunde von Neandertal, Spy, Le Moustier und Combe Capelle und noch andere aus Mittel- und Südeuropa, wie z. B. der Schädel von La Chapelle-aux-Saints Anklänge an den Schimpansen erkennen lassen, so muß man diesem Anthropoiden die Eigenschaft als Vorgänger des Ureuropäers, des „Westmenschen“ zusprechen.

Es lassen sich somit als Urheimat des Menschen bisher zwei Zentren mutmaßen, einmal Mitteleuropa und zum andern Indien. Ob sich bei weiterer Forschung noch ein drittes Zentrum der Menschwerdung herausstellen wird, muß weiteren Forschungen überlassen bleiben. Ostasien scheint noch die meiste Anwartschaft hierauf zu haben. Hier wurde in der Landschaft Schansi (westlich von Peking) ein Zahn gefunden, der dem eines Orangutan am meisten gleicht. Auch die dort befindlichen Mongolen gleichen in ihrer Körperbildung in ganz auffälliger Weise diesem Anthropoiden und weisen zudem starke serologische Blutverwandtschaft mit ihm auf (Prof. E. Kurz und Dr. K. Bruck). Sollte sich auch hier eine Ursprungstätte des Urmenschen befinden, dann könnte nach den bisherigen Funden die Umbildung von orangähnlichen Anthropoiden zu Halbmenschen erst im Spätpliozen (Tertiär) vor sich gegangen sein.

Psychologie des Erfindens.

Von WALDEMAR PENKERT.

Der Begriff „Erfindung“ und „Erfinden“ ist mit dem Fortschreiten der Wissenschaften immer dehnbare geworden. Ursprünglich war die Erfindung ein ganz zusammenhangsloser Einfall, der

höchstens von einer dringenden Notwendigkeit und einem praktischen Bedürfnis ausging. Nicht selten aber kam er erst diesem Bedürfnis entgegen, ja er schuf es nachträglich, um sich existenzfähig zu machen. Bevor die Sicherheitsnadel erfunden worden war, behalf man sich mit Stecknadeln, Gürteln, doppelten Knopfreihen und dergl. Ein Bedürfnis nach der Sicherheitsnadel war, sofern man den Aussagen sehr alter Leute Glauben schenken darf, absolut nicht vorhanden. Der Gürtel war ein Schmuckstück und erfüllte doch seinen sichernden Zweck, die doppelten Knopfreihen hielten besser als unsere Sicherheitsnadeln, wenn sie auch mehr Zeit erforderten, und die Stecknadeln waren ebenso gefährlich oder ungefährlich wie ihre Sicherheitsgenossen, weil man sie eben zu stecken verstand. Ein Bedürfnis nach der Sicherheitsnadel entstand erst, nachdem diese Nadel erfunden war. Ohne Zweifel ist auch der Einfall des Ingenieurs Bauer, ein Fahrzeug zu konstruieren, das auch unter Wasser betriebsfähig ist, in seiner Art äußerst selbständig gewesen, und die Art und Weise, wie Bauer das Problem löste, die Luftmengen seines Unterwasserfahrzeuges variabel zu machen, ist durchaus eine Erfindung, deren kausalen Zusammenhang mit dem Stande der damaligen Wissenschaft und Technik psychologisch nicht so leicht einzusehen ist.

Heute werden Erfindungen gewöhnlich ganz anders gemacht. Waren sie einst mehr oder weniger unbewußte Einfälle, so sind sie heute meistens kluge Berechnungen, kausale Ueberlegungen, Anwendung theoretisch-wissenschaftlicher Errungenschaften in der Praxis und für die Praxis. Das gilt z. B. von der letztlich so berühmt gewordenen Erfindung der „elektrischen Klebkraft“, die sich auf den neuesten Kenntnissen von der Struktur der Elektronen, auf den elektromagnetischen Theorien (die zur Relativitätstheorie führten) und der Quantentheorie aufbaut, das gilt aber im gleichen Maße auch vom Telephon, Telegraph, von der drahtlosen Telegraphie, vom Grammophon usw. usw.

Trotzdem darf man nicht sagen, daß z. B. die Kenntnis von der Dampfkraft und ihre Ausnutzung in der ersten Dampfmaschine ganz ohne kausale Ueberlegung vor sich ging. Und ebenso kann man nicht sagen, daß der Erfindung der elektrischen Klebkraft, bzw. einer technischen Vorrichtung, die diese Klebkraft auszunutzen imstande ist, ganz ohne genialen Einfall zu denken ist. Das psychologische Problem des Erfindens wird sich also mit dem Einfluß dieser beiden Faktoren: Einfall und auf wissenschaftlicher Erkenntnis gegründete Ueberlegung, zu beschäftigen haben. Es stellt sonach einen Teil der Psychologie der geistigen Arbeit überhaupt dar.

Der Einfall selbst ist etwas durchaus Zufälliges. Und zwar ist seine Zufälligkeit etwa jene des Traumes, d. h. sie ist eine psychologische Gesetzmäßigkeit, deren Formel wir deswegen niemals kennen lernen werden, weil sie individuell bedingt ist. Wir haben schon längst erkannt, daß Träume niemals ohne Ursache entstehen, und ihr Verlauf kann nicht anders sein, wenn alle physischen und psychischen Faktoren in Rechnung gezogen sind. Wenn man erzählt, daß die Erkennt-

nis von der Expansionskraft des Dampfes beim Anschauen eines siedenden Teewassers gewonnen wurde, so darf man in diesem Fall nicht sagen, die Erfindung der Dampfmaschine sei aus einer experimentellen Erkenntnis heraus entstanden, sie sei also kein Einfall, sondern nur die praktische Anwendung der Erfahrung. Millionen- und milliardmal ist vorher Tee gekocht worden, und doch kam kein Mensch auf die Idee, daß man die durch starke Erwärmung bedingte Ausdehnung (in unserem Fall Verdampfung) des Wassers für mechanische Zwecke ausnutzen könnte.

Die Psychologie dieses sogenannten Einfalls ist für die Bewertung geistiger Arbeit äußerst charakteristisch. Der Einfall zerfällt hier in zwei Teile: Erstens in das ganz unbewußte Aufmerksamwerden auf ein Ungewöhnliches, ein Etwas, ein Problem. Die blitzartige Erkenntnis bricht sich Bahn, daß hinter dem Sieden des Wassers noch etwas steckt, was von Bedeutung sein könnte, daß vom Feuer und seiner Wärmeeigenschaft bis zum Sieden und über das Sieden hinaus bis zu möglichen, gebrauchsfähigen Eigenschaften des Dampfes ein kausaler Zusammenhang besteht, der selbst über die Eigenschaften des Dampfes noch hinausführt. Es gibt ohne Zweifel auch noch heute bei vielen Vorgängen, die unser praktisches Leben beschäftigen, so viele Warum, daß der Mensch gewöhnlich müde ist, immer wieder zu fragen, wo doch die Gewohnheit diese Vorgänge so selbstverständlich, klar und eindeutig wie möglich gemacht zu haben scheint, wenn auch nicht gemacht hat. Dieser primäre Hinfall ist daher zufällig zu nennen, weil die Wahrscheinlichkeit seines Eintreffens gemäß aller Erfahrung äußerst gering ist. An sich müßte allerdings die Wahrscheinlichkeit sehr groß sein; denn Tee haben Millionen Menschen gekocht, und alle haben doch Verstand genug gehabt, um sich wenigstens etwas zu fragen.

Das Beispiel des siedenden Teewassers ist aber auch für den Punkt interessant, der den zweiten Teil des Einfalles ausmacht: Die wissenschaftliche Ergründung des Zusammenhanges und seine Ausnutzung auf Grund von technischen Kenntnissen der Zeit. Ergründung des Zusammenhanges und Ausnutzung sind wiederum zwei verschiedene geistige Tätigkeiten. Nennen wir das Feuer A, das Wasser B und den Dampf C. Dann stehen zunächst zwei Phänomene vor dem Auge, das Phänomen A und das Phänomen C. Zwischen A und C, bzw. über A und C pflegen nun denktechnisch und psychologisch bedingt folgende Betrachtungen möglich zu sein:

1. A und C werden einfach als das genommen, was sie sind. Sie stehen einzeln da, sind in ihrer Art schon dem Kinde klar und geben keine Veranlassung, sich über ihre Wechselwirkung Gedanken zu machen. Diese Betrachtungsart ist die gewöhnlichste. Aus ihr ist noch niemals eine Erfindung geboren worden. Auf den problematischen Satz: Es gibt Philosophen, die gleichzeitig Säuer waren! antwortet jemand: „Nu wenn schon!“ Das ist die hier gemeinte Stellungnahme zu A und C.

2. Man erkennt zwar dunkel einen Zusammenhang, wertet ihn aber nicht gleichmäßig für A und

C, sondern benutzt C bloß, um die Aufmerksamkeit besser auf A zu lenken.

3. Man benutzt A, um besser auf C hin zu zentrieren.

4. Man fragt sich nach der Wirkungsrichtung, d. h. man erfaßt einen in Raum und Zeit stehenden kausalen Zusammenhang und sucht der inneren Schwierigkeit Herr zu werden, indem man sich zunächst einmal um das zeitliche Geschehen kümmert. A wird als Ursache von C erkannt.

5. C wird unbestimmt als Wirkung von A erkannt. Im Fall 4 sucht der Geist das Problem theoretisch zu packen, im Fall 5 praktisch. Schien es vorhin wichtig, daß A überhaupt Ursache von C sein kann, so ist es hier von Bedeutung, daß C kein elementares Phänomen, sondern nur eine Wirkung ist. Hier knüpft auch gleichzeitig die Betrachtung an, daß C, sofern es eben als Wirkung kein selbständiges Phänomen ist, noch keine Abgeschlossenheit besitzt und Aussicht auf Weiterentwicklung bietet.

6. C wird nicht nur als Wirkung von A genommen, sondern eventuell auch als Ursache von A. Hier wird ein Kreisschluß gemacht, indem man schon beginnt, den Ursachenzusammenhang zwischen den Dingen überhaupt tiefer zu erkennen. Man begnügt sich nicht mit der Feststellung eines Zusammenhanges zwischen A und C allein, sondern man denkt Möglichkeiten aus, die über diesen engbegrenzten Zusammenhang hinausgehen und neue Phänomene in ihn hineinbeziehen. Das ist der Denkvorgang bei der Verbesserung gegebener technischer Einrichtungen. Das Phänomen B taucht zwischen A und C auf. Die Frage gewinnt Gestalt: Ist es nicht vielleicht besser, statt Wasser irgend eine andere Flüssigkeit anzuwenden?

Dies sind die für unseren Zweck wichtigsten denktechnischen Möglichkeiten. Sie machen den größten Teil der theoretischen Arbeit eines Einfalles aus. Aber der Einfall wäre damit noch keine Erfindung, er wäre bis jetzt nur ein Weg für eine neue wissenschaftliche Erkenntnis. In diesem Sinne sind alle Gelehrten auf dem Wege zu einer praktischen Erfindung, und überspringen alle praktischen Erfinder mit einem geschickten Saltomortale den Weg zum Gelehrten. Beide erreichen nicht das Ende dieses Weges infolge ihrer besonderen, voneinander verschiedenen geistigen Veranlagung. Eine praktische Erfindung aus primärem Einfall heraus ist aber erst möglich, wenn nicht nur der praktische Verstand die Fähigkeit besitzt, mit einer bestimmten technischen Versuchsanordnung ein Experiment zu machen, sondern wenn dieser Verstand auf Grund von rein technischen Studien auch imstande ist, die Richtung des Experimentes anzugeben; d. h. wenn er es dunkel erfaßt hat, worin die mögliche, praktische Zweckmäßigkeit des gefundenen Phänomens beruht. Hat der theoretische Verstand (das Wort ist natürlich denkökonomisch zu nehmen!) auch erkannt, daß der Dampf eine Expansionskraft besitzt, so wird er ohne den praktischen Verstand wieder nichts anderes tun können, als sich von neuem Tee zu kochen. Er ist damit praktisch nicht einen Schritt weitergekommen und könnte nur einen Erfolg buchen, wenn ihm der praktische Verstand zu er-

kennen hilft, daß sich nur unter der Bedingung der festen mechanischen Einschließung des Dampfes in einen Kessel die Expansionskraft technisch ausnutzen läßt.

Die Psychologie des Einfalls als Erfindung muß mit ihrem denktechnischen Teil auch auf jene Erfindungen Anwendung finden, die aus der praktischen Uebertragung wissenschaftlicher Theorien und Erkenntnisse gewonnen sind. Freilich handelt es sich aber hier mehr um einen neu hinzutretenden Faktor: die Kombinationsgabe, ein Experiment zu machen. Das ist um so schwerer, je komplizierter die wissenschaftlichen Erkenntnisse werden. Und darum liegt in einer modernen Erfindung, wie z. B. in der Konstruktion eines Versuchsapparates zur Ausnutzung der elektrischen Klebkraft, tausendmal mehr Arbeit als in der Konstruktion der ersten Dampfmaschine. Die geistige Arbeit, die notwendig ist, um eine praktisch brauchbare Versuchsanordnung zusammenzustellen, ähnelt ganz derjenigen, die dem Einfall zu folgen hat, um eine Erfindung zu ermöglichen. Nur besteht eben hier der eine Unterschied, daß von den sechs Wegen der praktischste sehr bald herausgefunden ist, während beim primitiven Einfall das Suchen danach einige Schwierigkeiten macht. Und zwar liegt das daran, daß beim primitiven Einfall der praktische Zweck dieses Einfalls nicht sogleich auf der Hand liegt, sondern wemöglich erst auf den sechs Wegen gesucht werden muß, daß aber bei der aus wissenschaftlichen Resultaten gewonnenen Erfindung der ganze Erfindungseinfall darin besteht, den Anwendungszweck der wissenschaftlichen Resultate zu erkennen. Die Zufälligkeit der Erfindung ist also bei den modernen Konstruktionen fast völlig ausgeschlossen. Hier ist der Einfall eine notwendige praktische Folgerung, die sich sehr häufig sogar aufdrängt. Und deshalb ist es anfänglich vermieden worden, diese Folgerung als einen Einfall zu bezeichnen.

Jeder Erfindung hängt etwas Schöpferisches an, also etwas Irrationales. Gewiß gibt es eine ganze Reihe von technischen Konstrukteuren, die Handwerk darin besitzen, Verbesserungen vorzunehmen. Aber das eigentlich Schöpferische ist das nicht. Man kann nicht erfinden lernen, wie noch der große Grieche Aristoteles in seinem System der Logik ein Handbuch gegeben haben will, mittels dessen sich die Welt syllogistisch erklären lasse. Die Erstgeburt des Einfalls bleibt immer etwas Unerklärliches, und nur ein praktisches Genie vermag einen gewaltigen Einfall gewaltig zu gestalten.

Die Zielphotographie im Dienste des Rennsports.

Von Major a. D. ALBRECHT BAER.

Auch Wissenschaft und Technik müssen sich neuen Verhältnissen anpassen. Vor dem Kriege war der Richteranspruch bei den Pferderennen sakrosankt, jedermann fand sich mit den getroffenen Entscheidungen ab in dem Bewußtsein, der Richter wird schon richtig gesehen

haben. Ganz anders nach dem Kriege. Schon in der ersten Hälfte des Jahres 1919 kamen Ausschreitungen auf mehreren Rennplätzen vor, in welchen eine Auflehnung gegen die Richtigkeit der richterlichen Entscheidung zu erkennen war; sei

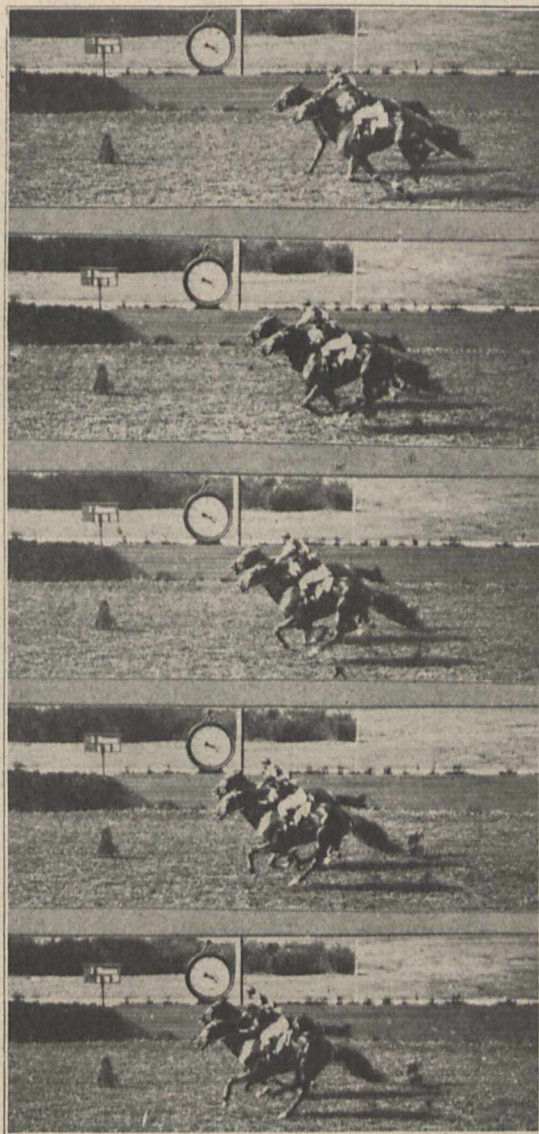


Fig. 1. *Passieren des Zieles.*

Sobald das vorderste Pferd mit der Nasenspitze die 3 m vor dem Ziel gedachte Hilfszielebene berührt, löst der Photograph durch Druck auf einen Morsetaster die Kamera aus, die automatisch 5 Aufnahmen ergibt. Die beiden ersten liegen kurz vor, die beiden letzten kurz hinter und die mittlere genau in der Ziellinie.

es, daß das Publikum ein anderes geworden ist, sei es, daß der wesentlich gesteigerte Totalisatorumsatz die Gemüter mehr erregte, die Tatsache war eben da, daß der Richter bei knappen Entscheidungen keine Unterlage für die absolute Rich-

tigkeit seines Spruches in der Hand hatte. Diese Unterlage konnte nur in dem photographischen Festhalten des Augenblickes bestehen, in welchem das siegende Pferd in die Zielebene eintrat. Der Gedanke war auch früher schon aufgetreten, aber auch abgesehen von der mangelnden Notwendigkeit, wegen der technischen Unmöglichkeit der Ausführung wieder fallen gelassen worden.

Auf Anregung des Generalsekretärs des Vereins deutscher Vollblutzüchter und Rennstallbesitzer, des Herrn Hauptmann a. D. Stahlknecht, konstruierte im Sommer 1919 die Optische Anstalt C. P. Goerz A.-G., Berlin - Friedenau, einen

verband diese zwangsläufig so zusammen, daß durch elektrische Auslösung Aufnahmen in kürzester Zeitfolge ermöglicht wurden. Von der Benutzung eines rein kinematographischen Apparates mußte Abstand genommen werden, weil ein solcher die erforderliche Geschwindigkeit nicht erreicht; die Pferde legen im Durchschnitt beim Eintritt in die Zielebene 15 m in der Sekunde zurück, deshalb würden beim kinematographischen Apparat zwischen den einzelnen Filmbildern große Abstände entstehen, und man würde es nicht in der Hand haben, ein Filmbild genau in die Zielebene zu legen. Auch gibt der Film nicht die notwendige Schärfe und

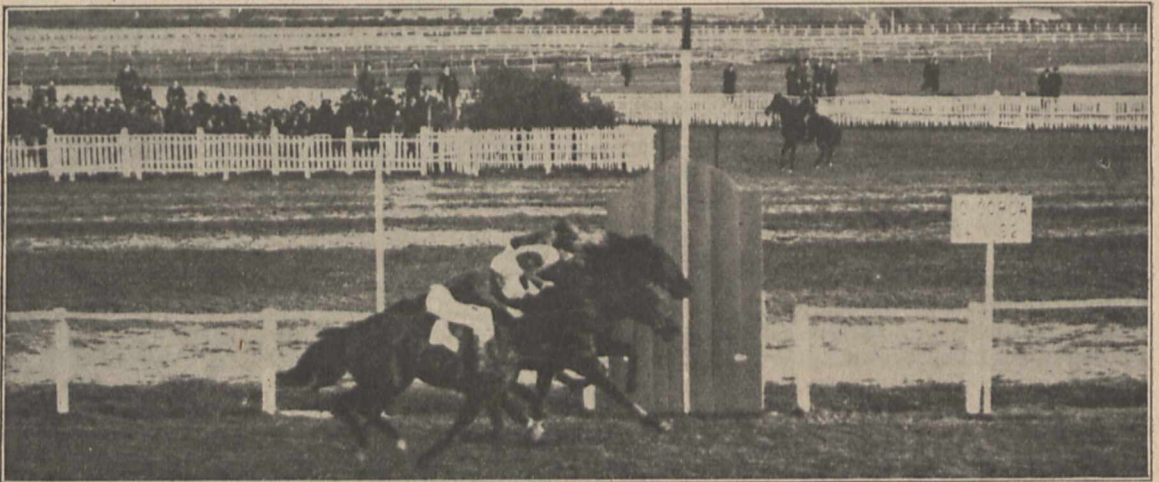


Fig. 2. Ein interessanter Augenblick beim Rennen auf dem Rennplatz Parioli bei Rom.

Die Nasenspitze des Siegers passiert das Ziel.

Apparat, welcher noch vor Abschluß der Rennzeit auf der Rennbahn Grunewald praktisch vorgeführt werden konnte und solchen Erfolg hatte, daß die oberste Behörde für Vollblutzucht und Rennen das Verfahren, welches den Namen Goerz-Stahlknecht führte, offiziell anerkannte und die großen Vereine sofort zur Einführung schritten.

Man hat oft in der Wissenschaft die Erfahrung gemacht, daß bei neuen Erfindungen auf die Anfänge alter Erfindungen zurückgegriffen wird. So auch hier. Die Anfänge der Kinematographie bildeten die Unterlagen zur Konstruktion. Wie man dort anfänglich mehrere Kameras nebeneinander aufstellte und diese der Reihe nach auslöste, um z. B. ein vorbeigehendes Pferd zu photographieren und durch die Aufeinanderfolge der Bilder die Bewegung darzustellen, so baute Goerz mehrere Kameras übereinander und

eignet sich nicht für die beschleunigte Vergrößerung.

Zur praktischen Ausnutzung der Zielphotographie mußten folgende 3 Probleme gelöst werden:

Der Apparat mußte so konstruiert werden, daß Moment-Aufnahmen kürzester Belichtungszeit senkrecht zur Geschwindigkeitsrichtung bei jeder Tageszeit und Beleuchtung ausgeführt werden konnten.

Dies war nur zu erreichen mit Hilfe von Objektiven größter Lichtstärke und hochempfindlichem Plattenmaterial. Als Objektive fanden zuerst Goerz-Dogmare 1:3,5 mit 15 cm Brennweite Verwendung. Es wurde aber bald die Erfahrung gemacht, daß in den Monaten April und Oktober, in welchen die Rennen sich bis zum Eintritt der Dunkelheit ausdehnten, die Lichtzufuhr nicht ausreichte; Goerz be-

rechnete infolgedessen einen besonders lichtstarken Anastigmaten mit dem außergewöhnlich großen Oeffnungsverhältnis 1:2, bei welchem natürlich eine geringere Schärfentiefe und eine geringere Ausdehnung des scharfen Teiles des Bildfeldes in Kauf genommen werden mußten. Es war wichtiger, überhaupt ein Bild zu bekommen; die Silhouette des Pferdekopfes in der Mitte des Bildes war für die Auswertung genügend, die Unschärfe des Randbildes spielte dann keine Rolle.

Gewöhnliches Plattenmaterial konnte nur an hellen Sommertagen verwendet werden; für alle anderen Tage reichten solche Platten nicht aus, und die Goerz Photochemischen Werke G. m. b. H. in Zehlendorf, eine Tochtergesellschaft der Optischen Anstalt Goerz in Friedenau, gingen dazu über, eine ultra-rapid Platte selbst herzustellen, welche dann den Anforderungen genügte. Eine weitere Schärfe des Bildes wurde noch dadurch erreicht, daß

die Schlitzverschlüsse der Kameras dicht vor der Platte entgegen der Bewegungsrichtung der Pferde laufen. Bei der enormen Geschwindigkeit der Pferde ist natürlich nur eine denkbar kurze Belichtungszeit möglich; eine solche beträgt bei normalem Wetter und bei einer Spaltbreite von 2 mm etwa $\frac{1}{1300}$ Sekunde.

Der Apparat mußte so in Funktion treten, daß absolut sicher der Augenblick festgehalten wurde, in welchem das siegende Pferd mit

der Nasenspitze die Zielebene berührte. Um dies zu erreichen, mußte man zu der oben schon erwähnten Serienaufnahme schreiten. Die bisherigen Apparate stellen eine Kombination von 5 übereinander gebauten Kameras dar, welche zwangsläufig miteinander verbunden sind. Die Mittelpunkte der Objektive dieser 5 Kameras werden mathematisch genau in die Ziellinie einjustiert, sodaß sie

gewissermaßen eine Fortsetzung der Visierlinie des Richters bilden. Etwa 3 m von dieser Ziellinie entfernt wird eine Hilfsziellinie eingerichtet; in dieser steht der Photograph mit einem besonderen

Schaltapparat, welcher elektrisch mit der Kamera verbunden ist. In dem Augenblick, in welchem das vorderste Pferd mit der Nasenspitze die über der Hilfsziellinie gedachte Hilfszielebene berührt, löst der Photograph durch Druck auf einen Morsetaster die Kamera aus, welche nun automa-

tisch eine Serie von 5 Aufnahmen ergibt (Abb. 1). Die Zeit, welche die Pferde gebrauchen von der Hilfsziellinie bis zur Ziellinie, ist genau die Zeit, welche zur Auslösung des Apparates notwendig ist. Die 5 Aufnahmen bedecken zusammen ungefähr einen Raum von 2 m, sodaß zwischen jeder Aufnahme etwa 40 cm liegen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß bei der großen Endgeschwindigkeit der Pferde ein für das Auge wahrnehmbarer Unterschied in der Stellung der Pferde zuein-



Fig. 3. Das Richterhaus auf der Rennbahn Berlin-Grünwald mit den Apparaten zur Zielphotographie im mittleren Stockwerk. Die beiden Herren unten links lösen die Apparate aus.

ander innerhalb von 40 Zentimeter nicht eintritt.

Theoretisch liegen die 5 Aufnahmen so, daß die mittlere genau in der Ziellinie, die beiden ersten kurz vor, die beiden letzten kurz hinter der Ziellinie zu liegen kommen; da nur die eine gebraucht wird, stellen die anderen eine gewisse Sicherheit für den auslösenden Photographen dar.

Das ganze Verfahren hatte schließlich nur Zweck, wenn es gelang, große positive Bilder in denkbar kürzester Zeit, d. h. also wenige Minuten, nachdem der Sieger die Ziellinie passiert hat, dem Richter vorzulegen, damit dieser in der Lage war, seinen Richterspruch auf Grund der Photographie zu geben, und die Abwicklung des technischen Rennbetriebes nicht verzögert wurde.

Diese Forderung wurde dadurch erfüllt, daß durch eine besondere Organisation das Entwickeln und Fixieren der

Platte auf das geringste mögliche Zeitmaß beschränkt wurde und von der nassen Platte sofort positive Vergrößerungen hergestellt wurden. Durch glänzendes Ineinanderspielen eines vorzüglich geschulten Personals war es gelungen, in 7—8 Minuten, nachdem der Sieger in das Ziel gekommen war und die Kassetten vom Richterhaus in die Dunkelkammer gebracht wurden, positive Bilder herzustellen im Format 40:50.

Auf dem Bilde Nr. 3 ist das Richterhaus auf dem Rennplatz Berlin-Grünwald dargestellt, in dessen mittlerem Stockwerk sich 2 Apparate der Zielphotographie aufnahmefertig befinden; der eine ist für den Sieger bestimmt, der andere für die Platzpferde. Unten an der Barriere stehen die beiden Photographen an den Schaltkästen.

Die Zielphotographie ist nun auf den großen deutschen und italienischen Bahnen offiziell eingeführt und hat überall große Erfolge gezeitigt.

Betrachtungen und kleine Mitteilungen.

Ein Jubiläum. Hundert Jahre sind es nunmehr, daß sich — mit Genehmigung des Kardinalskollegiums — die Erde um die Sonne dreht. Als Kopernikus um 1530 seine heliozentrische Lehre vom Aufbau unseres Weltsystems entwickelte, stieß er wohl auf Widerspruch; Luther schalt ihn einen Narren; Melanchthon riet, die gottlose Lehre zu unterdrücken; der vielgefeierte Francio Bacon lehnte sie ab. Aber erst 100 Jahre später, zu Galileis Zeit, griff die Kirche ein. Ihre Zensurbehörde, die den Index librorum prohibitorum aufstellt, die heilige Kongregation, erließ im Jahre 1616 folgenden Erlaß: „Die heilige Kongregation hat in Erfahrung gebracht, daß die falsche, der Heiligen Schrift völlig widersprechende Lehre der Pythagoreer, von der Bewegung der Erde, wie sie Kopernikus und einige andere vorgetragen haben, gegenwärtig verbreitet und vielfach angenommen wird. Damit sich eine derartige Lehre nicht zum Schaden der katholischen Wahrheit ausbreitet, beschloß die heilige Kongregation, daß die Bücher des Kopernikus und alle anderen, die dasselbe lehren, bis zur Verbesserung zu verbieten sind. Sie werden daher alle durch diesen Erlaß verboten und verdammt.“

Um die Mitte des 18. Jahrhunderts suchte der französische Astronom Lalande die Freigabe der Kopernikanischen Bücher — und damit auch der Lehre — zu erreichen. Vergebens — sie blieben auf dem Index. Erst 1822 entschied das Kardinalskollegium, daß auch in katholischen Ländern die Lehre des Kopernikus unbeanstandet verbreitet werden dürfe.

H. L.

Neues aus der Graphologie. Sternberg *) weist auf 2 Arten der Bewegung hin, die graphologisch sehr bedeutungsvoll sind. Einmal die Be-

wegung der Führung des Zuges oder Striches, wie sie im Gedankenstrich erscheint. Ihr ist etwas Zartes, Gleichmäßiges eigentümlich. Dann die Bewegung des Wurfes, der Zuckung, die, wenn wiederholt, zum Zittern wird. Sie ist stärker, dafür kürzer wirkend als jene, unter Ausschaltung der gegenwirkenden Muskeln, der sogenannten Antagonisten. Der Druck ist ungleichmäßig, zeitweise stärker, wie beim Komma. Da diese beiden Bewegungsarten in der Schrift auftreten, lassen sich aus ihren Veränderungen bedeutungsvolle Schlüsse ziehen.

W. Möller weist auf die in der Handschrift auftretenden Veränderungen und Abweichungen vom Regelmäßigen und ihre Bedeutung für die Medizin hin. Oft treten die ersten krankhaften Anzeichen zu einer Zeit ein, wo andere noch nicht sichtbar werden. So kann die Schriftprobe eine diagnostische Bedeutung gewinnen. Einzelnes hat die Medizin in dieser Richtung schon ausgenützt. So die charakteristische Veränderung der Schrift bei gewissen Krankheiten, z. B. bei der progressiven Paralyse (Gehirnerweichung): Auslassen einzelner Buchstaben, Verdoppelung oder Schreiben von falschen Buchstaben, ein Enger- und Geneigter- sowie ein Klecksigwerden der Schrift. Das allmähliche Auftreten dieser Veränderungen ist oft schwer nachzuweisen. Die Gemütsstimmung drückt sich aus: abwärts gerichtete Zeilen (auf unliniertem Papier), Undeutlichkeit, Nachlässigkeit in sonst festen Formen, tiefere Setzung der i-Punkte, der ae-Striche deuten auf gedrückte Stimmung. Dies ist leicht an der eigenen Schrift nachzuweisen. Ebenso vorübergehende Gemütsregungen. Hysterischen eignet bei sonst feiner Schrift ein oft krampfhafter plötzlicher Druck, überschwengliche wellenförmige Linien, unschöne Schnörkel, abgerundete Grundstriche, geistig Zurückgebliebenen eine un-

*) Fortschritte der Medizin 1922, 3

beholfene kindliche Handschrift, mit plumpen Schnörkeln, Morphinisten, Alkoholikern, starken Rauchern häufig eine Zitterschrift, die auch nach starken körperlichen und seelischen Anstrengungen beobachtet wird. Plötzliche stellenweise Druckstellen findet man außer bei Erregungen auch bei Herzkranken. Die Schrift Bleichsüchtiger ist kraftlos mit den Zeichen der Nervosität, einer allgemein kribbeligen Schrift. Die Zeichen gewinnen erst dann Bedeutung, so meist bei Geisteskrankheiten, wenn die Schrift sich in kurzer Zeit charakteristisch verändert. (Vielfach dürfte jedoch auch die Wahl der Feder und des Papiers mit von Einfluß sein: sie lassen u. U. das Wesentliche besser zu Tage treten.) v. S.

Papierabfallverwertung. Eine Wiederverwendung der bei der Papierherstellung anfallenden Papierabfälle liegt sehr nahe, und schon im Mittelalter haben die alten Papiermacher Ausschußbogen wieder eingestampft und zu neuem Papier verarbeitet. Schwieriger ist es, Makulatur- und Druckpapier in neuen Papierstoff umzuwandeln, denn dann steht als Schwierigkeit nicht die Wiederauflösung des verfilzten Blattes in technisch brauchbare Fasern im Vordergrund, sondern die Beseitigung von Unreinigkeiten, Tinte und Druckerschwärze. Zur Entfernung von Tinte und Schmutz genügen die gewöhnlichen Bleichmittel (Chlor), der Druckerschwärze stehen sie machtlos gegenüber. Die Druckerschwärze gehört zu den Erfindungen, die nie vervollkommen wurden. Wie einst Gutenberg, so stellen auch wir sie heute aus Leinölfirnis und Ruß her. Dieses Gemisch ist aber unzerstörbar und widersteht jedem chemischen Reagens, dem auch die Papierfaser zu widerstehen vermag. Altpapier wurde deswegen bisher größtenteils nur als Zusatzrohstoff, und zwar hauptsächlich zur Anfertigung minderwertiger, dunkelfarbiger Papiere und Pappen, sog. Schrenzpapiere und -pappen, verwendet. Eine Abhilfe kann also wohl nur so geschaffen werden, daß man künftig von der Benutzung der alten Druckerschwärze absteht und zur Anwendung einer billigen Druckfarbe übergeht, die sich durch einfache Reaktion wieder entfernen läßt. Eine technisch und wirtschaftlich nutzbringende Verwertung von Altpapier ist aber auch nur dann möglich, wenn das ursprüngliche Papier keinen oder doch nur wenig Holzschliff enthält. Die mechanisch hergestellten Holzschliffasern sind im Gegensatz zu den chemisch hergestellten Zellstoffasern sehr kurz und enthalten viel Lignin. Papier, das zum größten Teil aus Holzschliff hergestellt wird, und das ist vor allem Zeitungsdruckpapier (mehr als 75 v. H. Holzschliff), ist darum nur wenig fest und vergilbt rasch. Das oftmalige Waschen, das mit dem Altpapierverwertungsprozeß verbunden ist, die angreifenden Chemikalien bedingen bei stark holzschliffhaltigen Papieren einen großen Verlust an Menge und Güte der Fasern, eine Wiederverwendung wird damit unmöglich gemacht. Trotz dieses erheblichen Nachteils ist, nach einer Mitteilung der „Zeitschr. des Vereins Deutscher Ingenieure“, bis heute ein dauernder Anstieg der Holzschliffverarbeitung festzustellen. Aufgabe einer rationalen Papierwirtschaft ist es, zu untersuchen, ob die zunächst kostspieligere chemische Aufschließung des Papierhol-

zes zu Zellstoff und die nutzbringende Wiederverwendung des aus ihm hergestellten Papiers, oder aber die billige Holzschliffbereitung unter Verzicht einer nochmaligen Beanspruchung als Rohstoff im Interesse der Volkswirtschaft liegt. Rohstoffknappheit und Qualitätsgefühl sprechen für den Zellstoff.

Alkohol und Fortpflanzung. Auf der Tagung der Vererbungsforscher in Berlin berichtete Dr. med. Agnes Blum über ihre Versuche an weißen Mäusen. Einer Mitteilung darüber in der „Sexualwissenschaftl. Rundschau“ entnehmen wir die folgenden Ausführungen. Spritzt man Männchen hohe Dosen von 20proz. Äthylalkohol ein, so ist etwa die Hälfte der Paarungen steril. Noch stärker wird die Fruchtbarkeit alkoholisierter Weibchen vermindert. Da auch die Wurfbzahl verkleinert wird, können die wenigen nicht getöteten im Uterus wohl besser ernährt werden, so daß die bisweilen beobachteten starken Einzelexemplare erklärt sind. Schließlich wird auch das Geschlechtsverhältnis zwischen Söhnen und Töchtern verschoben, insofern Alkoholisierung der Väter die Zahl: Söhne (Töchter) von 98 zu 100 erhöht auf 128 zu 100! Im Einklang zu diesen Mäusebeobachtungen stehen frühere Resultate an Meeresschweinchen, Hühnern und Ratten. Bei diesen kamen auch angeborene Defekte an den Gliedern, den Augen und auch der Intelligenz häufiger vor. Ein einziges alkoholisiertes Tier zeigt, auch wenn es und seine Nachkommen stets mit gesunden sich paaren, bis in die vierte Generation deutlich erkennbare Schädigung des Erbplasmas. Ob diese Schädigungen mendeln, also aufspalten, ist noch nicht ausgemacht. Aber auch wenn der Alkohol den Keim gar nicht schädigen würde, wäre er zu bekämpfen, weil er die Familien verelendet und Ernährung und Erziehung der Kinder leidet.

Neue Bücher.

Die Nadelhölzer (Koniferen) und übrigen Gymnosperonen. Von Prof. Dr. F. W. Neger. 2., verbesserte Auflage. 156 Seiten mit 81 Abbildungen, 5 Tabellen u. 4 Karten. Sammlung Göschen 355. Berlin u. Leipzig. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. Geb. 9.— Mk.

Ein vorzügliches Büchlein mit hervorragender Ausstattung. Gut durchgeführte und vielseitige Bestimmungstabellen. Dr. Loeser.

Praktische Ratschläge zum Aufsetzen freier Erzählungen und Beschreibungen. Von Muetsch. Zürich, Orell Füßli.

Das Büchelchen ist wirklich aus der Praxis hervorgegangen. Der Verf. hütet sich wohl vor den Einseitigkeiten und Uebertreibungen übereifriger Neuerer, tut aber dafür auf der anderen Seite doch des Guten etwas zu viel, so daß die angeführten Beispiele mehr nach Literatur als nach Kindlichkeit schmecken. H. Stern.

Wissenschaftliche und technische Wochenschau.

In der Bayerischen Akademie der Wissenschaften berichtete Prof. Dr. M. Schmidt über sehr ausgedehnte neuzeitliche Erdkrustenbe-

Inhaltsverzeichnis 1921

Das Inhaltsverzeichnis 1921 wird nur an die Abonnenten abgegeben, welche es ausdrücklich bestellen. Exemplare werden gegen Berechnung von Mk. 3.— einschl. Spesen (bei Voreinsendung des Betrags) geliefert, so lange der Vorrat reicht.

Verlag der Umschau.

gelehnt hat, aus diesem Anlaß v. d. staatswissenschaftl. Fak. d. Univ. Tübingen z. Ehrendoktor. — Privatdoz. Dr. Wilhelm Rudolph an d. Univ. Tübingen z. a. o. Prof. f. alttestamentl. Theologie an d. evang.-theol. Fak. u. Privatdoz. Prof. Dr. Konstantin Oesterreich z. a. o. Prof. an d. philos. Fak. — Z. Wiederbesetzung d. durch die Emerit. d. Geh. Med.-Rates H. Leo freiwerdenden Lehrstuhles d. Pharmakologie an d. Univ. Bonn d. Ordinarius Prof. Dr. Paul Trendelenburg in Rostock.

Habilitiert: Dr. Schöne, bisher Assistent am städt. Stat. Amt, Leipzig, als Privatdoz. f. Zeitungskunde in d. philos. Fak. d. dort. Univ.

Gestorben: D. Germanist d. Univ. Chicago, Prof. Hans Schmidt-Wartenberg, in Sangerhausen. — D. dänische Röntgenspezialist Prof. Dr. Fischer, in Kopenhagen, 54jähr. — In Dresden d. dirig. Arzt d. chirurg. Abt. d. dort. Stadtkrankenhauses Friedrichstadt, Geh. Sanitätsrat Prof. Dr. Hermann Lindner, 70jähr. — Prof. Dr. Eduard Anthes, Denkmalpfleger f. d. Altertümer in Hessen u. Privatdoz. f. Archäologie an d. Techn. Hochschule in Darmstadt, 63jähr. — D. langjährige Konservator am Louvremuseum u. Prof. d. Archäologie an d. Pariser Kunstakademie Léon Heuzey, 91jähr. — 68jähr. in Leiden Prof. Dr. G. J. P. J. Bolland, einer d. namhaftesten u. einflußreichsten Philosophen d. Niederlande.

Verschiedenes: D. Privatdoz. f. Geschichte an d. Berliner Univ., Regierungsrat Dr. Karl Brinkmann, ständig. Hilfsarbeiter im Auswärtigen Amt, ist d. Dienstbezeichnung a. o. Professor verliehen worden. — D. Regierungs- u. Oekonomierat z. D. (früherer Kolonialbeamter in Samoa), Privatdoz. f. angewandte Zoologie an d. Rostocker Univ. Dr. K. Friedrichs, ist f. mehrere Jahre n. Niederländisch-Indien beurlaubt u. gleichzeitig z. a. o. Prof. ernannt worden. — D. Privatdoz. f. neuere Geschichte an d. Heidelberger Univ. Dr. Wolfgang Windelband ist d. Dienstbezeichnung a. o. Professor verliehen worden. — Die schwedische Akademie d. Wissenschaften hat d. Prof. d. Physik an d. Berliner Univ. Max Planck z. auswärtigen Mitglied ernannt. — D. med. Fak. d. Univ. Heidelberg verlieh den alle drei Jahre zu vergebenden Kußmaul-Preis f. Verdienste um d. Heilkunde d. Dir. d. Chirurg. Klinik in München, Prof. Dr. Ferdinand Sauerbruch. Prof. Sauerbruch hat sich nicht nur um d. Lungenchirurgie d. größten Verdienste erworben, sondern auch durch eine von ihm angegebene geniale Methode, bei Verwundeten u. Amputierten d. künstlichen Ersatzglieder durch Benutzung d. Muskeln d. Amputationsstumpfes willkürlich beweglich zu machen, die Arbeitsfähigkeit und damit die Lage zahlloser Kriegsbeschädigter gestärkt.

Wer weiß? Wer kann? Wer hat?

(Zu weiterer Vermittlung ist die Verwaltung der „Umschau“, Frankfurt am Main-Niederrad, gegen Erstattung der doppelten Portokosten gern bereit.)

144. Ein Abonnent in Java besitzt eine Sauggas-Anlage, die mit Durchforstungsholz von Levea brasiliensis geheizt wird. Diese liefert täglich etwa 30 l sehr wasserhaltigen Holzteer. Wie kann dieser verwertet werden, welche Apparate sind dazu nötig und wer liefert sie?

Einbanddecken für 1921 Mark 12.—.

Hierzu Porto u. Verpackungsspesen M. 6.—.
Wir bitten alle Bezieher uns sofort ihren Auftrag zu überweisen.

Verwaltung der Umschau.

Nachrichten aus der Praxis.

(Zu weiterer Vermittlung ist die Verwaltung der „Umschau“, Frankfurt am Main-Niederrad, gegen Erstattung der doppelten Portokosten gern bereit.)

225. **Sparglühkörper.** Der fast überall üblich gewordene erhebliche Zusatz von Wassergas bedingt zwar eine veränderte, aber technisch nicht schlechtere Gasbeschaffenheit. Wo aber Brenner und Glühkörper unverändert weiter benutzt werden, ergab sich durch die Verkleinerung der Flamme trotzdem eine oft nicht unbedeutende Verschlechterung. Der durch die Veränderung von Luftbedarf und Entzündungsgeschwindigkeit bedingten kleineren Flamme schmiegt sich die Glühkörper nicht mehr an, der Innenkegel war von dem Gewebe des Glühkörpers abgerückt, und dieser lag nicht mehr in der heißesten Zone. Zwei Berliner Firmen haben nun mit gutem Erfolg den Glühkörper der veränderten Flammenform der bestehenden Brenner wieder angepaßt. Sie sind dabei auch einer anderen Anregung gefolgt und sind zu geringerem Gaskonsum übergegangen, ohne dabei die Lichtstärke wesentlich zu verringern. Bei stehendem Gasglühlicht beträgt die Ersparnis im stündlichen Gasverbrauch bei gutem Leuchten des ganzen Glühstrumpfes gegenüber dem schlecht beheizten alten Normalglühkörper zwischen 19 und 24 v. H. Bei einem Wassergaszusatz von 20 v. H. ist sie am größten. Bei Hängelicht beträgt die Gasersparnis 21 und 23 v. H.

226. **Die Wiederverwendung abgebrochener oder am Schaft beschädigter Spiralbohrer, Fräser, Reibahlen etc.** Es gibt wohl kaum einen Betrieb in der Metall-Industrie, in welchem nicht, schon die

Demnächst erscheint

Band II, Lieferung 22 – 29 (L – O) des Handlexikon der Naturwissenschaften und Medizin

herausgegeben von Prof. Dr. Bechhold.

Preis M. 48.—;

für derzeitige Umschauabonnenten
(nicht für frühere) M. 40.—.

(In den valutastarken Ländern Auslandswährung.)

Alle bisherigen Bezieher des „Handlexikon“, welche Weiterbezug in Lieferungen wünschen, ersuchen wir, der Stelle, bei welcher die Bestellung erfolgte (Buchhandlung oder Verlag), Auftrag zur Weiterlieferung zu erteilen.

Verlag der „Umschau“, Frankfurt a. M.-Niederrad.

Rückkauf von Umschau-Nummern.

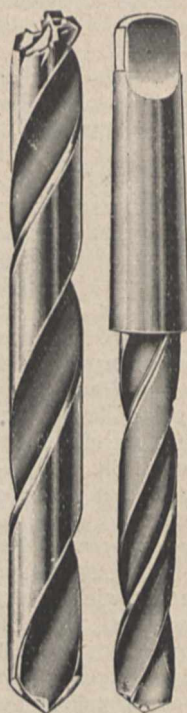
Wegen fortwährender Nachbestellungen kaufen wir folgende Nummern, wenn gut verpackt, für je 1 Mk. zurück:

1921: Nr. 4, 6, 26, 40, 43—47.

Frankfurt a. M.-Niederrad.

Verlag der Umschau.

Frage gestellt wurde: „Was soll man nur mit den abgebrochenen oder am Schaft beschädigten Spiralbohrern anfangen?“ In der Tat, nur die wenigsten Spiralbohrer beenden ihr Dasein dadurch, daß sie bis zum letzten Rest abgeschliffen werden, weitaus die meisten gehen durch vorzeitigen Bruch zugrunde und die Bruchstücke bestehen oft noch aus langen Stücken der genutzten Spirale, besitzen vollständig gut erhaltene Schneidkanten, können aber nicht mehr weiter verwendet werden, weil der Schaft fehlt. Bei einem so viel benützten Werkzeug wie dem Spiralbohrer wird es daher weite Kreise von Verbrauchern interessieren, zu erfahren, daß nunmehr ein Verfahren gefunden wurde, diese Spiralen wieder verwendbar zu machen und bis auf einen kleinen Rest auszunützen.



a b

Das Verfahren besteht darin, daß an die Restspirale ein neuer Morsekegelschaft angegossen wird. Er besteht aus einer nach langen Versuchen ermittelten Metall-Legierung, die bei genügend leichter Gießbarkeit eine so große Festigkeit besitzt, daß ein Lockerwerden

des Bohrers oder ein Abbrechen des Angels selbst bei größter Beanspruchung vollständig ausgeschlossen ist. In der nebenstehenden Abbildung zeigt Fig. a eine abgebrochene Bohrerspirale, die sich zur Wiederverwendung nach Angießen eines Schaftes eignet, Fig. b einen durch Angießen eines Schaftes wieder gebrauchsfähig hergestellten Spiralbohrer. Das Verfahren ist geeignet, der Deutschen Volkswirtschaft Millionen zu ersparen, die bisher nutzlos verloren gingen.

Dipl.-Ing. Adolf Kummer, Oberregierungsbaurat.

Schluß des redaktionellen Teils.

Ohne Beifügung von doppeltem Porto erteilt die „Umschau“ keine Antwort auf Anfragen. Rücksendung von Manuskripten erfolgt nur gegen Beifügung des Portos.

Die nächste Nummer enthält u. a. folgende Beiträge: Prof. Dr. Verweyen: Die Anthroposophie Steiners. — Dr. Ing. Silomon: Wolkenkratzer. — Prof. Dr. E. Starckenstein: Die Bedeutung des Kalkes für den Organismus. — Das Amphibienschiff.

Gediegener, billiger Lesestoff

Wir liefern aus der

UMSCHAU

der Jahrgänge 1914 und 1915
sowie der früheren Jahrgänge

9 verschiedene Hefte zu Mark 6.—
80 " " " " 45.—

(einschließlich Porto und Verpackung).

Die Voreinzahlung des Betrages kann erfolgen an das Postscheckkonto 35 (Umschau) Frankfurt a. M. oder in bar an die

Verwaltung der Umschau
Frankfurt am Main - Niederrad.



Die dankbarste Beschäftigung

an langen Winterabenden für den Amateur-Photographen ist das Vergrößern und die Projektion gut gelungener Eigenaufnahmen. Unsere Projektions- und Vergrößerungsapparate sind vorbildlich und entsprechen höchsten Anforderungen. Verlangen Sie Angebote sowie Wettbewerbsbedingungen 1922: 25 000 Mk. in bar für beste Aufnahmen auf Ernemann-Platten.

ERNEMANN-WERKE A.G. DRESDEN 184.