



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

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**WA. OSTWALD.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig.

Nr. 1212. Jahrg. XXIV. 16. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

18. Januar 1913.

**Inhalt:** Die französische Flugdrachen-Ausstellung, 26. Okt. bis 10. Nov. 1912. Von Regierungsrat a. D. JOS. HOFMANN, Genf. Mit einundzwanzig Abbildungen. — Biologische Patente. Von Patentanwalt Dr. QUADE, Berlin. (Schluß.) — Froschschenkeldetektor für elektrische Wellen. Von Dr. A. GRADENWITZ. Mit drei Abbildungen. — Von Herschels Lebenswerk. Von OTTO HOFFMANN. — Rundschau. — Notizen: Elektrolyse von Eisenbeton. — Wind und Pflanzenwachstum. — Bücherschau.

### Die französische Flugdrachen-Ausstellung, 26. Okt. bis 10. Nov. 1912.

Von Regierungsrat a. D. JOS. HOFMANN, Genf.  
Mit einundzwanzig Abbildungen.

Die Ausstellung, offiziell 4<sup>e</sup> *Exposition Internationale de Locomotion Aérienne* genannt, gliederte sich in vier, sachlich und räumlich klar getrennte Gruppen:

1. in die Darstellung des Neuen auf dem Gebiete des Flugwesens; Maschinen und Zubehör an Motoren, Schrauben, Schwimmern usw., wie sie die Firmen zuletzt in Verwendung nahmen oder demnächst in Verwendung nehmen wollten. Dafür war der Boden der beiden sich kreuzenden Hauptschiffe des Grand Palais des Champs-Élysées in 28 geschmackvolle große Stände eingeteilt, während kleinere Stände der Seitenschiffe die Ausstellung des Hauptraums ergänzten.

2. in die Darstellung der Form, wie die Flugdrachen in den Dienst des französischen Heeres und der Marine eingereiht sind. Dieser Teil der Ausstellung be-

fund sich dem Haupteingang gegenüber zwischen den Flügeln der zum ersten Stock führenden Prachttreppe und umfaßte ein vollständiges Fluggeschwader (*une escadrille type d'avions*) mit einer der Truppe unmittelbar folgenden Abteilung (*échelon volant*), bestehend aus einem Automobil für die Offiziere, 6 Lastautomobilen und 6 an letztere anzuhängenden Karren für je eine Flugmaschine mit seitlich angeschnürten Flügeln. Außerdem war noch eine Lagerabteilung (*section de Parc*) vorgesehen mit zwei Reservewagen, einem Magazinwagen für Flügel und einem Werkstättenwagen.

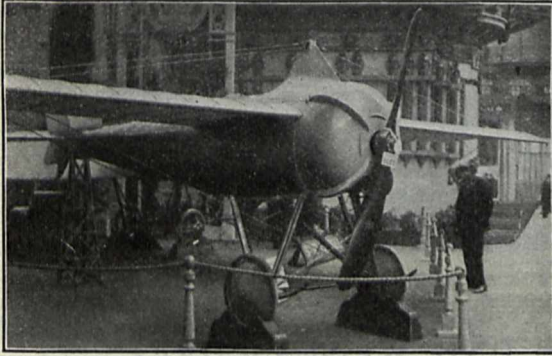
Namentlich der Werkstättenwagen ist sehr geschickt mit Schmiede-, Schlosser- und Tischlergeräten und mit Werkzeugmaschinen ausgerüstet, so daß alle nötigen Flickarbeiten an den Flugdrachen im Felde vorgenommen werden können. Die Maschinen (Drehbank, Schnellbohrmaschine, Schleifmaschine, Bandsäge) werden hierbei durch den Zugmotor des Automobils getrieben, und der Arbeitsraum ist groß und luftig dadurch gemacht, daß die Seitenwände durch eine mittlere horizontale Fuge getrennt



sind, und die eine Seitenwandhälfte um Fußgelenke wagerecht nach außen heruntergeklappt als Vergrößerung des Bodens und die andere, wagrecht nach oben geklappt als Schutzdach dient.

Unmittelbar an den Treppenläufen war noch eine Ausstellung leichter Dampf-, elektrischer und Benzinmotoren, die der jetzt verstorbene

Abb. 202.



Flugdrache von Borel.

Oberst Charles Renard, der Schöpfer des Lenkballons *La France* in Chalais-Meudon 1883—1898 gebaut hatte.

Auf dem oberen Podest der Prachttreppe hatte die französische Marine ein Muster ihrer Seedrachten ausgestellt, die von Breguet gebaute *Marseillaise*, und darüber in Flugstellung aufgehängt, ein zweites Muster von Nieuport. Dabei eine Reihe von Bildern.

3. Ausstellung von Flugdrachen des französischen Heeres. In den 20 Ständen des ersten Stockwerks waren 25 Drachen ausgestellt, die besonders Bemerkenswertes nicht boten. 15 von den Drachen bildeten Muster der 62, die aus Mitteln der Nationalflugspende angeschafft waren.

4. Ausstellung von geflügelten Fahrrädern (*Exposition de l'Aviette, Concours Peugeot*), siehe *Prometheus* v. 17. August 1912. Hierfür diente das rechte hintere Seitenschiff des Erdgeschosses — Galerie B des Katalogs.

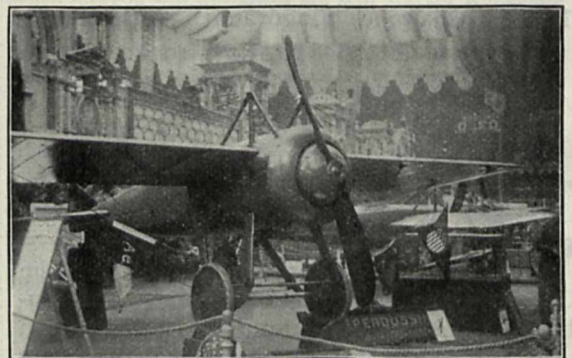
Während noch im vergangenen Jahre ein Überblick über die Ausstellung geradezu sinnverwirrend wirkte — man denke sich auf einer frei überdachten Grundfläche von rund 60 auf 200 Meter etwa 80 dieser Riesenvögel mit ausgestreckten Schwingen — so war in der diesmaligen Schau das große Querschiff durch eine mittlere bis zum ersten Stock reichende und durch Pylonen begrenzte Wand in 4 Felder zerlegt, was das Studium wesentlich erleichterte und den an Ort und Stelle genommenen und käuflichen Photogrammen einen erhöhten Wert verlieh.

Auf solche Photogramme müssen sich auch die Erinnerungen im wesentlichen beschränken.

Denn die frühere großzügige Auffassung gegenüber Leuten, die skizzieren wollen, war nur noch bei wenigen Ausstellern vorhanden. Und es ist ja klar, daß Patentschutz, Musterschutz, Schutz der Fabrikgeheimnisse solchen eulenhaften Bestrebungen nicht genügen können, wie sie sich zuerst auf der Berliner Luftfahrtausstellung dieses Jahres breit machten. In Paris fanden diese Bestrebungen einen trefflichen Ausdruck in einem schwarzpolierten Menschenkinde mit goldbordierter Mütze, das sich hinter jeden Notizensammler heranschlich, ihm das Buch aus der Hand nahm und nach der „pouliche“ rief. In einem Falle, der mich nahe berührte, wurde der Missetäter vor den diensthabenden Unteroffizier der französischen Heeresausstellung geführt, der dann auf Drängen des Negers das betreffende Blatt — und zu meiner Freude und in Achtung vor der Kultur des Unteroffiziers muß ich gestehen — recht widerwillig herausriß.

Wenn ich nun an der Hand des Berichtes, den ich über die vorletzte Pariser Luftfahrtausstellung, 16. Dezember 1911 bis 2. Januar 1912, in *Prometheus* (Nr. 1165—1167) erstattet habe, vorgehen darf, so war von deutschen Firmen diesmal überhaupt kein Flugdrache ausgestellt. Zwei große französische Firmen Rob. Esnault-Pelterie (Rep) und Breguet hatten sich verschmolzen und stellten gemeinschaftlich aus. Sonst fiel es beim ersten Rundblick schon auf, wie sehr der Torpedorumpf (*monocoque*) und der schwimmfähige Flugdrache oder Wasserdache verbreitet waren. Auch eine Zunahme

Abb. 203.



Flugdrachen von Deperdussin.

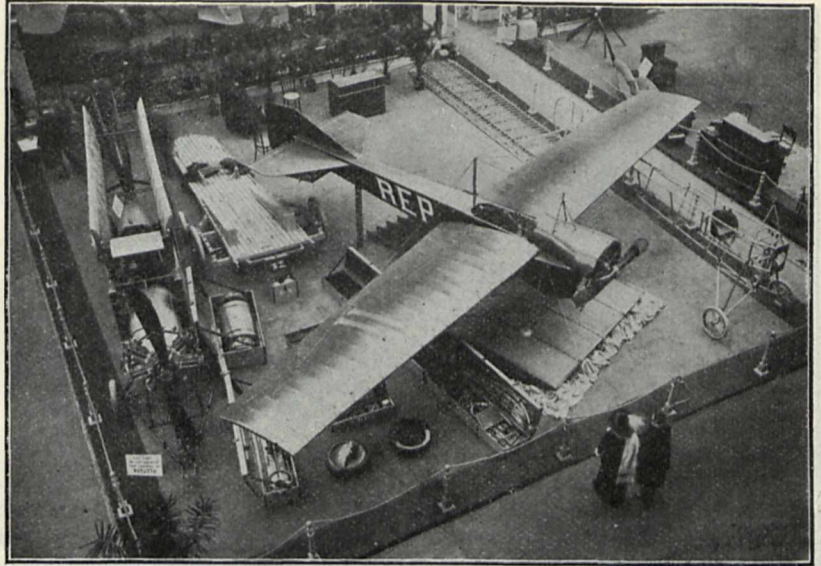
des Rep-Untergestelles mit oder ohne Mittelkufe war ohne weiteres festzustellen, während über die Flügel die Ansichten der einzelnen Erbauer mehr die alten geblieben waren.

Die Torpediform des Rumpfes wurde in der Regel dadurch gewonnen, daß Motor und Führersitz mit gebeulten Platten aus Chrom-Nickelstahl (auf 400 m gegen Infanteriefirewehrschuß sicher) umkleidet waren, Abb. 202, Flug-



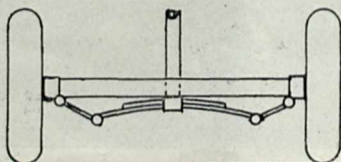
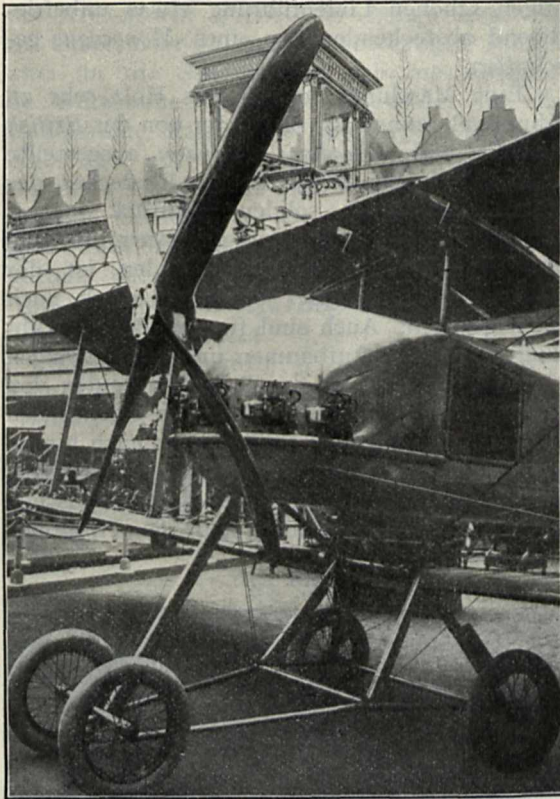
drache von Borel, während der nach hinten sich erstreckende Teil des Rumpfes eine Haut aus Holz und Leinwand auf einem Holzgerippe trug. Oder man ließ für den hinteren Teil das Gerippe auch ganz weg und bildete die Haut selbst so steif, daß sie sich als Röhre tragen konnte und unter seitlichen Beanspruchungen ihre Form nicht veränderte. So war z. B. der Rumpf des Flugdrachen von Deperdussin, Abb. 203 nach dem Verfahren von Bechereau aus drei sich kreuzenden, 1 mm starken Lagen amerikanischen Zedernholzes (*tulipier*) über starren Formen unter hydraulischer Pressung ver-

Abb. 204.



Links Breguet-Zweidecker zum Landtransport verpackt, in der Mitte Rep-Wasserdrache, rechts Rumpf und Untergestell des Rep-Eindeckers.

Abb. 205.



Doppeldecker der Breguet Aéroplanes Limited. (Phot. Branger.)

leimt und nach dem Trocknen innen und außen mit Leinwand bezogen und lackiert. Auch Pappe wird zu diesem Zweck jetzt herangezogen (Blériot). Jedenfalls kommt man mit der Torpedoform, den üblichen heutigen Flügeln und den vereinfachten Untergestellen unter Einbauung von nur 50pferdigen Motoren zu sehr leistungsfähigen und raschen (über 100 km/Std.) Drachen, die als Einsitzer leer nur 260 bis 280 kg wiegen.

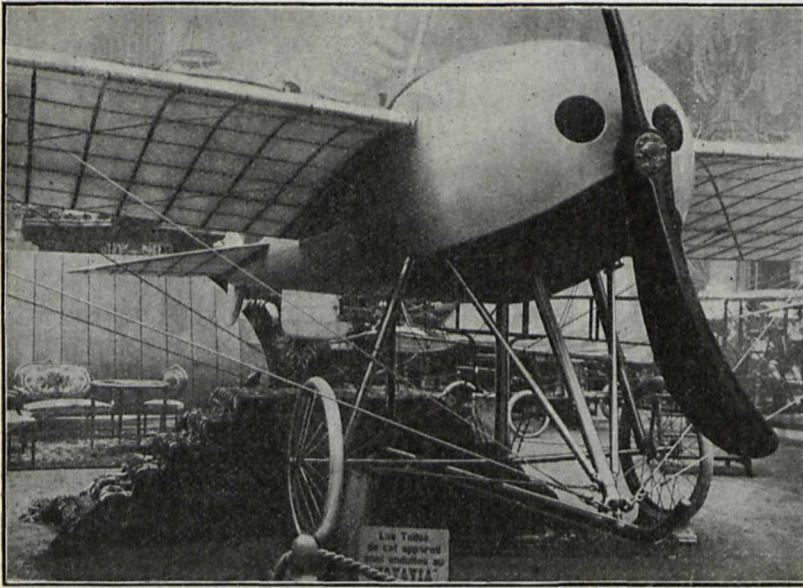
Die Untergestelle haben besonders bei denjenigen Bauarten eine große Erleichterung und Vereinfachung erfahren, die bisher auf Abpufferung einer Kopflandung die meiste Rücksicht nahmen, wie Rob. Esnault-Pelterie und Breguet. Dieser Fortschritt ist namentlich dem Umstande zuzuschreiben, daß man allgemein die Maschinen im Verhältnis zu ihrer Klafferung kürzer macht und den Rumpf hinten in die Höhe zieht, so daß man bei der Landung nach Art der Flugtiere etwas aufbäumen und von der Luftbremsung Gebrauch machen kann\*). Das neue Untergestell Rep ist in Abb. 204 rechts dargestellt. Die Mittelkufe mit dem unter Luftdruck stehenden mit Öl gefüllten Zylinder, Prometheus, Abb. 353, ist verschwunden, und nur die von einander unabhängig zur Seite ausweichenden Laufräder sind in der alten Art geblieben.

Breguet war mit seinem in der Ausstellung gezeigten neuen Untergestell offenbar nicht rechtzeitig fertig geworden, während die englische Breguet-Gesellschaft den im Vorder-

\*) Vgl. Hofmann, *Der Maschinenflug*, Frankfurt 1911.



Abb. 206.



Kriegsdrache von Blériot. (Phot. Meurisse.)

teil aus Abb. 205 ersichtlichen Doppeldecker ausstellte. Das Radgestell ist in seinem hinteren Teile das gleiche wie früher, *Prometheus*, Abb. 335; statt des steuerfähigen Vorderrades aber ist ein in einer Blattfeder gelagertes Räderpaar an den hinteren Teil des Gestells angelenkt, Abb. 205.

Der neue Kriegsdrache (Zweisitzer) von Blériot verwendet das alte Rep-Untergestell mit Mittelkufe, Abb. 206, während die Kriegsdrachen von Clément-Bayard bei dem vorjährigen Untergestell, *Prometheus*, Abb. 354, geblieben sind.

Nieuport hat seine Anlaufkarre verbessert, indem mit den Radzapfen fest verbundene Blattfedern sich nach innen auf die freien Enden der mittleren Blattfeder legen.

Von Bekannten, deren Besonderheiten bei Gelegenheit der vorletzten Ausstellung hervorgehoben werden mußten, erscheint fast unverändert der Savary-Doppeldecker, Abb. 207, mit den beiden gegenläufigen, durch eine einzige Kette von einem Renault-Motor aus angetriebenen Schrauben, siehe *Prometheus*, Abb. 339, und den an den hinteren Pfosten der großen Flügel zwischen Ober- und Unterdeck angeordneten 4 Seitensteuern.

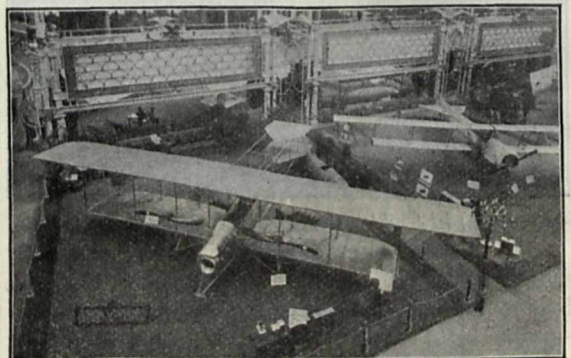
Dagegen hat die in Rumpf und Flügeln aus Aluminiumblech mit Stahlröhren gebaute Maschine „*Tubavion*“ von Ponche und Primard, Abb. 208, einen weitgehenden und glücklichen Umbau unter Wahrung des Grundgedankens erfahren. Die flugtechnisch bedeutendste Änderung betrifft die Flügel. Diese waren früher im Rücken unbedeckt, so daß die als Druckgurte dienenden Röhren der Flügelhauptträger bloß-

lagen, während jetzt eine besondere Aluminiumhaut die Rückenfläche bildet. Ferner lag der Motor unten und trieb mit Kette die Schraube, die auf der von vorn nach hinten durchlaufenden Stahlröhre gelagert war, während jetzt Schraube und umlaufender Motor (Gnom) direkt auf dieser Röhre sitzen. Hierzu bedurfte es natürlich einer kleinen Änderung am Motor selbst. Abgesehen von der Vereinfachung und Verbesserung der Lagerung des Motors, wird dadurch der Schwerpunkt des ganzen Drachen günstig in die Höhe gerückt. Mit dem eigentümlich geformten Rumpf

ist auch ein neuer, wenn auch von der sonstigen schönen Linienführung etwas unbefriedigend abstechender Typ eines *Monocoque* geschaffen.

Eine Maschine, bei der das Holz sehr zu Ehren gekommen ist, bildet der von der *British and Colonial Aeroplane Company* ausgestellte „*Bristol*“-Drache, Abb. 209, ein Eindecker, der einen sehr guten, soliden Eindruck macht. Zur energischen Geschwindigkeitsverminderung durch Luftbremsung beim Landen ist der Schwanz des Rumpfes besonders stark nach oben gezogen. Auch sind für die Bodenberührung nach dem Aufbäumen und zum etwaigen Gewichtsausgleich in der Ruhe die beiden von den kleinen Vorderrädern zu den eigentlichen Laufrädern führenden Stäbe etwas nach hinten verlängert und können als Schleifen wirken. Die allgemeinen Verhältnisse dieses englischen Zweisitzers sind folgende: Für 80 PS-Motor,

Abb. 207.



Doppeldecker von Savary.

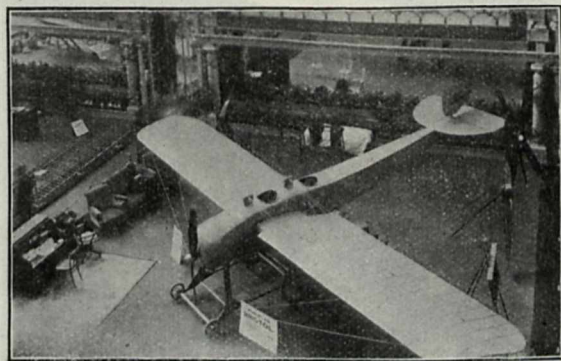


Länge über alles = 8,60 m,  
 Klaffertiefe = 12,20 m,  
 Flügeltiefe = 2,03 m,  
 Flügeltragfläche = 20 qm,  
 Leergewicht = 450 kg,  
 Nutzlast, Führer und  
 Fahrgast = 160 kg und  
 Benzin und Öl = 170 kg,  
 im ganzen = 330 kg, Preis  
 = 35 000 Frs.

Was die Wasserdrachen anlangt, so war das alte sperrige Schwimmerdreieck von Fabre oder von Dufaix, das für ruhiges Wasser ausgezeichnete Dienste leistet, überhaupt nicht zu sehen. Am nächsten kam der älteren Bauart der mit 4 Schwimmern ausgerüstete Doppeldecker von Caudron. Alle übrigen Drachen hatten nur einen einzigen dem Schwerpunkt vorgelagerten Schwimmer, Rob. Esnault-Pelterie, Abb. 204 und 213, oder benützten den Rumpf selbst als Schwimmer, wie Donnet-Lévêque in Argenteuil, Abb. 214 und 215, und der *Aéro-Marin d'Artois* in Longuenesse bei St. Omer, oder gaben dem bootartigen Rumpf zwei an die Seitenwände sich anschmiegende Schwimmer, wie Breguet der an die französische Marine gelieferten „*Marseillaise*“, Abb. 216, oder verwendeten statt des einen zentralen Schwimmers auch zwei nebeneinander liegende Schwimmer (*en catamaran*), die die ganze Last beim Anlauf zum Abflug zu tragen hatten, wie Besson mit seinem „*Canard*“, Abb. 210, oder H. Farman, Abb. 211, oder Nieuport, Abb. 212.

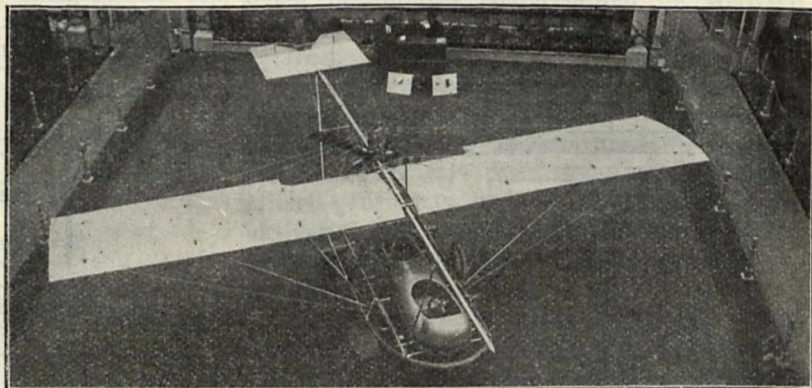
Hilfsschwimmer  $f_1$  hinten unter der Längsachse, Abb. 211, 212 und 213, oder beim „*Canard*“ vorn unter der Längsachse, Abb. 210, sind nur bestimmt, in der Ruhe bei Ausbesserungsarbeiten und dadurch bewirkten groben Schwerpunktsverlegungen und bei stärkerem Seegang in Tätigkeit zu treten. Auch können

Abb. 209.



Bristol-Eindecker.

Abb. 208.

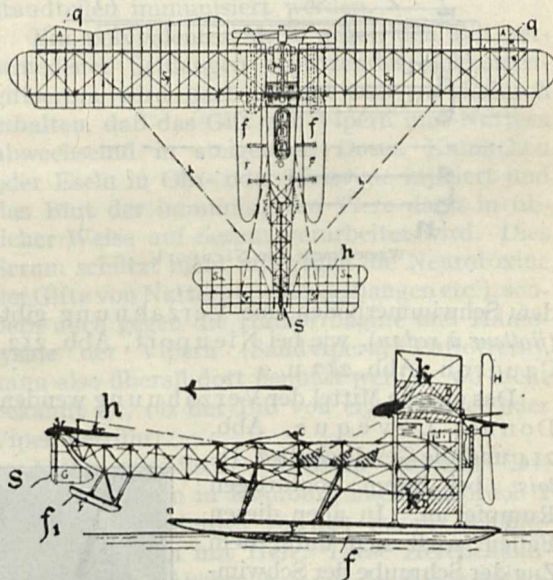


Eindecker von Ponche & Primard.

sie beim Anflug auf Wasser (Kopflandung beim „*Enterich*“, Abb. 210, und beim Aufbäumen der übrigen Drachen) gute Dienste leisten.

Hilfsschwimmer seitlich unter den Flügeln, Donnet-Lévêque, Abb. 215, und *d'Artois*, dürften wohl bald ebenso ver-

Abb. 210.



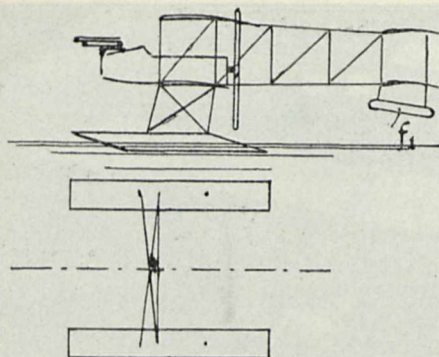
„*Enterich*“ von Besson.

schwinden, wie die kleinen Hilfsrädchen unter den Flügeln für Landdrachen verschwunden sind. Denn wenn sie auch die Stabilität der auf dem Rumpf schwimmenden Drachen bei Seegang oder Seitenwind gewährleisten, so beeinflussen sie bei Wasserberührung doch in zu roher Weise die Steuerung der in Fahrt befindlichen Drachen.

Die eigentlichen Schwimmer langgestreckter Bauart trennen sich wie beim „*Canard*“, Abb. 210, nur ungern vom Wasser, erfordern, mit anderen Worten, lange Anlaufwege beim Abflug, so daß man diese Anlehnung an den



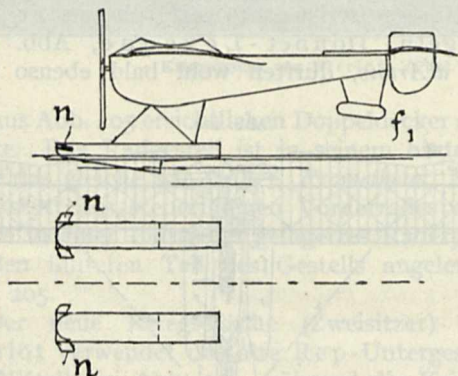
Abb. 211.



Wasserdrache von H. Farman.

Bau der Rennboote fast allgemein aufgegeben hat. Man kann aber auch mit solchen Schwimmern den Anlauf günstig gestalten, wenn man

Abb. 212.



Wasserdrache von Nieuport.

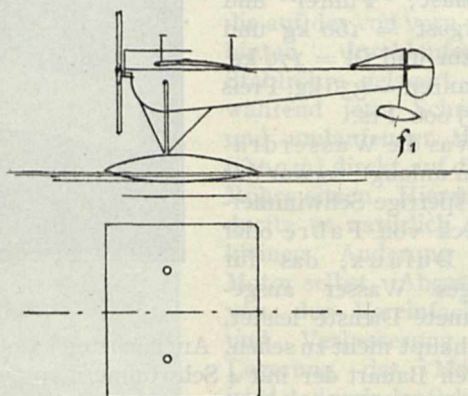
dem Schwimmboden eine Verzahnung gibt (*flotteur à redan*), wie bei Nieuport, Abb. 212, Caudron, Abb. 217 u. a.

Das gleiche Mittel der Verzahnung wenden Donnet-Lévêque, Abb. 214 und die Gesellschaft *d'Artois*, bei ihrem bootartigen Rumpfe an. In allen diesen Fällen wirft sich unter dem Zug der Schraube der Schwimmer oder das Boot so ins Wasser, daß nur der vor dem Zahn liegende Teil eintaucht, und der hinter dem Zahn liegende Teil ganz oder nahezu frei in der Luft schwebt, somit bei genügender Geschwindigkeit einem Steuerdruck zum Abflug sofort folgen kann.

Im übrigen sah man für die Längsschnitte der im Grundriß rechteckigen Hauptschwimmer die verschiedensten Überlegungen maßgebend,

wie der Vergleich der Abb. 211 bis 217 zeigt. Nur der Gedanke war in Paris unvertreten, daß man zum Herausholen eines Drachen

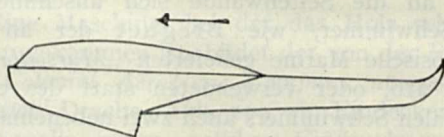
Abb. 213.



Wasserdrache „Rep“.

aus dem Wasser überhaupt keine Schwimmer braucht, sondern unter Belassung des bootartigen Rumpfes in der für den Flug ge-

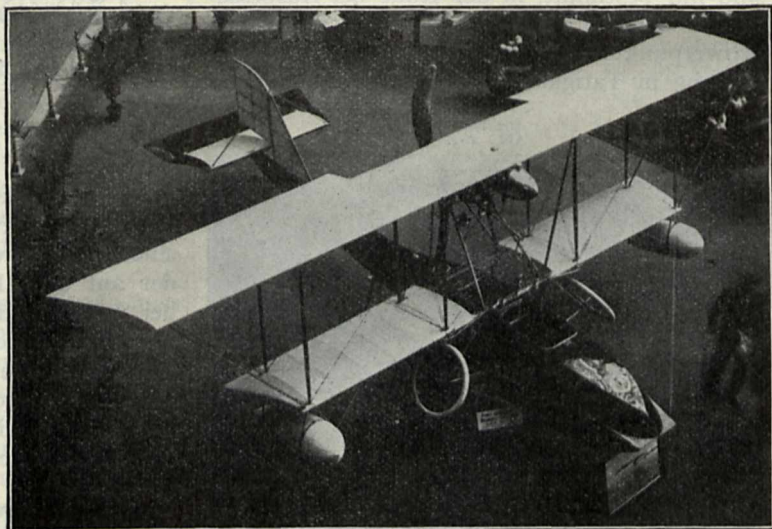
Abb. 214.



Donnet-Lévêque.

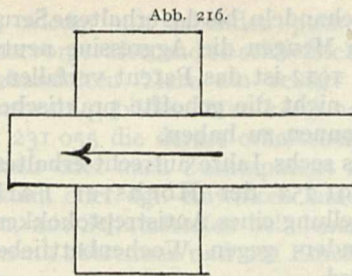
eigneten Hochlage mit schiefen Platten unter dem Rumpf auskommt, die beim Fliegen, im Gegensatz zu den Schwimmern fast gar keinen schädlichen Stirnwiderstand geben.

Abb. 215.

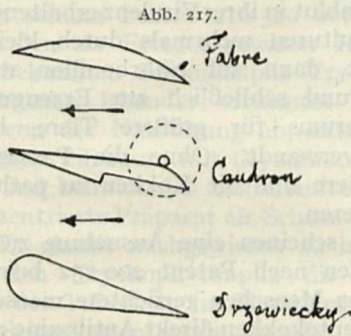


Wasserdrache mit aushebbaren Laufrädern von Donnet-Lévêque.





Grundriß der „Marseillaise“.



Schwimmer-Längsschnitte.

(Schluß folgt.) [293]

**Biologische Patente.**

Von Patentanwalt Dr. QUADE, Berlin.

(Schluß von Seite 236.)

Es bleibt uns jetzt, wie schon oben angedeutet, nur noch eine Klasse biologischer Patente zu besprechen übrig, die sich auf die Gewinnung von Impfstoffen und von heilkräftigen Stoffen aus lebenden Organismen, die man mit steigenden Dosen gewisser Gifte geimpft hat, bezieht. Die sämtlichen, diesbezüglichen Patente finden sich in Klasse 30 in der Unterklasse h.

Der gewöhnlichste Weg, einen immunisierenden Stoff zu gewinnen, ist der, daß Bazillen oder ihre Stoffwechselprodukte sowie sonstige Toxine in steigenden Dosen in den Tierkörper gebracht und die gebildeten Immunstoffe mit dem Blut entnommen werden, wenn die entgiftende Kraft des Serums eine gewisse Höhe erreicht hat.

Dieses gewohnte Schema befolgt beispielsweise das Patent 116 622, nach dem das toxinhaltige Blut bzw. der Aiptenininhalt von an Maul- und Klauenseuche erkrankten Wiederkäuern benutzt wird, Tiere hoch zu immunisieren. Laut Anspruch 2 dieses Patenten wird das so gewonnene Serum in Verbindung mit virulentem (das Krankheitsgift enthaltendem) Blut auch zu prophylaktischen Impfungen verwendet, ein ausgesprochen therapeutisches Verfahren, das hier für Tiere geschützt wurde. Nach herrschender Anschauung könnte dagegen eine neue Schutzimpfung für Menschen, äh-

lich etwa der Kuhpockenimpfung, als für Menschen bestimmtes Heilverfahren im weiteren Sinne nicht patentiert werden.

Nach Patent 224 851 wird zunächst ein Impfstoff gegen Schweinepest aus den entbluteten Organen schweinepestinfizierter Tiere durch Auspressung und Abtötung des Virus (Krankheitsgiftes) mit einem keimtötenden Mittel gewonnen, und dann dieser auch zur aktiven Immunisierung von Schweinen geeignete Impfstoff artfremden Tieren zwecks Gewinnung von Heilserum injiziert.

Direkt heilkräftige Seren gegen Pferdesterbe (Patent 141 888) und Rinderpest (Zusatzpatent 142 158) sollen aus den Körperflüssigkeiten von an diesen Krankheiten leidenden oder bereits eingegangenen Tieren gewonnen werden, wenn man das Virus entfernt oder abtötet. Die Patente, die für deutsche Verhältnisse kaum Interesse haben, sind nur zwei Jahre aufrecht erhalten.

Das bekannte Mittel gegen Heuschnupfen „Pollantin“ gewinnt die Firma Schimmel in Leipzig gemäß Patent 152 163 aus Serum von Tieren, die mit Pflanzenpollen bzw. deren Bestandteilen immunisiert werden.

Ein polyvalentes, d. h. gegen den Biß verschiedener Schlangen schützendes Schlangengiftserum wird nach Patent 222 374 dadurch erhalten, daß das Gift von Vipern und Nattern abwechselnd in steigenden Dosen Kaninchen oder Eseln in Ohr- oder Halsvene injiziert und das Blut der immunisierten Tiere dann in üblicher Weise auf Serum verarbeitet wird. Dies Serum schützt nicht nur gegen die Neurotoxine der Gifte von Nattern (Brillenschlangen etc.), sondern auch gegen die Hämorrhagine und Hämolyse der Vipern (Sandvipern, Puffottern), kann also überall dort benutzt werden, wo nicht bekannt ist, ob der Biß von einer Natter oder Viper herrührt.

Nicht spezifische Antisera gewinnt Dr. Deutschmann in Hamburg nach Anspruch 1 seines Hauptpatentes 196 440 durch Behandlung von Tieren mit Hefe. Diese Hefebehandlung wird (vgl. Anspruch 2) mit der durch pathogene Substanzen kombiniert, wobei dann Sera von spezifischer Wirkung erhalten werden. Die Infizierung mit pathogenen Substanzen wird gemäß Zusatzpatent 198 252 nur einmal vorgenommen, worauf die Tiere, deren Serum gewonnen werden soll, mit Hefe behandelt werden, bis sie gesund sind. Die Bildung von Schutzkörpern kann nach Zusatzpatent 198 251 dadurch verstärkt werden, daß die Tiere an Stelle der Hefefütterung zuweilen mit Serum von solchen Tieren gespritzt werden, die die Hefefütterung glatt vertragen haben. Das Deutschmannserum hat bekanntlich besonders bei Furunkulose Anwendung gefunden.



Auch für Gewinnung von Immuneren gegen Gifte, die der menschliche Körper ohne Bakterieninvasion bildet, sind Patente erteilt.

In der Absicht, die von der Schilddrüse bei der Basedowschen Krankheit gebildeten schädlichen Stoffe unschädlich zu machen, hat Möbius entgiftende Substanzen immunisatorisch zu gewinnen versucht. Nach Patent 131 495 werden Tieren, am besten Ziegen, die Schilddrüsen ganz oder teilweise exstirpiert und ihnen nach einiger Zeit (6 Wochen) Serum oder Milch entnommen, in denen sich dann die entgiftenden Stoffe finden sollen.

Die Firma Merck, die das Möbiussche Serum in den Handel bringt, hielt auch 7 Jahre lang ein zweites Patent 132 608 aufrecht, gemäß dem periodisch an Tiere Schilddrüsen-substanzen verfüttert und dann ihr Blutserum gewonnen wird. Die theoretischen Grundlagen dieser Art der Serungewinnung stehen in gewissem Gegensatz zu denen von Möbius.

Ein Heilserum gegen die Zuckerkrankheit soll nach Patent 131 648 durch Injektion von Nebennierensaft (der an sich Glykosurie erzeugt) im Blute der damit behandelten Tiere gebildet werden. Der nur 5jährige Bestand des Patentbesitzers beweist, daß der erwünschte Zweck nicht erreicht wurde. Ein Verfahren, das tatsächlich zur Herstellung eines so überaus wichtigen Heilmittels führte, würde länger aufrecht erhalten worden sein.

Ein höchst interessantes physiologisches Problem, Gewinnung von Ermüdungsstoffen und solchen, die die Ermüdung aufheben, ist auch Gegenstand eines biologischen Patentbesitzes. Nach Patent 161 621 nämlich häuft Weichardt zunächst durch künstliche Ermüdung in den Organen von Tieren Ermüdungsstoffe an, die dann etwa durch Auspressen des Muskelplasmas der getöteten Tiere gewonnen und immunisatorisch zur Erzeugung von Antistoffen bei Tieren benutzt werden. Leider hat auch dieses „physiologische Mittel gegen Ermüdung“ praktisch nicht befriedigen können, so daß das Patent nach 4jähriger Dauer verfiel.

Das Patent 169 492 verwandte Aufschwemmungen frischer oder getrockneter Plazenten eklamptischer Individuen, bzw. aus solchen Plazenten gewonnene Gifte zur Immunisierung von Tieren, deren Serum bzw. auch Milch dann gegen Eklampsieerkrankungen benutzt wurde.

Drei Krankheiten haben der Serumbehandlung besondere Schwierigkeiten entgegengesetzt: Typhus, Streptokokkeninfektion und Tuberkulose.

Nach dem Patent 209 816 der Chemischen Fabrik auf Aktien (vorm E. Schering) werden die aggressivhaltigen Filtrate von an der Oberfläche der Nährlösungen gewachsenen Typhuskulturen benutzt, Tiere systematisch so

lange zu behandeln, bis das erhaltene Serum schon in kleinen Mengen die Aggressine neutralisiert. Im Jahre 1912 ist das Patent verfallen, scheint also auch nicht die gehoffte praktische Bedeutung gewonnen zu haben.

Bereits sechs Jahre aufrecht erhalten ist das Patent 191 752 der Höchster Farbwerke zur Herstellung eines Antistreptokokkenserums, das besonders gegen Wochenbettfieber angewandt wird.

Es werden durch Züchtung auf defibriertem Menschenblut in ihrer Virulenz erhaltene Streptokokkenkulturen mehrmals durch kleine Tiere geschickt, dann auf Nährbouillon weiter gezüchtet und schließlich zur Erzeugung eines Immunerums für größere Tiere, besonders Pferde verwandt. Ohne die Passage durch kleine Tiere sind die Kokken zu pathogen für die größeren.

Affen scheinen eine Ausnahme zu machen. Sie werden nach Patent 200 252 benutzt, um gegen von Menschen gezüchtete menschenvirulente Streptokokken direkt Antitoxine zu bilden. Im Zusatzpatent 210 023 benutzen die Höchster Farbwerke Affen auch zum Erzeugen von Heilseren gegen Gonokokken, Pneumokokken und die Erreger der Genickstarre, die Meningokokken.

Ein Tuberkuloseheilserum hat Friedmann nach dem Patent 183 712, das auch auf Auswahl besonderer Immunbildner beruht, in der Weise erhalten, daß er Kaltblüter z. B. Schildkröten, mit den für diese ungiftigen Warmblüttertuberkeln immunisierte (entsprechend auch Warmblüter mit Kaltblüttertuberkeln). Das etwas differente Heilserum hat sich nicht einführen können.

Die Firma Kalle, die bekanntlich die Behandlung mit zimtsaurem Natrium (Hetol) bei Tuberkulose empfiehlt, beschreibt im Patent 147 470 die Gewinnung eines Serums zur Unterstützung der Hetolmedikation. Sie besteht darin, daß tuberkulose Tiere so lange mit Hetol behandelt werden, bis sie auf subkutane Tuberkulininjektion gar nicht oder nur in geringem Maße reagieren, worauf ihnen erst das Serum entnommen wird.

Einen anderen Weg zur Darstellung von Tuberkuloseimmuneren haben die Höchster Farbwerke im Patent 223 758 eingeschlagen. Sie machen zunächst normale Tiere durch Einspritzung mit lebenden, für die betreffende Tierart aber apathogenen Tuberkelbazillen tuberkulinüberempfindlich, bringen diese Überempfindlichkeit durch Injektion steigender Mengen von Tuberkelbazillenpräparaten, wie Tuberkulin, wieder zum Verschwinden und rufen die Überempfindlichkeit dann, diesmal aber mit pathogenen Tuberkelbazillen, wieder hervor. Sie wird erneut mit Tuberkulin oder dgl. be-



seitigt, wieder mit lebenden pathogenen Bazillen hervorgerufen und so schließlich im Körper der behandelten Tiere ein relativ wirksames Immuserum gebildet. Man kann nach Zusatzpatent 231 055 die derart erhaltenen Seren auf Tuberkeln oder nach Zusatzpatent 231 056 auf Tuberkulin oder dgl. einwirken lassen, die entgifteten, mit Schutzstoffen beladenen Produkte vom Serum abtrennen und auf Emulsionen verarbeiten.

Neue Bahnen hat Dr. Rosenberg in Göttingen mit seinem Patent 216 310 betreten. Er züchtet den als Erreger gewisser Hautkrankheiten bekannten Schimmelpilz *Trychophyton* auf Kulturen lebender virulenter Tuberkeln, trennt von der Nährlösung ab, extrahiert die zerriebenen Pilzhäute mit Glycerinkarbonsäurelösung und benutzt das bakterienfrei filtrierte, ev. konzentrierte Präparat als Schutz- oder Heilstoff. Er glaubt nachgewiesen zu haben, daß durch den *Trychophyton*-pilz die toxiphore Gruppe der Tuberkeln im Sinne der Ehrlich'schen Seitenkettentheorie zerstört, jedenfalls unwirksam geworden sei.

Verf. möchte in diesem Zusammenhang auf eine Schwierigkeit der geistreichen Ehrlich'schen Theorie hinweisen. Die Zellen des immunisierbaren Organismus sollen Rezeptoren besitzen, die bei Invasionen von Bakterien oder Toxinen diese in Empfang nehmen und damit selbst festgelegt werden. Diese Ausfallerscheinung kompensiert der Organismus durch Überproduktion von entsprechenden Rezeptoren, die dann auch im Blut als spezifische Antikörper kreisen. Das heißt aber nichts anderes, als daß jeder immunisierbare Organismus schon, wenn auch in geringer Menge, Rezeptoren für jeden Fremdkörper besitzt, auf den er mit spezifischen Immunkörpern reagiert, also für Vipern- und Natterngift, für Pflanzenpollen und hundert andere ebensogut als für Typhus- und Tuberkulose-toxin. So Wunderbares die Zelle vermag, ihr eine spezifische Einstellung auf Insulte zutrauen, die sie niemals in der Natur getroffen haben, hieße doch ihre Fähigkeit überschätzen.

Verf. glaubt, daß die Verhältnisse anders liegen. Ursprünglich haben die auf Eiweißnahrung angewiesenen Zellen sämtlich das Vermögen gehabt, artfremde Eiweißmoleküle aufzuspalten. Später haben bei den Wirbeltieren die proteolytischen Fermente des Magendarmkanals diese Aufgabe übernommen und die Gewebszellen sich ganz auf die Ernährung durch Serumeiweißkörper eingestellt. Nur langsam gewinnen sie, führt man ihnen unter Umgehung des Magendarmkanals, etwa intravenös, körperfremdes Eiweiß zu, die Fähigkeit wieder, es abzubauen. Ein solcher Abbau durch die Gewebe ev. auch die Leukozyten findet nun wahrscheinlich auch statt, wenn Bakterien oder

Toxine in die Blutbahn gelangen. Die dabei gebildeten Spaltprodukte haben unter Umständen entgiftende Eigenschaften. Ganz zwanglos erklärt sich aber ihre Spezifität dadurch, daß der gebildete spezifische Stoff nicht aus der Körperzelle, sondern aus dem großen Komplex des artfremden Eiweißes selbst stammt, den die Körperzellen des Wirtstieres nur in allmählicher „Rückbesinnung“ an ihre Fähigkeit, jedes Eiweiß abzubauen zu können, zum Teil zerlegt, jedenfalls umgewandelt haben.

Aktive Immunität z. B. nach überstandener Typhusinfektion beruht vielleicht ausschließlich auf der neu erworbenen Eigenschaft des Genesenen, die neu eindringenden Bazillen schnell durch Abbau zerstören zu können. Die Schutzgebenden Fermente dürften ähnlich wie die Enzyme sonst nicht streng spezifisch, sondern nur auf Gruppen abgestimmt sein. Durch einen solchen erworbenen, nicht streng spezifischen „Fermentschutz“ erklärt sich vielleicht die relative Toxinfestigkeit hefevorbehandelter Tiere, sowie der leichte Verlauf von Infektionskrankheiten bei Menschen, die schon oft an solchen gelitten haben, gegenüber denen, die immer gesund waren.

Die Spaltprodukte im Serum brauchen, wie erwähnt, keine entgiftende Fähigkeiten zu haben. Tritt dieser günstige Fall ein, wie beispielsweise nach der Infektion mit Diphtheriebazillen, so kann das Serum des immunisierten Tieres mit seinen spezifischen Gegenkörpern aus Diphtheriebazillen Diphtherieerkrankte schützen.

Sollte die Vermutung des Verf. sich bestätigen, so ist eine Zukunft zu erwarten, in der für die Gewinnung von Heilstoffen keine „biologischen Patente“ mehr nachgesucht werden. Man würde vielmehr im Brutschrank die Toxine mit proteolytischen Fermenten oder Körperpreßsäften zusammenbringen und, wenn die die Spaltung oder Veränderung bis zur Bildung der gewünschten Antikörper geführt hat, die Verdauung unterbrechen.

Wo aber bisher nur aktive Immunisierung möglich war, hätte sich die Aufmerksamkeit mehr auf Gewinnung nichttoxischer, aber die Toxine zerstörender Fermente *in vitro* zu richten. Hefe verdankt ihre Heilwirkung wohl zum Teil ihrem Fermentgehalt.

In der angedeuteten Richtung liegt bereits in gewissem Sinne das Patent 250 401, insofern zur Bildung von Impfstoffen für die passive Immunisierung aus Toxinen usw. an Stelle von Tieren Eier und höhere Pflanzen benutzt werden. Nur einen bedeutsamen, sich von den Ehrlich'schen Voraussetzungen freimachenden Schritt weiter, und an Stelle der lebenden Zelle tritt das Ferment.

Der Krebs zählt nach herrschender An-



schauung nicht zu den Parasitenkrankheiten im engeren Sinne, doch bezeichnet man wohl die in ihren ganzen Funktionen von der gewohnten Stoffwechsellnorm abweichende, experimentell wie durch die Blutbahn übertragbare Krebszelle als Parasit. Nach dem Patent 248 173 der Firma Kalle & Co., Biebrich, werden Krebsgeschwulstzellen auf Agar oder Bouillon gezüchtet und dann der Agarrasen oder die Bouillonkultur mit oder ohne Geschwulstbakterien und Zellenrasen auf einem Krebsimpfstoff verarbeitet. Werden nach Patent 238 162 der gleichen Firma ganz allgemein die Blutzellen — nicht nur das Serum — eines immunisierten Organismus zur Gewinnung von Immunstoffen benutzt, so wird dieses Verfahren nach Zusatzpatent 248 585 speziell auf das Blut solcher Tiere übertragen, die mit Krebskulturemulsion (vgl. oben) vorbehandelt sind. Über die praktische Bedeutung dieser biologischen Patente, weiß der Verfasser noch nichts zu berichten.

Mit den letzterwähnten Verfahren sind wir schon zu einer zweiten Abteilung der in Klasse 30h Gruppe 6 eingeordneten biologischen Patente gelangt, deren Hauptziel nicht die Bereitung des Heilserums, sondern des Impfstoffes für die Immunisierung ist. Das in diesem Zusammenhang zu erwähnende Patent 238 388 gehört nur insofern noch zu den biologischen, als die nach dem Hauptanspruch wohl infolge rein chemischer Lösungsvorgänge aus Virusarten oder Bakterien durch Schütteln mit Seifenlösung gewonnene Emulsion in einen weiteren Anspruch speziell für Gewinnung von Schutz- und Heilmitteln durch Injektion bei Tieren in Anspruch genommen wird.

Nach dem Patent 77 229 der Höchster Farbwerke werden proteinfreie Nährböden zur Züchtung pathogener Bakterien benutzt, wodurch Kulturen gewonnen werden, die außer dem Bazilleneiweiß kein Protein enthalten.

Die gleiche Firma erhält nach Patent 221 666 besonders wirksame Bakterienkulturen durch Züchtung auf arsenhaltigen Nährböden, wobei zweckmäßig die Kulturen wiederholt von Nährböden mit niederen auf solche mit höheren Arsengehalt übertragen werden.

Dr. Kraft in München erreicht nach Patent 217 788 eine Verbesserung des Impfmateri als beispielsweise der Kulturen aus den Erregern der hämorrhagischen Septikämie dadurch, daß er sie bei 22—40° der Einwirkung von Metallen aussetzt.

Wurden die Bakterien in den letztgenannten Patenten durch bestimmte Zusätze zum Nährboden günstig beeinflußt, so werden sie nach Patent 223 757, speziell in ihrer Vermehrung, durch Entfernung schädlicher Abfallstoffe gefördert. Die in einer durchtränkbar abersich nicht auflösenden Masse befindlichen Bak-

terien werden nämlich wiederholt in Nährlösungen gelegt, wodurch den infolge des Wachstums gebildeten entwicklungsschädlichen Zersetzungsprodukten Gelegenheit gegeben wird, fortzudiffundieren.

Nicht gewaltsam, sondern in allmählicher, physiologischen Verhältnissen angenäherter Weise werden Tuberkelbazillen für Impfzwecke nach Patent 239 560 abgetötet, indem sie zunächst im Vakuum, sorgfältig von allen Resten des Nährsubstrats befreit, getrocknet und dann in Exsikkatoren solange aufbewahrt werden, bis auch diese trockenheitsgewohnten Schädlinge „verdurstet“ sind.

Das genaue Gegenteil erstrebt natürlich auch mit entgegengesetzten Mitteln das Patent 221 666, das ein Verfahren zur Herstellung von gebrauchsfertigen, haltbaren Bakterienkulturen betrifft. Es werden nämlich die Kulturen in konzentrierte Gelatinelösung eingebettet und warm in Gelatinehüllen eingegossen. So vorm Austrocknen geschützt, bleiben die Kulturen lange lebenskräftig.

Die 5 letzterwähnten biologischen Patente sind noch sämtlich in Kraft.

Wir sind am Schlusse der Zusammenstellung. Von den biologischen Patenten haben gewerblich einige, die sich auf Rübenzucht und Bakterienimpfung bezogen, dann mehrere aus dem Gebiete des Gärungsgewerbes und der Nahrungsmittelindustrie und schließlich ganz besonders solche, die die Züchtung pathogener Mikroorganismen und Gewinnung von Schutzseren betrafen, erhebliche gewerbliche Bedeutung besessen oder besitzen sie noch. Überraschenderweise sind Verfahren, die sich besonders mit der Dressur und Züchtung der höheren Tiere befassen, nach Auffassung des Patentamtes vom Schutze ausgeschlossen.

Verfasser hat in einem in der *Zeitschrift für gewerblichen Rechtsschutz* erscheinenden Aufsatz (Tier und Pflanze im Patentrecht) versucht, die Inkonsequenz dieser Auffassung darzulegen. Er ist zu dem Schlusse gekommen, daß in gleicher Weise wie die Pflanzenzucht auch die Tierzucht in den gewerblichen Bereich des Patentschutzes hineingehört, daß also beispielsweise etwa eine Kreuzung bestimmter Elterntiere zur Erzeugung einer Nachkommenschaft von besonders brauchbaren Eigenschaften (vgl. Maultierzucht) ein patentfähiges Verfahren darstelle.

Heilverfahren für Menschen müssen schon aus sozialen Rücksichten vom Patentschutze ausgeschlossen bleiben, und auch alle solche Verfahren, die zur Hebung der Gesundheit des Menschen dienen können, wie Diätikuren, gymnastische Übungen usw.

Es könnten die physiologischen Funktionen des Menschen aber auch anderweit Gegenstand biologischer Patente werden: sind doch bei-



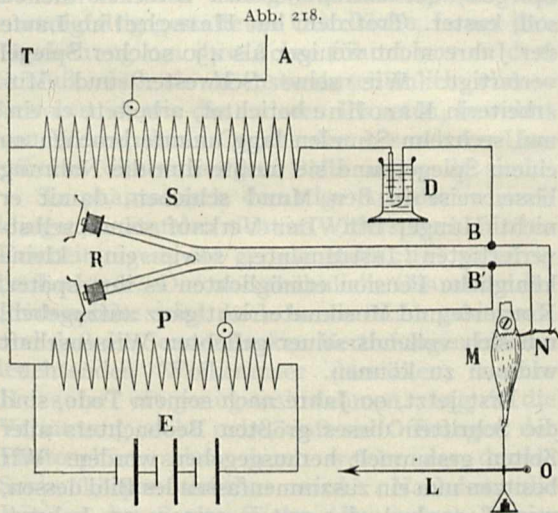
spielsweise Menschenhaare und Menschenmilch käufliche Objekte. Es wären neue Verfahren denkbar, den Schlaf einzuschränken, die Farbe von Haaren oder Augen physiologisch abzuändern, die Alterserscheinungen etwa durch künstliche Zuführung von Extrakten solcher Drüsen, die beim Alternden ihre Funktionen einstellen, hinauszuschieben, die Leistungsfähigkeit ermüdeten Muskeln zu steigern, oder, auf psychischem Gebiete, angenehme Vorstellungen zwangsmäßig zu erwecken, Angstträumen vorzubeugen usw.

Sollte das Patentamt in künftiger Praxis auch den Bereich der durch biologische Patente zu schützenden Verfahren auf das gesamte Tierreich ausdehnen, so würden doch auf den Menschen bezügliche Erfindungen nicht aus irgendwelchen physiologischen Scheingründen, sondern wegen seiner sozialen und wirtschaftlichen Sonderstellung zweckmäßig vom Patentschutz auszuschließen sein. [186]

### Der Froschschenkeldektektor für elektrische Wellen.

Von Dr. A. GRADENWITZ.  
Mit drei Abbildungen.

Das bekannte Experiment Galvanis, das trotz — oder vielleicht gerade wegen — seiner mißverständlichen Auslegung in der Entwicklung der Elektrotechnik eine so bedeutende



Schaltschema der Empfangsstation.

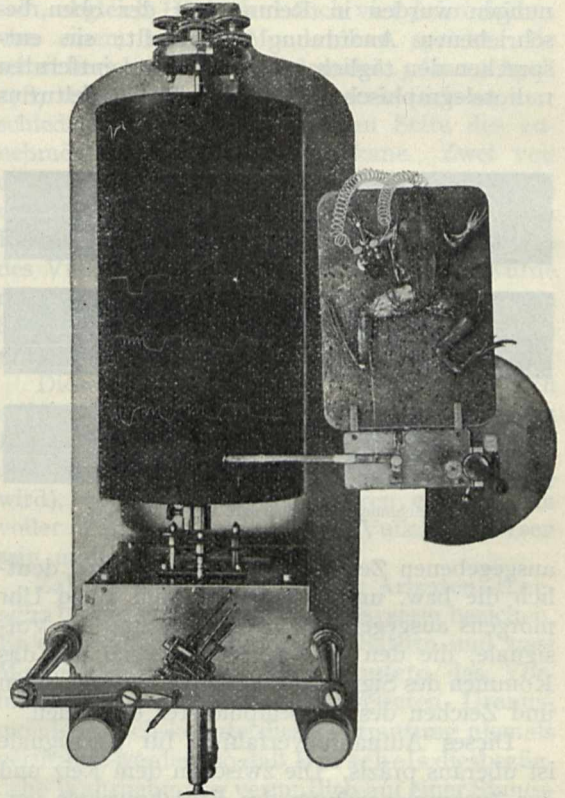
*M* Muskel, *N* Nerv, *L* Schreibhebel, *E* Batterie, *P* Potentiometer, *S* Abstimmspule, *A* Empfangsantenne, *D* Elektrolytischer Detektor, *R* Telephonhörer, *T* Erdleitung, *O* Drehpunkt des Schreibhebels.

Rolle gespielt hat, ist heutzutage besonders in physiologischen Vorlesungen ein bekannter Demonstrationsversuch geworden. Professor Le-feuvre an der medizinischen Hochschule zu Rennes hat nun dieselbe Erscheinung zur Kon-

struktion eines eigenartigen Wellenempfängers für drahtlose Telegraphie benutzt.

Anstatt den Froschschenkel gänzlich von dem Körper des Tieres loszutrennen, schneidet er nur die sog. Achillessehne leicht ein und legt an sie den Verbindungsdraht an, der nach dem Schreibstift führt. Um jede Störung durch Reflexbewegungen zu vermeiden, zerstört Le-feuvre jedoch zunächst das Zentralnervensystem — Gehirn und Rückenmark —, schneidet

Abb. 219.



Versuchsanordnung mit einem ganzen Frosch.

dann ein kleines Stück des Bewegungsnerven aus und hebt ihn mittels der den elektrischen Reiz zuführenden Drahthäkchen leicht an.

In Abb. 218 ist *E* eine Batterie von drei Elementen, *P* ein Potentiometer zur Regulierung der Spannung des Empfangskreises, *S* eine Abstimmspule, die an die Empfangsantenne *A* angeschlossen ist, *D* ein elektrolytischer Detektor und *R* zwei in Reihe geschaltete Telephonhörer von hohem Widerstand, an deren Klemmen *B*, *B'* die beiden an die vorerwähnten Drahthäkchen angelegten Zuleitungsdrähte nebengeschlossen sind. Die Reizung des Nerven erfolgt durch die in den Spulen dieser Telephonhörer erzeugten Induktionsströme.

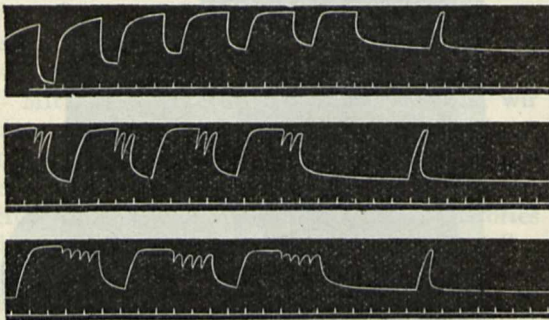
Der Froschschenkelmuskel *M* ist in seinem oberen Teile mit einer Pinzette befestigt; das Ende der Sehne ist mittels des schon erwähnten



Metalldrahtes mit einem leichten Hebel  $L$  verbunden, der um  $O$  schwingt. Dieser Hebel wird nach erfolgtem Zusammenziehen des Muskels durch ein unten angebrachtes Gewicht in seiner Anfangsstellung zurückgebracht; eine an seinem Ende angebrachte feine Spitze schleift über einen gleichmäßig rotierenden, rußbedeckten Zylinder. Wenn der Muskel durch seinen Nerv  $N$  einen Reiz erfährt, wird die Kontraktionskurve, durch die Hebelübertragung vergrößert, auf dem Zylinder genau aufgezeichnet.

Die in Abb. 220 wiedergegebenen Aufzeichnungen wurden in Rennes mit der oben beschriebenen Anordnung hergestellt; sie entsprechen den täglich von der 300 km entfernten radiotelegraphischen Station des Eiffelturms

Abb. 220.



Aufzeichnung der Zeitsignale des Eiffelturms.

ausgegebenen Zeitsignalen. Man erkennt deutlich die bzw. um 10,45, 10,47 und 10,49 Uhr morgens ausgegebenen Zeitsignale und die Vorseignale, die den Beobachter jedesmal auf das Kommen des Signals aufmerksam machen sollen und Zeichen des Morsealphabetes darstellen.

Dieses Aufnahmeverfahren für Zeitsignale ist überaus präzise. Die zwischen dem Reiz und der Zusammenziehung des Froschmuskels verlaufende Zeit ist außerordentlich kurz; sie beträgt nur etwa  $\frac{1}{100}$  Sekunde und ist überdies genau bekannt. Die durch die Entfernung zwischen Paris und Rennes entstehende Verzögerung ist natürlich zu vernachlässigen, da elektrische Wellen ungefähr dieselbe Fortpflanzungsgeschwindigkeit wie das Licht (300 000 km in der Sekunde) besitzen.

Die oben beschriebene Anordnung stellt zwar einen interessanten Laboratoriumsapparat dar, dürfte sich aber für praktische Anwendungen kaum eignen.

[184]

### Von Herschels Lebenswerk.

VON OTTO HOFFMANN.

Es beginnt zu dämmern. Das große Spiegelteleskop von Slough ist noch immer auf den

Himmel gerichtet. Es gilt die Sterne des gesamten Firmamentes auszuzählen, und ein jeder einzelne jener leuchtenden Punkte da droben muß mindestens dreimal das Feld des Fernrohres passieren, bevor er endgültig registriert wird. Um das ganze Riesenwerk zu vollenden, sind viele, viele Jahre notwendig, und jede Stunde der Nacht, wenn das Wetter es erlaubt, ist der großen Arbeit gewidmet. So verbrachte Wilhelm Herschel mit seiner Schwester Karoline die größte Zeit seines Lebens: Die Nächte oft bei bitterer Kälte durchwachend, bei Tage in seiner Werkstatt schaffend. Solange er in Bath wohnte, gab er des Abends noch Konzerte, da man doch auch leben mußte. Denn Herschel entstammte gleich vielen anderen Geistesheroen einer blutarmen Familie. Es grenzt fast ans Unglaubliche, was dieser Mann, der noch dazu von schwächerer Konstitution gewesen sein soll, leisten konnte. Er besaß jedenfalls eine sehr zähe Natur, verbunden mit einem wunderbaren Fleiß. Als er Konzertdirektor in Bath gewesen ist, glich seine Wohnung — auch die Schlafräume nicht ausgeschlossen — einer einzigen großen, mechanischen Werkstatt; nur eine einzige Stube hielt er für seine Musikschüler frei. Herschel mußte sich seine Beobachtungsinstrumente alle selbst herstellen. Er besaß kein Geld, um sich auch nur ein ganz kleines Fernrohr bei einem Optiker anschaffen zu können. Es würde hier zu weit führen, zu beschreiben, wieviel Mühe und Arbeit die Herstellung eines Reflektors oder auch nur eines Spiegels, der astronomischen Zwecken dienen soll, kostet. Trotzdem hat Herschel im Laufe der Jahre nicht weniger als 430 solcher Spiegel gefertigt. Wie seine Schwester und Mitarbeiterin Karoline berichtet, arbeitete er einmal sechzehn Stunden lang ununterbrochen an einem Spiegel, und sie mußte ihm die Nahrung bisseweise in den Mund schieben, damit er nicht Hunger litt. Der Verkauf seiner selbstverfertigten Instrumente, sowie eine kleine königliche Pension ermöglichten es ihm später, Konzerte und Musikunterricht ganz aufzugeben, um sich vollends seiner geliebten Wissenschaft widmen zu können.

Erst jetzt, 90 Jahre nach seinem Tode, sind die Schriften dieses größten Beobachters aller Zeiten gesammelt herausgegeben worden. Wir besitzen nun ein zusammenfassendes Bild dessen, was Herschel, der erst in seinem 35. Lebensjahre zum erstenmal in die Lage kam, selbst durch ein Fernrohr zu schauen, auf beinahe sämtlichen Gebieten der beobachtenden Astronomie vollbrachte. Mit seiner Entdeckung des Uranus, die seinen Namen mit einem Schläge in der ganzen Welt bekannt machte, haben wir uns erst vor kurzem befaßt (siehe *Prometheus*, Jahrgang XXIII, Seite 812). Sie allein schon



lieferte den Beweis, daß man es mit einem Beobachter von ungewöhnlicher Begabung zu tun hatte.

Was die Erklärung der beobachteten Tatsachen anbelangt, so finden sich unter Herschels Hypothesen auch solche, die mit unseren heutigen physikalischen Begriffen nicht mehr gut in Einklang zu bringen sind; dessenungeachtet lieferten auch diese heute schon längst veralteten Hypothesen nach dem damaligen Stande der Wissenschaft ganz brauchbare Erklärungen für die durch die Beobachtung geschaffenen Tatsachen. So machte er sich zum Beispiel die sogenannte Wilsonsche Sonnentheorie zu eigen, welche bekanntlich von der Annahme ausgeht, daß die Sonne eigentlich ein dunkler, kalter Weltkörper sei, welcher von einer strahlenden Atmosphäre umgeben ist, die sowohl nach innen, den Bewohnern dieses hypothetischen Sonnenkörpers, als auch nach außen den Planetenbewohnern Licht und Wärme spendet. Zwischen der Sonnenoberfläche und der leuchtenden Sonnenatmosphäre befindet sich noch eine zweite Atmosphäre, die aus einer Schicht abgekühlter Wolken besteht, die den Sonnenbewohnern Schutz vor den feurigen Strahlen der oberen (äußeren) Atmosphäre gewähren. Von dem Vorhandensein dieser Sonnenbewohner war Herschel geradeso wie die führenden Astronomen seiner Zeit noch fest überzeugt.

„Die Ähnlichkeit der Sonne“ — schreibt er — „mit den anderen Körpern ihres Systems in betreff ihrer Festigkeit, Atmosphäre und mannigfaltig gestalteten Oberfläche, ferner ihre Umdrehung um ihre Achse führen uns zu dem Schluß, daß sie höchstwahrscheinlich ebenso bewohnt ist wie die anderen Planeten, bewohnt von Wesen, deren Organe den besonderen Umständen dieses riesigen Balls angepaßt sind.“

So phantastisch derartige Annahmen auch klingen, sie standen nicht im Widerspruch mit den Erscheinungen, die gerade Herschel so eifrig beobachtete. Der wolkenähnliche Charakter der Photosphäre wird auch heute nicht geleugnet, und daß die Sonnenflecken Vertiefungen in dem leuchtenden Wolkenmeer darstellen, konnte Herschel oft genug wahrnehmen. Lag da die Vermutung nicht nahe, daß sie Öffnungen der Photosphäre seien, durch welche der dunkle Sonnenkörper sichtbar wird? Nachdem die Ränder der Sonnenfläche (*Penumbra*) bereits dunkler waren als die Sonnenscheibe, schien es ganz selbstverständlich, daß die Photosphäre nur in ihrer ganz obersten Schicht leuchtend sei. Unsere Begriffe von Wärme und Kraft lassen es als ganz unmöglich erscheinen, daß eine Sonne, so wie sie sich Herschel vorstellte, Jahrmillionen hindurch fortwährend Energie ausstrahle, ohne auszukühlen. Als vor etwa einem

halben Jahrhundert die Spektralanalyse entdeckt wurde, erhielt die Wilson-Herschelsche Sonnentheorie, die Jahrzehnte hindurch Geltung besaß, den Todesstoß.

Auch was Herschels Beobachtungen des nächstwichtigsten Himmelskörpers, des Mondes, anbelangt, so führten sie gleichfalls zu Schlüssen, die vor der Kritik der Zeit nicht mehr bestehen können. Wir meinen die Beobachtung feuer-speiender Berge auf dem Monde, die Herschel wiederholt gelungen sein soll. Am bekanntesten dürfte wohl die Beobachtung vom 19. April 1787 sein, obgleich Herschel auch vier Jahre früher von einem tätigen Mondvulkan spricht. Er selbst berichtet hierüber folgendes: „Am 19. April 1787 um 8<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Uhr abends bemerkte ich an verschiedenen Stellen der dunklen Seite des zunehmenden Mondes drei Vulkane. Zwei von denselben waren schon dem Erlöschen nahe, der dritte zeigt derzeit einen Ausbruch von Feuer oder leuchtender Materie.“ Der Abstand des Vulkans vom Nordrand des Mondes wurde mit 3' 57" bestimmt. Am folgenden Tage um 8 Uhr 36 Minuten abends brannte der Vulkan mit noch größerer Heftigkeit.

Diese Beobachtung Herschels dürfte sich auf den Krater Aristarchus beziehen, der, wenn Herschel richtig gesehen hatte (was aber von den meisten modernen Astronomen bezweifelt wird), vor mehr als 100 Jahren ein noch in voller Tätigkeit befindlicher Vulkan gewesen sein muß.

Zahllos sind die sonstigen Arbeiten Herschels, die sich auf das Sonnensystem beziehen. Er entdeckte zwei Monde des Saturn und zwei Monde des Uranus. Er vermutete das Vorhandensein von noch vier weiteren Uranusmonden, doch konnte diese Vermutung niemals verifiziert werden, so daß Herschels diesbezügliche Wahrnehmung vermutlich auf einer Sinnes-täuschung beruht. Was die physische Beschaffenheit der Planeten anbelangt, so finden wir in Herschels Arbeiten gar manche Anschauung, die noch heute Geltung besitzt. Daß es auf dem Planeten Jupiter heftige Passatstürme gibt, daß das ewige Wolkenmeer auf der Venus uns die wirkliche Oberfläche des Planeten verhüllt, so daß wir nur verwaschene Flecke wahrnehmen, die zu einer Bestimmung der Rotation des Planeten untauglich sind, wußte bereits Herschel. Er war auch der erste Astronom, der auf die große Ähnlichkeit zwischen Mars und Erde hinwies, ein Gedanke, welcher die ganze astronomische Literatur des 19. Jahrhunderts beherrscht. Er entdeckte den jahreszeitlichen Zusammenhang in den Veränderungen der weißen Polarflecken des Mars; er konnte mit seinen gewaltigen Teleskopen Kontinente und Meere (heute wissen wir, daß die Marsmeere Herschels keine wirklichen Meere sein



können), Inseln und Seen unterscheiden. — „Die Bewohner des Planeten Mars“ — schrieb er — „erfreuen sich in vielen Beziehungen einer der unseren ähnlichen Situation.“

Die bisher flüchtig aufgezählten Errungenschaften Herschels auf dem Gebiete der physischen Astronomie werden jedoch in den Schatten gestellt durch das alles überragende Werk, welches er auf dem Gebiete der Stellarastronomie schuf. Man kann getrost sagen, daß die Stellarastronomie erst seit der Zeit als ein selbständiger Zweig der Astronomie betrachtet werden kann, als Herschel vor nunmehr 110 Jahren seine epochalen Doppelsternentdeckungen machte. Wohl bemerkte man schon früher, daß es Sternpaare gibt, wo die Sterne ganz nahe zueinander stehen, aber man glaubte, es mit einer rein optischen Erscheinung zu tun zu haben. Erst Herschel gelang der Nachweis, daß es sich in den meisten Fällen um einen wirklichen physischen Zusammenhang handelt, indem diese Sterne, dem gleichen Gesetze der Schwerkraft gehorchend, wie die Mitglieder unseres Sonnensystems umeinander kreisen. Es war damit nachgewiesen, daß das Newtonsche Gesetz der allgemeinen Anziehung auch in den entferntesten Räumen des Alls Geltung besitzt. Herschel selbst entdeckte etwa 800 dieser merkwürdigen Sternpaare. Jetzt wissen wir, daß die Doppelsterne keine Ausnahme, ja nicht einmal eine Seltenheit im System der Fixsterne bilden.

Weitere Studien Herschels über die Sternbewegung führten auch zu der epochalen Entdeckung, daß die Sonne — gleich ihren Myriaden von Schwestern im Himmel — sich bewegt, und zwar nach einem Punkte am Firmament, der im Sternbilde des „Herkules“ liegt. Dagegen ist ihm die Entdeckung einer wirklichen Sternparallaxe nicht gelungen. Dies blieb dem Genie Bessels vorbehalten, der die Entfernung des Sternes „61 Cygni“ erst mehrere Jahre nach Herschels Tode bestimmen konnte. Fast gleichzeitig mit Bessel gelang auch dem schottischen Astronomen Henderson die Ermittlung einer Parallaxe, und zwar der Parallaxe des uns zunächstgelegenen Fixsternes „Alpha Centauri“.

(Schluß folgt.) [213]

## RUNDSCHAU.

Vor etwa anderthalb Jahrzehnten kam die Lehre auf, daß die „niederer“ Tiere, also unter den Wirbeltieren insbesondere die Kaltblüter, welche ja in ihrer Organisation dem Menschen weniger nahe stehen, als die Warmblüter und daher „nieder“ sind, wenn der Mensch das „höchste“ ist, daß die kaltblütigen Tiere also in psychologischer Hinsicht lediglich Reflektiere seien und

wohl auch in ziemlich hohem Grade des Bewußtseins und der Schmerzempfindung entbehren, zumal ihr Gehirn für derartige Fähigkeiten nicht ausreiche. Diese Ansicht stützte sich außer auf den scheinbar ganz automatischen Ablauf der Reaktionen bei den meisten kaltblütigen Wirbeltieren — man denke nur, mit welcher zwangsmäßiger Sicherheit der Frosch nach der sich bewegenden Beute schnappt, während er durch die ruhende, auch wenn sie sich eben noch bewegt hat, zu keinem Freßreflex veranlaßt werden kann — vor allem auf die Tatsachen bezüglich der Verbreitung des Großhirns, noch richtiger gesagt: der Großhirnrinde bei den Tieren. Wir wissen aus klinischen Erfahrungen, daß beim Menschen die Großhirnrinde der „Sitz“ aller höheren und ins Bewußtsein tretenden Gehirnleistungen ist, und die Großhirnrinde ist in bedeutender Entwicklung zwar dem Säugetier und dem Vogel eigen, in viel geringerer aber schon dem Reptil, welches jedoch noch immerhin spontan Nahrung zu suchen vermag. Nach Fortnahme des Großhirns wird ein Hund oder eine Taube sozusagen zu einem lebenden Automaten, der zwar sehr mannigfache und komplizierte Reaktionen nach Maßgabe der die Sinnesorgane treffenden Reize auszuführen vermag, dem jedoch aller Verstand und alle auf Gemüt hindeutenden Vorrichtungen fehlen. Beim Frosch, der noch viel automatenähnlicher handelt, als die Eidechse, ist von einer Großhirnrinde denn auch nur noch sehr wenig zu finden, und beim Fisch fehlt sie so gut wie völlig.

Die Tierpsychologie hat von diesen Argumentationen großen Nutzen gezogen. Ihr Wunsch, heutzutage so viel wie möglich an Hypothesen über kompliziertere Gehirnfähigkeiten beim Tiere zu sparen, ist darauf zurückzuführen, desgleichen der prinzipielle Vorsatz, von „Bewußtsein“, „Willen“, „Gemütsregungen“ und dergleichen bei Tieren als von unkontrollierbaren Dingen überhaupt nicht zu sprechen. Im einzelnen aber ergeben sich heute einige Modifikationen jener oben auseinandergesetzten Ansichten, und zwar teils auf rein psychologischem Gebiete, teils auf hirnanatomischem.

Was die Psychologie der kaltblütigen Wirbeltiere betrifft, so ist der Standpunkt, daß es unter ihnen reine Reflexmechanismen gäbe, heutzutage durchaus verlassen. Von den Reptilien ist dies übrigens nie behauptet worden, wohl aber von den Amphibien. Neuere Erfahrungen haben jedoch gezeigt, daß selbst der Freßvorgang des Frosches durch Erfahrung im individuellen Leben modifizierbar ist, daß der Frosch z. B. es sogar erlernen kann, unbewegliche Fleischstücke von einem Federhalter zu ergreifen, oder aber Regenwürmer zu vermeiden, wenn ihm diese infolge einer vom Menschen getroffenen Anordnung elektrische Schläge bei-



bringen. Auch auf einem anderen Gebiete ist das Lernvermögen des Frosches offenbar: auf dem Gebiete der Ortskenntnis, welche sich namentlich Krötenarten und der Laubfrosch in hohem Grade aneignen, und welche sich in exakter Weise durch die sog. Labyrinthversuche nachweisen läßt, bei welchen die Tiere in einer bestimmten Zeit es lernen, in einem mehr oder weniger komplizierten Labyrinth den Weg nach außen ohne Irrgänge zu finden. Auch in der Klasse der Fische gibt es keine wahren Reflextiere, sondern ihr Freßvorgang, ihr Kennenlernen der Angel, ihre Ortskenntnis und mancherlei anderes ist bei ihnen entwickelt, besser entwickelt, als bei Amphibien, möchte ich sagen, trotzdem die Hirnrinde (so gut wie ganz) fehlt.

Es dürfte also ein so ausschließlicher Gegensatz zwischen dem Großhirn und dem übrigen Gehirn, dem „Hirnstamm“ nicht bestehen, sondern auch bei fehlendem Großhirn ist die allmähliche Gewinnung einiger Assoziationen noch möglich, es sind offenbar auch andere Hirnteile hierzu befähigt. Es scheint jetzt, daß, je mehr sich das Großhirn entwickelt hat, um so weniger von den „höheren“ Gehirnleistungen den übrigen Gehirnteilen blieb, sie wurden um so mehr entlastet, und damit um so starrer in ihrer Funktionsweise, als die Plastizität der Gehirnleistungen auf das Großhirn übergang. Es wäre sogar nicht unmöglich, daß das Kleinhirn ein ehemaliger Assoziationsapparat von großhirnartiger Bedeutung ist und als solcher noch bei Fischen funktioniert, während bei Landtieren das bei ihnen erst in nennenswerter Entwicklung aufgetretene Großhirn ihm einen guten Teil seiner Funktionen abgenommen hat.

Was also bei Säugetieren für das Großhirn gilt, lassen wir heutzutage nicht mehr für den entsprechenden Gehirnteil bei anderen Tieren gelten, wenigstens nicht insoweit, daß wir Großhirnfähigkeiten negieren, wo das Großhirn fehlt.

Auch innerhalb der Klasse der Säugetiere müssen wir unseren Begriff vom Großhirn gegen früher wohl etwas modifizieren. Nicht alle seine Teile sind von gleicher Wichtigkeit für die komplizierten Assoziationsleistungen des Tieres, nicht alle unterscheiden sich in gleichem Maße von den übrigen Hirnteilen, sondern während z. B. der Hinterhauptslappen oder der Schläfenlappen des Großhirns doch mehr der unmittelbaren Verarbeitung von Sinneseindrücken — Seheindrücken bzw. Höreindrücken — dient, steht in engerer Beziehung zur sog. Intelligenz, wie es nach neueren Untersuchungen scheint, doch nur ein Teil des Großhirns, und zwar der Stirnteil desselben. Diese Ansicht ist zunächst auf vergleichend anatomische Betrachtungen gestützt, wobei nämlich E d i n g e r fand, daß der Stirnlappen beim Känguruh oder z. B. bei der Ziege nur sehr wenig entwickelt ist,

größeren Umfang jedoch schon bei Tieren wie Katze, Hund und namentlich Fuchs gewinnt, den größten unter den Tieren jedoch bei den Affenarten, bei denen ja auch am Gesicht eine recht deutliche Stirnwölbung hervortritt. Der Mensch unterscheidet sich wiederum von den großen Affenarten in keinem Teil des Gehirns so wesentlich wie im Stirnlappen des Großhirns, und auf diesem Gehirnteil beruhen offenbar die hohen Leistungen menschlicher Intelligenz, wie denn auch solche in dem Maße zurückgehen, als nicht etwa das ganze Großhirn, sondern speziell der Hirnlappen in pathologischen Fällen an Entwicklung zurückbleibt. Die Tatsachen über den feineren Bau der Hirnrinde, wie sie Brodman n gesammelt hat, stimmen mit diesen Ergebnissen recht gut überein. Es fanden sich nämlich im Stirnhirn gewisse augenscheinlich weniger im Dienste unmittelbarer Sinnesempfindungen, als in demjenigen der komplizierten Assoziationen stehende Hirnfelder, deren wiederum bei kleineren Säugetieren viel weniger als bei den Affen, und bei diesen viel weniger als beim Menschen vorhanden sind. Endlich könnten vielleicht auch in ähnlichem Sinne die Ergebnisse Kalischers gedeutet werden, welcher fand, daß nach Fortnahme des Schläfenlappens beim Hunde zwar die gewöhnlichen, größtenteils ererbten Hörreaktionen in der schon bekannten Weise ausbleiben, daß jedoch die im individuellen Leben des Hundes erworbene komplizierte Hördressur dann noch bestehen bleibt, und daß diese erst nach Fortnahme der Stirnlappen schwindet.

Ziehen wir das Fazit aus dem Vorstehenden, so sehen wir, daß sich das Wort Großhirn im Lichte unserer gegenwärtigen Kenntnisse nicht mehr ganz so leicht handhaben läßt, wie ehemals:

1. Großhirn ist nicht mehr, wie es früher schien, bei allen Wirbeltieren ein gleichartiger Begriff, in welchem es nur quantitative Abstufungen gäbe.

2. Das Großhirn eines Säugetieres besteht nicht aus untereinander gleichartigen Teilen, die Teile sind bezüglich ihrer Leistungen als Assoziationsorgane untereinander nicht „gleichwertig“.

Vielmehr sind die früher schlechtweg dem Großhirn zugeschriebenen Verrichtungen bei verschiedenen Wirbeltieren auch anderweitigen Hirnteilen eigen, bei den Säugetieren aber erscheinen sie in erster Linie nur an den Stirnteil des Großhirns gebunden. Dr. V. Franz. [252]

## NOTIZEN.

Elektrolyse von Eisenbeton. Im „*Electrician*“ vom 6. September 1912 berichtet H. P. B r o w n über eine große Reihe von Untersuchungen, die er über die Elek-



trollyse von Eisenbeton angestellt hat. Die Ergebnisse seien im folgenden kurz zusammengefaßt.

Wird Eisenbeton in der Längsrichtung der Eisenstäbe einem elektrischen Strom von mehr als 1,5 Volt bei Gegenwart von Wasser ausgesetzt, dann wird er brüchig, sogar wenn die Eisenstäbe 15 cm innerhalb der Oberfläche liegen. Die Brüchigkeit tritt auf, wenn die Stäbe positiv geladen werden und steigert sich bei längerer Einwirkung der Ströme.

Wird reiner Beton Strömen von  $1\frac{1}{2}$  Volt und mehr Spannung bei Vorhandensein von Wasser ausgesetzt, dann zerfällt er gleichfalls. Eine Beschleunigung dieses Zerfalls wird durch Säuren und Salze bewirkt.

Positive elektrische Ströme zerstören bei Gegenwart von Wasser die Betonunterlage von Eisenkonstruktionen und Fundamentplatten mit Seewasser, und alkalisches Wasser zerstört die Festigkeit von Beton aus Portlandzement. Diese Einwirkung steigert sich bei Gegenwart von elektrischen Strömen. Besonders gefährdet erscheinen in dieser Hinsicht die Krananlagen und elektrischen Bahnen in Hafenanlagen.

Rauch und Wasser zerstören in Tunnelanlagen Beton- und Zementmauerwerke auch beim Fehlen elektrischer Ströme. Bei Betonmauerwerk ist allein die Kapillarwirkung bei Vorhandensein elektrischer Ströme hinreichend, um zerstörende Wirkungen hervorzubringen.

Umhüllung mit wasserdichtem Material durch Anstrich schützt nicht auf Dauer gegen Elektrolyse, da das Mauerwerk früher oder später wieder angegriffen wird. Gute Schutzergebnisse wurden durch Beimischung von „Starexpaste“ zum Zement erzielt. Ein Prüfblock wurde aus 5 Teilen Portlandzement, 15 Teilen Sand, 2 Teilen „Starexpaste“ und 2 Teilen Wasser hergestellt und zeigte nach mehrmonatiger Prüfung, in Salzwasser eingetaucht und ständig von 125 Volt Gleichstrom durchflossen, keinerlei ungünstige Beeinflussung. V. J. B. [245]

\* \* \*

Wind und Pflanzenwachstum. Die Wichtigkeit, welche der Wind als pflanzenpathologischer Faktor besitzt, und der bedeutende Einfluß, den er auf die Flora exponierter Gegenden ausübt, sind in neuerer Zeit mehr und mehr gewürdigt worden. Sehr umfangreiche Versuche zur Klärung der „Windfrage“ hat letzthin Dr. Oscar Bernbeck an der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf durchgeführt, deren Ergebnisse er jetzt im „Forstwirtschaftlichen Centralblatt“ wie folgt zusammenfaßt. Die windexponierten Pflanzen nehmen abnorme Formen an: es tritt eine Neigung gegen Lee ein, hervorgerufen durch Biegung der Zweige sowie durch Wurzelschub; gleichzeitig verkümmern die windseitigen Sprosse. Verwundungen lassen knorrigen Wuchs entstehen. Außerdem vermindert sich der Zuwachs der Pflanze infolge der durch den Wind verursachten Austrocknung des Bodens und der dauernden Herabsetzung der physikalischen und chemischen Bodenqualität. Es zeigte sich, daß der Wasserverlust des Bodens bei einer Windstärke von 10 m in der Sekunde etwa 3—4 mal so groß ist als bei geschütztem Boden. Auch die mechanische Einwirkung des Windes auf den Sproßteil bedingt durch Steigerung der Transpiration, Verletzungen, Änderung der hydrostatischen Verhältnisse in dem wasserleitenden Gewebe eine Herabsetzung der Wachstumsenergie. So verhält sich auf optimalem

feuchtem Boden der Zuwachs bei Windstärken von 0 bzw. 5 bzw. 10 Sekundenmetern wie 3 : 2 : 1. Demgegenüber treten die Schädigungen, welche durch die Erniedrigung der Temperatur des Bodens und des Pflanzenkörpers und die Assimilationsstörungen bedingt sind, durchaus zurück. Bei hinreichender Bodenfeuchtigkeit werden biegungsfest gebundene und starre Sproßteile durch den Wind nicht beeinträchtigt. — Die angeführten Zahlen zeigen deutlich, welche ungeheuren Schädigungen die nationale Bodenkultur in windoffenen Lagen erleidet. Eine mittlere Windgeschwindigkeit von 3—7 Sekundenmetern, wie wir sie in Deutschland beobachten, vermag den Bodenertrag freier Flächen auf weniger als die Hälfte herabzudrücken. Zur Abhilfe kommt neben der Anwendung künstlicher Windschutzmittel, wie Hecken, Knicks oder Mauern, ganz besonders die Bewaldung vorgelagerter Höhenzüge in Frage, da hierdurch der Windstrom in höhere Luftschichten abgelenkt und gebrochen wird. v. J. [239]

## BÜCHERSCHAU.

Manes, Alfred, Prof. Dr. Berlin. *Sozialversicherung*. 3. Auflage. (Sammlung Göschen Nr. 267.)

G. J. Göschensche Verlagshandlung G. m. b. H. in Berlin und Leipzig. Preis in Leinwand geb. 80 Pf.

Unter den zahlreichen Bezeichnungen unserer Zeit dürfte diejenige des „sozialen Zeitalters“ noch nicht die unglücklichste sein, weil fast jeder sich aktiv oder passiv um die mannigfachsten sozialen Einrichtungen kümmern muß. Unter den sozialen Einrichtungen ist die in mannigfachen Formen auftretende soziale Versicherung schon deswegen besonders wichtig, weil sie mit — Strafen umgeben ist. Ein Vermeiden dieser Strafen ist nur durch Kenntnis der Materie möglich. Diese durch Studium der einschlägigen Gesetze zu erwerben, ist für den Nichtjuristen schlimmer, als eine Strafe. So ist man denn außerordentlich dankbar für die vorliegende leichtverständliche und sehr anregende Schilderung der Verhältnisse. Beim Lesen des sehr interessanten Bändchens lernt man auch wieder die Freude an den praktischen Fortschritten der sozialen Gesetzgebung, — an deren Erfreulichkeit man angesichts ihrer bürokratischen Erscheinungsformen und unverständlichen Gesetze sonst leicht verzweifelt.

Wa. O. [119]

\* \* \*

Ambrosius, F. *Kapazität und Selbstinduktion in der Telegraphen- und Fernsprechtechnik*. Mit 54 Figuren. Leipzig 1912. Hachmeister & Thal. Preis 2,50 M.

Kapazität und Selbstinduktion sind Dinge, die meist dann in Frage kommen, wenn es bei elektrischen Dingen ganz besonders interessant wird. So bei der Funkentelegraphie, beim Vielfachtelephonieren und -telegraphieren über einen Draht, beim Fernschreiber.

Das vorliegende Buch ist nun ein „Knigge“ für den Umgang mit diesen schnurrigen Größen im praktischen Telegraphen- und Fernsprechbetriebe. Dieser praktische Führer ist denn auch, soweit der Berichterstatter sehen konnte, im vorliegenden Buche vorzüglich ausgebildet worden. Leider hat der Vf. wenig Wert darauf gelegt, die Begriffe selbst dem Leser nahezubringen. Obwohl er sie kurz erläutert, setzt er doch praktisch schon ziemlich eingehende Kenntnisse voraus.

So dürfte sich das Buch vor allem für bereits ausgebildete Schwachstromtechniker eignen. Wa. O. [120]



# BEIBLATT ZUM P R O M E T H E U S

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

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26.

Nr. 1212. Jahrg. XXIV. 16. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

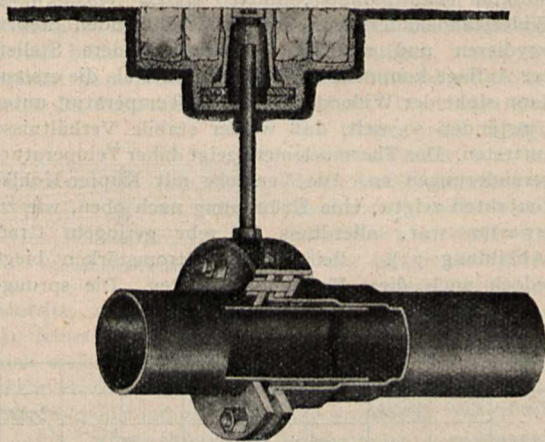
18. Januar 1913.

## Technische Mitteilungen.

### Elektrotechnik.

Sicherheitsmuffenverbindung für Gasleitungen mit hohem Druck. (Mit einer Abbildung.) In den sich auch in Deutschland immer mehr einbürgernden Ferngasversorgungsanlagen steht bekanntlich das Gas in den Hauptleitungsrohren unter einem erheblich höheren Drucke als in den Verteilungsnetzen unserer Städte. Während in den letzteren ein Gasdruck von nur 50 bis 80 mm Wassersäule herrscht, wird z. B. in der Ferngasleitung von Hamborn nach Barmen mit einem

Abb. 69.



Sicherheitsmuffenverbindung für Gasleitungen mit hohem Druck.

Drucke von 2 Atmosphären gerechnet. Daß bei diesen hohen Drucken und bei Rohrdurchmessern von etwa  $\frac{1}{2}$  m die sonst bei Gasleitungen üblichen Muffenverbindungen nicht mehr die nötige Sicherheit gegen Undichtwerden und dadurch verursachte Gasverluste bieten, versteht sich von selbst. Man verwendet deshalb für Ferngasleitungen besonders zuverlässig dichtende Muffenverbindungen, die zudem noch mit einer besonderen Vorrichtung versehen werden, die ein Undichtwerden der Verbindung ohne Freilegung des Rohres leicht erkennen läßt und das Abströmen des aus einer undichten Muffe austretenden Gases in das Erdreich und von dort etwa in die Häuser mit Sicherheit verhütet. In der beistehenden Abbildung ist eine solche Muffenverbindung dargestellt, wie sie bei der Ferngasleitung Hamborn-Barmen von der Firma Thyssen & Co. Mühlheim a. d. Ruhr mit Erfolg verwendet

worden ist. Zwischen die beiden Rohrenden wurde zunächst geteilter Dichtungsstrick und dann eine Lage Bleiwolle eingestampft und darüber wurde noch eine Lage Gußblei eingebracht. Nachdem dann die Muffen auf 2 Atmosphären geprüft und dicht befunden worden waren, wurde der gegen den umgebördelten Rand des aufgeweiteten Rohrendes gelegte Flansch unter Einlage eines Gummidichtungsringes mit dem lose auf das andere Rohrende geschobenen Flansch verschraubt. Um beide Flanschen wurde dann noch ein Abschlußring gelegt, der ein bis ungefähr zur Straßenoberfläche reichendes Entlüftungsrohr trägt, welches in einem in das Straßenpflaster eingelassenen gußeisernen Kasten endet. Tritt nun an der Verbindung eine Undichtigkeit ein, so wird das austretende Gas den bequemsten Weg durch das Entlüftungsrohr zur Straße nehmen, der ihm viel weniger Widerstand bietet als der Weg in das umgebende Erdreich. Auf der Straße wird sich naturgemäß der Gasgeruch bald bemerkbar machen und Veranlassung zur Beseitigung der Undichtigkeit geben. Die regelmäßig stattfindenden Untersuchungen der Rohrleitung werden natürlich durch die Entlüftungsrohre in hohem Maße erleichtert.

Bst. [265]

\* \* \*

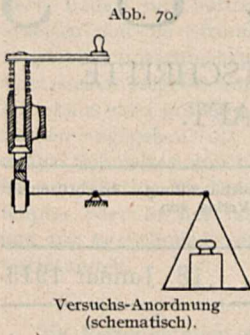
Widerstandsmessungen an Kontakten. (Mit fünf Abbildungen.) Es ist eine altbekannte Tatsache, daß der elektrische Widerstand zwischen zwei Leitern, die unter gewissem Druck aufeinander gepreßt werden, mit diesem Drucke variiert. In „*Elektrotechnik und Maschinenbau*“ veröffentlicht Dr. L. B i n d e r eine eingehende sehr interessante Untersuchung dieses Übergangswiderstandes und der mathematischen Beziehungen zwischen dem ausgeübten Druck und der Größe der Widerstandsänderungen. Die Frage gewinnt eine praktische Bedeutung infolge des Umstandes, daß sehr enge Zusammenhänge zwischen dem Stromübergang an festen Kontakten und dem von Kohlenbürsten und Dynamokollektoren bestehen. Außerdem haben die Untersuchungen eine neue interessante Möglichkeit der Untersuchung und Messung von Deformation, Härte und Elastizität zweier gepreßter Körper ergeben.

Die Untersuchungen zeigten, daß der Spannungsabfall an der Kontaktstelle vor allem von dem ausgeübten Druck abhängt, mit steigendem Druck sinkt und sich scheinbar einem konstanten Wert nähert. Die bislang gebräuchliche Ansicht, daß für diesen Widerstand eine dünne die Kontaktflächen trennende



Schicht von Luft oder einem andern Medium verantwortlich ist, erwies sich als nicht zutreffend.

Der erste Versuch wurde mit Kohle und Kupfer angestellt. Abb. 70 zeigt die Anordnung.



Der Kohlekontakt stand mit dem Wägebalken in Verbindung und wurde mit genau meßbarem Druck nach oben gepreßt. Der Kupferkontakt war derart drehbar angeordnet, daß immer neue Berührungsflächen miteinander zur Deckung kamen. Der Kontaktflächendurchmesser betrug 5 mm. Ein Versuch, ob Polarisation vorhanden war, zeigte keinerlei derartige Erscheinungen.

Es ergeben sich, wie Abb 71 zeigt, in beiden Fällen die gleichen Werte. Wie man sieht, liegen die Punkte innerhalb des betreffenden Strombereiches auf einer Geraden. Bei Erhöhung der Stromstärke treten Unregelmäßigkeiten auf. Bei Wiederholung des Versuchs von Null aus ergibt sich gleichfalls eine Gerade, aber von anderer Neigung und so fort. Bei Erhöhung der Stromstärken trat jedesmal eine Krümmung der Kurve nach der Abszissenachse auf, ein Zeichen, daß sich die Kontaktflächen verändert hatten.

Die Messung der Temperatur an den Berührungsflächen selbst ist nicht möglich, doch wurden Annäherungswerte dadurch gewonnen, daß eine kleines Thermoelement in ein möglichst nahe der Berührungsfläche eingebautes Loch von 0,5 mm Durchmesser eingeführt wurde. Dann wurde durch Abschleifen des Kontakts das Thermoelement immer näher an die Berührungsfläche gebracht, wobei sich immer höhere Temperaturwerte ergaben. Die Angaben des Thermoelements wurden bei stärkeren Strömen trotz konstanter Spannung und Stärke wechselnd, zweifellos eine Folge, daß innerhalb der Berührungsflächen einzelne Stellen hoher Temperatur wandern. Zu Vergleichszwecken wurde die Entfernung 1 mm zwischen Thermoelement und Oberfläche gewählt. Abb. 72 a-f zeigt die Strom-Spannungskurven für Drucke von 0,030 kg/cm<sup>2</sup> bis 1,5 kg/cm<sup>2</sup> für den Kupfer-Kohlekontakt.

Die Tatsache, daß die Übergangsspannung von der Stromrichtung unabhängig und der Stromstärke proportional ist, beweist, daß wir es bei dem Kontaktwiderstand mit rein Ohmschem Widerstand zu tun haben. Besonders bemerkenswert ist der große Wert dieses Widerstan-

des. Dieser beträgt beispielsweise beim Fall d (Abbildung 72), Kupfer-Kohlekontakt, 5 mm Durchmesser, spez. Druck 150 g/cm<sup>2</sup> gleich 0,12 Ohm, d. h. ist gleich dem einer Leiterlänge von 136 m Kupfer oder 13,6 cm bei Kohle, deren Leitfähigkeit etwa der tausendste Teil von Kupfer ist (Leiterquerschnitt = Kontaktdurchmesser). Der Abstand bei gut abgepaßten Kontaktflächen ist sehr gering, bis 1/1000 mm. Es ist daraus zu schließen, daß nur an wenigen sehr kleinen Stellen Strom übertritt, wobei eine sehr kräftige Einschnürung der Stromlinien in der in Abbildung 74 gezeigten Weise erfolgt. Infolgedessen tritt auch an diesen Stellen kräftige Temperaturerhöhung auf. Von dieser Temperatur ist vor allem der Spannungs-kurvencharakter abhängig. Bei schwachem Strom und daher geringer Erwärmung ist die Übergangsspannung dem Strom proportional. Bei stärkeren Erwärmungen ist der Temperatur-Koeffizient des Kontaktmaterials für die Art der Kurvenkrümmung von Einfluß. Da beispielsweise Kohle einen negativen Temperaturkoeffizienten hat, biegt sich die Kurve abwärts.

Kommt das Material durch Stromerhöhung an den Berührungspunkten zum Glühen, dann treten sprunghaft Widerstandsänderungen auf. Die glühenden Stellen oxydieren und zerfallen, wodurch andere Stellen zur Auflage kommen. Sind diese größer als die ersten, dann sinkt der Widerstand und die Temperatur, unter Umständen so weit, daß wieder stabile Verhältnisse auftreten. Das Thermoelement zeigt daher Temperaturveränderungen an. Die Versuche mit Kupfer-Kohlekontakten zeigten eine Krümmung nach oben, wie zu erwarten war, allerdings in sehr geringem Grad (Abbildung 73). Bei höheren Stromstärken biegt jedoch auch diese Kurve nach unten. Die sprunghaft

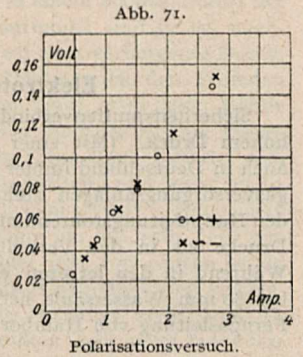
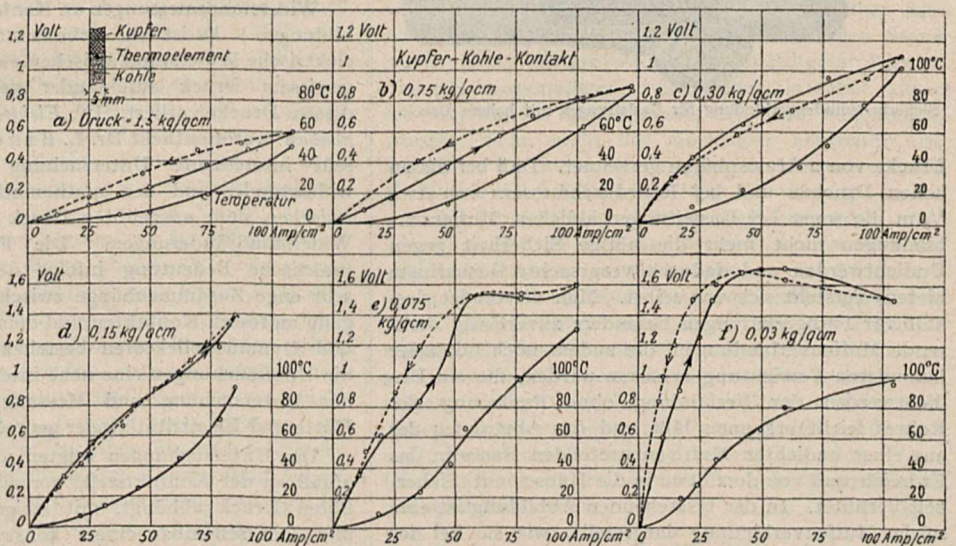


Abb. 72.

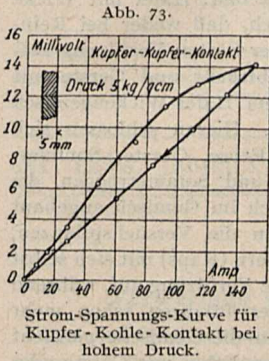


Strom-Spannungs- und Temperaturkurven für Kupfer-Kohle-Kontakt bei verschiedenen niedrigen Drucken.



weise Widerstandsänderung wurde auch hierbei beobachtet.

Aus den Beobachtungen ergeben sich interessante Schlüsse darauf, wie sich zwei Körper überhaupt berühren. Bei unbearbeitetem Körper ist die Zahl der Berührungsstellen gering. Die Zahl erhöht sich wesentlich bei bearbeiteten Körpern und zwar um so mehr, je feiner die Bearbeitungsmethode, wie Schleifen, Polieren usw. ist. Eine mathematisch vollkommene Berührung wird auch mit unseren besten Bearbeitungsmitteln nicht erreichbar sein, d. h. ein derartiger Zustand, bei dem jeder Punkt jeden gegenüberliegenden berührt. Die Zahl der Berührungspunkte hängt ab



der Bearbeitungsmethode noch vom Druck ab, mit dem die Kontaktstücke aneinandergedreßt werden.

L. B i n d e r berichtet dann über einige fundamentale Fälle, wie sich die Verhältnisse bei Kugeln, Spitzen und Platten gestalten. Hält sich der Druck innerhalb einer gewissen Elastizitätsgrenze, dann tritt nach Aufhören des Drucks der vorherige Zustand wieder ein, andernfalls treten bei Überschreitung dieser Grenze bleibende Deformationen auf.

Die Berührung zweier beliebiger Körper wird, im Fall keine Führung des einen oder anderen Körpers vorhanden ist, an drei Stellen erfolgen. Bei steigendem Druck bilden sich elastische Abplattungen, bis an den stärksten beanspruchten Stellen das Material schließlich nach der Seite auszuweichen beginnt. Die beiden Körper nähern sich infolgedessen einander, und andere Stellen kommen in Berührung, wobei sich das Spiel wiederholt. Abhängig ist die Zeitdauer, bis diese zweite Berührung

eintritt, vor allem von der Art der Bearbeitung. Je feiner diese ist, in desto kürzerer Zeit werden sich viele Stellen berühren. Wird der Druck immer mehr erhöht, dann wird schließlich eine mehr oder minder vollständige Berührung eintreten.

Bei Untersuchung des Widerstandes verschiedener Kontakte bildet der Kontakt Stahlkugel-Stahlkugel den theoretisch einfachsten Fall, da bei diesen die Formänderungen auch bei hohen Drucken rein elastisch sein sollen und genau zu berechnen sind. Bei einer zentralen Pressung ohne Querschnitt verringerte sich der Widerstand von 1 kg bis 5 kg Druck sehr schnell, dann langsam. Da nach Entlastung der Widerstand auf nur ein Sechstel des Anfangswertes stieg, waren die Formänderungen nicht rein elastisch. In Fällen, wo bleibende stärkere Deformationen bewirkt wurden, Stahlkugeln und Metall- oder Kohleplatten, ergaben sich bei Kupferplatten, daß beim Rückgang von 12 kg auf 11 kg eine starke Widerstandsverringering trat. Bei Stahlkugel-Bleiplatte sank der Widerstand in den ersten Sekunden nach Druckverstärkung sehr schnell, dann langsam. Hierbei war die Belastungszeit von Einfluß. Der Widerstand nahm in diesem Fall nur bis 6 kg Druck ab und stieg dann wieder langsam.

Auch bei Stahlkugel-Kohle konnte zeitliche Nachwirkung, wie bei Blei beobachtet werden. Bei Entlastung von 12 kg auf 11 kg stieg der Widerstand. Eine Wiederholung aller der erwähnten Versuche ergibt niemals wieder die genau gleiche Kurve, eine Folge des Umstandes, daß die mechanischen und elektrischen Eigenschaften eines Körpers an jeder Stelle verschieden sind und bei Pressungen sich auch fortwährend verändern. Messungen des Kontaktwiderstandes erlauben es daher, diese Zustandsänderungen genau zu verfolgen und zu studieren.

V. J. B. [243]

## Botanik.

Die Bedeutung des Chlors für die Pflanzen\*). Die Frage, ob das Chlor zu den für das Gedeihen der Pflanzen unerläßlichen Elementen gehört, ist bisher noch nicht endgültig entschieden worden. Zahlreiche Forscher, vor allem N o b b e und seine Mitarbeiter, haben sich für die Unentbehrlichkeit des Chlors ausgesprochen. Den entgegengesetzten Standpunkt vertritt neuerdings Professor P. K o e n i g (vgl. *Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte* 83. Versamml. II, 1. S. 261—266). Auf Grund umfangreicher Versuche mit Buchweizenpflanzen gelangte er zu dem Ergebnis, daß das Element Chlor für die Pflanzen entbehrlich ist. Vor allem zeigte es sich, daß die Pflanzen, wenn sie in chlorfreien Nährlösungen gezogen werden, nicht nur gut gedeihen, sondern auch Samen auszubilden vermögen. Das Auftreten von Krankheitserscheinungen an den Buchweizenpflanzen, z. B. Verdickungen an Stengeln, Knoten und Blattstielen, Umrollen der Blätter, Vertrocknen von Knospen und Blüten, Stärkestockung in den Blättern, steht zu dem Mangel an Chlor oder der gänzlichen Abwesenheit dieses Elements in keiner Beziehung. Wenn aber sonach das Chlor kein spezifisches Nährelement der Pflanzen darstellt, so wirken doch die Chloride als wachstumsfördernde Reizmittel, vorausgesetzt, daß gewisse für jeden Boden und für jede Pflanzenart verschiedene Konzentrationen nicht überschritten werden. Geht indessen die Chlorzufuhr über diese Grenzen hinaus, so machen sich alsbald Giftwirkungen geltend.

V. J. [233]

\* \* \*

Formen und Abarten der Kiefer. Bei der gewaltigen Ausdehnung und den wechselnden klimatischen Verhältnissen des Verbreitungsgebietes der gemeinen Kiefer (*Pinus silvestris*), das sich von der Pyrenäenhalbinsel bis zum Nordkap und an den Amur erstreckt, kann es nicht überraschen, daß diese Baumart in hohem Maße zur Ausbildung von Abänderungen neigt. Diese unterscheiden sich nicht nur in der Form der Blüten, der Zapfen und der Nadeln, sondern auch besonders in der Entwicklung des Schaftes und der Krone. So finden wir einerseits Formen, die der Krone einer gut gewachsenen Fichte täuschend ähneln, und andererseits Gebilde, die in unbenadeltem Zustande eher einer in Sturmfrage erwachsenen Eiche als einer Abietinee gleichen. Über das Vorkommen und die Verbreitung der verschiedenen Formen veröffentlichte kürzlich Dr. M. K i e n i t z in der *Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen* eine sehr interessante Studie. Hiernach herrschen in den südlichen und mittleren Lagen

\*) „Chlor“ ist hier nur eine Abkürzung für „Chlorverbindungen“ oder „Chlorjon“.



des norddeutschen Tieflandes, in Sachsen, Niederschlesien, Brandenburg, ferner in Teilen von Pommern und Posen und tief nach Russisch-Polen hinein die starkstigen, breitkronigen und langbenadelten Formen vor. Dagegen erlangen schon im nördlichen Teil des norddeutschen Flachlandes, vor allem aber im südlichen und mittleren Skandinavien die schlanken fichtenartigen, kurzadeligen Formen das Übergewicht. Aber auch im süddeutschen Berglande, im Schwarzwald, in den Bayerischen und Tiroler Alpen, nimmt die Kiefer, je höher sie emporsteigt, mehr und mehr fichtenartigen Habitus an. Diese schlanke Form der Krone, welche die Kiefer im Gebirge und im Norden zeigt, dürfte eine Anpassung des Baumes an die in diesen Gebieten vorhandene größere Schneebruchgefahr darstellen.

v. J. [236]

### Landwirtschaft.

**Über die Bewurzelung der Kulturpflanzen bei Reinsaat und Mischsaat.** Betrachtet man, wozu sich beim Umbrechen der Stoppeln eine günstige Gelegenheit bietet, aufmerksam die Bewurzelungsverhältnisse der verschiedenen Kulturpflanzen, so kann man die auffallende Tatsache feststellen, daß die Wurzelstöcke der einzelnen Individuen überall, wo ausschließlich Pflanzen derselben Art zum Anbau gelangten, sich unschwer trennen lassen, während dort, wo mehrere Pflanzen im Gemisch angebaut wurden, die Wurzeln ein dichtes Gewirr bilden. So läßt sich Grünmais ohne Schwierigkeit Pflanze für Pflanze aus dem Boden nehmen, sofern letzterer nur einigermaßen locker ist, während ein Gemisch von Weizen mit Sandwicke (*Vicia villosa*) ein dichtes untrennbares Wurzelgeflecht bildet.

Zur Klärung der hierbei mitspielenden Fragen hat in den letzten Jahren H. Kaserer in Wien eine

Reihe interessanter Versuche angestellt, über deren Ergebnisse er auf dem vorjährigen Naturforschertage in Karlsruhe berichtete. Zunächst gelangten neben den entsprechenden Reinsaatens jeweils ein Gemisch zweier Roggen-, zweier Weizen- und zweier Gerstensorten, ferner Halbfrucht (Roggen und Weizen) sowie Gemische von Gerste und Hafer bzw. Hafer mit Wicke zum Anbau. Dabei ergab sich, daß weder bei Reinsaat noch beim Gemisch zweier Sorten Verfilzung auftrat, während diese bei Halbfrucht und Gerste mit Hafer, vor allem aber bei dem Hafer-Wickengemisch deutlich zu beobachten war. Hieran schlossen sich weitere Versuche mit Lein, Erbse, Gerste, Sommeraps, Sommerrüben, Wicke und Sommerroggen, die sämtlich sowohl allein als auch im Gemisch angebaut wurden. Auch hierbei wiesen die Versuchspflanzen, abgesehen von den Pfahlwurzeln (Raps) mit sich selbst gar keine oder nur eine geringe Verfilzung auf, während ein Gemisch nahe verwandter Pflanzen schon mehr zur Verfilzung neigte, dagegen die Gemische garnicht verwandter Pflanzen, z. B. von Erbse mit Gerste oder Lein und Roggen, einen dichten Wurzelfilz bildeten. Ferner war besonders deutlich beim Lein festzustellen, daß dichte Reinsaat die Ausbildung von Pfahlwurzeln befördert, während bei Mischsaat die Wurzeln sich mehr unter der Bodenoberfläche ausbreiten. Es scheinen also Individuen derselben Art oder nahe verwandter Arten sich gegenseitig im Wurzelwachstum behindern zu können, womit die Beobachtungen von Schreiner und Reed sowie anderer Forscher übereinstimmen, daß die Wurzeln Stoffe ausscheiden, die für Wurzeln giftig sind. Zugleich geben diese Untersuchungen eine neue Erklärung für die alte Erfahrung, daß Mischbau höhere Erträge liefert als Reinsaat.

v. J. [240]

### Neues vom Büchermarkt.

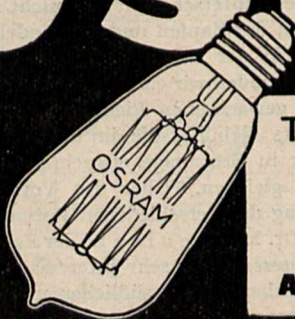
Fletcher, Horace. *Wie ich mich selbst wieder jung machte im Alter von sechzig Jahren, oder Was ist Fletcherismus?* 23 Seiten Oktav. Leipzig, Hof-Verlags-Buchhandlung Edm. Demme. Preis: geheftet 0,30 M.

Migula, Prof. Dr. W. *Die Grünalgen.* 74 Seiten Großoktav mit 8 Tafeln. Stuttgart, Franksche

Verlagsbuchhandlung. Handbücher für die praktische naturwissenschaftliche Arbeit. Band X. 1912, 1913. Ladenpreis: Karton 2 M.

Riefler, Dr. S. *Tabellen der Luftgewichte bb, der Druckäquivalente  $\beta\beta$  und der Gravitation g.* 102 Seiten Quart. Berlin 1912, Verlag von Julius Springer. Preis: gebunden 6 M. [188]

# OSRAM



## Typen der Osram-Drahtlampe:

90—139 Volt: 10—1000 Kerzen  
140—260 Volt: 16—1000 Kerzen

## Osram-Intensivlampen:

Ersatz für Bogenlampen

**Auergesellschaft, Berlin O 17**