

Werk

Label: Zeitschriftenheft

Ort: Berlin

Jahr: 1918

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0006|LOG_0013

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de



Die Naturwissenschaften

Wochenschrift für die Fortschritte der Naturwissenschaft, der Medizin und der Technik

Begründet von Dr. A. Berliner und Dr. C. Thesing.

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und **Prof. Dr. August Pütter**

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9.

Heft 2.

11. Januar 1918.

Sechster Jahrgang.

INHALT:

Die Abstammung des Hauspferdes und des Haus-
esels. Von *Dr. Otto Antonius, Wien.* S. 13.
Fünfzig Jahre Unterseetelegraphie und Thomsons
Heberschreiber. Von *Oberingenieur Georg*

Schmidt, Berlin-Siemensstadt. (Schluß.) S. 18.
Deutsche ornithologische Gesellschaft: Biologie
von *Corvus corax L.* S. 24.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Vor kurzem erschien:

Bodenschätze als biologische und politische Faktoren

Von

Professor Dr. **Walther Roth**

(Greifswald)

Preis M. 1.—

Zu beziehen durch jede Buchhandlung

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Vor kurzem erschien:

Die Grundlagen unserer Ernährung

unter besonderer Berücksichtigung der Jetztzeit

von

Emil Abderhalden,

o. ö. Professor der Physiologie an der Universität zu Halle a. S.

Zweite, unveränderte Auflage.

Mit 2 Textfiguren. — Preis M. 2.80.

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort. — Einleitung.

Unsere Nahrungstoffe: I. Die organischen Nahrungsstoffe. II. Die anorganischen Nahrungsstoffe.

Die Herkunft unserer Nahrungsstoffe.

Das Verhalten unserer Nahrungsstoffe in unserem Verdauungskanal.

Sind wir nach dem Bau unseres gesamten Verdauungskanales für reine Pflanzennahrung oder für Fleischnahrung oder für ein Gemisch beider bestimmt?

Einfluß des Appetits der Nahrungsaufnahme auf die Abgabe der Verdauungssäfte.

Der Zellstoffwechsel.

Die Mengen der zur Ernährung notwendigen Nahrungsstoffe.

Die wichtigsten Methoden zur quantitativen Verfolgung des Stoffwechsels.

Die Frage des Eiweißbedarfes.

Die Ausnutzung der verschiedenen Nahrungsmittel am Darmkanal.

Die unter verschiedenen Bedingungen zur Vollführung der Leistungen des Organismus notwendigen Energiemengen.

Die Frage der Ersetzbarkeit eines Nahrungstoffes durch einen anderen.

Bedarf es der besonderen Zufuhr von Mineralstoffen (Salzen) und anderen Nahrungsstoffen?

Besteht die Möglichkeit der Entstehung von Störungen durch die einseitige Aufnahme bestimmter Nahrungsmittel?

Der Stoffwechsel des wachsenden Organismus.

Ist die jetzige Art unserer Ernährung ausreichend?

Vor kurzem erschien:

System der Ernährung

von

Dr. Clemens Freiherr von Pirquet,

o. ö. Professor für Kinderheilkunde und Vorstand der Universitäts-Kinderklinik in Wien

Erster Teil

Mit 3 Tafeln und 17 Abbildungen. — Preis M. 8.—

Inhaltsverzeichnis:

Allgemeine Übersicht.

Die Milch als Nahrungseinheit.

Nahrungsbrennstoffe.

Nahrungsbaustoffe.

Sitzhöhe und Körpergewicht.

Sitzhöhe und Darmfläche.

Körpergewicht und Darmfläche.

Ernährung nach der Darmfläche.

Tafel zur Ernährung des Menschen.

Tafeln für den Einkauf von Nahrungsbrennstoff und Nahrungsprotein.

Literaturverzeichnis.

Sachverzeichnis.

Teuerungszuschlag auf geheftete Bücher 20%, auf gebundene Bücher 30%

DIE NATURWISSENSCHAFTEN

Herausgegeben von

Dr. Arnold Berliner und Prof. Dr. August Pütter

Sechster Jahrgang.

11. Januar 1918.

Heft 2.

Die Abstammung des Hauspferdes und des Hausesels.

Von Dr. Otto Antonius, Wien.

A. Hauspferd.

1. Die Wildpferde am Ausgange der Quartärzeit.

Der enorme Reichtum des europäischen Quartärs an Pferden ist bekannt. Eine jungpaläolithische Station ohne Pferde ist nahezu undenkbar. Handelt es sich auch bei allen diesen Resten um Wildpferde, die bestimmt nicht domestiziert waren, so haben wir uns doch mit ihnen zu befassen, weil in ihnen das Material gegeben war, das der Mensch späterer Zeiten sich durch Züchtung und Züchtung nutzbar machte. Als Gebiet der ursprünglichsten Domestikation werden wir den eurasiatischen Steppengürtel kennen lernen, der die letzten Reste solchen Reichtums an Wildpferden bis auf die Gegenwart bewahrt hat. Gerade diese rezenten Wildpferde sind wichtig, weil sie uns beweisen, daß eben im Gebiete der eurasiatischen Steppe mehrere Typen echter Pferde, wohl geographisch voneinander getrennt, weit in historische Zeit hinein gelebt haben. Der eine, noch heute in wildem Zustande vorhanden, ist das mongolische Wildpferd, schon von P. S. Pallas als *Equus ferus* unverkennbar beschrieben, in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts von N. Przewalski wiederentdeckt, von Poljakoff diesem Forscher zu Ehren *Equus przewalskii* benannt und seitdem unter diesem Namen bekannt. Es ist ein kleines Pferd, stämmig, aber nicht gerade schwer im hippologischen Sinne gebaut, mit sehr primitiver Schädelbildung. Der Kopf ist groß und dick, wie bei allen Wildpferden, der Schädel lang, hoch, von mittlerer Breite — eher schmal als sehr breit —, der Schnauzenteil im Verhältnis zum Hirnschädel lang, das Profil annähernd gerade oder in leichtem Bogen konvex. — Recht verschieden war das zweite Wildpferd, das sich bis in die Gegenwart hinein gehalten hat, das südrussische. Im neuen „Brehm“ hat Heck die Ausrottungsgeschichte dieses Pferdes genau mitgeteilt. Dieses seinerzeit in Südrußland als „Targan“ bezeichnete Tier war ebenfalls klein, aber schlanker gebaut, edler im hippologischen Sinn, der Kopf zwar ebenfalls „dick“, der Schädel ebenfalls von mittlerer Breite, aber durch das nicht konvexe, sondern eher konkave Profil und ganz besonders durch den kurzen Schnauzenteil sehr ausgezeichnet. Die ersten Nachrichten von wissenschaftlichem Wert über dieses Tier brachte S. G. Gmelin in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts; ihm zu Ehren habe ich dafür¹⁾

den Namen *Equus gmelini* vorgeschlagen. — Beide Wildpferdtypen kehren wieder im europäischen Jungpaläolithikum. Eine Form vom Typus des *Equus ferus* hat nicht nur dem Steinzeitjäger des Solutréen als Hauptnahrung gedient, sondern auch den Künstlern des ausgehenden Paläolithikums als beliebtestes „Modell“ für ihre künstlerische Betätigung. Aus den vielen hundert solcher Umrisszeichnungen, Skulpturen u. dgl., die uns der Boden Westeuropas überliefert hat, können wir mit voller Sicherheit den Schluß ziehen, daß damals eben dieses Wildpferd weit aus die häufigste Art gewesen sein muß, neben der die anderen scheinbar nur in lokal abgegrenzten Gebieten auftraten und zur Darstellung gelangten. Aus Mitteleuropa kenne ich den Typus von den jungpaläolithischen Stationen der Wachau, auch die süddeutschen und schweizerischen Quartärpferde scheinen zum Teil wenigstens dem gleichen Formenkreis anzugehören, nicht aber der oft angeführte Schädel von der Schussenquelle, wie W. v. Reichenau²⁾ angibt. Der Träger des Schussenrieder Schädels war ein ausgesprochen kurzschnauziges Pferd, das sich schon dadurch als dem Formenkreis des russischen Tarpans angehörig erweist. Unbegreiflicherweise hat v. Reichenau gerade den Schussenrieder Schädel als Typus seines „Microhippus“ *przewalskii* angegeben, während doch ein Blick auf die Abbildungen rezenter Wildpferdschädel bei Salensky³⁾ und Lydekker⁴⁾ einerseits, auf jene des fraglichen süddeutschen Schädels andererseits genügen muß, um die vollständige Verschiedenheit beider Typen vor Augen zu führen! Die geringe Größe und der „dicke“ Kopf ist die einzige Ähnlichkeit, die zwischen beiden besteht, und das ist denn doch zu wenig, um beide in einer Art zu vereinigen und zu einem eigenen Subgenus zu erheben. Viel größer, und daher auch wohl in einem wirklichen engeren Verwandtschaftsverhältnis begründet, ist, wie erwähnt, die Ähnlichkeit des Schussenrieder Schädels mit jenem des südrussischen Tarpans. Pferde des gleichen Typus scheinen aber auch in Frankreich gelebt zu haben, wenigstens deuten darauf mehrere vorzügliche Darstellungen des prähistorischen Menschen. Besonders typisch ist die prachtvolle Elfenbeinschnitzerei eines wieshernden Pferdekopfes aus Mas d’Azil. An Zahl stehen aber die sicheren Darstellungen dieses Typus hinter jenen des *Equus ferus* weit zurück und lassen so wohl auch einen Rückschluß zu auf die größere Häufigkeit des letzteren. Das schließt aber keineswegs aus, daß dieser „Targantypus“ gerade in Europa den anderen überlebt hat, ähnlich wie wir das in der Gegenwart bei

den südafrikanischen Tigerpferden sehen: das einst in ungeheurer Zahl auf den Steppen vorhandene Quagga ist bis zum letzten Exemplar ausgerottet, das nur inselartig im Gebiet der anderen Art, und zwar an unzugänglichen Örtlichkeiten vorkommende Bergzebra heute noch in mehreren Herden vorhanden. — Knochenreste aus prähistorischer Zeit und Darstellungen des gleichzeitig lebenden Menschen beweisen aber auch die Existenz eines dritten Pferdetypus im alten Europa. In diesen dritten Formenkreis gehören vor allem die großen Pferde, die von vielen altquartären Fundstätten bekannt geworden sind, so das Mosbacher Hochterrassenpferd *Equus mosbachensis* v. Reichenau¹⁾, *Equus taubachensis* Freudenberg., das dem letzteren sehr nahestehende Hieligenstädter Tundrapferd *Equus abeli* Ant.

In die gleiche Gruppe gehören wahrscheinlich auch einige mittelgroße Pferde, die die Steppen Deutschlands und Österreichs im jüngeren Quartär bevölkert haben und gewissermaßen den Übergang zu den eigentlichen Steppenpferden vom Typus des *Equus ferus* Pall. bilden. Es sind dies das norddeutsche Wildpferd *Equus germanicus* Nehring, das mir auch aus Böhmen (Türmitz) bekannt ist, und das etwas größere *Equus Wolдриchi* Ant. aus dem Donaugébiet. Beides sind schwerkgebaute Pferde von knapp mittlerer Größe mit langem, ziemlich schmalem Schädel. Auf ihre Ähnlichkeit mit modernen Kaltblütern hat schon A. Nehring²⁾ hingewiesen. Andererseits ist auch die Ähnlichkeit mit *Equus ferus* unverkennbar. Prähistorische Darstellungen kaltblütiger Pferde sind mir in größerer Zahl aus Frankreich und Spanien bekannt und beweisen jedenfalls, daß solche Pferde noch mit dem Menschen zusammen Europa bewohnt haben und nicht etwa durch das wiederholte Vordringen der dürren Hungersteppe im Jungquartär vollkommen verdrängt und vernichtet worden waren. Ja, wir werden sogar annehmen können, daß gerade sie am leichtesten imstande waren, sich den veränderten Lebensverhältnissen bei neuerlichem Vordringen des Waldes anzupassen. Sehen wir doch ihre älteren nahen Verwandten so häufig in Verbindung mit jener charakteristischen „Waldweidefauna“ auftreten, und finden wir andererseits ihre mutmaßlichen Nachkommen noch heute gerade in den

¹⁾ Wahrscheinlich auch *Equus süßenbornensis* Wüst, das v. Reichenau auf Grund gewisser Gebißcharaktere als „Zebra“ (*Hippotigris*) bezeichnet, weil er eben darin Anklänge an das rezente Somalizebra (*Equus grévyi*) findet, das aber gerade unter den übrigen gestreiften Pferden vollständig allein steht, überhaupt der am meisten abweichende Equide der Gegenwart ist. Die „Gattung“ *Hippotigris* ist eben nur auf der durch die Streifung hervorgerufenen äußeren Ähnlichkeit begründet, osteologisch erweisen sich die rezenten Zebras als Angehörige dreier sehr verschiedener Equidenstämme. Man kann daher wohl kaum eine fossile Art, bloß auf gewisse Ähnlichkeit im Gebiß hin, mit Zebras in Beziehung bringen, — wenigstens so lange nicht, als nicht Eingehenderes eben über das Gebiß der Zebras bekannt ist als bisher.

niederschlagreichsten Gegenden Europas verbreitet! Im allgemeinen haben wir es bei dieser Gruppe mit mittel- bis sehr großen Pferden zu tun — *Equus abeli* erreichte eine Schulterhöhe von 1,80 m! —, die mit ihrem schweren, aber nicht plumpen Körperbau und dem langen, besonders langschnauzigen Schädel, der schmalen Stirn und dem geraden oder konvexen Profil dem ursprünglichen Kaltbluttypus sehr ähnlich waren, wie ihn noch heute viele norische, schleswigsche, aber auch andere schwere Pferderassen gelegentlich zeigen.

Dies sind die drei Typen in jenen Ländern Europas, die zur Zeit der ersten Bekanntschaft mit dem Hauspferd zweifellos noch Wildpferde besessen haben. Wie weit diese Einteilung auch für das paläarktische Asien gilt, wissen wir nicht; anzunehmen ist aber, daß auch dort neben dem heute noch vorhandenen *Equus ferus* andere Formen echter Pferde lebten. Auf die ursprünglichen Wildpferde jener Länder einzugehen, die zur Zeit der Einführung des Hauspferdes keine mehr besessen haben, in denen also der eingeführte Hauspferdstamm durch Einkreuzung heimischen Wildmaterials nicht mehr verändert werden konnte, wie etwa Italiens oder Indiens, erübrigt sich.

2. Zeit, Art und Ursachen der ersten Domestikation.

Prähistorische Zeitangaben haben immer etwas Mißliches! Wenn wir daher bei U. Duerst³⁾ lesen, daß das Pferd „etwa um das 10. Jahrtausend“ vor Chr. domestiziert worden sei, so hat jeder, der selbst paläontologisch oder archäologisch gearbeitet hat, für solche Zeitangaben wohl nur ein Lächeln übrig! Tatsächlich fehlt jeder Beweis sowohl für die Tatsache der Domestikation als auch für die Richtigkeit der Zeitbestimmung. Aus der Zunahme an Häufigkeit an einem Fundplatze wird auf die Domestikation, aus dem gegenseitigen Stärkeverhältnis der einzelnen Strata auf ihre Dauer geschlossen, ganz willkürlich natürlich, und das so erlangte Resultat wird dann dem gläubigen Leser als Ergebnis wissenschaftlicher Forschung vorgesetzt! Kaum mehr Anspruch auf Richtigkeit macht auch eine zweite Angabe des gleichen Autors nach „sehr glaubwürdigen“ chinesischen Quellen, wonach das Pferd in China im Jahre 3468 v. Chr. als domestiziertes Tier eingeführt worden sein soll. Es wird dabei freilich verschwiegen, daß in China die historische Überlieferung, also eine einigermaßen sichere Datierung, erst um das Jahr 2200 v. Chr. einsetzt, und daß daher die „glaubwürdige“ chinesische Angabe weit in die mythologische Zeit hinaufragt! Zu Beginn der historischen Zeit scheint das Pferd in China allerdings schon bekannt gewesen zu sein; das stimmt auch gut zu der begründeten Annahme, daß die arischen Völker das Pferd bei ihrer Einwanderung, also ca. 2000 v. Chr., mitführten, daß gleichzeitig oder kurz nachher auch

das Zweistromland in den Besitz des edelsten Haustieres gelangte, während es in Griechenland etwa um 1700 v. Chr. nachweisbar ist und für die gleiche Zeit auch schon für Vorderasien und Ägypten angenommen werden muß. In Mitteleuropa sehen wir das Hauspferd überall mit dem Beginn der Bronzezeit, der von den Prähistorikern übereinstimmend an die Wende des 3. und 2. Jahrtausends v. Chr. verlegt wird. Man könnte also annehmen, daß das Pferd in Mittelasien vor 2000 domestiziert war, daß von hier aus sowohl der Osten — China — als auch der Westen — die damals wohl von Ariern bewohnten pontisch-kaspischen Steppen — seine Bekanntschaft machten; letztere Völkerstämme brachten es nach Süd- und Vorderasien, und sie werden es wohl auch gewesen sein, die den europäischen Stammesverwandten diese Bekanntschaft weiter vermittelten. Überall aber, wohin dieses primitive Hauspferd kam, wird es tatkräftige und findige Menschen veranlaßt haben, ihrerseits das bei ihnen noch vorhandene Wildpferdmaterial heranzuziehen, sei es zur Kreuzung, sei es in Reinzucht. Wo nun dieses bodenständige Pferd an Zahl die eingeführten Hauspferde überwog, wird es auch der dort neugebildeten Rasse seinen Stempel aufgedrückt haben. So sehen wir das „arische“ Pferd verschieden von dem wahrscheinlich früher domestizierten mongolischen. Während das letztere vorwiegend, wenn auch nicht ausschließlich, auf das mongolische Wildpferd zurückgeht, schließt sich das primitive arische Pferd so eng an den pontischen „Tarpau“ an, daß an einer vorwiegenden Abstammung von diesem nicht gut gezweifelt werden kann. Ebenso mögen in Mittel- und Westeuropa noch vorhandene Bestände „kaltblütiger“ Wildpferde nunmehr gezähmt worden sein und auf diese Weise zur Entstehung mancher sonst rätselhafter Hauspferdstämme beigetragen haben.

Schwer zu beantworten ist die Frage nach der Art der ersten Domestikation. Ob es sich zunächst um eine Hege des beliebten Jagdtieres — vielleicht aus religiösen Gründen! — handelte oder ob die Verwendung einfach eine bewußte Nachahmung darstellt, wird wohl eine offene Frage bleiben. In letzterem Falle könnte man sich denken, daß der Mensch, der zunächst das viel früher domestizierte Rind vor den Wagen und Pflug gespannt hatte, durch logisches Nachdenken zu dem Schlusse kam, daß sich das Pferd für den Dienst vor dem Wagen besser eignen würde. Wobei es immerhin zunächst der Kultwagen gewesen sein mag, den man dem „aristokratischen“ Haustier anvertraute. Sicher ist jedenfalls das eine, daß das Pferd zuerst überall nicht als Reittier, sondern als Zugtier erscheint, und zwar auch in dieser Verwendung noch beschränkt, indem es nur den Streitwagen der Könige und Großen, vielleicht auch den Reisewagen für schnelle Reisen, niemals aber den Lastwagen zieht.

3. Die prähistorischen und frühhistorischen Hauspferde.

Wir wenden uns nunmehr den ältesten Hauspferden der einzelnen Kulturkreise, ihren Wandlungen und Wanderungen zu. Entspricht die oben erwähnte chinesische Angabe, die das Pferd bereits zum Kulturbesitz der ältesten historischen Zeit rechnet, den Tatsachen, so haben wir die erste Domestikation in Mittelasien, wohl in den mongolischen Steppen, anzunehmen, und zwar vor dem Jahre 2200 v. Chr. Wenn aber diese Zeitangabe zu unsicher ist — als Nichtfachmann kann ich mir kein Urteil erlauben —, um als begründet zu gelten, dann bestünde noch die Möglichkeit, daß es zuerst weiter im Westen arische (?) Stämme waren, die das bei ihnen vorhandene Wildpferd vom Tarpantypus zähmten, und daß von ihnen dann östliche Nachbarn zur Zähmung des *Equus ferus* angeregt wurden. Wie diese Tatsache sich auch verhalten möge, sicher ist das eine, daß von dem europäisch-asiatischen Steppengürtel aus die alten Kulturländer das Hauspferd erhielten. Im allgemeinen läßt sich der heutige mongolisch-chinesische Pferdeschlag ohne weiteres von dem rezenten mongolischen Wildpferd ableiten, obwohl natürlich vielfach fremdes Blut im Laufe der Jahrtausende ins Land gekommen sein mag.

Das alte Kulturgebiet im Westen Asiens hat das Pferd, wenn die heute meist angewandte Chronologisierung richtig ist, bald nach 2000 v. Chr. erhalten. Im Zweistromland kannten es weder die Sumerer, die Schöpfer der altbabylonischen Kultur, noch auch die nach 3000 einwandernden und die Urbevölkerung allmählich aufsaugenden Semiten. Noch dem gewöhnlich um 2000 angesetzten Hammurabi, dem berühmten Schöpfer des ältesten Gesetzbuches, war es unbekannt, wie aus dem Fehlen jeder Erwähnung oben in diesem Gesetzbuche zu schließen ist. Aber wahrscheinlich schon unter seinem Nachfolger Samsuiluna findet sich in einem Brief eine Erwähnung des Pferdes. Da dies die älteste bekannte schriftliche Erwähnung unseres Haustieres ist, will ich die betreffende Stelle nach der Übersetzung von *Un-gnad* wörtlich anführen: „Samas und Marduch mögen dich gesund erhalten! Ein Gur Getreide nimm fort als Futter für die Pferde, damit die Pferde nicht Hunger leiden müssen.“ Zu dieser Zeit, unmittelbar nach Hammurabi, ging eine große Völkerbewegung, die einige Jahrhunderte andauerte, durch Vorderasien. Sie brachte die arischen Einwanderer, die das Pferd besessen haben, nach Indien, äußerte sich in den ersten Vorstößen verwandter arischer Stämme nach Iran, brauste als Kossäersturm über die alten babylonischen Kulturländer, denen sie eine neue Bevölkerungsschicht brachte, die dem Lande in der Folgezeit auch eine neue Dynastie gab; ihre Ausläufer erstreckten sich bis nach Ägypten, wo unter dem Ansturm der einwandernden Hyksos

das sogenannte „mittlere Reich“ zusammenbrach, und im Zusammenhang mit ihr erscheint auch in Kleinasien und im ägäischen Kulturkreis eine neue Bevölkerung, wohl nur selten die alte verdrängend, häufiger bald in ihr aufgehend. Waren es auch nur in Indien und Iran nachweislich arische Stämme selbst, die das Pferd einführten, so ist doch auch dort ein Zusammenhang zwischen dieser Völkerwanderung und der Überlieferung des Pferdes anzunehmen, wo andere Stämme die ursprünglich (?) von den Ariern ausgegangene Bewegung weiterleiteten, wie z. B. in Ägypten. Jedenfalls sehen wir alle die Staatengebilde, die sich auf dem Boden Vorderasiens bildeten, nachdem die Wandervölker zur Ruhe gekommen waren, also von etwa 1700 an, im Besitz des Pferdes. Das gilt für das kossäische Babylonien sowohl wie für das junge Assyrien, das Reich von Mitanni am oberen Euphrat, das hethitische Reich in Kleinasien, die amoritischen Fürstentümer in Palästina und das ägyptische „neue Reich“. Und übereinstimmend in diesem ganzen Gebiet ist nicht nur die Verwendung — als Zugtier vor dem zweirädrigen Streitwagen —, sondern auch die Rasse. Für deren Beurteilung stehen uns vor allem die Denkmäler aus Ägypten und Vorderasien zur Verfügung. Bloß die hethitischen Darstellungen sind so plump, daß ein Schluß auf die Rasse nicht möglich wäre; die ägyptischen und assyrischen Skulpturen, um solche handelt es sich fast ausschließlich, lassen ihn dagegen ohne weiteres zu. Eines darf bei ihrer Betrachtung und Beurteilung allerdings nicht versäumt werden: eine eingehende Berücksichtigung des Stils nämlich. Läßt man diese Forderung außer acht, so kann man leicht zu dem ganz falschen Ergebnis kommen, daß das assyrische Pferd viel größer und namentlich viel schwerer gebaut gewesen sein müsse als das ägyptische. Letzteres erscheint als schlankes feingliedriges Tier, in Kopfbildung und Körperbau dem heutigen arabischen Pferd vollkommen entsprechend. Die Größe war gering, das geht aus einem erhaltenen Streitwagen hervor. — Die ältesten assyrischen Darstellungen sind um mehr als ein halbes Jahrtausend jünger als die ältesten ägyptischen. Sie zeigen ein Pferd, das auf den ersten Blick zwar ebenfalls ganz dem arabischen Typus der Gegenwart entspricht, bei genauerer Betrachtung aber schwerer gebaut erscheint. Das ist aber in erster Linie auf Rechnung des Stils zu setzen: man vergleiche nur Darstellungen anderer Tiere auf altägyptischen und assyrischen Denkmälern, etwa die prachtvollen Gazellen aus dem Sonnentempel von Abusir mit jenen aus dem Palast von Kujundschi, und man wird genau die gleichen Unterschiede feststellen können. Ja selbst für die Darstellung des Menschen gilt Ähnliches. Alle Lebewesen waren für den assyrischen Künstler in erster Linie „Muskelgebilde“ — womit aber keineswegs ein künstlerischer Tadel ausgesprochen sein soll. Zieht man also diese übertriebene Mächtigkeit ab, so erhält

man auch für Mesopotamien ein Pferd vom reinen arabischen Typus. Eine Rassengliederung des assyrischen Pferdes, wie sie *Hilzheimer*¹⁾ annimmt, kann ich nicht feststellen. Wohl aber muß bemerkt werden, daß das Pferd auf den jüngeren Darstellungen, z. B. Assurbanipals (668—626), schwerer und mächtiger erscheint als auf den älteren, z. B. Assurnasirpals (884—860). Man könnte sich wohl denken, daß das edle Pferd dort bei guter Pflege auf den reichen Wiesen und Weiden allmählich zu größerer Mächtigkeit gezüchtet wurde. Ein einziges Denkmal ist mir bekannt, wo neben dem typischen assyrischen Pferd zweifellos eine andere Rasse dargestellt wird. Sie stammt aus Kujundschi und zeigt die Bekämpfung der Elamiten durch den oben erwähnten Assurbanipal. Hier finden wir als Pferd der Elamiten deutlich ein kleineres Tier, also ein Pony in unserem Sinne, dargestellt. Von den angeblichen Wildpferdjagden, ebenfalls aus Kujundschi, wird weiter unten in anderem Zusammenhang die Rede sein, da sie zweifellos kein echtes Pferd (Caballustypus) darstellen, sondern den vorderasiatischen Halbesel (Hemionus).

Im einzelnen noch nicht näher aufgeklärt, sicher aber eng, sind die Zusammenhänge zwischen den Kulturen Kleinasiens und jenen des minoischen Kulturkreises, mit dem wir uns dem Boden Europas zuwenden. Sind auch die altägäischen Träger dieser Kulturen für uns heute leider noch nicht in das Licht der Geschichte gerückt, so ist hier doch eine einigermaßen sichere Datierung der einzelnen Kulturschichten möglich und durchgeführt. Sie gestattet auch uns Schlüsse auf das Alter der ältesten Pferdedarstellungen. Solche finden sich auf einigen bekanntgewordenen Waffen, ferner auf dem bekannten Grabstein über dem fünften Schachtgrab von Mykenae. Als Alter finden wir für dieses Grab etwa das Jahr 1700 v. Chr. angenommen. Aus dieser Zeit stammt also die älteste bisher bekannte Darstellung des Hauspferdes auf europäischem Boden. Sie zeigt uns das Pferd ebenfalls vor dem zweirädrigen Streitwagen, wie auch die übrigen gleichzeitigen Darstellungen aus dieser Zeit auf Waffen und Schmuckstücken. Ein Schwert macht eine Ausnahme: es enthält eine Reihe frei hintereinander laufender Pferde. Wildpferde werden es aber nicht sein, weil die Mähnen hängend dargestellt sind. Kreta, das Zentrum der minoischen Kultur, bot für Pferde als bergige Insel offenbar weniger Verwendungsmöglichkeiten als das Festland. Über die Rasse dieser altgriechischen Hauspferde könnten wir nach den mykenischen Darstellungen allein nichts sagen, wenn nicht aus klassischer Zeit solche erhalten geblieben wären. Wir entnehmen aus diesen, die zum Teil — ich erinnere an den Parthenonfries — künstlerische Schönheit mit packender Lebendigkeit vereinigen, daß auch das griechische Hauspferd dem gleichen Typus angehört haben muß wie das ägyptisch-vorderasiatische, also sicher auch von der glei-

chen Wildform abstammte. Es bildet also, wie wir sehen, ursprünglich das ganze östliche Mittelmeerbecken ein einziges hippologisches Rassengebiet, dessen Pferd nach allem nur auf das Wildpferd der pontischen Steppen, den südrussischen „Tarpan“, zurückgehen kann. Wo immer indogermanische Völker der Urzeit auftreten, stets haben sie diese kleinen leistungsfähigen Tiere mitgebracht, das gilt für die Vorfahren der Hellenen so gut wie für jene der Italer, für die ältesten Kelten, wie für die Urgermanen oder die iranischen und indischen Arier. Daraus etwa zu schließen, daß die Domestikation gerade in jenen Gegenden vollzogen worden sei, die uns die letzten Tarpane bis in die jüngste Vergangenheit erhalten haben, also im heutigen Südrußland, und hieraus wieder einen Schluß folgern zu wollen auf die Heimat des indogermanischen „Urvolks“ in diesem Gebiet, wäre zwar verlockend, aber unzulässig, denn wir haben oben gesehen, daß dieser Wildpferdtypus im jüngsten Quartär viel weiter verbreitet war. Noch im Mittelalter scheint er im heutigen Preußen wild gelebt zu haben, und andererseits dürften, nach den Angaben *U. Duersts* zu schließen, die Wildpferde von Anau in Turkestan dem gleichen Typus angehört haben, den wir also von Mitteleuropa bis in die turanischen Steppen verfolgen können. In Mitteleuropa finden wir ihn domestiziert beiläufig mit Beginn der Bronzezeit. Das können wir mit voller Sicherheit behaupten, weil wir für dieses Gebiet nicht nur über mehr oder minder unbeholfene und stilisierte künstlerische Darstellungen, sondern auch über vollständige Schädel und andere Knochenreste verfügen, die eine einwandfreie Feststellung ermöglichen. Und an vielen Stellen unseres Erdteils hat er sich fast unverändert bis heute erhalten, so vor allem auf der Balkanhalbinsel, aber auch da und dort in Westeuropa, z. B. als „keltischer Pony“ in entlegenen Teilen Großbritanniens. Auch die „nordischen Ponies“, für die ich mit *Ewart* früher einen eigenen Ursprung angenommen habe, sind wohl nichts anderes. Ihre etwas breiteren Körperformen dürften sie nur der in Westeuropa vielfach vorgekommenen Einmischung kaltblütiger Typen verdanken; im Schädelbau stimmen sie mit den „Tarpänen“ vollständig überein. Viel weniger Sicheres als über die Domestizierung der letzteren können wir über jene des „kaltblütigen“ oder „okzidental“ Pferdes sagen. Wohl kann man ohne weiteres annehmen, daß sie zunächst in der Mitte oder im Westen Europas vorgekommen wurde, aber es fehlt leider an Belegen dafür, sowohl an sicher datierbaren osteologischen wie auch an Darstellungen durch den Menschen. Zwar habe ich vor Jahren Gelegenheit gehabt, Funde aus der Welser Ebene zu untersuchen, die u. a. auch ein augenscheinlich domestiziertes, sehr großes Pferd von rein kaltblütigem Typus enthielten und wahrscheinlich vorrömischen Alters sind; aber es fehlt die Möglichkeit einer sicheren

Datierung. Daß es nicht die Römer waren, die uns das schwere Pferd brachten, wie man vielfach angenommen hat, ist sicher; denn das sehr durchkreuzte römische Pferd sieht ganz anders aus — weiter unten wird von ihm eingehender die Rede sein —. Das westliche Europa, vor allem die spanische Halbinsel, vielleicht auch das gegenüberliegende afrikanische Festland, sind augenscheinlich das Domestikationszentrum eines sehr interessanten, offenbar mit dem europäischen Kaltblutpferd zusammenhängenden Pferdetypus, den man kurzweg als „Berberpferd“ bezeichnen kann. In den landläufigen hippologischen Werken wird diese Rasse gewöhnlich mit dem arabischen Pferd zusammengeworfen bzw. als weniger edle Form des orientalischen Pferdes bezeichnet. Tatsächlich hat es mit dem arabischen Pferd nichts gemein als die Heimat im mediterranen Wüstengebiet, zeigt sich vielmehr in allen Einzelheiten von ihm verschieden und erinnert durch seinen viel massiveren Körperbau, den kurzen, breiten Hals mit dem schweren, meist mehr oder minder „geramsten“ Kopf, die oft ziemlich steilen Schultern, die abschüssige Kruppe, den eingeklemmten Schwanz andererseits sehr an unsere schweren Pferde. Man könnte sich ohne weiteres vorstellen, daß primitive Kaltblüter, etwa gewisse norische oder jütländische Pferde, in den Lebensraum Nordafrikas versetzt, im Laufe weniger Generationen die gleichen Körperformen annehmen würden, ja annehmen müßten. Es ist nun vielleicht kein Zufall, daß wir gerade in Spanien unter den Wildpferddarstellungen am Ende des Paläolithikums kaltblütigen Typen am häufigsten begegnen. Die baskische Urbevölkerung Spaniens hatte auch, worauf *Hilzheimer* aufmerksam macht, ein vorindogermanisches Wort für das Pferd, woraus jedenfalls hervorgeht, daß ihr das Tier, wenn auch vielleicht nicht im domestizierten Zustand, vor Einwanderung der Indogermanen bekannt war. Noch in römischer Zeit wird von Wildpferden auf der iberischen Halbinsel berichtet, und es wäre sehr leicht möglich, daß es sich hier um Abkömmlinge jener spätquartären kaltblütigen Wildpferde handelt. Das Gleiche gilt von den wilden Pferden der Alpen, von denen gleichfalls römische Quellen berichten. Hier, in den Ostalpen, scheinen sich solche Wildpferde übrigens noch lange gehalten zu haben: ich erinnere an die oft zitierte Speisesegnung des St. Gallener Mönches Ekkehard IV. „sit caro dulcis equi feralis“. Daß diese equi feralis wirklich wilde und nicht etwa entlaufene und verwilderte Hauspferde waren, ist mit Sicherheit anzunehmen, denn 300 Jahre nach Bonifatius wird das Fleisch von Hauspferden kaum mehr auf die klösterliche Tafel gekommen sein, wohl aber kann man sich das ohne weiteres vorstellen von jenem echter, vom Hauspferd verschiedener Wildpferde, das sozusagen als Wildbret galt — analog wie noch heute die Beduinen der syrischen Wüste, die niemals von dem Fleisch zahmer

Pferde oder Esel essen würden, das des wilden Onagers ihrer Heimat als Leckerbissen betrachten sollen.

Wie anzunehmen ist, war das ursprüngliche italische Hauspferd von dem altgriechischen nicht verschieden und andererseits auch identisch mit dem mitteleuropäischen Tarpanschlag der Bronze- und frühen Eisenzeit. Als aber das römische Reich sich im Westen auch über Spanien und Nordafrika erstreckte, kamen von dort die Pferde vom Typus des heutigen Berbers, wie andererseits von Osten her eine fortwährende Einfuhr edlen vorderasiatischen Blutes erfolgte. Aus der Mischung beider Typen entstand das klassisch römische Pferd, wie es uns etwa das Reiterdenkmal Mark Aurels zeigt. Wer die sogenannten Lippizaner unserer spanischen Hofreitschule in Wien kennt, muß staunen über die Ähnlichkeit dieser Pferde mit dem Reitpferde des römischen Imperators. Diese spanisch-italienisch-orientalischen Paradeperde sind tatsächlich nichts anderes als die nahezu unveränderten Abkömmlinge der stolzen Hauspferdrasse des römischen Kaisertums.

Ein weiteres Eingehen auf die Geschichte der europäischen Pferderassen würde den Raum dieser Arbeit weit überschreiten und muß, wie manche Detailfragen, einer umfangreicheren Darstellung vorbehalten bleiben. Zusammenfassend sei also wiederholt, daß die älteste Domestikation des Hauspferdes wahrscheinlich vor 2000 v. Chr. in der asiatischen Steppe vorgenommen wurde. Waren Mongolen die ersten Pferdezüchter, so war das zuerst gezähmte Wildpferd das rezente *Equus ferus* Pall. (Syn. *E. przewalskii* Polj.) der Mongolei, auf welches sich weitaus die meisten mongolischen Pferde der Gegenwart zurückführen lassen. Arische Stämme vollzogen um 2000 v. Chr. die Zähmung des pontischen Wildpferdes (*Equus gmelini* Ant.), und die große arische Völkerwanderung um 1900—1800 v. Chr. brachte diesen Hauspferdtypus nach Vorder- und Südasien und Ägypten, wo sich aus ihm das heutige arabische Pferd, aber in der Folge auch andere Rassen, z. B. die kleinen Schläge der Sundainseln, die sicher von eingeführten vorderindischen Pferden abstammen, entwickelten. Ungefähr gleichzeitig erhielt auch die Mitte und der Westen unseres Erdteils dasselbe Pferd, um dann seinerseits die noch an verschiedenen Örtlichkeiten vorhandenen kaltblütigen Wildpferde der Herrschaft des Menschen zu unterwerfen. Aus diesen und ihren mehr oder minder durchkreuzten Nachkommen entstanden unsere modernen Kaltblüter sowohl wie das ursprüngliche Berberpferd Spaniens und Nordwestafrikas. Völkerwanderung, Herrschaft des Islam am Mittelmeer, Rittertum, schließlich die Entstehung des mischblütigen „englischen“ Pferdes seien als wichtigste Marksteine in der weiteren Geschichte des europäischen Pferdes nur mehr kurz erwähnt.

(Schluß folgt.)

Fünfzig Jahre Untersee-telegraphie und Thomsons Heberschreiber.

Von Oberingenieur Georg Schmidt, Berlin-Siemensstadt.

(Schluß.)

Bis zum Jahre 1867 bediente man sich ausschließlich des Sprechgalvanometers als telegraphischen Empfängers. Das Ablesen der Zeichen war sehr anstrengend, erforderte große Übung, und das Niederschreiben der Telegramme benötigte stets eine zweite Person.

Hauptsächlich dieser Umstand veranlaßte *Thomson*, unterstützt durch seine reichen Erfahrungen, im Jahre 1867 zu der Erfindung des Heberschreibers (Siphon-Recorder), eines für die Zwecke der Untersee-telegraphie außerordentlich geeigneten Apparates, der die ankommenden Zeichen sofort in eindeutiger Schrift wiedergibt. Erst durch die Anwendung dieser wahrhaft genialen Erfindung konnte die Untersee-telegraphie zu der Bedeutung gelangen, die sie heute für das gesamte Wirtschaftsleben unserer Erde gewonnen hat.

50 Jahre sind darüber hingegangen; der Heberschreiber aber ist geblieben, trotz zahlreicher Bemühungen, ihn durch andere Einrichtungen zu ersetzen. *Thomson* ging bei seiner Erfindung von der Erkenntnis aus, daß die Telegraphie auf langen Unterseekabeln nur mit Hilfe sehr schwacher Ströme bewirkt werden kann. Infolgedessen ist nur ein System verwendbar, das, wie das Sprechgalvanometer, eine hohe Empfindlichkeit gegen schwache Ströme besitzt. Er behielt deshalb das Galvanometerprinzip bei. Die Hauptschwierigkeit bestand nur darin, eine Schreibvorrichtung zu finden, die die Empfindlichkeit des Instrumentes nicht vermindert. Heute hat man in der Photographie ein Hilfsmittel, den angestrebten Zweck ohne Schwierigkeit zu erreichen; damals lagen die Dinge wesentlich ungünstiger. *Thomson* wählte als Schreiborgan ein heberförmig gebogenes Kapillarrohr, das mit dem schwingenden Teil des Galvanometers verbunden, einerseits in ein mit Farbflüssigkeit gefülltes Gefäß eintaucht, mit dem anderen Ende unmittelbar über einen vorwärtsbewegten Papierstreifen schwebt. Dadurch ließ sich eine vollkommen reibungslose Bewegung des Schreibröhrchens erzielen. Um die Schreibflüssigkeit mit dem Papier in Berührung zu bringen, benutzte *Thomson* Reibungselektrizität, die er einem als Influenzelektriermaschine ausgebildeten Elektromotor entnahm, der gleichzeitig zur Fortbewegung des Papierstreifens diente. Der Farbflüssigkeit wurde positive Elektrizität zugeführt, während negative Elektrizität über eine Messingplatte zu dem Papierstreifen unmittelbar unter der Öffnung des Schreibröhrchens geleitet wurde. Auf diese Weise gelang es, die Farbflüssigkeit in kleinen Tröpfchen auf das Papier sprühen zu lassen. Die Bewegung des Schreibröhrchens (Heber) zur Erzielung wellen-

förmiger Schriftzüge (Recorderschrift) erfolgt durch die Ablenkung einer in einem sehr kräftigen magnetischen Feld aufgehängten rahmenförmigen Drehspule. Zur besseren Konzentration der magnetischen Kraftlinien ragt in den Hohlraum der Drehspule ein an dem Apparatgestell befestigter Eisenkern hinein.

Das magnetische Feld wurde anfänglich von einem kräftigen Elektromagneten gebildet. An Hand der schematischen Darstellung Fig. 9 ist der Grundgedanke der ganzen Anordnung leicht zu erkennen. Innerhalb der Pole *N S* des Magneten ist die Drehspule an dem Faden *f*₁ aufgehängt; sie wird in ihrer Ruhelage durch die beiden Fäden *f*₂, *f*₃ gehalten. Der aus dem Kabel über den Kondensator ankommende Strom tritt durch die Zu-

den Heber nach hinten, ein positiver Strom dreht dagegen die Spule in der anderen Richtung; dadurch gibt der Faden *f*₂ nach, und die in dem Faden *f*₃ durch entsprechende Einstellung der Schraube *S*₃ hervorgerufene Torsion bewirkt ein Gleiten der Hebermündung nach vorn.

Während dieser Vorgänge wird der Papierstreifen durch den Elektromotor vorwärts bewegt und gleichzeitig durch die dabei erzeugte Reibungselektrizität das Aussprühen der Farbflüssigkeit auf das Papier bewirkt. Die hin- und hergehende Bewegung des Hebers erzeugt auf diese Weise auf dem Papierstreifen Wellenzüge, deren oberhalb der Nulllinie liegende Abweichung den Punkt, die unterhalb verlaufende den Strich des Morsealphabetes bedeutet (siehe Fig. 10).

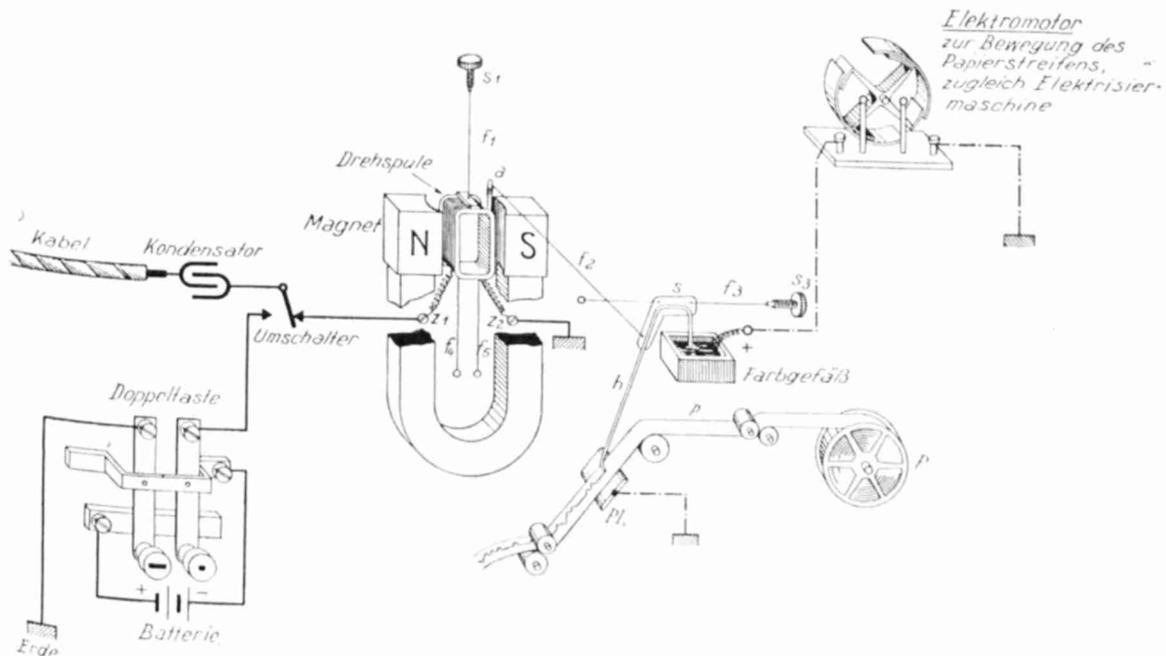


Fig. 9. Heberschreiber von Thomson (Grundgedanke).

leitung *z*₁ in die Drehspule und gelangt über *z*₂ zur Erde. Der Heber *h* ist an dem Aluminiumsattel *s* befestigt, der auf dem Faden *f*₃ angebracht ist. Der Heber taucht mit seinem oberen kurzen Ende in das Farbgefäß, während das untere Ende dicht über der Mitte des Papierstreifens *p* schwebt. Zwischen dem Sattel *s* und dem an der Drehspule befindlichen Stift *a* ist ein Faden *f*₂

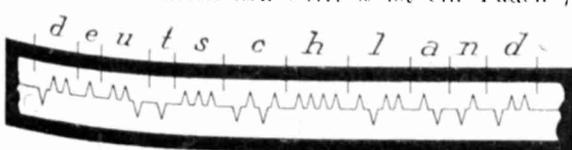


Fig. 10. Recorderschrift in der Theorie.

gespannt, der zur Übertragung der Drehspulbewegung auf den Heber dient. Wird die Spule durch einen Minusstrom abgelenkt, so zieht der Faden *f*₂

Zum Geben der Zeichen dient, wie beim Sprechgalvanometer, eine Doppeltaste. Der Umschalter gestattet die abwechselnde Einschaltung des Heberschreibers oder der Doppeltaste, je nachdem empfangen oder gegeben werden soll. In Ruhe bleibt der Empfänger (Heberschreiber) eingeschaltet.

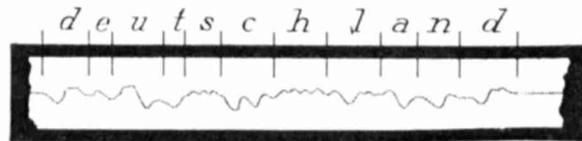


Fig. 11. Recorderschrift in der Praxis

Die von dem Heberschreiber erzeugten Schriftzüge entsprechen in Wirklichkeit aber nicht den in Fig. 10 dargestellten; sie werden vielmehr

durch die Kabelkapazität nicht unwesentlich verändert, wie Fig. 11 zeigt, die der Praxis entnommen ist. Häufig werden die Schriftzüge so ver-

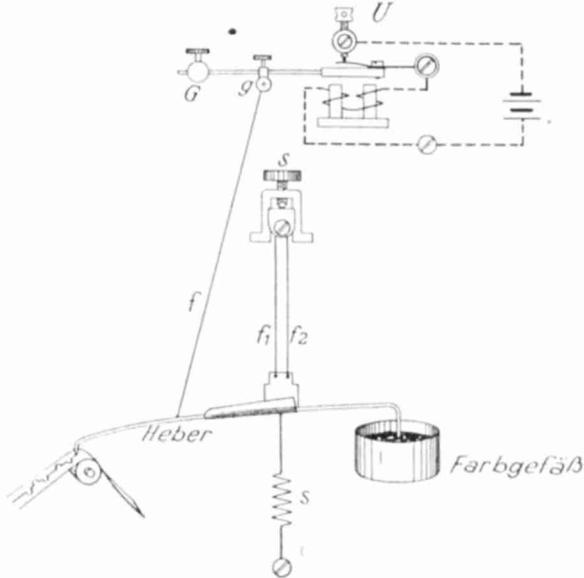


Fig. 12 Anordnung des S-Subunterbrechers zur Bewegung des Hebers.

flacht, daß sie nur noch von einem besonders geübten Beamten entziffert werden können. Die Elektrisierung der Farbflüssigkeit ist später wieder aufgegeben worden, da sie atmosphärischen Einflüssen stark unterworfen ist. Man bewirkt jetzt das tropfenförmige Austreten der Farbe durch schnelle Vibration des Hebers. Zu diesem Zwecke ist ein kleiner elektromagnetischer Stromunterbrecher (Wagnerscher Hammer) angeordnet, der den den Heber tragenden Faden in eine schnell auf- und abgehende Bewegung versetzt, die vollkommen genügt, die Farbe durch den Heber hindurchzutreiben (Fig. 12). Die Fig. 13 zeigt die neueste von *Muirhead* gebaute Form des Heberschreibers, die u. a. auch auf dem Kabel der Deutsch-Südamerikanischen Telegraphengesellschaft in Verwendung steht. Dieser Heberschreiber besitzt einen permanenten Stahlmagneten, der noch mit einer besonderen Drahtwicklung versehen ist, mit deren Hilfe das magnetische Feld nach Bedarf verstärkt werden kann. Die Fortbewegung des Papierstreifens geschieht wie früher durch einen kleinen Elektromotor, für dessen Betrieb einige Elemente genügen.

Die Deutlichkeit der ankommenden Schriftzüge hängt einmal von der exakten Stromgebung, hauptsächlich aber von der Kapazität des Kabels

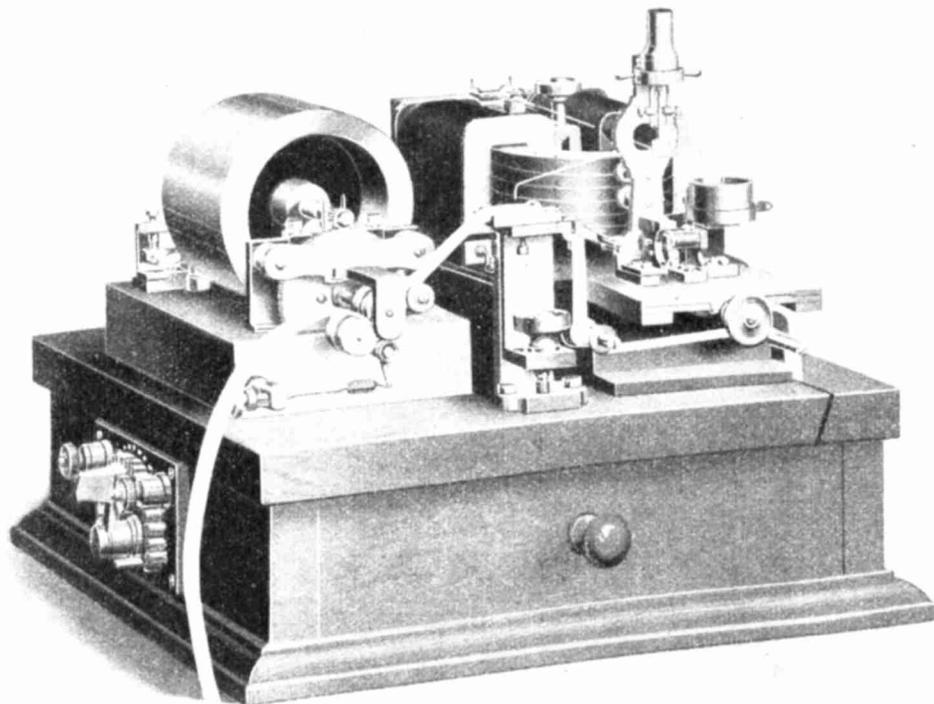


Fig. 13. Neueste Ausführung des Heberschreibers nach Muirhead.

ab. Man betreibt deshalb auf den langen Kabel-
linien den Heberschreiber nicht mehr direkt, son-
dern lokal mit Hilfe besonderer Empfangsrelais
oder Verstärkungsapparate.

Ein von den Engländern *Taylor, Brown* und
Dearlove konstruiertes Relais beruht im wesent-
lichen auf der Verminderung der Tangential-
reibung durch Rotation. Die Anordnung dieses
Relais ist aus der schematischen Darstellung
Fig. 14 leicht ersichtlich. Die aus drei von-
einander durch Glimmerplättchen isolierten
Silberscheiben s_2, s_1 und s_3 bestehende Trommel
wird durch einen Elektromotor in langsame Um-
drehung versetzt. Auf der feinpolierten Ober-
fläche der Trommel schleift mit sehr geringem
Druck eine Iridiumspitze, die an einen durch
ein dünnes Glasröhrchen geführten und hierdurch
versteiften Bronzedraht angelötet ist. Das Glas-
röhrchen ist an dem Halter h befestigt, der sich
an dem senkrechten Faden f befindet. Zwei wei-
tere Fäden f_1 und f_2 verbinden den Halter h und

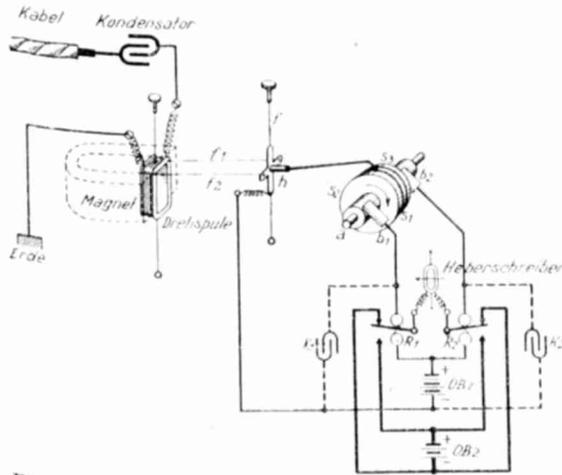


Fig. 14. Trommelrelais in Verbindung mit Heberschreiber.

damit auch den Bronzedraht mit der Dreh-
spule, die, wie bei dem Heberschreiber, zwischen
den Polen eines kräftigen Magneten angeordnet
ist. Die Drehspule steht einmal über dem Kon-
densator mit dem Kabel, andererseits mit der
Erde in Verbindung. In Ruhe liegt der Bronze-
draht mit seiner Iridiumspitze auf der mitt-
leren isolierten Silberscheibe s_1 . Die beiden äu-
ßeren Scheiben s_2 und s_3 entsprechen den zwei
Kontakten eines polarisierten Relais; sie sind mit-
tels der Schleifbürsten b_1 und b_2 mit den Hilfs-
relais R_1 und R_2 in Verbindung gebracht, während
der Bronzedraht über den Halter h an die
Ortsbatterie $O B_1$ angeschlossen ist, deren ander-
er Pol zu den Relais R_1, R_2 führt. Zur Vermeidung
von Funkenbildung an der Relaisstrommel
sind die zwei Kondensatoren k_1 und k_2 zur Bat-
terie $O B_1$ und den beiden Relais R_1 und R_2
parallel geschaltet. Der Heberschreiber liegt in
dem Ortsstromkreis, der durch die Hilfsrelais R_1
und R_2 unter Verwendung der Batterie $O B_2$ ge-

schlossen wird. Wird die Drehspule durch den
ankommenden Strom in dem einen oder anderen
Sinne abgelenkt, so gleitet die Iridiumspitze des
Bronzedrahtes auf die eine oder andere Scheibe
der rotierenden Trommel, dadurch entweder das
Relais R_1 oder R_2 beeinflussend, wodurch der
Heberschreiber in dem gewünschten Sinne durch
die Batterie $O B_2$ betätigt wird. Die „Deutsch-
Südamerikanische Telegraphengesellschaft“ ver-
wendet derartige Relais in ihrer Übertragungs-
station in Santa Cruz auf Teneriffa.

Einige Telegraphengesellschaften benutzen zur
Erhöhung der Sprechgeschwindigkeit den Hitz-
draht-Vergrößerungsapparat von *Heurtley*, dessen
Grundgedanke in der Fig. 15 wiedergegeben ist.
Die mit dem Kabel bzw. der Erde in Verbindung
stehende, in einem kräftigen magnetischen Felde
wie bei dem Heberschreiber angeordnete Dreh-
spule überträgt ihre Bewegung durch die Fäden f_1
und f_2 auf den Halter s , der, an dem Faden f
angebracht, den Stab a trägt, an dessen unterem
Ende der sehr feine Platindraht d_1, d_2 in der
Mitte befestigt ist. Der Platindraht (Wollstone-
draht, von dem die Silberhülle abgeätzt ist)

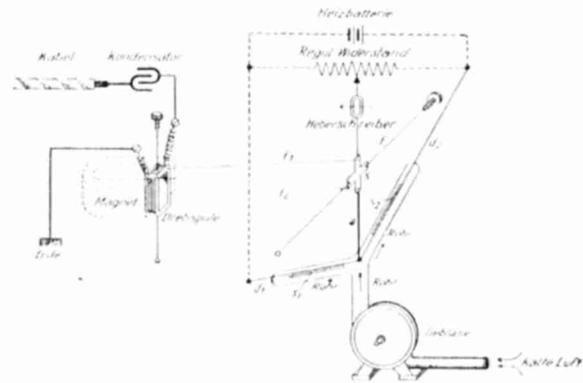


Fig. 15. Hitzdrahtvergrößerungsapparat nach Heurtley.

schwebt in Ruhe so über den beiden mit je einem
Längsschlitz versehenen Schenkeln eines Gabel-
rohres, daß die beiden Drahthälften nicht in dem
Bereich der Schlitze s_1 und s_2 liegen. In das
Rohr wird mit Hilfe eines Gebläses kalte Luft
geblasen, die durch die beiden Schlitze entweicht.
Die beiden Hälften des Platindrahtes werden
als Hitzdrähte benutzt. Sie bilden mit den zwei
Zweigen des Regulierwiderstandes eine Wheat-
stonesche Brücke und werden durch einen Gleich-
strom ziemlich hoch erhitzt. Zwischen den beiden
anderen Eckpunkten der Brücke liegt der
Empfangsheberschreiber. Bewegt die Drehspule des
Vergrößerungsapparates den Hitzdraht nach der
einen oder anderen Seite, so stellt sich, je nach
der Richtung des ankommenden Telegraphier-
stromes, der Hitzdraht d_1 oder d_2 über einen der
beiden Schlitze s_1 oder s_2 und kommt so in den
Bereich der ausströmenden kalten Luft; durch
die Abkühlung des Hitzdrahtes wird sein Wider-
stand verändert und damit das Gleichgewicht der

Brücke gestört. Die Folge davon ist eine vergrößerte Wiedergabe des Zeichens auf dem Empfangsapparat.

Ein weiteres Mittel, die Sprechgeschwindigkeit zu erhöhen, besteht in der Zerlegung der Leitung in einzelne Teilstrecken und deren Verbindung durch selbsttätige Übertragungsvorrichtungen, ein Verfahren, das auf langen Landlinien häufig mit Vorteil benutzt wird, bei Seekabeln aber nur dann möglich ist, wenn auf der Kabelroute ein geeigneter Ort zur Aufstellung der Übertragungseinrichtung, die einer ständigen Wartung bedarf, zur Verfügung steht. Dies ist aber selten zu erreichen. Der „Deutsch-Amerikanischen Telegraphengesellschaft“ bot sich in Santa Cruz auf Teneriffa hierzu Gelegenheit.

Die ausführliche Beschreibung einer derartigen Übertragungseinrichtung würde hier zu viel Raum beanspruchen; deshalb sei nur kurz der Grundgedanke an Hand der schematischen Darstellung Fig. 16 erläutert. Die von *A* kom-

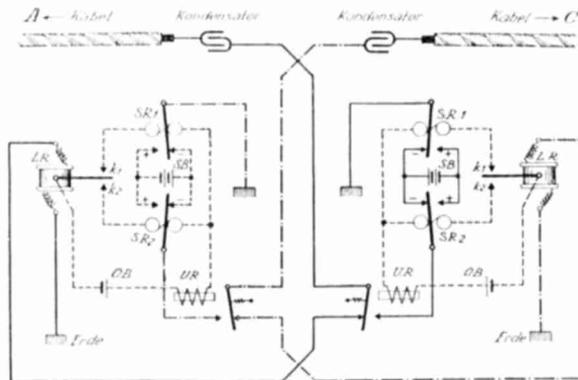


Fig. 16. Relais-Übertragung (Grundgedanke).

menden Telegramme müssen ohne Zeitverlust nach *C* übertragen werden, ebenso die von *C* nach *A* bestimmten. Dazu sind zwei Relaisanordnungen erforderlich. Die von *A* eintreffenden Telegraphierstromimpulse laufen über den Ruhekontakt des rechten Umschalterrelais *UR* zum linken Linienrelais *LR* und von da zur Erde. Das hochempfindliche Linienrelais, dessen Beschreibung schon vorangegangen ist, schließt je nach der Stromrichtung einen der beiden Kontakte k_1 , k_2 und damit den Ortsstromkreis über Batterie *OB*, linkes Umschalterrelais *UR* und eines der beiden linken polarisierten Senderrelais *SR*₁ oder *SR*₂. Das neutrale Umschalterrelais *UR* zieht seinen Anker an, schaltet dadurch die rechte Relaisanordnung aus und legt dafür das nach *C* führende Kabel an die Zunge des linken Senderrelais *SR*₂. Ist der von *A* kommende Stromimpuls positiv gerichtet, so wird die Zunge des Senderrelais *SR*₂ an den positiven Kontakt der Sendebatterie *SB* gelegt und so aus dieser ein positiver Stromstoß über das linke Umschalterrelais

UR durch das Kabel *C* gesandt, während die Zunge des Senderrelais *SR*₁ in Ruhe bleibt und damit den negativen Pol der Sendebatterie *SB* an Erde legt. Bei einem aus *A* eintreffenden negativen Stromstoß bleibt die Zunge in *SR*₂ in der gezeichneten Stellung liegen, während das Senderrelais *SR*₁ betätigt wird. Die Folge davon ist die Weitergabe eines negativen Stromimpulses nach *C*. Der gleiche Vorgang spielt sich ab, wenn von *C* nach *A* übertragen wird, nur daß dann die rechte Relaisanordnung in Funktion tritt, während die linke schweigt, was durch die Betätigung des rechten Umschalterrelais *UR* bewirkt wird.

Die vorgeschriebenen Einrichtungen dienen dazu, die ankommenden Zeichen möglichst zu vergrößern, was aber nur dann Zweck hat, wenn die Zeichen korrekt gegeben werden. Dies läßt sich von Hand nicht immer erreichen, jedenfalls gehört eine ausgezeichnete Übung dazu. Da jedoch das Telegraphieren mit der Doppeltaste ziemlich anstrengend ist, so tritt bald Ermüdung ein, und die Folge ist entweder ein Nachlassen der Telegraphiergeschwindigkeit oder das Undeutlichwerden der Zeichen. Um von der Geschicklichkeit der Bedienung vollkommen unabhängig zu sein und die Abgabe der Telegramme zu beschleunigen, verwendet man in neuerer Zeit selbsttätige Sendegeräte, die durch ein Uhrwerk oder einen kleinen Elektromotor angetrieben werden. Zu diesem Zweck werden mittels eines Tastenwerkes

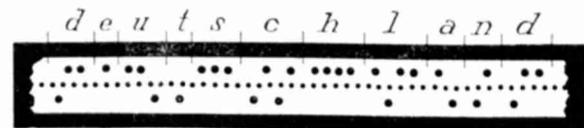


Fig. 17. Lochstreifen für selbsttätiges Senden.

die Telegraphierzeichen in Form von Löchern in einen Papierstreifen eingestanzt (siehe Fig. 17). Die Mittellochreihe dient für die Fortbewegung des Streifens im Sender. Die Löcher der unteren Reihe bringen die Striche, die Löcher der oberen Reihe die Punkte des Morsealphabetes hervor, wenn der Streifen eine Kontaktvorrichtung im Sender passiert. Die Vorrichtung besteht aus zwei Hebeln: der eine ist für die untere, der andere für die obere Lochreihe bestimmt. Sobald der Hebel in ein Loch der unteren Reihe einfällt, wird ein positiver Stromstoß in das Kabel gesandt. Das Einfallen des Hebels in ein Loch der oberen Reihe bewirkt die Abgabe eines negativen Stromstoßes. Um das schnelle Entladen des Kabels nach jedem Stromstoß zu ermöglichen, wodurch die Zeichengebung noch mehr beschleunigt und das Zeichen deutlicher wird, hat *Muirhead* seinem Sender noch eine Einrichtung (*Carb Transmitter*) beigelegt, die nach jeder Stromabgabe einen kurzen, schwachen Stromstoß, aber in der Richtung dem vorangegangenen Zei-

den Strom entgegengesetzt verlaufend, in das Kabel sendet. Brachte es früher ein geschickter Handtelegraphist fertig, in der Stunde etwa 60 bis 70 Telegramme abzuschicken, so ist es jetzt mit Hilfe des selbsttätigen Senders möglich geworden, die Zahl der in einer Richtung in der Stunde abzugehenden Telegramme auf 125 zu erhöhen.

Die außerordentlich hohen Anlage- und Unterhaltungskosten einer Untersee-Telegraphenlinie fordern gebieterisch die höchstmögliche Ausnutzung, um die Anlage wirtschaftlich zu gestalten. Da die Sprechgeschwindigkeit in den elektrischen Eigenschaften eines Kabels ihre Grenze findet, hat man mit Erfolg eine Methode zur Anwendung gebracht, die die gleichzeitige gegenseitige Vermittlung zweier Telegramme auf ein und demselben Drahte gestattet. Man nennt dieses Verfahren, das ursprünglich im Jahre 1853 von dem österreichischen Telegraphendirektor Dr. Gintl angegeben, im folgenden Jahre aber von Werner Siemens wesentlich verbessert wurde, das „Duplex- oder Gegensprechverfahren“. Die genannten Erfinder wandten hierfür die „Differentialschaltung“ an, während Maron in Berlin 1863

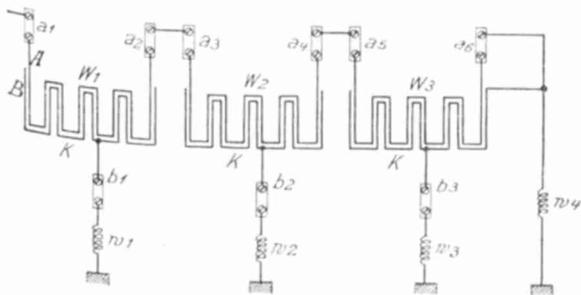


Fig. 18. Schematische Darstellung des künstlichen Kabels nach Muirhead.

die „Brückenschaltung“ wählte, die bei der Untersee-Telegraphie zur Anwendung gekommen ist. Der Grundgedanke des Verfahrens besteht darin, den vom eigenen Amte ausgehenden Telegraphierstrom zu teilen und beide gleich starken Teilströme so um den eigenen Empfangsapparat herumzuleiten, daß dieser davon nicht beeinflusst wird. Um die Teilung des abgehenden Stromes zu erreichen, wird auf jedem Amte ein sogenanntes „künstliches Kabel“ zur Anwendung gebracht, das die gleichen elektrischen Eigenschaften aufweist wie das eigentliche Kabel. Man benutzt also beim Geben zwei Stromwege von ganz gleicher Beschaffenheit. Für den ankommenden Strom ist jedoch eine Gleichheit beider Stromwege nicht vorhanden, denn in dem einen erhöht sich die Stromstärke so weit, daß sie genügt, den Empfänger zu betätigen. Der gleiche Vorgang spielt sich natürlich auch ab beim eigentlichen Gegensprechen, wenn beide Ämter gleichzeitig geben. Damit das künstliche Kabel in seinen elektrischen Eigenschaften dem wirklichen vollkommen gleich, muß es den gleichen Leitungswiderstand,

dieselbe Selbstinduktion, Kapazität und Ableitung wie dieses besitzen. Fig. 18 zeigt die Anordnung des von Muirhead angegebenen künstlichen Kabels. $W_1—W_3$ sind Staniolstreifen, die durch die Klemmen $a_2—a_5$ miteinander in Verbindung gebracht, den erforderlichen Leitungswiderstand besitzen. $K K$ sind gleich lange Staniolstreifen, die durch eine dünne isolierende Schicht von den ersteren getrennt, zur Erzielung der nötigen Kapazität dienen. Sie sind in einzelne Gruppen zerlegt. Die Widerstände $W_1—W_4$ stellen die dem wirklichen Kabel innewohnende Ableitung zur Erde dar. Alle Werte sind variabel, um den Änderungen im elektrischen Zustande des wirklichen Kabels angepaßt zu werden.

Die Fig. 19 stellt eine Gegensprechschaltung dar, wie sie nach Muirheads Angaben von der „Commercial Cable Company“ auf ihren atlantischen Kabellinien verwendet wird.

Die Doppeltaste liegt einerseits an Erde, andererseits an der Kurbel eines Regulierwider-

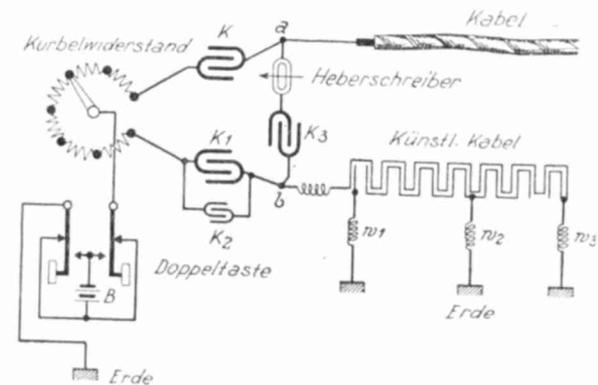


Fig. 19. Gegensprechschaltung nach Muirhead, auf den Kabellinien der Commercial Cable Co. in Gebrauch.

standes, dessen eines Ende über den Kondensator K mit dem Kabel und dessen anderes Ende über den Kondensator K_1 an dem künstlichen Kabel liegt. Parallel zu K_1 liegt noch ein regulierbarer Kondensator K_2 . In die Brücke zwischen Kabel und künstlichem Kabel ist der Heberschreiber gelegt unter Vorschaltung des Kondensators K_3 . Sobald das Amt gibt, teilt sich in den Kurbelwiderstand der abgehende Strom und fließt in gleicher Stärke sowohl in das Kabel als auch in das künstliche Kabel; der Heberschreiber wird von diesem Strom nicht berührt, da zwischen den Punkten a und b kein Spannungsunterschied herrscht. Der vom fernen Amte kommende Strom teilt sich dagegen bei a , so daß ein Teil über K , Kurbelwiderstand und Doppeltaste zur Erde fließt, während der andere noch genügend starke Teilstrom über den Heberschreiber, K_3 , Punkt b , K_1 bzw. K_2 , Kurbelwiderstand, Doppeltaste zur Erde gelangt. Geben beide Ämter gleichzeitig dasselbe Zeichen, Punkt oder Strich, dann wird jeder der beiden Batterien entweder ein negativer oder positiver Stromimpuls entnommen. Diese können

aber nicht in die Leitung gelangen, da sie sich entgegenlaufen, das Kabel wird also in diesem Falle vollkommen stromlos. Dagegen findet der ausgehende Strom einen Weg über *K*, Punkt *a*, den eigenen Empfänger, *K₃*, und das künstliche Kabel. Jedes Amt betätigt sich in diesem Fall also selbst. Anders verhält es sich, wenn das eine Amt einen Strich und das andere Amt einen Punkt gibt. Dann entsendet das erstere einen positiven, das zweite einen negativen Stromimpuls. Beide Batterien sind dabei hintereinander geschaltet. Jetzt kommt folgender Stromweg zustande: Erde, Minuspol der Batterie, von deren Pluspol über Doppeltaste, Kurbelwiderstand, *K₁*, *K₂*, Punkt *b*, *K₃*, eigener Empfänger, durch das Kabel zum fernen Amt, dort über Punkt *a*, Heberschreiber, *K₃*, *K₂*, *K₁*, Kurbelwiderstand, links gedrückte Taste, Minuspol der Batterie, über Pluspol an Erde und durch diese zurück. Auf jedem Amte fließt noch ein Teilstrom über *K* und den Kurbelwiderstand, ohne daß dadurch der Empfangsheberschreiber außer Tätigkeit gebracht wird.

Die von der Deutschen Reichstelegraphenverwaltung auf ihrer Station in Emden angewandte Gegensprechschaltung unterscheidet sich von der in der Fig. 19 dargestellten nur insofern, als die Brücke, die den Heberschreiber enthält, keinen Kondensator besitzt; dafür ist dem Heberschreiber eine Drosselspule vor und eine parallel geschaltet. Außerdem liegt an dem Ende des künstlichen Kabels ein zweiter Heberschreiber, der die abgehenden Telegramme zur Kontrolle mit aufschreibt.

Deutsche ornithologische Gesellschaft.

In der Sitzung am 5. November d. J. hielt Graf *Zedlitz und Trützscher* einen Vortrag über die Biologie von *Corvus corax L.* Graf *Zedlitz*, der im feldgrauen Rock an der Ostfront den Kolkrahen eingehend beobachten konnte, traf die ersten Vertreter dieses größten Rabenvogels östlich der Weichsel an. Das Gebiet, wo der Rabe häufig ist, beginnt jedoch erst im Walde von Bialowies und erstreckt sich über den oberen Njemen, das Sumpfbereich der Schara und des Polesie. Hier nistet er sowohl in den großen Waldungen, wie in kleinen Feldgehölzen. Im Winter streift der Rabe in der Nähe der Ortschaften umher, um hier Nahrung, die vorzugsweise aus Abfällen besteht, zu suchen, kehrt aber zur Nachtruhe stets in den Wald zurück. Seine prachtvollen Flugspiele, die den Kolkrahen in die Reihe der allerersten Flugkünstler stellen, übt er nicht nur in der Balz, sondern zu jeder Jahreszeit gern und häufig aus. Der Rabe lebt in Dauerehe. Das Paar hält während des ganzen Jahres treu zusammen. Die Jungen, die langsam heranwachsen und erst mit 7 Wochen flugfähig werden, folgen bis in den Spätherbst ihren Eltern; dann fristen sie selbständig ihr Leben, wobei die Geschwister derselben Brut bis zum Beginn der Fortpflanzungszeit noch zusammenhalten.

Man trifft daher den Kolkrahen immer nur paarweise oder in kleinen Trupps von nur wenigen Stücken an, aber niemals in großen Scharen, wie die Krähen.

Eine geradezu erstaunliche Sinnesschärfe zeigen die Raben beim Auffinden der Nahrung. Der im Walde versteckt liegende Aufbruch eines Wildes wird von ihnen in kürzester Frist mit Sicherheit wahrgenommen. Verdächtige und unverdächtige Personen wissen die Kolkrahen scharf zu unterscheiden. So scheu und vorsichtig sie ersteren ausweichen, so zutraulich, ja geradezu frech werden sie letzteren gegenüber. Den Grafen *Zedlitz*, der die Raben in der Umgebung seines Quartiers schonnte, lernten sie bald kennen, begleiteten ihn auf seinen Jagdausflügen und stahlen manch erlegten Vogel vor seinen Augen fort. Ebenso verbanden sie sehr bald mit dem Knall des Gewehrs die Aussicht auf Beute, so daß ein abgegebener Schuß sie stets herbeilockte.

Bei aller Vertrautheit bewahrt sich der Rabe aber stets seine Vorsicht. So berührte er niemals den Köder der zum Raubzeugfang aufgestellten Eisen, während der Eichelheher sich oft darin fing.

Seine sehr interessanten und für die Biologie des Kolkrahen so wertvollen Ausführungen schloß der Vortragende mit dem Hinweis, daß *Corvus corax* keineswegs als schädlicher Vogel betrachtet werden darf, da er im Sommer im Walde lebt, wo er keinen nennenswerten Schaden anrichten kann, im Winter sich hauptsächlich von Aas und Abfall nährt und nur gelegentlich sich an lebendem Wilde, wie Fasanen und Hasen, vergreift, von denen hauptsächlich auch nur kranke Stücke ihm zur Beute fallen. —

Im Anschluß an den Vortrag des Grafen *Zedlitz* teilte Dr. *Heinroth* mit, daß seine gefangenen, jung aufgezogenen Raben, obwohl sie niemals schlechte Erfahrungen gemacht haben, ebenfalls eine große Vorsicht vor fremden Gegenständen äußern, die mitunter geradezu in Furcht ausartet, so daß das Mißtrauen, das der Kolkrahe in der Freiheit zeigt, wohl mehr eine instinktive, angeborene Eigenschaft als eine besondere Intelligenzleistung zu sein scheine. —

Herr *Steinmetz* sprach hierauf über das Vogelschutzgebiet auf Langeoog des deutschen Bundes für Vogelschutz. Trotz der Aufsicht durch einen Wärter ist die dortige Silbermövenkolonie infolge der Eierräuberei der Insulaner so schwer geschädigt worden, daß ihr Untergang zu befürchten ist. Das verständnislose Treiben der Bewohner ist um so bedauerlicher, als dadurch eine rationelle Nutzung der Möveneier, wie sie zur Unterstützung unserer Volksernährung vom deutschen Bunde für Vogelschutz in die Wege geleitet war, völlig in Frage gestellt wird, und andererseits wieder ein Naturdenkmal der Vernichtung anheimfällt. Der Bund für Vogelschutz beabsichtigt energische Gegenmaßregeln zu ergreifen und die Regierung um ihre Unterstützung zu bitten. —

Professor *Schalon* legte ein sehr seltenes ornithologisches Werk von *Johann August Donndorff* aus dem Jahre 1794 vor, das er vor kurzem für seine Bibliothek erwerben konnte. Dasselbe führt den Titel: „Ornithologische Beiträge zur XIII. Ausgabe des Linnéschen Natursystems“ und enthält wertvolle Beiträge für das Prioritätsgesetz der Systematik.

F. von Lucanus, Berlin.

Die Naturwissenschaften

berichten über alle Fortschritte auf dem Gebiete der reinen und der angewandten Naturwissenschaften im weitesten Sinne. Sendungen aller Art werden erbeten unter der Adresse:

Redaktion der „Naturwissenschaften“

Berlin W 9, Link-Str. 23/24.

Manuskripte aus dem Gebiete der biologischen Wissenschaften wolle man an Prof. Dr. A. Pütter, Bonn a. Rh., Coblenzer Str. 89, richten.

erscheinen in wöchentlichen Heften und können durch den Buchhandel, die Post oder auch von der Verlagsbuchhandlung zum Preise von M. 24.— für den Jahrgang, M. 6.— für das Vierteljahr, bezogen werden. Der Preis des einzelnen Heftes beträgt 60 Pf.

Anzeigen werden zum Preise von 50 Pf. für die einspaltige Petitzeile angenommen.

Bei jährlich 6 13 26 52 maliger Wiederholung
10 20 30 40 % Nachlass.

Verlagsbuchhandlung von Julius Springer, Berlin W 9, Link-Str. 23/24
Fernsprecher: Amt Kurfürst 6050-58. Telegrammadresse: Springerbuch
Reichsbank-Giro-Konto. — Deutsche Bank, Depositen-Kasse G.
Postcheck-Konto: Berlin Nr. 11100.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Vor kurzem erschien:

Die Trinkwasseruntersuchung im Felde

Eine Anleitung für Oberapotheker und einjährig freiwillige Militärapotheker

von

Korpsstabsapotheker Dr. Witte

Stabsapotheker d. Res., Nahrungsmittelchemiker und Direktor des städt. Nahrungsmittelamtes in Merseburg

Preis M. 2.—

Dem naturwissenschaftlichen Forscher unentbehrlich!
Handwörterbuch der Naturwissenschaften



Das Gesamtgebiet der Naturw. umfassend 10 Bände mit über 12000 Seiten Text u. 8863 Abb. Preis 260 Mk. gebunden (200 Mk. ungebunden). Zur Erleichterung der Anschaffung werden bequeme Monats- oder Quartalsraten eingeräumt. Ein Band zur Ansicht ohne Kaufzwang. Prospekt kostenfrei.

Hermann Meusser Buchhandlung
BERLIN W 57/9, Potsdamerstraße 75

<p>Trockennährböden nach Prof. Dr. DOERR in Pulver- und Tablettenform geben mit Wasser aufgekocht sofort gebrauchsfertige Nährböden</p>	<p>Bitte Preisliste verlangen</p>	<p>Farbstofftabletten nach Kreisarzt Dr. BEINTKER Eine Tablette ergibt mit 10ccm Wasser eine gebrauchsfertige Farblösung</p>
<p>Sämtliche Farblösungen und Reagentien für Mikroskopie Konservierungs- und Fixierungsflüssigkeiten, Härtungs- und Einbettungsflüssigkeiten für die mikroskopische Technik Indikatoren und Farbstoffe für analytische und mikroskopische Zwecke Reagenz-Papiere</p>		

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Vor kurzem erschien:

Die Geometrie der Gleichstrommaschine

Von

Otto Grotian

Mit 102 Textfiguren

Preis M. 6.—; gebunden M. 7.40

Teuerungszuschlag auf geheftete Bücher 20%, auf gebundene Bücher 30%

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Soeben erschienen:

Technische Thermodynamik

Von

Prof. Dipl.-Ing. W. Schüle

Dritte, erweiterte Auflage der „Technischen Wärmemechanik“

Erster Band

Die für den Maschinenbau wichtigsten Lehren nebst technischen Anwendungen

Mit 244 Textfiguren und 7 Tafeln

Preis gebunden M. 16.—

Soeben erschien:

Die Entropietafel für Luft

und ihre Verwendung zur Berechnung der Kolben- und Turbo-Kompressoren

Von

Dipl.-Ing. P. Ostertag

in Winterthur

Zweite, verbesserte Auflage

Mit 18 Textfiguren und 2 Diagrammtafeln

Preis M. 4.80

Soeben erschien:

Die Grundgesetze der Wärmestrahlung

und ihre Anwendung auf Dampfkessel mit Innenfeuerung

Von

Ingenieur M. Gerbel

beh. aut. Zivil-Ingenieur und Dampfkessel-Inspektor

Mit 26 Textfiguren

Preis M. 2.40

Soeben erschien:

Die Grundgesetze der Wärmeleitung

und ihre Anwendung auf plattenförmige Körper

Von

Fritz Krauss

Ingenieur, beh. aut. Inspektor der Dampfkesseluntersuchungs-
und Versicherungs-Gesellschaft a. G. in Wien

Mit 37 Textfiguren

Preis M. 2.80

Zu beziehen durch jede Buchhandlung
