

Flettner-Ruder und -Rotor

Autor(en): **Rothenberger, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **St. Galler Schreibmappe**

Band (Jahr): **30 (1927)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-948145>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

FLETTNER-RUDER UND -ROTOR.

Von Prof. Dr. A. Rothenberger.

Im Sommer 1926 hat unser alter, lieber Bodensee etwas neues erlebt: über seinen Rücken glitt das erste Rotorboot. Das Ereignis darf in der Chronik festgehalten werden, weniger wegen der praktischen Bedeutung desselben für die Bodensee-Schifffahrt, als wegen der Originalität der Idee, welche dem Rotor zugrunde liegt. Bis ins Zeitalter von Dampfmaschine und Dieselmotor sind Schiffe ausschließlich durch Menschenkraft und die Gewalt des Windes bewegt worden. Fahrzeuge dieser Art sind auch heute noch nicht verschwunden. Die Jacht des Sportsmanes mit den schönen Dreieckssegeln belebt unsere Gewässer und für schwere, langsame Frachtschiffe wird auch jetzt noch mit Vorteil die Windkraft ausgenützt. — Seit Jahrtausenden treibt die Menschheit Schifffahrt und hat dabei seit uralter Zeit zwei technische Hilfsmittel benützt, die im Prinzip bis heute die gleichen geblieben sind, das Steuerruder, in der Schiffsmannsprache und im Folgenden kurz Ruder genannt, und das Segel. Das Verdienst, hier etwas Neues geschaffen zu haben, gebührt unserm Zeitgenossen *Anton Flettner*. Auch dieser Umstand würde es rechtfertigen, auf die beiden hauptsächlichsten Erfindungen dieses Mannes, sein Ruder und den Rotor, in einer physikalischen Plauderei näher einzutreten.

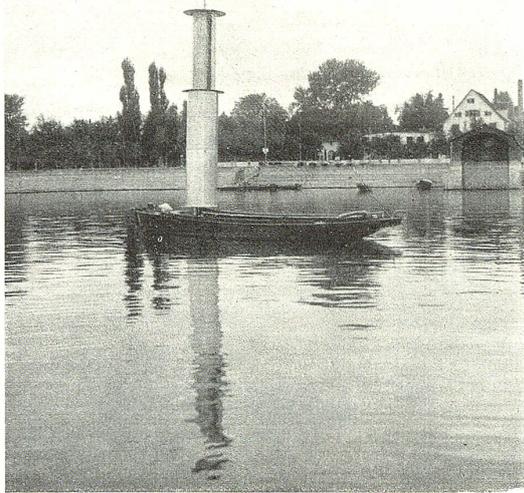
Durch Abbildungen in illustrierten Zeitschriften ist das Rotor-schiff in der ganzen Welt bekannt geworden. Es hat Interesse nicht nur bei schiffahrenden Völkern erregt, sondern auch bei uns Landratten. Viele Beschauer der Abbildungen aber werden den Kopf geschüttelt haben und nicht recht klug geworden sein aus den dicken Blechtürmen, welche an Stelle der Segel und viel besser als diese dem Winde die Kraft zur Fortbewegung des Schiffes entnehmen sollen. Da andererseits das Interesse des Publikums nicht selten schon mißbraucht worden ist durch sogenannte „Erfinder“ oder durch übertriebene Reklame, die aus einer Mücke einen Adler gemacht hat, ist es auch zu verstehen, dass ein gewisses Mißtrauen solchen Neuerungen gegenüber an den Tag tritt und dass mancher, der eigentlich Freude an neuen und geistreichen Ideen hat, den Herrn Flettner samt seinen Rotoren bis auf weiteres zur Seite gelegt hat; im vorliegenden Fall vielleicht noch aus dem weiteren Grund, weil die eigentliche Wirkungsweise besonders des Rotors für den Laien gar nicht so leicht verständlich ist.

Anton Flettner (geb. 1886) stammt aus dem Rheinland, wo seine Eltern und Vorfahren Schifffahrt betrieben. So mag dem jungen Mann ererbtes Interesse an Wind und Wasser bereits in den Adern gelegen haben, dazu kamen Erfindergeist und der Drang, neues zu schaffen, welche Flettner schon während seiner Gymnasiastzeit das Problem der drahtlosen Fernsteuerung von Fahrzeugen aller Art mit Erfolg anpacken liessen. Im Alter von 17 Jahren erwirkte unser Jüngling von seinen Eltern die Erlaubnis, eine Seereise nach Australien auf einem Segelschiff mitmachen zu dürfen. In viermonatlicher Fahrt um Südafrika herum hatte der junge Mann reichlich Gelegenheit, die Freuden und Leiden des Seemannsberufes kennen zu lernen. Um sich eine Existenz zu schaffen, wandte Flettner sich dem Lehramt zu und fand Anstellung im städtischen Schuldienst zu Frankfurt a. M. Aber neben des Tages Arbeit bewegte sich Flettners Geist im Reich der Erfindungen, besonders die Idee der Fernsteuerung ließ ihn nicht los. Da war es unter andern kein geringerer als Graf Zeppelin, der auf die Arbeiten Flettners aufmerksam wurde und als alter Erfinder mit seinem jungen Kollegen in Verbindung trat. Während des Weltkrieges wurde Flettner zur Inspektion der Fliegertruppen einberufen, und hier lenkte er die Aufmerksamkeit der Fachleute auf sich durch eine Patentanmeldung, in welcher er vorschlug, die grosse Steuerfläche eines Flugzeuges durch eine etwa 15 mal kleinere, sekundäre Hilfssteuerfläche mit ganz geringem Kraftaufwand zu steuern. Bald nach den ersten, wohl gelungenen, praktischen Versuchen wurde die Verwendung der neuen Steuerung von der Heeresleitung für alle deutschen Großflugzeuge vorgeschrieben. Als dann nach dem Krieg die Weiterentwicklung des Großflugzeugbaues in Deutschland durch den Friedensvertrag lahmgelegt wurde, ging Flettner, seinen Geist nicht lahm legen lassend, von der Luft auf's Wasser über und erfand das nach ihm benannte, neue Steuerruder für Schiffe. Es ist interessant, zu sehen, wie aus den Fernsteuerungs-ideen des Gymnasiasten die Verbesserung der direkten Flugzeugsteuerung heranwuchs und in der logischen Weiterentwicklung das neue Flettner-Schiffsruder. — Da die ersten Gesellschaften zur

Verwertung seiner Ideen in Holland gegründet worden waren, siedelte Flettner 1920 nach dem Haag über und zwei Jahre später nach Amsterdam, um dort die Leitung des unter seiner Mitwirkung gegründeten Instituts für Aero- und Hydrodynamik zu übernehmen. Soviel über die Person und den Werdegang Flettners, aus dem wir zugleich erkennen können, daß Erfindungen — seltene Ausnahmen vielleicht abgerechnet — nicht als reife Früchte vom Himmel fallen, sondern ihre oft lange Zeit des Werdens und Reifens brauchen.

Zwei grosse Nachteile der seit Arche Noahs Zeiten im Prinzip sich gleichgebliebenen Schiffsruder waren es vornehmlich, welche Flettner veranlaßten, hier auf Verbesserung zu sinnen. Einmal der Uebelstand, daß zur Bewegung der für unsere großen Schiffe ebenfalls groß gewordenen Steuerflächen immer größere Kräfte nötig wurden, deren Aufwand in Hunderte von Pferdekraften stieg und dann die große Beanspruchung der mächtigen Ruder bei stürmischer See. Da kann nämlich der Druck der Wassermassen und Wogenschläge auf die starr mit den Steuerorganen verbundenen Ruderflächen so groß werden, daß die Gefahr eines Bruches aufzutreten und, wenn dies Unheil eintrifft, das Schiff dem Spiel der Wellen preisgegeben werden kann. Nun läßt sich die Idee des neuen Ruders, wie es Flettner in seinem anregenden Buche selber erwähnt, in einfacher Weise auf folgende Art verständlich machen: So wie das große Schiff durch eine relativ zu ihm sehr kleine Ruderfläche gelenkt wird, so soll die an sich groß gewordene Ruderfläche durch eine im Verhältnis zu ihr ebenfalls sehr kleine Hilfssteuerfläche gesteuert werden. Wie das mechanisch geschieht durch die hohle Axe und das ebenfalls als Hohlkörper ausgebildete Hauptruder, müssen Interessenten in Flettners Buch selber nachlesen, hier würde uns eine Beschreibung dieser Einzelheiten zu weit führen. Zur Bewegung der kleinen, sekundären Hilfssteuerfläche sind aber jetzt nur noch rund 5 Prozent des früheren Kraftaufwandes nötig, die kleine Fläche zwingt durch Ablenkung der Wasserströmung das Hauptruder, die gewünschte Stellung einzunehmen und damit das ganze Schiff nach dem Willen des Steuermanns. Dabei ist das Hauptruder wie eine Wetterfahne frei um seine Axe im ganzen Kreis herum drehbar, es kann Wogenschlägen nachgeben und ist deshalb viel weniger bruchgefährdet als das alte, starr mit dem Schiff verbundene Ruder. Mit diesen neuen Steuervorrichtungen sind schon eine ganze Anzahl größerer und kleinerer Schiffe versehen, dieses „Flettner-Ruder“ wird heute von der Hapag, vom Norddeutschen Lloyd und von andern Reedereien gebaut. Seine Grundidee ist eigentlich furchtbar einfach, aber auch diese einfachen Ideen muß man eben haben. In unserm Fall hat es Jahrtausende gedauert, bis der Mann mit der einfachen Idee kam und sie brauchbar durchkonstruierte.

Weit mehr noch als durch seine frühern Erfindungen ist Flettner durch sein Rotorschiff bekannt und berühmt geworden. Zum bessern Verständnis sei einiges aus der Vorgeschichte desselben erwähnt. Vor 75 Jahren hat in Berlin Prof. Magnus, ein Lehrer des berühmten Physikers Helmholtz, Untersuchungen ausgeführt, um die seitliche Abweichung rotierender Geschosse erklären zu können. Diese Abweichung, unsern Artilleristen als „Derivation“ bekannt, hat ganz andere Ursachen als eine von Prof. Magnus bei diesen Studien entdeckte Querkraft, die später als „Magnus-Effekt“ bezeichnet wurde, sie darf mit diesem letztern nicht verwechselt werden, wie dies in populären Schriften gelegentlich geschehen ist. Der Magnus-Effekt tritt auf bei rotierenden Zylindern, die sich in einem senkrecht zu ihrer Axe strömenden Medium, Luft oder Wasser, befinden. Die Natur und eigentliche Ursache des sonderbaren Querdruckes auf den betreffenden Zylinder ist erst in neuester Zeit erkannt worden durch Ueberlegungen und Versuche, die in der aerodynamischen Anstalt in Göttingen gemacht worden sind. Strömt nämlich an einem rotierenden Zylinder z. B. Luft vorbei, dann wird sie in den anliegenden Schichten auf einer Seite des Zylinders im Drehungssinn mitgerissen, auf der andern infolge der entgegengesetzten Bewegungsrichtung gebremst. Dabei legen sich die Strömungslinien bei bildlicher und experimenteller Darstellung unsymmetrisch um den Zylinder. Auf der erstgenannten Seite werden sie eng aneinandergedrängt und mehr als um den halben Zylinder herum mitgenommen, auf der andern stehen sie weit auseinander. Je enger die Strömungslinien liegen, um so größer muß die Geschwindigkeit der zwischen ihnen strömenden Luft sein und, was dem Laien auf den ersten Blick sonderbar scheint, um so kleiner der Luftdruck. Für den physikalisch etwas mehr orientierten Leserdienst zum Vergleich die Energieumwandlung beim schwingenden Pendel, wo sich stetsfort Lagen- oder potentielle Energie in



Phot. A. R.

Erstes Bodensee-Rotorboot des Herrn Vogt-Wüthrich in Firma Vogt-Gut, A.-G., Arbon.

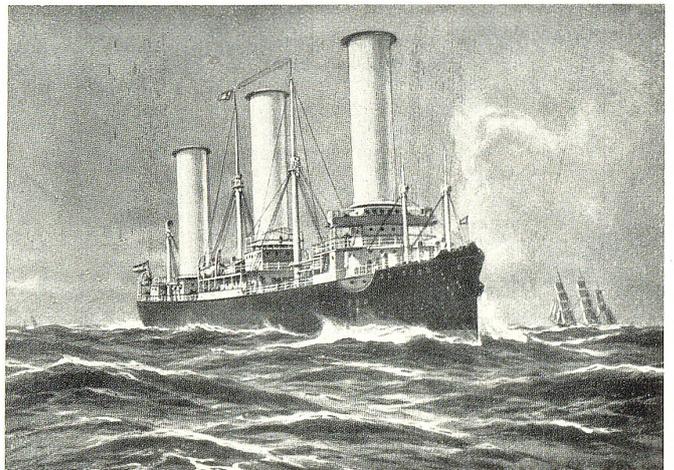
Bewegungsenergie umwandelt und umgekehrt. So muß die größere Bewegungsenergie der schneller strömenden Luft aus einer Abnahme von potentieller oder Druckenergie sich gebildet haben. Mit andern Worten: wo die Luft schneller strömt, ist dafür der Luftdruck geringer und umgekehrt. Es entsteht also, und das ist das Wesentliche, eine Druckdifferenz auf beiden Seiten des Zylinders und damit eine Querkraft ungefähr senkrecht zur Richtung der Windströmung.

Dabei haben die Untersuchungen in Göttingen gezeigt, daß die Größe dieses Querdrucks abhängig ist vom Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeit des Zylinders zur Windgeschwindigkeit, und dass ein Maximum des Querdruckes erlangt wird, wenn dieses Verhältnis den Wert 3 bis 4 erreicht. Sehr wichtig für das richtige Gelingen sind Querscheiben an den Enden des Zylinders, die ein Abströmen der Luft in der Längsrichtung verhindern sollen. Diese interessanten Untersuchungen wurden in Göttingen mit wissenschaftlicher Gründlichkeit durchgeführt, jedoch ohne die Absicht oder den Glauben an die Möglichkeit praktischer Verwertung. Andererseits hatte unser Anton Flettner nach dem Kriege versucht, die Segelschiffahrt wirtschaftlicher zu gestalten durch bessere Ausnutzung der Windkraft. Versuche mit einem kleinen Modellboot auf dem Wannsee bei Berlin, wobei an Stelle der Segel Flugzeugtragflächen mit Hilfssteuerung verwendet wurden, befriedigten nicht. Da hörte Flettner im Sommer 1923 durch seinen Bruder von den Göttinger Experimenten über den Magnuseffekt. Das gab dem suchenden Geiste neue Nahrung und eines schönen Tages, so berichtet Flettner, sei vor seinem geistigen Auge ein grosses Segelschiff mit einem weissen, sich drehenden Turm gestanden. In der folgenden Nacht habe er keine Minute geschlafen und mit sich selber den Kampf geführt, den er Monate später mit den Fachleuten zu kämpfen hatte, um ihre Einwände zu widerlegen und die Durchführbarkeit seiner Idee zu beweisen. Diese Idee bestand darin, an Stelle der bisherigen Segel große, sich drehende Blechtürme oder Rotoren zu setzen und den bei ihnen auftretenden Querdruck zur Fortbewegung des Schiffes zu verwenden. Denn nach den Göttinger Versuchen konnte der Querdruck bei genügender Umdrehungsgeschwindigkeit des Rotors den zehnfachen Wert vom Winddruck auf ein Segel gleicher Projektionsfläche erreichen; das war was Flettner gesucht hatte.

Welche Bedeutung kommt nun dieser neuesten Erfindung Flettners zu? Bei modernen, grossen Segelschiffen kann die Gesamfläche aller Segel einige tausend Quadratmeter erreichen. Zu ihrer Bedienung ist eine große Zahl Matrosen, die hundert übersteigen kann, notwendig, und da der Widerstand der Segel bei wachsendem

Wind in quadratischem Verhältnis steigt, also bei dreifacher Windstärke neunmal so groß wird etc., müssen bei sehr starkem Wind die meisten, bei Sturm alle Segel gerefft werden, und weil diese Arbeit sehr mühsam ist, müssen die Anordnungen dazu bei unsicherem Wetter schon einige Stunden vorher getroffen werden. Ganz anders, wenn die Segel durch Rotoren ersetzt sind. Dann werden diese Türme durch leicht regulierbare und umsteuerbare Elektromotoren in Umdrehung versetzt, welche ihrerseits durch kleine Dieselmotoren angetrieben werden. Statt hundert Matrosen braucht es jetzt noch ein bis zwei Maschinisten, an Stelle des lebensgefährlichen Herumkletterns in der Takelage genügen einige Drehungen am Schaltbrett der Motoren, welche den gewünschten Effekt in wenigen Minuten herbeiführen. Bei starkem Wind, der den Segeln schon gefährlich werden könnte, wird einfach die Umdrehzahl der Rotoren verringert, um den Querdruck nicht zu groß werden zu lassen und bei Sturm wird die Drehung ganz abgestellt. Die Größe der Rotoren ist nämlich so berechnet, dass ihr Widerstand im Wind unter demjenigen der leeren Takelage eines gleich grossen Seglers liegt, deshalb ist im Sturm die Gefahr des Kenterns beim Rotorschiff kleiner als beim Segelschiff. Dazu kommt, dass bei zwei und mehr Rotoren pro Schiff infolge der Möglichkeit, die Türme in gleichem Sinn oder entgegengesetzt rotieren zu lassen, die Manövrierfähigkeit eine geradezu ideale wird. Das Rotorschiff kann fast an Ort und Stelle wenden und unter viel spitzem Winkel als ein gewöhnlicher Segler gegen den Wind kreuzen. So wie die modernen Segelschiffe in der Regel mit Dieselanlage und Schraube ausgerüstet sind, um bei Windstillen nicht liegen bleiben zu müssen, denkt sich Flettner auch das kommende Rotorschiff in gleicher Weise ausgerüstet. Die eminenten Vorteile beim Rotor liegen in der grossen Reduktion der Schiffsbemannung und in der Möglichkeit, alle Windstärken bis zum Sturm auszunützen zu können. Zum ersten Rotorschiff wurde der 800 Tonnen-Segler „Buckau“ (später „Baden-Baden“) umgebaut und mit 2 Türmen von 16 m Höhe und 2,8 m Durchmesser aus glattem, 1,5 mm dickem, versteiftem Eisenblech versehen. Die Probefahrt nach England im Februar 1925 bei sehr stürmischem Wetter verlief glänzend, ebenso die erste Amerikafahrt im Frühjahr 1926. Fast alle illustrierten Zeitschriften haben Abbildungen dieser „Buckau“ gebracht. Beim neuen, im Auftrag der Reichsmarine gebauten Rotorschiff von 3000 Tonnen, das im Sommer 1926 vom Stapel gelaufen ist, hat Flettner drei Rotoren von je 17 m Höhe und 4 m Durchmesser, aus nur 1 mm dickem, versteiftem Aluminiumblech vorgesehen; unser zweites Bild zeigt diesen neuartigen Schiffstypus.

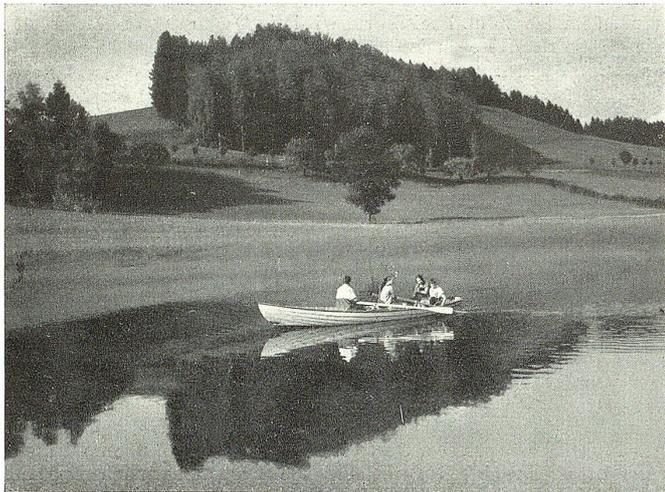
Flettner denkt ferner daran, neue Windkraftwerke mit Hilfe der Rotoren zu bauen; die nächste Zukunft wird lehren, ob unser Erfinder damit Erfolg haben wird. — Und endlich sei erwähnt, daß ein finnischer Kapitänleutnant *Savonius* auf den Gedanken kam, den Rotorzylinder der Länge nach in zwei Hälften zu teilen und diese quer zu einander verschiebbar zu machen, so daß in den entstehenden Spalten der Wind sich verfängt wie in Windflügeln und dadurch diesen „Flügelrotor“ ohne Motorantrieb in Drehung versetzt. Auf unserm ersten Bild ist zu erkennen, daß der obere



Neues 3000-Tonnen-Rotorschiff, erbaut von der Seetransport-Abteilung der deutschen Reichsmarine (aus Flettner: Mein Weg zum Rotor).

Teil des Rotors dort ebenfalls als Flügelrotor konstruiert ist. Der Erbauer dieses Rotors, Herr *Vogt* in Arbon, der mit lobenswerter Raschheit eine neue Idee praktisch erprobt hat, gedenkt, nachträglich doch noch Motorantrieb für den Rotor einzubauen, da nur so die nötige Umdrehgeschwindigkeit sich erreichen lässt, welche bei allen Windstärken genügend Querkraft liefert.

Blicken wir zum Schluss noch einmal zurück auf das, was Anton Flettner bisher an neuen Ideen gebracht hat, dann verstehen wir das Interesse, welches Fachleute aus allen Ländern der Arbeit dieses Mannes entgegenbringen und die Anerkennung, die seinen Erfolgen nicht vorenthalten wird, sei sie begeistert oder leise spöttisch, wie die folgende Bemerkung eines satirischen Blattes: „Na, den Wind wenigstens haben die Deutschen nicht erfunden.“



Am Wenigerweiher

Phot. J. Fischer

Das Jahr 1927

ist ein gewöhnliches Jahr von 365 Tagen. Es beginnt und endet mit einem Samstag.

Ostern fällt ziemlich spät (17. und 18. April), Pfingsten auf den 5. und 6. Juni, Weihnachten auf einen Sonntag.

Der Frühling beginnt, wenn die Sonne in das Zeichen des Widders tritt, den Äquator erreicht und zum ersten Male im Jahre Tag und Nacht einander gleich macht, d. i. am 21. März, 3 Uhr 59 Min. nachmittags.

Der Sommer beginnt, wenn die Sonne in das Zeichen des Krebses tritt, um Mittag dem Scheitelpunkt am nächsten kommt und so die längste Dauer des Tages hervorbringt, d. i. am 22. Juni, 11 Uhr 21 Minuten mittags.

Der Herbst beginnt, wenn die Sonne in das Zeichen der Waage tritt, also wieder zum Äquator gelangt und so zum zweiten Male im Jahre Tag und Nacht gleich macht, d. i. am 24. September, 2 Uhr 17 Minuten morgens.

Der Winter nimmt seinen Anfang, wenn die Sonne in das Zeichen des Steinbocks tritt, um Mittag den größten Abstand vom Scheitelpunkt hat und so den kürzesten Tag hervorbringt, d. i. am 22. Dezember, 9 Uhr 18 Min. abends.

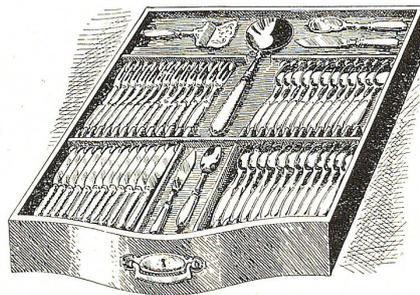
Planetenlauf.

| | Jahren | Tagen | Stunden |
|----------------------------------|-----------------------|-------|---------|
| Merkur | läuft um die Sonne in | — | 87 23 |
| Venus | " " " " " | — | 224 17 |
| Erde (mit 1 Mond) | " " " " " | — | 365 6 |
| Mars | " " " " " | 1 | 321 17 |
| Jupiter (mit 8 Monden) | " " " " " | 11 | 314 20 |
| Saturn („ 10 „) | " " " " " | 29 | 166 23 |
| Uranus („ 4 „) | " " " " " | 84 | 5 20 |
| Neptun („ 1 Mond) | " " " " " | 164 | 285 — |

Der Mond läuft um die Erde in 27 Tagen 8 Stunden. Die Sonne dreht sich um sich in 25 Tagen 5 Stunden 37 Minuten.

Großbuchbinderei fr. Waser & Co.

Vadianstr. 29



Telephon 743

Spezialität:

Einbauen von Silber-Bestecken in Büfett-Schubladen



STILLEBEN

Originalreproduktion nach einem Gemälde von A. Vollon, Paris

(In ft. gallischem Privatbesitz)



Auf der Suche nach dem elektrischen Strom.

„He, Bischeli, was tuoscht Du doch au a dem Dröhtli ommefile?“
 „Jä, wääsch, die zwe Elektriiker händ do das Dröhtli ligge lo, ond jeze han i welle luege, ob i das Löchli fändi, wo de elekterisch Strom döri mos.“

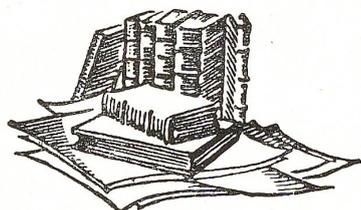
Aphorismus.

Die Menschen können von den Tieren viel lernen, wie man es machen soll. Die Tiere von den Menschen noch mehr, wie man es nicht machen sollte. E. v. C.

Der sprechende Film.

Zu den letzten Errungenschaften technischer Erfindungen gehört diejenige des »sprechenden Films«. Dieser hat zur Voraussetzung, daß die Schallwellen *photographisch* so auf einen Film niedergeschrieben werden, daß dieselben nicht nur die elementare Forderung erfüllen, vollkommen *gleichzeitig mit den Bildern* wiedergegeben zu werden, sondern daß auch — um die Qualität der Musik oder der Sprache unter allen Umständen zu behalten — die sämtlichen Obertöne des Schalles mit festgehalten werden müssen. Diese Bedingung wird bei dem neuen *Photofilm* dadurch erfüllt, daß bei der Aufnahme, also der Photographie des Schalles, keine dicken Membrane verwendet werden, sondern ein *Mikrophon*, das die allerhöchsten, vom menschlichen Ohr wahrnehmbaren Schallschwingungen aufnimmt und in richtiger Tonstärke wiedergibt. Der vor dem Mikrophon erzeugte elektrische Strom wird, nachdem er *verstärkt* worden ist, einem besonderen Apparat zugeführt, der die *Stromvariationen* in *Luftvariationen* umwandelt und diese genau so auf einen bewegten, gewöhnlichen Film photographiert, als handle es sich nicht um die Aufnahme von Tonbildern, sondern um das »Drehen« von gewöhnlichen Lichtbildern für die Kinos. K.

Lingerie fine et Robes
Jeanno Wiellsbach
 Kornhausstrasse 3



BUCHBINDEREI
LOUIS RIETMANN

ST. GALLEN

Marktgasse 24 • Telephon 17.72

Die Werkstatt für den guten Bucheinband
 in Sortiment und Partie

★
 VERTRAUENS-AUFTRÄGE

★
 SPEZIAL-ABTEILUNG
 für das Aufziehen von Kartenwerken, Plänen etc.

★
 EINRAHMUNGEN

Jacob
Pfister & Co.

PAPIER-
 GROSSHANDLUNG

Herisau
 und
 St. Gallen