

Biblioteka Główna i OINT  
Politechniki Wrocławskiej



100100234161

A 638 II

*me*











PROMETHEUS







ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT  
ÜBER DIE  
FORTSCHRITTE IN  
GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

WA. OSTWALD

*Βραχέϊ δὲ μύθῳ πάντα συλλήβδην μάθε,  
Πᾶσαι τέχναι βροτοῖσιν ἐκ Προμηθέως.  
Aeschylus.*

XXIV. JAHRGANG

1913

Mit 753 Abbildungen

1912.782

LEIPZIG  
VERLAG VON OTTO SPAMER  
TÄUBCHENWEG 26



ALLE RECHTE VORBEHALTEN



XXIV. JAHRGANG

1903

Mit 223 Abbildungen

LEIPZIG

VERLAG VON OTTO SPAMER

Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig



# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
An unsere Leser . . . . .	1
Wohin unser Weg führt. Von <i>Wa. Ostwald</i> . . . . .	2
Über die Schwanzbildung beim Menschen. Von Dr. <i>Richard Rahner</i> . Mit zwölf Abbildungen . . . . .	3. 28
Systematisches Erfinden. Von <i>Wilhelm Ostwald</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	5. 17
Automatische Selbstkostenberechnung. Von Ingenieur <i>R. Neil Williams</i> . Mit sechs Abbildungen . . . . .	8
Rundschau. (Denkmaschinen.) Von <i>Wa. Ostwald</i> . . . . .	12
Betonumkleidete Eisenkonstruktionen . . . . .	15
Der Kupferstahldraht . . . . .	15
Gas aus ungeförderter Kohle . . . . .	16
Bilder aus der Industrie: Die Herstellung und Prüfung von Porzellanisolatoren. Von Dr. <i>A. Gradenz</i> . Mit zehn Abbildungen . . . . .	22
Über Surrogate. Von <i>O. Bechstein</i> . . . . .	25
Rundschau. (Die Sonne als Urheberin der motorischen Kraft.) Von Dipl.-Ing. <i>Zwenger</i> , Braunschweig . . . . .	30
Gewinnung von Luftstickstoff unter Ausnutzung der Koksofengase . . . . .	32
Von der panamerikanischen Eisenbahn . . . . .	32
Die Milchstraße. Von <i>Svante Arrhenius</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	33. 52
Rauchopium und Opiumrauchen. Von Prof. <i>W. Straub</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	35
Dynamit in der Landwirtschaft. Mit fünf Abbildungen . . . . .	39
Sexualität und Geruch. Von Dr. med. <i>Iwan Bloch</i> , Berlin-Charlottenburg . . . . .	41. 55
Rundschau. (Katalysatoren und Katalysatorengeifte.) Von <i>W. Osborne</i> . . . . .	43
Die drahtlose Telegraphie als Wünschelrute. Mit einer Abbildung . . . . .	46
Vergrößerung der Torpedos . . . . .	46
Die Entwicklung der Erzeugung von Elektrostahl . . . . .	46
Ein neues Anwendungsgebiet des Tantals . . . . .	46
Beeinflussung des Pflanzenwachstums durch Radium . . . . .	47
Die Rötung des frischen Erlenholzes . . . . .	47
Eine Leichenkühlhalle auf dem Mailänder Friedhof . . . . .	47
Der gegenwärtige Stand der Wünschelrutenforschung. Von Dr. <i>Eduard Aigner</i> , München . . . . .	49. 74
Private Werftbetriebe im Dienste der Kaiserlichen Marine. Von <i>C. Lund</i> . Mit fünf Abbildungen . . . . .	57
Rundschau. (Die Logik im Elementarbau der Zelle.) Von Dr. <i>Fritz Quade</i> . . . . .	62. 76
Die Arbeitsleistung eines Kiefernzapfens . . . . .	64
Die Bekämpfung des Schwammspinners und des Goldafters in Amerika durch ihre natürlichen Feinde. Von Professor <i>Karl Sajó</i> . Mit sechzehn Abbildungen . . . . .	65. 86. 105. 118
Die Eigenheimsiedelung des Hansa-Automobilwerkes in Varel-Oldenburg. Von Dr. <i>R. Allmers</i> , Direktor. Mit acht Abbildungen . . . . .	70
Elektrischer Kontakt infolge der Einwirkung von Lichtstrahlen. Mit einer Abbildung . . . . .	79
Das Mamoré-Madeira-Projekt. Von Dr. <i>Walter Knoche</i> . . . . .	80
Beobachtungen über die Bewegungen des Landes am Meeresufer. Von <i>H. Zahrtmann</i> . Mit sechzehn Abbildungen . . . . .	81. 100
Schlingertanks. Von <i>C. Lund</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	84
Rundschau. (Wunderdinge vergangener Zeiten.) Von <i>Heinz Welten</i> . . . . .	90
Eine wichtige Entdeckung auf dem Gebiete der Bohrtechnik . . . . .	94
Telephonische Zeitangaben durch Sprechmaschinen . . . . .	95
Über den Rundgang verrirrter Menschen. Von <i>Michael Imperetro</i> . . . . .	95
Die drahtlose Telegraphie im Dienste der Luftschiffahrt zum Austausch von Nachrichten. Mit drei Abbildungen . . . . .	97
Rundschau. (Erhaltung der Kraft.) Von <i>M. Hottinger</i> . . . . .	108
Seifenblasen. Von <i>W. Basiné</i> . Mit acht Abbildungen . . . . .	110
Zur Nomenklatur in der Zoologie. Von <i>Franz</i> . . . . .	112



	Seite
Der Kreiselkompaß. Von Ingenieur <i>Max Buchwald</i> , Hamburg. Mit sechs Abbildungen . . . . .	113
Zur selbsttätigen Bekämpfung von Gleichgewichtsstörungen bei Flugzeugen (II). Von Generalmajor z. D. <i>K. N.</i>	116
Ein Museum für Höhlenkunde. Von Dr. <i>A. Gradenwitz</i> . Mit fünf Abbildungen . . . . .	121
Rundschau. (Auf dem Rückweg zu den Hieroglyphen.) Von Dr. <i>Ernst Schwald</i> , Straßburg im Elsaß . . . . .	123
Rostschutzfarbe . . . . .	128
Zur Formatfrage . . . . .	128
Über den Stand elektrischer Vollbahnen, insbesondere der Einphasen-Wechselstrombahnen. Von Reg.- Baumeister <i>C. Wagenknecht</i> . Mit sechs Abbildungen . . . . .	129
Experimentelle Untersuchung der Empfindungen. Von <i>E. Schüver</i> . Mit zwölf Abbildungen . . . . .	134
Über den Einfluß der meteorologischen Erscheinungen auf den Vogelflug. Von Dr. <i>Wilh. R. Eckardt</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	137.
Über das Warmwalzen von Schraubengewinden. Mit zwei Abbildungen . . . . .	140
Rundschau. (Sinnenwelt der Tiere.) Von Dr. <i>V. Franz</i> . . . . .	141
Gummischwämme . . . . .	144
Ein neues Kautschukmaterial . . . . .	144
Fäden mit einer Seele von Radium . . . . .	144
Eisen- und Stahlerzeugung. Von <i>Carl Otto</i> . . . . .	145.
Seekanäle und ihre Baukosten. Von Ingenieur <i>Max Buchwald</i> , Hamburg. Mit einer Abbildung . . . . .	150
Die Herstellung gußeiserner Röhre ohne Kern. Von <i>S. Friedrich</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	154
Rundschau. (Mumifikation und Einbalsamierung.) Von <i>N. Schiller-Tietz</i> . . . . .	156
Pflanzliche Betäubungsmittel . . . . .	158
Leben und Wärme. Von Dr. <i>Alexander Lipschütz</i> , Bonn. Mit acht Abbildungen . . . . .	161. 177.
Bilder aus der Industrie: Über modernes Schießpulver. Von Dr. <i>Berthold Koch</i> . Mit neun Abbildungen	169. 179
Rundschau. (Weltpolitische Schulung des deutschen Volkes.) Von Dr. <i>Richard Hennig</i> , Berlin-Friedenau	173
Projekt eines neuen Verkehrsweges zwischen Europa und Südamerika . . . . .	176
Verzinnete Eisengefäße für den Transport von Ameisensäure . . . . .	176
Terpentin und seine Gewinnung. Von <i>Capitain-Cuisinier</i> . Mit acht Abbildungen . . . . .	184
Rundschau. (Zur heutigen Gesundheitstechnik.) Von Prof. <i>B. Wagner</i> , Kgl. Baurat in Chemnitz . . . . .	189. 202
Ein elektrischer Lichtakkumulator . . . . .	191
Von den neuen Eifelbahnen . . . . .	191
Die Moleküle — eine Wirklichkeit. Von Prof. Dr. <i>The Svedberg</i> , Upsala. Mit vier Abbildungen . . . . .	193
Das neue Eiffische aerodynamische Laboratorium. Von Dr. <i>A. Gradenwitz</i> . Mit sieben Abbildungen . . . . .	199
Die Krankheit des Alterns und deren Bekämpfung . . . . .	204
Die Mimosenblüte als chemischer Indikator . . . . .	207
Die Erweiterung der Hamburger Häfen. Von <i>G. Schneider</i> . Mit neun Abbildungen und einem Plane	209. 229
Biologische Patente. Von Patentanwalt Dr. <i>Quade</i> , Berlin . . . . .	213. 232. 247
Die Spaltkamera. Mit sechs Abbildungen . . . . .	215
Der Bohrversuch zur Bestimmung der Härte und Bearbeitungsfähigkeit von Metallen. Von <i>O. Bechstein</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	217
Der erste Naturselfdruck. Aus den Quellenforschungen zur Geschichte der Technik und Naturwissen- schaften, Friedenau-Berlin. Mit einer Abbildung . . . . .	219
Rundschau. (Volkstümliche naturwissenschaftliche Literatur.) Von <i>L. Wunder</i> , Sendelbach bei Lohr a. M.	220
Die Morseschrift in der Übersee-Telegraphie. Von <i>Hermann Schmidt</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	223
Tabak als Schutzmittel gegen die Cholera und die Austern als deren Verbreiter . . . . .	224
Vom Taucherberuf. Von Taucher <i>Eugen Köhler</i> , Genf. Mit vier Abbildungen . . . . .	225
Rundschau. (Die Temperatur und ihr Maß.) Von Professor Dr. <i>K. Schreber</i> . . . . .	236
Die Schwankungen der Gletscher der Erde im Jahre 1911 . . . . .	240
Die französische Flugdrachen-Ausstellung, 26. Okt. bis 10. Nov. 1912. Von Regierungsrat a. D. <i>Jos. Hof-</i> <i>mann</i> , Genf. Mit einundzwanzig Abbildungen . . . . .	241. 257
Der Froschscheldetektor für elektrische Wellen. Von Dr. <i>A. Gradenwitz</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	251
Von Herschels Lebenswerk. Von <i>Otto Hoffmann</i> . . . . .	252. 265
Rundschau. (Gehirn, Großhirn und Stirnhirn.) Von Dr. <i>V. Franz</i> . . . . .	254
Elektrolyse von Eisenbeton . . . . .	255
Wind und Pflanzenwachstum . . . . .	256
Eine geognostische Pyramide in Heilbronn a. N. Von Stadtbaurat <i>Keppler</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	261
Krupps erstes Patent auf ein Geschütz. Aus den Quellenforschungen zur Geschichte der Technik und Naturwissenschaften, Friedenau-Berlin. Mit einer Abbildung . . . . .	266
Rundschau. (Die Pflanze als Ingenieur.) Von Dr. <i>O. Damm</i> . . . . .	268. 284
Eine interessante Schutzvorrichtung für Straßenbahnwagen und ähnliche Fahrzeuge. Mit einer Abbildung	271
Eisenbahnschienen aus einer Stahl-Kupferlegierung . . . . .	272
Für den Lichtdurchgang schädliche Lichtreflexionen an den Oberflächen von Linsen . . . . .	272
Unsere Hochseefischerei. Von <i>C. Lund</i> . Mit zehn Abbildungen . . . . .	273
Das Bromöldruckverfahren. Von Dr. <i>Emil Mayer</i> , Wien . . . . .	278
Die drahtlose Telegraphie in und mit unseren Kolonien. Von Ingenieur <i>Goldberg</i> . Mit fünf Abbildungen	282. 292
Weltausstellung in Gent 1913 . . . . .	287
Preisausschreiben für Azetylenbergwerkslampen (Grubenlampen) . . . . .	287



	Seite
V. Konferenz für Naturdenkmalpflege in Berlin am 6. und 7. Dez. 1912 . . . . .	287
Die Schiffbrücke über das Goldene Horn zu Konstantinopel. Von Ingenieur <i>Max Buchwald</i> , Hamburg. Mit sechs Abbildungen . . . . .	289
Der Reis. Von Prof. Dr. <i>E. Roth</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	295
Zur Entstehung des Rauchens. Von <i>U. Meyer-Damcke</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	298
Rundschau. (Unsere Straßenbeleuchtung.) Von <i>Michael Impertro</i> . . . . .	301
Über die Messung der Arbeitsleistung von Industriearbeitern . . . . .	303
Das Vorkommen von Blausäure im Weißklee . . . . .	304
Streifzüge durch die Industrie der Riechstoffe. Von Dr. <i>F. Rochussen</i> . Mit sechzehn Abbildungen 305. 325. 345. 356.	373
Kleintransformatoren für Niederspannungsmetallfadlampen und zur Speisung von Schwachstromapparaten aus Starkstromleitungen. Mit fünf Abbildungen . . . . .	310
Der Schopfibis, ein in Europa ausgestorbener Vogel. Von Dr. <i>L. Reinhardt</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	311
Warum sterben Tiere aus? Von Dr. <i>Friedrich Knauer</i> . Mit sechs Abbildungen . . . . .	313. 329
Rundschau. (Rätselhafte Orientierungserscheinungen.) Von Professor <i>Karl Sajó</i> . . . . .	317
Rebensäen wider die Reblaus . . . . .	319
Gehärtete Öle . . . . .	320
Vom Bau der Möhnetalsperre. (130 Millionen Kubikmeter Stauinhalt.) Von <i>Heinrich Zimmer</i> , Essen-Ruhr. Mit fünf Abbildungen . . . . .	321
Mikroskopische Röntgenbilder. Mit sechs Abbildungen . . . . .	331
Rundschau. (Zur Geschichte der Wärmeforschung.) Von Dr. med. <i>Hans L. Heusner</i> . . . . .	333. 348
Die Riffelbildung auf den Fahrflächen der Straßenbahnschienen. Mit einer Abbildung . . . . .	336
Auswahl von Pflanzen für Zimmer und Wintergarten. Von <i>Curt Schürer</i> auf Unesma, S.-A. Mit vier Abbildungen . . . . .	337
Skizze zur Geschichte des Glases. Von Masch.-Ing. <i>A. G. Hermann Weidemann</i> , technisch-wissenschaft- lichem Lehrer in Dessau. Mit dreizehn Abbildungen . . . . .	340. 358. 378.
Über feinste organische Strukturen. Von Prof. Dr. <i>W. Stempell</i> , Münster i. W. Mit zwei Abbildungen . . . . .	342
Fortschritte in der technischen Erschließung der deutschen Schutzgebiete . . . . .	350
Der heutige Verbrauch und die Gewinnung von Kupfer . . . . .	351
Die Sahara-Eisenbahn. Von <i>F. Thieß</i> . Mit einem Kärtchen . . . . .	353
Eine bemerkenswerte Ferngasversorgungsanlage im rheinischen Industriebezirk. Mit einer Abbildung . . . . .	361
Phosphatlager auf der Insel Nauru (Deutsche Marschallgruppe) in der Südsee . . . . .	362
Rundschau. (Geringe Lichtstärken.) Von Ing. <i>Schwartzenstein</i> . . . . .	363
Ein interessanter Bezirk des Zentralnervensystems. Von Dr. <i>Nagy</i> . Mit sechs Abbildungen . . . . .	365
Frostgrenzen und Frosthäufigkeit in Süddeutschland . . . . .	368
Der „Langenwerder“ an der mecklenburgischen Küste als Vogelfreistätte. Von <i>P. F. Weckmann</i> . Ornitho- logische Beobachtungen nebst zwölf Abbildungen (nach Originalaufnahmen des Verfassers) und einer Tabelle . . . . .	369. 390
Die Petroleumvorkommen in Deutschland. Von Privatdozent Dr. <i>Henglein</i> . . . . .	376
Rundschau. (Gesundheitsschulen.) Von Rektor <i>P. Hoche</i> . . . . .	381
Ein interessanter Versuch . . . . .	383
Südafrika und die Goldproduktion der Erde . . . . .	383
Über Persiens Verkehrswesen. Von <i>W. Stavenhagen</i> , Kgl. Hauptmann a. D., Berlin NW. Mit einer Über- sichtsskizze 1 : 15 Mill. und fünf Abbildungen . . . . .	385. 404. 421
Leibniz über Fleischextrakt und Konserven . . . . .	394
Rundschau. (Ingenieur und Organisateur.) Von Dipl.-Ing. <i>Schleicher</i> , Reg.-Baumeister, Heilbronn . . . . .	395
Bevölkerungs-Statistik in Hellerau . . . . .	399
Internationale Zeitkonferenz zu Paris vom 15. bis 23. Oktober 1912 . . . . .	399
Otto N. Witt zum 60. Geburtstag (19./31. März 1913). Von Patentanwalt Dr. <i>Julius Ephraim</i> . Mit einem Porträt. Beilage zu Nr. 1222 . . . . .	401
Über die Entstehung von Diamant und Graphit auf ihren Lagerstätten. Mit vier Abbildungen . . . . .	401
Desinfektionsanlage für Eisenbahnwagen. Mit zwei Abbildungen . . . . .	409
Wie wir zur Kochkiste kamen. Aus den Quellenforschungen zur Geschichte der Technik und Naturwissen- schaften, Friedenau-Berlin. Mit drei Abbildungen . . . . .	411
Rundschau. (Musik und Maschine.) Von <i>Michael Impertro</i> . . . . .	414. 427
Die dreidimensionale Stadt. Mit einer Abbildung . . . . .	416
Die Entwicklung der Elektrothermie. Von Dr. <i>Hans Goerges</i> . Mit acht Abbildungen . . . . .	417. 437
Eine mexikanische Waldbahn. Von Dr. <i>A. Gradenwitz</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	420
Schneevermessungen für Bewässerungsanlagen. Von Dr. <i>A. Gradenwitz</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	426
Neue Schraube. Mit zwei Abbildungen . . . . .	430
Ein schweres Hagelwetter. Mit drei Abbildungen . . . . .	430
Ein neuer Übersee-Telegraph. Von <i>Hermann Schmidt</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	431
Das deutsche Kapital und die koloniale Farmwirtschaft. Von <i>Otto Jöhlinger</i> , Dozent am Kgl. Orientalischen Seminar in Berlin. Mit acht Abbildungen . . . . .	433. 453
Zerteilen von Eisen und Stahl usw. unter Wasser vermittelt der Wasserstoff-Sauerstoff-Flamme. Mit zwei Abbildungen . . . . .	439



	Seite
Die Brücken in Holz. Von Ingenieur <i>Max Buchwald</i> , Hamburg. Mit zwölf Abbildungen . . . . .	441. 457
Rundschau. (Vom Kulturwert des Werkunterrichts.) Von Rektor <i>P. Hoche</i> . . . . .	445
Explosivwirkung moderner Infanteriegeschosse . . . . .	446
Versuch einer Darstellung des Wesens der Infinitesimalrechnung. Von <i>Bruno Leinweber</i> . . . . .	447
Von unbewußten Bewegungen. Von <i>Michael Impero</i> . . . . .	448
Elektrizität direkt aus Zucker, Holz, Kohle und Müll. Von Professor Dr. <i>Emil Baur</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	449
Rundschau. (Vögel als Wetterpropheten.) Von <i>H. Philippssen</i> , Flensburg . . . . .	460
Ein Eisenbahnwagen als Kino. Mit einer Abbildung . . . . .	462
Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohleforschung in Mülheim a. d. Ruhr . . . . .	463
Ein Mittel bei leichter Verbrennung . . . . .	464
Zeitliche Dauer des Eigentums . . . . .	464
Über die Elektrizität der Wasserfälle. Von Dr. <i>Karl Hoffmann</i> , I. Assistent am Phys. Inst. der Technischen Hochschule zu München. Mit fünf Abbildungen . . . . .	465. 491
Die Massenherstellung von Kleineisenzeug durch Walzverfahren. Von Oberingenieur <i>Bechstein</i> . Mit sechs Abbildungen . . . . .	468
Neuerungen auf dem Gebiete des Taucherwesens. Mit drei Abbildungen . . . . .	470
Automobilverkehr und Flugwesen in den deutschen Schutzgebieten. Von Ingenieur <i>Goldberg</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	472
Rundschau. (Angewandte Biologie.) Von Prof. Dr. <i>J. Unold</i> , München . . . . .	475
Prince Rupert, Kanadas Zukunftshafen am Pacific Ocean. Mit sechs Abbildungen . . . . .	477
Beispiele außerordentlicher Empfindlichkeit der Pflanzen . . . . .	480
Der Ginster als Rohmaterial für die Papierfabrikation . . . . .	480
Gespritzte Metallschichten nach dem Verfahren von M. U. Schoop, Zürich. Von Regierungsrat Dr. <i>Lach</i> . Mit acht Abbildungen . . . . .	481. 503. 519
Silit und seine Verwendung in Industrie und Wissenschaft. Von Ingenieur <i>L. Benetsch</i> . Mit acht Abbildungen . . . . .	484
Der Vestibularapparat des Gehörorgans ein statischer Sinn? Von Geh. Sanitätsrat Dr. <i>Harmsen</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	489
Rundschau. (Wracks.) Von Ing. <i>Buchwald</i> . . . . .	494
Dr. ing. Otto Schlick † . . . . .	495
Neuere Untersuchungen über die Höhenkrankheit . . . . .	496
Der Kaiserpreis-Wettbewerb für deutsche Flugzeugmotoren . . . . .	496
Über das neue Verfahren von Professor Hannover zur Herstellung poröser Metalle. Von Prof. Dr. <i>Richard Lorenz</i> . Mit zehn Abbildungen . . . . .	497
Gletscherschrammen. Von Prof. Dr. <i>Ferd. Richters</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	505
Ein wanderndes Operationszimmer. Mit einer Abbildung . . . . .	508
Rundschau. (Neuere Forschungen über Chlorophyll.) Von Dr. <i>S. Goy</i> . . . . .	509. 524. 539. 556
Über Marlekor II . . . . .	511
August Toepler . . . . .	511
Physik der Sonne . . . . .	511
Das menschliche Auge und die photographische Kamera. Von Regierungsrat Dr. <i>A. Gleichen</i> , Berlin. Mit neun Abbildungen . . . . .	513. 531
Gärung und alkoholfreie Getränke. Von Universitätsdozent Dr. <i>Viktor Grafe</i> . . . . .	516
„Bilder ohne Worte.“ Von Dr. <i>Ernst Schrwald</i> , Straßburg i. Els . . . . .	523
Glühstrumpf- und Zylinderschutz . . . . .	526
Rechnerische Bestimmung des Ortes eines Dichtungsfehlers am barometrischen Abfallrohr einer Zentralkondensation. Mit zwei Abbildungen . . . . .	526
Sondenmessungen über Anoden- und Kathodenfall im Metalllichtbogen . . . . .	528
Die Mehl- und Dürrobstmotten. Von Professor <i>Karl Sajó</i> . Mit acht Abbildungen . . . . .	529. 549. 566. 580
Ambidextrie. Mit vier Abbildungen . . . . .	536
Grubenentwässerung durch Heber. Von Dr. <i>G. Fessel</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	537
Pfarrer Wyss † . . . . .	541
Zur „Orientierungsgabe der Tiere“ . . . . .	541
Umwandlung der Elemente . . . . .	542
Anzahl und Größe der Moleküle und Atome . . . . .	542
Die Wirtschaftlichkeit des Dieselmotors im Vergleich zu anderen Kraftmaschinen. Mit einer Abbildung . . . . .	543
Lohmeyers Luftschiff 1676 . . . . .	543
Ein Preis von 40 000 Mark . . . . .	544
Die wichtigsten Vertreter der Giftschlangenswelt. Von Dr. <i>Friedrich Knauer</i> . Mit acht Abbildungen . . . . .	545. 570
Von der modernen Hefeverwertung . . . . .	553
Die Bedeutung des Rohölmotors für die koloniale Binnenschifffahrt. Von <i>W. Roß</i> , Hamburg. Mit zwei Abbildungen . . . . .	554
Tiefbraune Färbung auf Holz . . . . .	559
Die Schmierung feiner Maschinen . . . . .	559
Eine ausgezeichnete Schreibmaschinentinte . . . . .	559
Haltbarer kaltflüssiger Leim für den Schreibtisch . . . . .	559



	Seite
Tinten, welche nicht gut „fließen“ . . . . .	559
Tiefschwarze Färbung auf Holz . . . . .	559
Herstellung von Projektionsdiapositiven aus Drucken . . . . .	559
Ablösen von Briefmarken, Photographien usw. . . . .	559
Die „Tata“-Eisen- und Stahlwerke in Indien. Von <i>A. Ricker</i> , Charlottenburg. Mit vierzehn Abbildungen	561
Die Meteorologie als exakte Wissenschaft. Nach der am 8. Januar 1913 in der Aula der Universität Leipzig gehaltenen Antrittsvorlesung von Prof. <i>V. Bjerknes</i> . Vom Vortragenden durchgesehenes Referat von Dr. <i>R. Wenger</i> . . . . .	564
Rundschau. (Die naturwissenschaftliche Behandlung der Rechtswissenschaft.) Von Landgerichtsrat Dr. <i>P. Schellhas</i> , Berlin . . . . .	572
Patentinhalte in Depeschenstil . . . . .	574
Die Nomenklaturfrage in der Zoologie . . . . .	575
Bakterienvermehrung durch Schutzanstriche von Wasserbehältern . . . . .	576
Magnetochemie. Von Dr. phil. <i>Alice Oelsner</i> . . . . .	577
Kunstsandstein als Ersatz für Natursandstein bei künstlerischen Bildwerken . . . . .	582
Die Untersuchung der Grubengase. Von Dr. <i>Max Pöpel</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	585
Rundschau. (Kulturnatur.) Von <i>Werner Sunkel</i> , Marburg a. Lahn . . . . .	588
Die pendelartige Stabilisierung für Flugapparate. Mit zwei Abbildungen . . . . .	589
Das deutsche Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaften und Technik . . . . .	591
Photographische Ausstellung . . . . .	591
Gleichberechtigung des Städtebaues mit dem Eisenbahnbau . . . . .	591
Aus Wissenschaft und Praxis der Materialprüfung. I. Die Messung der Kräfte. Von <i>Alfred Schob</i> , Ingenieur. Mit neun Abbildungen . . . . .	593
Das Färben von Pelzen. Eine Reihe von Mitteilungen aus der Praxis. Von Dr. <i>Hans Werner</i> , Gera (Reuß). Mit vier Abbildungen. I. Voraussetzungen und Schwierigkeiten beim Veredeln von Tierkleidern	598
Der Planet Venus in seiner östlichen Elongation 1913. Von <i>Max Valier</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	601
Die rätselhaften Denkmäler der Osterinsel. Von <i>Bruno Leinweber</i> , Chefingenieur, Wien. Mit einer Abbildung	603
Rundschau. (Rassenmischung.) Von Dr. <i>Büchel</i> . . . . .	603
Ludwig Grabau . . . . .	607
Über den Rundgang verrirrter Menschen . . . . .	607
Ein interessanter Versuch . . . . .	608
Ein neuer Meteoreisenfall in Japan. Von <i>Masumi Chikashige</i> und <i>Tadasu Hiki</i> . Mit sieben Abbildungen	609
Die mechanische Abwasserreinigung. Von Ingenieur <i>Max Buchwald</i> , Hamburg. Mit zweiundzwanzig Abbildungen . . . . .	611. 633.
Elektrische Entfettungskuren. Mit drei Abbildungen . . . . .	617
Rundschau. (Die Verkehrswissenschaft an den deutschen Hochschulen.) Von Dr. phil. <i>Richard Hennig</i>	619
Patentinhalte in Depeschenstil . . . . .	621
Gewinnung von Ferrosilizium und Kali aus Feldspat . . . . .	623
Zur Geschichte des Gefrierfleisches . . . . .	623
Kaltflüssiger Leim . . . . .	623
Schmierölrückstände . . . . .	624
Neue geologische Karten . . . . .	624
Bilder aus der Industrie. Die Industrie der künstlichen Seide. Von Dr. <i>Günther Bugge</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	625. 646
Der Unterseeschlitten. Ein neues Hilfsmittel für die Taucherei. Von <i>Hanns Günther</i> , Zürich. Mit drei Abbildungen . . . . .	628
Aus der diesjährigen Hauptversammlung des Vereins deutscher Gießereifachleute . . . . .	631
Rundschau. (Die Fermente in der Biologie.) Von Dr. <i>Georg Wolff</i> . . . . .	637. 651. 667.
Eine Zeitschrift für die Geschichte der Wissenschaft . . . . .	639
Sachregister in wissenschaftlichen Büchern . . . . .	639
Die Ausstellung der Universität Leipzig auf der Internationalen Baufachausstellung Leipzig 1913 . . . . .	639
Aus Wissenschaft und Praxis der Materialprüfung. II. Die Messung der Formänderungen. Von Ingenieur <i>Alfred Schob</i> . Mit sieben Abbildungen . . . . .	641
Die Eröffnungsfeier des ersten russischen photochemischen Laboratoriums. Von Prof. <i>J. Plotnikow</i> von der Kaiserlichen Universität zu Moskau. Mit fünf Abbildungen . . . . .	645
Patentinhalte in Depeschenstil . . . . .	653
Flüssigkeitssäulen und Bewegungen von Flüssigkeitstropfen. Mit zwei Abbildungen . . . . .	654
Umwandlung der Elemente. Das periodische System der Elemente und die Radioaktivität . . . . .	654
Über feine und arme Eisenerze. Von Dr. techn. <i>A. Weiskopf</i> . Mit zwölf Abbildungen . . . . .	657. 679.
Das Färben von Pelzen. Eine Reihe von Mitteilungen aus der Praxis. Von Dr. <i>Hans Werner</i> . Mit vier Abbildungen. II. Neuere und Neueste über das Zurichten . . . . .	660
Die Herstellung von Kohlenelektroden. Von Oberingenieur <i>O. Bechstein</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	664
Krankheitserscheinungen nach Berührung und Verarbeitung giftiger Holzarten. Von Dr. <i>Heinz Gräf</i> . . . . .	666
Die Einrichtung einer chemisch-technischen Abteilung der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde . . . . .	669
Eine deutsche Gesellschaft für angewandte Entomologie . . . . .	669



	Seite
Eine neue Zeitschrift (Journal of Ecology) . . . . .	670
Die 85. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte . . . . .	670
Elektrizität, Gesetzgebungskunst und römisches Recht . . . . .	670
Astronomische Nachrichten: Milchstraße und Nebelflecke . . . . .	670
Absorption der Gravitation . . . . .	671
Insektenstiche. Von Dr. <i>Fritz Quade</i> . I. Haut- und Zweiflügler . . . . .	673
II. Flöhe und Schnabelkerfe . . . . .	692
Eiserne Rohre mit Holzfutter. Von <i>Obering, O. Bechstein</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	681
Einfacher Wasserfilter für elektrische Kraftanlagen. Von <i>A. Ricker</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	683
Neuerungen in der Fabrikation von Drahtstiften. Von <i>Obering, O. Bechstein</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	683
Dickenmessung von Drähten. Mit einer Abbildung . . . . .	687
Moderne Infanteriegewehre . . . . .	687
Die Frage der Weltausstellungen . . . . .	688
Die Bedeutung der physikalischen Chemie für das Problem des Rostschutzes unter Anstrichen. Von Dr. <i>Erik Liebreich</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	689
Flüssige Luft als Sprengmittel. Von <i>O. Bechstein</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	701
Rundschau. (Eine deutsche „Sommerzeit“.) Von <i>Michael Impetro</i> . . . . .	702
Die Wirkung des ultravioletten Lichtes auf den tierischen Organismus . . . . .	704
Neues vom Eisenbahnoberbau. Von Ingenieur <i>Max Buchwald</i> . Mit zwölf Abbildungen . . . . .	705
Impregnierung von Holzpflaster. Von Dr. <i>F. Moll</i> . . . . .	709
Apparat zum Reinigen von Quecksilber für den Laboratoriumsgebrauch. Mit zwei Abbildungen . . . . .	712
Beeinflussung der Eigenschaften von Eisen und Stahl durch Formgebungsarbeiten im kalten Zustande. Mit vier Abbildungen . . . . .	713
Elektrische Klingelanlagen mit nur einem blanken Draht zwischen Kontaktknopf und Glocke. Von <i>Obering, O. Bechstein</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	715
Rundschau. (Zur Entwertung des Geldes.) Von <i>Ad. Mayer</i> . . . . .	716
Schädlicher Einfluß des Rauches auf die Fahrdradleitungen elektrischer Bahnen . . . . .	719
Azetaldehyd (CH <sub>3</sub> . CHO) als Lösungsmittel für komprimiertes Azetylen . . . . .	719
Einfache Vorrichtung zum Losbringen eingesunkener Fuhrwerke. Mit einer Abbildung . . . . .	720
Die Wiedergabe der Farben auf dem Wege des Lichtbildes. Von Chemiker <i>A. Cobenzl</i> . Mit sieben Abbildungen . . . . .	721
Wurfgeschosse aus Flugzeugen. Von <i>Joh. Engel</i> , Feuerwerks-Oberleutnant an der Kgl. Oberfeuerwerker- schule. Mit einer Abbildung . . . . .	725
Ein Riesenkran. Von <i>C. Lund</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	729
Rundschau. (Über Kleidungsmöglichkeiten.) Von <i>Hedwig Ucko</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	731, 747
Über Diamantziehsteine. Mit einer Abbildung . . . . .	735
Unrunde Drähte. Mit einer Abbildung . . . . .	735
Photochemische Skizzen. I. Leuchterscheinungen in der Natur. Von Prof. Dr. <i>Joh. Plotnikow</i> , Direktor des Photochem. Laboratoriums der Kaiserl. Universität Moskau . . . . .	737
Über die an Schmiermittel zu stellenden Anforderungen und die Schmiermittelprüfung. Von <i>Obering, O. Bechstein</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	740
Fortschritte der Serumforschung. Von Dr. <i>Heinz Gräf</i> . . . . .	743
Über eine der häufigsten Nektarhefen. Von <i>E. Reukauf</i> , Weimar. Mit fünf Mikrophotogrammen des Ver- fassers . . . . .	745
Neuartige Windemaschine mit Antrieb durch einen Benzinmotor. Von <i>A. Ricker</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	746
Die drahtlose Telegraphie als Wünschelrute . . . . .	749
Hochspannungs-Freileitungen und Vogelschutz. Mit einer Abbildung . . . . .	749
Zur Verhütung von Quecksilbervergiftungen . . . . .	750
Rote Vulkanfaser . . . . .	750
Die Bedeutung des telegraphischen Nachrichtenwesens . . . . .	751
Zu dem Aufsatz: Über den Rundgang verrirter Menschen . . . . .	751
Aus Wissenschaft und Praxis der Materialprüfung. III. Die Prüfung der Metalle. Von Ingenieur <i>Alfred Schob</i> . A. Mechanische Prüfung. Mit fünfzehn Abbildungen . . . . .	753, 772
Die innere Sekretion der Keimdrüsen. Untersuchungen von Professor <i>E. Steinach</i> . Von Dr. <i>Alexander Lipschütz</i> , Bonn . . . . .	756, 789
Eine deutsch-chinesische Hochschule. Von Dr. <i>Alfred Gradewitz</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	759
Über das Hadfield-Verfahren und seinen Einfluß auf die Qualität der Walzwerksprodukte. Von <i>Obering, O. Bechstein</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	761
Das Schiffshebewerk des Großschiffahrtsweges Berlin—Stettin bei Niederfinow. Von Ingenieur <i>Max Buchwald</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	762
Rundschau. (Wissenschaftliche Forschung und geschäftliche Verwertung ihrer Ergebnisse.) Von <i>Obering, O. Bechstein</i> . . . . .	764
Patentinhalte in Depeschentil . . . . .	766
Fernphotographie und Fernsehen . . . . .	767
Elektrische Ladung von Benzin durch Reibung . . . . .	768
Vogellockpfeifen. Mit zwei Abbildungen . . . . .	768



	Seite
Über Fluoreszenz. Von Dr. med. <i>Hans L. Heusner</i> , Gießen. Mit zwei Abbildungen . . . . .	769
Landerziehungsheime. Von Rektor <i>P. Hoche</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	775
Rundschau. (Touristen in der Kerfenwelt.) Von Professor <i>Karl Sajó</i> . . . . .	778
Patentinhalt in Depeschenstil . . . . .	782
Weitere Fortschritte der Ferngasversorgung im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. Mit einer Ab- bildung . . . . .	783
Eine neue Art von Unterwassersignalen für die Seeschifffahrt. Mit einer Abbildung . . . . .	784
Stromstärkemessungen der Flüsse . . . . .	784
Wärme- und Kälteschutz in der chemischen Technik. Von Privatdozent Dr. <i>H. Großmann</i> . . . . .	785
Die Seidenindustrie in Lyon. Bilder aus der Vergangenheit und Gegenwart eines alten Kunsthandwerks. Von <i>Franz v. Jessen</i> . . . . .	787. 806
Gefährlichkeit der kleinen Taschenfeuerzeuge mit Benzinfüllung. Von Dr. <i>Ernst Sehrwald</i> , Straßburg im Elsaß . . . . .	792
Ein neuer Kabelkran-Typ. Von <i>Hanns Günther</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	793
Asbeston-Eisenbahnschwellen. Von Obering. <i>O. Bechstein</i> . Mit einer Abbildung . . . . .	795
Rundschau. (Praktische Farbenwahl.) Von <i>Hugo Hillig</i> , Hamburg . . . . .	796. 812
Eine merkwürdige Erscheinung. Mit einer Abbildung . . . . .	799
Gesteinsfunken als Ursache von Schlagwetterexplosionen . . . . .	799
Die Prüfungsmethoden für Schießpulver. Von Dr. <i>Berthold Koch</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	801
Preßluft als Kühlmittel beim Bohren tiefer Löcher in Eisen und Stahl. Von Obering. <i>O. Bechstein</i> . . . . .	804
Über durch Wärmezufuhr verursachte eigentümliche Flüssigkeitsbewegungen und ihre Bedeutung. Von Obering. <i>O. Bechstein</i> . Mit vier Abbildungen . . . . .	804
Die Dezimal-Duodezimal-Zeiteinteilung. Von Ingenieur <i>Gustav Taube</i> , Charlottenburg . . . . .	809
Selbsttätige elektrische Hauswasserversorgungsanlage. Mit einer Abbildung . . . . .	812
Eine mathematische Spielerei . . . . .	814
Ein neuer Komet (1913 a) . . . . .	815
Trinkbecher aus Eis . . . . .	815
Ingenieure und Aufsichtsräte . . . . .	815
Naphthalin für Verbrennungsmotoren . . . . .	815
Hochkrumme Schienen. Ein Vorschlag zur Verbesserung des Eisenbahn-Oberbaus. Von Ingenieur <i>B. Stacke</i> . Mit fünf Abbildungen . . . . .	817
J. A. Maffei. Von <i>Franz Xaver Ragl</i> . Mit drei Abbildungen . . . . .	821
Über die elektrische Behandlung der Abgase von Zementfabriken zum Niederschlagen des Staubes. Von Obering. <i>Otto Bechstein</i> . Mit zwei Abbildungen . . . . .	823
Rundschau. (Die Einheit der Materie im Licht der Forschung über Strahlung und Radioaktivität.) Von <i>Oskar Alexandre</i> . . . . .	825
Patentinhalt in Depeschenstil . . . . .	830
Straßenteerung und Pflanzenwuchs . . . . .	831
Austernzucht im Süßwasser . . . . .	831
Patentinhalt in Depeschenstil . . . . .	574. 621. 653. 766. 782. 830
Sprechsaal . . . . .	80. 95. 112. 607. 751
Bücherschau . . . . .	16. 48. 112. 128. 144. 160. 191. 207. 224. 256. 272. 288. 304. 320. 336. 352
	368. 383. 400. 416. 432. 448. 464. 480. 512. 528. 544. 559. 576. 591. 608. 624
	640. 655. 671. 688. 720. 752. 784. 800. 815. 831.
Neues vom Büchermarkt . . . . .	272. 656. 671. 688. 720. 736. 768
Fragekasten . . . . .	128. 272. 288. 464. 591. 656. 671. 688. 720. 736. 768









## 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. 1197. Jahrg. XXIV. 1.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

5. Oktober 1912.

**Inhalt:** An unsere Leser. — Wohin unser Weg führt. — Über die Schwanzbildung beim Menschen. Von Dr. RICHARD RAHNER. Mit zwölf Abbildungen. — Systematisches Erfinden. Von WILHELM OSTWALD. Mit vier Abbildungen. — Automatische Selbstkostenberechnung. Von Ingenieur R. NEIL WILLIAMS. Mit sechs Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Betonumkleidete Eisenkonstruktionen. — Der Kupferstahldraht. — Gas aus ungeförderter Kohle. — Bücherschau.

### An unsere Leser.

Mit der vorliegenden Nummer, der ersten des vierundzwanzigsten Jahrganges, ist der „Prometheus“ auf den unterzeichneten Verlag übergegangen. Zugleich ist auch der Begründer und langjährige verdienstvolle Herausgeber der Zeitschrift, Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Otto N. Witt, von der Herausgeberschaft zurückgetreten. An seiner Stelle hat

**Herr Wa. Ostwald in Großbothen**

die Schriftleitung übernommen und wird sie nach dem alten bewährten Programm weiterführen.

Die verehrten Leser werden gebeten, auch unter der neuen Leitung ihrem Blatte treu zu bleiben. Schriftleitung und Verlag werden jeder zu seinem Teile bestrebt sein, die Zeitschrift in jeder Hinsicht zu vervollkommen.

Leipzig im Oktober 1912.

Die Verlagsbuchhandlung  
**Otto Spamer.**



## Wohin unser Weg führt.

Wissenschaft und Technik reden zwei verschiedene Sprachen. Der wissenschaftliche Forscher, etwa auf chemischem Gebiet, hat Schwierigkeiten, den technischen Chemiker ganz zu verstehen oder sich ihm verständlich zu machen. Ebenso ist der technische Chemiker häufig nicht nur aus Zeitmangel nicht in der Lage, die neuesten wissenschaftlichen Entdeckungen technisch nutzbar zu machen, oder überraschende Beobachtungen seiner Praxis in ihrer Bedeutung für den Fortschritt der Wissenschaft recht einzuschätzen. Ja, gerade die Chemie bietet uns ein noch deutlicheres Beispiel für die Sprachverschiedenheit von Wissenschaft und Technik: die pharmazeutische Chemie bezeichnet fast durchgehends die gleichen Stoffe mit ganz anderen Namen, als die Wissenschaft. So haben gerade Chemiker und Pharmazeut große Verständnisschwierigkeiten, solange sie sich nicht auf die internationale, einende Sprache der chemischen Formeln zurückziehen. Und selbst diese versagt bekanntlich in den nicht seltenen Fällen, daß die chemische Konstitution des betreffenden Stoffes noch nicht ausreichend geklärt ist. Erleichtert sich nun irgendwo das Verständnis zwischen Wissenschaft und Technik, etwa durch Sprachgleichheit oder „Personalunion“, — wie z. B. jetzt, im Gegensatze zu früher, in der Medizin —, so ist ein erheblicher Fortschritt beider Disziplinen die Folge.

Reden nun zufolge ihrer Begriffs- und Sprachverschiedenheit schon die wissenschaftlichen und technischen Fachgenossen eines und desselben Gebietes leicht aneinander vorbei, so fällt naturgemäß dem außerhalb des betreffenden Fachgebietes Stehenden, dem Laien, das Verständnis des in der „Fachsprache“ ihm dargebotenen Wissens ganz besonders schwer. Besonders auffällig wird diese Sprachverschiedenheit etwa bei Verhandlungen vor dem Patentamte oder bei einem Rechtsstreite um technische Dinge, wo die verschiedenen Denkweisen und Sprachen des wissenschaftlichen und technischen Sachverständigen, des Juristen und des Laien, häufig zu den größten Schwierigkeiten Anlaß geben.

Es erhebt sich nun die Frage, ob diese gegenseitigen Verständnisschwierigkeiten notwendig sind. Daß dies nicht der Fall ist, beweist das erfolgreiche Bestehen dieser Zeitschrift, die unter der verdienstvollen Leitung von Herrn Geheimrat Otto N. Witt fast ein Vierteljahrhundert hindurch jedem ihrer Leser neben interessanten Berichten über sein eigenes Fachgebiet wertvollen und tiefen Einblick in Gebiete verschaffte, die seinem Fache mehr oder weniger fern lagen, in denen er Laie war. Es kann demnach dem unterzeichneten Herausgeber, in dessen Hände die verantwortungsreiche, schwierige Aufgabe der Fortführung dieses Werkes gelegt wurde, nur frohe Pflicht sein, weiterzubauen auf dem sicheren und festgefühten Grunde, den Geheimrat Witt in dreiundzwanzig Jahrgängen dieser Zeitschrift schuf.

Das gemeinsame Verständnis soll nie und nimmer durch Oberflächlichkeit oder wissenschaftliche oder technische Ungenauigkeit erkauft werden, sondern ausschließlich durch gedankliche und sprachliche Klarheit und sorgfältiges Herausarbeiten des Wesentlichen. Nicht an den blendenden äußeren Erscheinungen wissenschaftlicher und technischer Errungenschaften allein soll unser Auge haften. Erst der tiefere Einblick bietet höheren Genuß in der Befriedigung des Wissensdranges, und ein klarer Gedanke ist einem jeden zugänglich.

Wissenschaftliches und technisches Interesse sind heute in alle Kreise gedrungen. Verdienst daran haben in erster Linie die technischen Errungenschaften, von der Nähmaschine und dem Fahrrad bis zum Zereisenfeuerzeug. So ist der Boden wohl vorbereitet für die gleichberechtigte Anerkennung von Naturwissenschaft und Technik als Kulturfaktoren. Die Naturwissenschaften sind auf diesem Wege schon erfolgreicher fortgeschritten, als gerade die Technik, deren rasender Fortschritt noch immer alle Kräfte für die Arbeit aufzehrt und keine für das darstellende Verweilen und den Kampf um berechtigten Einfluß übrig läßt. Gerade angesichts dieses Fortschrittes ist aber die praktische Anerkennung der Technik, die Erkenntnis der Notwendigkeit auch ihres maßgebenden Einflusses auf kulturelle Fragen, nur eine Frage der sachgemäßen Befriedigung technischen Wissensdranges und der Verbreitung und Vertiefung wissenschaftlich-technischer Kenntnisse in den weitesten Kreisen.

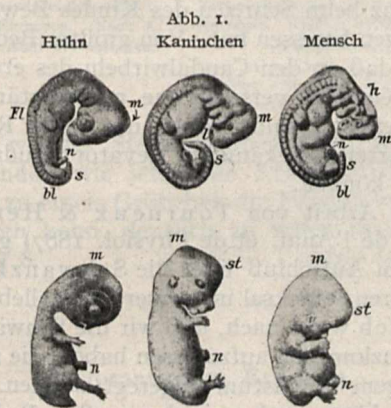
Diesem Ziel vor allem soll auch künftig der *Prometheus* entgegenstreben. Er soll dem naturwissenschaftlich-technisch interessierten Laien in Wort und Bild Einblick in die Entwicklungslinien, in den gegenwärtigen Betrieb und in die Zukunftsmöglichkeiten der mannigfachsten Industrien gewähren, ihn über Fortschreiten von Wissenschaft und Gewerbe unterrichten, ihn zum eigenen Weiterdenken und -schaffen anregen. Er soll aber auch dem Wissenschaftler die Beobachtungen des Technikers unterbreiten, dem Techniker die Fortschritte der Wissenschaft zu Anregung und praktischer Verwendung bereit legen. Kurz: Unser *Prometheus* sei Brennpunkt jeglichen technischen, naturwissenschaftlichen, gewerblichen Interesses zu gegenseitiger Anregung, zu gegenseitigem Verständnis und allseitiger Befruchtung. [2]



Über die Schwanzbildung beim Menschen.

VON DR. RICHARD RAHNER.  
(Nach einem Vortrage.)  
Mit zwölf Abbildungen.

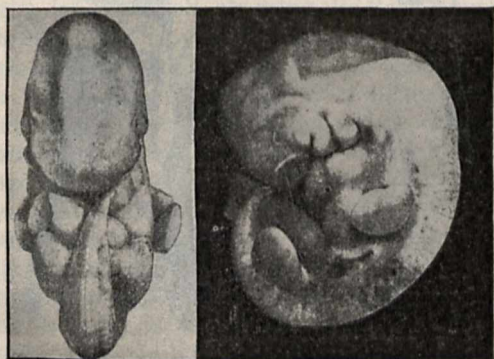
Es dürfte allgemein bekannt sein, daß die Wirbelsäule des erwachsenen Menschen aus 33 bis 34 Wirbeln besteht, also aus einer nicht absolut konstanten Zahl, so daß sich uns die Frage aufdrängt: „Welche Partie der Wirbelsäule ist für den variierenden Faktor in Anspruch



Embryonen aus frühester Embryonalzeit.  
(Aus: Wiren, Zoologiens grunder.)

zu nehmen?“ Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule weisen stets konstante Zahlen auf, aber nicht das Steißbein, das Caudal- oder Schwanzbein, wie es auch genannt wird. Von ihm wissen wir, daß es aus 4 oder 5 Wir-

Abb. 2.

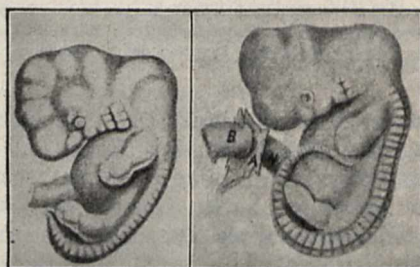


Embryo, 6 mm lang, 30 Tage alt.  
(Nach Kollmann.)

beln gebildet wird. Wir wissen aber auch, daß gerade variierende Organe sehr häufig rudimentären Charakter haben und daß uns deren Studium in der Embryonalzeit meistens den Schlüssel zur vollständigen Beweisführung ihres

rudimentären Charakters gibt. So auch beim Caudalbein. Betrachten Sie einmal einen menschlichen Embryo aus frühester Embryonalzeit, so sehen Sie auf nebenstehendem Bilde (Abb. 1), daß das Schwanzende der menschlichen Wirbelsäulenanlage frei hervorragt. Nach Keibel ist die freie Schwanzspitze bei einem Embryo von großer Länge 2 mm lang. Daß aber auch die Ähnlichkeit zwischen Mensch und Wirbeltier in der frühesten Embryonalzeit eine geradezu frappante ist, dürfte ein Blick auf dieses Bild demonstrieren. Besonders markant tritt die embryonale Schwanzanlage an einem ca. 30 Tage alten, 6 Millimeter langen Embryo hervor, dessen Abbildung nach Kollmann Sie hier sehen (Abb. 2). Auf dem nächsten Bilde (Abb. 3) ersehen Sie an einem ebenfalls ca. 30 Tage alten Embryo (nach His-Keibel) nicht nur die frei hervorstehende Schwanzspitze, sondern gleichzeitig, daß nur die ausgeprägte

Abb. 3.



Menschlicher Embryo, 12,5 mm lang, 30-34 Tage alt (nach His-Keibel). Embryo des Makaken (*Macacus cynomolgus*) (nach Selenka).  
(Aus: W. Leche, Der Mensch).

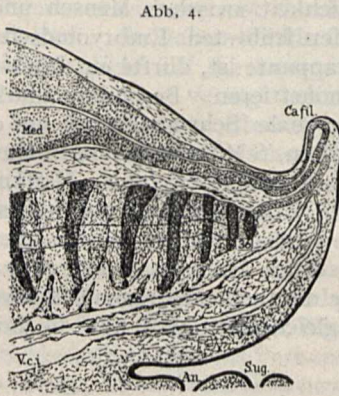
Schwanzanlage bei der Makakenabbildung (nach Selenka) eine Unterscheidung dieser beiden Embryonalbilder ermöglicht.

Wie uns Ross Granville Harrison gezeigt hat, lassen sich bei Embryonen von 14 bis 16 mm Länge 7 bis 8 Caudalwirbelanlagen nachweisen; also ist die Zahl der Embryonalwirbel des Steißbeins fast die doppelte des erwachsenen Menschen. Betrachten sie nur das nächste Bild (Abb. 4), und sie werden deutlich an diesem Harrison'schen Sagittalschnitt diese Wirbelanlagen erkennen, aber auch deutlich noch wahrnehmen die Chorda dorsalis und das Rückenmark mit dem sogenannten Schwanzfaden; erst später kommt es zur Verschmelzung der Caudalwirbelanlage, bis schließlich 4 bis 5 Wirbel als dauernde Caudalwirbel übrigbleiben und mit Beginn des vierten Embryonalmonats die Steißbeingegend in den Rumpf aufgenommen ist.

Nun gibt es aber tatsächlich Fälle, wo auch nach der Geburt schwanzartige Gebilde beobachtet wurden. Von den ziemlich zahlreichen Beobachtungen will ich Ihnen nur



einige Fälle vorführen. — Sie sehen hier das Bild eines 10jährigen Moiknaben (Abb. 5) von Professor Hoves, und im nächsten Bilde (Abb. 6) einen im Jahre 1901 von Ross Granville Harrison im anatomischen Institut der John Hopkins Universität beobachteten und genau untersuchten Fall eines



Schwanzregion eines menschlichen Embryos von 14 mm Länge, kombiniert aus verschiedenen Sagittalschnitten. Nach Ross Granville Harrison. (Aus: Wiedersheim, Der Bau des Menschen, 4. Auflage.)

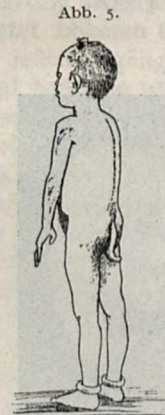
6 Monate alten Kindes. Das schwanzartige Anhängsel erinnert in der Form an einen Schweineschwanz. Gerade diesen schwanzartigen Anhängen haben Gegner der auf den Menschen angewandten Deszendenztheorie, ich erinnere nur an Gutberlet\*), jede Bedeutung abgesprochen. Um die ganze Frage in das Lächerliche zu ziehen, erzählt Gutberlet nicht allein das Märchen von dem Njam-Njam-Afrikaner, das eine Zeitlang in der nichtwissenschaftlichen Welt kolportiert wurde, sondern er bezeichnet diese schwanzartigen Anhänge lediglich als angeborene Hemmungsbildungen bzw. Mißbildungen, bestehend in dem krankhaften Fortbestehen und Umbilden des Schwanzfadens des Embryo. Daß solche, lediglich auf Mißbildungen beruhende weichen Schwänze vorkommen, hat die wissenschaftliche Forschung noch niemals anders gelehrt, macht doch Robert Wiedersheim in seinem bedeutenden Werke [*Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit\*\**] ganz besonders auf diese Mißbildung aufmerksam. Es kommen aber weiche Schwänze vor, welche nie und nimmer als Mißbildungen aufgefaßt werden können. So hat die genaue Untersuchung des Falles von Harrison (Abb. 6) ergeben, daß sich

in diesem Anhängsel retikuläres Bindegewebe, Blutgefäße, Nerven und Muskeln gefunden haben, während von einer Verlängerung des Rückenmarkes und von Chordagewebe nichts zu finden war.

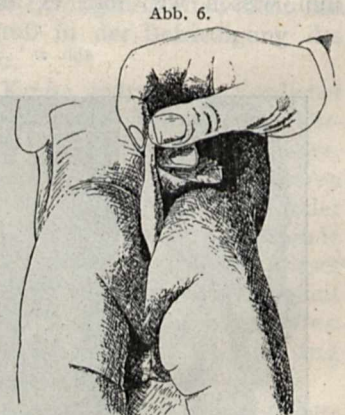
Die Muskulatur war atrophisch, quer gestreift und entsprang in der Gegend des eingezwungenen Abschnittes und zog in Form einiger Längsbündel nach der Mittelachse hin. Diese Schwanzmuskulatur ist ein sicherer Beweis dafür, daß einmal ein funktionierender Schwanz vorhanden gewesen sein muß. Von dem Falle Harrison (Abb. 6) ist nachgewiesen, daß der Schwanz beim Schreien des Kindes Bewegungsvermögen besessen hat. Von größter Bedeutung ist es, daß an den Caudalwirbeln des erwachsenen Menschen verschiedene rudimentäre Muskeln befestigt sind, welche nur einen Rest des im Tierreich bekannten Levator caudae darstellen können.

Die Arbeit von Tourneux & Hermann (Arch. de l'Anat. et de Physiol. 1887) gibt uns genauen Aufschluß über die Schwanzknospe und deren Schicksal im späteren Fötalleben, und Brugsch weist nach, daß wir die Schwänze als Schwanzknospen aufzufassen haben, die zu selbständigem Wachstum angeregt wurden.

Ich hätte noch von der großen Bedeutung der Haarwirbel zu sprechen. Haarwirbel sind bekanntlich ein Beweis dafür, daß dort, wo sie sich befinden, früher einmal in der Onto- oder Phylogenese ein Organ hervorgeragt haben muß. Wir finden bei menschlichen Embryonen in der Gegend des Steißbeines einen ganz ausgeprägten Steißhaarwirbel. Die Lage desselben



Moi-Knabe (aus Wiedersheim.)



Schwanz eines 6 Monate alten Kindes. Nach Ross Granville Harrison. (Aus Wiedersheim.)

\*) Dr. C. Gutberlet; Der Mensch. Sein Ursprung und seine Entwicklung. Eine Kritik der monistischen Anthropologie. Paderborn. Ferd. Schöningh. 1911.

\*\*) Tübingen. Verlag der Lauppschen Buchhandlung. IV. Aufl. 1908.

entspricht in der Embryonalzeit der Stelle, wo, um mit Wiedersheim zu sprechen, die Steißbeinspitze, bevor eine Krümmung des Kreuzbeines angebahnt war, direkt nach hinten gegen die Haut andrängte, d. h. wo sie früher einen freien Schwanz, die Cauda Humana, bildend



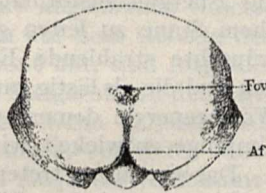
hindurchging. Sie sehen diesen Steißhaarwirbel sehr deutlich auf nebenstehendem Bilde (Abb. 7). Gegen die Geburt hin kommt es zu einer Lageverschiebung der Steißbeinspitze, und an der

Abb. 7.



Steißhaarwirbel des menschlichen Embryos. Nach A. Ecker. Aus: Widersheim.

Abb. 8.



Foveola coccygea eines menschlichen Embryos. Nach A. Ecker. Aus: Widersheim.  
Af = After.  
Fov = Foveola coccygea.

Stelle, wo der Steißhaarwirbel sich befunden hat, finden wir jetzt die Steißbeinglatze, welche zu einem Grübchen der Foveola coccygea einsinken kann, deutlich zu sehen in der Abbildung 8.

(Schluß folgt.) [3]

### Systematisches Erfinden.

VON WILHELM OSTWALD.  
Mit vier Abbildungen.

Während der Anfangsstadien des Deutschen Museums, das sich inzwischen in so glanzvoller Weise entwickelt hat, beschäftigte mich wiederholt der Gedanke, welchem Zweck ein solches Museum in letzter Linie dienen solle. Es ist bekannt, daß die Wirkung von Museen vielfach sehr viel zu wünschen übrig läßt. Beispielsweise macht das Publikum, welches man im South Kensington Museum zu London antrifft, nicht den Eindruck, als wenn die Belehrung und Anregung, die es aus der Betrachtung der dort ausgestellten Dinge mitnimmt, einigermaßen im Verhältnis zu den sehr erheblichen Kosten und sonstigen Aufwendungen steht, welche die Errichtung dieses Museums erfordert hat. Der allgemeine Gedanke, die Objekte der vergangenen Entwicklung aufzubewahren und sie in systematischer Ordnung vorzuführen, befriedigt zunächst nur eine gewisse Neugier. Man interessiert sich gern dafür, die Anfangszustände von Dingen zu sehen, die sich inzwischen zu großer und mannigfaltiger Bedeutung entwickelt haben. Es ist das eine ähnliche Sympathie, wie man sie mit den Erzählungen aus den Kinderjahren von solchen Menschen verbindet, die später die Welt in weitem Umfange auf sich aufmerksam gemacht haben. Aber diese mehr nach der Gefühlsseite liegende Erregung reicht offenbar nicht aus, um einen derartigen erheblichen Aufwand zu rechtfertigen. Nun kann man wei-

ter sagen, daß solche Museen ausgezeichnete Unterlagen für geschichtliche Studien über die Entwicklung der dargestellten Dinge, also in dem vorliegenden Falle über die Entwicklung der Naturwissenschaften und der mit ihnen zusammenhängenden Techniken gibt. Aber auch gegenüber den mit größern Ansprüchen auftretenden historischen Studien wird man dieselben Fragen und Bedenken nicht abweisen können. Wozu führt es denn schließlich, wenn wir die Vergangenheit bis in jede Einzelheit so genau kennen lernen, daß wir jeden Moment und jeden Zustand zu rekonstruieren vermögen? Abgesehen davon, daß ein derartiges Ziel an und für sich unerreichbar ist, kann man nicht recht erkennen, welcher Gewinn den großen Aufwendungen an Arbeit und Zeit gegenübersteht, die man an ein solches Ausgraben und Ordnen der Reste der Vergangenheit verwendet. Ich mußte mir mit einem Worte sagen, daß jede derartige Betätigung, für welche das Interesse und die Mittel der Allgemeinheit in Anspruch genommen werden, auch einen ganz bestimmten positiven und zwar erheblichen Nutzen für die Allgemeinheit haben müsse, da anders solche Aufwendungen weder wirtschaftlich, noch moralisch gerechtfertigt erscheinen.

Ich kam schließlich zu dem Resultat, daß die wahre Aufgabe des Deutschen Museums und aller ähnlichen Anstalten ist, eine Art von Volksuniversität für diejenige Funktion darzustellen, von welcher die ganze Kulturentwicklung im wesentlichen abhängt, nämlich für die Funktion des Erfindens und Verbesserns, für die Organisation des Verfahrens, nach welchem die Kultur aufsteigt.

Wenn man an systematisch ausgewählten und geordneten Objekten genau erkennen kann, welches die Wege sind, auf denen eine gegebene Maschine oder ein gegebenes Verfahren aus ihren ersten Anfängen stufenweise zu den höhern Graden der Vollkommenheit aufgestiegen ist, die ja in jedem einzelnen Falle deutlich aufzuweisen sind, dann läßt sich denken, daß man die an den Einzelfällen gewonnenen Einsichten zu gewissen großen und allgemeinen Prinzipien vereinigen kann. Diese sollte man hernach in jedem gegebenen Falle auf ein vorhandenes Verfahren oder eine arbeitende Maschine anwenden können, um an ihnen festzustellen, nach welchen Richtungen noch Vervollkommnungen möglich sind, und welches etwa die Mittel sein würden, um die möglichen Vervollkommnungen auszuführen.

In dieser Weise ausgesprochen sieht die Aufgabe einigermaßen unbestimmt und demgemäß so gut wie unlösbar aus. Denn natürlich sind die Maschinen und die Verfahren für sehr verschiedenartige Zwecke erfunden worden, sie



benutzen außerordentlich mannigfaltige Mittel (tatsächlich alle, die sich im ganzen Gebiete des menschlichen Denkens und der menschlichen Kenntnis auftreiben lassen), und so erscheint die Idee, etwas Allgemeines und überall Vorhandenes in dieser Mannigfaltigkeit finden zu wollen, einigermaßen phantastisch. Überlegt man sich aber weiter, daß doch schließlich diese ganze Mannigfaltigkeit auf gewissen sehr einfachen Grundlagen beruht, so gewinnt man besseren Mut in bezug auf die Ausführbarkeit des Gedankens. Jede Maschine und jedes Verfahren bezweckt, wie man gegenwärtig ohne jede Einschränkung in vollster Allgemeinheit sagen kann, Energietransformation. Es werden gewisse reichlicher vorhandene Energieformen hergenommen und in andere Formen verwandelt, die weniger reichlich vorkommen und die für menschliche Zwecke wünschenswerter oder angemessener sind. Darauf kommt es heraus, wenn man aus dem Teer organische Farbstoffe und künstliche Medikamente macht, und darauf kommt es heraus, wenn man ein Bergwerk betreibt, um aus dem Erdinneren Erze oder Kohle herauszuholen. Die Tätigkeit des Kaufmanns nicht weniger als die des konstruierenden Ingenieurs haben beide gar keine andere Aufgabe, als die Vorgänge auf der Erde, welche sämtlich energetischer Natur sind, im Interesse der Menschen so zu leiten, daß ein Maximum der erwünschten Energieform herauskommt. Und in demselben Sinne wird man sagen können, daß das ganze Deutsche Museum für Naturwissenschaft und Technik nichts anderes enthält als eine ungeheure Sammlung von Energietransformatoren der mannigfaltigsten Art. Auf dem Gebiet der Energetik werden somit die ersten Grundsätze zu suchen sein, welche allen Maschinen und Verfahren technischer Art zugrunde liegen, und hier findet man denn auch tatsächlich die energetischen Prinzipien überall in konstanter Anwendung.

Schaut man sich beispielsweise in der Abteilung für Beleuchtungswesen die Ausstellung an, durch welche die Vervollkommnung der Gasbeleuchtung veranschaulicht worden ist, so findet man auf einer und derselben Leitung montiert eine Anzahl von Brennern, welche so eingerichtet sind, daß jeder von ihnen stündlich die gleiche Gasmenge verbraucht. Die Energieaufwendung ist also für jeden einzelnen Brenner dieselbe. Von dem einfachen Zweilochbrenner aber, dessen Lichtstärke so geringfügig ist, daß sie heutzutage kaum für eine Vorraumbeleuchtung als genügend angesehen würde, bis zu dem Preßgasglühlicht, welches ein so blendendes Licht ausstrahlt, daß man das Auge schützen muß, sind die einzelnen Stadien der Verbesserung dadurch unterschieden, daß jeder Brenner mehr und mehr Licht aus derselben Gasmenge

entwickelt. Es ist also das Güteverhältnis, der Umwandlungsfaktor der chemischen Energie des Gases in die erwünschte strahlende Energie, durch den Fortschritt der Technik immer günstiger geworden; alle Verbesserungen des Gasbrenners im einzelnen beruhen darauf, daß man die Energietransformation zunehmend in solchem Sinne zu leiten gelernt hat, daß die erwünschte strahlende Energie möglichst reichlich und die als lästig empfundene, geringwertige Wärmeenergie dementsprechend in geringerem Umfange entwickelt wird.

Das hier zutage tretende Prinzip des möglichst großen energetischen Güteverhältnisses ist nun allerdings in der Technik so wohlbekannt und liegt bewußt allen Konstruktionen derselben in so ausgedehntem Maße zugrunde, daß eine Notwendigkeit nicht besteht, dieses Prinzip irgendwie einzuschärfen. Hier sind die energetischen Grundsätze tatsächlich so weitgehend in Fleisch und Blut des konstruierenden Technikers übergegangen, daß er sie automatisch anwendet, ohne irgendwie es nötig zu haben, sie sich noch weiter ins Bewußtsein zu bringen.

Anders liegt es mit einer Seite der technischen Entwicklung, welche auf dem Umstande beruht, daß Maschinen und Verfahren im allgemeinen nicht nur von einer einzigen Transformation und dementsprechend von einem einzigen Organ Gebrauch machen, sondern daß zur Erreichung des Endzwecks gewöhnlich eine ganze Anzahl von elementaren Teilen oder Vorgängen zusammenzuwirken haben. Hier tritt also zur Energietransformation noch etwas hinzu, was man auf andern Gebieten Organisation nennt, nämlich die Anordnung der einzelnen Phasen oder Teile des Gesamtgebildes in solcher Weise, daß zunächst jeder für sich das Prinzip des maximalen Güteverhältnisses erfüllt, ferner aber auch das Zusammenarbeiten dieser Teile so geordnet ist, daß auch das Gesamtergebnis dem gleichen Prinzip gemäß sich gestaltet. Hier tritt also die neue Aufgabe der Koordination oder, um das Wort zu wiederholen, Organisation der einzelnen Teile zu einem zweckmäßigsten Ganzen hinzu, und für dieses Zusammenarbeiten gibt es außer dem Prinzip des maximalen Güteverhältnisses keine wohlbekannte Regel. Dieses Prinzip läßt sich zwar im allgemeinen auch auf das Problem der Organisation oder Koordination anwenden, seine Betätigung findet sich aber erst in dem Schlußresultat, und es ist nicht unmittelbar ersichtlich, wie man es nach dem Entwerfen der einzelnen Glieder auf den Plan ihrer Zusammenordnung unmittelbar anwenden kann.

Hier nun finden wir einen wertvollen Führer auf einem Gebiete, an das man zunächst nicht denken sollte. Es zeigt sich nämlich, daß die Entwicklung einer jeden Maschine und eines



jeden Verfahrens die allergrößte Ähnlichkeit mit der Entwicklung der Lebewesen hat, wie wir sie auf Grundlage der Paläontologie der individuellen Entwicklungsgeschichte jetzt in vielen Fällen recht eingehend kennen gelernt haben.

Die beiden großen und allgemeinen Gesetzmäßigkeiten, welche man auf dem Gebiete des organischen Lebens erkannt hat, sind folgende. Zunächst macht sich die Steigerung in der Entwicklung der Organismen dahin geltend, daß die verschiedenen Funktionen, von deren sachgemäßer Ausführung und möglichst vollkommener Betätigung das Leben des Organismus abhängt, sich mehr und mehr teilen. Dieses Prinzip der Funktionsteilung hat beispielsweise beim Menschen zu gesonderten Organen für die Aufnahme der Lichtschwingungen, der Schallschwingungen, der chemischen Beeinflussungen, wie sie durch gasförmige und flüssige bzw. feste Stoffe auf den Körper stattfinden, der Wärme-, der Druck- und Schmerzempfindung usw. geführt. Diese verschiedenen Sinnesorgane stellen ebenso viele einzelne teilweise Abänderungen des ursprünglich gleichförmig gewesenen primitiven Organismus dar, durch welche die mannigfaltigen Energiebeeinflussungen vom Lebewesen mit besonderer Feinheit und Mannigfaltigkeit empfunden werden, um es zu befähigen, sich in seiner Umwelt zurechtzufinden und diejenigen Maßnahmen zu treffen, die zur Vermeidung von Schädigungen und zur Gewinnung erwünschter Objekte oder Zustände erforderlich sind. Ebenso finden sich in den Muskeln und Drüsen besondere Organe ausgebildet, durch welche der Organismus seine innere Energie nach außen betätigt, um Ortsbewegung, Ergreifung von Beute, ihre chemische Assimilation usw. zu bewerkstelligen. In solchem Sinne ist ein jedes höhere Lebewesen weitgehend zweckmäßig eingerichtet. Das Studium der Mittel nun, durch welche diese Zweckmäßigkeit erzielt worden ist, ist nicht nur in einzelnen Fällen, sondern in grundsätzlicher Weise eine Antwort auf die Frage, wie die Koordination oder Organisation mannigfaltiger Organe an einer Maschine oder an einem Verfahren am zweckmäßigsten zu vollziehen ist.

Neben solchen zweckmäßigen Einrichtungen an den Lebewesen gibt es aber auch noch unzweckmäßige mannigfaltiger Art. Erst der Entwicklungslehre ist es bekanntlich vorbehalten gewesen, die Möglichkeit der Entstehung solcher unzweckmäßiger Gebilde zu erläutern und damit eine allgemeine Eigentümlichkeit aufzudecken, welche fast an jedem entwicklungsmäßig gestalteten Gebilde nachweisbar ist. So hat der Mensch bekanntlich in dem wurmförmigen Fort-

satz seines Blinddarms ein Organ, welches nicht nur keine irgendwie bekannten Zwecke erfüllt, somit überflüssig ist, sondern welches sich namentlich in den letzten Jahrzehnten als positiv schädlich, weil zu gefährlichen Krankheiten Anlaß gebend, erwiesen hat. Die Frage, wie der menschliche Organismus zu diesem Schädling gekommen ist, beantwortet sich dahin, daß vermutlich in früheren Entwicklungsstadien des Menschengeschlechtes eine Gestaltung des Verdauungskanales ähnlich den Wiederkäuern nützlich gewesen ist, wo also seitliche Erweiterungen und Anhängsel vorhanden waren, in denen die aufgenommene Nahrung längere Zeit verweilte, um zur chemischen Assimilation bereit zu werden. Nachdem entweder die Art der Nahrung oder die Art der chemischen Verarbeitung sich erheblich geändert hat, sind diese Erweiterungen und Anhängsel überflüssig geworden. Sie verschwinden gemäß dem biologischen Trägheitsgesetz oder dem Gesetze der Vererbung nicht in dem Augenblicke, wo sie entbehrlich geworden sind, sondern sie verfallen einer langsamen Rückentwicklung, unter deren Wirkung sie immer kleiner und unbedeutender werden, bis sie schließlich ganz verschwinden. Derartige aus frühern Entwicklungsstadien übernommene, aber für den gegenwärtigen Zustand unzweckmäßig gewordene sogenannte rudimentäre Organe finden sich noch an verschiedenen andern Stellen sowohl des Menschen wie anderer Tiere. Sie finden sich am allermeisten an dem sozialen Organismus der Menschheit. Denn weil dieser die allererheblichsten und schnellsten Fortschritte macht, liefert er auch die reichlichste Gelegenheit zum Überbleiben unzweckmäßig gewordener, rudimentärer Organe.

Betrachten wir nun irgendwelche Maschinen oder Prozesse, die schon seit einiger Zeit der Vergangenheit angehören, so finden wir, daß auch bei ihnen allgemein rudimentäre Organe vorhanden sind. Sie pflegen dadurch zu entstehen, daß die ersten Ausführungsformen einer neuen Maschine oder eines neuen Verfahrens nach Analogie mit bereits bekannten Vorgängern zu entstehen pflegen. Man nimmt die Teile, die erforderlich scheinen, in der Form zusammen, in welcher sie zurzeit bestehen, läßt sie zusammenwirken und überzeugt sich davon, ob die Sache geht. Erst nachdem dieser fundamentale Nachweis geführt worden ist, geht dann die Erfindertätigkeit (meist unbewußt) daran, die Teile, welche in der Beschaffenheit übernommen worden sind, wie sie für andere Zwecke im Augenblick der Konstruktion vorlagen, daraufhin durchzusehen, ob sie in jeder Beziehung dem neuen Zwecke entsprechen, und demgemäß diejenigen Stücke an ihnen zu entfernen oder sachgemäß zu ändern, welche zwar für den früheren



Zweck nützlich waren, für den neuen sich aber als überflüssig und entbehrlich erweisen.\*)

(Schluß folgt.) [4]

### Automatische Selbstkostenberechnung\*\*).

Von Ing. R. NEIL WILLIAMS.

Mit sechs Abbildungen.

Wir sind es heutzutage so sehr gewohnt, die Errungenschaften der modernen Technik als etwas Selbstverständliches hinzunehmen, daß man sich kaum Gedanken darüber macht, wie es nun in dem Heer der Erzeuger, welches diese Errungenschaften ausführt, mit der Organisation aussieht. Eine moderne Fabrik mit vielleicht 10 oder 20 000 Arbeitern repräsentiert einen Organismus, dessen Leitung, Verpflegung und vor allem Beschäftigung noch viel schwierigere Probleme der Organisation stellt, als etwa die Verwaltung einer gleichgroßen militärischen Organisation. Arbeitet man doch in letzterer mit einer Vielheit von Einheiten, in der es darauf ankommt, daß jede dasselbe tut, wie die andere. In einer Fabrik dagegen werden einem jeden ganz verschiedene Tätigkeiten zugewiesen, die sorgfältig und korrekt durchgeführt werden müssen, da die einzelnen Operationen sich doch zuguterletzt in dem fertigen Produkt der Werkstatt zusammenfinden müssen.

Sehr groß sind nun die Probleme auf rechnerischem Gebiet, damit ein jeder Arbeiter vollständig beschäftigt und entsprechend seiner Arbeitszeit bezahlt wird, wobei man nicht vergessen darf, daß die einzelnen Arbeiter nach ganz verschiedenen Lohnsätzen zu bezahlen sind, und daß bei stundenweiser Ablohnung jeder einzelne Fall ausgerechnet werden muß. Noch schwieriger ist es, wenn die Ablohnung nicht stundenweise erfolgt, sondern nach vereinbarten Beträgen, die sich nach den Leistungen bemessen, also im Akkord. Außer der

\*) Ein Musterbeispiel hierfür ist die Entwicklung des Automobils, das sich aus einem unbespannten Pferdewagen mit eingebautem Motor zum Kraftwagen entwickelte, bei dem auch Fahrgestell und Karosserie den besonderen Anforderungen des motorisch betriebenen Fahrzeuges angepaßt sind. Auch ergibt sich aus diesen Überlegungen, daß bei jeder Neuerung solche Zwischenstufen nötig sind. Red.

\*\*\*) In einem früheren Hefte dieser Zeitschrift (Nr. 1116, Jahrgang XXII, Nr. 24) erschien bereits ein Aufsatz über die Hollerithmaschinen, in welchem die elektrische Hollerith-Sortier- und Zählmaschine in ihrer Wirkungsweise, sowie ihre Anwendung im Post-scheckamt für Zahlkartenkontrolle, in einer großen chemischen Fabrik für Umsatz-Statistik und einer Versicherungsgesellschaft für allgemeine Statistik kurz beschrieben wurde. Red.

Ablöhnung muß man aber wissen, was jeder einzelne produzierte Teil an Lohn gekostet hat, und ferner braucht die Direktion der Werke den Durchschnittslohn. Man muß wissen, ob in den vergangenen Lohnperioden die Durchschnittslöhne z. B. der Schmiede um einen Pfennig gestiegen oder gefallen sind. Alle diese Berechnungen basieren auf Zusammenstellung und Aufaddierung der in Wirklichkeit bezahlten Einzellöhne.

Was nun die Ablöhnung, Nachkalkulation und Lohnstatistik betrifft, so handelt es sich, wie oben gesagt, um Sortierung und Addierung bestimmter Zahlen nach verschiedenen Gesichtspunkten, d. h. nach Arbeiternummer, Bestellnummer, Stücknummer und Arbeiterkategorie. Die meisten wohlorganisierten Fabriken haben bisher diese Arbeiten durch Menschen erledigen lassen unter Zuhilfenahme der bekannten Addiermaschinen. Durch die Hollerithmaschinen werden hier keine neuen, sondern nur die alten Probleme schneller und billiger gelöst\*). Wenn man an dem Ablöhnungstag eine Viertelstunde in der Ablöhnung pro Arbeiter sparen kann, so bedeutet das in einer Fabrik mit 10 000 Arbeitern 10 000 Viertelstunden oder 2500 ganze Stunden, also bei einem Lohn von 50 Pf. pro Stunde 1250 M. Ersparnis an jedem Zahltag. Selbst wenn das System wirklich teurer wäre, als das bisherige (es ist in Wirklichkeit viel billiger), so würde schon die Zeitersparnis die Einführung befürworten.

Es gibt aber viele andere Probleme, deren Lösung bisher unmöglich war, und die für manche Fabrikationsartikel von größter Wichtigkeit sind. Wie man sich denken kann, werden die Selbstkosten eines Stückes nicht allein durch Lohn und Material bestimmt. Es gibt noch viele andere Posten, wie Verwaltung, Aufsicht der Werkmeister, Reparaturen an den benutzten Maschinen, Verzinsung des in den Maschinen festgelegten Kapitals, Miete für den benutzten Platz, Licht, verwendete Kraft, Reinigung der Werkstatt, Handlangerdienste und andere mehr, die sich im einzelnen auf die Bestellnummern mit absoluter Genauigkeit verteilen lassen. Selbstverständlich müssen diese Faktoren berücksichtigt werden, und es war bisher üblich, entweder einen festen Prozentsatz zum Lohn und Material aufzuschlagen oder, wenn man noch genauer verfahren wollte, einen Prozentsatz, der in einem gewissen Verhältnis zur Arbeiterkategorie stand, hinzuzurechnen. Mit anderen Worten: wenn Schmiede eine Arbeit hergestellt haben, machte man einen Aufschlag von  $a$  Prozent, wenn Dreher oder Schlosser den Lohn

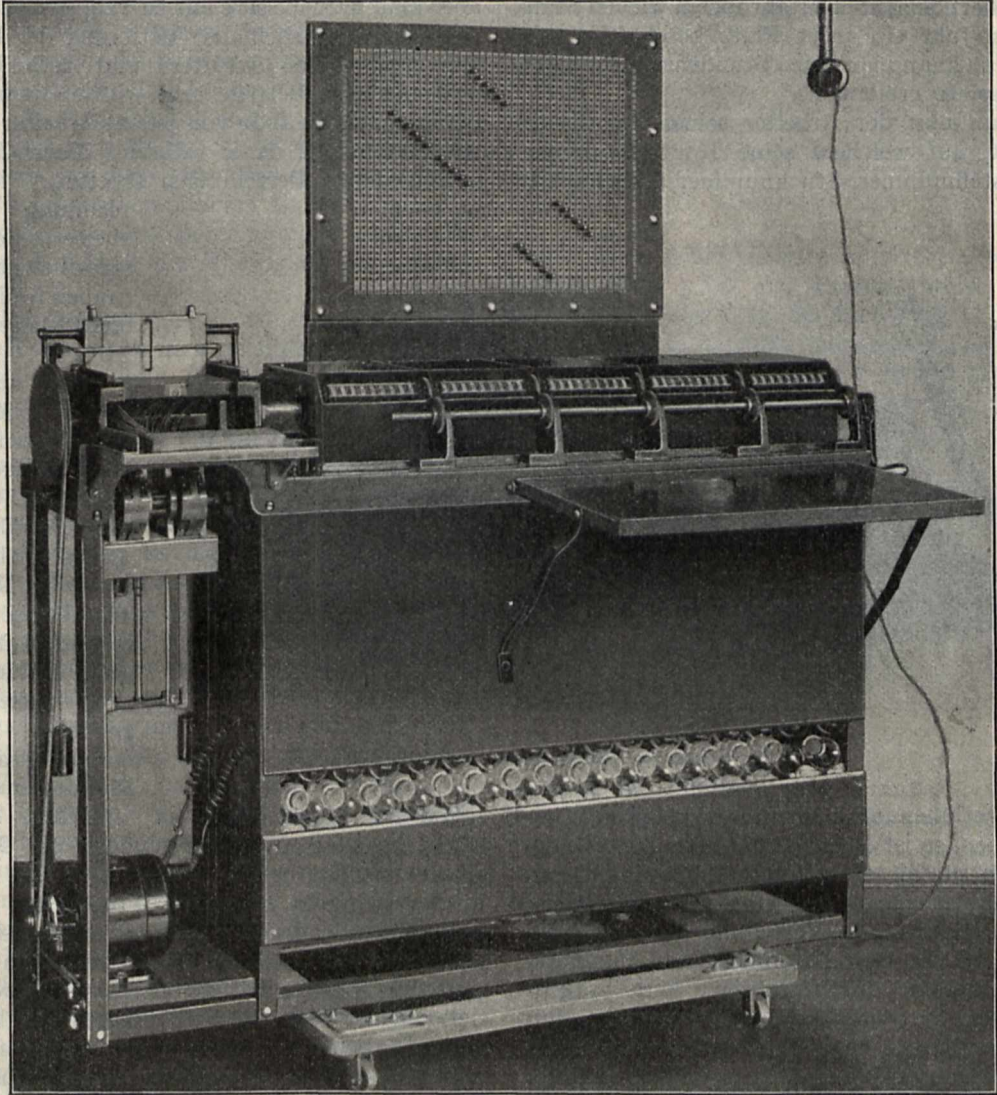
\*) Obwohl häufig erst die Hollerith-Maschinen die Lösung derartiger Probleme praktisch überhaupt ermöglichten. Red.



erhielten, von *b* oder *c* Prozent. Schon diese Verfeinerung des Systems machte aber die Selbstkostenberechnung sehr schwierig und kostspielig, und die meisten Fabriken gaben sich mit einem allgemeinen Aufschlag zufrieden. War der Aufschlag zu groß, verlor man Geschäfte an

Spesen hat, als etwa ein Lehrling, der an den teuren automatischen Schraubschneidemaschinen steht, die viel Reparaturen, viel Aufsicht, viel Kraft und viel Platz verlangen, kurz und gut, einen viel größeren Anteil an den allgemeinen Spesen verursachen, als der Schraub-

Abb. 9.



Zähl- und Addiermaschine (Hollerith-System.)

die Konkurrenz, war er zu klein, so gewann man Geschäfte von der Konkurrenz und verlor Geld dabei oder verdiente nicht so viel, wie man normalerweise hätte verdienen sollen. Daß in keinem Fall der Aufschlag richtig sein konnte, ist klar. Denn bekommt z. B. ein Arbeiter einen Lohnsatz von 1 Mk., so ist es ein besserer Arbeiter, der mehr mit den Händen arbeitet und möglicherweise den ganzen Tag am Schraubstock

stock. Da nun der Lehrling, der die Maschine bedient, nur geringen Lohn erhält, ist der Zuschlag prozentual dem Lohn zu klein, während der Zuschlag bei der teuren Arbeit am Schraubstock sehr hoch ist. Aus diesem Beispiel ersieht man, daß irgendein fester Zuschlag zum Lohn ganz falsch ist, weil der Anteil an den allgemeinen Spesen im allgemeinen im umgekehrten Verhältnis zum Lohn steht. Ein Zuschlag zum Material ist noch widersinniger, denn die Kosten



des Materials haben mit den allgemeinen Spesen absolut nichts zu tun.

Die richtigste Methode wäre die Einteilung der Werkstatt in Arbeitsplätze bzw. Maschinennummern. Den ungefähren Anteil, welchen jeder Platz bzw. jede Maschine an den allgemeinen Kosten trägt, entnimmt man aus früheren Kostenaufstellungen. Verteilt man nun die Jahresunkosten auf die Plätze und bestimmt nach den bisher gemachten Erfahrungen, wieviel Stunden im Jahr ein jeder Platz beschäftigt sein dürfte, so kann man einen Stundensatz für jeden Arbeitsplatz ermitteln.

Wenn nun der Arbeiter seinen Lohnzettel ausfüllt, auf welchem seine Kontrollnummer, die Bestellnummer, Stücknummer, Arbeitsplatz

belliermaschine die gearbeiteten Stunden feststellen. Hierdurch ist es möglich, den angenommenen Satz für jede Maschine fortwährend zu korrigieren, und man wird bald einen Mittelsatz erhalten, der theoretisch richtig ist, da derselbe den tatsächlichen Arbeitsverhältnissen entsprechend fortwährend richtig gestellt wurde.

Natürlich könnte man dieselben Arbeiten auch ohne automatische Maschinen machen, aber man braucht sich nur zu vergegenwärtigen, wie groß die Arbeit der Sortierung der Karten von etwa 10 000 Arbeitern und Aufzaddierung der einzelnen Beträge sein würde, wenn man in einer Lohnperiode von jedem Arbeiter 10 bis 20 Karten hat, da er während dieser Zeit an verschiedenen Bestellungen arbeitet. Die Ver-

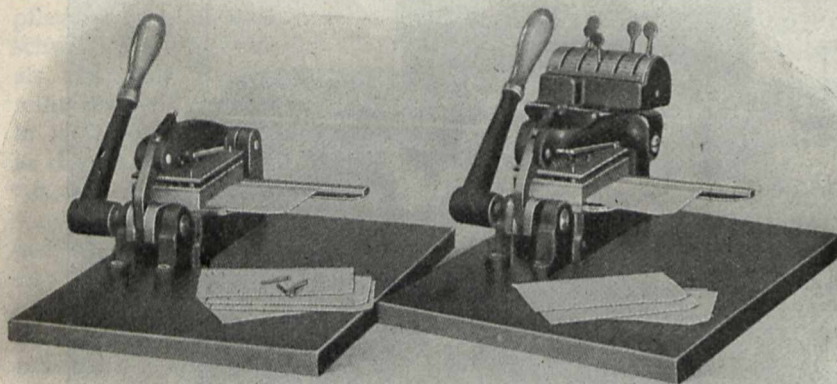
rechnung wäre eben so teuer, umständlich und zeitraubend, daß sie nicht ausgeführt wird.

Die automatischen Maschinen bieten aber noch andere Möglichkeiten. In einer Fabrik von 10 000 Arbeitern mit je 20 Karten, also 200 000 Lohnzetteln, hat man 200 000 Multiplikationsexempel zu lösen, indem man Lohnsatz mit Stunden multi-

plizieren und noch dazu in manchen Fällen einen Zuschlag für Überstunden und Nachtarbeit machen muß. Daß unter so vielen Rechenexemplen ein großer Prozentsatz falsch ist, steht außer Zweifel, und daß selbst bei sorgfältigstem Nachrechnen die Fehler noch nicht gefunden werden, hat die Erfahrung bewiesen. Gelegentlich wird der Fehler durch den betreffenden Arbeiter korrigiert, wenn er seinen Lohn erhält, aber dies ist durchaus nicht immer der Fall, da der Fehler nicht immer klar hervortritt.

Bei dem Hollerithsystem werden die gelochten Karten zu allererst nach Lohnsatz sortiert, ganz gleichgültig, wen und was die Arbeit betrifft. Die mit Aufschlägen infolge Überstunden oder Nachtdienst versehenen Karten werden ebenfalls automatisch herausortiert und alsdann jede Gruppe für sich nach Stunden und Lohn aufzaddiert. Ein einziges Multiplikationsexempel, indem man die gearbeiteten Stunden mit dem Lohnsatz multipliziert und das Resultat mit der tatsächlichen Summe der Löhne ver-

Abb. 10.



Kartenlocher für Hollerith-System.

bzw. Maschinennummer, die gearbeiteten Stunden stehen, so ist es mit Hilfe dieser Zettel möglich, nicht nur die vorerwähnte Ablöhnung, Lohnnachkalkulation und Lohnstatistik zu ermitteln, sondern ebenfalls die Verteilung der indirekten Spesen auf die Bestellnummern mit annähernder Richtigkeit durchzuführen. Man braucht die Karten nur noch in der Buchführung mit dem Maschinen- bzw. Arbeitsplatzstundensatz zu versehen und kann alsdann, indem man die Löhne aufzaddiert, gleichzeitig die allgemeinen Spesen hinzuaddieren.

Es wird nun eingewendet werden, daß dieses Verfahren auch falsch sein kann, da die Annahme bezüglich der Arbeitszeit einer bestimmten Maschine nicht richtig sein mag. Hat man die Arbeitszettel auf gelochte Karten übertragen, so ist dadurch die Möglichkeit gegeben, alle diese Arbeiten automatisch durchzuführen. So kann man in der elektrischen Sortiermaschine, außer den vorher erwähnten Arbeiten, die Karten noch nach Maschinennummern am Ende einer gewissen Periode sortieren und in der Ta-



gleich, beweist die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der einzelnen Karte, wenn sich nicht zufällig ein Plus- und ein Minusfehler aufheben, was wohl kaum eintreffen dürfte. Stimmt das Exempel nicht — was allerdings meistens der Fall ist —, so halbiert man die Pakete und macht die Probe mit einer kleineren Anzahl von Karten. Durch wiederholtes Halbieren wird die falsche Karte mechanisch herausgefunden und kann alsdann korrigiert werden, ehe die Abrechnung und die weiteren Berechnungen stattgefunden haben. Hierdurch erlangt man die absolute Gewißheit, daß im ganzen Betrieb kein einziger Rechenfehler gemacht wurde. Man kann selbst das Nachrechnen der Lohnzettel unterlassen, da doch jeder Fehler herausgefunden wird. Selbstverständlich ist die Kontrolle der Richtigkeit der Berechnungen gleichfalls auch eine Kontrolle der Richtigkeit der gelochten Karten\*).

In der gleichen Weise, wie man den Lohn behandelt hat, kann man auch das Material bearbeiten, indem man für jede Entnahme aus den Lagern eine Karte locht, somit die verbrauchten Materialien auf die Bestellungen verteilen und ebenfalls in gewissen Zeiträumen feststellen kann, wieviel von jedem Material in jedem Lager verbraucht wurde. Es fällt dadurch die Lagerbuchführung im Lager selbst fort, eine sehr angenehme und wünschenswerte Erleichterung für die Lagerbuchhalter, da dieselben meistens durch das Verpacken von fettigen Gegenständen tagsüber mit schmutzigen Händen zu arbeiten haben und ihnen dadurch eine saubere Buchführung nicht leicht gemacht wird. Die Buchführung wird infolgedessen verschoben, bis sie Zeit haben, sich die Hände zu waschen, und die Folge davon ist, daß solche nachträgliche Eintragungen nicht stimmen, häufig ganz ohne wirkliche Schuld des Lagerbuchführers. — Indem man die Lagerkontrolle an die Zentralstelle verlegt, werden nicht nur die Arbeiten im Lager erleichtert, sondern die Kontrolle wird auch sehr verbessert. Da aber nicht nur Gewicht und Wert auf diesen Materialbezugskarten gelocht wird, kann man, nachdem das Produkt geliefert ist, das gesamtverbrauchte Gewicht dem gelieferten Gewicht gegenüberstellen und somit den Abfall ermitteln und den Selbstkostenpreis entsprechend korrigieren. Dies ist besonders wichtig, wo Kupfer und andere wertvolle Materialien verwendet werden. — Wenn Material aus einer Werkstatt in eine zweite geliefert wird, so dient gleichzeitig diese Bezugskarte als Entlastung der liefernden Werkstatt und als Belastung der empfangenden Werkstatt. Hierdurch ist es möglich, die einzelnen Betriebe

eines großen Unternehmens vollständig kaufmännisch zu behandeln. — Am Ende einer Abrechnungsperiode, sagen wir 3 Monate, wird aus den Lieferkarten genau festgestellt, wieviel Stück eine jede Werkstatt geliefert hat, ganz gleich,

Abb. 11.

Kl.	Datum	empfangene Lieferkarten des Betriebes	empfangene Anzahl der Betriebes	Stückzahl oder Meter		Gewicht		Bestell.-No.		Gegenstand		KMO
				Stückzahl	Meter	Gewicht	Bestell.-No.	Gruppe	Art			
XI	0 0 0	0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0		
I	1 1 1	1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1	
II	2 2 2	2 2	2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2	
III	3 3 3	3 3	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3 3	
IV	4 4 4	4 4	4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4 4	
V	5 5 5	5 5	5 5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5 5	
VI	6 6 6	6 6	6 6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6 6	
VII	7 7 7	7 7	7 7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7 7	
VIII	8 8 8	8 8	8 8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8 8	
IX	9 9 9	9 9	9 9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9 9	

Lieferschein.

wohin diese geliefert wurden. (Siehe Abb. 11, Lieferschein). Aus der Preiskartothek (siehe Abb. 12) wird der Wert der Lieferung an Lohn, Material und Entlastung (allgemeine Unkosten) eingesetzt, und man kann aus diesen theoretischen Preisen, die nach den bisherigen Kalku-

Abb. 12.

Fabrikate				Gegenstand		KMO
Datum	Lohn	für 100 kg		Gruppe	Art	
		Material	Entlastung			
				0 0 0	0 0 0	
				1 1 1	1 1 1	
				2 2 2	2 2 2	
				3 3 3	3 3 3	
				4 4 4	4 4 4	
				5 5 5	5 5 5	
				6 6 6	6 6 6	
				7 7 7	7 7 7	
				8 8 8	8 8 8	
				9 9 9	9 9 9	

Preiskarte.

lationen die richtigen sind, ermitteln, wieviel jeder Betrieb an Lohn, Material und Regie zu entlasten ist. Gegenüber diesen Zahlen setzt man nun für die aus dieser Werkstatt gelieferten Produkte die für den Betrieb während der

Abb. 13.

Lohn- Periode	Lohn- Anzahl des Betriebes	Kosten	Bestell.-No.	Arbeiter- Kontroll.-No.	Arbeiter- Anzahl des Betriebes	Vereinbarter Betrag	Stunden	Rest	Summa	KMO
0 0	0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	
1 1	1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	
2 2	2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2	
3 3	3 3	3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3	3 3 3 3 3 3	
4 4	4 4	4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4	4 4 4 4 4 4	
5 5	5 5	5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5	5 5 5 5 5 5	
6 6	6 6	6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6	6 6 6 6 6 6	
7 7	7 7	7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7	7 7 7 7 7 7	
8 8	8 8	8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8	8 8 8 8 8 8	
9 9	9 9	9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9	

Lohnkarte.

ganzen Lohnperiode bezahlten Löhne (aus Abb. 13 ermittelt) und die verbrauchten Materialien (aus Abb. 14 ermittelt) sowie die tatsächlichen indirekten Spesen, über die inzwischen Buch geführt worden ist. Diese Bilanz ergibt die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der an-

\*) Vgl. auch die Rundschau dieses Heftes.  
Red.







tragen darf, auch nicht ein müßig herumstehender Mann, dem ein Trinkgeld gewiß gut täte, — daß vielmehr hierzu konzessionierte Gepäckträger vorhanden sind, die einen sorgfältig ausgearbeiteten Tarif haben, den man auch im Kopfe haben muß. Sodann wird er mit genauer Kenntnis des schwierigen Tarifes den Fahrpreis aus der Kilometerzahl, dem Einheitspreis, dem Steuerzuschlag und dem Schnellzugszuschlag berechnen, die Karte mit vorher abgezähltem Gelde lösen, das Gepäck nach den hierfür geltenden besonderen komplizierten Bestimmungen aufgeben und sich zu seinem Zuge begeben, — wohl eingedenk der Bestimmung, daß man wohl auf dem Bahnsteige und in Rauchabteilungen, nicht aber auf den Gängen des Zuges rauchen darf . . .

Unser Gedächtnis ist so an die Überbeanspruchung gewöhnt, daß man besonders an Hand eines derartigen, wenn auch noch so unvollständig skizzierten Beispiels darauf aufmerksam machen muß, wie unsäglich viel niedere Denkarbeit heute ein jeder Mensch täglich, ja jederzeit leisten muß. Wie unerläßlich dabei die sorgfältigste Beherrschung dieses gewaltigen Apparates von Erinnerungen ist, das zeigt so recht die Fülle von Unannehmlichkeiten, die dem modernen Kulturmenschen das Unterlassen der entsprechenden Denkarbeit an anscheinend noch so belangloser Stelle einträgt.

Will also der moderne Mensch Kraft und Freude für größere geistige Arbeit, ganz allgemein für Besseres, sich zurückerobern, so bleibt ihm, weil er die Ursache der Überbeanspruchung, die Kultur, nicht aufhalten will noch kann, nur übrig, die niedere Denkarbeit, insbesondere auch die Gedächtnisarbeit zu erleichtern. Diese Tätigkeit ist aber ziemlich begriffsdeckend das, was man unter dem geheimnisvollen Begriffe „Organisieren“ versteht.

Die Möglichkeiten, dem vielgeplagten modernen Menschen niedere geistige Arbeit abzunehmen, zählen schon nach vielen Tausenden, und die dazu erfundenen Vorrichtungen sind von unendlicher Mannigfaltigkeit. Was sind denn letzten Endes Notizbuch, Schokoladeautomat, Rechenmaschine, Dampfmaschinenregulator und Hollerithmaschine anderes, als Vorrichtungen zum Sparen von geistiger Arbeit und Gedächtnis, zur Abschaffung des Aufpassens, — zur Erhöhung der geistigen Bequemlichkeit?

Warum kann man nur verhältnismäßig niedere geistige Arbeit organisieren? Warum gibt es keine Denkmaschinen, keine Automaten etwa für Kunstwerke, wissenschaftliche Entdeckungen oder gescheite Ideen? Offenbar, weil die unerläßliche Voraussetzung für jede Organisation, für jede Maschine, für jeden Automat ist, daß zahlreiche Fälle ähnlicher Arbeit vorliegen, d. h. daß dieser Vielheit

ein oder mehrere Gesichtspunkte gemeinsam sind.)\*

Wir finden diese Auffassung auch umgekehrt bestätigt: Sobald eine an und für sich sehr hohe geistige Tätigkeit, etwa das Erfinden, beginnt, regelmäßige Gesichtspunkte, Analogien, Naturgesetze erkennen zu lassen, läßt sie sich auch, — wenn auch nicht gleich maschinell betreiben —, so doch durch sinngemäße Anwendung dieser Regeln (Rezepte) gewaltig erleichtern. Wie für das vorliegende Beispiel die teilweise gute Literatur über die Technik des Erfindens beweist.\*\*)

Bei der Untersuchung der tatsächlich ausgeführten „Denkmaschinen“, Automaten, Organisationsbehelfe und Organisationen nun stellt sich heraus, daß an jeglicher Organisation drei charakteristische Eigenschaften vorhanden sind:

1. Jede organisierte, automatische Tätigkeit bezieht sich nur auf ein der zu bearbeitenden Vielheit Gemeinsames. Und zwar ist dieser, in unorganisierter Tätigkeit bei jedem Einzelding besonders auszuführenden Arbeit ein physikalischer oder chemischer Mechanismus zugeordnet, der beliebig oft und ohne Aufwand geistiger Arbeit die einmal erdachte und erprobte Reihenfolge von Operationen zwangsläufig ausführt.

2. Alle diejenigen Einzeldinge der dem Apparat zugeführten Vielheit, welche sich der gewollten Reihenfolge von Operationen unterwerfen, welche „stimmen“, gehen den ihnen zugedachten Weg und beanspruchen keine besondere Aufmerksamkeit, keine geistige Arbeit.

3. Alle diejenigen Einzeldinge dagegen, welche in die gewollte Reihenfolge von Operationen nicht passen, „fallen auf“ und ziehen die Aufmerksamkeit auf sich.

Statt daß also jedes Einzelding besondere Aufmerksamkeit beansprucht, siebt eine Organisation, siebt ein Automat die „normalen“ Dinge ab, so daß nur die verhältnismäßig wenigen „ungewöhnlichen“ Dinge geistiger Arbeit bedürfen. Es ist dies gleichzeitig die Probe bei solchen Organisationen oder Automaten, bei denen alle Dinge gleichartig oder in begrenzter Anzahl von Klassen gleichartig in bezug auf den bestimmten Gesichtspunkt sein sollen: Dinge, die dieser Gleichartigkeitsforderung nicht entsprechen, werden herausgesucht und ausgeschieden.

Je nach der Besonderheit des betreffenden Automaten können naturgemäß im praktischen Werte zwei oder auch nur eines dieser Kriterien ausschlaggebend für irgendeinen bestimmten Automaten sein.

\*) Bei der Begriffsbildung gilt bekanntlich die gleiche Voraussetzung für den Vorgang des Abstrahierens.

\*\*) Vgl. auch dieses Heft, S. 5 ff.



Die Menschen haben sehr frühzeitig begonnen, Automaten zu bauen. Wie man weiß, haben beispielsweise schon in vorchristlicher Zeit die Priester sich zu Zwecken des religiösen Kultus derartiger Einrichtungen bedient. Zu Beginn des wissenschaftlichen Zeitalters wieder hat man außerordentlich künstliche Automaten gebaut, die Mensch und Tier in ihren Funktionen nachahmten. Überhaupt dürfte die Beobachtung in der toten und lebenden Natur, daß bei vielen natürlichen Dingen auf gleiche Reize gleichartige Wirkungen folgen, die Erfindung des Automaten angeregt haben. Während aber alle diese Automaten unvollständige Lösungen zu weit gesteckter Probleme — künstliche Erzeugung von Mensch oder Tier — waren und daher, abgesehen von dem Erlernen der Automatentechnik (Zuordnung geeigneter physikalisch-chemischer Vorgänge zu den geistigen) zwecklos erscheinen, hat man späterhin die Automaten in bewußter Beschränkung der Aufgaben auf das Erreichbare zu wirklichen Denkmachines entwickelt.

Ein sehr einfacher Automat z. B. ist das — Sieb. Unsere drei Kriterien treffen zu. Man will mit dem Sieb z. B. aus einem Haufen Sand diejenigen Körner bis zu einer bestimmten Größe von den größeren trennen. Man könnte die Körnchen einzeln vornehmen, beurteilen und hiernach über jedes einzelne Sandkorn die Entscheidung fällen. Statt dessen macht man die Arbeit ein einziges Mal. Man überlegt sich, daß der Körnchengröße der mechanische Vorgang zugeordnet werden kann, daß durch eine Öffnung von bestimmter Größe eben nur Sandkörnchen bis zu dieser Größe hindurchgehen können. Man ordnet diesen mechanischen Vorgang dem geistigen Vorgang der Größebeurteilung zu (Krit. 1). Es ergibt sich das zweite Kriterium, daß die gewollte „Sorte“ ohne besondere geistige Arbeit den gewollten Gang durchs Sieb macht. Das Ungewollte, der grobe Sand, bleibt zurück, — fällt auf.

Wenn wir statt des Kornumfanges andere Eigenschaften benutzen, die für den gewollten Zweck charakteristisch sind, etwa die Sinkgeschwindigkeit oder das Schwimmen in Flüssigkeiten mit größerem, das Sinken in Flüssigkeiten mit geringerem spezifischen Gewichte, und diese Vorgänge der einmal ausgeführten geistigen Beurteilung sinngemäß zuordnen, gelangen wir zu den automatischen Vorgängen des Schlämmens bzw. zu dem Schwebeverfahren.

Andere Denkmachines sind der Kalender, der Notizblock, die Kartothek. Bei der Kartothek z. B. fällt insbesondere auf, daß es durchaus nicht immer gerade zwei Klassen sein müssen, die bei der Operation entstehen, und auch nicht nur ein Gesichtspunkt, in bezug auf den die Operation geschieht.

Die Kartothek sei alphabetisch geordnet und zeige dies etwa dadurch an, daß jede Karte an für den betreffenden Ordnungsbuchstaben charakteristischer Stelle einen Kerb trage. Unsere drei Kriterien treffen für den alphabetischen Gesichtspunkt und die 25 Buchstabenklassen zu. Nun enthalte die Kartothek Namen von Leuten, die in 50 verschiedenen Städten wohnen. Für den Wohnort ist an jeder Karte ein eben für den betreffenden Ort charakteristischer Lappen am Kartenrande vorgesehen. Man kann dann ohne jede geistige Arbeit alle die Leute aus der Kartothek alphabetisch geordnet herausnehmen, die an einem gegebenen Wohnort wohnen, — indem man alle Karten mit diesem charakteristischen Lappen herausnimmt. Nun seien die 15 verschiedenen Berufe der einzelnen Herren auf den Karten durch sog. Reiter mit für den betreffenden Beruf besonderer Stellung oder Farbe bezeichnet, worauf entsprechende Möglichkeiten in bezug auf die Berufe eröffnet werden.

Mit einer solchen — noch sehr einfachen — Kartothek kann man also Aufgaben lösen, wie: alle Herren ohne Aufwand besonderer Aufmerksamkeit in alphabetischer Reihenfolge herauszusuchen, welche mit dem Buchstaben C anfangen, in Berlin wohnen und Schriftsteller von Beruf sind.

Natürlich kann diese einfache Arbeit des Heraussuchens auch eine Maschine tun. Und ebenso natürlich kann diese Maschine auch die Karten noch zählen. Und so kommen wir zu einer der genialsten modernen Denkmachines, der Hollerithmaschine, über die unsere Leser ja bereits unterrichtet sind. Wie fabelhaft weit die Denkarbeit gerade dieser Maschine geht, dafür enthält das vorliegende Heft ein Beispiel. Auch bei dieser Maschine handelt es sich aber nur um niedrige geistige Arbeit. Nur die spielend leichte und rasche Bewältigung großer Massen solcher Arbeit verursacht den überwältigenden Eindruck.

In dem eben erwähnten Aufsätze\*) wird noch eine besondere Anwendung unseres dritten Kriteriums zur Auffindung von Fehlern — nicht der Maschine, die macht keine Fehler, sondern der Menschen — gezeigt. Drum sei die Anwendung des gleichen Prinzips, — die automatische Auffindung eines eigenartigen Dinges aus einer sehr großen Zahl sich gleichartig verhaltender Dinge — in einem ganz anderen Falle mitgeteilt.

Geheimrat Pfeffer fand einst, daß die männlichen Schwärmsporen einer Wasserpflanze von der weiblichen Blüte angezogen wurden, und vermutete eine chemische Wirkung. Um diese Vermutung zu prüfen, mischte er wahllos kleine

\*) Dieses Heft, S. 8 ff.



Mengen der sämtlichen Flascheninhalte seines Chemikalienschrankes zusammen, und zwar der rechten Hälfte für sich und der linken Hälfte für sich. Das eine Gemisch zeigte die erwartete Wirkung, das andere nicht. Der gesuchte Stoff war also in dem ersten Gemisch enthalten, also etwa in der rechten Hälfte des Chemikalienschrankes. Von dieser Chemikalienhälfte wurden dann wieder zwei Gemische hergestellt, von denen wieder das eine reagierte, das andere nicht, und bei Fortsetzung dieses Teilverfahrens stellte sich bald die Äpfelsäure als der gesuchte Stoff heraus.

Im vorliegenden Falle stecken natürlich in dem Verfahren noch einige nicht unbedenkliche Voraussetzungen, wie die, daß beim Mischen der betreffende Stoff durch Reaktion mit einem anderen nicht unwirksam gemacht wird. Doch veranschaulicht dieser praktische Fall unser Kriterium trotzdem ausgezeichnet.

Ebenfalls ein musterhafter Automat in unserem Sinne ist z. B. die bekannte Stahlkugelsortiermaschine: Die Stahlkugeln fallen der Reihe nach von bestimmter Höhe herab auf eine Marmorplatte. Die zu harten zerspringen oder hüpfen zu hoch und werden abgefangen, die zu weichen springen zu niedrig und werden aufgefangen, die richtigen fallen in den für sie bestimmten Korb mittlerer Höhe.

In das gleiche Gebiet gehören die hübschen Münzwagen, die automatisch die zu leichten und zu schweren Münzen aussondern. Ebenso wohl aber sind Denkmaschinen in unserem Sinne die äußerst sinnreichen Spinnmaschinen oder die geniale Flaschenblasmaschine von Owens oder das automatische Fernsprechamt.

Wenn wir uns nun zum Schlusse nach dem Zwecke unserer Überlegung fragen, so ergibt sich, wie so häufig im menschlichen Leben, die Geschichte von Münchhausens Zopf: Wir wollen uns am eigenen Zopfe aus dem Sumpfe ziehen. Wir wollen uns das Nachdenken über die Denkerleichterungen erleichtern. Wir wollen die Gesetze der Denkmaschinen studieren, damit wir beim Erdenken weiterer Denkmaschinen weniger Mühe haben und entsprechend weiter fortzuschreiten vermögen.\*)

Ist es nun eine Entwürdigung unseres Denkens, daß es Denkmaschinen gibt? Doch nein! Denn es sind ja nur menschliche Gedanken, die unsere Maschinen sklavisch zu wiederholen vermögen. Wa. Ostwald. [7]

\*) Wenn auch unsere Ausführungen im Interesse des Raumes ein wenig aphoristisch anmuten, so werden sie sich im Laufe der Hefte bei zu beschreibenden Denkmaschinen allerart so häufig praktisch bestätigen, daß jegliche Verständnisschwierigkeit schwindet.

## NOTIZEN.

**Betonumkleidete Eisenkonstruktionen.** Zur Ersparung der Herstellung, Unterhaltung und Erneuerung des teuren Ölfarbenanstriches und zur Erzielung eines gefälligeren Aussehens sind in Boston sowohl bei den Tiefbahnen die Eisenkonstruktionen der Tunnel, wie neuerdings auch auf einer größeren Strecke der Hochbahn (diejenigen der Viadukte vollständig mit Beton umkleidet worden (der Anstrich des Unterbaues der Hochbahn kostet in Boston im Jahresdurchschnitt 3600 M. für das Kilometer doppelgleisige Strecke). Eine Ausführung in Eisenbeton scheint wegen der beim reinen Eisenbau möglichen schnellen und fast ohne Gerüste zu bewirkenden Aufstellung nicht gewählt worden zu sein; die spätere Einschalung für die Betonumstampfung ließ sich leicht an dem stehenden Eisengerippe anbringen. Über die Bewährung dieser Anordnung verlautet, daß bei den im Jahre 1908 fertig gestellten Tunnelbauten sich jetzt nach Freilegung einer größeren Anzahl von Konstruktionsteilen nur die Fußplatten der Säulen verschiedentlich angerostet zeigten, so daß also diesen Stellen zwecks Verhütung der Ablösung des Betons eine erhöhte Sorgfalt bei der Herstellung der Umhüllung und auch weiterhin eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muß\*).

B. [10]

\* \* \*

**Die Kupferstahldraht\*\*),** ein Stahldraht mit darumliegendem, mit dem Stahl fest verschweißtem Kupfermantel, der natürlich bei gleicher Leitfähigkeit sich billiger stellt als ein einfacher Kupferdraht, hat sich in Amerika in den letzten Jahren sehr gut eingeführt, während man in Deutschland wenig von seiner Verwendung hört. Nach *Jernkontorets Annale* wird dieser Draht folgendermaßen hergestellt. Ein Stahlbarren von etwa 150 mm Quadrat und  $\frac{3}{4}$  m Länge wird mit Säure gebeizt, stark erhitzt und dann in ein Bad von geschmolzenem Kupfer von 1500—1600° C eingetaucht. Dabei entsteht, weil das Kupferbad eine weit über dem Schmelzpunkte des Kupfers liegende Temperatur besitzt, an der Oberfläche des Barrens eine Eisen-Kupferlegierung, die sich natürlich für ein festes Verschweißen mit Kupfer weit besser eignet als der Stahl selbst. Der mit der Eisen-Kupferlegierung überzogene Stahlbarren wird dann senkrecht in eine Form von etwa 200 mm Quadrat gesetzt und der um den Barren herum freibleibende Raum wird mit geschmolzenem Kupfer ausgegossen, das sich fest mit dem Stahl bzw. der Legierung verbindet. Nach dem Abkühlen wird der mit dem Kupfermantel versehene Barren in einem Warmofen auf etwa 650° C erwärmt und bei fünfzehnmaligem Durchgang durch die Walzen auf etwa 75 mm Durchmesser ausgewalzt, dann wieder erwärmt und weiter bei etwa ebensoviel Durchgängen auf etwa 10 mm Durchmesser ausgewalzt. Beim Walzen leidet die Verbindung der beiden Metalle trotz der großen Beanspruchung nicht im geringsten, die Kombination läßt sich auswalzen wie ein homogenes Metall, und der fertige Draht zeigt an jedem Punkt seiner Länge im Querschnitt ungefähr das gleiche Verhältnis der Stahl-

\*) Ähnliche Versuche sind erfolgreich auch schon in Deutschland angestellt worden. Red.

\*\*\*) Vgl. *Prometheus*, XIX. Jahrg., S. 241.



zur Kupfermenge, wie es der mit Kupfer umgossene Barren besaß. Es werden, je nach dem Verwendungszweck, Drähte mit 40 bis herab zu 10% Kupferüberzug hergestellt und die erstgenannten stellen sich im Jahr 1911 um etwa 30 Mark für die Tonne billiger als Drähte aus reinem Kupfer. Außer für Telegraphen- und Telefonleitungen wird der Kupferstahldraht in Amerika auch für die Oberleitung elektrischer Straßenbahnen verwendet, ferner zur Herstellung von Federn, Nägeln, Nieten, Pumpenstangen, Wellen und Achsen und dem Verrosten stark ausgesetzten Stahldrahtseilen\*).

Bst. [22]

\* \* \*

**Gas aus ungeförderter Kohle.** Mit der direkten Umwandlung von Kohle in Elektrizität dürfte es wohl noch gute Weile haben, und einstweilen glaubt man das Maximum von Wirtschaftlichkeit bei der Ausnutzung unserer Kohlenschätze damit erreicht zu haben, daß man die zu Tage geförderten Kohlen auf der Grube selbst durch Verbrennung unter den Dampfkesseln in Elektrizität verwandelt oder sie direkt vergast und beides, die elektrische Energie und das Gas, durch Fernleitungen den Verbrauchern zuführt. Einen großen Schritt weiter will aber Sir William Ramsay gehen, der kürzlich die Möglichkeit erörterte, die Kohle in der Grube, in der Erde selbst, zu vergasen und damit auch noch die großen Kosten des Abbaues und der Förderung zu ersparen. Der Gedanke erscheint sehr verlockend, wenn auch seiner Ausführung sich sehr große Schwierigkeiten entgegenstellen dürften. In einem amerikanischen Patente aus dem Jahr 1909 ist übrigens das Problem schon angeschnitten worden. Der Erfinder wollte wenig abbauwürdige Kohlenflöze dadurch ausbeuten, daß er sie anbohrte und entzündete und durch Rohre Luft und Wasserdampf zuführte, so daß bei der fortschreitenden unvollkommenen Verbrennung der Kohle größere Mengen von Gas entwickelt würden, die durch geeignete Rohrleitungen nach oben abgeführt und verwertet werden sollten. Von einem Versuche nach der Richtung ist nichts bekannt geworden, vielleicht wäre ein solcher aber doch nicht ganz von der Hand zu weisen, wenschon, wie erwähnt, sehr viele Bedenken gegen ein solches Ausbrennen der Kohle geltend gemacht werden können\*\*).

Bst. [21]

## BÜCHERSCHAU.

Kautny, Theo, *Handbuch der autogenen Metallbearbeitung*. Zweite, völlig neu bearbeitete und wesentlich vermehrte Auflage. Mit 484 Figuren. Halle a. S. 1912, Carl Marhold's Verlagsbuchhandlung (VIII, 712 S.).

\*) Ganz so unbekannt sind Kupfer-Stahldraht und stark verkupferter Eisendraht auch in Deutschland nicht; z. B. verwendet man ihn zu nicht rostenden Spiralfedern. R.

\*\*) Entsprechend könnte man noch einen mehrere Jahre alten, noch nicht ausgeführten Vorschlag des Herausgebers versuchen, die sog. Waschberge zu vergasen. Der Gedanke ist umso verlockender, als die Waschberge anders bisher kaum zu vergasen sind und z. Z. meistens abbrennen und die Luft verpesten.

Wa. O.

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieses Werkes im Jahre 1908 ist eine recht große Anzahl von Büchern herausgekommen, welche die autogene Metallbearbeitung mehr oder weniger gründlich behandeln. Sie alle haben aber die schon lange erwartete Neuauflage „des Kautny“ nicht überflüssig machen können, die ein Handbuch im besten Sinne des Wortes geworden ist, da der Verfasser, ein hervorragender Pionier der autogenen Metallbearbeitung, aus einer sehr reichen praktischen Erfahrung schöpft.

Besonders wertvoll erscheint die den ersten Teil des Buches bildende, durch viele Strukturbilder wirksam unterstützte, eingehende Behandlung der für die autogene Schweißung besonders in Betracht kommenden Metalle Eisen, Kupfer und Aluminium hinsichtlich ihres Verhaltens bei der Schweißung, ihrer Strukturänderungen und des Einflusses von Beimengungen und Verunreinigungen, da gerade die Unkenntnis dieser Verhältnisse im Anfange manchen Mißerfolg der autogenen Verfahren verschuldet hat.

Im zweiten Abschnitte werden die verschiedenen Verfahren zur Verbindung von Metallen behandelt, das Falzen, Nieten, Löten, Schweißen im Feuer und mit Wassergas, die verschiedenen Verfahren der elektrischen Schweißung u. a. Nur soweit in diesem Zusammenhange unbedingt notwendig, sind dann im dritten Abschnitte die Hilfsmittel der autogenen Metallbearbeitung, Gase und Gaserzeuger, Rohrleitungen, Ventile, Brenner usw. behandelt; alle diese Hilfsmittel sollen in einem demnächst erscheinenden Bande besonders und eingehend behandelt werden.

Fast die Hälfte des 700 Seiten starken Werkes nimmt der vierte Abschnitt ein, der die „Technik der autogenen Schweißung“ — der Titel stimmt nicht ganz, da natürlich auch das autogene Schneiden nicht fehlt — behandelt. An Hand sehr zahlreicher und durchweg guter Abbildungen gibt dieser Abschnitt ein Bild über die weiten Anwendungsmöglichkeiten der autogenen Verfahren, eine Fundgrube für den ausübenden Praktiker. Auf Einzelheiten einzugehen verbieten der große Umfang und die Mannigfaltigkeit der in diesem Kapitel niedergelegten Erfahrungen, die sich auf fast alle Gebiete der Metalltechnik erstrecken.

Ein gutes Sachregister erleichtert den Gebrauch des Buches. Druck und Papier hätten wohl etwas besser sein können, manche der Abbildungen wäre dann besser zur Geltung gekommen. Die Unsitte, solchen Handbüchern einen Annoncenteil beizugeben, ist hier sehr weit getrieben. 66 Seiten, d. h. fast 10% der Seitenzahl, Anzeigen auf gelbem Papier und dann noch Innen- und gar die Außenseite des Einbandes enthalten Anzeigen. Sie dürften „wirkungsvoll“ sein, da der Kautny sicherlich viel gebraucht werden wird, und — so sehr sie mir mißfallen — diese zahlreichen Anzeigen lassen auch einen nicht ungünstigen Schluß zu auf den Umfang, welchen die autogene Metallbearbeitung und die für sie beschäftigten Industriezweige in Deutschland bereits erlangt haben.

Die Neuauflage des Kautny, die bestens empfohlen sei, würde auch ohne die vielen Anzeigen für weitere Entwicklung dieser verhältnismäßig noch jungen Industrie gesorgt haben, wie es schon die erste Auflage getan hat.

O. B. [18]



# 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. 1197. Jahrg. XXIV. 1. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

5. Oktober 1912.

## Technische Mitteilungen.

### Photographie.

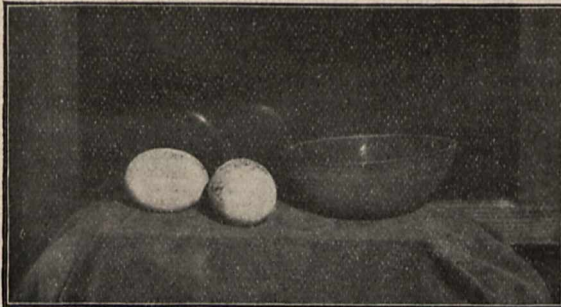
**Photographie mit unsichtbaren Strahlen.** (Mit 2 Abbildungen). Vor einiger Zeit wurde im *Prometheus* über Mondaufnahmen unter hauptsächlichlicher Verwendung ultravioletter Strahlen berichtet. Auch bei photographischen Aufnahmen der uns umgebenden Gebrauchsgegenstände kommt man zu eigentümlichen, oft verblüffenden Resultaten, wenn man Aufnahmen vergleicht, welche einerseits auf gewöhnlichem Wege, andererseits mit Hilfe der „unsichtbaren“ ultravioletten Strahlen unter Ausschaltung der eigentlichen Lichtstrahlen gewonnen werden. Professor Wood in England machte zuerst derartige Vergleichsaufnahmen und

Doch auch die sichtbaren Strahlen werden von Quarzlinse durchgelassen und müssen deshalb durch eine vorgeschaltete versilberte Quarzplatte zurückgehalten werden. Die Scharfeinstellung macht große Schwierigkeiten, da sie nicht mit derjenigen für sichtbare Strahlen übereinstimmt; man ist im wesentlichen auf ein Ausprobieren der besten Schärfe angewiesen mit Hilfe der photographischen Platte, welche bekanntlich auf ultraviolette Strahlen ähnlich stark reagiert, wie auf violette und blaue. Auch die Entwicklung macht Schwierigkeiten. Ein in der Aufsicht kräftig und detailreich erscheinendes Negativ erweist sich in der Durchsicht als ungenügend gedeckt. Dies kommt daher, daß die

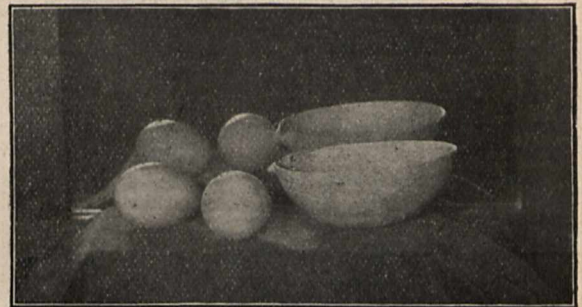
Abb. 1.

Stilleben vor einem Spiegel.

Abb. 2.



Photographische Aufnahme mit ultravioletten Strahlen.



Vergleichsaufnahme in gewöhnlicher Weise.

wies auf die Wichtigkeit hin, welche die Bildunterschiede zu Erforschung weit entfernter erkalteter Himmelskörper haben können.

Vielfach basieren photographische Untersuchungsmethoden darauf, die Aufnahmen so zu gestalten, daß durch verschieden gewählte Aufnahmebedingungen verschiedenartige Bilder erzeugt werden, natürlich nur verschieden in bezug auf die Wiedergabe der Farbenwerte, nicht aber bezüglich der Form der Gegenstände. Die bekanntesten, in unzähligen Fällen angewandten Methoden beruhen auf der Einschaltung farbiger Filter bei der Aufnahme. Durch Ultraviolett-Aufnahmen ist uns die Möglichkeit einer weiteren Unterscheidung gegeben. O. Mente führte mehrere derartige praktische Fälle durch (Photogr. Rundschau 1912, S. 103). Ultraviolette Strahlen werden zum größten Teil von der Glasmasse unserer Objektive absorbiert; es muß eine ultraviolett durchlässige Quarzlinse Verwendung finden, welche durch Ausschaltung der Randpartien mittels einer vorgesetzten Blende genügende Schärfe liefert.

Gelatine der lichtempfindlichen Schicht das Ultraviolett stark absorbiert und somit hindert, in die Schicht genügend tief einzudringen. Besser werden die Resultate mit gelatinearmen, silberreichen Platten.

Eine der interessantesten Aufnahmen sei auch an dieser Stelle im Bilde wiedergegeben. Als Objekte dienten eine weiße Porzellanschale, 2 Hühnereier und ein gewöhnlicher Glasspiegel. Die Vergleichsaufnahmen lassen erkennen, daß die ultravioletten Strahlen das dicke Glas des rückwärts versilberten Spiegels nicht zu durchdringen vermögen, das „Spiegelbild“ fällt also bei der Ultraviolett-Aufnahme weg. Ganz besonders fällt das verschieden starke Reflektionsvermögen für ultraviolette Strahlen der dem Auge etwa gleich weiß erscheinenden Körper auf. Die Porzellanschale — außen mattweiß und innen weiß glasiert — und die Eier erscheinen bei der normalen Aufnahme direkt und im Spiegelbild etwa gleich weiß, während die Ultraviolett Aufnahme die Eier weiß, die Schale schwarz wiedergibt und, wie schon erwähnt, kein Spiegelbild liefert.



Eine nur andeutungsweise vorhandene Spiegelung der Lichter der beiden Eier ist wohl durch Reflexion an der vorderen Glasfläche des Spiegels entstanden.

So lassen sich auch alte Gemälde und Kopien oder Fälschungen derselben aus neuerer Zeit unterscheiden, da die in verschiedenen Zeiten verwendeten Malerfarben aus verschiedenen Materialien hergestellt wurden und deshalb ein verschiedenes Reflexionsvermögen besitzen. Hierauf wies schon A. J. Newton vor mehreren Jahren hin. Auch Schriftfälschungen können mit Hilfe der geschilderten Methoden erkannt werden, und vor allem stellte Marote dieses Aufnahmeverfahren erfolgreich in den Dienst der Handschriftenentzifferung auf alten vergilbten oder mehrfach beschriebenen Pergamenten. Dr. H. [15]

### Beleuchtungstechnik.

Die für Innenbeleuchtung erforderliche Lichtstärke wird von Dr.-Ing. L. Bloch von den Berliner Elektrizitätswerken wie folgt angegeben:

Raum	HK/qm	Lux
1. Wohnhäuser.		
Schlafzimmer . . . . .	1,5—3	8—12
Küchen . . . . .	2—3	10—15
Wohn- und Speisezimmer . . . . .	3—6	15—20
Wohnräume mit reichlicher Beleuchtung (Salons) . . . . .	6—8	25—35
2. Geschäftsräume u. Verwaltungsgebäude.		
Lagerräume . . . . .	2—3	10—15
Bureaus und Sitzungssäle . . . . .	5—10	30—50
Zeichensäle . . . . .	10—14	50—70
Verkaufsräume . . . . .	7—12	35—50
Desgl. mit reichlicher Beleuchtung	14—20	60—80
Schaufenster . . . . .	50—350	—
3. Fabriken.		
Werkstätten für feinere Arbeit (Maschinenfabrik, Schlosserei, Formerei, Weberei) . . . . .	6—8	25—35
Desgl. für Feinmechanik und Druckereien . . . . .	8—12	35—50
Besondere Betriebe (Setzereien, Lithographen, Graveure) . . . . .	12—15	50—70
4. Hotels und Restaurants.		
Einfache Fremdenzimmer . . . . .	2—4	10—20
Elegante Fremdenzimmer . . . . .	4—6	20—30
Gesellschafts- und Restaurationsräume . . . . .	6—12	30—50
Fest- und Konzertsäle . . . . .	10—14	40—60
Festsäle mit reichl. Beleuchtung . . . . .	14—18	60—80
5. Für Gebäude jeder Art.		
Keller . . . . .	0,5—1,5	2—6
Korridore und Nebenräume . . . . .	1—1,5	5—10
Nebentreppen . . . . .	16—25 HK	1. Etage
Haupttreppen . . . . .	25—75 „	
Desgl. für Repräsentationszwecke	75—200 „	

In der ersten Spalte ist die für die betreffenden Räume nötige gesamte Lichtstärke in Hefnerkerzen für das Quadratmeter Grundfläche enthalten, während die zweite die erforderliche oder erwünschte Horizontal-

beleuchtung in 1 m Höhe über Fußboden in Lux oder Meterkerzen (d. i. diejenige Lichtmenge, die eine Fläche in 1 m Abstand von der Hefnerkerze erhält) angibt. Diese letzteren Angaben können für die Anordnung und Größenbemessung der einzelnen Leuchtkörper benutzt werden. Soll z. B. ein Zeichentisch mit 60 Lux beleuchtet werden und er befindet sich in einer mittleren Entfernung von 1,5 m von bzw. unter der Lichtquelle, so muß diese eine Lichtstärke von

$$60 \cdot 1,5^2 = 135 \text{ HK}$$

rhalten, während für einen Zeichensaal von  $10 \cdot 5 \text{ m} = 50 \text{ qm}$  Grundfläche eine gesamte Lichtstärke von

$$50 \cdot 10 \text{ oder } 50 \cdot 14 = 500\text{—}700 \text{ HK}$$

vorzusehen ist, die in entsprechende Einheiten, etwa 4 zu je 150 HK, einzuteilen sein wird. B. [11]

### Kraftmaschinenbau.

Dampfturbinen mit einer Leistung von 40 000 PS. Die Größe der Dampfturbinen-Einheiten für den Antrieb von Dynamomaschinen wächst immer weiter. Wie die *Electrical World* mitteilt, sollen von der Commonwealth Edison Co. in Chicago Dampfturbinen von 40 000 P. S. demnächst in Betrieb genommen werden, die als Zwillings-Parsons-Turbinen in England gebaut werden. Sie werden mit 750 Umdrehungen in der Minute Drehstromgeneratoren für 4500 Volt und 25 Perioden direkt antreiben. Trotz der gewaltigen Arbeitsleistungen sind die Außenabmessungen dieser Maschinen doch nur verhältnismäßig gering, da sie einen Grundrißraum von nur 22 m Länge und etwas über 5 m Breite einnehmen. Die elektrische Zentrale, welche mit diesen großen Dampfturbinen ausgerüstet wird, erhält ein Maschinenhaus zur Aufnahme von vier dieser Riesen — oder sagt man besser Zwerge mit Riesenkräften —, und dürfte damit, nach vollständigem Ausbau, hinsichtlich der Erzeugung großer Energiemengen auf kleinstem Raume das bisher darin Geleistete bei weitem übertreffen. Rd. [19]

### Statistisches.

**Streik-Statistik\*).** Im Jahre 1911 hat im Deutschen Reiche die Zahl der Arbeitseinstellungen gegenüber den Vorjahren wieder erheblich zugenommen. Es traten bei 2566 Streiks insgesamt 217 809 Arbeiter in den Ausstand, gegenüber dem Jahr 1910 ein Mehr von 433 Streiks und 62 129 Streikenden. Von den von Streiks betroffenen 10 640 Betrieben wurden 2900 vollständig zum Stilliegen gebracht, während die übrigen teilweise weiter arbeiten konnten. 40,1% aller Streiks waren in weniger als 5 Tagen beendet, weniger als 20 Tage dauerten 69,9% und eine Dauer von über 100 Tagen hatten nur 112 Streiks, d. h. 4,4%. Die hinsichtlich der Zahl der Streikenden umfangreichsten Streiks betrafen die Maschinenindustrie, in der 15,9% aller Streikenden beschäftigt waren; auf die metallverarbeitende Industrie entfallen 14,6% aller Streikenden, auf das Baugewerbe 13,6% und auf das Bekleidungs-gewerbe 13,0%. Es folgen die Holzindustrie mit 8,4, Bergbau, Hütten- und Salinenwesen mit 7,1, Industrie der Steine und Erden mit 5,5 und die Textilindustrie mit 5,0%. In allen anderen Industriezweigen waren weniger als 5% der Streikenden beschäftigt. Der Gegenstand des Streiks war in 1753 Fällen mit 168 154 Streikenden die

\* ) Vgl. *Prometheus*, XXI. Jahrg., Beilage S. 72.



Förderung einer Lohnerhöhung oder von Mindestlöhnen, in 657 Fällen forderten 79 384 Streikende Verkürzung der Arbeitszeit, 384 Streiks wurden um die Wiedereinstellung entlassener Arbeiter geführt und 330 um die Einführung von Lohntarifen. Bst. [23]

Die deutsche Seehandelsflotte hatte am Beginn des laufenden Jahres (1912) den folgenden Bestand\*):

	Anzahl	Brutto-Reg.-T.	Netto-Reg.-T.	Masch.-Stärke in PS
Dampfschiffe . . .	1378	4 045 787	2 486 875	2 227 832
Segelschiffe . . .	194	337 446	314 800	—
zusammen	1572	4 383 233	2 801 675	2 227 832
Hiervon entfallen auf die Nordseehäfen:				
Dampfschiffe . . .	1007	3 580 385	2 193 556	1 998 818
Segelschiffe . . .	190	335 161	312 703	—
zusammen	1197	3 915 546	2 506 259	1 998 818
und auf die Ostseehäfen:				
Dampfschiffe . . .	371	465 402	293 319	229 014
Segelschiffe . . .	4	2 285	2 097	—
zusammen	375	467 687	295 416	229 014
Es sind beheimatet in Hamburg:				
Dampfschiffe . . .	605	2 249 108	1 399 676	1 187 133
Segelschiffe . . .	116	226 766	212 454	—
zusammen	721	2 475 874	1 612 130	1 187 133
In Bremen-Bremerhaven:				
Dampfschiffe . . .	342	1 236 627	736 669	762 049
Segelschiffe . . .	51	98 964	92 658	—
zusammen	393	1 335 591	829 327	762 049
Der Rest der Nordseeflotte umfaßt:				
Dampfschiffe . . .	60	94 650	57 211	49 636
Segelschiffe . . .	23	9 431	7 591	—
zusammen	83	104 081	64 802	49 636

und verteilt sich auf 20 Heimatshäfen, während an der Ostsee im ganzen 19 solcher zu zählen sind. Gegen das Vorjahr ist bei den Dampfschiffen eine Zunahme von 16 Fahrzeugen, 165 138/48 512 Reg.-T. und 83 811 PS. und bei den Seglern eine solche von 7 Schiffen und 8 499/7601 zu verzeichnen; der Gesamtzuwachs beträgt mithin 33 Schiffe und 173 637/56 113 Reg.-T. An Segelschiffen waren folgende Typen vorhanden (Zahlen für 19011): 1 (1) Fünfmaster, 67 (59) Viermaster, 59 (65) Vollschiffe, 29 (32) Barken und 38 (30) Dreimast-schoner; kleinere Schiffe sind in der vorstehenden Zusammenstellung nicht enthalten. Das Durchschnittsalter der Segler betrug 17 Jahre und ihre mittlere Größe für die Nordsee 1764/1646 Reg.-T. und für die Ostsee 571/524 Reg.-T. Die Größe der Dampfer — es sind oben nur solche über 100 Netto-Reg.-T. berücksichtigt — stellt sich im Durchschnitt für die Nordsee auf 3555/2178 Reg.-T. und 1985 PS., dagegen für die Ostsee nur auf 1254/791 Reg.-T. und 617 PS. Der bedeutende Unterschied in der Größe der Schiffe der Nord- und Ostsee wird durch die Lage der letzteren weitab

\*) Vgl. Beiblatt zu Nr. 1152, S. 30.

vom Überseeverkehre bedingt, da infolgedessen in diesem Meere die Küstenfahrt bzw. die interne Schifffahrt vorherrscht. B. [14]

## Verschiedenes.

Für die zweite feste Straßenbrücke über den Rhein bei Köln ist von der Stadt ein erneuter engerer, mit Angeboten zu verbindender Wettbewerb ausgeschrieben worden, und zwar unter den sämtlichen, im vorjährigen ersten, in Nr. 1154 des Beiblattes besprochenen Wettbewerb ausgezeichneten Firmen. Die Wahl zwischen Bogen- oder Hängebrücke ist den Bewerbern freigestellt worden, jedoch sollen Diagonalen in den Hauptträgern möglichst vermieden werden; auch ist eine durch die Hauptträger nicht geteilte Bahn erwünscht. Die Errichtung der Brücke soll bis zum 1. Juli 1915 beschafft sein.

Es ist anzunehmen, daß die beteiligten Brückenbauanstalten sowohl die Hänge- wie die Bogenbrücke bearbeiten werden, daß daher der neue Wettbewerb ein nicht minder interessantes Ergebnis wie der erste zeitigen und die endgültige Lösung der schwierigen Aufgabe unbedingt bringen wird. B. [12]

## Fragekasten.

Der Fragekasten des „Prometheus“ steht jedem Abonnenten des „Prometheus“ zur kostenlosen Benutzung offen. Der mit Namen und Adresse versehenen, möglichst kurz gehaltenen Anfrage wolle man die Abonnementsquittung beilegen. Die Beantwortung erfolgt durch die Redaktion und geeignete Herren Mitarbeiter. Freiwillige Mitarbeit aus dem Leserkreise, insbesondere bei Beantwortung der mit \*) bezeichneten Fragen, ist sehr erwünscht. Soweit Fragen oder Antworten sich zur Veröffentlichung nicht eignen (z. B. Bezugsquellen), werden sie direkt erledigt.

Im Fragekasten sollen entsprechend dem Bedürfnis Fragen aller Art behandelt werden, für die der Rahmen des Sprechsaals zu groß ist. Insbesondere sollen an dieser Stelle auch praktische Ratschläge und erprobte Rezepte mitgeteilt werden.

Redaktion des „Prometheus“.

\*) 1. **Kolloider Grafit.** Ich bitte um Mitteilung von praktischen Erfahrungen mit dem als Schmiermittelzusatz in den Handel gebrachten kolloiden Grafit.

Antw. A. Bei Verbrennungsmaschinen hat sich ein selbst sehr geringer Zusatz des sog. Oildag von Acheson als außerordentlich vorteilhaft (Kraftgewinn und Verringerung des Ölverbrauches) erwiesen. R.

\*) 2. **Klebstoffe.** Ich bitte um Angabe eines guten Klebstoffes für Papier (Klebeschilder) auf Glas und Metall.

Antw. A. Wasserglas in Verbindung mit gewöhnlichem Zucker und Dextrin hat sich gut bewährt. R.

\*) 3. **Wasserdichte Landkarten.** Wie macht man Landkarten wasserdicht?

Antw. A. Man streicht sie mit Hilfe eines Pinsels beiderseits gleichmäßig mit einer gesättigten Lösung von weißem Hartparaffin in Schwerbenzin (feuergefährlich) oder Tetrachlorkohlenstoff an und läßt trocknen. Die Karten sind dann vollkommen wasserdicht, ohne stark zu glänzen. Red.

\*) 4. **Milch und Gewitter.** Wer kann mir eine Erklärung für das Sauerwerden der Milch beim Nahen eines Gewitters geben? [9]

## Neues vom Büchermarkt.

Ambrosius, F., Telegrapheningenieur im Reichspostamt. *Kapazität und Selbstinduktion in der Telegraphen- und Fernsprechtechnik.* Mit 54 Figuren

(IX, 128 S.) Leipzig 1912, Hachmeister & Thal. Preis 2,50 M.

Bauer, Dr. Hugo, Privatdozent an der Kgl. Tech-



nischen Hochschule Stuttgart. *Chemie der Kohlenstoffverbindungen: I. Aliphatische Verbindungen*. Erster Teil. Zweite, verbesserte Auflage (138 S.). (Sammlung Göschen 191. Bändchen.) Berlin und Leipzig 1912, G. J. Göschensche Verlagshandlung G. m. b. H. Preis in Leinwand gebunden 80 Pfennige.

Gollmer, Emil, Oberbahnmeister. Vorsteher der Eisenbahn-Telegraphenwerkstätte in Altona. *Über Fehlerortsbestimmungen an Kabelleitungen*. (Erweiterter Sonderabdruck aus „Helios“, XIV, Nr. 20, 21, 22). Zweite umgearbeitete Auflage. Mit 21 Ab-

bildungen. (43 S.) Leipzig 1912, Hachmeister & Thal. Preis 1,50 M.

Graetz, Dr. L., Professor an der Universität München. *Kurzer Abriß der Elektrizität*. Siebente, vermehrte Auflage (31.—35. Tausend). Mit 173 Abbildungen. Stuttgart 1912, J. Engelhorn's Nachf. (VIII. 208 S.) Preis gebunden 3,50 M.

Klein, Dr. Jos., in Mannheim. *Chemie. Organischer Teil*. Vierte verbesserte Auflage (187 S.). (Sammlung Göschen Nr. 38) Berlin und Leipzig 1912, G. J. Göschensche Verlagshandlung G. m. b. H. Preis in Leinwand gebunden 80 Pf.

## Himmelserscheinungen im Oktober 1912.

Die Sonne, deren Deklination von  $-3^\circ$  am Anfang des Monats auf  $-14^\circ$  am Ende heruntergeht, gelangt am 23. in das Zeichen des Skorpions. Die Zeitgleichung hat folgende Beträge:

Oktober 1:  $-10^m 16^s$   
 15:  $-14^m 8^s$   
 31:  $-16^m 19^s$ .

Am 10. findet eine totale Sonnenfinsternis statt, die in Mittel- und Südamerika, in Südafrika, in der südlichen Hälfte des Atlantischen Ozeans und in den südlichen Polarregionen sichtbar ist.

Merkur ist rechtläufig in Jungfrau und Wage; am 4. kommt er in obere Konjunktion mit der Sonne, am 25. in das Aphenel.

Venus bewegt sich rechtläufig in Wage und Skorpion.

Mars ebenso im Sternbild der Jungfrau. Am 14. tritt Mars in Konjunktion mit Merkur.

Jupiter, rechtläufig in Skorpion und Ophiuchus, ist am Abend nur noch kurze Zeit zu beobachten. Ende des Monats geht er bereits etwa 7 Uhr unter. Am 15. steht er in:

$\alpha = 16^h 46^m$   $\delta = -22^\circ 0'$ .

Von den Verfinsterungen der beiden Jupitermonde sind noch die beiden folgenden günstig zu beobachten:

Oktober 15 I A 5 Uhr 25 Min. MEZ.  
 26 II A 4 Uhr 50 Min.

Saturn, der Mitte des Monats gegen 7 Uhr aufgeht, bewegt sich rückläufig im Stier. Am 15. sind seine Koordinaten:

$\alpha = 4^h 7^m$   $\delta = +18^\circ 41'$ .

Uranus befindet sich während des ganzen Monats im Sternbild des Steinbocks, bis zum 10. rückläufig, dann rechtläufig. Am 15. hat er die Koordinaten:

$\alpha = 20^h 7^m$   $\delta = -20^\circ 50'$ ;

er geht um diese Zeit um  $10\frac{1}{2}$  Uhr unter. Am 23. kommt er in östliche Quadratur mit der Sonne.

Neptun, der sich rechtläufig in den Zwillingen bewegt, steht am 15. in:

$\alpha = 7^h 51^m$   $\delta = +20^\circ 28'$ .

Sein Untergang erfolgt Mitte des Monats nach 10 Uhr. Am 19. findet die westliche Quadratur mit der Sonne statt. Die Phasen des Mondes sind:

Letztes Viertel:  
 am 3,  
 Neumond:  
 am 10,  
 Erstes Viertel:  
 am 18,  
 Vollmond:  
 am 26.

Erdnähe ist am 7.,  
 Erdferne am 19.

Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

am 1. mit Saturn;  
 der Planet steht  $6^\circ 29'$  südlich  
 am 4. mit Neptun;  
 der Planet steht  $5^\circ 46'$  südlich  
 am 11. mit Merkur;  
 der Planet steht  $1^\circ 35'$  nördlich  
 am 11. mit Mars;  
 der Planet steht  $1^\circ 44'$  nördlich

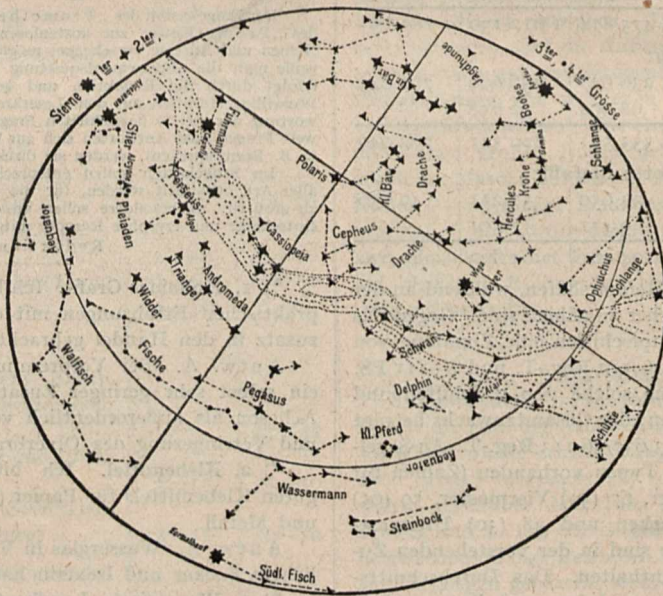
am 12. mit Venus; der Planet steht  $2^\circ 52'$  nördlich  
 am 14. mit Jupiter; der Planet steht  $5^\circ 2'$  nördlich  
 am 18. mit Uranus; der Planet steht  $4^\circ 35'$  nördlich  
 am 28. mit Saturn; der Planet steht  $6^\circ 26'$  südlich.

Am 2. wird der Stern 136 im Stier (Helligkeit 5.3) vom Mond bedeckt. Der Eintritt erfolgt für Berlin 10 Uhr 7 Min., der Austritt 10 Uhr 46 Min.

In der Zeit vom 16. zum 22. ist der Sternschnuppenschwarm der Orioniden zu beobachten, dessen Radiant bei  $\nu$  im Orion liegt.

Minima des Algol sind am 11. um 2 Uhr 45 Min. früh, am 13. um  $11\frac{1}{2}$  Uhr, am 16. um  $8\frac{1}{2}$  Uhr abends.

K. [8]



Der nördliche Fixsternhimmel im Oktober um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).