



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

**№ 392.**

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 28. 1897.

### Die bunten Laubblätter des Frühlings.

Von HEINRICH VOGEL.

Wenn mit den Tagen des Sommers die Farbenpracht der Blüten in der Natur allmählich schwindet, scheint diese die bunten Blüten noch eine Zeit lang durch einen anderen Farbenreiz ersetzen zu wollen, nämlich durch die Buntfärbung der im Sommer ziemlich gleichmässig grünen Laubblätter, und die Kürze der Frist scheint sie durch eine um so grössere Mannigfaltigkeit ausgleichen zu wollen. Wie gross diese Mannigfaltigkeit ist, können wir hier nur andeuten. Nicht nur zeigen dann die verschiedenen Laubbäume und Sträucher die mannigfachsten Farbenunterschiede von dem Citronengelb der Kastanien und dem Pomeranzenbraun der Buchen, bis zu dem Carminroth der wilden Kirschblätter, sondern es entstehen durch die allmähliche Verfärbung auf den einzelnen Blättern die mannigfachsten Zeichnungen und Farbenzusammenstellungen, so bei den Blättern der Birke, des Spitzahorns und der grossblättrigen Sommerlinde. Die Nummern 212 und 213 des *Prometheus* haben uns eine Schilderung dieses dem Laubfall vorangehenden Vorganges gebracht. Aber der Herbst ist nicht die einzige Jahreszeit, die uns den Mangel an buntfarbigen Blüten durch eine schöne Buntfärbung der Laubblätter ersetzt, denn auch im

Frühling zeigen uns eine Reihe Laubbäume, Sträucher und krautartige Pflanzen eine prächtige Buntfärbung der sich entwickelnden Blattorgane. Wenn die braunrothen, klebrigen Pappelknospen sich dem beharrlichen Kuss der Frühlingssonne öffnen, dringen aus denselben keine grünen Blättchen heraus, sondern die sich entfaltenden Blattbüschel haben eine lebhaft rothe Farbe, ebenso in mannigfachster Abwechslung die jungen Blätter der Buchen, Nussbäume, vieler Ahorn-, Eichen- und Weidearten, ferner krautartiger Pflanzen, wie Rhabarberarten, Ricinus, Huflattich, Sauerampfer u. A. Erst wenn die Blätter grösser geworden, und Feld und Garten sich mit bunten Blumen geschmückt haben, nehmen die Laubblätter allmählich die grüne sommerliche Farbe an.

Untersuchen wir diese rothgefärbten jungen Blätter, so finden wir, dass sie kein Chlorophyll, sondern einen rothen Farbstoff, Erythrophyll oder Blattroth genannt, enthalten. Schon Engelmann fand, dass derselbe absorbierend auf Licht einwirkt, und dass bei manchen dunkelrothen Blättern von ihm mehr als ein Drittel, ja mehr als die Hälfte des sonst in das Blatt eindringenden Lichtes zurückgehalten wird. Da aber die rothblättrigen Varietäten des Ahorns und des Haselstrauchs thatsächlich eben so gut wie die grünen gedeihen, so können sie durch das Blattroth nicht wesentlich in ihrem Assimilations-

vermögen geschwächt sein. Für die Assimilation der Kohlensäure sind die von dem Blattoth am besten durchgelassenen grünen Lichtstrahlen die wichtigsten; dagegen haben die rothen Strahlen für dieselbe weniger Bedeutung. Der rothe Farbstoff kann daher nicht den Zweck haben, den Einfluss der Sonnenstrahlen auf den Zellinhalt zu mildern, wie früher einige Botaniker annahmen. Mit den rothen Lichtstrahlen nimmt aber das Blattoth die meisten Wärmestrahlen auf. Diese Zurückhaltung der Wärmestrahlen durch das Blattoth bewirkt eine für die Pflanze im Frühling um so vortheilhaftere Erwärmung, als dieselbe im gemässigten Klima dann gegenüber dem Sommer noch gering ist. Kny hat experimentell diese Wirkung des Blattoths bewiesen. Indem er in zwei gleich grosse Wassermengen eine gleiche Zahl Blätter von grünen und tiefrothen Varietäten derselben Pflanzenart brachte, konnte er nach verhältnissmässig kurzer Besonnung in dem Gefäss mit den rothen Blättern eine gesteigerte Wärmezufuhr feststellen. Stahl hat auf thermo-elektrischem Wege ein rascheres und stärkeres Erwärmen der rothen Stellen der Blätter im Vergleich zu den grünen constatirt. Wurden dieselben einer gleich langen Beleuchtung mit einer Gasflamme ausgesetzt, so zeigten nach einiger Zeit die rothen Stellen gegen die grünen ein Plus von  $1-1,9^{\circ}$ , während die hellen Stellen in silberfleckigen und graugefleckten Blättern eine noch geringere Erwärmung als die grünen zeigten, nämlich gegen diese ein Minus von  $1,2^{\circ}$ ; sie holten diese Differenz aber bei längerer Beleuchtung wieder ein, und auch die Abkühlung trat am schnellsten bei den rothen und am langsamsten bei den silberweiss gefleckten Stellen ein. Sehr deutlich hat Stahl diese ungleiche Wärmeabsorption der rothen und grünen Blatttheile durch ein Verfahren demonstrirt, das er in den *Annales du jardin botanique de Buitenzorg* mittheilt. Bestreicht man die Unterseite roth gefleckter Blätter gleichmässig mit geschmolzener Cacao-butter, der etwas Bienenwachs beigemischt ist und setzt die Blätter, wenn dieser Ueberzug erstarrt ist, mit der Oberseite kurze Zeit dem Sonnenlichte aus, so schmilzt der Ueberzug unter den rothgefärbten Stellen rascher, als unter den grünen, aber unter letzteren noch schneller, als unter den silberfarbigen Stellen. Auf diese Weise lässt sich auch constatiren, dass die hellen Blattstellen sich langsamer abkühlen, als die grünen und diese langsamer als die rothen.

Welche Wirkung hat nun diese stärkere Erwärmung auf die Blattoth enthaltenden Gewebe? Bekanntlich haben die Blattothorgane der Pflanzen wesentlich zwei Functionen: die Assimilation der Kohlensäure einerseits und die Transpiration mit dem Stoffwechsel andererseits. Die Assimilation erfolgt nur bei Gegenwart von Chlorophyll unter Mitwirkung der grünen Lichtstrahlen, die

Transpiration findet stets unter Verbrauch von Wärme statt. Je mehr Wärme den Zellen geboten wird, um so lebhafter erfolgt die Transpiration. Da das Blattoth dem Blatt Wärme zuführt, befördert es die Transpiration. In vielen jüngeren Pflanzentheilen ist die Thätigkeit des Chlorophylls noch sehr unbedeutend, da dieselbe ihre Nahrung noch von den älteren Pflanzentheilen zugeführt erhalten. Nur die Transpiration ist bei ihnen besonders nothwendig, damit immer neue Mengen Nährsalzlösung hinzutreten und die Bildung neuer Zellencomplexe erfolgen kann. Die Stoffwanderung und der Stoffwechselprocess werden daher wesentlich beschleunigt, wenn die Blätter das die Wärme absorbirende, also die Erwärmung steigernde Blattoth enthalten. Oft braucht sich das Blattoth nicht auf die ganze Blattfläche zu erstrecken, sondern es genügt das Vorhandensein desselben in den Blattnerven, oder den Blattstielen oder Stengeln. Diese finden wir bei einigen Arten von *Rheum*, *Salix*, *Punica* und vielen Papilionaceen, wie *Ceratonia* und *Cinchona*. Diese von den rothen Gewebsschichten umgebenen luftärmeren Leitungsbahnen werden bei kräftiger Besonnung wesentlich besser erwärmt, als die Pflanzentheile, welche kein Erythrophyll enthalten. Bei anderen Pflanzen wieder findet sich das Blattoth hauptsächlich auf der Unterseite der Blätter, wie bei *Cyclamen europ.*, *Oxalis acetosella* und vielen tropischen Pflanzen, z. B. *Sphaerogyne latifolia*. Wenn später für die Transpiration keine Erhöhung der Wärme mehr erforderlich ist, schwindet allmählich das entbehrlich gewordene Blattoth; ja zuweilen könnte im trockenen Sommer eine zu starke Transpiration nachtheilig für die Pflanzen sein. Allerdings haben wir auch viele Spielarten, bei denen das Blattoth dauernd vorherrschend bleibt, so bei rothblättrigem Ahorn, Pappeln, Hornbaum, Birken, Eichen, Ulmen, Buchen, Erlen, Eschen und Weiden; aber das sind meist durch ein besonderes Verfahren erzeugte und nicht beständige Spielarten.

Wir finden nicht nur in den Tropen, sondern auch bei uns bei einer Reihe von an schattigen Standorten wachsenden Pflanzen dunkelrothe bis braune Flecke, so bei *Hepatica triloba*, *Asarum europaeum*, *Orchis maculata* und *Arum maculatum*. Auch von *Ficaria ranunculoides* finden sich namentlich an feuchten Stellen dunkel gesprenkelte Blätter und Stengel. Diese braunen Flecke rühren daher, dass entweder erythrophyllhaltende Zellen über chlorophyllhaltenden liegen oder umgekehrt. Der feuchte schattige Standort dieser Pflanzen ist für die Transpiration nicht förderlich, deshalb suchen sie durch den rothen Farbstoff die bestmögliche Ausnutzung des Lichtes für die Transpiration zu erzielen. Dadurch wird auch die gleichzeitige Ausnutzung der Strahlen durch das Chlorophyll nicht beeinträchtigt, indem die Strahlenabsorption des Erythrophylls und die des Chlorophylls zu

einander nahezu vollkommen complementär sind. Die bei der Kohlensäurezersetzung besonders thätigen grünen Strahlen verlieren ihre Kraft bei dem Passiren durch Erythrophylllösung nicht und umgekehrt können die bereits vom Chlorophyll ausgenützten Strahlen ihre thermische Wirkung noch voll und ganz auf die erythrophyllhaltigen Zellen ausüben.

Künstlich hat Flammarion die Wirkung des Erythrophylls erreicht und gezeigt, indem er mehrere gleich weit entwickelte Sinnpflanzen von je etwa 3 cm Höhe in verschiedene Gefässe brachte, in welchen die Pflanzen das Licht nur durch gefärbte Gläser erhielten. Flammarion wählte rothe, grüne, blaue und zur Controlle farblose Gläser. Nach elf Wochen zeigte sich, dass die roth bestrahlten Pflanzen eine Höhe von 42 cm grün „ „ „ „ „ 15 „ blau „ „ „ „ „ 3 „ farblos „ „ „ „ „ 10 „ hatten. Während also die unter rothem Glas gewachsenen die grösste Höhe erreichten, auch im Gegensatz zu den übrigen reichen Blütenansatz, grosse Empfindlichkeit und helle Färbung zeigten, welches letztere Zeichen Mangel an Chlorophyll andeutet, war bei Entziehung aller Strahlen ausser den blauen die Pflanze garnicht gewachsen. Bei Beleuchtung mit einem der ultravioletten Strahlen beraubten Lichte fand Sachs ebenfalls ein Zurückbleiben in der Entwicklung von *Tropaeolum majus*.

Die schönsten Arten der Association von grüner und rother Blattfärbung an feuchten Standorten zeigen allerdings tropische Pflanzen, wie die zahlreichen Arten von *Cordylone*, *Cyanophyllum*, *Miconia*, *Phyllagathis*, *Peperomia* und namentlich *Sphaerogyne latifolia* mit ihren grossen schön gezeichneten auf der Oberfläche sammtartig grünen, auf der Unterseite roth gefärbten Blättern, ferner *Fittonia*-Arten mit äusserst zierlichen rothen und gelben Adernetzen der Blätter. Noch andere tropische Pflanzen wie *Begonia rex*, *Gloxinia*, *Coleus*, *Caladium* und *Sonerilia* zeigen neben rothen Flecken in sammtartigem Grün silberartige oder helle Flecke oder Zeichnungen. Diese entstehen meist dadurch, dass mehr oder weniger ausgedehnte Lufträume, gewöhnlich zwischen Epidermis und oberster Parenchymlage, eingeschlossen sind. Auch tritt das Chlorophyll in diesen hellen Blattbezirken mehr oder weniger zurück, in den prägnantesten Fällen so bedeutend, dass nur in den Schliesszellen der Spaltöffnungen kleine Chlorophyllkörner normal ausgebildet sind, während die Zellen des grossluckigen Schwammparenchyms ausser einigen hellgrünen Leukoplasten nur einen wasserhellen Inhalt haben. Diese hellen Flecke erschweren das Eindringen der Lichtstrahlen und verringern das Assimilationsvermögen. Denn als Stahl einige entstärkte Blätter von *Begonia rex* dem etwas abgeschwächten Sonnenlicht aussetzte und nach zwei resp. vier Stunden die Zellen der verschieden gefärbten

Partien auf ihren Stärkegehalt untersuchte, waren in den Zellen der grünen und rothen Stellen die Stärkekörner ungefähr gleich gross, in den hellen unter dem Silberspiegel waren dagegen die Stärkekörner viel kleiner und in den Parenchymzellen der Unterseite kaum nachweisbar. Hier opfert die Pflanze stellenweise den Vortheil günstiger Assimilation der durch ihre Structurverhältnisse bedingten Förderung der Transpiration. Diese Hellfleckigkeit findet sich vorwiegend bei tropischen Pflanzen. — Auch der Bau der Sammtblätter begünstigt die Transpiration. Dieser namentlich vielen Tropenpflanzen feuchter Standorte eigenthümliche Sammtglanz der Oberseite ist eine Folge der Papillenform der Oberhautzellen. Durch dieselbe sind sie sehr leicht benetzbar. Fällt ein Tropfen Wasser auf sie, so wird er schnell in eine sehr dünne und äusserst rasch verdunstende Schicht vertheilt. Neben dieser schnellen Trockenlegung der Blattspreite, welche die Transpiration begünstigt, wirkt die kegelförmige Gestalt der Oberhautpapillen, wie Stahl gezeigt, noch als Strahlenfänger, indem dieselben Strahlen aller Richtungen, selbst solche, die fast parallel der Blattbreitenfläche gehen, in das Innere des Blattes führen. Dieser Strahlenfang ist daher nicht nur für die Transpiration, sondern auch für die Kohlensäure-Assimilation günstig; aber in erster Linie dient sie der Transpiration, denn alle diese Pflanzen kommen nur an feuchten Standorten vor. Bei uns erinnern die hellglänzenden, chlorophyllarmen Stellen vieler *Sphagnum*- und *Hypnum*-Arten an dieselben.

Charakteristisch ist das Fehlen des Erythrophylls in den Schliesszellen der Spaltöffnungen, während es sonst in den verschiedensten Gewebeelementen der Blätter vorkommt. Aber gerade dieses Fehlen in den Schliesszellen bestätigt, dass das Erythrophyll ein Mittel zur Steigerung der Transpiration ist. Denn seine Anwesenheit in den Schliesszellen würde die Aufschwellung derselben durch Verdunsten ihres Inhaltes vermindern und damit die Spaltöffnung verkleinern und das Entweichen des Dampfes wie den Assimilationsgaswechsel aus dem Blattinnern erschweren. Auch die grünen Blätter vieler krautartigen Gewächse enthalten, wie die mikroskopische Prüfung zeigt, rothen Farbstoff in den Epidermiszellen um die Spaltöffnungen herum, mit Ausnahme der Schliesszellen. Kerner meint, die Blätter werden so an den Entweichungsstellen des Wasserdampfes besonders geheizt. Das Erythrophyll hat daher wohl eine weitere Verbreitung in den Blattorganen der Pflanzen, als es auf den ersten Blick scheint.

Bei Pflanzentheilen, welche nicht der Transpiration dienen, beschleunigt das durch den Erythrophyllgehalt erlangte Wärmeplus den Stoffwechsel und Bildungsprocess. Dies zeigt sich bei den windblüthigen Blüten sowohl von Bäumen, wie *Populus tremula*, *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*,

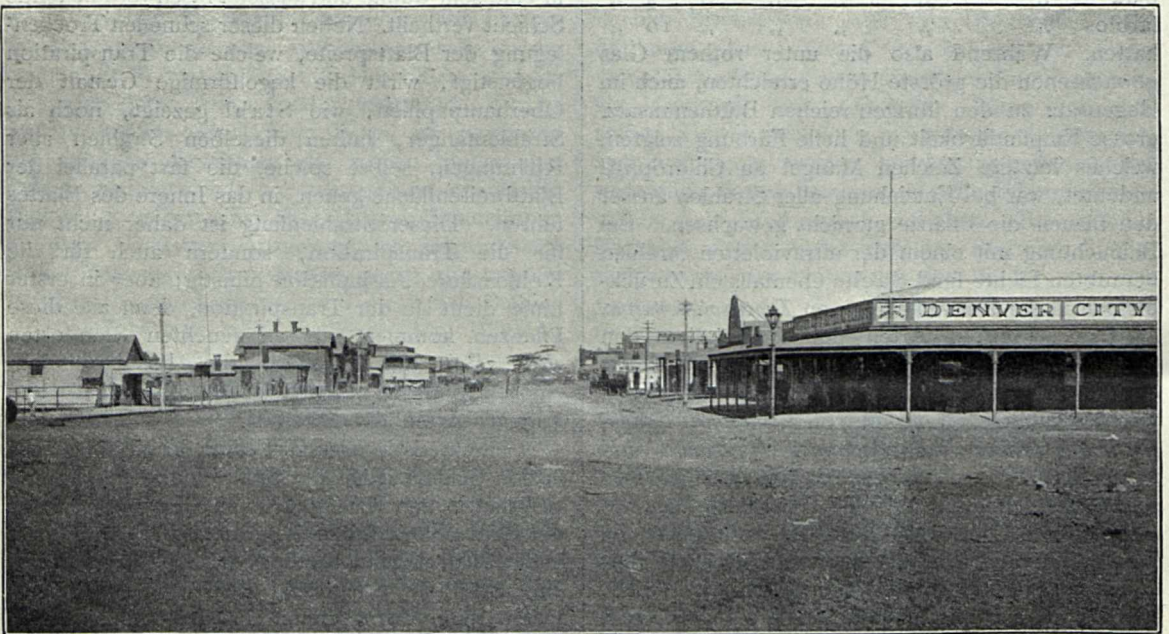
als von Gräsern und Cyperaceen wie *Festuca rubra*, *Briza media*, *Aira flexuosa* und *canescens*, *Holcus odoratus* und *mollis*, *Juncus bulbosus* und *squarrosus* u. A. Hier bewirkt der Erythrophyllgehalt der Narbe eine stärkere Erwärmung derselben und der an ihr haftenden Pollenkörner. In Folge dessen entwickeln sich die Pollenschläuche schneller, wodurch die Gefahr verringert wird, dass der Pollen durch Regen etc. wieder von der Narbe entfernt wird, ehe der Pollenschlauch in dieselbe eingedrungen ist.

Wenn wir mit diesem heimathlichen Bilde unsre Erörterungen schliessen, so fürchten wir nicht, dass der Reiz, welchen die Naturerscheinungen und -Gebilde uns in ihrer schein-

des Goldes etwas befasen. Wenn wir dabei, obgleich nicht zünftiger Geologe, auf geologische Dinge näher eingehen, so geschieht es, weil noch wenig darüber veröffentlicht ist, und weil wir uns mit den vergleichsweise wenig complicirten Verhältnissen eingehend befasst haben. Jede Belehrung eines mehr Berufenen oder besser Unterrichteten wird uns willkommen sein.

Die Reise von Perth nach Coolgardie, welche jetzt mit der Bahn etwa 30 Stunden dauert, nahm im September 1895, als wir sie zum ersten Male machten, noch drei Tage in Anspruch, obgleich die Bahnlinie, bereits 42 Meilen über Southern Cross hinaus, dem Verkehr übergeben war. Nach Durchquerung des wohlangebauten

Abb. 307.



Ansicht von Coolgardie. Bayley Street, von Westen her gesehen.

baren Regellosigkeit bieten, nun, nachdem wir einige dieser Regellosigkeiten enträthsel haben, für uns verloren gehen wird. Keine Sorge! An der verstandenen Schönheit hat man stets eine noch grössere Freude, als an der unverstandenen, und wir werden durch dieselbe zu neuem Forschen und Enträthseln angespornt. [5095]

### Etwas über Westaustralien.

Von Dr. ALBANO BRAND.

#### II. Der geologische Bau des Landes.

Mit sechs Abbildungen.

Nachdem wir nun versucht haben, Westaustralien in seiner Gesammtheit mit einigen Strichen zu skizziren, wollen wir uns mit dem Vorkommen

dort etwa 20 Meilen breiten Küstensaumes windet sich der Zug die Darling Range aufwärts und ersteigt bald die Höhe des Tafellandes mit etwa 1000 Fuss. Der Aufstieg bietet gelegentlich ganz pittoreske Punkte. Das Gelände ist dort mit einer üppigen, aber specifisch westaustralischen Vegetation bedeckt. Im Waldbestand walten prächtige Eukalypten vor; im Unterholz der Grasbaum (*Xanthorrhoea*), welcher wegen seiner abenteuerlichen Gestalt im Volksmunde „Black Boy“ geheissen wird. Auf dem Plateau wird die Vegetation immer dürftiger. Oft gehen die Bäume ganz aus und unansehnliches Gestrüpp (scrub) bedeckt die weite Fläche; mehrfach werden sandige Zonen von dreissig und mehr Meilen Breite durchschnitten, vollkommene Wüstengürtel, wo der Pflanzenwuchs fast ganz

aufhört. Im Grossen und Ganzen bietet die Hochebene ein Bild ermüdender Einförmigkeit.

Vom „Ende der Linie“ bis Coolgardie müssen alle Güter per Achse befördert werden. Die Reisenden setzen sich dahin theils zu Fuss in Bewegung, theils benutzen sie die Kutsche, welche auf ungebahnten, staubigen Wegen vorwärts geschleppt wird. Die Beschaffenheit der letzteren kennzeichnet am besten die Thatsache, dass die aus sechs Pferden bestehende Bespannung alle drei Stunden gewechselt werden muss. Die Umgebung von Coolgardie, welches eine Höhenlage von 1460 Fuss hat, ist, wenn auch spärlich, so doch leidlich bewaldet. Eine Ansicht dieser Stadt, welche Ende des Jahres 1895 bereits über 3000 Einwohner hatte, ist in Abbildung 307 gegeben. Der nächst grösste Platz ist das 25 Meilen von Coolgardie entfernte Kalgoorlie, welches aber als Minencentrum jenes voraussichtlich überflügeln wird. Von allen übrigen Städten (*townships*), deren zu unsrer Zeit bereits ein bis zwei Dutzend abgesteckt waren, hatte noch keine in ihrer Entwicklung 1000 Einwohner erreicht.

Die grössten Schwierigkeiten wurden dem Aufschliessen des Goldfeldes durch den Wassermangel im Inneren bereitet. Schon auf den letzten 250 Meilen bis Coolgardie fehlt das Wasser an der Oberfläche gänzlich, und das in ziemlicher Tiefe zu findende Grundwasser ist hochgradig salzig, wie übrigens auch das an manchen anderen Punkten in den Salzseen (*saltlakes*) angebrochene. Man ging deshalb etappenweise vor, grub Brunnen und stellte dabei Destillirapparate (die sogenannten *Condenser*) auf. So werden mit der Zeit die Kamele als Transportthiere durch Frachtwagen und Karren abgelöst; später wenn die erforderlichen Wasserstationen geschaffen sind, dringt auch die Eisenbahn vor.

Zu unsrer Zeit mussten die Reisen im Goldfelde — so weit man der Kamele schon ent-rathen konnte — noch ausschliesslich zu Pferde oder zu Wagen gemacht werden. So grosse Fortschritte die Wasserversorgung auch bereits gemacht hatte, kam es doch vor, dass die Pferde nur ein Mal während

des ganzen Tages zu trinken bekamen. Trinkwasser für die Menschen wurde in Säcken aus Canvas (Abb. 308) am Wagen festgebunden; ein wahres Labsal unter der glühenden Sonne,

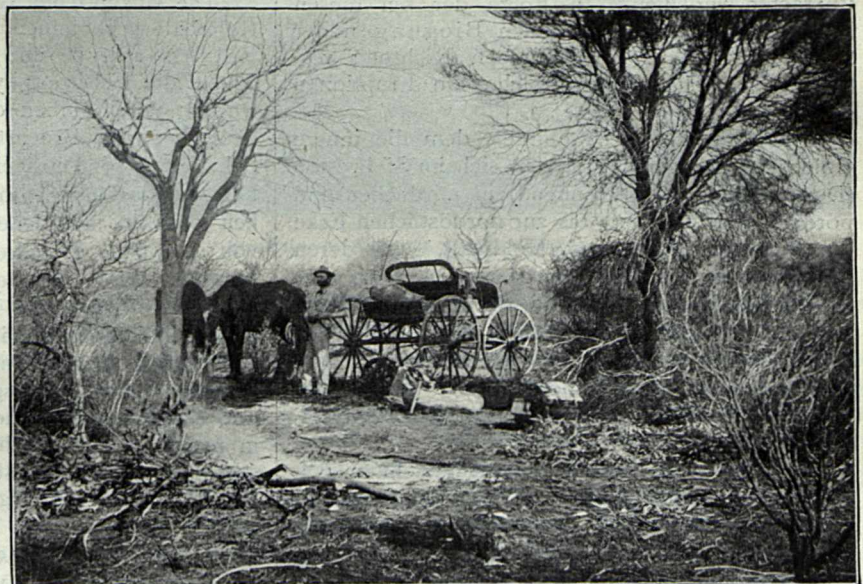
Abb. 308.



Wassersack.

denn es nahm durch Verdunstung an der Oberfläche eine recht niedrige Temperatur an. Sobald sich der Reisende von den wenigen vorgeschrittenen Minencentren entfernte, musste das

Abb. 309.



Erstes Nachtlager im „Busch“.

Nachtlager im „Busch“ aufgeschlagen werden, wovon Abbildung 309 einen ungefähren Begriff giebt.

Der geologische Aufbau des Gebirges, dem

die innere Goldregion von Westaustralien angehört, ist sehr einfach und übersichtlich. Es besteht nur aus archaischen Formationen und älteren Eruptivgesteinen. Der Grundstock gehört der Ur-Gneisformation an, auf welche noch einige Glieder der krystallinischen Schieferformation folgen. Diese Schichten werden durchbrochen und in Form von Kuppen und Decken überlagert von Dioriten und verwandten älteren Eruptivgesteinen. Es steht also fest, dass dieses Gebiet schon während der Urzeit der Erde oder spätestens beim Beginne der paläozoischen Periode aus dem Meere gehoben wurde und seitdem in seiner Lage verblieben ist.

Die Erhebung der Schichtencomplexe vom Meeresboden und das Einsetzen der Thätigkeit des Vulkanismus stehen in einem ursächlichen Verhältnisse zu einander. Die Hebung ist zu denken als Resultat einer Faltung der Erdrinde bei fortschreitender Erkalting und Zusammenziehung des Erdballs. Ausser dieser grossen flachen Falte, dem gegenwärtigen Tafellande, die sich durch Aufbauschen eines Theiles der Rinde auf Kosten der angrenzenden Gebiete bildete, welche niedersanken, bewirkte seitliche Pressung auch noch eine feinere Fältelung. Die Erhebungen derselben verlaufen im Allgemeinen in nordnordwest-südsüdöstlicher Richtung, erreichen selten eine Höhe von 100 m und begrenzen ganz flache Täler, welche bis zum Hundertfachen an Weite haben und dem Plateau den wellenförmigen Character verleihen. In Folge der bei diesen Faltungsprocessen auftretenden Biegungen der Schichten erfolgten in derselben Richtung verlaufende Brüche, durch welche die Eruptionen statthatten.

Das Gebiet des Urgebirges, dem die innere Goldregion angehört, erstreckt sich im Südwesten (Dundas Goldfeld) beginnend, in nördlicher und nordöstlicher Richtung bis zur nordöstlichen Ecke der Colonie (Kimberley Goldfeld), von deren Flächenraume es etwa den siebenten Theil ausmacht. Seine bedeutendste Entwicklung findet sich aber in seinem südlichen Theile zwischen dem 28. und 33. Grad südlicher Breite und dem 117. und 124. Grad östlicher Länge von Greenwich, welcher Coolgardie annähernd zum Mittelpunkt hat.

An der West- und Südwestseite lehnen sich Kalksteinschichten mesozoischen (jurassischen) Alters an den Rand des Plateaus an, einen Theil der Darling Range bildend. Im Osten ist es von sterilen tertiären Sandsteinen umgeben. Hier beginnt die inneraustralische Wüste ihre ganze Trostlosigkeit zu entfalten.

Das Gesteinsmaterial der Ur-Gneisformation ist grossentheils durchaus von granitischem Habitus. Man kann unschwer den Uebergang aus Gneis durch Glimmergneis in massigen Granit beobachten, desgleichen syenitische Abänderungen,

sowie Einlagerungen von Quarzit und Granulit. Bei den welligen Erhebungen auf dem Plateau tritt der Granitgneis zu Tage und obschon er grobkristallinisch und durchaus von massigem Aussehen ist, tritt an den antiklinalen Faltungen seine lagerhafte Natur sichtbarlich hervor. Die östliche Seite dieser flachen Sättel pflegt steiler einzufallen als die westliche, deshalb treten Aufbahrungen auch am leichtesten an der östlichen Seite auf. Die Verwitterung, den Spalten folgend, lässt häufig grosse abgerundete Granitblöcke auf der Oberfläche zurück. Sie prägen der Landschaft an der Südküste bei Albany ihren Character auf und sollen auch im Dundas Goldfelde häufig auftreten.

Das Gesteinsmaterial der Urschieferformation besteht aus Glimmer- und Hornblende-Schiefern, wechsellagernd mit Quarzit- und Graphit-Schiefern; in den oberen Horizonten folgen Amphibolite, sowie Thon-, Talk- und Chlorit-schiefer. S. Göczel\*) hat im Dundas Goldfelde auch Glieder des Cambriums: Conglomerate und Phyllite, überlagert von den Eruptivgesteinen, festgestellt.

Das Vorkommen des Goldes ist vorwiegend an die Gegenden plutonischer Thätigkeit gebunden. Diese hat hauptsächlich im Osten stattgefunden; der westliche und südliche Theil des Plateaus hat weniger Störungen erlitten und ist deshalb auch ärmer an Quarzgängen und anderen goldhaltigen Bildungen.

Die vulkanischen Gesteine, welche im inneren Goldfelde vorkommen, sind Diorite, Diabase, Felsitporphyre und deren Tuffe. Unter ihnen sollen die Felsitporphyre die jüngsten sein. Es wurden uns Bomben dieses Gesteins gezeigt, in denen sowohl Bruchstücke von krystallinischem Schiefer wie von Diorit eingeschlossen waren. Offenbar sind dort nur homogene Vulkane in Thätigkeit gewesen, aus denen sich die Laven in Form von Kuppen, Hügelreihen längs der Spalten, erhoben oder als Decken ausgebreitet haben. Von geschichteten Vulkanen haben weder wir selbst in diesen Regionen etwas wahrnehmen, noch auch durch Andere etwas in Erfahrung bringen können. Ausgedehnte Landstriche sind mit eruptiven Gesteinen bedeckt, welche meist in massiger, aber auch in schiefriger Ausbildung auftreten. Der höchste aus Diorit bestehende Berg, Mount Burges, befindet sich zehn Meilen nördlich von Coolgardie. Er erreicht eine Höhe von etwa 2000 Fuss über dem Meere.

Das Vorkommen von Tuffen ist an und für sich nicht auffällig; sie wurden noch vermehrt, wenn die Ausbrüche unterseisch stattgefunden haben, indem sich dabei aus der Berührung des geschmolzenen Magmas mit dem Wasser schaumige

\*) „Report on the Departement of Mines for the year 1894“. Perth.

Massen bildeten. All dieser vulkanische Schutt wurde durch die Wogen des Meeres lagenförmig ausgebreitet. Wenn nun auch nicht zu bezweifeln ist, dass die archaischen Schichtencomplexe zu Ende der archaischen Zeit über den Ocean emporgehoben sind, so könnte es immerhin fraglich bleiben, in welcher geologischen Epoche die eruptiven Gesteine sich ergossen haben. Wir meinen, der Beweis wird sich führen lassen, dass dies — zum mindesten theilweise — vor der silurischen Periode geschehen ist. Uns ist wenigstens eine Stelle aufgefallen, zwischen Coolgardie und Kalgoorlie am sechzehnten Meilensteine die Strasse kreuzend, wo grosse Mengen im Wasser abgerollter Steine liegen. Von Flussgeschieben kann keine Rede sein. Das Abreiten der Linie auf eine gute Entfernung brachte uns die Ueberzeugung bei, dass es sich um einen alten Meeresstrand handelt. Unter den abgerundeten Kieseln aber finden sich solche von eruptiven Gesteinen und solche von reinem Quarz aus Gängen. Wenn unsre Beobachtung also correct ist, würde sie zu dem Schlusse berechtigen, dass zu einer gewissen Zeit während der Hebung des Plateaus eine längere Pause eingetreten ist, dass damals aber bereits Reefbildungen und Eruptionen stattgehabt hatten. Zwei bis drei Meilen weiter

nach Coolgardie zu fand sich in paralleler Richtung eine breite Zone mit erbsen- bis eigrossen, wenig schaligen Steinen, von denen noch festzustellen ist, ob sie Tuffe oder Wasserbildungen sind.

Wir glauben in der Annahme nicht fehl zu gehen, dass dieses ausgedehnte Gebiet archaischer Schichten und ältester eruptiver Gesteine, welches nirgendwo durch jüngere Schichten bedeckt worden ist, hohes Interesse für die Geologie bietet. Wenn es nach der bisher gegebenen Charakteristik nicht einzig auf der Welt dastehen sollte, so wird dies wahrscheinlich der Fall sein, wenn wir hinzufügen, dass seine Oberfläche bis auf diesen Tag von den Einwirkungen der Erosion fast verschont geblieben ist. Keine Wasserläufe führen die Niederschläge dem Meere zu, selbst im Inneren sind kaum Rudimente davon zu finden. Ihre Betten, wenn überhaupt von solchen die

Rede sein kann, dienen nur temporär der Sammlung des Wassers an den tiefsten Stellen des Landes, den sogenannten Salzseen (*saltlakes*). Dies gilt von dem grossen südlichen Complexe des inneren Goldfeldes, die nördlichen Theile desselben — vom Murchison- bis zum Kimberley-Goldfelde —, welche tropische Regen haben und näher zur Küste hin liegen, sind theilweise durch Flusssysteme nach dem Meere zu drainirt.

Auf der Oberfläche des Tafellandes sind während des enormen Zeitraumes, seit es der Einwirkung der Atmosphären ausgesetzt ist, ein Theil der Verwitterungsproducte, mehr durch den Wind als durch das Wasser, vertheilt worden. Es hat eine Verflachung der Konturen stattgefunden; an sehr vielen Stellen aber ist die ursprüngliche Ober-

Abb. 310.



Standlager bei Kanowna nach dem Regen.

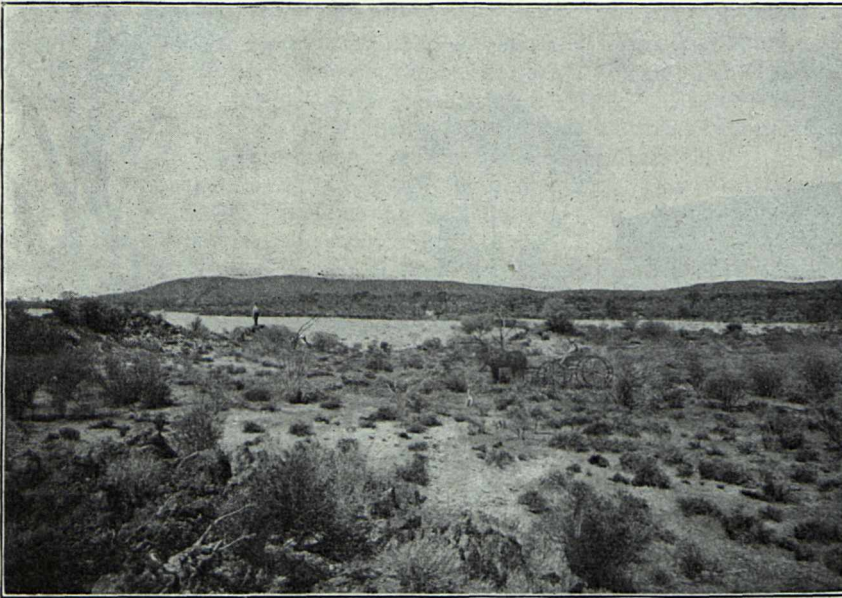
fläche kaum verändert worden: die Verwitterung ist lediglich ins Innere vorgedrungen.

Vergegenwärtigen wir uns in grossen Zügen den Gang der Verwitterung bei den in Frage kommenden Gesteinen, um die im inneren Goldfelde auftretenden Erscheinungen leichter gruppieren zu können. Die sämtlichen Gesteinselemente, welche an der Zusammensetzung der daselbst vorkommenden Felsarten, sowohl der massigen und geschichteten, der sedimentären wie der eruptiven theilnehmen: die Feldspate, die Glimmerarten, Hornblende, Augit, Chlorit u. s. w. bestehen im Wesentlichen aus den Silicaten von Thonerde, Eisenoxydul, Magnesia, Kalk (Baryt), Kali und Natron. Dazu kommt noch die freie Kieselsäure. Nachdem bei der Circulation kohlenstoffhaltiger Tagewässer die meisten Basen als kohlenstoffhaltige Salze, nebst einem

Theil der mit ihnen verbunden gewesenen Kieselsäure, ausgelaugt worden sind, bleiben unlösliches Thonerde-Silicat, als Kaolin oder eisenschüssiger Thon, und schwer lösliche Silicate von Magnesia, als Serpentin, Talk, Steatit u. A., zurück. Diese beiden Gruppen von Substanzen in vielfachen Mischungen findet man überall im oberen Theil der Schächte, welche im verwitterten Gebirge stehen.

Die Verwitterung geht an manchen Stellen bis weit über hundert Fuss Tiefe. Ein Wasserschacht, den wir selbst bei Kanowna abteufen liessen, war 120 Fuss in blendend weissem Kaolin niedergebracht, ohne den unzersetzen Diabas erreicht zu haben. Bei dieser Gelegenheit konnte wiederholt bemerkt werden, wie in der Kaolinmasse

Abb. 311.



Ansicht des oberen „Salzsees“ bei Kanowna.

charakteristische Absonderungsflächen des ursprünglichen Gesteins noch erhalten waren. Kaolin, mehr oder weniger rein, war auf ursprünglicher Lagerstätte sehr häufig anzutreffen, desgleichen seifig anzufühlende, talkige Massen, Verwitterungs-Producte, die wir bald auf Amphibolite (z. B. bei Coolgardie), bald auf Chloritschiefer (z. B. bei Broad Arrow) zurückführen konnten. Diese Massen zeigten oft gar keine Structur mehr; aber zahlreiche spiegelnde Absonderungsflächen bewiesen, dass sie in Bewegung gewesen waren. Auch die vom Granitgneis herstammenden kaolinartigen Verwitterungsrückstände, leicht zu erkennen an den eingeschlossenen scharfkantigen Quarzkörnern, verriethen beim Anfühlen einen Talkgehalt, herrührend von Magnesiaglimmer (Biotit). Bei einem Wasserschacht zu Kintore war die Zersetzung bis zu 125 Fuss vollkommen,

erst von da ab konnte man allmählig das Gestein als granitisches erkennen. Es mag indessen bemerkt werden, dass bei so tiefgehender Zersetzung der massigen Gesteine wohl ausserordentliche Umstände mitgewirkt haben, wie etwa die lang andauernde Wirkung hydrothermalen Wasser.

Von den an der Oberfläche verwitternden Theilen trägt der Wind (gelegentlich unterstützt durch den Regen) die leichteren in den Mulden der flachen Thäler zu mehr oder weniger Thon und Sand haltenden Lagen zusammen, welche immer von Eisenoxyd gelb bis braun gefärbt erscheinen. Während nun die aus archaischen Sedimenten bestehenden Schichten, wie bereits erwähnt, vielfach frei zu Tage treten, indem der lockere

Schutt seitwärts herabgleitet, trifft man von eruptiven Gesteinen nirgends nackte Oberflächen. Der Grund liegt darin, dass bei der Verwitterung der eisenreichen Hornblende (Augit) entstehende Eisenoxyd in Form von Körnern bis faust- und kopfgrossen Knollen zurück bleibt. Während die übrigen leichten Producte fortgeführt werden, bleiben diese liegen, bis sie eine mehrzöllige Schicht bilden und zwar nicht die weitere Verwitterung, aber die weitere Abtragung des Bodens verhindern.

Der Vorgang bei der Bildung der Eisen-

steinbrocken lässt sich leicht beobachten. Die Verwitterung der Gesteinsfragmente schreitet von aussen nach innen vor, wobei sie schwinden, aber ihre Gestalt beibehalten, bis die übrigen Bestandtheile entfernt sind. Nur durch Abreiben nehmen die kleineren eine rundliche Form an.

Ausser den bereits geschilderten Erscheinungen sind für das innere Goldfeld die „Salzseen“ besonders charakteristisch. Sicherlich sind manche der tiefen Stellen des Landes, welche dieselben einnehmen, durch Senkungen der Oberfläche entstanden. Dafür scheinen die scharfen Brüche an ihren Rändern zu sprechen. Vor allem aber erhielten wir diesen Eindruck beim Trumm eines 20 Fuss mächtigen Quarzanges, der mit Böschungen des Schiefers, in dem er aufsetzte, an beiden Seiten versehen, 8 m hoch mitten im Black Flag-Lake sich erhebt; wir kommen



auf denselben später noch zurück. Die zahlreichen Salzseen trocknen im Sommer wohl ohne Ausnahme aus. Ihre Betten sind ganz flach, denn seit undenklichen Zeiten sind ihnen durch Wind und Wasser die am feinsten zerteilten Verwitterungsproducte zugeführt worden; doch nicht nur diese, sondern auch ein grosser Theil der bei der Verwitterung entstehenden (nebst den in den Gesteinselementen eingeschlossenen) löslichen Salze: Carbonate, Chloride und Sulfate von Natrium, Kalium, Magnesium, Calcium u. s. w. Der Rest derselben concentrirt sich im Grundwasser.

Der poröse Boden saugt den grössten Theil der Niederschläge mit Leichtigkeit auf. Rinsale (*gullies*), die nach heftigen Regengüssen vorübergehend Wasser führen, finden sich zumeist an steileren Hängen; bald jedoch, wenn sie die flachen Thalmulden oder die ausgedehnten Ebenen (*flats*) erreichen, welche nach den Lakes zu Gefälle haben, verliert sich das Wasser im Schutt und setzt seinen Weg dahin unterirdisch fort. Grosse Niederschlagsgebiete speisen in gleicher Weise für Tage oder Wochen kleine Flösschen (*creeks*), welche so häufig dürstende Karawanen im Inneren zur Verzweilung gebracht haben.

In den häufig sehr ausgedehnten Gebieten der Lakes häuft sich der zugeführte Detritus auf. Thonig sandige Strecken wechseln mit solchen, wo feste Neubildungen der verschiedensten Art anzutreffen sind. Die flachen Stellen, in denen das Wasser einige Fuss tief stehen bleibt, haben einen undurchlässigen thonigen Grund. Oft finden sich ganze Ketten derselben, mehr oder weniger zusammenhängend. Wenn bei der Verdunstung der Sättigungspunkt des Wassers erreicht ist, krystallisirt zuerst der Gyps aus und bildet glitzernde Bänke am Rande; danach die übrigen Salze nach Maassgabe ihrer Löslichkeit. Ein Theil blüht aus dem thonigen Untergrunde aus, wenn derselbe beginnt trocken zu werden.

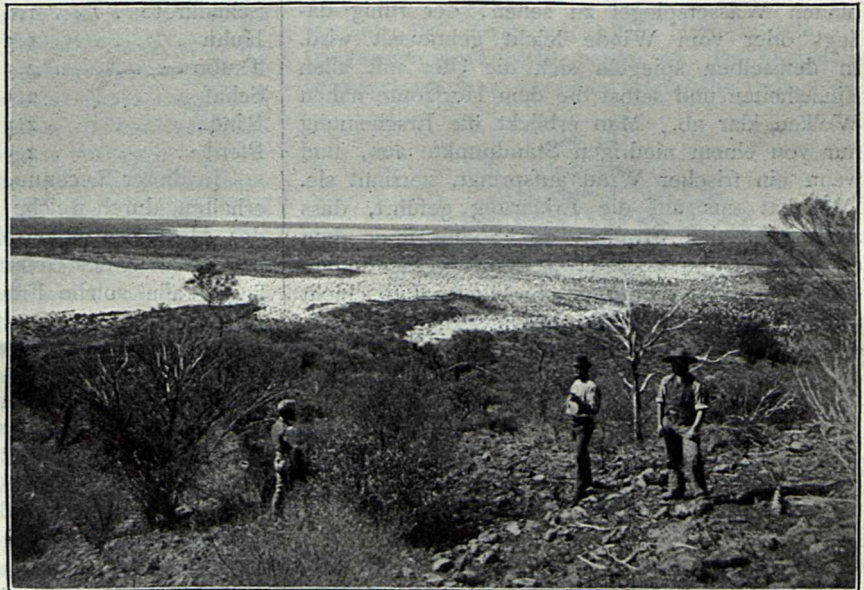
Manche Seebecken sind arm an Salz, weil sie, auf etwas höherem Niveau gelegen, einen Ueberschuss von Wasser empfangen und durch das Abfließen desselben ausgesüsst werden. Hierhin gehören auch die mit Wasserpflanzen bestandenen

und in Folge dessen brakischen, die sogenannten Swamps (Sümpfe).

Bei dem 38 Meilen nordöstlich von Coolgardie gelegenen Städtchen Kanowna errichteten wir während unsres Aufenthaltes eine Anlage zum Probiren von Golderzen im grossen Stile. In Hinsicht hierauf nahmen wir bereits Ende des Jahres 1895 unser Standquartier eine Meile von der Stadt. Die Abbildung 310 zeigt dieses, wie es sich im März 1896 nach einigen schweren Gewitterstürmen ausnahm. Links unter der Laube aus Eucalyptuszweigen steht das Zelt, und im Hintergrunde ist die Versuchsanlage zu sehen.

Bei Kanowna, einige Meilen von unsrem Lager, bildeten drei Lakes und einige Swamps

Abb. 312.



Ausblick auf das Seensystem bei Kanowna.

ein kleines System. Das eine dieser Seebecken, welches etwa zwei Fuss Wasser halten konnte, stand an Salzgehalt den anderen bei Weitem nach. Als nun die erwähnten heftigen Regen niedergingen, konnten wir an den Wassermarken feststellen, dass das Wasser hier vorübergehend auf fünf Fuss gestiegen war; in kurzer Zeit indessen hatte sich der Ueberschuss verlaufen. Die Abbildungen 311 und 312 zeigen die „Salzseen“ zur Zeit dieser Fluth, nachdem dieselben vorher fünf Monate lang völlig trocken gelegen hatten.

In allen Höhenlagen auf den geneigten Ebenen stösst man auf undurchlässige Stellen, volkthümlich *clay-pans* (Thonpfannen) genannt, die nach dem Regen süsses Wasser führen, weil der Boden umher genügend ausgelaugt ist. Da diese ganz flachen Tümpel sehr bald wieder eingetrocknet sind, können weder sie noch die anderen bis

jetzt erwähnten Wasservorräthe Thieren und Menschen — wir meinen die australischen Eingeborenen — die Existenz in dem dürrn Lande ermöglichen. Abgesehen davon, dass diese ihre geringen Bedürfnisse äussersten Falles in fremdartiger Weise (z. B. durch die Wurzeln gewisser Pflanzen) zu befriedigen wissen, giebt es sparsam vertheilte Stellen, wo unter Umständen das ganze Jahr Trinkwasser zu finden ist (wells, rock holes, soaks). Sie kommen vor, wo das Schuttland auf felsigem Untergrund wie ein Schwamm mit Wasser gesättigt ist und dasselbe allmählich durch Spalten der Felsen oder sonstwie den von den Wilden hergestellten oder erweiterten Höhlungen zuströmen lässt.

Einer höchst anmuthigen Erscheinung, einer Fata Morgana, wird man in den trockenen Salzseen häufig theilhaftig. Man glaubt einen blauen Wasserspiegel zu sehen, der ruhig da liegt oder vom Winde leicht gekräuselt wird. In demselben spiegeln sich die Ufer mit allen Einzelheiten und selbst die dem Horizonte nahen Wolken klar ab. Man erblickt die Erscheinung nur von einem niedrigen Standpunkte aus, und wenn ein frischer Wind aufspringt, zerrinnt sie. Dies hat uns auf die Erklärung geführt, dass sich unter den Strahlen der Sonne über dem erhärteten, aber noch etwas feuchten Seeboden, eine mit Wasserdampf geschwängerte Luftschicht ausbreitet, die, so lange sie ungestört bleibt, für das flache Ufer und den Himmel darüber als spiegelnde Fläche dient. (Fortsetzung folgt.)

### Hirngewicht und Intelligenz.

VON CARUS STERNE.

(Schluss von Seite 421.)

Einen anderen Weg der Vergleichung, um einen zahlenmässigen Ausdruck des geistigen Antheils am Gehirnbau zu erlangen, hat unsres Wissens zuerst Professor Johannes Ranke in München eingeschlagen und Darkchewitsch hat dieses System, welches in der Vergleichung von Hirn- und Rückenmarksgewicht besteht, adoptirt. Sie begründen diese Methode damit, dass das Rückenmark denjenigen Theil des nervösen Centralapparates darstellt, der ganz und gar den körperlichen Geschäften gewidmet ist und am wenigsten am geistigen Process theilnimmt. Seine Arbeit liefert den genauesten Ausdruck der rein körperlichen (somatischen) Ansprüche an das Centralnervensystem, obwohl es nur eine vermittelnde Instanz mit vielfach ziemlich selbständigen Befugnissen (für Athmungsbewegungen, Herzschlag, Reflexbewegungen u. s. w.) ist. Die Zahl der Hirnelemente, die ebenfalls nur rein körperliche Arbeit verrichten, müsse demnach in einem directen Verhältniss zur Rückenmarks-Entwicklung stehen. Und es lässt sich

annehmen, dass also bei allen Wirbelthieren annähernd dasselbe Verhältniss zwischen Hirnmasse und Rückenmarksmasse bestehen würde, wenn nicht im Gehirn neben den somatischen Centraltheilen auch solche vorhanden wären, die rein geistigen Processen dienen. Diese Theile würden also den Ueberschuss bedeuten, und somit würde ein Quotient von Hirn- und Rückenmarksgewicht richtigere Zahlen ergeben, als ein solcher von Hirn- und Körpergewicht, wobei (wie wir besonders eclatant an der Schildkröte sahen) zu viel äusserliche Momente störend eingreifen. In der That erhalten wir bei solcher Rechnungsweise eine Tabelle, die unsren Erfahrungen über die geistige Stufenleiter besser entspricht, nämlich für den Menschen 49,0, während die niederen Verhältnisse sich wie folgt beziffern:

Schildkröte . . . . .	1,0	Luchs . . . . .	3,0
Huhn . . . . .	1,5	Katze . . . . .	3,0
Taube . . . . .	2,5	Hund . . . . .	5,0
Schaf . . . . .	2,5	Seehund . . . . .	5,0
Rind . . . . .	2,5	Maulwurf . . . . .	6,5
Pferd . . . . .	2,5	Igel . . . . .	7,0

In dieser Rechnungsweise wurden also Zahlen erhalten, durch welche das geistige Uebergewicht des Menschen einen deutlichen Ausdruck auch im Verhalten des Gehirngewichtes findet. Freilich liegen alle solche Fragen sehr complicirt, und der Einzelfall ist oft schwer zu beurtheilen. So z. B. muss man sich beim Vorkommen grösserer fossiler Menschenschädel oft fragen, ob dieselben nicht zu herkulisch gebauten Körpern gehört haben können, die einen weiten Raum für die Organe der Willenskraft und Energie erforderten. Eben so kommt das Alter und Geschlecht in Betracht, und während wir das Verhältniss des Gehirnes zum Körpergewicht beim erwachsenen Menschen und Schimpanse mit 1:40 und 1:75 angegeben fanden, beträgt es bei jungen Individuen nur 1:18 und 1:20, aus welchen Zahlen hervorgeht, dass in früher Jugend bei Menschen und Menschenaffen sehr ähnliche Verhältnisse vorkommen und dass das menschliche Gehirn später ein sehr viel beträchtlicheres Nachwachsthum (dem Körper gegenüber) erfährt, als das eines so intelligenten Affen. Beim Manne wird das Maximum des Hirngewichtes erst zwischen 30 und 35 Jahren, beim weiblichen Geschlechte schon etwa fünf Jahre früher erreicht.

Oft hat man die allen darüber bestehenden Anschauungen widersprechende Ueberraschung erfahren, bei bedeutenden Gelehrten verhältnissmässig kleine Gehirne anzutreffen. So z. B. zeigte das Gehirn des ausgezeichneten Physiologen Purkinje einen sehr kleinen Umfang, dasjenige Liebigs war unter dem Mittelmaass, und bei dem gelehrten alten Döllinger, dem Haupt der altkatholischen Bewegung, betrug das Gewicht nur 1207 g, während das mittlere Hirngewicht

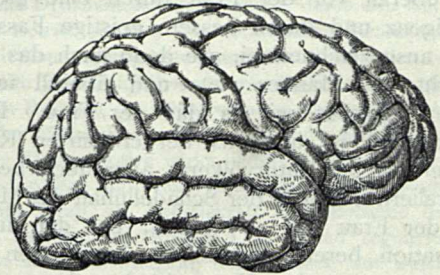
des Negers zu 1244 g angenommen wird. Man muss sich aber hierbei erinnern, dass solche Feststellungen des Hirngewichtes bedeutender Männer in der Regel erst im höheren Alter stattfinden, in welchem das Hirngewicht wieder zurückgeht. In solchen Fällen hat man wohl auch einen Ersatz der Masse in der grösseren Complicirtheit des Baues der Hirnrinde gesucht, welche die graue Substanz enthält, sowohl was die grösseren Windungen (Convolutionen) als auch die kleineren (Gyri) betrifft. Es geschah dies nach der Erfahrung, dass das Affengehirn bei aller sonstigen Aehnlichkeit des Grundplans mit dem menschlichen doch viel weniger windungsreich ist, als dieses, so dass es Huxley einer rohen Skizze und Umrisszeichnung des menschlichen verglich, in welchem noch die feineren Windungsdetails fehlten. In diesem Sinne hatte z. B. Rudolph Wagner an den Gehirnen von Gauss und Dirichlet nachzuweisen gesucht, dass sie eben so, wie die anderer hervorragender Männer durch die verwickelte Anordnung und Asymmetrie der Gyri beider Grosshirnhälften ausgezeichnet gewesen seien; wodurch oft ein vorhandenes Mindergewicht ausgeglichen scheine.

Bei einer Vergleichung des menschlichen Gehirnes mit thierischen will auch diese Betrachtungsweise nicht recht überzeugend wirken. Denn wenn auch die niederen Wirbelthiere, wie Fische, Reptile und auch die Vögel verhältnissmässig glatte Gehirne haben, so finden wir doch ähnlich starke Vergrösserungen der Oberfläche durch Bildung von complicirten Windungen, wie bei Affen und Menschen, auch bei niedriger stehenden Säugethieren, z. B. beim Schaf (Abb. 316) und beim Elephanten (Abb. 314) ist sie fast eben so ausgesprochen wie beim Menschen (Abb. 313). So hoch man nun auch die Intelligenz des Elephanten schätzen mag, — sie wird gewöhnlich noch überschätzt, weil die hohlen Stirnaufreibungen ihm ein so verständiges Ansehen geben — so kann doch gar keine Parallele zur menschlichen gezogen werden. Besonders stark zur Vorsicht mahnend ist der Umstand, dass selbst gewisse Säugethiere, denen man grosse Schlaueheit und selbst gewisse Kunsttriebe zuschreibt, wie die Biber ein glattes, fast windungsloses Grosshirn (Abb. 315) zeigen, während andere, deren geringes Maass von Intelligenz — vielleicht mit einigem Unrecht — sprüchwörtlich geworden ist, wie das Schaf (Abb. 316) ein verhältnissmässig windungsreiches Gehirn zeigen. Es mag hierbei nicht überflüssig sein zu bemerken, dass gewisse Hausthiere, die wie Schaf, Rind und Pferd in vollständiger Abhängigkeit gehalten werden, eben deshalb wenig Zeichen von Intelligenz verrathen können; im wilden Zustande sind beispielsweise die Schafe als sehr schlaue und vorsichtige Thiere bekannt.

Eine andere vielumstrittene Frage, deren sich

besonders Professor Darkchewitsch in seiner schon erwähnten Moskauer Rede angenommen hat, bildet die von der Präponderanz des männlichen Geschlechtes vor dem weiblichen im Ge-

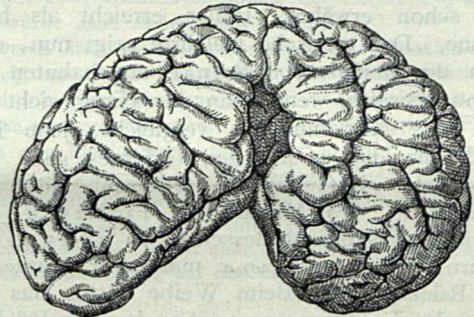
Abb. 313.



Gehirn des Menschen.

hirnbau des Menschen. Wie viele sociale Erörterungen sind nicht schon an die Thatsache geknüpft worden, dass das männliche Gehirn bei

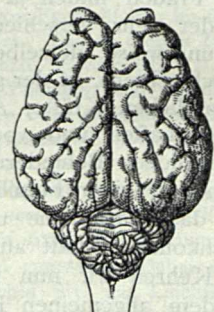
Abb. 314.



Gehirn des Elephanten.

uns im Mittel 130 bis 135 g mehr wiegt, als das weibliche. Sobald die Frage von der Gleichberechtigung der Frau in politischer, juridischer, künstlerischer oder gewerblicher Beziehung irgendwo gestreift wird, taucht sogleich der Hinweis auf die Inferiorität des

Abb. 316.



Gehirn des Schafes.

Abb. 315.



Gehirn des Bibers.

Geschlechtes im Hirnbau und folglich in der Intelligenz auf, der dann von der anderen Partei mit nicht immer zutreffenden Gründen zurück-

gewiesen und bekämpft wird. Die Thatsache an sich lässt sich ja nicht bestreiten. Eine der ersten Autoritäten auf diesem Gebiete, W. Bischoff, sagt in seiner klassischen Arbeit *Das Hirngewicht des Menschen* (Bonn 1880): Man könne nicht leugnen, dass der Mann immer und überall vor der Frau durch eine grössere Intelligenz und durch bessere geistige Fassungs-gabe ausgezeichnet sei, wie denn auch das Hirngewicht des Mannes stets und überall um  $\frac{1}{9}$  bis  $\frac{1}{12}$  grösser sei als das der Frau. Dieser Unterschied ist übrigens bei civilisirten Rassen grösser als bei Naturvölkern, aber auch bei den Australiern übertrifft der Schädelinhalt des Mannes den der Frau um 107 cbcm, bei den in der Civilisation bereits ziemlich hochstehenden alten Aegyptern war der Unterschied auf 137 cbcm gestiegen, bei den Parisern beträgt er 222 cbcm. Nach Bischoff liegt dieses Uebergewicht des männlichen Gehirnes indessen nicht in einer stärkeren Entwicklung des Grosshirnes, das Gewicht der Stirnlappen der Frau sei sogar gewöhnlich grösser als das des Mannes, sondern in den anderen Theilen, und dieses Vollgewicht wird, wie schon erwähnt, früher erreicht als beim Manne. Der russische Gelehrte zeigt nun, dass nach der neuen, von Ranke angebahnten Betrachtungsweise, wenn man das Hirngewicht mit dem des Rückenmarkes vergleicht, jene Präponderanz des männlichen Gehirnes ganz verschwindet. Nach Bischoff ergab sich das Hirngewicht des Mannes zu 1398,25 g, das Rückenmarksgewicht desselben zu 28,25 g, das Gehirn enthielt also 49,4 mal mehr Masse als das Rückenmark. Beim Weibe betrug das Gewicht des Gehirnes 1300,25 g, das des Rückenmarkes 26,37 g, und das ergibt nahezu dieselbe Verhältnisszahl, nämlich 49,3. Da man aber dieser Rechnungsweise eine tiefere Berechtigung nicht wird absprechen können, so ergibt sich damit, dass dieses Argument künftig aus der Discussion der Frauenfrage zu verschwinden hat, die Gegner der Gleichberechtigung der Frauen finden ja auch sonst Gründe genug in der sehr verschiedenen Gefühls- und Auffassungsweise derselben Thatsachen bei beiden Geschlechtern, in der grossen Verschiedenheit der körperlichen Kräfte, Arbeitsausdauer, Charaktereigenschaften und vor Allem in der zeitweisen körperlichen Behinderung der Frau, die bei Begründung einer Familie fast ganz in der Sorge für das körperliche und geistige Gedeihen der Nachkommenschaft aufgeht.

Kehren wir nun zum Schluss noch einmal zu dem allgemeinen Problem zurück, so haben wir noch die Frage zu erörtern, weshalb wohl bei kleinen Thieren das Relativgewicht des Gehirnes, d. h. die auf ihren Körperumfang bezogene Masse desselben, so viel günstiger ausfällt, als bei grossen, oder mit anderen Worten sich nicht

in demselben Maasse verkleinert zeigt, wie die Körpermasse. Es hängt dies wahrscheinlich mit der Thatsache zusammen, dass jede Organisationshöhe eine gewisse Anzahl von Grundleistungen des Organs verlangt, die bei kleinen Thieren einen nicht viel geringeren Materialaufwand bedingen, als bei grösseren. Eine Maus z. B., ein winziges Raubthier oder ein Affe stehen in ihrem Range, und was sie demselben an geistiger Leistung schuldig sind, durchaus nicht in ähnlichen Verhältnissen, wie in ihren Körpergrössen. Hinsichtlich dieser Bestimmungen des absoluten und auf die Körpergrösse bezogenen (relativen) Hirngewichtes hat Professor Max Weber in Amsterdam kürzlich in der Festschrift zu Carl Gegenbaurs fünfzigjährigem Doctorjubiläum eine Statistik der einschlägigen Messungen bei Säugethieren veröffentlicht, die sicher zu den vollständigsten der bisher bekannt gegebenen gehört und viele Verallgemeinerungen gestattet. Bei jeder einzelnen Feststellung ist hier das Geschlecht, Körperconstitution, Länge des Thieres, Körpergewicht, Hirngewicht und Verhältniss desselben zur Körpermasse genau angegeben, so dass die folgenden Schlüsse des Verfassers auf breiter statistischer Basis ruhen: 1. Im absoluten Hirngewicht wird der Mensch einzig durch Rüsselthiere und Wale mit unvergleichlich grösseren Körpern übertroffen. Im Uebrigen übertrifft die Gehirnmasse des Menschen diejenige aller Thiere. 2. Das relative Hirngewicht des mittleren Europäers wird allein durch dasjenige einiger kleineren Thiere übertroffen, deren Relativgewicht ungewöhnlich hoch ausfällt. 3. Was die Vergleichung des Hirngewichtes mit dem Körpergewicht bei kleineren und grösseren Thieren angeht, so ergab sich als augenscheinliche Thatsache, dass das Hirngewicht nicht der Körpermasse proportional steigt. 4. Als allgemeine Regel für alle Klassen von Säugethieren ergab sich, dass das relative Hirngewicht mit der Zunahme des Körpergewichtes abnimmt; d. h. mit anderen Worten, in jeder natürlichen Ordnung haben die kleineren Säugethiere verhältnissmässig grössere Hirne, als die grösseren. Aber diese Regel ist nicht ohne Ausnahmen. Bei wachsenden Thieren nimmt das relative Hirngewicht ab, bis die volle Grösse des Körpergewichtes erreicht ist. Da das Wachstum des Gehirnes sich früher vollzieht, als das des Körpers, so geht diese Abnahme nicht in allen Fällen ähnlich vor sich. Unter den Thieren, welche den Menschen im Verhältniss des Hirngewichtes zum Körpergewicht übertreffen, befinden sich von Nagern Eichhörnchen und Maus, unter den Primaten mannigfache alt- und neuweltliche Affen.

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es entspricht dem wirthschaftlichen Grundzuge in den Bestrebungen der heutigen Technik, weder Stoffe noch Kräfte, die in gewerblichen Betrieben als Nebenproducte oder als Abfall sich ergeben, als nutzlos bei Seite zu werfen. Welche Abfallstoffe wären heute noch werthlos! Es giebt in der Natur überhaupt nichts Nutz- oder Werthloses an sich. Was hier dem Einen so erscheint, ist dort dem Anderen ein Gegenstand zu nutzbringender Verwerthung.

So verhält es sich mit den Abfallstoffen, giebt es aber nicht auch Abfallkräfte? Giebt es nicht Kräfte, die gewissermaassen als Nebenproducte in mechanischen Betrieben, ähnlich den Abfallstoffen von den Werkstoffen, von der Betriebs- oder Arbeitskraft abfallen? Gewiss giebt es die! — In der vorjährigen Berliner Gewerbeausstellung hatte die Firma Ludwig Löwe & Co. ein Maximisches Maschinengewehr ausgestellt, wie solche in den Gefechtsmarsen unsrer Kriegsschiffe Verwendung finden. Dieses Maschinengewehr gehört zu der Waffengattung der sogenannten „Selbstlader“; das sind Waffen, welche den Rückstoss beim Schiessen als Arbeitskraft zu denjenigen Verrichtungen verwerthen, die zum Öffnen des Verschlusses, Auswerfen der leeren Patronenhülse, Laden, Schliessen und Abfeuern der Waffe erforderlich sind und die bei anderen Waffen vom Schützen ausgeführt werden. Im *Prometheus* VI, Jahrgang 1895, S. 549 ist eine Selbstlader-Pistole beschrieben und die Bedeutung solcher Waffen für den Kriegsgebrauch besprochen. Den Rückstoss beim Schiessen aus Feuerwaffen haben wir als ein Nebenproduct, eine Abfallkraft beim Gebrauch der Waffe zu betrachten, die man früher nicht nur als vollkommen nutzlos und unverwerthbar betrachtete, sondern auch als lästig empfand. Wie man die viel grössere Rückstosskraft schwerer Geschütze zweckmässig als Arbeitskraft zum Versenken des Geschützrohres aus der Feuer- in die Ladestellung und zum folgenden Hinaufheben in die erstere verwerthet, ist bereits im *Prometheus* III, Jahrgang 1892, S. 673 beschrieben worden. Bei den Schnellladekanonen wird die Rückstosskraft zum Vorschieben des Geschützes in die Feuerstellung nach dem Rücklauf und neuerdings auch zum selbstthätigen Öffnen des Verschlusses ausgenützt.

Für gewerbliche Zwecke ist unsres Wissens eine Nutzbarmachung von Abfallkraft noch wenig angewandt worden, und doch ist überall da, wo ein Bremsen notwendig wird, ein Ueberfluss von Arbeitskraft vorhanden, welcher durch die Bremsen seinem eigentlichen Zweck entzogen und ohne Nutzen abgeleitet wird. In gewissem Sinne wirken die Kraftspeicher (Accumulatoren) hier ausgleichend, in so fern sie nur so viel Arbeitskraft liefern, als zum Verrichten der Arbeit, um derentwillen sie beansprucht werden, notwendig ist.

Eine directe Anwendung ist der sogenannte Bremsberg, der so eingerichtet ist, dass der zu Thal fahrende Wagen einen am anderen Ende des um eine auf der Höhe angebrachte Leitrolle laufenden Seiles hängenden Wagen den Berg hinaufzieht. Beide Wagen laufen in der Regel auf Schienengeleisen.

Eine erweiterte Anwendung der dieser Einrichtung zu Grunde liegenden Idee wird, wie *Le Génie civil* mittheilt, von der französischen Nordbahn-Gesellschaft beabsichtigt. Um einen zu Thal fahrenden Eisenbahnzug eine gewisse Fahrgeschwindigkeit nicht überschreiten zu lassen,

muss er gebremst werden. Die Bremsen entziehen dem Zuge die überschüssige Kraft und verwenden sie zur Hervorbringung von Reibung, die an sich ganz nutzlos ist, keinen Arbeitswerth darstellt. Die Nordbahn-Gesellschaft will nun versuchsweise eine elektrische Locomotive von besonderer Einrichtung bauen, welche dem zu Thal fahrenden Zuge angehängt wird. Sie trägt zu beiden Seiten eines in gewöhnlicher Weise auf den Achsen ruhenden Rahmens Dynamomaschinen, welche, durch den fahrenden Zug in Betrieb gesetzt, den elektrischen Strom erzeugen und mit demselben grosse Sammelbatterien laden, die an der Stelle des Dampfkessels gewöhnlicher Locomotiven auf dem Rahmen der Elektromotive aufgestellt sind. So lange der Eisenbahnzug läuft, dauert die Stromerzeugung, und die Elektromotive wirkt dadurch, dass der Zug seine durch den Fall auf dem geeigneten Geleise gewonnene lebendige Kraft als Arbeitskraft zum Betriebe der Dynamos abgiebt, als Bremse, die genau regulirbar ist. Beginnt dann die Steigung des Geleises, auf welche der Zug nur mit Hülfe einer Vorspann-Locomotive hinaufkommt, werden die Dynamomaschinen durch Umschaltung in Elektromotoren verwandelt, welche ihre Betriebskraft aus den Accumulatoren entnehmen. Nun wirkt die Elektromotive schiebend auf den Zug und leistet mit der bei der Thalfahrt aufgespeicherten Abfallkraft die Arbeit einer Vorspann-Locomotive. Die Elektromotive braucht unsres Erachtens nicht dem Zuge angehängt zu sein, sondern kann ebensowohl hinter der Locomotive laufen und würde dann ziehen, statt schieben.

Durch diese Elektromotive erhält ein wirthschaftliches Princip von hoher allgemeiner Bedeutung praktischen Ausdruck; das sich ohne Zweifel noch weitere Bahnen suchen und erobern wird. Sollte der Versuch in Frankreich von Erfolg begünstigt sein, so wird er bald auf anderen Gebirgsbahnen Nachahmung finden und dann weiter technisch entwickelt werden; denn dass die Elektromotive die einzige Lösung dieses grossen wirthschaftlichen Problems sein sollte, ist eben so wenig anzunehmen, wie dessen Beschränkung auf die Eisenbahn.

CASNER. [5191]

\* \* \*

**Eine neue Anwendung des Siliciumkohlenstoffs (Carborundum).** Ueber die Darstellung und Anwendung von Carborundum als Schleifmaterial wurde schon früher eingehend berichtet. Hütteningenieur F. Lürmann weist nunmehr in einer der letzten Nummern der *Zeitschrift für Electrochemie* auf eine neue Verwendung dieses Materials hin. Bisher wurde in den Thomasstahlwerken zur Erzeugung härterer Sorten geschmolzenem Thomasstahl eine abgewogene Menge von Ferrosilicium im festen oder flüssigen Zustande zugesetzt. Das zu diesem Zweck angewandte Ferrosilicium enthält gewöhnlich 11 pCt. Silicium, etwas unter 0,1 pCt. Phosphor und kostet 78 Mark per 1000 kg. Durch den oben erwähnten Zusatz erhöhen sich die Kosten der Thomasstahlblöcke um rund 20 Pfg. für 1000 kg.

Im November des Jahres 1894 hat man nun auf dem Stahlwerk „Phönix“ bei Laar versuchsweise statt Ferrosilicium Siliciumkohlenstoff mit 67,5 pCt. Silicium und 32 pCt. Kohlenstoff dem Stahl zugesetzt. Dabei zeigte sich, dass sich das Siliciumcarbid SiC mit Leichtigkeit im flüssigen Stahl löste. Ein nachgesuchtes Patent auf die Desoxydation der im Flusseisen oder Stahl enthaltenen Oxyde durch Siliciumkohlenstoff wurde vom Berliner Patentamt in letzter Instanz versagt.

Um einer Charge von 10000 kg Stahl einen Gehalt

von 0,2 pCt. Silicium zu geben, sind 29,6 kg Siliciumkohlenstoff erforderlich. Dieselben dürfen 16,1 Mark kosten, oder der Preis von 1 kg Carborundum darf sich auf 54,3 Pfg. stellen, dann hat der Stahlfabrikant noch immer die Umschmelzkosten des Ferrosiliciums erspart. Er hat es ausserdem jeden Augenblick in der Hand, dem ganzen Stahlbad oder einem einzelnen Block die gewünschte Menge Silicium hinzuzufügen. Das Endproduct ist jedenfalls ein besseres, da Siliciumcarbid leichter ohne Verunreinigungen an Phosphor, Schwefel, Kupfer u. s. w. hergestellt werden kann als Ferrosilicium.

Interessant ist die Frage, wie hoch sich wohl der Jahresbedarf an Siliciumcarbid im ganzen Deutschen Reich stellen würde. Zur Beantwortung dieser Frage stellt Lürmann folgende Betrachtung an: Ein Stahlwerk mit mittlerer Production bedarf jährlich 1440 t 11 procentiges Ferrosilicium; unter Hinzurechnung der basischen Martinwerke würde sich der Verbrauch an Ferrosilicium im ganzen Deutschen Reiche einschliesslich Luxemburg auf etwa 15 000 000 kg Ferrosilicium belaufen. Die darin enthaltenen 1 650 000 kg Silicium entsprechen 2 444 000 kg Siliciumcarbid oder einem Geldwerth von 1 327 092 Mark.

Wenn man bedenkt, dass Aluminium vor 10 Jahren noch 72 M. per kg und heute nur noch 3 M. kostet, und dabei berücksichtigt, dass die Rohmaterialien zur Herstellung von Aluminium viel schwieriger und theurer zu beziehen sind als die 3 Rohmaterialien für die Fabrikation von Carborundum: Sand, Koks und Kochsalz, so ist die Verwendung des Siliciumcarbids an Stelle von Ferrosilicium im Grossbetrieb keineswegs in das Reich der Illusionen zu verweisen.

Eine Verunreinigung des Siliciumcarbids durch Eisen-carbid, Magnesium-, Aluminium-, Mangancarbid u. s. w. drückt den Werth des Siliciumcarbids nur sehr wenig herunter. Mangan-, Aluminium- und Magnesiumcarbid würden ihn sogar noch erhöhen. Es ist daher Aufgabe der Elektrochemiker, festzustellen, ob beim heutigen Stande der Elektrochemie eine rentable Herstellung des Siliciumkohlenstoffs unter Ausserachtlassung seiner Anwendung als Schleifmittel möglich ist. Dasselbe eignet sich, nebenbei bemerkt, auch noch zu Cementirungszwecken, da das Flusseisen bezw. der Stahl sowohl Silicium als Kohlenstoff aufnimmt. Vielleicht kann die Fabrikation von Panzerplatten und Geschossen hieraus Vortheil ziehen.

[5097]

\* \* \*

**Salpetersäuregehalt des Hochwassers.** Es ist ein alter Erfahrungssatz, der aber auch nur unter bestimmten Verhältnissen Geltung behält, dass Uberschwemmungen Fruchtbarkeit des Bodens hinterlassen. In erster Linie wird allerdings dabei der von dem Hochwasser hinterlassene Schlamm, wie z. B. im Nildelta, als Düngemittel gemeint, doch hält man auch das Hochwasser selbst der Pflanzenproduction für zuträglich, was es in der That dann sein wird, wenn es reich an Salpetersäure oder deren Salzen ist. An ihnen erwies sich aber das grösste Hochwasser, welches die Seine innerhalb der letzten Decennien führte, auffällig arm, denn in dem am 17. März 1876, als der Fluss auf eine Wasserstandshöhe von 6,5 m gestiegen war und in der Secunde 1661 cbm Wasser vorbeiwälzte, an der Austerlitzbrücke geschöpften Wasser vermochte Boussingault nur 1,2 mg Salpetersäure nachzuweisen. Hiermit stehen jedoch die Ergebnisse der Bestimmungen in schroffem Gegensatze, welche Th. Schlösing an Proben der letzten Seine-Ueber-

schwemmungswasser ausgeführt hat. Dieses Hochwasser, welches nicht die Höhe desjenigen von 1876 erreichte, trat am 1. November 1896 ein, und es wurden Proben nicht allein der Seine selbst, sondern auch der ihr zuströmenden Yonne und Marne entnommen. Nach den Angaben in *Comptes rendus* 1896, II. 919 fand Schlösing in dem geschöpften Wasser aus der

	Salpetersäure in 1 Liter
Seine, am 1. Nov. zu Montereau entnommen	3,13 mg
„ „ 2. „ „ a. d. Invalidenbrücke entn.	4,50 „
Yonne, „ 1. „ „ zu Montereau entn. . . .	5,08 „
Marne, „ 2. „ „ Charenton entn. . . .	4,46 „

Rechnet man den Wasserreichthum der Flüsse an jenen Tagen für die Seine zu Montereau auf 200 cbm, die Yonne zu 800 cbm, die Marne zu 300 cbm und die Seine in Paris zu 1240 cbm in der Secunde, so giebt dies für 24 Stunden folgende ungeheure Beträge von Salpetersäure oder Salpeter, die diese Flüsse führten:

	Salpetersäure	Salpeter
Seine zu Montereau . . . . .	54 000 kg	101 000 kg
„ „ Paris . . . . .	486 000 „	909 000 „
Yonne . . . . .	351 000 „	650 000 „
Marne . . . . .	107 000 „	200 000 „

Wie erklärt sich nun aber jene Salpetersäurearmuth des 1876er Hochwassers, die um so mehr auffallen muss, als nach Schlösing die ausdauernden Quellwasser des oberen Seinebeckens im Allgemeinen 9 mg Salpetersäure im Liter zeigen? Schlösing dürfte das Richtige getroffen haben, wenn er als Ursache jener Armuth die grosse Niederschlagsmenge im Winter hinstellt; durch die bedeutenden Regen- und Thauwassermassen dieser nassen Jahreszeit werden die während des trocknen Sommers auf und im Boden angesammelten Stickstoffverbindungen völlig ausgelaugt, so dass die nachfolgenden Frühjahrshochwasser, wie das von 1876 eins war, naturgemäss arm an Salpetersäure sein müssen. O. L. [5090]

\* \* \*

**Die Hinterleibsanhänge der Insekten,** welche bei vielen von ihnen nur im Embryonalleben deutlich erkennbar sind, bei anderen aber, wie den Larven der Eintagsfliege, in Kiemenblätter verwandelt auftreten, haben schon vor langer Zeit die Forscher veranlasst, diese heute in so vielen tausend Arten stets sechsfüssige Schaar von vielfüssigen Ahnen herzuleiten, die nicht bloss an den drei Brustringen, sondern auch an allen Hinterleibsringen Fusspaare trugen, wie die Tausendfüsse und *Peripatus*-Arten. Schon vor bald zwanzig Jahren zeigte Kowalewsky, dass unsre Wasserkäfer (*Hydrophilus*-Arten) in früheren Entwicklungsstufen Anlagen von Hinterleibsanhängen besitzen, und Graber bemerkte später, dass dasselbe bei Schnarrheuschrecken und jungen Maikäfern zu beobachten ist. Mit Ausnahme der drei hintersten tragen diese an allen Hinterleibsringen fussartige Ausstülpungen, die vor dem Auskriechen aus dem Ei wieder verschwinden. Schon diese Forscher liessen es dahingestellt, ob diese Hinterleibsanhänge noch kurz vor der Reduction ihrer Zahl auf die heute typischen sechs Beine als Bewegungsorgane und nicht vielmehr, wie bei vielen Krebsen und Eintagsfliegen, als Träger von Athmungsorganen, als Eihalter u. s. w. gedient hätten. Diese Gedankenreihe hat Herr R. Heymons jüngst in den Sitzungsberichten der *Berliner Gesellschaft naturwissenschaftlicher Freunde* (1896 Nr. 6) fortgesetzt und zu zeigen gesucht, dass die Tracheenkiemen am

zweiten bis siebenten Hinterleibsringe der Larven verschiedener Ephemeren und Sialiden wirklich ganz ähnlich, wie jene Hinterleibsbeine der Embryonen, aus Hautverdickungen hervorgehen und sich erst durch spätere Wachstumsvorgänge mehr nach der Rückenseite der Larven verschieben. Bei den Larven der Wasserflorfliege (*Sialis*) sind diese Kiemenanhänge sogar noch wie Beine gegliedert und an ihrer Ansatzstelle mit einem schwach entwickelten Muskel versehen. Sind nun aber, so folgert Herr Heymons weiter, diese Tracheenkiemen umgewandelte Beinpaare der Hinterleibsringe, so kann Lubbocks Hypothese, dass die Flügelpaare aus solchen Kiemen entstanden seien und dass das Insektengeschlecht somit von Wasserthieren abstammen müsste, nicht richtig sein, denn die Flügel entwickelten sich aus den Rückenschildern der Brustringe, seien also von Anfang an rückenständige Organe, während jene Kiemen gleich den Beinen bauchständige Organe sind, die erst nachträglich an die Seitenlinien rückten. Man müsste sich daher die Entstehung der Flügel aus Ausstülpungen der Rückenbaut denken, die Anfangs nur, wie bei gewissen Krebsen, als Fallschirme für die springenden Thiere gedient haben werden, ehe sie sich zu wirklichen Flügeln ausbildeten. Die Insekten seien daher als ursprüngliche Luftthiere zu denken, von denen nur einige Arten durch nachträgliche Anpassung ihre Larvenzeit im Wasser zubringen. Das Ur-Insekt müsse also eher einer Heuschrecke als einer Eintagsfliege ähnlich zu denken sein. Dass die Eintagsfliegen von ursprünglich luftathmenden geflügelten Insekten abstammen, werde unter Anderem schon dadurch wahrscheinlich gemacht, dass ihre Begattung stets im Fluge geschieht, weshalb diese bei Individuen, die ihre Flügel durch Zufälligkeiten eingebüsst haben, zur mechanischen Unmöglichkeit wird.

E. K. R. [5075]

\* \* \*

**Schimmelentwicklung bei Vogeleiern** wird öfter beobachtet, und da man die Schale für einen sicheren Schutz gegen das Eindringen von Sporen und Keimen ansieht, hat man angenommen, dass der Pilzkeim dann schon im Eileiter, bevor die Schale gebildet war, in das Ei gelangt sein müsse. Herr Lucet, Thierarzt in Courtenet, hat nun jüngst der *Revue scientifique* eine Beobachtung mitgetheilt, welche das Irrige dieser Ansicht in ein helles Licht stellt. Ein Müller hatte 100 Enteneier zum Brüten untergelegt, und war erstaunt, dass die pflichteifrigen und gesunden Entenmütter davon nur 20 Entchen ausbrüteten. Bei genauerer Untersuchung der nicht auskommenden Eier zeigte sich, dass in der Höhe der Luftkammer ein schwarzer Fleck zu sehen war, der (wie sich beim Oeffnen zeigte) von einer dunkelgrünen Schimmelvegetation herrührte. Diese Eier waren überriechend und sämtlich abgestorben. Es war der Russschimmel (*Aspergillus fumigatus*), der sich allerdings auch zuweilen im Eileiter des Hausgeflügels finden soll, hier aber offenbar aus dem Stroh herrührte, auf welches die Bruteier gelegt worden waren, denn dieses Stroh war ganz mit dem Russschimmel besetzt.

Herr Lucet stellte nunmehr verschiedene Versuche an, um sich zu überführen, wie der Schimmel in das Innere der Eier gelangt. Er rieb zunächst zehn Hühnereier mit den Pilzsporen ein und unterwarf sie auf einer Wattenunterlage, die ebenfalls mit den Sporen eingepudert war, der Bebrütung. Die Eier blieben völlig unangesteckt, und es ergab sich somit, dass trockene Sporen nicht durch die Poren der Schale eindringen können. Ganz verschieden war das Ergebniss aber, sobald die Sporen

in eine Flüssigkeit oder auf eine fettige Masse geriethen, wo sie keimen konnten, wie Gelose, Gelatine, Butter, Schmalz u. s. w. Wurden die Eier mit solchen Massen eingerieben, so drangen die feinen Myceläden der gekeimten Sporen mit Leichtigkeit durch die Poren der Eischale, und damit war der Beweis erbracht, auf welchem Wege die Infection der Enteneier zu Stande gekommen sein konnte. Höchst wahrscheinlich spielte die starke Einfettung des Gefieders in der Hinterleibsgegend der Enten die Rolle des Culturmittels, in welchem die Schimmelsporen keimten und zugleich auf den Eierschalen befestigt wurden, um dann ihre feinen Fäden durch die Poren derselben zu treiben. Für die Geflügelzüchter wird der praktische Schluss daraus zu ziehen sein, dass es nöthig ist, auf die Vermeidung unreinen oder dumpfigen Nistmaterials zu halten.

[5073]

\* \* \*

**Zu Laurion neugebildete Minerale.** Von jedem Minerale wird verlangt, dass es ein ohne menschliches Hinzuthun entstandenes anorganisches Naturproduct sei. Mit dieser Definition, welche die Minerale von den anderen anorganischen Körpern scheidet, kommt man aber manchmal in Verlegenheit. So zumal bei den verschiedenerlei, aber immer bleihaltigen Krystallen, welche das Meerwasser in den altathenischen Schlacken von Laurion gebildet hat. Diese Schlacken sind ja Abfälle menschlicher Arbeit; wie in I, Nr. 25 dieser Zeitschrift dargestellt, verstanden die alten Athener die Bleiglanzerze von Laurion, aus denen sie Silber und Blei gewannen, nicht völlig auszunutzen, und diese dienen jetzt nochmals zur Bleidarstellung; in den zwischenliegenden zwei Jahrtausenden hat aber das Meerwasser in den ihm zugänglichen Schlacken auf die in letzteren eingeschlossenen Bröckchen von Bleiglanz und Körnchen von metallischem Blei (auf diese insbesondere stark) eingewirkt und eine Reihe von zum Theil sehr schöne Krystalle bildenden Verbindungen hervorgehen lassen. Nun sind ein Theil der daselbst gefundenen Mineralien, nämlich Cerussit ( $PbCO_3$ ), Hydrocerussit ( $3PbO \cdot 2CO_2 \cdot H_2O$ ), Phosgenit ( $PbCO_3 \cdot PbCl_2$ ), Matlockit ( $PbCl_2 \cdot PbO$ ) und Anglesit ( $PbSO_4$ ), auch von anderen Orten als „secundäre“ Neubildungen bekannt, und nicht nur unter Verhältnissen, wo alte Culturreste das nöthige Blei lieferten, wie dies z. B. die Bleiröhren der altrömischen Badeanlage zu Bourbonne les Bains (Haute Marne) thaten, sondern auch unter ausschliesslich natürlichen Umständen, nämlich dort, wo zu Tage tretende Bleiglanzlagerstätten („Gänge“) verwittert waren und ihren sogenannten „eisernen Hut“ aufhatten. Aber Laurionit ( $PbCl_2 \cdot 2PbOH$ ), das häufigste der zu Laurion neugebildeten Mineralien, Penfieldit ( $2PbCl_2 \cdot PbO$ ) und Fiedlerit (dessen Bestand noch nicht quantitativ bestimmt ist) finden sich einzig in den Laurion-schlacken, sind also an diese Abfälle menschlicher Cultur gebunden; „menschliches Hinzuthun“ ist ihrer Bildung demnach nicht fremd. Immerhin ist es ja möglich, dass sie auch noch als reine Naturproducte gefunden werden, zumal wenn A. Lacroix Recht hat (*C. r.* 1896, II. 955), der der Meinung ist, dass ihre Entstehung auch durch den hohen Chlorgehalt des Meerwassers bedingt sei, welches auf die Schlacken und deren Bleieinschlüsse einwirkte. Andernorts, wo die ersterwähnten bleihaltigen Mineralien vorkommen, sei das die Neubildung hervorruhende Wasser viel ärmer an Chlor gewesen. Es ist demnach fernerhin an Stellen, wo verwitterte Bleierz-lagerstätten dem Meerwasser ausgesetzt sind, nach Laurionit

und seinen Gefährten zu suchen, um sie von „rein natürlicher“ Bildung anzutreffen.

O. L. [5089]

## BÜCHERSCHAU.

Joly, Hubert. *Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1897.* Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung. Mit 141 in den Text gedr. Fig. IV. Jahrgang. 8°. (987 S.) Leipzig, K. F. Köhler's Barsortiment Preis gebd. 4,50 M.

Jolys Technisches Auskunftsbuch haben wir schon in einer früheren Auflage anerkennend besprochen. Dasselbe bildet einen starken Band, in welchem eine erstaunliche Fülle von Thatsachen der verschiedensten Art zusammengetragen und verzeichnet ist. Von besonderem Werth erscheinen dabei die überaus zahlreichen numerischen Angaben über die verschiedenen technischen Dinge. Neben Tabellen über Festigkeiten finden sich Angaben über Dimensionen der verschiedensten in der Technik vorkommenden Gegenstände, Lohntabellen, Zusammenstellungen über Profile und allgemein gebräuchliche Constructionen und zahllose andere ähnliche Gegenstände. Nach den Angaben, die der Verleger macht, hat das Werk eine sehr freundliche Aufnahme gefunden, zu welcher sicherlich auch der sehr mässige Preis von M. 4,50 beigetragen hat.

S. [5178]

\* \* \*

Studer, Gottlieb. *Ueber Eis und Schnee.* Die höchsten Gipfel der Schweiz und die Geschichte ihrer Besteigung. 2. Aufl., umgearb. u. ergänzt von A. Wäber u. Dr. H. Dübi. S. A. C. I. Abt.: Nordalpen. 8°. (535 S.) Bern, Schmid & Francke. Preis gebd. 7 M.

In diesem Werke begrüßen wir eine neue und erheblich umgearbeitete Ausgabe des bekannten Werkes eines der Altmeister der schweizerischen Alpenforschung, Gottfried Studer. Das, was heute neben dem blossen Bergsport die zahlreichen Alpenclubs zum Hauptgegenstand ihrer Arbeit gemacht haben, die Erforschung der eigenthümlichen Verhältnisse der Alpenwelt, ist von Hause aus von einigen wenigen Männern unternommen worden. Mit Recht werden ihre Namen heute hoch gefeiert, mit Recht bildet das, was Dufour, Agassy und Studer ergründet haben, die Basis weiterer Forschungen nicht bloss in der Schweiz, sondern jetzt schon in allen Gebirgsländern der Erde. Unter diesen Umständen kann das vorliegende Werk besonders autoritative Bedeutung beanspruchen. Wenn es auch durch seine jetzigen Herausgeber erweitert, ergänzt und auf Grund neuerer Erfahrungen umgearbeitet worden ist, so ist es doch immer noch von dem Geiste seines ersten Verfassers durchweht und getragen. Das Buch kann indessen nicht nur eine erhebliche wissenschaftliche Bedeutung beanspruchen, sondern es gehört auch zu denen, die eine anziehende Litteratur bilden. Indem es die Geschichte der Besteigung und Durchforschung der wichtigsten Gipfel der schweizer Berge kurz zusammenfasst, besitzt es den ganzen Reiz der Schilderung alpiner Touren, ohne doch den sensationellen Ton anzuschlagen, der in neuerer Zeit nur allzu häufig von reinen Touristen, welche mit ihren

Wanderungen wissenschaftliche Interessen nicht verbinden, beliebt worden ist. Dem hier vorliegenden Bande soll, wie es scheint, noch ein zweiter folgen, wir können das schöne Werk allen denen bestens empfehlen, die sich für die Besteigung und Erforschung der Alpen interessieren.

WITT. [5179]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Henselin, Adolf, Architekt. *Rechentafel*, enthaltend das grosse Einmaleins bis  $999 \times 999$  mit einer Einrichtung, die es ermöglicht, jedes gesuchte Resultat, sowohl für die Multiplikation, als auch für die Division, blitzschnell zu finden, nebst einer Kreisberechnungstabelle. D. R. G. M. Nr. 68744. Querfolio. (222 S.) Berlin, Otto Elsner. Preis gebunden 6 M.

Bernoulli's *Vademecum des Mechanikers* oder Praktisches Handbuch für Mechaniker, Techniker, Gewerbsleute und technische Lehranstalten, bearbeitet von Prof. Heinrich Berg. 21. Aufl. 8°. (XII, 528 S.) Stuttgart, J. G. Cotta'sche Buchhandlung Nachfolger. Preis gebd. 6 M.

Borchers, Dr. W. *Entwicklung, Bau und Betrieb der elektrischen Oefen* zur Gewinnung von Metallen, Carbiden und anderen metallurgisch wichtigen Produkten. (Encyclopädie der Elektrochemie. Band 9.) 8°. (64 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 3 Mark.

Landsberg, Bernhard, Oberlehrer. *Streifzüge durch Wald und Flur.* Eine Anleitung zur Beobachtung der heimischen Natur in Monatsbildern. Für Haus und Schule bearbeitet. 2. Aufl. Mit 84 Illustrationen nach Originalzeichnungen von Frau H. Landsberg. 8°. (XIII, 234 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis gebd. 5 M.

Behrens, H., Prof. *Anleitung zur mikrochemischen Analyse der wichtigsten organischen Verbindungen.* Viertes Heft. (Karbamide und Karbonsäuren.) Mit 94 Fig. i. Text. gr. 8°. (VII, 129 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 4,50 M.

Beck, Dr. Ludwig. *Die Geschichte des Eisens* in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung. Dritte Abtheilung: Das XVIII. Jahrhundert. Sechste Lieferung. Mit eingedruckten Abbildgn. gr. 8°. (S. 881 bis 1056.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 5 M.

Zeuger, Professor K. W. *Die Meteorologie der Sonne und das Wetter im Jahre 1887*, zugleich Wetterprognose für das Jahr 1897. Mit 1 Taf. 8°. (XI, 40 S.) Prag, Fr. Rivnac. Preis 1,40 M.

Beddies, Dr. Alfr., appr. städt. Nahrungsmittel-Chemiker. *Ueber Kakao-Ernährung.* Eine vergleichende chemisch-physiologisch-therapeutische Studie. Unter Mitwirkung von Physikus Dr. med. W. Tischer. 8°. (13 S.) Berlin, Conrad Skopnik. Preis 50 Pfg.

Schulte, A. Ingenieur. *Wirkungsweise des Wassers im Laufgrade der Turbinen.* Mit 10 Textfiguren. 4°. (16 S.) Berlin, Georg Siemens. Preis 80 Pfg.