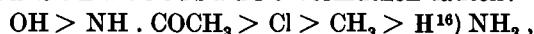
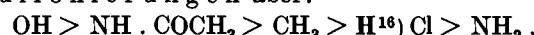


Beim Sulfonieren würde demgemäß die orientierende Kraft von  $\text{CH}_3$  größer als diejenige von Cl anzunehmen sein, und für jede Substitutionsart wäre jetzt wohl eine besondere Stärkereihe aufzustellen. Diese würde bei Nitrierungen in Schwefelsäure vermutlich lauten:



bei Sulfonierungen aber:



Zu berücksichtigen ist dann aber stets noch, daß u. a. auch die Reaktionsbedingungen noch eine Rolle spielen, so daß z. B. der m-orientierende Einfluß einer Aminogruppe beim Sulfonieren bei höherer Temperatur und mit annähernd der berechneten Schwefelsäuremenge, d. h. beim sogenannten Backprozeß, vollständig schwindet, wodurch eine Versetzung in der Reihe notwendig wird. Beim Verbacken von Anilin erhält man so bekanntlich eine praktisch quantitative Bildung von p-Sulfanilsäure. Ebenso wird man beim Verbacken von p-Chloranilin oder von p-Toluidin zu dem Derivat einer o-Sulfanilsäure, beim Sulfonieren mit mehr Schwefelsäure und bei niedriger Temperatur aber zu demjenigen einer m-Sulfanilsäure kommen.

Da erinnert man sich auch daran, daß der orientierende Einfluß einer Aminogruppe Diazoverbindungen gegenüber in saurer Lösung weit größer ist als derjenige eines Hydroxyls, daß in alkalischer Lösung dann aber das Umgekehrte der Fall ist. Man hat es so bei den technisch sehr wichtigen 1, 8-Aminonaphtholen z. B. bekanntlich ganz in der Hand, die Kupplung in der einen oder der andern Ringhälfte erfolgen zu lassen.

Eine Beobachtung dieser Art machte ich selbst sodann vor ganz kurzer Zeit. Ich versuchte festzustellen, ob ein Unterschied in der Bromierungsgeschwindigkeit bei Anilin bzw. bei Phenol nachzuweisen sei. Ein solcher ergab sich nicht. Zum mindesten erfolgte bei mehrfach varierten Versuchen in beiden Fällen der Eintritt von Brom stets sehr glatt und in wenigen Augenblicken, so daß hiernach der begünstigende Einfluß von  $\text{NH}_2$  demjenigen von  $\text{OH}$  gleichzusetzen sein würde. Als ich dann aber die 3 isomeren Monosulfosäuren des Anilins bzw. Phenols in dieser Hinsicht prüfte, ergab sich ein recht präziser Unterschied. Die unter Abspaltung jeweils der o- wie auch p-ständigen Sulfoxyle erfolgende Aufnahme von 3 Brom ging im Falle der Anilinsulfosäuren erheblich rascher vor sich als bei den Phenolsulfosäuren, so daß hiernach jetzt also  $\text{NH}_2$  stärker als  $\text{OH}$  sein würde. Das o-ständige Sulfoxyl war in beiden Fällen am leichtesten abzuspalten, aber speziell in 17- bis 18%iger Salzsäure bei 20—25° war bei der o-Sulfanilsäure, und selbst noch bei der p-Sulfanilsäure, diese Abspaltung in nicht viel längerer Zeit beendet, als beim Anilin schlechtweg die Bromaufnahme erfolgt war. Die Reaktion bei der Phenol-o-sulfosäure dagegen war unter diesen Umständen selbst nach Stunden noch nicht beendet, ging aber bei höherer Temperatur, sowie in schwächerer Salzsäure schließlich auch sehr glatt zu Ende<sup>17)</sup>.

Nach allem ist bei den Orientierungserscheinungen mit einem ganzen Rattenkönig der verschiedenartigsten Einflüsse und Störungen zu rechnen. Schlechtweg gesagt, ist die Art und Stärke des Einflusses der sogenannten „orientierenden“ Substituenten in weitem Maße von der Art des ein- und austretenden Substituenten abhängig, sowie auch noch von den äußeren Reaktionsbedingungen. Es werden dadurch oft scheinbar sich völlig widersprechende Resultate ausgelöst, wie ich sie auch hinsichtlich der Acidität der isomeren Benzolderivate in einzelnen Fällen<sup>18)</sup> schon festlegen konnte. Tatsache ist es jedenfalls, daß das Orientierungsproblem um so verwickelter wird, je mehr man sich mit ihm beschäftigt, und eine befriedigende Lösung der ganzen Frage, von der wertvolle Aufschlüsse über die im Molekül oder Atom waltenden Kräfte zu erwarten sein werden, dürfte in absehbarer Zeit wohl kaum schon erfolgen können. [A. 104.]

<sup>16)</sup> Grenze zwischen Reaktionsbegünstigung und Reaktionserschwerung!

<sup>17)</sup> Ber. 42, 4367 (1909).

<sup>18)</sup> J. prakt. Chem. [2] 84, 449 (1911).

## Die Schweizerische Landesausstellung in Bern.

Von Dr. A. V. Blom.

(Eingeg. 18./6. 1914.)

Wer sich einen Begriff machen will von dem Umfang der industriellen Tätigkeit der Schweiz, dem bietet die diesjährige Ausstellung ein vorzügliches Anschauungsmaterial. Der vorliegende Bericht soll einen kurzen Überblick über das geben, was in der Gruppe der chemischen Produkte und in der Maschinenhalle besonders sehenswert ist.

Die Schweizerische Chemische Gesellschaft hat in der Vorhalle zum Ausstellungsgebäude der chemischen Industrie eine Sammlung von Präparaten aufgestellt, welche die Arbeitsgebiete einiger ihrer Mitglieder illustrieren. Es seien hier nur kurz erwähnt die künstlichen Alkaloide von Pictet in Genf, eine große Anzahl Körper, die Tschirch in Bern mit seinen Mitarbeitern aus Sekreten isoliert hat, einige polychinoide Körper von Nietzki, eine Zusammenstellung von raum- und optisch isomeren Komplexsalzen von Werner, und die schöne Sammlung von Flavonderivaten aus dem Nachlaß Kostaneckis.

Die chemische Industrie hat zum großen Teil kollektiv ausgestellt. Das erleichtert die Übersicht sehr. Man erkennt auf den ersten Blick, daß eine umfassende Großindustrie nicht besteht. Der Grund liegt wohl vor allem im Mangel an Rohstoffen und im Fehlen eines Schifffahrtskanalnetzes. Auf dem Weltmarkte spielen eigentlich nur eine Rolle die Erzeugnisse der elektrochemischen und elektrometallurgischen Industrie, die Teerfarbstoffe, die pharmazeutischen Präparate und die Riechstoffe. Die Ausstellung gibt ein gutes Bild von der Mannigfaltigkeit der Produkte, die in der Schweiz selber fabriziert werden. Der größte Teil des schweizerischen Bedarfes wird deckt. Ein Export ist meist wegen hoher Zollschränken unmöglich.

Ein Gesamtbild der in der Schweiz hergestellten elektrochemischen und elektrometallurgischen Produkte bietet die Kollektivausstellung der fünf großen Werke. Die Aluminiumindustrie A.-G., Neuhausen, die ein Fünftel der Weltproduktion an Aluminium fabriziert, hat mächtige Platten dieses Metalles ausgestellt. Besonderes Interesse bieten für den Chemiker die Luftstickstoffprodukte, wie die schönen Krystalldrusen von Aluminiumnitrid, Salpetersäure von 40% und von 96—97%, wasserfreie Mischsäure von 85%  $\text{HNO}_3$  und Ammoniumnitrat. Das Elektrizitätswerk Lonza A.-G., Gampel, und die S. A. Electrométallurgique, procédés Paul Girod, führen eine schöne Kollektion ihrer Produkte vor. Wir finden, zum Teil in großen Blöcken, Ferrobor, Ferromolybdän, Ferrotantal, Ferronickel, Ferrochrom, Ferrotitan, Ferrovanadin, Ferrowolfram und Ferrosilicium, ferner Silicoaluminium, Silicomanganaluminium, Silicotitan, Silicocalcium und Siliconickel. Ein 100 kg schwerer Block von Siliciumcarbid illustriert die Größe der Chargen in den modernen Öfen. Wir finden ferner Calciumcarbid und die daraus hergestellten Luftstickstoffprodukte, nämlich Cyanamid, Harnstoff rein und für Düngzwecke und Ammoniumsulfat.

Oscar Neher & Co, Sargans, und die Société d'Electro-Chimie haben ihre Chlorate, Perchlorate, Persulfate ausgestellt, ferner Natrium, Natriumsuperoxyd, Wasserstoffsuperoxyd, Calcium und Calciumhydrür.

Von den auf 2 bis 3 Mill. PS geschätzten Wasserkräften der Schweiz sind bisher ca. 0,5 Mill. ausgenutzt, in denen ein Kapital von etwa 700 Mill. Franken investiert ist.

Die übrige anorganische Großindustrie führt in der Schweiz ein sehr bescheidenes Dasein. Es existiert eine einzige Fabrik, die Schwefelsäure herstellt, und zwar, auf 60° umgerechnet, ca. 24 000 t pro Jahr, die zur Fabrikation von Salpetersäure und Sulfat, sowie zum Aufschließen von Phosphaten für Düngemittel Verwendung finden. Die Schweizerische Rheinsalinen-Gesellschaft will demnächst die Fabrikation von Soda nach dem Solvayverfahren aufnehmen. Besonders für die Teerfarbenindustrie ist das Fehlen einer anorganischen Großindustrie sehr unangenehm. Die Errichtung einer großen Säurefabrik auf genossenschaftlicher Basis ist daher mehrfach erwogen worden.

Die organische Großindustrie steht in der Schweiz in hoher Blüte. Die Basler Fabriken (Chemische Fabrik vorm. Sandoz, Farbwerke vorm. L. Durand, Huguenin & Co., J. R. Geigy A.-G., Gesellschaft für chemische Industrie und F. Hoffmann-La Roche & Co.) haben eine hervorragend schöne Sammlung ihrer wichtigsten Zwischenprodukte, Farbstoffe und pharmazeutischen Präparate in einem künstlerisch ausgestatteten besonderen Raum ausgestellt. Trotzdem die Produktionsverhältnisse in der Schweiz nicht günstig sind, hat sich doch die organische Industrie dank der unermüdlichen Arbeit ihrer wissenschaftlichen und kaufmännischen Beamten gut entwickelt. Wir finden in der Ausstellung eine Reihe von neueren Farbstoffen, die für die Farbenindustrie von großer Bedeutung geworden sind. So seien hier beispielsweise die Formalfarben erwähnt, die durch Nachbehandlung mit Formaldehyd auf der Faser waschbar werden, und die Rosanthrene, die ohne wesentliche Nuancenverschiebung auf der Faser zu echten roten Färbungen entwickelt werden können. In der Schweiz sind ferner die ersten schwarzen und grünen Küpenfarbstoffe aufgefunden worden, erstere durch Behandeln von 2-Methylbenzanthon mit Alkalipolysulfiden, letztere durch Bromierung des  $\beta$ -Naphthindigos. In die Farbstoffindustrie wurde neu eingeführt das Acenaphthenchinon, aus dem der schöne Cibascharlach G hergestellt wird. Großes Interesse wird der Farbstoffchemiker dem ausgestellten Indigogelb 3 G Ciba entgegenbringen, verkörpert es doch eine der interessantesten neueren Entdeckungen auf dem Gebiete der Küpenfarbstoffe. Endlich sei noch erwähnt das Cibaschwarz G; es ist der erste Küpenfarbstoff aus dem Naphthazarin.

Von großer volkswirtschaftlicher Tragweite für die Schweiz ist die neu aufgenommene Fabrikation von Indigo im Montheywerk der Gesellschaft für chemische Industrie Basel. Die A.-G. Geigy hatte schon vor einigen Jahren kurze Zeit Indigo nach dem Sandmeyerschen Verfahren fabriziert. Die Fabrik brannte aber ab und ist nicht wieder aufgebaut worden. So war es nicht möglich, die Konkurrenzfähigkeit des Sandmeyerschen Verfahrens gegenüber demjenigen von Ludwigshafen und von Höchst zu beurteilen. Das nach Sandmeyer gewonnene Isatin ist neuerdings ein wertvolles Ausgangsmaterial geworden für rote und violette Küpenfarbstoffe. In Monthey wird der Indigo fabriziert nach Patenten der ehemaligen Basler Chemischen Fabrik, die in der Gesellschaft für chemische Industrie aufgegangen ist. Das Phenylglycinsalz wird mit Ätzalkalien unter Zusatz von Natriumoxyd oder Natriumanilid verschmolzen. Das Natriumoxyd wird in Monthey durch Schmelzen von Natriumsuperoxyd mit Natrium bei Gegenwart von Ätzalkali gewonnen. Alle diese Prozesse werden bereits in großem Maßstabe durchgeführt, so daß im vergangenen Jahre für 4 Mill. Fr. Indigo exportiert werden konnte. Die Zukunft der schweizerischen Farbenindustrie beruht auf einer fortschreitenden Emanzipation von der Kohle; in den großen Wasserkräften liegt zum Teil der Nationalreichtum des Landes.

Es möge noch die volkswirtschaftliche Bedeutung der Farbenindustrie für die Schweiz durch die Ergebnisse der Handelsstatistik illustriert werden. Einem Import an Rohstoffen für die Basler Fabriken im Werte von 15 Mill. Franken steht ein Export im Werte von 33 Mill. Fr. gegenüber.

Die Darstellung chemisch-pharmazeutischer Präparate hat in den letzten Jahren einen gewaltigen Aufschwung genommen. In der Ausstellung befindet sich eine stattliche Anzahl von synthetischen Produkten, Organextrakten und Bakterienpräparaten, die auf dem Weltmarkt durch ihre vorzügliche Beschaffenheit eine Rolle spielen.

Auf den Export ist ebenfalls die Riechstoffindustrie, die ihre Erzeugnisse in schöner Kollektion aufgestellt hat, angewiesen. An pharmazeutischen Präparaten und Parfümerien wurden 1912 für 8 Mill. Fr. importiert und für 15 Mill. Fr. exportiert. Das sind allerdings verhältnismäßig kleine Zahlen, wenn man die Exportziffern der Stickereiindustrie (219 Mill. Fr.), Uhrenindustrie (174 Mill. Fr.) und Maschinenindustrie (93 Mill. Fr.) dagegen hält.

Die übrigen chemischen Produkte, die in der Schweiz fabriziert werden, dienen meistens zur Deckung des Inland-

bedarfes. Eine große Zahl von Fabriken hat sich an der Ausstellung beteiligt und gibt durch zum Teil instruktive Darstellungen ein recht vollständiges Bild vom Umfang der schweizerischen Produktion. Die Verwendungsart ihrer Produkte demonstriert die Sprengstofffabrik Urdorf bei Zürich sehr anschaulich an einem großen Modell verschiedener Gesteine. Es wird gezeigt, wie die Minen für die verschiedenen Sprengstoffe gelegt, und wie die Zündvorrichtungen eingebaut werden.

Die Kollektivausstellung der Papierindustrie ist in einer besonderen Halle untergebracht. Mit einer Produktionsfähigkeit von ca. 100 Mill. kg jährlich deckt sie annähernd den Inlandbedarf. Beinahe die Hälfte des notwendigen Holzes muß noch eingeführt werden, obschon der Holzbestand der Wälder zur Deckung des Bedarfes hinreichen würde. Die Ablaugen werden anscheinend in der Schweiz noch nicht verwertet, wenigstens ist in der Ausstellung nichts davon zu sehen.

Der Acetylenverein Basel führt in einem eigenen Pavillon das Acetylen in allen seinen Verwendungsarten, besonders zur autogenen Metallbearbeitung, vor.

Die Besprechung der chemischen Abteilung soll geschlossen werden mit der Erwähnung des Musterlaboratoriums von Dr. Beder und Dr. Hoben in Zürich. Eine Reihe interessanter Laboratoriumsapparate befindet sich dort, unter anderem: Kältetöpfe nach Piccard in verschiedenen Dimensionen, ein Quarzglastrockenschränkchen, ein neues Wasserstrahlgebläse, eine originelle Schüttelmaschine nach Steinopf, verschiedene mit Metall beschlagene Glaskochgefäße, ein anscheinend sehr praktischer Schmelzpunktapparat nach Anthes und ein Sandfeuerlöscher, der zum sofortigen Gebrauch an der Wand aufgehängt ist.

Neben dem Ausstellungsgebäude der chemischen Industrie liegt die Maschinenhalle, die mit einer Bodenfläche von über 15 000 qm zurzeit die größte Halle in Europa ist. Diese Dimension zeugt für die große Bedeutung der Maschinenindustrie für die Schweiz. Bei der Armut des Landes an Eisenerzen und Kohle ist es nicht verwunderlich, daß nur ein einziger Hochofen im Betrieb ist. Er gehört der Gesellschaft der von Rollschen Eisenwerke und verarbeitet die im Berner Jura abgebauten Bohnerze.

In der Gruppe „Metalle und Metallarbeiten“ ist für den Chemiker von besonderem Interesse die Ausstellung von M. U. Schoop, Zürich. Wir finden dort überraschend schöne Metallüberzüge und Abklatsche, hergestellt nach dem Spritzverfahren. Bottiche, Maschinenteile und Eisenkonstruktionen aller Art können mit allen möglichen Metallen überzogen werden. Ein besonders wichtiges Gebiet für die chemische Industrie ist die Spritzverbiehung, die an fertig montierten Apparaten mühelos ausgeführt werden kann. Besonders erwähn möchte die kürzlich gelöste Aufgabe sein, an den Stoffstellen langer Glasrohrleitungen für Säuretransport haltbare Bleiverbindungen herzustellen. Im Laboratorium des Erfinders ist neuerdings die überraschende Tatsache festgestellt worden, daß sogar Silberüberzüge sich leicht aufspritzen lassen. Der Spratzeffekt tritt merkwürdigerweise nicht ein. Sehenswert ist an der Ausstellung ein autogen geschweißter Eisenbottich, der mit einem glatten Aluminiumüberzug versehen ist. Wie eine Untersuchung im Laboratorium der Aluminium-Industrie A.-G. in Neuhausen ergeben hat, haftet der Überzug ausgezeichnet auf der Unterlage und enthält gar kein Oxyd.

Die Aluminiumindustrie-A.-G., Neuhausen, hat ihre Erzeugnisse auch in der Maschinenhalle ausgestellt. Die allgemeine Aufmerksamkeit erregen ein Straßenbahnhängewagen mit Aluminiumblechbeschlag und ein Lagerfaß von 17 000 l Inhalt aus Reinaluminium für eine Berner Brauerei. Unter den vielen Firmen, die Aluminium verarbeiten, sei erwähnt das Aluminiumschweißwerk von Max Doelly in Schlieren bei Zürich, in welchem Spezialapparate für die chemische Industrie hergestellt werden. Die Kugellagerwerke I. Schmidt-Roost A.-G., Oerlikon, haben ihre Spezialkonstruktionen von Kugelpulplagern ausgestellt. Bahnwagen, die von der Firma ausgerüstet worden sind, haben schon über 300 000 km ohne Reparatur zurückgelegt.

In der Gruppe „Maschinen und Dampfkessel“ erregen

allgemeine Bewunderung die Wasser- und Dampfturbinen in den größten Abmessungen. Die S. A. des Ateliers Piccard Pictet & Co. hat die auf einer Achse montierten beiden Peltonräder für die Rjukanwerke (Norwegen) ausgestellt; diese Turbine ist gebaut für die enorme Kraftleistung von 16 400 PS. Eine andere Pelton-turbine mit patentiertem Öl-druckregulator wird zur Ausnutzung des größten Gefälles (1650 m) der Welt dienen; sie ist für das Fullywerk im Wallis bestimmt.

Die Kompressoren, Vakuum-pumpen und Gasverflüssigungsanlagen der Maschinenfabrik Burckhardt A.-G. und die Zentrifugal-pumpen, Färbeapparate und Kühl-anlagen der Gebr. Sulzer in Winterthur bieten besonderes Interesse für die chemische Industrie. Von den ausgestellten Neuerungen für technische Betriebe seien die Kamelhaar- und Baumwollriemen erwähnt mit Patentlederkantenschutz gegen Gabellauf und die neue Maschinenbefestigung ohne Schrauben und Bolzen der Euböolithwerke-A.-G. in Olten, durch welche die Eisenbetondecken vor der zersetzenden Wirkung des Maschinenöles geschützt werden.

In der reichbeschickten Abteilung für Starkstrom fesseln vor allem die Ausstellungsgegenstände der beiden führenden Firmen, Brown, Boveri & Co., Baden, und Maschinenfabrik Oerlikon, den Blick. Eine große Anzahl normaler Fabrikationsergebnisse des Maschinenbaues und der Elektrotechnik geben einen Begriff von dem großen Geschäftskreis beider Firmen.

Von den Erzeugnissen von Brown, Boveri & Co. seien die automatischen Schalter und Fernanlasser erwähnt, die eine hohe Sicherheit in Betrieben mit Einzelantrieben bieten; durch sinnreiche Konstruktionen wird verhindert, daß ein ungerührter Arbeiter in Momenten der Gefahr durch einen verkehrten Handgriff ein Unglück herbeiführt. Sehr zweckmäßig scheint auch für solche Betriebe ein Dreiphasenmotor mit angebautem Anlasser und Statorschalter; der Schalter ist mit der Abhebe- und Kurzschlußvorrichtung derart kombiniert, daß die Bedienung des Motors an nur einem Handrad und nur in der richtigen Reihe erfolgen kann. Interessant sind einige Ölschalter zum Schalten von 6000 Amp. bei 1500 Volt bis 350 Amp. bei 50 000 Volt. In der Ausstellung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins steht ein Schalter für 80 000 Volt. Zur Regelung und Fernsteuerung dienen die BBC-Schnellregler, wovon einer an der Zentralschalttafel der Maschinenhalle die Spannung der stromliefernden Dieselmotorgeneratoren bei veränderlicher Belastung durch die Abnehmer konstant erhält. Die BBC-Relais dienen zur Fernsteuerung und Beeinflussung von Schaltern bei Überstrom, Rückstrom, Erdschluß usw. entweder sofort, oder in einstellbarer Zeit. Eine hervorragende Neuerung der Firma ist ein elektrischer Fördermaschinenantrieb mit Doppelkollektormotor; die Steuerung des Motors durch Bürstenverschiebung in Verbindung mit sinnreichen Sicherheitsapparaten ist eine Sehenswürdigkeit. Sie kann im Betriebe vorgeführt werden. Zum Anschluß an Induktionsmotoren zwecks Kompensation des wattlosen Stromes dient ein Phasenkompensator. Für chemische Betriebe fabriziert die Firma gekapselte Motore, die mit einer patentierten Wasserkühlung in der Grundplatte versehen sind. Zur Entnahme von Kochdampf aus Anzapfturbinen dient eine patentierte Druckregulierung und Steuerung, die bewirkt, daß die Maschine bei allen Belastungen wirtschaftlich arbeitet. Die Firma Brown, Boveri & Co. geht in letzter Zeit dazu über, ihre Fabrikate mit Bakelit als Isoliermaterial zu bauen, da sie vorzügliche Erfahrungen mit diesem Material gemacht hat. Ein eklatantes Beispiel für den Unterschied zwischen den Dimensionen eines Öl- und eines Bakelittransformators ist an der Ausstellung zu sehen. Von der Maschinenfabrik Oerlikon stammt ein umfangreicher Prüftransformator für 500 000 Volt, der 20 000 l Isolieröl faßt. Brown, Boveri & Co. haben einen Prüftransformator für dieselbe Spannung ausgestellt, der mit Bakelit isoliert ist und außerordentlich viel kompakter und eleganter aussieht. Beide Transformatoren sind übrigens zeitweise im Betrieb und geben prächtige Entladungen. Bedient werden beide Transformatoren durch besondere Induktionsregler zur stufenlosen Veränderung konstanter Netzspannung. Von all den interessanten Erzeugnissen der Ma-

schinenfabrik Oerlikon sei hier nur noch ein Ölschalter für Spannungen von 130 000 Volt erwähnt. Er zeigt, daß die Vorrichtungen zum Öffnen und Schließen des Stromes in großen Zentralen zu komplizierten Maschinen geworden sind, von deren Güte ein gesicherter Betrieb abhängig ist. Der erwähnte Schalter hat eine Höhe von nahezu 4 m. Die Gleichrichter A.-G., Glarus, die mit Brown, Boveri & Co. liiert ist, hat einen Gleichrichter ausgestellt, der pulsierenden Gleichstrom aus Wechselstrom mittels Lichtbogen in Quecksilberdampf erzeugt, und bei 500 Volt 150 Kilowatt leistet.

Eine besondere Abteilung ist der Unfallverhütung gewidmet. Außer der vollständigen Sammlung aller eidgenössischen und kantonalen Gesetze zum Schutze der Arbeiter ist eine Anzahl Modelle und Schutzausrüstungen vorhanden. J. h. E. m. i. N. a. e. f. in Zürich hat eine Reihe von Arbeiterkleidern für Spezialzwecke, Säureausgußkappen für Ballons und Kippkarren für Säureflaschen ausgestellt. Von Kreis und Schläfli in Zürich interessieren besonders die Modelle und Photos von Rauchschutz- und Sauerstoffrettungsapparaten. E. r. n. s. e. n. in Zürich führt eine Anstell- und eine Transmissionsleiter vor mit Patentgummileiterschuhen zum Schutz gegen das Ausgleiten. In einer besonderen Nische befindet sich eine Zusammenstellung der Wohlfahrtseinrichtungen schweizerischer Arbeitgeber in statistischen Tabellen, Photos usw.

In der Halle für das Feuerlöschwesen finden wir eine neue Löschgranate von Rumpf & Co. in Montreux. Sie besteht einfach aus einer Flasche, die eine Flüssigkeit enthält. Wird sie in ein ausbrechendes Feuer geworfen, so zerbricht sie, und es soll die ausströmende Flüssigkeit die Flammen sofort ersticken. Ein anderer, sehr zweckmäßiger Handfeuerlöscher ist K. ü. n. z. l. e. r. s „Perfekt“ mit einer neuen patentierten Löschmasse, die selbst brennenden Äther sicher löschen soll.

In der landwirtschaftlichen Abteilung der Landesausstellung lernt der Chemiker, daß die Schweiz vorzugsweise Abnehmer von phosphorsäurehaltigen Düngemitteln ist. Das hat zweierlei Gründe. Erstens bestehen die Bodenarten hauptsächlich aus Verwitterungsprodukten der Urgesteine, welche reich an Kali sind, hingegen arm an Phosphorsäure. Zweitens ist die Schweiz vorwiegend ein Viehzucht treibendes Land. Nun hat schon L. e. b. i. g. gesagt, daß ein Pfund Knochen so viel Phosphorsäure enthält, wie ein Zentner Getreide. Laut Viehzählung vom Jahre 1911 besitzt die Schweiz rund 1,2 Mill. Stück Rindvieh, in denen etwa 110 000 dz Phosphorsäure aufgespeichert sind. Der erzeugte Stallmist, der, beiläufig gesagt, einen Wert von jährlich etwa 250 Mill. Fr. repräsentiert, enthält viel Stickstoff und Kali, aber sehr wenig Phosphorsäure. Dem Phosphorsäuremangel kann also durch eine einseitige Stallmist- und Jauchedüngung nicht abgeholfen werden. Es müssen große Mengen künstlicher Phosphorsäuredüngemittel eingeführt werden. Besonders bewährt hat sich die Thomas-schlacke, von der im Jahre 1912 für ca. 4 Mill. Fr. eingeführt worden ist. Kali- und stickstoffhaltige Düngemittel spielen aus den angeführten Gründen eine weniger wichtige Rolle.

Dieser kurze Bericht soll nicht abgeschlossen werden, ohne die mustergültige Ausstellung der Oberzolldirektion, Abteilung Handelsstatistik, zu erwähnen. Eine Reihe von geschickt ausgearbeiteten graphischen Tabellen gibt jedem einen orientierenden Überblick über den schweizerischen Außenhandel. Für den Interessenten liegen die periodisch erscheinenden und einige einmalige Ausgaben aus. In einem dicken Bande ist für die Landesausstellung die Entwicklung des schweizerischen Außenhandels von 1886 bis 1912 eingehend dargestellt. Die statistischen Übersichten umfassen sowohl den Gesamthandel, als auch den Handel mit den einzelnen Waren-gattungen. In einem besonderen Abschnitt ist der Verkehr mit den verschiedenen Ländern zusammengestellt. Wir lernen aus diesen Darstellungen, daß die gesamte Warenbewegung über die Grenze im Jahre 1912 betrug: Eingang 99,6 Mill. q. brutto, Ausgang gleich 27 Mill. q. brutto. Der Wert der Einfuhr betrug 1979 Mill. Fr., derjenige der Ausfuhr 1358 Mill. Fr. Der Einfuhrwert setzt sich wie folgt zusammen:

Rohstoffe . . . . .	35%
Fabrikate . . . . .	33%
Lebensmittel. . . . .	32%

Der Ausfuhrwert dagegen:

Rohstoffe . . . . .	11%
Fabrikate . . . . .	75%
Lebensmittel. . . . .	14%

Die starke Einfuhr von Rohstoffen bedeutet eine Beleicherung der nationalen Volkswirtschaft. Sie dient zur Erzeugung veredelter Produkte, die zum Teil den Inlandbedarf decken, zum anderen Teil aber exportiert werden und dadurch die Zahlungsbilanz verbessern. Wer die Landesausstellung in Bern einige Male durchwandert hat, wird sich davon überzeugt haben, daß die Schweiz ein an Rohstoffen armes Land ist, dafür aber durch eine intensive Veredelungsindustrie das Nationalvermögen zu heben strebt ist. [A. 131.]

## Über die Regeneration der Knochenkohle.

Von Dr. OSKAR NAGEL.

(Eingeg. 11./4. 1914.)

Bei der heute im allgemeinen Gebrauche stehenden Regeneration von Knochenkohle werden die organischen Verunreinigungen, welche sich in der Kohle angehäuft haben, und die durch Waschen nicht entfernt werden können, durch trockene Destillation bei Rotglut in Kohle umgewandelt.

Dieses Verfahren ist mit einer Reihe von namhaften Nachteilen behaftet, nämlich:

1. Die aus den organischen Verunreinigungen herrührende Kohle verstopft die Poren der Knochenkohle und vermindert dadurch ihren Wirkungsgrad, bis sie schließlich ganz unbrauchbar wird.

2. Gewisse schädliche, unorganische Verunreinigungen wie Schwefelcalcium, Kohle usw. häufen sich an.

3. Durch das bei diesem Verfahren notwendige intensive Waschen nimmt der als Skelett wesentliche Kalkgehalt stetig ab.

4. In den zu diesem Zwecke verwendeten Öfen ist es unmöglich, einen ganz gleichförmigen Brand zu erzielen, und so wird die Kohle entweder über- oder untergebrannt, wodurch einerseits nur eine unvollkommene Regeneration, andererseits ein Zusammenschrumpfen des Mineralskeletts und dadurch eine Verringerung der Wirksamkeit verursacht wird.

5. Großer Kohlenverbrauch, da die Kohle durch längere Zeit bei Dunkelrotglut zu erhalten ist.

Das in Amerika von der Newhall Engineering Company, Philadelphia, eingeführte von Weinch ausgearbeitete Regenerationsverfahren ist frei von diesen Nachteilen und bietet überdies den Vorteil der Einfachheit und Billigkeit. Es beruht nicht auf einem Destillations-, sondern auf einem Oxydationsprozesse, indem die Knochenkohle in einem entsprechend konstruierten Apparate mäßig erhitzt und zugleich einem genau regulierten Luftstrom ausgesetzt wird, so daß der Luftsauerstoff in die feinsten Poren der heißen Kohle eindringt und die organischen Verunreinigungen verbrennen. Dabei wird Schwefelcalcium in Sulfat umgewandelt, während lösliche Eisenverbindungen in unlösliches Eisenoxyd umgewandelt werden.

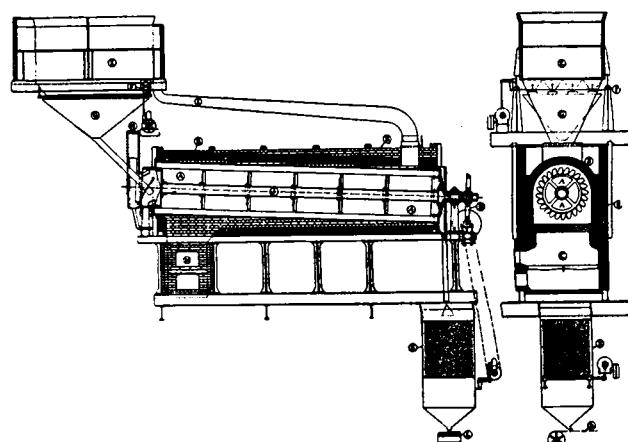
Man hat gefunden, daß die organischen Verunreinigungen bei bedeutend niedrigerer Temperatur verbrennen als Kohlenstoff, so daß man bei der exakten Regulierbarkeit der Temperatur in diesem Apparate leicht alle Verunreinigungen verbrennen kann, ohne daß der darunter liegende

Kohlenstoff der Knochenkohle angegriffen wird. Bei der Regenerierung von bereits nach dem alten Regenerationsverfahren bearbeiteter Kohle wird die Temperatur etwas erhöht, aber stets unter Rotglut erhalten, wodurch die organischen Verunreinigungen und die durch die früheren Regenerationsprozesse in den Poren abgelagerte Kohle verbrannt wird.

Die Regeneration erfordert ungefähr 30 Minuten. Die Chargierung der Knochenkohle, die Temperatur und der Luftzutritt sind durch einfache Vorrichtungen des Apparates leicht regulierbar. Die günstigste Regenerationstemperatur bei normalem Betriebe ist 260—320°.

Infolge der niedrigen Temperatur die bei diesem Verfahren zur Anwendung kommt, behält die Kohle ihre ursprüngliche Porosität und den ursprünglichen Kohlenstoffgehalt bei, indem die organischen Verunreinigungen verbrannt werden, so daß die Wirksamkeit der Kohle unverändert bleibt. Verglichen mit den früheren Verfahren erfordert das hier beschriebene einen 30% geringeren Brennstoffaufwand. Überdies ist der Waschprozeß viel kürzer, da derselbe nur zur Entfernung der leicht löslichen Salze dient.

Die Illustration zeigt einen modernen Apparat, wie er von Newhall gebaut wird. Die zu regenerierende Knochenkohle gelangt zunächst in den Trockner E, der durch die Abgase des Apparates, welche durch I zu ihm gelangen, erhitzt wird. Vom Trockner E fällt die Kohle durch den automatischen Austritt F in den Trichter G und von da in den mit Schaufeln versehenen in das Ziegelwerk B eingemauerten Zylinder A. M ist der Ofen, dessen Verbrennungsprodukte den Zylinder erhitzten.



Die Knochenkohle wird auf dem Wege durch den Zylinder von den Schaufeln gehoben und fallen lassen und gelangt allmählich an das Austrittsende des Zylinders, wobei sie, während des ganzen Prozesses einem Luftgegenstrom ausgesetzt wird. Sie fällt schließlich in den Kühler K und wird von da durch das Transportband L nach einem beliebigen Orte weiterbefördert.

Der Apparat kann auch vorteilhaft zur Regenerierung von Fullererde usw. und zum Trocknen von Kalk, Sand, Erz, Rübenschitzeln usw. verwendet werden. [A. 66.]

## Gasanalytischer Apparat von Wempe.

Das Gebrauchsmuster Nr. 594308, Kl. 42 I, auf den Angew. Chem. 27, I, 271 [1914] beschriebenen gasanalytischen Apparat ist gelöscht worden, da die Anordnung des Hahnes die G. M. 452833 und 554486 sowie das Patent Nr. 234270 von Arthur Wilhelm (Beuthen O.S.) verletzt.