Zeitschrift: Schweizerische Lehrerzeitung

Herausgeber: Schweizerischer Lehrerverein

Band: 83 (1938)

Heft: 10

Anhang: Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht : Mitteilungen der Vereinigung Schweizerischer Naturwissenschaftslehrer : Beilage zur Schweizerischen Lehrerzeitung, März 1938, Nummer 2 = Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles

Autor: Rongger, N.

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

ERFAHRUNGEN
IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHT
Expériences acquises dans l'enseignement des sciences naturelles
MITTEILUNGEN DER VEREINIGUNG SCHWEIZERISCHER NATURWISSENSCHAFTSLEHRER
BEILAGE ZUR SCHWEIZERISCHEN LEHRERZEITUNG

MÄRZ 1938 23. JAHRGANG • NUMMER 2

Die Verwendung der Hornwaage bei quantitativen chemischen Schülerübungen

Von *N. Rongger*, städtisches Gymnasium, Bern.

(Schluss.)

2. Synthese von Schwefelblei.

Schon Berzelius erhielt bei dieser Synthese bessere Werte als bei Schwefeleisen, nämlich nur 0,4 % unter Theorie (Ostwalds Klassiker Nr. 35, Seite 48). Daher wurde dieser Versuch auch ausprobiert. Es zeigt sich, dass das Blei teilweise der Reaktion leicht entgeht, so dass man für Schwefel zu niedrige Werte erhält. Da das Blei vor der Reaktion flüssig wird, muss es kräftig geschüttelt oder in kleinen Portionen zugegeben werden, sonst wird es vom festen Schwefelblei eingeschlossen. Jede Versuchsart hat wieder Vor- und Nachteile.

a) Einmalige Zugabe von Blei.

Man wählt am besten ein weites Reagenzglas (20 bis 24 mm ⌀), weil sich dann das flüssige Blei leichter verteilt. In das abgewogene Glas bringt man ungefähr 2 g Schwefel und 5,00 g Blei. (Wir verwenden reines «Werkblei», wie es in Eisenhandlungen käuflich ist.) Man erhitzt in schräger Haltung, bis die Masse zu glühen beginnt, und schüttelt jetzt kräftig. Man lässt den im obern Rohrteil kondensierten Schwefel zurückfliessen und erhitzt noch etwa 5 Minuten, dann wird das ganze Reagenzglas auf dem Drahtnetz ausgeglüht. Der ganze Versuch beansprucht etwa 30 Minuten, gibt aber recht ungleiche Werte. Der gebundene Schwefel wird zu 0,70 bis 0,75 g (10 bis 3 % zu wenig) gefunden. Theorie 0,77 g S.

b) Zugabe von Blei in Portionen.

Es genügt ein Reagenzglas $^{16}/_{160}$ mm. Ein bis zwei Gramm Schwefel werden wieder zum Sieden erhitzt, und das Blei wird in kleinen Portionen (etwa zu 0,2 bis 0,3 g) zugegeben. (Das Blei wird vor dem Wägen mit dem Messer zerschnitten oder in Späne verwandelt.)

Bei jeder Zugabe erhitzt man die Stelle, wo sich das Blei befindet, bis ein schwaches Aufglühen die Reaktion anzeigt. Am Schluss wird gleich verfahren wie bei a). Da die Zugabe allein 30 bis 40 Minuten beansprucht, dauert der Versuch wenigstens eine Stunde, die Resultate sind aber bei gewissenhafter Arbeit sehr gut. Für den gebundenen Schwefel werden 0,77 — 0,79 = 0 — 3 % zu viel erhalten.

Man wird den Klassenversuch nach a) ausführen lassen und einzelne Schüler, welche länger als eine «Lektionsstunde» arbeiten können, benützen das Rezept b). Das graue Schwefelblei lässt sich in der Reibschale leicht zerdrücken und dann bleiben die Stellen mit unverändertem Blei als Klümpchen mit glänzendem Bleigehalt zurück, so dass der Schüler die Arbeit auch in dieser Weise noch kontrollieren kann.

3. Die Synthese von Schwefelkupfer und Umwandlung in das Oxyd [1]).

Diese Synthese und die nachträgliche Umwandlung in das Oxyd sind z. B. von Arendt und seinem Nachfolger und von Mannheimer beschrieben, aber meine Erfahrungen waren immer sehr unbefriedigend. Es wurden bei Klassenversuchen alle Werte zwischen den Formeln Cu_2S und CuS erhalten und nachher wieder alle Werte zwischen Cu_2O und CuO. Es zeigte sich nun, dass die Angaben zu ungenau sind. Bei dem Rezept nach Arendt (im Porzellantiegel) genügt die Bunsenflamme nicht, um das CuS in Cu_2S zu zersetzen, und nach Mannheimer zieht man das Produkt durch die Flamme. Wenn dabei wirklich anhaftender Schwefel sich entzündet, dann beginnt auch der Röstprozess, und man hat ein Gemenge von Schwefelkupfer (Cu_2S) und Oxyd (CuO). Das Gewicht kann dadurch allerdings richtig werden, weil 2 CuO und Cu_2S gleichschwer sind.

Zuverlässige Werte unter Bildung von Cu_2S erhält man nach folgender Arbeitsweise.:

3,00 g Kupferfolie werden mit etwa 3 g Schwefel im Porzellantiegel (30 mm hoch und 35 mm ⌀ oben) zugedeckt, die Reaktion mit der Bunsenflamme eingeleitet und am Schluss wird mit dem Gebläse bis zur Gewichtskonstanz geglüht. Es ist nur der Tiegel zu wägen, da die Deckel manchmal beim Glühen springen.

Beispiel: 3,00 g Cu folio, als 17 × 2 cm langer Streifen zur Spirale gewickelt, reagieren mit dem Schwefel in 1—2 Minuten fertig. Es ergeben:

3′	Gebläseflamme [2])	0,805 g	gebundenen	Schwefel
+ 3′	„	0,79 g	„	„
+10′	„	0,77 g	„	„
+10′	„	0,76 g	„	„

Ein anderer Versuch mit längerer Glühzeit zeigte nach 15′ 0,78 g gebundenen Schwefel
+15′ 0,77 g „ „
Theorie für Cu_2S ergibt 0,757 g S.

Resultat: Es ist auch mit Gebläse ein Ausglühen während 20—30′ nötig, um alles CuS zu zersetzen. Die Werte (0,76 und 0,77 g) sind dann auf 0,4 bis 1,6 % genau.

Der quantitative Versuch eignet sich also nur für so viele Schüler, als Gebläse vorhanden sind.

[1]) Formeln und genaue Benennungen werden erst später eingeführt.

[2]) Nach jedem Glühen wurde die Spirale umgekehrt, so dass der obere Teil auf den Boden des Tiegels kommt. Die stahlblaugraue Farbe wird jedesmal in der obern Partie etwas rötlichbraun, also tritt eine leichte «Röstung» ein trotz Bedeckung.

Die Umwandlung von Schwefelkupfer in das Oxyd ist einfacher. Da das Gewicht unverändert bleibt, ist der Versuch wenig instruktiv, denn die vollständige Umwandlung wäre nur am Verschwinden des Geruches von Schwefeldioxyd erkenntlich; diese Grenze ist aber praktisch schwer erreichbar, da man zu lange erhitzen muss. Man kann die geschwefelte Spirale auf einem Drahtnetz oxydieren, indem man mit der Spitze der Bunsenflamme von allen Seiten erhitzt. Ein Papier als Unterlage auf dem Tisch ist notwendig, um abfallende Splitterchen zu sammeln. Wenn man nicht eine «scharfe» Flamme verwendet, so entsteht leicht Cu_2O, was an der Gewichtsabnahme erkenntlich ist.

Diese Umwandlung ist wohl als qualitativer Versuch interessant, quantitativ birgt er verschiedene Fehlerquellen in sich. Meistens ist schon die Spirale durch die Reaktion nicht mehr ganz intakt, es brechen leicht Stückchen ab beim Transport auf das Drahtnetz, und das Drahtnetz muss kontrolliert sein, es darf nicht Oxydhäutchen abblättern, welche dann mitgesammelt würden.

4. Die Synthese von Eisenoxyden.

Das Verglühen von Eisenpulver wird bei uns meistens als erster quantitativer Versuch gewählt, um Uebung im Wägen zu erhalten. Da bei verschiedenen Temperaturen verschiedene Oxyde erhalten werden, lässt sich auch das Gesetz der multiplen Gewichtsverhältnisse ableiten.

a) Versuch bei schwachem Erhitzen (FeO-Bildung).

2,00 g gesiebtes Eisenpulver werden auf ausgeglühtem und gewogenem Asbestpapier von 5 × 5 cm Grösse abgewogen und gleichmässig verteilt, so dass eine möglichst dünne Schicht entsteht. Auf einem Drahtnetz erhitzt man die Masse, bis sie von selbst weiter glüht. Um Verluste zu vermeiden, wird beim Transport von der Waage zum Dreifuss und umgekehrt ein Papier unterlegt wie bei der Schwefeleisensynthese. Es entsteht ein «Kuchen», den man leicht vom Asbestpapier lösen kann. Er wird nun ohne Asbestpapier auf dem Drahtnetz von unten und von oben mit einer mässigen Flamme geglüht, so dass möglichst Luft zutreten kann. Man wägt und wiederholt das Erhitzen bis zur Gewichtskonstanz. Die Zunahme soll 0,57 g betragen. In einer Lektionsstunde von 45 Minuten können nur 3 bis 5 Wiederholungen ausgeführt werden; die meisten Schüler beenden den Versuch in einer Ausfallstunde.

Die Resultate sind von der Flamme, der Zeit und vom Eisen abhängig. Der letzte Umstand ist sehr unangenehm. Es muss jedes Jahr durch eine Vorprobe das Eisen kontrolliert werden. Wir verwenden das gewöhnliche, käufliche Eisenpulver, das bei den Aequivalentbestimmungen mit HCl jeweilen kontrolliert und immer zu rund 100prozentig befunden wird, und doch gibt es beim Aufbewahren in verschlossener Flasche jedes Jahr schlechtere Werte.

1935 gaben z. B. Versuche bei je 3 und 5 Minuten Glühen:

I	Zunahme	bei	3′ = 0,48 g,	bei	5′ = 0,50 g		
II	„	„	3′ = 0,02 g,	„	5′ = 0,04 g		
III	„	„	3′ = 0,04 g,	„	5′ = 0,03 g		
IV	„	„	3′ = 0,02 g,	„	5′ = 0,00 g		
V	„	„	3′ = 0,01 g				
VI	„	„	3′ = 0,00 g	= 0,57 g	total 0,57 g		

1936 wurden von 31 Versuchen 22 fertig geglüht. Es wurde bei 2—5′ jeweiligem Glühen erhalten:

I	Zunahme	0,20—0,40 g,	durchschnittlich	0,30	g
II	„	0,05—0,19 g,	„	0,10	g
III	„	0,01—0,19 g,	„	0,08	g
IV	„	0,00—0,14 g,	„	0,04	g
V	„	0,01—0,06 g,	„	0,03	g
VI	„	—0,03 g,	„	0,01	g
			total	0,56	g

1937 reduzierte sich die Zunahme noch viel stärker, obschon die Flamme jetzt mit vollem Luftzutritt verwendet wurde. Es betrug bei 44 Versuchen durchschnittlich die

I.	Zunahme	0,12 g	VII.	Zunahme	0,04	g
II.	„	0,12 g	VIII.	„	0,03	g
III.	„	0,07 g	IX.	„	0,02	g
IV.	„	0,05 g	X.	„	0,02	g
V.	„	0,04 g	XI.	„	0,01	g
VI.	„	0,04 g				
	total	0,44 g		total	0,56	g

Es erreichten aber nur 29 Schüler Werte von 0,50 bis 0,56. Wenn auch bei Einzelversuchen die Zunahmen schwanken, so zeigt das Klassenresultat doch deutlich, dass die Werte der Zahl 0,56—0,57 zustreben.

b) Glühen des Eisens mit dem Gebläse (Hammerschlagbildung).

In gleicher Weise wie bei a wird ein «Kuchen» hergestellt, von 2,00 g Eisen ausgehend, und dann wird derselbe auf dem Drahtnetz mit einer scharfen Gebläseflamme von oben erhitzt. Eine grössere Glasplatte ist als Unterlage nötig. damit abspringende Teilchen nicht verlorengehen. Es kann auch der Versuch von a weitergeführt werden.

Die Resultate sind gut, wenn das Eisen schon bei schwachem Glühen gut reagiert, andernfalls erhält man ungenügende Werte. Ueber den theoretischen Wert von 0,764 g (für Fe_3O_4) hinaus kamen wir nie, es bildet sich also trotz rotbrauner Anlauffarbe keine merkliche Menge von Fe_2O_3. Zwei Versuchsreihen bei je 3 und 5 Minuten langem Erhitzen gaben folgende Gewichtszunahmen:

I.	Erhitzen	bei	3′ = 0,66 g	bei	5′ = 0,64 g	
II.	„	„	3′ = 0,07 g	„	5′ = 0,10 g	
III.	„	„	3′ = 0,03 g	„	5′ = 0,02 g	
IV.	„	„	3′ = 0,00 g			
			total 0,76 g		0,76 g	

Mit dem Eisenpulver, welches 1937 verwendet wurde für a), stieg die Zunahme auch bei 7—8maligem Erhitzen nur auf 0,69—0,70 g.

Bei ungeeignetem Eisenpulver kann also nur festgestellt werden, dass bei stärkerem Glühen eine weitere Gewichtszunahme eintritt. (Es ist noch nicht abgeklärt, durch welche Bezugsquelle man sicher gut reagierendes Eisenpulver erhält.)

Die Werte 0,57 g und 0,76 g für die verschiedenen Zunahmen zeigen sofort das Verhältnis von 3 : 4, also der einfachen Verhältniszahlen.

Von den vier beschriebenen Synthesen wird man in einer Klasse nur eine ausführen können; Abwechslung hat aber auch den Vorteil, dass die Schüler nicht schon alle Resultate zum voraus wissen. Es wäre gewiss auch wertvoll, wenn die Kollegen ihre Erfahrungen, wenn sie anderer Art sind, mitteilen würden.

Nachschrift (zur Synthese von Eisenoxydul und Hammerschlag).

Verschiedene Handelssorten von Eisenpulver, welche von der Firma Merk stammen, wurden nachgeprüft und ergaben folgendes Resultat:

1. «Eisen durch Wasserstoff reduziert, für Analyse, garantiert rein», reagiert am besten (250 g = Fr. 3.—.)
2. «Ferrum metall. pulveratum pro analysi garantiert rein» ist auch noch besser als das in den beschriebenen Versuchen verwendete «Eisenpulver fein, Ph. H. V.» und kostet pro 250 g = Fr. 1.50.

Beide waren in Originalpackung vier Jahre aufbewahrt. Sie ergaben, bei einmaligem Erhitzen des «Kuchens» (vergleiche die Versuchsbeschreibung) von je 3 Minuten auf beiden Seiten, eine Zunahme von 0,57 g bei Material 1, von 0,49 g bei Material 2, verhalten sich also entsprechend dem Material älterer Versuche, wobei das durch Wasserstoff reduzierte Eisenpulver schon das erste mal die theoretische Zunahme gibt.

Es lohnt sich somit, das teurere Material zu verwenden und immer «paraffindicht» abzuschliessen.

Druckfehlerberichtigung zum ersten Teil dieses Aufsatzes in der vorigen Nummer: Seite 3, zweite Spalte, Zeile 7 von unten lies Röstprozess statt Rostprozess; Seite 4, erste Spalte, Zeile 15 von unten lies Lehrerversuche statt Lehrversuche.

Dieser Aufsatz wird in einer spätern Nummer durch Beispiele von Zerlegungen und Umsetzungen usw. fortgeführt werden. *Die Red.*

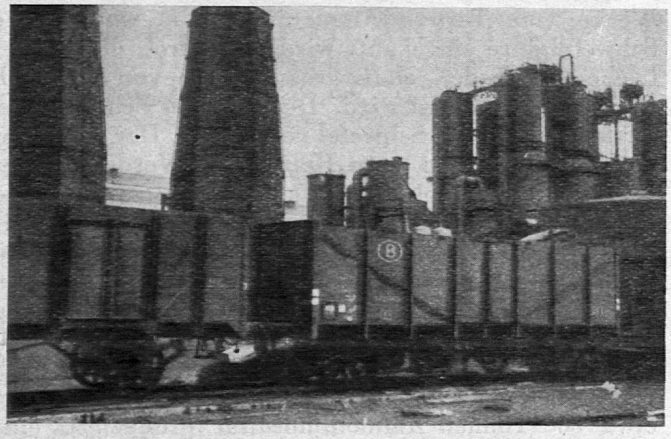
Ammoniak aus Leuchtgas

Von *Emil Walter*, Gewerbeschule Zürich.

Bei der Besprechung der Ammoniaksynthese wird im Unterricht gewöhnlich das klassische Haber-Bosch-Verfahren behandelt, dessen Rohstoff das Wassergas bildet. Anlässlich einer Studienreise nach Belgien konnten wir eine ganz neuartige Anlage zur Gewinnung von synthetischem Ammoniakdünger besichtigen, die «Usines de Tertres» westlich von Mons. Diese grösste Ammoniakdüngerfabrik Westeuropas ist in den letzten Jahren gebaut worden. Der Anlagewert soll mehr als 400 Millionen belgische Franken betragen. Jeden Tag werden 3000 Tonnen Kohle aus dem Gebiet der Borinage in grossen Koksbatterien auf Leuchtgas und Koks verarbeitet. Die tägliche Produktion von Leuchtgas beträgt 950 000 m³. Man wird die gewaltige wirtschaftliche Bedeutung dieser Ziffer nur dann richtig würdigen können, wenn man sie z. B. mit der Leuchtgasgewinnung des Gaswerkes der Stadt Zürich in Schlieren vergleicht: diese beträgt immerhin 160 bis 180 000 m³ pro Tag, mit welcher Gasmenge nicht nur die Stadt Zürich, sondern auch die Gemeinden am Zürichsee und im Limmattal versorgt werden.

Die Werke von Tertres verarbeiten bloss einen Teil der Gasproduktion auf Ammoniak. 160 000 m³ werden durch Fernleitungen als Leuchtgas in die Grossstädte bis nach Brüssel und Antwerpen verkauft, 400 000 m³ werden im Betriebe selbst für Feuerungszwecke und zur Kraftgewinnung verbraucht, nur der Rest von etwa 400 000 m³ wird der Ammoniakfabrik zugeführt. Die Werke von Tertres verarbeiten eine Spezialkohlenmischung, die aus den Kohlen von 20 Zechen zusammengemischt wird und ein besonders wasserstoffreiches Leuchtgas mit 50,5 bis 60 % Wasserstoff, 15 bis 20 % Methan, 7—8 % Kohlenoxyd und 1,7 bis 1,8 % Kohlenwasserstoffen der Aethylen- und Benzolreihe liefert.

Besonders instruktiv sind die Reinigungsmethoden, welche in Tertres Anwendung finden. Zunächst wird die gesamte Gasmenge im Gegenstromprinzip in drei Türmen mit Ammoniakwasser (40 g NH_3/Liter) zur Absorption von H_2S, CO_2, HCN gewaschen, in weiteren drei Türmen mit reinem Wasser zur Auswaschung des NH_3 behandelt, dann mit verdünnter Schwefelsäure zur Entfernung der letzten Spuren von Ammoniak und schliesslich wieder mit Wasser zur Entfernung von Spuren etwa mitgerissener Schwefelsäure in innige Berührung gebracht. Nach dieser Vorreinigung wird das Gas auf 4 Atmosphären komprimiert. Die dazu verwendeten Grosskompressoren sind nach Lizenzen von Brown-Boveri von den Cockerill-Werken in Charleroi gebaut worden und leisten bei voller Belastung je 20 000 m³/Stunde bei einer Tourenzahl von 6000 Touren pro Minute. Die Kompressoren werden getrieben durch je eine Dampfturbine und eine auf gleicher Achse gekuppelte Gasturbine. Das auf 4 Atmosphären komprimierte Leuchtgas wird durch Abkühlung mit Lindeschen Ammoniakkältemaschinen auf —45° abgekühlt und so von der Hauptmenge des Benzols befreit. Gleichzeitig wird nach der Abscheidung des Benzols das gekühlte Leuchtgas zurück in die Kältemaschine zur Abkühlung des entspannten Ammoniakgases geführt. In dem so gereinigten Leuchtgas sind nur noch Spuren von Benzol (0,6 bis 0,7 g/m³), Kohlendioxyd (0,1 bis 0,2 g/m³) und Schwefelwasserstoff enthalten.



An diesem Punkte wird eine Trennung der Leuchtgasmengen vorgenommen: der grössere Teil wird durch die oben erwähnte Gasturbine hindurch auf den normalen Atmosphärendruck entspannt, um entweder als Feuerungs- und Kraftgas im Betriebe zu dienen oder als Leuchtgas nach auswärts verkauft zu werden. Man gewinnt so mit der Gasturbine einen Teil der bei der Kompression aufgewendeten Arbeit wieder zurück. Der Rest von etwa 400 000 m³ wird nun in die eigentliche Ammoniakfabrik übergeführt, wo durch eine zweite Reinigung aus dem vorgereinigten Leuchtgas reiner Wasserstoff gewonnen wird. Zunächst wird das Leuchtgas von 4 auf 12 Atmosphären komprimiert und mit Druckwasser und Natronlauge von Kohlendioxyd und einem weiteren Teil des Benzols befreit. Sodann komprimiert man das Gas auf 200 Atmosphären und kühlt es stufenweise in Kältemaschinen unter fortdauernder Verwertung der Kondensationsprodukte zur Vorkühlung bis auf —190° ab. So werden erst die Aethylenkohlenwasserstoffe, dann das Acethylen, Restspuren von CO_2, dann das Methan und das Kohlenoxyd entfernt. Die letzten Spuren von Kohlenoxyd werden mit Hilfe von flüssigem Stickstoff ausgewaschen. Die betreffende Waschflüssigkeit reichert sich bis auf 40—50 % Kohlenoxyd, 40 % Stickstoff, Rest Methan, Aethylene an. Nach diesem Prozess besteht das Gas aus 90 % Wasserstoff und 10 % Stickstoff. Der Kohlenoxydgehalt ist auf 11 Tausendstel-Promille reduziert worden.

Durch Zusatz von Stickstoff erhält man das Reaktionsgemisch mit einem Gehalt von 74 % Wasserstoff und 26 % Stickstoff. Der Stickstoff wird durch fraktionierte Destillation aus flüssiger Luft in einem Reinheitsgrad von 99,9 % gewonnen in grossen von der Firma Linde in München gelieferten Maschinen. Der dabei als Nebenprodukt abfallende Sauerstoff muss wegen besonderen Abkommen mit den belgischen Sauerstoffabriken wieder in die Luft abgelassen werden; nur ein kleiner Teil kann im Schweissbetrieb des Werkes verwertet werden.

Die Synthese des Ammoniaks erfolgt nach dem «Procédé Casal» bei einem Arbeitsdruck von 450 bis 500 Atmosphären und einer Temperatur von 450°. Als Katalysator dient ein «Oxyde magnétique de fer par fusion oxydante de Rognures de fer auquelle on mélange certains Sel de l'Aluminium etc.» Der Kontaktofen hat ein Gewicht von 40 Tonnen, einen Durchmesser von 1 Meter und eine Wandstärke von 20 cm. Das synthetisierte Ammoniakgas wird durch Abkühlung des Reaktionsgemisches auf 20° in flüssiger Form erhalten und in besonderen mit Sicherheitsventilen versehenen Kesseln aufbewahrt.

Aus dem so gewonnenen Ammoniak fabrizieren die Werke von Tertres Ammoniumsulfat, wobei rohe Schwefelsäure eingekauft wird, die durch die im Betriebe anfallende, relativ grosse Menge von Schwefelwasserstoff gereinigt wird. Der Rest des Schwefelwasserstoffes wird auf Schwefel verarbeitet. Der Abdampf der Turbinen wird zum Heizen der Verdampfungskolonnen der Ammoniumsulfatfabrik ausgewertet. Pro Stunde verbraucht das Werk bloss 45 m³ Wasser für die Gasreinigung, weil ein Teil des Wassers in grossen hölzernen Demagtürmen regeneriert wird. Im grossen Lagergebäude können bis 60 000 Tonnen Ammoniumsulfat eingelagert werden. Der Abbau des Lagers wird mit einem grossen Bagger vorgenommen. Pro Tag werden gegenwärtig etwa 90 Tonnen Ammoniak und etwa 380 Tonnen Ammoniumsulfat produziert, eine Produktionsmenge, die nach vollständigem Ausbau der Anlagen noch wesentlich gesteigert werden kann.

Das Interessanteste am ganzen Betrieb ist vielleicht — abgesehen von der Beschaffung des Wasserstoffs durch Kondensationsreinigung von Leuchtgas — die minutiöse Auswertung der Kondensate dieses Reinigungsprozesses im Gegenstromprinzip zur Vorkühlung des zu reinigenden Gases und des Stickstoffes.

Bücherbesprechungen

A. Kurz: *Probleme biochemischer Forschung.* «Schulpraxis», Monatsschrift des Bernischen Lehrervereins, XXVII (1937), Heft 9, 30 Seiten.

Dieses Heft enthält einen Vortrag, den unser Kollege A. Kurz am 9. Juni vorigen Jahres in der Versammlung des Bernischen Gymnasiallehrervereins gehalten hat. Wir möchten alle Chemie- und Biologielehrer auf diese selten klare zusammenfassende Darstellung der neuesten biochemischen Forschungen hinweisen. Sie fusst auf den Originalarbeiten und Lehrbüchern von Edlbacher, Karrer, Ruzicka, Stoll, Willstätter und ihren Mitarbeitern. Inhalt: Grundlagen und Historisches; Enzyme, Hormone, Vitamine, Blattgrün und Assimilation, Eiweißstoffe; Schlussbetrachtung (die Hypothese usw.). Die kleine Schrift ist so leichtfasslich geschrieben, dass sie auch reifen Schülern zum Studium in die Hand gegeben werden kann. Dank des Entgegenkommens der Herausgeber der «Schulpraxis» können *Sonderdrucke dieses Heftes zum Preise von 50 Rappen* beim Sekretariat des Bernischen Lehrervereins, Bahnhofplatz 1, Bern, bezogen werden. *G.*

Olga Mötteli: *Oswald Heer.* Aus dem Leben und Wirken eines Schweizer Naturforschers. 79 S., mit einem farbigen Portrait als Umschlag. Gute Schriften, Zürich 1938.

Dieses mit grosser Liebe geschriebene Lebensbild Oswald Heers eignet sich sehr zur Lektüre für reifere Schüler. Schon die Schilderung der prächtigen Gestalt von Heers Vater, des Matter Pfarrherrn Jakob Heer, dieses selten charaktervollen Mannes von unermüdlicher Tatkraft, enthält bedeutende Bildungswerte. Ueberhaupt versteht es die Verfasserin besonders gut, Familie, Orts- und Zeitverhältnisse, denen Oswald Heer entstammte, verständlich und lebendig zu machen. Heer selbst wird mit grösster Sorgfalt dargestellt und uns menschlich und wissenschaftlich nahe gebracht. Auch die kurze Beschreibung des Inhaltes der «Urwelt der Schweiz» zeugt trotz grösster Gemeinverständlichkeit von guter Sachkenntnis. *G.*

DATSCH: *Spannung, Widerstand, Strom.* Eine Einführung in die Elektrotechnik. 176 S. in m.-8° mit 359 Abbildungen und einer Modelltafel. 4. Aufl. (68.—77. Tausend.) B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1937. Kart. RM. 1.65 (Auslandspreis).

DATSCH: *Grundlagen der Funktechnik.* Eine Einführung durch Versuchsbeispiele. Mit 120 Abbildungen und 100 Versuchen. 2. Aufl. 72 S. in m.-8°. B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1935. Kart. RM. 1.87 (Auslandspreis).

Als Herausgeber dieser beiden auch für uns bedeutsamen Schriften zeichnet der deutsche Ausschuss für technisches Schulwesen (DATSCH). Unterstützung und Mitwirkung des preussischen Ministeriums für Landwirtschaft, des deutschen Zentralinstituts für Erziehung und Unterricht, der Vereinigung der Berliner Elektrizitätswerke, des Verbandes öffentlicher Feuerversicherungsanstalten in Deutschland, der preussischen Landwirtschaftskammer und vieler persönlicher Mitarbeiter erklären nicht nur den billigen Preis, sondern auch die aussergewöhnliche Vielseitigkeit der beiden kleinen Werke und ihren Reichtum an neuesten technischen Anwendungen.

Das erstgenannte Buch will dem Physiklehrer zeitgemässe Unterlagen liefern und auch reiferen Schülern und Laien ein Führer sein. Schon der die Grundbegriffe erläuternde Einführungsabschnitt geht in seiner Erklärung des Wesens der Kreisläufe in origineller Weise von praktischen Anwendungen aus und auch in der Folge werden die Erscheinungen stets vom einfachen Versuch aus erläutert. Sehr bald kommt das Büchlein auf diese Weise zur Kennzeichnung aller heute wichtigen elektrischen Geräte, liefert die nötigen Angaben über ihre Behandlung und weist, durch besondere Druckzeichen hervorgehoben, auf Gefahrenmöglichkeiten und ihre Vermeidung oder Behebung hin. Es ist erstaunlich, welche Stoffmenge auf diesem knappen Umfange untergebracht werden konnte; allerdings sind die Beschriftungen vieler Abbildungen durch das Streben nach äusserster Beschränkung des Umfanges zu klein geworden. — Die erste Auflage des Buches erschien 1934 in der Höhe von 26 000 Exemplaren und war innert Jahresfrist vergriffen.

Die bewegliche *Modelltafel* auf Karton und Pauspapier dient zur Darstellung der Beziehungen zwischen Spannung, Leistung, Widerstand und Stromstärke und zur praktischen Ermittlung zweier dieser Grössen, wenn die beiden andern bekannt sind.

Der DATSCH hat inzwischen auch ein *Vorführungsgerät* für die in diesem Buch beschriebenen Versuche in den Handel gebracht. Zwei Anleitungshefte (I Gleichstromversuche, II Versuche mit Wechselstrom-Niedrigspannung) erläutern 250 Experimente.

Die zweite Schrift ist eine Ergänzung zur ersten. Auch sie will vor allem Physiklehrern und Leitern von Funkkursen eine Zusammenstellung erprobter Versuchsanordnungen liefern, unter denen jede den jeweiligen Verhältnissen entsprechende Auswahl getroffen werden kann. Aber auch angehenden Funktechnikern, Funkbastlern und allen, die tiefer in die Technik der Rundfunkübertragung eindringen wollen, kann das Büchlein zum Führer werden.

Auch für diese Experimente hat der DATSCH ein *Vorführungsgerät* geschaffen. Man wende sich an den Deutschen Ausschuss für technisches Schulwesen EV, Berlin. *G.*

Vereinsmitteilungen

Auf unsere Umfrage vom 28. Dezember 1937 betr. Beteiligung an der Landesausstellung 1939 sind uns 10 Anmeldungen eingereicht worden, die wir hiermit verdanken.

Ueber die Verwendung des angemeldeten Materials verfügt nicht der Vorstand der VSNL, sondern das Fachgruppenkomitee «Mittelschule» (Präsident: Prof. Dr. Reber), dem wir die uns zugekommenen Anmeldungen angezeigt haben. — Vorläufig hat dieses Komitee noch eine Reihe organisatorischer Fragen zu entscheiden, so dass die weiteren Mitteilungen an die Angemeldeten erst im Laufe der nächsten Wochen zu erwarten sind.

Der Vorstand der VSNL.

„Erfahrungen im naturwissenschaftlichen Unterricht"; Schriftleitung: Dr. A. Günthart, Frauenfeld.