

Verlauf das Verhältnis von Kernbildungsgeschwindigkeit und Kristallisationsgeschwindigkeit maßgebend ist. Werden die eben gebildeten Kristallkerne, wenn wir uns die Auffassung von Grube³⁾ über die Wirkung der Kolloide an den Kathoden elektrolytischer Bäder zu eigen machen, durch dünne Häutchen des zur Kathode wandernden Kolloides kurz nach ihrer Abscheidung wieder umkleidet, so ist das Wachstum gehemmt und zahlreiche neue Kerne müssen sich bilden. Daß für diesen Zweck nur der Zusatz von Kolloiden, die zur Kathode wandern, Zweck hat, braucht wohl nicht besonders dargelegt zu werden.

Wie aus den obigen Ausführungen hervorgeht, lassen sich die technischen Verfahren ganz allgemein in zwei wichtige Gruppen gliedern, d. h. einerseits in die Gewinnung der Metalle mit Hilfe löslicher Anoden, die sogenannten Raffinationsprozesse, und andererseits in die Verfahren mit Hilfe unlöslicher Anoden.

Bei dem ersten Verfahren handelt es sich darum, ein Metall, welches durch Vorbehandlung, zum Beispiel thermischer Art, in seinem Metallgehalt weitgehend angereichert wurde, in Form löslicher Anoden so zu raffinieren, daß sich das Hauptmetall in reiner Form abscheidet, während die Verunreinigungen je nach ihrem elektrochemischen Verhalten teils im Elektrolyten gelöst bleiben und sich darin anreichern, teils sich am Boden der Bäder in Form sogenannter Anodenschlämme ansammeln.

Was diese Verfahren anbelangt, so ist die elektrolytische Gewinnung des Kupfers durch Raffination schon kurz nach Erfindung der Dynamomaschine das Hauptverfahren der elektrochemischen Metallgewinnung geworden und bis auf den heutigen Tag geblieben.

Was die Verfahren mit Hilfe unlöslicher Anoden anbelangt, so ist hierbei die Frage eines wirklich unangreifbaren, d. h. im angewandten Elektrolyten nichtlöslichen und unter den vorhandenen Arbeitsbedingungen nicht oder nur in einem die Wirtschaftlichkeit nicht beeinträchtigendem Maße verschleißenden Anodenmaterials von besonderer Wichtigkeit.

Das für Analysenzwecke verwendete Platin scheidet für die Zwecke der Metallgewinnung infolge seines

³⁾ Grube u. Reuß, Die metallographische Untersuchung des elektrolytisch abgeschiedenen Glanzkupfers, Ztschr. Elektrochem. 27, 45—54 [1926].

hohen Preises aus, zumal ja auch schon ältere Versuche über die Zinkgewinnung aus schwefelsauren Lösungen, die gewisse organische Säuren enthielten, zeigen, daß dieses Metall durchaus nicht immer als anodisch unangreifbar gelten kann. Die Kohle ist wohl beständig gegenüber Chlorionen, wird aber als Anode in Sulfatlösungen sehr bald zerstört. Das für diese Lösung naheliegende Material ist das Blei, das ja auch in Form von reinem Blei oder Bleilegierungen, vornehmlich Hartblei, weitgehende Verwendung findet. Dabei sind für Sonderzwecke noch mannigfache Arten von Anoden (z. B. aus Magnetit, aus siliciumhaltigem Eisen, aus Kupfersiliciumlegierungen usw.) in Gebrauch.

Das wichtigste Verfahren, das mit Hilfe unlöslicher Anoden arbeitet, ist wohl derzeit die elektrolytische Gewinnung des Zinkes aus Sulfatlösungen, die man durch das Laugen oxydischer, zinkhaltiger Ausgangsstoffe erhält, sei es, daß es sich hierbei um geröstete Erze oder um Oxyde gewisser hüttenmännischer Verfahren, z. B. sog. Wälzoxyde, handelt. Die bereits erwähnte Notwendigkeit, bei dem Verfahren mit einer von fremden Schwermetallen weitgehend befreiten Lösung zu arbeiten, ergab im Laufe der geschichtlichen Entwicklungsarbeiten Vorschläge für die Verwendung der verschiedensten Anodenmaterialien, z. B. aus Bleisuperoxyd und Mangan-superoxyd, bis man erkannte, daß neben der Reinheit der Laugen an fremden Schwermetallen auch eine weitgehende Verringerung des Gehaltes an Chlorionen der Lauge die Voraussetzung für die Verwendbarkeit von Bleianoden bei diesem Verfahren ist. Insbesondere bilden die zahlreichen Patente, die nach dieser Richtung genommen wurden, einen nicht uninteressanten Beitrag zur fortschreitenden Erkenntnis der Grundbedingungen dieses Verfahrens, nach dem heute, beiläufig bemerkt, mehr als 20% des gesamten auf der Welt gewonnenen Zinkes hergestellt werden⁴⁾.

Neben den wässrigen Lösungen sind für die Zwecke der Metallgewinnung noch die geschmolzenen Elektrolyte im Gebrauch. Es sei in dieser Hinsicht besonders auf die Gewinnung des Aluminiums, des Magnesiums sowie der Leichtmetalle verwiesen, von denen besonders das Beryllium an der Schwelle einer verheißungsvollen Entwicklung steht.

[A. 76.]
4) Bezüglich weiterer Einzelheiten dieser Fragen siehe: Ralston-Eger, „Zinkelektrolyse und naßmetallurgische Zinkverfahren“, Verlag Wilhelm Knapp, Halle 1928.

Die Zahl der Chemiestudenten.

Von Prof. Dr. F. QUINCKE, Hannover.

(Eingeg. 3. Mai 1929.)

Die Differenzen in den Zahlenangaben der staatlichen Statistik, der Aufstellungen des Vereins deutscher Chemiker und der Nachweise des Verbandes der Laboratorien¹⁾ zeigen wohl, wie schwer es ist, gleichmäßige Grundlagen zu erhalten, und wie unsicher die Schlüsse vorläufig sein müssen.

Das authentischste Material sollten die Hochschulverwaltungen geben; aber ihre Statistiken sind bisher weder detailliert und vollständig genug gewesen, noch durch vergleichende Bearbeitung kontrolliert worden. Nimmt man jedoch die für den Sommer 1928 zum ersten Male genauer aufgestellte „Deutsche Hochschulstatistik der Hochschulverwaltungen²⁾“ als Grundlage und nach

¹⁾ F. Scharf, Ztschr. angew. Chem. 42, 127, 408, 409 [1929]. H. Biltz, ebenda 42, 407, 409.

²⁾ Deutsche Hochschulstatistik. Herausgegeben von den Hochschulverwaltungen. Sommerhalbjahr 1928. Struppe & Winkler, Berlin.

dieser 1911 als Vergleichsjahr, so ergeben sich folgende Studentenzahlen:

	S.-S. 1911	S.-S. 1925	S.-S. 1928
Chemie an Univers.	1524 = 100%	3693 = 242%	2679 = 176%
Chemie u. Hüttenkunde an Techn.			
Hochschulen . .	1671 = 100%	3759 = 225%	2497 = 149%
Summe:	3195 = 100%	7452 = 233%	5176 = 162%
Pharmazie Univers.	954 = 100%	1505 = 158%	742 = 78%
Techn.			
Hochschulen . .	84 = 100%	200 = 231%	122 = 145%
Summe:	1038 = 100%	1705 = 164%	864 = 83%
Zusammen:	4233 = 100%	9157 = 216%	6040 = 143%

Die Summenzahl liefert zunächst das genaueste Material, indem sie die unsicheren Übergänge und Einreihungen an den einzelnen Hochschulen von Pharmazeuten und Hüttenmännern ausschaltet und ein Jahr, für welches Studium und Abgangsverhältnisse vor dem

Kriege noch normal waren, als Vergleich setzt. Sie hat aber außer dem allgemeinen Fehler, daß die Bezeichnung des Studienfaches nicht überall gleichmäßig gehandhabt sein dürfte, den Nachteil, daß ein Jahr mit normalem vorhergehendem und folgendem Zu- und Abgang (1911) mit einem Jahre sinkenden Zugangs und noch erhöhten Abgangs (1928) verglichen wird; die Zahl von 143% oder eine Zunahme der gesamten Chemiefächer von 43% wird also für einen vollgültigen Vergleich zu hoch sein, aber immerhin einigermaßen zutreffen.

Andererseits läßt die obige Zusammenstellung den relativ hohen Einfluß der Sonderzählung der Pharmazeuten erkennen, ohne welche eine praktisch wohl weniger zutreffende Erhöhung auf 162% herauskommt; und weiter ist es besonders bedauerlich, daß die Zahl der reinen Chemiker durch die früher fehlende Abgrenzung der verschiedenen Hüttenfächer nicht vergleichbar ist.

Nimmt man für S.-S. 1928 dagegen die jetzt vorliegende spezifizierte Statistik, so ergeben sich

Chemiker	4280
Hüttenmänner	670
Papier-, Textil-Chemiker	84
Ein Drittel der allgem. Naturwiss. .	143
5177	

Studierende (statt oben 5176), und es würden, wenn man für Hüttenfach usw. (da Hüttenkunde damals höher, die anderen Fächer wohl niedriger waren) schätzungsweise für 1911 die gleiche Zahl 900 Studierender von den übigen 3195 abzieht, an reinen Chemikern 2900 den jetzigen 4280 gegenüberstehen, d. h. eine heutige Studentenzahl von 186% für Chemie herauskommen, was sicher ein falsches, wesentlich zu hohes Bild gibt.

Wertvoller und genauer ist die Einsicht in den studentischen Ersatz, wenn man von den 371 weiblichen Studierenden zunächst absieht und die Zahlen des Semesteralters für S.-S. 1928 vergleicht; es ergeben sich an Chemiestudenten

	überhaupt	1. u. 2. Sem.	über 11 Sem.
Univers.	2385	406	383
Techn. Hochsch. . .	1524	227	255
	3909	633	638

Hierbei fällt zunächst die hohe Zahl der über 11 Semester Studierenden, also überalterten Studenten auf,

die, aus der Zeit des starken Zuströmens stammend, zu langsam studierten und einem vollen heutigen Jahrgang entsprechen.

Weiter zeigt sich aber, daß, während früher bei vierjährigem Normalstudium der Jahrgang 5–600 Studenten umfaßte, er heute nur scheinbar für fünfjähriges Studium, wenn man die Zahl von 3909 durch 5 teilt, an 800 noch heranreicht, tatsächlich aber mit einem Jahreszugang von 633 wenig, aber immerhin noch höher, als in der Vorkriegszeit liegt, d. h. dem Bedarf vielleicht entsprechen dürfte. Ungünstig wird dagegen die Entwicklung durch die Studientinnen sein können, die sich augenblicklich auf 371 mit vollen 109 (!) im ersten Jahre Studierenden und 27 Überalterten belaufen und eben, auch wenn ein größerer Anteil das Studium nicht durchhält, einen Überschuß bedeuten.

Fraglich bleibt jedoch ohne eingehendere Kontrolle der offiziellen Statistik, ob der Zugang von $(633 + 109) = 742$ Chemie-Immatrikulationen wirklich nur Chemiker zählt; denn die Zahl der chemischen Praktikanten im ersten Studienjahr, welche der Verband der Laboratoriumsvorstände aufstellt, beläuft sich auf nur 548, so daß rund 200 „Füchse“ noch kein Laboratorium besuchen müßten. Das laufende Studium aber läßt sich durch die Verbandszeugnisse noch weniger kontrollieren, weil sie weder die Mehrzahl der Diplomprüfungen noch sämtliche Laboratorien erfassen.

Aus den Unstimmigkeiten der Zahlen, die man aus der Statistik der Hochschulverwaltungen ableiten muß, erhellt, daß wir verlässliche Vergleiche erst besitzen werden, wenn man von anderer Stelle aus entsprechende Zahlen aufstellt und beide dann durch gegenseitige Klärung auf genaue Angaben korrigiert. Diese Gegenstatistik würde am besten durch den Verband der Laboratoriumsvorstände erfolgen, der seine bisherige Prüfungsstatistik vervollständigen und durch Zahlen über den Laboratoriumsbesuch der verschiedenen Semester ergänzen könnte. Damit würden durch die Zahlen der Laboratoriumsbesucher die Zahlen der Chemiestudenten, welche die Hochschulverwaltung nach der Immatrikulation gibt, maßgeblich abzuwagen sein, während die Aufstellung des Vereins deutscher Chemiker durch unvermeidliche unvollständige Angaben immer etwas getrübt wird, wenn sie auch dem Allgemeinbild entsprechen dürfte.

[A. 75.]

Analytisch-technische Untersuchungen.

Beitrag zur Kenntnis der Ausgußmassen von Transformatoren.

Von Dr. W. HAMMERSCHMIDT, Berlin-Treptow.

(Eingeg. 6. April 1929.)

Zur Beurteilung der Ausgußmassen von Transformatoren werden häufig die in den „Vorschriften für die Bewertung und Prüfung von Ausgußmassen für Kabelzubehörteile“¹⁾ und in dem Entwurfe zu den „Leitsätzen für die Prüfung von Vergußmassen für Geräte unter 1000 Volt Nennspannung“^{1a)} festgelegten physikalischen und chemischen Prüfverfahren herangezogen. Es ist aber für diesen Verwendungszweck außerdem noch die Kenntnis des elektrischen Verhaltens derartiger Massen vielfach erforderlich, besonders wenn es sich darum handelt, ein Urteil über die elektrische Sicherheit eines

¹⁾ Vgl. Vorschriftenbuch des Verbandes Deutscher Elektrotechniker, 15. Auflage.

^{1a)} Elektrotechn. Ztschr. 1929, 369.

Fabrikates abzugeben. Auf diese Tatsache ist es auch zurückzuführen, daß eine Anzahl Veröffentlichungen²⁾

²⁾ H. Brückmann, Compounds als Ausgußmassen, Rev. Gén. de l'Electr. 14, 534 [1923]. H. W. Birnbaum, Dielektrische Verluste an Kabelträkmassen, Elektrotechn. Ztschr. 1924, 229. R. Dietterle, Methoden und Apparate zur Ermittlung der Durchschlagsspannung von flüssigen und vergießbaren elektrischen Isolierstoffen, ebenda 1924, 513. H. Brückmann, Prüfung von Isolermassen (Compounds), ebenda 1925, 23. P. Wiegand, Beitrag zur Messung des dielektrischen Verlustwinkels von Kabelisolierölen, Harzen, Vaselin, Petrolaten und der aus ihnen zusammengesetzten Massen, ebenda 1928, 570. J. Lagerqvist u. H. Spanne, Über die Anwendbarkeit verschiedener Asphaltarten als vergießbare elektrische Isolermasse, ebenda 1928, 1395.