

Aluminium

Autor(en): **Schöbi, Elsa**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Schule**

Band (Jahr): **28 (1941)**

Heft 12: **Chemie**

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-531899>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Lehrerin und weibliche Erziehung

Aluminium

Lektion für eine Hauswirtschaftsklasse.

Voraussetzung: Die Schülerinnen kennen das Aluminium vom Küchengebrauch her, wissen das Grundlegendste über die Metalle aus der Chemiestunde der Sekundarschule oder der 8. Klasse.

Anschauungsmaterial und Lehrmittel: Bauxitbrocken, weisses Tonerdepulver, Aluminiumbleche, Aluminiumbronze. Zwei Tafeln mit der Darstellung der Aluminiumgewinnung, zwei Bilder von der Verarbeitung des Aluminiumbleches zu Pfannen, gute und geringe Qualitäten Pfannenmaterials. Europa- und Schweizerkarte.

Lied zum Beginn: Verbrüderet euch, Völker . . .

I. Einleitung.

Ihr alle erinnert euch noch gewiss ganz lebhaft an unsere schöne schweiz. Landesausstellung, die nun aber schon wieder zwei Jahre zurückliegt. Dort konntet ihr soviel Neues, Interessantes und Schönes sehen, dass ihr sicher vor lauter Pavillons, Schiffli- bach und Höhenweg gar nicht aus dem Staunen herausgekommen seid. Es ist begreiflich, wenn ihr euch heute nicht mehr so ganz genau an das Einzelne erinnern könnt; aber vielleicht hat der eine oder andere Pavillon euer besonderes Interesse erregt und dadurch bei euch einen stärkern Eindruck hinterlassen. Wer von euch hat den interessantesten, silberglänzenden Pavillon gesehen? Welchen meine ich wohl? (Aluminiumpavillon.)

Wisst ihr noch, was mit Riesenbuchstaben auf diesem Pavillon geschrieben stand? (Europäischer Erfindergeist und schweizerische Tatkraft schaffen in 50 Jahren eine neue Industrie.)

Was habt ihr denn im Gebäude alles sehen können? (Maschinen, Küchengeräte und Pfannen, sogar Autos- und Flugzeug- skelette.)

Wo man nur hinsah, glänzt es vom silber- weissen Aluminium. Schweizerische Tatkraft hat also diese neue Industrie geschaffen. Wo liegt wohl der Grund dieses raschen Auf- stieges der Aluminiumindustrie? (Vielseitige Verwendung.)

Was für ein anderes Metall, das man früher überall in unsern Küchen sah, wurde da- durch verdrängt? (Kupfer.)

Warum war das leicht möglich? Was für Vorteile hat denn das neue Metall? (Leicht, gut zum Reinigen, nicht rostend, setzt keinen Grünspan an.)

Habt ihr euch auch schon einmal gefragt, weshalb man Aluminium früher noch gar nicht kannte, was Aluminium eigentlich ist? Ihr gehört sicher auch zu jenen Menschen, denen es nicht ganz gleichgültig ist, woraus dieser oder jener Gegenstand, mit dem wir täglich umgehen müssen, hergestellt ist. So möchten wir heute miteinander erleben, wie das Aluminium entdeckt wurde, wie es ge- wonnen wird und wie aus dem Aluminium unsere Kochpfannen entstehen.

II. Darbietung.

1. Vorkommen und Entdeckung des Alu- miniums.
2. Die ersten europäischen Aluminiumfabri- ken.
3. Gewinnung des Aluminiums.
 - a) Aufschliessung bis zur Tonerde.
 - b) Elektrolyse.
4. Formen der Aluminiumpfannen und die Merkmale verschiedener Qualitäten.
5. Vertiefung.

1. Vorkommen und Entdeckung des Aluminiums.

Zu welcher grossen Familie gehört das Aluminium? (Metalle.) Es ist sogar das jüngste Kind der grossen Familie Metall. Zwar existiert es schon, seitdem unsere Erdkugel besteht. Bis vor einigen Jahrzehnten war Aluminium aber noch ganz unbekannt und verborgen. Wo hielt es sich wohl auf? (Erde.) Wie die andern Metalle kommt also das Aluminium in unserer Erdschicht vor, und wir wissen heute, dass der siebente Teil unserer Erdkruste allein aus lauter Aluminiumverbindungen besteht. Ich sagte vorhin Aluminiumverbindungen. Was versteht ihr unter diesem Ausdruck? (Es kommt nicht als reines Metall, sondern mit andern vermischt vor.) So ist es: das Aluminium ist in der Erde immer mit andern Stoffen enge verbunden und kommt als glänzendes Metall, wie z. B. Gold oder Silber in der Natur gar nie vor. Ihr werdet staunen und mir vielleicht kaum glauben, dass die sehr schön funkelnden Edelsteine, der blaue Saphir und der rote Rubin Aluminiumverbindungen sind. Dass es aber schade wäre, aus so kostbaren Steinen das Metall zu gewinnen, ist euch klar. Ebenso, dass sich eine solche Gewinnung auf keinen Fall lohnen würde. Welches ist nun wohl der Rohstoff, aus dem Aluminium gewonnen werden kann? (Vorzeigen eines rötlichen Klumpen Bauxit.) Das ist er. Wie sieht er aus? Nimm ihn in die Hand! Leicht oder schwer. Und nun soll das möglich sein, aus dieser braunen Masse Aluminium herzustellen! Woher bekommt man diesen Rohstoff? Vor vier Jahren war es, als ich den sonnigen Süden Frankreichs durchreisen durfte. Dabei kam ich auch nach der Hafenstadt Marseille. Wo liegt sie? (Europakarte.) Zeige sie! Dort, nicht weit von der Riesenstadt entfernt, liegt ein Dörfchen Les Baux. (Anschreiben an der Wandtafel.) Es ist von eigenartigen, roten Felsen fast eingeschlossen, so dass man glauben könnte, die grosse

laute Welt wüsste nichts von diesem kleinen Nestchen — und doch: Les Baux ist berühmt und in der ganzen Welt bekannt. Weshalb? In seiner Nähe fand man nämlich eine Lehmart, die Tonerde enthält und aus dieser gewinnt man Aluminium. Nach dem Namen des Dörfchens nannte man diesen Rohstoff einfach Bauxit. (Durch eine Schülerin neben Les Baux an die Wandtafel schreiben.)

Später wurde diese gleiche Lehmart aber auch in andern Ländern, z. B. in Ungarn, Jugoslawien, Russland und Kanada gefunden (Karte), und überall gab man dem Rohstoff den ersten Namen, nämlich . . . ?

Dreissig lange Jahre haben die tüchtigsten Chemiker sich abgemüht, aus dem Bauxit Aluminium in grösserer Menge zu gewinnen. 30 Jahre! Und wie lange dauert oft unsere Geduld? Nur langsam, langsam ging es vorwärts, Schritt für Schritt. Die Forscher wussten genau, womit sie es zu tun hatten. Was können wir von solchen Männern lernen? (Zäher, ausdauernder Wille.)

Erst um das Jahr 1850 gelang es dem Franzosen Deville, Aluminium in grösserer Menge als bisher zu gewinnen. Das war also vor wieviel Jahren? Ihr könnt euch ausmalen, wie erstaunt die Besucher der Weltausstellung von Paris im Jahre 1855 waren, als man ihnen voll Siegesfreude das endlich entdeckte Metall zeigte. Silber aus Lehm! nannten es die Besucher, und ihr grosses Staunen wird etwa ähnlich gewesen sein, wie unseres beim Ansehen der Kunstseidenfabrikation an der Landi. Aus welchem Grunde wurde das neue Metall wohl am meisten bestaunt? (So leicht, nicht rostend, glänzend.) Aber welchen Nachteil wird es damals noch gehabt haben? (Teuer.) Aluminium stand im Preise damals wenig hinter dem Golde. Wieviel kostete also ein Kilogramm zirka? (Gold Fr. 3000.—, Aluminium Fr. 2500.—.) Dafür aber hatte es eine Eigenschaft, die alle andern gebräuchlichsten Metalle nicht besaßen, eine erstaunliche Leichtigkeit. Wegen

dieser aussergewöhnlichen Eigenschaft hiess man es nur das Leichtmetall.

1 dm³ Eisen wiegt 7,800 kg
1 dm³ Blei wiegt 11,370 kg
1 dm³ Aluminium wiegt 2,580 kg

(An die Wandtafel schreiben!)

Es wurde vereinbart, dass alle Metalle, welche pro dm³ unter 5 kg wiegen, zu den *Leichtmetallen*, diejenigen, welche schwerer sind, zu den *Schwermetallen* gehören. Aluminium ist heute das bekannteste Leichtmetall. Wievielmals ist es leichter als Eisen, als Blei? Diese Eigenschaften lockten die Chemiker zu weiteren Forschungen. Sie wollten Aluminium in grösserer Menge gewinnen und dadurch den Preis herabsetzen. Doch nur mühsam konnte man das neue „Silber“ herstellen. Es durfte sogar nur für kleine Luxusgegenstände und Schmuck verwendet werden. Was wurde wohl daraus hergestellt? (Fingerringe, Armbänder, Uhrketten, Haarnadeln, Medaillons.)

Den allerersten Gegenstand liess sich Kaiser Napoleon III. für sein Söhnchen anfertigen. Es war ein Kinderrolli. Das muss dem Kleinen Spass gemacht haben, wenn er den leichten, glänzenden Rolli schütteln konnte. Und seine Mutter brauchte auch keine Angst zu haben . . . ?

Nach 30 Jahren weitem eifrigen Forschens gelang es den Chemikern, das Leichtmetall in etwas grösserer Menge mit Hilfe des elektrischen Stromes zu gewinnen. Was geschah dadurch mit dem Preis? Er sank rasch, bis auf Fr. 90.— per kg, und als kurz darauf die Dynamomaschine, welche für die Aluminiumgewinnung von grosser Bedeutung war, erfunden wurde, war Aluminium mit einem Schlage ein verhältnismässig billiges Metall geworden. 1900 kostete ein Kilogramm nur noch Fr. 2.50 und heute zirka Fr. 1.80 bis Fr. 2.—. Wisst ihr noch von der Realschule her, was mit der Dynamomaschine erzeugt wird? Wo sind solche im Betrieb? Wer ist also eigentlich der erfolgreiche Urheber der

Aluminiumgewinnung? (Wasserkraft und der daraus erzeugte elektrische Strom.)

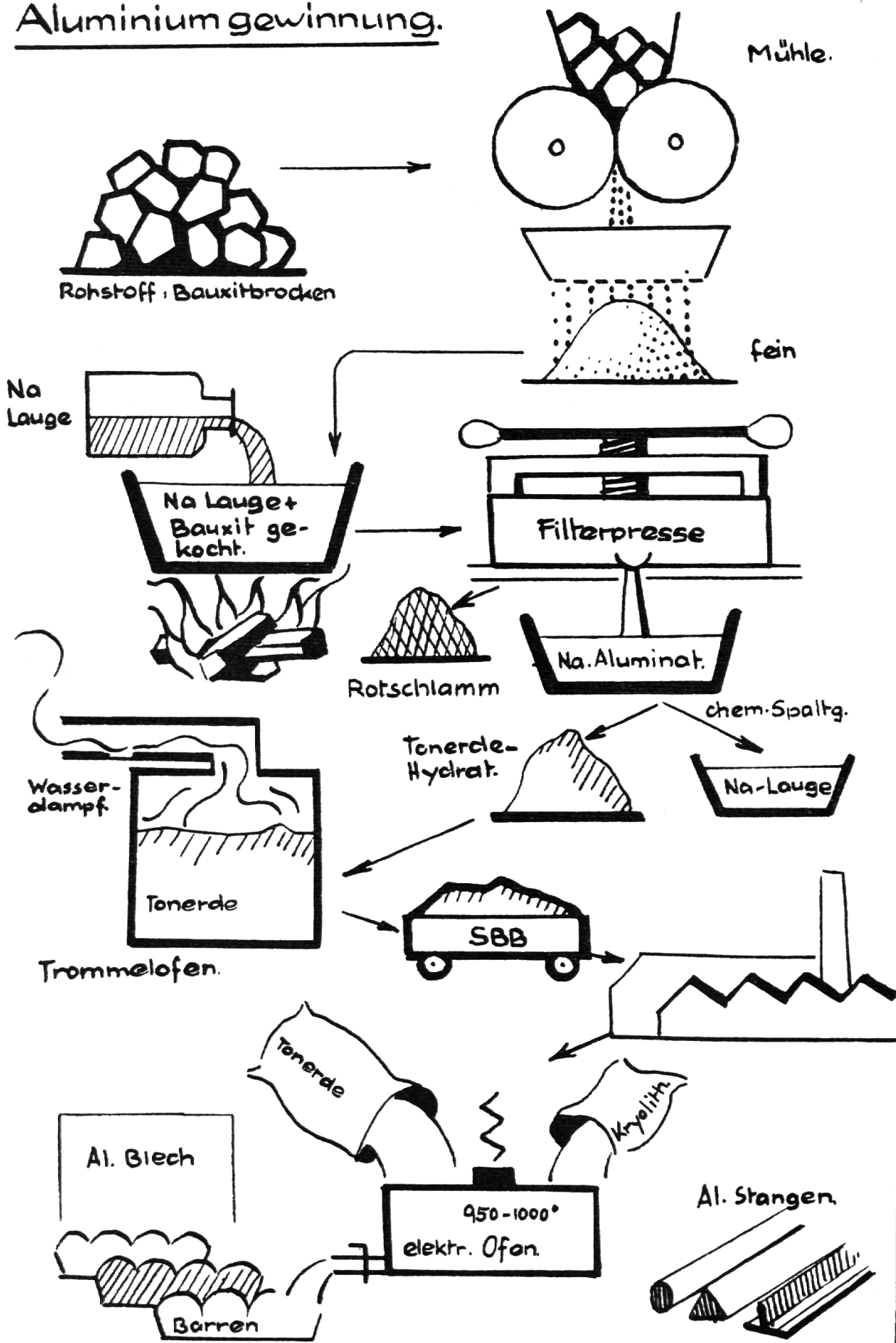
2. Die ersten europäischen Aluminiumfabriken.

Das wäre etwas für uns Schweizer, dachten sich einige wagemutige Grossindustrielle. Weshalb wohl gerade für die Schweiz? (Viele Wasserkräfte.) Sie schlossen sich zur „Schweiz. metallurgischen Gesellschaft“ zusammen und kauften das Patent des Franzosen Héroult, der herausgefunden hatte, wie mit dem elektrischen Strom fast ganz reines Aluminium aus seiner Verbindung ausgeschieden werden konnte. Was ist ein Patent? (Hier das Recht des Erfinders, seine Erfindung allein auszuführen oder zu verkaufen. Patentgeheimnis.)

So hat die Natur wieder einmal ein lange bewahrtes Geheimnis dem menschlichen Erfinderfleiss und unserer Schweiz preisgegeben.

In Neuhausen am Rheinfall entstand darauf im Jahre 1888 die erste europäische Aluminiumfabrik. Weshalb stellte man die Fabrik wohl an den Rheinfall? (Grosse Wasserkraft.) Das war für die damalige Zeit ein unerhörtes Wagnis, und das Schweizervolk traute dem Werke anfänglich nicht so recht. Doch — so geht es ja auch heute immer wieder, wenn jemand ein neues Geschäft oder sogar eine Fabrik eröffnet. Der Erfolg muss immer errungen werden. Weil der Rheinfall aber für die Stromerzeugung nicht genügend ausgenützt werden durfte, erstellte die Aluminium A.-G. bald neue Werke im In- und Ausland. Weshalb durfte denn der Rheinfall nicht voll ausgenützt werden? Wer wehrte sich dagegen? (Heimatschutz.) Wer weiss, wo wir in der Schweiz nun die zweite bedeutende Aluminiumfabrik besitzen? (Chippis im Wallis.) Wie heisst der kleine See in seiner Nähe? (Illsee.) Dieser speichert nämlich das Gletscherwasser vom Illhorn auf und lässt es mit mächtigem Drucke in die Turbinen des Elektrizitätswerkes sau-

Aluminium gewinnung.



sen. So stehen fast alle Aluminiumfabriken im In- und Ausland in der Nähe von Elektrizitätswerken und Stauseen.

Nun aber wollen wir sehen, wie das Aluminium gewonnen werden kann.

3. Gewinnung des Aluminiums.

a) 1. Teil. Aufschliessung bis zur Tonerde.

Die ganze Aluminiumgewinnung kann in zwei Teile zerlegt werden.

1. In die Aufschliessung des Bauxits bis zur Tonerde.

2. In die Elektrolyse. (Titel an die Wandtafel schreiben!)

Weil die Schweiz keinen eigenen Bauxit besitzt, muss sie den Rohstoff aus dem Ausland einführen. In Südfrankreich besitzt sie sogar eigene Lager von Bauxit. Er kommt aber nicht als solche rotbraune Brocken, wie ihr ihn hier sehen könnt, im Eisenbahnwagen oder im Schiff angefahren, sondern als schneeweisses, mehnlähnliches Pulver, das man Tonerde nennt. (Vorzeigen!) Wie ist sein Gewicht? Die meisten Abfälle sind aber schon ausgeschieden, drum hat er auch keine rote Farbe mehr. Was erreicht man dadurch für Vorteile? (Leichter, billiger, weniger Transportkosten.) Was mit dem Bauxit geschieht, ehe er in weisse Tonerde verwandelt wird, will ich hier an Hand der Zeichnung kurz erklären.

Die Bauxitbrocken werden an Ort und Stelle, wo sie gewonnen werden, fein gemahlen und getrocknet. Wie sieht der Bauxit in diesem Zustande aus? (Wie Kakaopulver.) Dann wird diese pulverige Masse mit Natronlauge gekocht, und zwar sehr stark. Nachher wird das „Kochgut“ mit sehr feinen Sieben, in sog. Filterpressen, abgesiebt und ausgepresst, so dass nur noch das ausgezogene, rote Pulver zurückbleibt. Der Rotschlamm ist inzwischen bedeutend leichter geworden. Was ging wohl mit dem Bauxitpulver vor, während es in der Lauge kochte? (Es wurde ausgezogen.) Wir könnten diesen

Vorgang ganz gut mit der Kaffeezubereitung vergleichen. Was wäre in diesem Falle das Kaffeepulver? Und der Kaffeersatz?

Beim Zubereiten des Kaffees nimmt das kochende Kaffeewasser vom Pulver auch die Farbe an. Bei unserm Vorgang aber wird der ganze Sud durch allerfeinste Siebe getrieben, so dass kein einziges rotes Stäubchen durchdringen kann. Es ist kaum zu glauben, dass nun in dieser Flüssigkeit, dem sogenannten Natrium-Aluminat, reines Aluminium enthalten ist. Aber es ist doch so und geradezu ein technisches Wunder, wie auf chemischem Wege die aluminiumhaltige Flüssigkeit wieder getrennt wird und das Tonerdehydrat als mehligweisses Pulver ausscheidet. Die Natronlauge verlässt von jetzt an das Aluminium, und von diesem Augenblick an sind nicht nur die Natronlauge, sondern auch alle andern Laugen dem Aluminium feindlich gesinnt. Wir werden später, wenn wir die Reinigung des Aluminium-Kochgeschirrs besprechen, noch einmal darauf zurückkommen.

Woran erinnert euch der Name Tonerdehydrat? (Kohlehydrat, Kohlenstoff und Wasserstoff.) Hydrat kommt vom griechischen Worte Hydrogenium, welches Wasser bedeutet. Was muss nun wohl entstehen, bis aus dem Tonerdehydrat die Tonerde entsteht? (Wasser muss weg.) Wie ist das möglich? (Durch Verdampfung.) Kannst du das auf dieser Zeichnung sehen? Das geschieht in mächtigen Trommelöfen. Wenn das Wasser verdampft ist, hat man die reine trockenmehlige Tonerde gewonnen. Dieser Vorgang lässt sich gut mit der Herstellung von mehligem Salzkartoffeln vergleichen. Die noch wässerigen Kartoffelstücke lässt man nach dem Abgiessen des Sudwassers in unbedeckter Pfanne auf der heissen Herdstelle verdampfen. Was bemerkt man schon nach kurzer Zeit? (Einen mehligem, pulverigen Überzug auf den Kartoffeln.)

Nun ist also die Tonerde gewonnen und der erste Teil der Aluminiumgewinnung ist

beendet. Was waren es für Vorgänge? (Chemische.) Wo werden diese Vorbereitungsarbeiten ausgeführt? (Frankreich, Italien, Jugoslawien, Russland, Kanada, Amerika.) Als solches weisses Pulver kommt das Aluminium auch in unsere zwei grossen schweizerischen Fabriken in . . . ?

b) 2. Teil: Elektrolyse.

Nun beginnt der 2. Teil. Aus diesem Tonerdemehl soll nun unser silberglänzendes Aluminium entstehen. Wie ist das möglich?

In die Tonerdemasse wird Kryolith gemischt, das fast wie Tonerde aussieht. Kryolith wird auch aus der Erde gewonnen und hat die Eigenschaft, den elektrischen Strom zu leiten. Diese Mischung von Tonerde und Kryolith wird in die mächtigen, kreisrunden elektrischen Öfen unserer Aluminiumwerke eingefüllt. Wie diese Öfen aussehen, zeigt euch dieses Bild. (Bild der Chippiswerke zeigen.) In Chippis stehen allein 1400 solcher Öfen. Der hochgespannte Strom, der von den Dynamomaschinen kommt, erzeugt in diesen Öfen eine Hitze von 950—1000 Grad. Jetzt wird die Tonerde in sich aufgelöst. Der Sauerstoff, welcher noch daran gebunden war, trennt sich, und das Aluminium scheidet sich als blutrotglühende Masse aus der Tonerde aus. Der Moment ist da, wo dem Ofen das flüssige Metall entnommen werden kann. Da muss aber sehr gut aufgepasst werden, dass ja kein flüssig gewordenes Kryolith nachfliesst. Das Aluminium wird darauf sorgsam in Normalformen, sog. Barren, gegossen und erkaltet und erstarrt. (Bild.) Ist es nicht erstaunlich, wie mittels des elektrischen Stromes aus dem weissen Pulver ein „Silber“ hergestellt werden konnte? Diesen 2. Vorgang nennen die Fachleute *Elektrolyse*.

Gewiss begreift ihr jetzt gut, dass es so viele Jahre brauchte, um herauszufinden, wie Aluminium am besten gewonnen werden kann. Ihr habt sicher auch den Eindruck bekommen, dass es gar keine leichte Sache ist, dieses Leichtmetall aus dem Bauxit zu gewin-

nen. (Wiederholung an Hand der schematischen Zeichnung.)

4. Formen der Aluminiumpfannen und Merkmale der verschiedenen Qualitäten.

Welche Arbeit wird zuerst noch nötig sein, bevor das Aluminium zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen verschiedenen Fabriken zugestellt werden kann? (Schmelzen und Walzen der Barren zu Aluminiumblechen.)

Das weiche Aluminium soll etwas härter werden. Drum werden ihm schon beim Schmelzvorgang andere Metalle beigegeben. Für unser Küchengeschirr aber kommt heute noch hauptsächlich das reine, ungemischte Aluminium zur Verwendung. (Vorzeigen einer Aluminium-Mischung und des reinen Aluminiums.) Welchen Vorteil besitzt also die Mischung oder Legierung vor dem reinen Aluminium? Um gewöhnliches Aluminiumblech zu erhalten, werden die erstarrten Aluminiumbarren sehr sorgfältig geprüft, nochmals bis zum Glühen erhitzt und in diesem Zustande durch viele Walzen gepresst, bis das Aluminium die gewünschte Dicke erreicht hat. Das ist eine kleinere Arbeit als das nochmalige Schmelzen und Beifügen eines andern Metalls, weshalb Reinaluminium billiger ist als eine Legierung. Das fertige Aluminium wird verpackt und an die verschiedenen Fabriken versandt. Dort wird das Blech zu Gebrauchsgegenständen verschiedenster Art verarbeitet. Wer von euch kennt solche Fabriken? (Sigg, Frauenfeld, Gröninger in Binningen-Basel, Aluminiumfabrik Rorschach für Folien, Aluminium-Verpackungen.)

Nun wollen wir aber einige Bleche in eine Pfannenfabrik begleiten. Billige Pfännli werden aus leichten, dünnen Aluminiumblechen auf einer sog. Drückbank in die Form gedrückt. Hier lassen sich nur dünne Bleche formen. Eigenschaften solcher Pfännlein? (Weich, dünn, verbiegen sich im Gebrauch, verursachen leicht Anbrennen von Speisen,

erschweren die Reinigung wegen der eingedrückten, stark benützten Stellen.)

Für die solideren, aber auch teureren Pfannen braucht die Fabrik Aluminiumblech, das durch Hartwalzen besonders grosse Festigkeit erhalten hat. Eine kreisrunde Scheibe wird ausgestanzt und durch maschinelles Pressen zum Hohlkörper gezogen. Die Entstehung einer solchen Pfanne lässt sich auf diesem Bild gut verfolgen. (Bild aus „Haus und Hausrat“.) Welche Arbeit ist nach dem Ziehen der Grundform notwendig? (Rand beschneiden, evtl. wagrecht drücken, glatt schleifen und polieren.) Das Polieren einer Pfanne seht ihr im Landibuch recht gut. Wie wird der Glanz durch das beständige Drehen der Pfanne? (Ganz regelmässig, er bekommt einen sog. Strich.) Nach dem Polieren bekommt die Pfanne einen Griff oder zwei Henkel. Woraus bestehen diese meistens? (Holz, Hartgummi.)

Woran erkennt man aber beim Einkauf das gute und geringere Pfannenmaterial? (Vergleich zweier Pfännli miteinander.)

Merkmale:

Gute Qualität:

Rand abgeschliffen.

Dicke des Metalls gut ersichtlich.

Griffe: fest, aus schlecht wärmeleitendem Material. Gut befestigt durch die Aluminiumbrücke.

Preiswürdig. Alaring.

Geringe Qualität:

Rand eingerollt.

Randwulst.

Griffe: Nur aus bemaltem Eisenblech. Wärmeleiter! Keine solide Befestigung.

Preis billig, aber nicht preiswürdig.

Es gibt noch ein Merkmal der guten Aluminiumpfanne. Ein kleines Zeichen, das die Pfannenfabriken etwa seit einem Jahr in die Pfannen einprägen, bürgt für dauerhaftes und haltbares Aluminium. Wie sieht es aus? Ein Ring wird eingeritzt bei ca. 1,4 mm Materialstärke, 2 Ringe für ca. 2 mm Stärke und 3 Ringe für 3 mm und mehr Dicke. Bei

welcher Kochart sind unbedingt Pfannen von ca. 6 mm dicken Böden einzukaufen? (Für den elektrischen Herd.)

Welche Qualität würdet ihr für einen Gasherd einkaufen? Weshalb? (Ein- und Zwei-Ring-Qualitäten sind bedeutend dauerhafter und besser zum Reinigen und Handhaben.) Was nämlich mit den dünnen, leichten Aluminium-Pfännchen schon nach einem Jahre geschehen kann, das seht ihr hier an diesem Pfännli. (Vorzeigen.) Selbstverständlich kommt es aber auch noch darauf an, wie man mit dem Pfannenmaterial umgeht. Wie man aber Aluminium pflegt und zu ihm Sorge trägt, hört ihr in den nächsten Hauswirtschaftsstunden.

Wir wollen nun noch einmal alle guten Eigenschaften und alle Nachteile des Aluminiums festhalten. Notieren wir kurz an der Wandtafel:

Vorteile:

1. Guter Wärmeleiter.
2. Gut zum Reinigen.
3. Keine giftigen Verbindungen eingehend.
4. Leicht. Dreimal leichter als Eisen.
5. Gut formbar, weil weich.
6. Verhältnismässig billig.

Nachteile:

1. Nicht schlagfest.
2. Biigsam im Gebrauch, weil weich.
3. Nicht für alle Kochprozesse zu verwenden.

III. Vertiefung.

Weshalb haben wir wohl die Erfindung, die Herstellung und das Verarbeiten von Aluminium so ausführlich besprochen?

Wir dürfen stolz darauf sein, dass die Gewinnung durch den elektrischen Strom und die weitere Verarbeitung im eigenen Lande geschehen kann. „Mit der Kraft ihrer Bergwasser erzeugt die Schweiz ihr eigenes Metall.“ Diese Worte standen gross am Aluminium-Pavillon. Aluminium ist das einzige Metall, welches die Schweiz mit Vorteil in grossen Betrieben erzeugen kann. Ein Zehntel der gesamten schweizerischen Elektrizität wird allein in den Aluminium-

Betrieben gebraucht, und 7000 Schweizer finden mit der Erstellung dieses Metalls ihr Brot. Ja, braucht denn die Schweiz selber eine solche Menge Aluminium? Von der gesamten schweizerischen Ausfuhr fällt ein Zwanzigstel auf die Aluminium-Fabrikation. Also Ausfuhr von Rohstoffen, während wir sonst alle einführen müssen. (Austausch gegen andere Rohstoffe.)

Nun zieht aber gegenwärtig der Krieg einen bösen Strich durch diese Rechnung. Wir Schweizer erhalten den Rohstoff, die Tonerde, nur noch in sehr beschränktem Masse. Die Zufuhr ist sehr erschwert, weil die andern Länder das eigene Aluminium selbst brauchen. Wozu? (Krieg, Flugzeugbau, Schiffe und Maschinen.) Ist das nicht traurig, dass auch dieses edle Metall dem Kriege und nur diesem zu dienen hat? Wir sangen am Anfang der Lektion das Lied: Verbrüderet euch, Völker! Dort hiess es in der zweiten Strophe: „... und Schätze genug hat die Erde . . .“ Ja, Schätze in Überfülle hat unsere Erde, ganz besonders viel vom silberglänzenden Schatz, dem Aluminium. Wie schändlich ist es aber, wenn diese Stoffe so missbraucht werden und der Zerstörung dienen müssen!

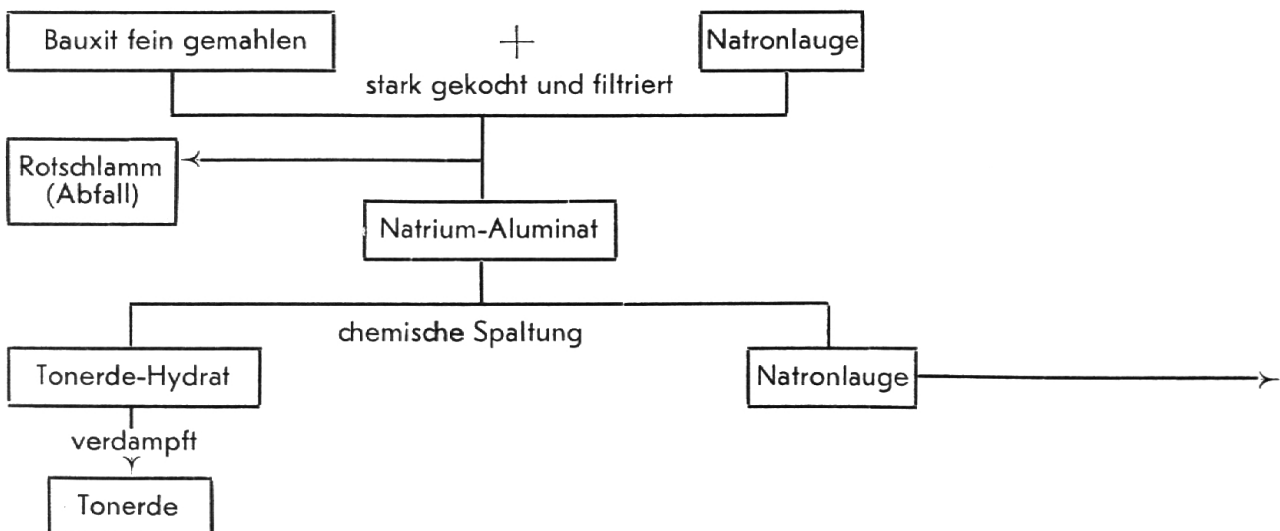
Wenn aber dieser böse Krieg endlich einmal zu Ende gegangen, wird Aluminium weiter friedlichen Dingen dienen. Bereits wird es für Bauten verwendet, für Strassen- und Bahnfahrzeuge und für den Maschinen-

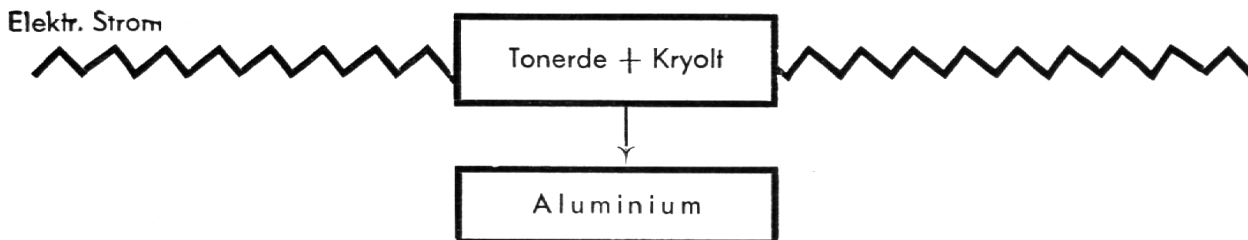
bau. Einstweilen dauert der Krieg aber noch weiter. Was hat das für die gesamte Aluminium-Industrie zur Folge? (Arbeitslosigkeit, weil keine Einfuhr der Tonerde möglich.) Woher soll die Schweiz das Rohmaterial beziehen, weil es ihr fehlt und die Grenzen verschlossen sind? Welche Notwendigkeit ergibt sich aus diesem Zustande? (Sparen, Altstoffe sammeln, Aluminiumabfälle, Verpackungen, Büchsen, Bestecke sammeln und abliefern.) Aluminium-Metall gehört zu jenen Abfällen, die am besten bezahlt werden. Wisst ihr, was zum Beispiel aus dem Schokoladepapier hergestellt wird? Das sehr feine Aluminiumpulver, die Aluminium-bronze. (Vorzeigen.) Wozu braucht man sie? (Mit einer Flüssigkeit vermischt, als „silberne“ Anstrichfarbe.) Besonders eiserne Röhren werden oft damit bestrichen. Warum? (Rosten nicht.) Nun sind wir beim Endprodukt, der Aluminiumbronze, angelangt. Von einem Staube, dem rötlichbraunen Bauxitpulver, sind wir ausgegangen und wieder zu einem Staube, der feinen Aluminiumbronze, zurückgekehrt. Erst war der Staub wertlos, unnütz, durch den Fleiss der Menschen entstand daraus etwas Wertvolles, der silberglänzende Aluminiumstaub.

Eintragung ins Schülereinnenheft:

1. Teil: Aufschliessung des Bauxits bis zur Tonerde.

Ausländische Arbeit.





2. Teil: Die elektrische Gewinnung des Aluminiums aus der Tonerde-Elektrolyse.

Schweizerische Arbeit.

Stoffquellen: Grosses Lexikon von Herder. Sondernummer der „Neuen Zürcher Zeitung“ u. „Finanz und Wirtschaft“. Die Güter der Erde v. Dr. jur. Semjonow. Chemiebuch v. Egli. Mein Haus, meine Welt! (Frl. Führer und Frl. Gauss.) Landibuch.

Elsa Schöbi.

Verein kathol. Lehrerinnen der Schweiz'

In der Allerseelenzeit unseres Jubiläumsjahres gedenken wir unserer heimgegangenen Vereinschwester. Wir feiern im Geiste alle das Requiem mit, das am 6. November (anstatt, wie in Cham verkündet, am 6. Oktober), um 6.30 Uhr, in der St. Ursenkathedrale zu Solothurn für sie gehalten wird.

Volksschule

Kohlenstoff = C = Carbonium

Kohlenstoff ist ein geschmackloser, geruchloser, unschmelzbarer Körper, bei gewöhnlicher Temperatur in jeder Form sehr beständig. (Er schmilzt auch bei hohen Temperaturen nicht.) In allen Flüssigkeiten ist Kohlenstoff unlöslich, nur in geschmolzenem Eisen löst er sich. Im übrigen zeigen die drei allotropen Formen (Diamant, Graphit, amorphe Kohle) sehr verschiedene Eigenschaften.

Der Kohlenstoff gehört zu den Elementen, die in der Natur in grösster Menge allgemein verbreitet vorkommen: Am häufigsten sehen wir den Kohlenstoff als Kohle. Schmilzt man sie in flüssigem Eisen und lässt sie erkalten, so scheidet sich der bis dahin formlose Kohlenstoff in schwarzen Kristallen ab = Graphit. Kühlt man Kohle unter hohem Druck ab, so erscheint der Kohlenstoff in durchsichtigen Kristallen, die das Licht stärker brechen als jede andere Kristallart und daher prächtig funkeln = Diamant.

Mit Sauerstoff verbunden, bildet er Kohlendioxyd = Anhydrid der Kohlensäure, oft fälschlich „Kohlensäure“ genannt; ferner das giftige Kohlenoxyd = CO.

CO₂ = Kohlendioxyd = Kohlensäureanhydrid = in Wasser gelöst.

H₂CO₃ = Kohlensäure. Ihre Salze heissen Karbonate = kohlensaure Salze, besonders Calciumcarbonat = Marmor, Kreide, Kalkstein, Gebirgsformation des Jura, der Dolomiten, usw.

Kohlenstoff enthalten alle organischen Verbindungen: Organische Chemie = Kohlenstoffchemie, weil sich aus ihren Verbindungen die organischen Pflanzen- und Tierkörper aufbauen. Nenne organische Stoffe.

Die Pflanzen beziehen ihren Bedarf an Kohlenstoff aus dem Kohlensäureanhydrid (Kohlendioxyd) der Luft; der Tierkörper nimmt ihn aus den pflanzlichen Nahrungsmitteln.