



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie**

**Stöckhardt, Julius Adolph**

**Braunschweig, 1881**

Zusammensetzung und Prüfung der Ackererde

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](#)

c) Steingut (seine Töpferwaare), aus sehr weissem Thon, gleichfalls mit einem Bleiglasüberzuge.

d) Fayence, Töpferwaare mit Glasur, die man durch Zinnoxyd undurchsichtig und milchweiss (emailartig) macht (weisse Kachelöfen etc.).

e) Porcellan, wird aus dem feinsten Thon (Porcellanerde oder Kaolin) mit Feldspath bereitet und bis zur angehenden Schmelzung geglättet; die Glasur besteht aus Kaliglas, ohne Bleioxyd.

f) Steinzeug (ordinaires Porcellan), aus grauem Thon, halb geschmolzen; die Glasur wird durch Kochsalz erzeugt, welches man in den glühenden Töpfersofen wirft, und besteht aus Natronglas, ohne Bleioxyd (Bierflaschen, Milchnäpfe etc.).

Als Farben zur Verzierung der Thonwaaren können nur Schmelzfarben (Metalloxyde), gerade wie bei der Glasmalerei, angewendet werden.

#### Lasursteinblau.

**371.** Durch Erhitzen von Thon, Schwefel und Soda ist man im Stande, das prachtvolle Ultramarinblau künstlich nachzubilden, welches bis daher durch Pulverisiren des kostbaren natürlichen Lasursteins gewonnen wurde, bei dessen Analyse man neben etwas Eiseenoxyd nur die angegebenen Bestandtheile gefunden hatte. Die einzelnen Manipulationen der Fabrikation werden zwar noch geheim gehalten, die bereits bestehenden Fabriken liefern aber das Fabrikat — ebenso auch grünes Ultramarin — so billig, dass es jetzt die verbreitetste und schönste blaue Deckfarbe darstellt. Man kann es als eine Verbindung von Schwefelnatrium mit Natronsilicat und Thonerdesilicat ansehen. Beim Gebrauche dieser ganz unschädlichen Farben hat man sich zu hüten, sie mit Säuren zusammenzubringen, da diese das Schwefelnatrium unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas zerlegen und dadurch das Blau und Grün in Schmutzigweiss umwandeln.

#### Zusammensetzung und Prüfung der Ackererde.

**372. Hauptgemengtheile der Ackererde.** Thon oder Lehm und Sand bilden Hauptbestandtheile unseres Ackerlandes; die Kenntniss ihrer Eigenschaften ist daher für



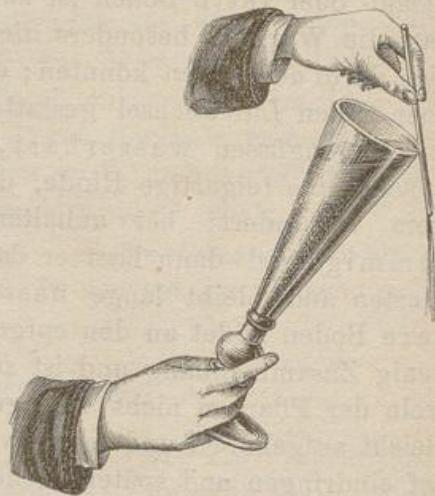
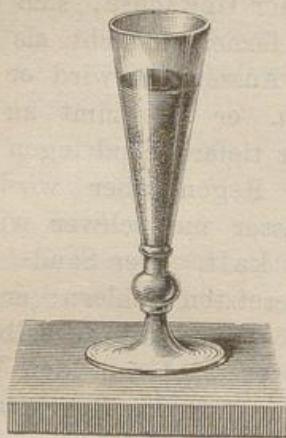
den Land- und Forstwirth von grosser Wichtigkeit, da er dadurch befähigt wird, sich über das verschiedene Verhalten des Bodens bei nassem oder trocknem Wetter, bei Kälte oder Hitze etc. Rechenschaft zu geben. Reiner Thonboden ist ganz unfruchtbar, ebenso reiner Sandboden; man erhält aber eine sehr fruchtbare Erde, wenn man diese beiden Bodenarten mit einander vermengt. Der Thon- oder fette Boden ist zu fest und schwer (zu bündig), als dass die Wurzeln, besonders die kleiner Gewächse, sich hingänglich darin ausbreiten könnten; er ist ferner zu dicht, als dass er einen freien Luftwechsel gestattete. Ausserdem wird er bei kurzen Regengüssen wasserhart, d. h. er bekommt an der Oberfläche eine teigartige Rinde, die das tiefere Eindringen des Wassers verhindert; bei anhaltendem Regen aber wird er schlammig und dann lässt er das Wasser nur schwer wieder verdunsten und bleibt lange nass und kalt. Der Sand- oder magere Boden leidet an den entgegengesetzten Fehlern: er hat zu wenig Zusammenhang und ist zu porös und hält deshalb die Wurzeln der Pflanzen nicht fest genug; er wird von den Winden leicht aufgehoben und weggeweht; er lässt das Regenwasser zu tief eindringen und später wieder zu schnell verdunsten. Die angedeuteten Eigenschaften gehören zu dem, was man die äussere oder physische Beschaffenheit eines Bodens nennt. Es wird nun von selbst einleuchten, dass man die physische Beschaffenheit eines Thonbodens durch Zufuhr von Sand, die eines Sandbodens durch Zufuhr von Thon, Lehm oder Letten wesentlich verbessern kann.

**373. Prüfung durch Schlämmen.** *Versuch.* Um eine Ackererde auf ihren Gehalt an Lehm und Sand zu untersuchen, kocht man 50 Grm. davon in einem Porcellanschälchen mit etwas Wasser eine kurze Zeit und reibt sie dann mit einer Mörserpistille so lange, bis ein ganz gleichförmiger Brei entstanden ist. Röthet die Masse eingetauchtes blaues Lackmuspapier, so ist dies ein Zeichen, dass der Boden sauren Humus enthält und entweder der Entwässerung (Drainage) oder der Zufuhr von Kalk oder Mergel bedürftig ist. Den Brei verdünnt man dann noch mit Wasser und schüttet die trübe Flüssigkeit in ein hohes Glas (Fig. 139 a. f. S.); was im Schälchen zurückbleibt, wird mit etwas Wasser nachgespült. Bei ruhigem Stehen setzen sich die aufge-

schwemmten Erdtheile nach ihren specifischen Gewichten und ihrem Zertheilungsgrade zu Boden, der grobe Sand zuerst, dann der feine, zuletzt der Thon oder Lehm, und es lässt sich schon aus der verschiedenen Höhe der Sand- und Thonschichten ein ungefährer Schluss auf die Menge derselben machen.

Fig. 140.

Fig. 139.



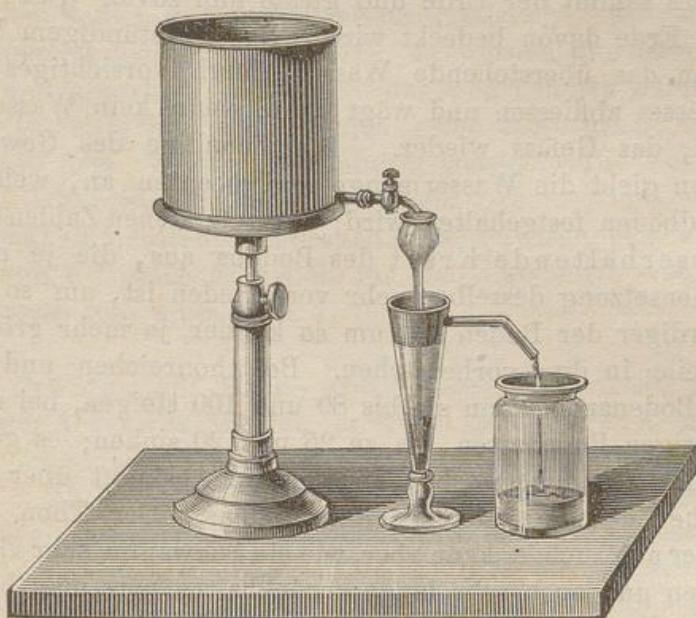
Genauer findet man diese Gemengtheile, wenn man den Bodensatz wieder aufröhrt und die trübe Flüssigkeit nach kurzer Ruhe in ein anderes Gefäss abgiesst, jedoch mit der Vorsicht, dass von dem Sande, der wegen seiner gröberen Beschaffenheit zuerst zu Boden sinkt, nichts mit abfliesst. Der Rückstand wird wieder mit Wasser angerührt, letzteres abgegossen, und dieses Auf- und Abgiessen so lange fortgesetzt, bis aller Lehm aus dem Sande ausgewaschen ist. Beim Abgiessen hält man ein Stäbchen an den Rand des Glases, damit nicht ein Theil der Flüssigkeit an der äusseren Wandung des letzteren herabfliesse und so verloren gehe, oder man bestreicht den Glasrand mit etwas Talg, wodurch die Adhäsion der Flüssigkeit zum Glase gleichfalls aufgehoben wird. Der Sand wird getrocknet und gewogen; was an 50 Grm. fehlt, ist als feinerdige Masse, Lehm (Kalk und Humus in feinzertheiltem Zustande) in Rechnung zu bringen.

Diese Operation, durch welche man auf mechanischem Wege leichte Körper von schwereren oder richtiger feinzertheilte von gröberen trennt, heisst **Schlämnen**. Sie wird insbesondere in

den Hüttenwerken häufig angewendet, um das feingepochte Erzpulver von den beigemengten leichteren Stein- und Erdtheilen zu befreien.

**374. Schlämmapparat.** Noch besser als auf die angegebene Weise lässt sich die Trennung der feinerdigen Bodenbestandtheile von den gröberen mittelst des Schlämmapparates bewirken. Die gut zerriebene und in Wasser aufgeweichte Erde kommt in das oben mit einer Ausflusssröhre versehene

Fig. 141.



Spitzglas, in dem ein bis zum Boden reichender Trichter steht, durch welchen ein continuirlicher Wasserstrahl aus dem höher stehenden grösseren Wasserreservoir in das Glas geleitet wird. Dieser röhrt die Erde fortwährend auf und bringt die pulverigen Theile derselben in die Höhe, wo sie mit dem Wasser abfliessen, während die gröberen Theile nicht so hoch gehoben werden und in dem Glase zurückbleiben. Nach der Stärke des Wasserstrahls, den man durch einen Hahn reguliren kann, hat man es hier ganz in seiner Gewalt, die mechanische Trennung der Gemengtheile des Bodens, und mehr oder weniger scharf, sehr regelmässig vor sich gehen zu lassen, wie auch selbige in

beliebig viele Portionen zu zertheilen. So erhält man z. B. durch einen ganz schwachen Wasserstrahl nur die feinerdigen, durch einen stärkeren die groberdigen Erdtheile, durch einen noch stärkeren den feinen Sand u. s. f., und man kann diese alle für sich bestimmen, wenn man bei der jedesmaligen Verstärkung des Wasserstrahls frische Gefäße zur Aufnahme des Schlämmwassers untersetzt.

**375. Wasserhaltende Kraft des Bodens.** *Versuch.* Man schütte 100 Grm. trockne, zerriebene Erde in ein Becherglas, tarire dieses sammt der Erde und giesse nun soviel Wasser hinzu, dass die Erde davon bedeckt wird. Nach 24stündigem Weichen lässt man das überstehende Wasser durch vorsichtiges Neigen des Gefäßes abfliessen und wägt dann, wenn kein Wasser mehr abtropft, das Gefäß wieder. Die Zunahme des Gewichts in Grammen giebt die Wassermenge in Procenten an, welche von dem Erdboden festgehalten wird; die gefundenen Zahlen drücken die wasserhaltende Kraft des Bodens aus, die je nach der Zusammensetzung desselben sehr verschieden ist, um so grösser, je feinerdiger der Boden ist, um so kleiner, je mehr gröbere Gemengtheile in ihm vorherrschen. Bei thonreichen und humusreichen Bodenarten kann sie bis 80 und 100 steigen, bei sandigen und kiesigen Bodenarten bis zu 25 und 20 sinken; es geben daher auch diese Zahlen schon annähernde Auskunft über die mechanische Zusammensetzung eines Bodens. Der Thon ist zwar in Wasser unlöslich, er kann aber, wie ein Schwamm, sehr viel davon einsaugen und auch sehr lange zurückhalten, wie man beim Austrocknen des nassen Thons leicht wahrnehmen kann. Ein entgegengesetztes Verhalten ist an dem Sande wahrzunehmen: er hält wenig Wasser zurück und giebt es sehr leicht wieder ab. Einen weiteren Unterschied zeigen diese beiden Erdarten endlich nach dem Trocknen: der Thon bildet derbe, harte Klumpen, der Sand ein lockeres, körniges Pulver. Es ist hiernach leicht erklärlich, warum der Landwirth die thonreichen Bodenarten als streng, schwer, nass, kalt und träge, die sandigen Bodenarten dagegen als leicht, trocken, hitzig und rasch bezeichnet.

**376. Absorptionskraft des Bodens.** Neuere Untersuchungen haben gelehrt, dass die Ackererde, insbesondere wenn sie reich an feinerdigen Gemengtheilen ist, ähnlich wie die po-

röse Holzkohle (114), die Kraft besitzt, gewisse leichtlösliche Basen und Säuren aus ihren wässerigen Lösungen abzuscheiden und festzuhalten. Die wichtigsten Nährmittel des Bodens und der in diesen gebrachten Düngemittel werden durch diese Absorptionskraft gegen die Auslaugung durch den Regen und gegen die Entführung derselben mit dem Drainwasser geschützt, insbesondere Ammoniak, Kali, Phosphorsäure und Kieselsäure. Die Wurzeln der Pflanzen und die Bodenfeuchtigkeit bringen die absorbirten Stoffe nach und nach wieder in Lösung und erstere saugen die Lösung als Nährflüssigkeit auf. Kommen Salze in den Boden, z. B. schwefelsaure, salzaure oder salpetersaure Ammoniaksalze oder Kalisalze, so werden die Basen abgeschieden und absorbirt, die Säuren dagegen nehmen dafür Kalkerde und Talkerde auf und erleiden keine Absorption, sondern können mit dem Wasser weggeführt werden. Die Ackererde, zumal die Culturerde, stellt gleichsam ein Laboratorium vor, in dem die mannigfachsten chemischen Wechselwirkungen vor sich gehen, deren Kenntniss natürlich für den Landwirth von höchstem Interesse sein muss.

**377. Prüfung auf Kalk- und Talkerde.** *Versuch.* 20 Grm. getrockneter Ackererde werden in einem geräumigen Kochfläschchen mit der sechsfachen Menge Wasser und dann nach und nach mit 5 bis 10 Grm. Salzsäure übergossen und einige Stunden an einen warmen Ort gestellt. Tritt bei dem Zusatz der Säure ein merkliches Brausen ein, so ist dies ein Zeichen, dass der Boden reich an Kalk ist. Wenn dasselbe aufgehört hat, giesst man die Flüssigkeit auf ein Filtrum und spült das Fläschchen und Filtrum mit etwas warmem Wasser nach. Die durchgelaufene gelbliche Flüssigkeit wird so lange mit Ammoniak versetzt, bis sie deutlich danach riecht; die braunen Flocken, die sich hierbei ausscheiden, sind Eisenoxydhydrat und Thonerdehydrat (nebst Phosphorsäure), die man durch abermaliges Filtern entfernt. Die erhaltene wasserhelle Flüssigkeit wird nun so lange mit einer Lösung von Oxalsäure in Wasser versetzt, als hierdurch noch eine Trübung von oxalsaurem Kalk (261) entsteht. Ist dabei der Ammoniakgeruch verschwunden, so fügt man von Neuem so viel Salmiakgeist hinzu, dass dieser Geruch wieder hervortritt. Die Stärke des Niederschlags zeigt an, ob

viel oder wenig Kalk zugegen ist. Will man die Menge desselben genauer bestimmen, so bringt man den Niederschlag, nachdem er sich abgelagert, auf ein gewogenes und getrocknetes Filtrum, wäscht ihn mit warmem Wasser aus und trocknet ihn bei Ofenwärme. Das Mehrgewicht des Filtrums ist oxalsaurer Kalk, wovon 100 Thle  $38\frac{1}{3}$  Thln. Kalk oder  $68\frac{1}{3}$  Thln. kohlensaurem Kalk entsprechen.

Die Talkerde oder Magnesia wird bei dem angegebenen Verfahren nicht mit gefällt, man kann sie aber aus der von dem oxalsauren Kalk abfiltrirten Flüssigkeit, der man noch etwas Ammoniak zugesetzt hat, durch Zusatz von phosphorsaurem Natron niederschlagen (357). Sind grössere Mengen davon vorhanden, so entsteht nach dem Umrühren mit einem Glasstabe so gleich ein weisser, krystallinischer Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde; bei geringem Gehalte erzeugt sich dieser Niederschlag erst nach längerem Stehen und in unbeträchtlicher Menge.

Die im Vorstehenden angegebenen einfachen Proben verdienen wohl häufiger von dem Landwirthe angestellt zu werden, als es jetzt geschieht; kann er doch durch sie, und zwar ohne kostspielige Apparate und grossen Aufwand an Zeit, sich selbst einen Aufschluss über die hauptsächliche, oft sehr wechselnde Zusammensetzung des verschiedenen Bodens seiner Felder verschaffen.

#### Andere Erdmetalle.

**378.** Ausser dem allgemein verbreiteten Aluminium gehören noch in die Abtheilung der Erdmetalle die fünf seltenen Metalle: Beryllium, Zirconium, Yttrium, Erbium und Thorium. Die Sauerstoffverbindungen derselben sind weiss, unlöslich und erdig wie die Thonerde, und führen die Namen: Beryllerde, Zirconerde, Yttererde, Erbinerde und Thorerde. Die Beryllerde bildet mit Thonerde und Kieselsäure verbunden den durch Chromoxyd grün gefärbten Edelstein Smaragd, die Zirconerde mit Kieselsäure verbunden den rothen Hyacinth; die drei anderen Erden hat man bis jetzt nur in einigen seltenen Mineralien gefunden.

