

Materialien
zur
Phytologie.

Erste Lieferung,

herausgegeben

von

Ferdinand Kunge.

Berlin 1820.
Gedruckt und verlegt
bei G. Reimer.

Anleitung
zu
einer bessern Zerlegungsweise
der Vegetabilien

durch

Theorie und Versuche

erläutert

von

Ferdinand Rungé,

Doctoren der Heilkunde.

Pflüget ein Neues, und säet nicht unter die Hecken.
Jerem. 4, 3.

Berlin 1820.
Gedruckt und verlegt
bei G. Reimer.

Neueste

Phytochemische Entdeckungen

zur Begründung

einer wissenschaftlichen Phytochemie.

Erste Lieferung

von

Ferdinand Runge,

Doctoren der Heilkunde.

Das Pflanzenreich ist das lebendig gewordene Erdreich,
Dfen.

(Mit drey Tafeln in Steindruck.)

Berlin 1820.

Gedruckt und verlegt
bei G. Neimer.

Dreßliche Künste dankt man der Noth und dankt man dem
Zufall,
Nur zur Wissenschaft hat keines von beyden geführt.

G i t h e.

Den

Freunden meines Herzens

Friedrich Hoffmann,

Doctoren der Heilkunde, aus Preußen;

und

Christian Poggendorff,

Candidaten der Pharmacie, aus Hamburg

zugeeignet.

Euch, Ihr Lieben, weiße ich die Früchte meiner Forschungen. — Die frohesten und glücklichsten Stunden, die der Freundschaft und Wissenschaft gewidmet waren, habt Ihr mir durch Euren Umgang und Eure Liebe gegeben; dieß öffentlich anerkennen zu können, gewährt mir einen unaussprechlichen Genuß. —

Euer

K u n g e.

V o r r e d e .

Nach einem harten Kampfe, der alle Körper- und Geisteskräfte in Bewegung setzte, ist zunächst für Deutschland eine schöne Ruhe eingetreten, die den freyen, entfesselten Geist wieder mit der Wissenschaft in innigere Beziehung bringt.

Es ist jetzt eine herrliche Epoche für dieselbe hereingebrochen, die durch eine Regsamkeit und durch einen Eifer, wie noch nie sich auszeichnet. —

Mit erneueter Kraft hat sich ein herrliches, geistiges Leben unter uns Deutschen gestaltet und verspricht eine treffliche Ausbeute für die Zukunft. In allen Zweigen des Wissens stehen Männer an der Spitze, die den ächt wissenschaftlich gesinnten Deutschen mit einer innigen Freude erfüllen müssen, denn — er kann sie als seinem Vaterlande angehörig nennen.

Das cosmische Leben, den Lebens- und Bewegungsproceß der Himmelsphären, beobachten und erforschen Männer, von denen ein Bode, ein Oltbers, ein Gauß nur genannt zu werden brauchen, um Ehrfurcht einzulösen. Mit der Enträthselung des tellurischen Lebens, der Meteorologie, ist ein Gronow, ein Gerdum, ein Stark zc. beschäftigt, und sorgfältig bemüht, die hier sich mannigfaltig durchkreuzenden Einwirkungen auf feste Gesetze zu bringen.

Nicht minder wie diesen cosmisch-tellurischen Vorgängen ist den Lebenserscheinungen der organischen und anorganischen Welt eine sorgfältige Bearbeitung und Untersuchung zu Theil worden. — Ein Oken bringt Harmonie und Einheit in die schätzbaren und mannichfachen Forschungen und Entdeckungen der Zoologen, Physiologen zc. Ein Kieser faßt das Chaotische der Medizin in ein systematisches Ganze zusammen, wie es die Welt noch nie gesehen. — Eine Menge würdiger Männer, deren Anzahl uns die Nennung ihrer Namen unmöglich macht, bereichern Botanik, Zoologie zc., und ein Rudolphi, ein Bremser fördern die Kenntniß des Lebendigen im Lebendigen, indeß ein Weiß in den erstarrten Erdkräften (Eristallen) die mathematische Gesetzmäßigkeit nachweist.

Der theoretische oder spekulative Theil der Mineralchemie erfreuet sich der Bearbeitung eines Ruhl-land, eines Kastner, der stöchiometrische der eines Döbereiner, eines Bischoff, eines Meinecke,

indefß der empirische durch Männer wie Hermstädt, Strohmeyer, Lampadius, Pfaff, Tromsdorff 2c. bereichert wird; kein Wunder also, wenn die Mineralchemie unter der sorgfältigen Pflege solcher Männer ihrer Vollendung mit schnellsten Schritten entgegen eilt. Kurz alle nur möglichen Zweige des naturhistorischen Wissens (auf dessen Betrachtung wir uns hier beschränken) werden bearbeitet und gefördert, alle haben Männer an ihrer Spitze, die ihrem Dienste ihr irdisches Daseyn gewidmet haben. Männer, die jeden, der ähnliche Regungen in sich spürt, zur Nachahmung und Nacheiferung auffordern müssen.

Nur eine der hierher gehörigen Wissenschaften, steht verwaist, unerkannt und unbeachtet da, es ist die Pflanzenchemie. Um sie kümmert sich niemand, kaum ahnet man eine Möglichkeit ihrer Existenz, daher an ein wirkliches Entstandenseyn derselben bisher noch nicht zu denken war — sie schlummert noch still in düsterer Nacht, indefß die Mineralchemie am Horizont der Stöchiometrie ihr Erwachen feyert.

Mit dem allgemeinen Nomen „Chemie“ war man bisher gewohnt, eine Wissenschaft zu bezeichnen, die über das ganze Mineralreich sich erstreckt, hingegen das Pflanzen- und Thierreich nur obenhin und oberflächlich berührt. Die Wörter: Mineralchemie, Pflanzenchemie, Thierchemie sind noch nie mit Erfolg als von ein-

ander specifk verschiedene Ganze ausgesprochen worden, alles kam unter die allgemeine Benennung „Chemie“, die aber bis dahin nichts weiter als Mineralchemie war. Der Idee, daß Mineral-, Pflanzen- und Thierchemie sich zu einander verhalten wie $n^1:n^2:n^3$, hat man bisher keinen Raum gegeben, da sich dieß Verhältniß doch aus einer ganz einfachen Vergleichung zwischen Mineral, Pflanze und Thier ergibt. Man hat vielmehr dieses Verhältniß umgekehrt, hat Pflanzen- und Thierchemie der Mineralchemie untergeordnet; das Pflanzliche und Thierische nicht nur mineralchemisch bearbeitet, sondern auch beurtheilt. Daher kennt und ahnet man die wahre Pflanzenchemie auch nicht, was man bisher zuweilen mit diesem Namen belegte, ist eitel Hirngespinnst und leere Träumerey, die der Sinnige nicht achtet, und kaum einiger Aufmerksamkeit werth halten kann, weil sie ihn keinesweges befriedigt. — Derley Betrachtungen, die sich dem Verf. so oft aufdrängten, veranlaßten ihn endlich, die Pflanzenchemie vorzugsweise zu seinem Studio zu machen, und einige gemachte Entdeckungen, die ihm von großer Wichtigkeit schienen, weiter zu verfolgen. Zeit, Mühe und sonstige Aufopferungen wurden daran gesetzt, um ein in der Idee gestecktes Ziel zu erstreben. Der mit gutem Glück eingeschlagene Weg wurde theoretisch und praktisch weiter verfolgt, und so entstand dieses Werkchen, was der Verf. jezt dem Publikum zu übergeben wagt.

Es ist ein eignes Gefühl, wenn man zum ersten Mal mit den Resultaten seiner Forschungen vor

das Forum eines großen Publikums tritt, und das Urtheil gewiegter Männer erwartet — es ist eine eigne Stimmung, ein Gemisch von Freude, Hoffnung und Scheu, die sich hinzugesellt, wenn man zugleich den Gedanken wagen darf, der Wissenschaft, welcher man seine Kräfte widmete, auch einen kleinen Vorschub gegeben zu haben. — Doch was vermag ein Einzelner? — Er erliegt schier unter der Last der Arbeiten, wenn er sich mit einer Wissenschaft zu befassen wagt, die fast noch gar nicht bearbeitet worden, deren erste Grundpfeiler er sogar errichten soll! Hier muß er Hülfe und Beystand haben, wenn das Gebäude aufgeführt und bewohnbar werden soll. — Mehrere müssen daher zusammen wirken, um nur erst die jetzt sogar noch fehlenden Baumaterialien zusammen zu bringen, damit sich in Zukunft ein Ganzes daraus gestalte. Es gilt zu dem Ende, für die *Phytochemie* zu werben und zu ihrer speciellen Bearbeitung aufzufordern: vorzugsweise nimmt aber der Verf. in dieser Hinsicht seine deutschen Landsleute in Anspruch, ihm bey diesem großen Unternehmen hülfreiche Hand zu leisten, der Pflanzenchemie nach Kräften ihre Aufmerksamkeit zu widmen, und sie aus ihrer Dunkelheit zu ziehen, um durch dieselbe die so lang entbehrten Stützpunkte einer Pflanzenphysiologie, einer *Materia medica* aus dem Pflanzenreich, und endlich einer *Zoochemie* (die nur auf die Pflanzenchemie fußt) zu gewinnen.

Auf dem einmal betretenen Wege fortzuschreiten, ist daher des Verfassers ernster Vorfaß, die Bekanntmachung seiner übrigen schon gemachten und

noch zu hoffenden phytochemischen Entdeckungen sollen in Lieferungen folgen, wovon die zweite hoffentlich in einem halben Jahre erscheinen wird. — So unermesslich und ausgebreitet das Pflanzenreich selbst ist, so groß ist auch das Feld zu den in ihm zu machenden chemischen Entdeckungen, und darum wohl werth, daß eine Zeitschrift bestehe, worin sie niedergelegt, zusammengestellt und in Verbindung mit höhern Gesichtspunkten dem Publikum vorgelegt werden. Diesem hohen Zweck sollen unsere „phytochemischen Lieferungen“ entsprechen, sie sollen streben, das für die Phytochemie zu werden, was Schweigger's Journal für die Mineralchemie, was Gilbert's Annalen für die Physik, was Hufeland's Journal für die praktische Heilkunde, was Krieser's Archiv für den menschlichen Magnetismus sind ic. Diesem ist aber, wie gesagt, nicht Einer gewachsen, ein energisches Zusammenwirken Mehrerer wird dazu erfordert! Es wird uns daher sehr angenehm seyn, wenn deutsche Chemiker, die der Phytochemie ihre Aufmerksamkeit widmen wollen, uns mit Beiträgen gegen ein angemessenes Honorar, beehren. Es versteht sich, daß nur Original-Abhandlungen oder eigentlich nur neue Entdeckungen im Bereiche der Pflanzenchemie aufgenommen werden können, um den Zweck dieser periodischen Schrift, (die übrigens ganz zwanglos erscheint) zu entsprechen *). Die Zusicherung einer solchen Mithülfe ist uns schon von

*) Die Abhandlungen werden an die Verlags-handlung adressirt.

mehreren Seiten geworden. Einer unserer sehr lieben Freunde wird sich ganz speciell mit der kristallographischen Bestimmung der formbaren salzartigen Verbindungen aus den von uns entdeckten vegetabilischen Säuren mit den mineralischen Basen (Alkalien) beschäftigen, wodurch sich dann aufs bestimmteste die Eigen- oder Nichteigenthümlichkeit jener Säuren ergeben wird. Ein zweiter Freund wird uns bey den stöchiometrisch zu bestimmenden, neuentdeckten (dynamisch wirksamen) Basen hülfreiche Hand leisten, um so die mathematische Grundlage einer Materia medica vorzubereiten.

Außerdem hat sich der Verf. mit einer Anzahl junger Männer verbunden, denen das Wohl der Wissenschaft am Herzen liegt, und die in Zukunft unter dem Namen „phytochemische Gesellschaft“ auftreten wird, deren Hauptgrundsatz der ist, daß keiner Mitglied werden kann, der sich nicht wenigstens durch einige phytochemische Entdeckungen dieser Auszeichnung würdig gemacht hat. — Sie wird so immer klein, aber um so kräftiger seyn. —

Was unsere Arbeit im vorliegenden Werk betrifft, so thun wir uns auf unsere „lebendigen Reagentien“ und auf unsere neue Zerlegungsweise etwas zu Gute. Mancher wird uns die Ehre der letztern Entdeckung streitig machen, und uns beweisen, daß schon viele die Bleysalze bey ihren Analysen anwandten. Dieß ist jedoch kein Einwand, denn es handelt sich hier nicht um die bloße

empirische Anwendung, sondern um die wissenschaftliche Erkennung der Nothwendigkeit der Anwendung. Dieses glauben wir uns zueignen zu müssen, da wir gezeigt haben, daß die indifferenten Lösungsmittel fast immer nur Neutralia ausziehen (die man bisher für einfach hielt), welche erst in Base und Säure geschieden werden müssen. Was die aufgeführten Basen betrifft, so sind wir für ihre Eigenthümlichkeit vollkommen Bürge — ihre Reaction gegen dynamische Reagentien läßt keinen Zweifel übrig. Daß sie wohl noch reiner hätten dargestellt werden können, wollen wir nicht verneinen und wünschen, daß Andere es versuchen mögen.

Bei der Auffindung einer vegetabilischen Säure ist man mit ihrer nähern Bestimmung und Benennung gewöhnlich gleich fertig, sie muß entweder Klee-, Aepfel-, Wein- oder Essigsäure zc. seyn, als wenn die Entstehung von noch mehr Säuren im Pflanzenreich nicht möglich wäre. Der Verf. ist auch hier von dem gewöhnlichen Verfahren abgewichen, und hat seine Säuren, die alle von den bekannten viel Abweichendes zeigten, als eigenthümliche betrachtet und aufgeführt, fernere Versuche mögen diesen Schritt, den die wissenschaftliche Ansicht gebot, rechtfertigen.

Mit den Analysen werden wir auf die Weise fortfahren, wie es in dem vorliegenden Werke geschieht, wobey wir uns fürs erste noch an die officinellen Pflanzen halten, um so nach und nach dem Arzte das Dynamisch-wirksame, der von ihm ge-

brauchten Arzneikörper vorzuführen, und ihn mit dem eigenthümlichen Verhalten dieser Stoffe gegen Reagentien nicht nur gegen leblose oder anorganische, sondern auch gegen die lebendigen bekannt zu machen. Nur auf solche Weise greift die Chemie mit Erfolg in die Heilkunde und ihre Dienerin, die *Materia medica* ein.

An dem bis jetzt Vorhandenen sind die Aerzte immer kalt und spottend vorübergegangen, und gewiß nicht mit Unrecht; denn der Verf. spricht mit voller Ueberzeugung, die das Resultat seiner Versuche ist, aus, daß fast alle bisherigen Pflanzenzergliederungen unrichtig und das angegebene Stoffverhältniß der meisten Pflanzen grundfalsch sey, dieß heißt viel behauptet, aber es ist so! — Mehrere Beweise für diese Behauptung geben gegenwärtige Lieferungen; aber die Hauptakta werden unsere Beweise der Nichtexistenz des Extractivstoffs, Seifenstoffs und Gerbstoffs geben, die bald dem Publikum vorgelegt werden sollen.

Unsere periodische Schrift wird auf solche Weise als ein Opponent der jetzt erscheinenden, mit unrichtigen und einseitigen Pflanzenanalysen geschwängerten, vorzüglich der Pharmazie gewidmeten, Schriften, als da sind: Journale, Repertorien, Taschenbücher &c. auftreten, und ihre Arbeiten auf experimentellem und theoretischem Wege würdigen. Es wird sich hiedurch ein Kampf entflammen, des-

sen Ausgang nur von Nutzen für die Wissenschaft
seyn kann, der Himmel gebe uns nur Kraft und
Muth, ihn würdig durchzukämpfen. —

Berlin, den 31sten December
1819.

Der Verfasser.

I n h a l t.

Erstes Capitel.

Phytochemische Prinzipien.

I. Mineralchemie. S. 1—5.	Seite 1
II. Phytochemie und ihr Verhältniß zur Mineralchemie. S. 6—15.	— 2
III. Wissenschaftliche Eintheilung der Phytochemie. S. 16—20.	— 5
A. Empirischer Theil. S. 21—34.	— 6
B. Mathematischer Theil. S. 35 u. 36.	— 13
C. Speculativer Theil. S. 37—46.	— 13
IV. Die Objecte der Phytochemie oder die Pflanzenstoffe. Eintheilung der Pflanzenstoffe. S. 48.	— 21
1. Eintheilung nach der Dignität. S. 49.	— 21
2. Eintheilung nach der Qualität. S. 52—54.	— 24
3. Eintheilung nach den Bestandtheilen. S. 85—93.	— 38
V. Eintheilung der Phytochemie nach ihrem praktischen Nützen. S. 94—110.	— 41
Beschluß. S. 111—112.	— 48

Zweytes Capitel.

R e a g e n t i e n.

Definition. S. 113—117.	— 50
Eintheilung der Reagentien:	
1. Physicalische Reagentien. S. 119—130.	— 52
2. Anorganische Reagentien. S. 131—132.	— 58

3. Organische und lebendige Reagentien. §. 133.	Seite	59
A. Organische Reagentien. §. 134—136.	.	60
B. Dynamische Reagentien. §. 137—146.	.	61
1. Niedere Thiere als Reagentien. §. 147		
—155.	.	65
2. Organe und Systeme höherer Thiere als		
Reagentien. §. 156—173.	.	71
Beschluß. §. 174—178.	.	80

D r i t t e s C a p i t e l ,

Zerlegungsweise der Pflanzen.

Erster Abschnitt; Hydrochemische oder Extractions-		
methode.	.	86
Zweiter Abschnitt; Halochemische oder Präcipi-		
tationsmethode.	.	90

V i e r t e s C a p i t e l ,

Critische Bemerkungen über die jetzt herrschende		
Namenmacherey in der Phytochemie.	.	93

F ü n f t e s C a p i t e l .

Versuch einer Zerlegung der drey sogenannten		
Narcotica; Hyoscyamus niger, Atropa Bel-		
ladonna, und Datura Stramonium.	.	101
A. Hyoscyamus niger, Bilse.	.	106
Anhang; Vergleichende Versuche über die Pu-		
pillenerweiternde Kraft zc.	.	118
B. Atropa Belladonna.	.	120
C. Datura Stramonium.	.	133
Anhang; Vergleichende Versuche über die Pu-		
pillenerweiternde Kraft zc.	.	140
Ueber die Zerfibr- und Nichtzerfibrbarkeit der Bil-		
sen-, Belladonna- und Daturabasen und ihrer		
auf's Auge wirkenden Kraft.	.	141

Sechstes Capitel.

Kaffe. Seite 144

Siebentes Capitel.

China. — 160

Achtes Capitel.

A. Crocus sativus, Safran. — 172

B. Aloe. — 179

Neuntes Capitel.

Der narkotische Stoff der Bilsse, der Belladonna
und der Datura im Conflict mit dem lebenden
pflanzlichen und thierischen Organismus. — 180

Zehntes Capitel.

Quantitative Bestimmungen ohne direkte Anwen-
dung von Maß, Wage und Gewicht. . — 188

Elftes Capitel.

Ueber die Extraktbereitung aus Narkoticis. — 198

Zugabe: Ueber die drey Arzneiformen: Deco-
ktion und Pflanzenaft. — 201



Berichtigungen.

- Seite 9 Zeile 20 von oben statt: hätte lies: hattz.
- 11 — 6 v. u. lies: und der durch sie auszumittelnden dynamischen Qualität.
- 18 — 2 v. u. statt errissen lies: zerrissen.
- 24 — 1 v. u. statt er lies: der.
- 36 — 8 v. u. lies: der der Organismus zc. das Gleichgewicht hält.
- 64 — 1 v. u. lies: den präparirten Frosch.
- 68 — 3 v. u. statt intressant lies interessant, (kommt mehrere Male vor.)
- 83 — 11 v. u. statt: dann halbe lies: dann alle halbe.
- 96 — 8 v. u. statt: Gallagsäure lies: Gallagsäure (nehmlich Galle umgekehrt).
- 133 — 5 v. o. statt: vieler andern Pflanzen, lies: vieler anderer Pflanzen.
- 148 — 15 v. o. statt: das durchs Röhren, lies: des durchs Röhren.
- 161 — 13 v. u. setze: „gegen Reagentien“ nach neutralisirenden Säuren.
-

Erstes Capitel.

Phytochemische Prinzipien.

I. Mineralchemie.

§. 1.

Die Mineralchemie ist die Wissenschaft von dem Stoffverhältniß der anorganischen Natur.

§. 2

Sie zerfällt wie jede sogenannte empirische Wissenschaft in drey Theile: in den empirischen, mathematischen und speculativen Theil.

§. 3.

Der empirische kann mit Recht der mineralchemische heißen, weil man eine lange Zeit hindurch nichts weiter kannte, und diesen einzelnen Theil der Chemie mit dem Namen Mineralchemie belegte, bis Richter aufstand und durch seine Stöchiometrie ein neues Licht anzündete. — Der empirische Theil beschäftigt sich mit der Darstellung und nähern Charakteristik des Stoffs.

§. 4.

Der mathematische, oder chemisch ausgedrückt, stöchiometrische Theil ist das Resultat des Forschens neuerer Zeit (§. 3.). Er weist die Gesetzmäßigkeit in den chemischen Verbindungen nach und erforscht die bestimmten Mischungsverhältnisse, die sich durch Zahlen ausdrücken lassen.

§. 5.

Der speculative Theil der Mineralchemie ist im Grunde noch unbekannt, er ist es, den der Verf. den mineralogischen Theil nennen möchte. Seine vorzugswelse zu lösende Aufgabe ist: über die Art der Combination oder über das Wie? des Vorhandenseyns der Stoffe in den Mineralien selbst, Aufschluß zu geben. — Auch der Mineralchemiker muß sein Object: das Mineral stets als ein (wenn gleich anorganisches) Ganzes vor Augen haben, und muß die hier bildenden, gestaltenden und modificirenden Kräfte zu erforschen suchen. Dieser Theil ist die Grundlage der Physiologie der Mineralien, einem Theile der Mineralogie.

II. Die Phytochemie und ihr Verhältniß zur Mineralchemie.

§. 6.

Die Phytochemie ist Mineralchemie wiederholt in einer höhern Potenz.

§. 7.

Das Object der Mineralchemie ist das Mineral, das der Phytochemie die Pflanze und die Definition beider Disciplinen wird durch die ihrer Objecte gegeben.

§. 8.

Das Mineral ist ein Träges, Erstarrtes, Massiges im Verhältniß zur Pflanze und zum Thier; die Pflanze hingegen stellt sich als ein Wandel- und Veränderbares, kurz als ein Lebendiges dar. Die Chemie als die Wissenschaft von dem Stoffverhältniß beyder ist demnach einerseits als Mineralchemie diejenige, die das Nothwendige, gleichsam Todte erforscht, hingegen als Phytochemie sich mit dem Organisirten, Lebendigen befaßt.

§. 9.

Denn gleichwie todt und lebendig einen Gegensatz bilden, so Mineral und Pflanze, und eben so Mineralchemie und Pflanzenchemie. — Sie sind dem Wesen Ihrer Objecte entsprechend, Gegensätze, und keinesweges, wie bisher immer geschehen, unter dem allgemeinen Namen „Chemie“ als identisch zunehmen.

Anm. 1. Von einer Phytochemie als Wissenschaft hat man bisher kaum Ahnung gehabt. — Auf Hochschulen wird bis jetzt nur Mineralchemie gelehrt, auch enthalten die Compendien größtentheils nur diese. — Das Phytochemische wird nur so obenhin durch Aufzählung etlicher und vierzig aufgefundenen Pflanzenstoffe, wovon noch der größte Theil problematisch ist, berührt.

Anm. 2. Ein für die Pflanzenchemie sehr wichtiges Ereigniß ist unstreitig die Erscheinung des Werkes „Die Entwicklung der Pflanzensubstanz“ von Dr. Nees v. Esenbeck, Dr. Bischof und Dr. Rothe, Erlangen 1819.“ — Wenn diese Männer fortfahren, der Pflanzenchemie ihre Aufmerksamkeit zu widmen, so wird sie große Fortschritte machen. Der Verf. hat bis dahin zu wenig Mühe gehabt, das Werk zu studiren, enthält sich daher noch allen weitern Urtheils.

§. 10.

Die Genesis der Pflanze bezeichnet auch die Genesis der Pflanzenchemie. — Wie das Lebende, Organische sich aus dem Todten, Anorganischen evolvirt: so die Pflanze aus dem Mineral, so die Pflanzenchemie aus der Mineralchemie.

§. 11.

Was sich aus dem Anorganischen entwickelt, muß dieses selbst in sich aufnehmen; in sich enthalten. — Daher ist das Lebendige nicht ohne das Todte, die Pflanze nicht ohne das Mineral und somit auch Pflanzenchemie nicht ohne Mineralchemie.