

Chemische Untersuchungen.

Von

Prof. Dr. **Robert Hoffmann.**

Section V.

Landwirtschaftliche von Böden.

Chemische Untersuchungen.

Prof. Dr. Robert Hofmann

Von den Arbeiten, welche die Section für chemische Untersuchungen durchführte, finden sich im Folgenden nur solche aufgenommen, die ein gewisses selbständiges Interesse bieten. Alle die übrigen chemischen Analysen, es ist dies die weit überwiegende Anzahl, welche von Gesteinen und Erdarten geliefert wurden, erhalten ihren Werth erst im Verein mit den geologischen und agronomischen Untersuchungen, mit denen sie im engsten Zusammenhange stehen, und finden sich demnach auch im Zusammenhange mit diesen mitgetheilt. Aus demselben Grunde konnten auch die eingehenden chemischen Untersuchungen über das raspenauer Porphyrgestein hier keinen Raum finden, sondern schliessen sich an die bezüglichen Arbeiten des Herrn Dr. Frič an.

Die wissenschaftlichen Interessen, welche das Comité für die naturwissenschaftliche Durchforschung von Böhmen verfolgt, wohl im Auge behaltend war der Gefertigte demungeachtet bestrebt auch den Anforderungen der Praxis Rechnung zu tragen, so in der Arbeit über in Böhmen zur Erzeugung von hydraulischem Mörtel vorkommenden Gesteinen. Auch die Analysen der Brandschiefer bieten wieder in landwirthschaftlicher Beziehung beachtenswerthe Resultate.

Prag, im Jänner 1869.

Prof. Dr. Robert Hoffmann,

Vorstand der chemischen Abtheilung.

Von dem Athanasius welche die Section für chemische Untersuchungen
durchführt, haben sich im Folgenden nur solche aufgezählt, die von ex-
tensiv selbständiger Thätigkeit besitzend. Alle die übrigen chemischen Analysten
sind für die Zeit der vorliegenden Thätigkeit, welche von Göttingen und Kiel
aus geleitet wurde, zu nennen. Die Wahl war im Verein mit dem neu-
erwähnten und agrarwissenschaftlichen Untersuchungen, mit denen sie im vorigen
Jahre verbunden waren, und haben sich demnach auch im Zusammenhang
mit dieser angeordnet. Aus demselben Grunde konnten auch die chemischen
Untersuchungen über die sogenannten Kalksteine hier folgen.
Hierzu sind, wie oben schon bemerkt, die an die verschiedenen Stellen des Landes
vertheilt zu sein.

Die chemisch-physikalischen Untersuchungen, welche das Königs für die un-
terschiedlichen Thätigkeiten von Nutzen werden, sind im Jahr be-
sonders von der chemischen Untersuchung befreit, nach den Anforderungen
der Praxis bestimmt zu tragen, so ist der Zweck hier in Beziehung zur Ex-
tensiv von verschiedenen Mäthen verbundenen Thätigkeiten. Auch die An-
gaben der Thätigkeiten dieser wieder in der chemisch-physikalischen Thätigkeiten
bestimmten Thätigkeiten.

Paris im Januar 1860

Friedr. Dr. Robert Hofmann
Lehrer der Chemie an der Universität Göttingen

Dr. Robert Hofmann, Göttingen

I. Analysen von Koprolithen und Brandschiefern.

Die Koprolithen ¹⁾, die in andern Ländern in sehr vielen Formationen aufgefunden wurden, so im Kohlendstein, im Lias, Grünsand, in der Kreide, Londonthon, in den Süßwasserbildungen von Aix etc., finden sich in Böhmen in zwei Formationen, in dem Permischen und in der Kreide. Leider aber immer, so viel bis jetzt bekannt ist, nur sehr vereinzelt, wogegen sie in andern Ländern, namentlich in den Grafschaften Norfolk, Essex, Suffolk, York, Cambridge in England, in sehr mächtigen Ablagerungen vorkommen, und als phosphorsäurehaltiges Düngemittel die ausgedehnteste Verwendung finden.

1. Koprolithen des Permischen.

Diese Koprolithen finden sich in den sogenannten Brandschiefern dieser Formation, den Kern von eigenen Concretionen bildend, die in dem Schiefer eingelagert sind. Zuweilen findet man die Concretionen lose in der Ackererde als Geschiebe, so bei Křišowitz, in der Nähe des Vinařitzer Berges, bei Hředl. Die Concretionen sind nuss- bis eigross, immer flach, manchmal vollkommen elliptisch, und oft sehr regelmässig in ihren Umrissen. Sie zeigen eine lichtgraubraune Farbe, an der Oberfläche dunkler. Zerschlägt man sie, so erblickt man als Kern des Umhüllungsgesteines den eigentlichen Koprolithen und zwar nach A. E. Reuss ²⁾ Ichthyo-Koprolithen. Sie haben eine Länge von $\frac{1}{4}$ —1 Zoll, und sind von dunkelbraunrother pechglänzender Farbe, an manchen Stellen mit gelblichweissen Adern durchzogen. Da es nicht nur interessant erschien die Koprolithenmasse selbst, sondern auch das Umhüllungsgestein der Zusammensetzung nach kennen zu lernen, wurden getrennte Untersuchungen, wo dies möglich war, vorgenommen.

Es wurden analysirt:

1. Koprolithen von Starkenbach, liessen sich vom Umhüllungsgestein nur unvollkommen trennen. Demnach beziehen sich die Untersuchungsergebnisse nicht auf die reine Koprolithenmasse. Dasselbe gilt von den Koprolithen von

2. Hředl.

3. Koprolithenconcretionen vom Vinařitzer Berg. Bei diesen

¹⁾ Kothballen von Geschöpfen untergangener Schöpfungsperioden.

²⁾ Sitzungsbericht der mathem. naturwissenschaftlichen Klasse der k. Akademie der Wissenschaften XVIII B. S. 124.

konnte die Kopolithensubstanz von dem Umhüllungsgestein mechanisch vollkommen getrennt werden, so dass eine gesonderte Analyse möglich wurde.

4. Kopolithenconcretion von Krušowitz. Auch bei diesen konnten Kopolithen und Umhüllungsgestein gesondert analysirt werden.

Es enthielten 100 Gewichtstheile im wasserfreien Zustande:

	Kopolithen von Starkenbach	Kopolithen von Hredl	Kopolithen v. Vinar. Berg	Umhüllungs- gestein	Kopolithen von Krušowitz	Umhüllungs- gestein
Kali	0·98	} 0,317	Spur	—	Spur	} Spur
Natron	0·36		0·312	—	1·216	
Magnesia	1·04	2,142	0·131	Spur	Spur	„
Kalkerde	31·85	4,594	27,939	34·095	25·951	23·316
Eisenoxyd	} 15,41	} 58,676	29·857	12·332	26·144	15·312
Thonerde			0·411	4·357	Spur	1·694
Kieselsäure (lösliche) . . .	0·48	Spur	Spur	2·673	—	0·918
Phosphorsäure	16·35	4,913	35·862	29·337	40·273	20·125
Kohlensäure	8·32	8,215	0·612	—	0·269	—
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur	—	Spur	—
Chlor	„	„	„	—	„	—
Fluor	„	—	„	—	„	—
Glühverlust (Org. Stoffe) etc. *)	18·75	9,097	3·179	4·663	4·485	2·166
Rückstand	6·02	12,016	1·697	12·543	1,662	36,469
	99,56	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
*) Mit Stickstoff	0,05		0,006		0,004	

Fassen wir die vorliegenden Untersuchungsergebnisse näher ins Auge, so zeigt es sich, dass der Gehalt an Phosphorsäure und Kalk in der reinen Kopolithenmasse von Krušowitz und vom Vinaritzer Berge grosse Uebereinstimmung zeigt.

Es sind enthalten an

	Phosphorsäure	Kalkerde
Kopolithen von Krušowitz	40·373	25·956
„ „ v. Vin. Berge	35·862	27·939

Bringt man von der Kalkerde jene in Abzug, welche wahrscheinlich an Kohlensäure gebunden war, und vergleicht dann den Rest mit der Phosphorsäure, die an Kalk gebunden erscheint¹⁾, so zeigt es sich, dass der Kalk an Phosphorsäure als dreibasisch-phosphorsaurer Kalk vorhanden war, denn es wurde gefunden:

	Kalk	Phosphors.	Nach der Rechnung sollten sein:
Bei Kopr. v. Krušowitz:	25·8361	21·6707	21·8408
„ „ v. Vin. Berge:	27·161	22·752	22·968

¹⁾ Bei der Analyse wurde die Menge der Phosphorsäure, die an Eisenoxyd gebunden war, gesondert bestimmt.

Phosphorsäure, um dreibasisch-phosphorsauren Kalk zu bilden, wie sich dies bei den Analysen der Kop. von Burdichansee, Fifeshire, und aus dem Sandsteine vom Flussthale des Connecticut, von Suffolk, von Rothenburg an der Tauber u. s. w. ebenfalls zeigt.

Berechnet man die Phosphorsäure, die an Eisenoxyd gebunden war, als phosphorsaures Eisenoxyd ($\text{Fe}_2\text{O}_3\text{PO}_5$), so ergibt sich, dass mehr Eisenoxyd gefunden wurde als vorhanden sein sollte, wenn die Phosphorsäure an Eisenoxyd oder Eisenoxydul gebunden vorhanden wäre.

Auffallend ist die grosse Menge von Eisenphosphaten in der Koproolithenmasse von Krusowitz und Vinaritz und dürfte jedenfalls darauf hindeuten, dass die in Rede stehenden Koproolithen schon eine Metamorphose erlitten durch Wechselwirkung von hinzugetretenen löslichen Eisenverbindungen zu vorhandenen Kalkphosphaten, da man unmöglich annehmen kann, dass so bedeutende Quantitäten von Eisenphosphaten in den ursprünglichen Excrementen vorhanden sein konnten. Diese Wechselwirkung kann man sich entweder dadurch erklären, dass kohlen. Eisenoxydul entstand durch Einwirkung von Kohlensäure auf eisenoxydullhaltige Silicate, wie Glimmer, Hornblende etc., oder vitrioleszirender Eisenkies (schwefelsaures Eisenoxydul) in Berührung mit dem phosphors. Kalk der ursprünglichen Excremente gekommen, wodurch sich phosphors. Eisenoxydul gebildet, das unter Luftzutritt zu phosphor. Eisenoxyd mit Eisenoxydhydrat geworden.

Keine der bekannten Analysen von Koproolithen aus den verschiedensten Formationen weist einen solchen hohen Gehalt an Eisenphosphat nach. Noch der bedeutendste Eisenphosphatgehalt findet sich bei den Kop. aus einem Braunkohlenletten bei Roth im Röhengebirge; nach Hassenkamp enthalten sie: ¹⁾

$$\begin{aligned} 3\text{basisch phosphors. Kalk} &= 45.58\% \\ \text{phosphors. Eisenoxyd} &= 27.71\% \end{aligned}$$

Nach diesem bestehen demnach die reinen Koproolithen aus dem Permischen aus Kalk- und Eisenphosphat mit variirenden Mengen von stickstoffhaltigen organischen Substanzen, kohlen. Kalk, kohlen. Magnesia(?), Thonerde, Schwefelsäure, Alkalien, Kieselsäure und Chlor.

Übergehen wir zu dem Umhüllungsgestein der Koproolithen, so scheint dies zu bestehen aus 3 basisch-phosphors. Kalk und einem Silicat mit Beimengungen von Eisenoxyd, Thonerde, löslicher Kieselsäure und organischen Stoffen.

Man kann vielleicht annehmen, dass das ursprüngliche Gestein aus einem Eisenoxyd und Thonerde enthaltendem Silicat bestand, und die Phosphorsäure der Koproolithen vielleicht als in kohlen säurehaltigem Wasser gelöstes Phosphat eingesickert ist.

Aus den Analysen von Koproolithen von Starckenbach und Hredl lassen sich keine Folgerungen machen, weil die der Untersuchung unterzogene Koproolithenmasse mit Umhüllungsgestein gemengt war. Hervorgehoben muss aber werden, dass eine Analyse von Koproolithen von Starckenbach schon von Payer geliefert wurde. ²⁾ Es enthielten 100 Gewichtstheile der Koproolithen:

¹⁾ Jahrbuch f. Min. 1847. S. 729.

²⁾ Sitzungsberichte der nat. Kl. der kais. Akademie der Wissenschaften 1855. S. 130.

3 basisch-phosphors. Kalk	15.25
Kohlensuren Kalk	4.57
Kohlensaure Magnesia	2.75
Organische Stoffe	74.03
Kalk an organische Substanzen gebunden	1.44
Natron	1.96
	100.00

Vergleicht man diese Untersuchungsergebnisse mit meinen (S. 4), so müssen die Unterschiede in der Zusammensetzung als so abweichend bezeichnet werden, dass sich dies nur daraus erklären lässt, dass wir beiden mit sehr verschiedenen Koprolithen es zu thun hatten.

2. Die Brandschiefer des Permischen.

In diesen wie erwähnt die Koprolithen an einigen Orten eingesprengt, finden sich in den verschiedensten Niveaus dieser Formation mitunter in sehr mächtigen Lagen. Es wurden Proben von solchen Schiefen von den folgenden Fundorten einer Untersuchung unterworfen: Hohenelbe, Herrmannseifen, Trautenau, Lhota, Rumburg, Zábřeh, Hředl.

Es enthielten 100 Gewichtstheile des lufttrockenen Schiefers von:

	Hohenelbe	Herrmannseifen	Starkenbach	Trautenau	Lhota	Rumburg	Zábřeh	Hředl
Wasser	20.5	9.6	0.9	6.0	0.5	13.7	1.584	0.76
Organische Stoffe	12.5	20.2	22.5	14.5	13.5	28.8	70.324	62.58
Mineralstoffe	67.0	70.2	76.6	79.5	86.0	57.5	28.092	26.66
Im wasserfreien Zustande:								
Organische Stoffe	15.72	22.31	22.70	15.43	13.57	33.37	70.84	63.327
Mineralstoffe	84.28	77.66	77.30	84.57	86.43	66.63	29.16	36.673

100 Gewichtstheile des wasserfreien Schiefers enthielten von:

	Starkenbach	Hohenelbe	Trautenau	Zábřeh	Hředl
Organische Stoffe	22.70	15.78	15.430	70.8380 *)	63.327 *)
Chlornatrium	Spur	0.033688	Spur	} 0.7529	} 0.632
Natron	0.58748	0.183706	"		
Kali	0.00773	0.530586	"		
Magnesia	2.08710	0.842200	0.084	0.5588	0.100
Kalkerde	17.68624	20.903404	18.199	5.3060	4.275
Thonerde	6.54731	} 11.241602	} 7.958	0.8565	4.179
Eisenoxyd	1.14404			2.1825	1.904
Kieselsäure (lösli.)	—	0.345302	—	geringe Mge.	0.951
Phosphorsäure	0.68797	0.665338	0.008	3.6030	1.503
Schwefelsäure	0.71889	0.581118	2.748	Spur	0.602
Kohlensäure	10.72151	6.737600	16.262	—	0.128
Rückstand	36.85661	39.145156	39.308	15.6174	22.371
	99.71491	99.990000	99.997	99.7151	99.972
*) Stickstoffgehalt				1.1116	0.678

Es enthielten 100 Gewichtstheile der Schieferasche von:

	Starkenbach	Hohenelbe	Trautenau	Záboř	Hředl
Chlornatrium	Spur	0·01	Spur	2·607	1·729
Natron	0·76	0·23	—		
Kali	0·01	0·63	Spur	1·935	0·273
Magnesia	2·70	1·00	0·10		
Kalkerde	22·88	24·82	21·52	18·375	11·697
Thouerde	8·47	16·91	9·41	2·966	11·435
Eisenoxyd	1·48			7·558	5·210
Kieselsäure (lösl.)	—	0·41	—	—	2·602
Phosphorsäure	0·89	0·79	0·01	12·474	4·112
Schwefelsäure	0·93	0·69	3·25	Spur	1·647
Kohlensäure	13·86	8·00	19·23	—	0·350
Rückstand	47·68	46·48	46·48	54·085	60·945
	99·66	100·00	100·00	100·00	100·000

Auffallend und beachtenswerth ist wohl vor Allem die grosse Menge von organischen Resten in diesen Schiefen, die bis 70·838 % (Záboř) reicht. Es deutet dies darauf hin, wie allgemein gross die Menge der organischen Stoffe gewesen sein musste, welche sich mit dem aus damaligen Meeren absetzenden Schlamm, dem diese Schiefer wohl ihr Entstehen danken, mit niedergeschlagen haben.

Aus dem Phosphor- und Phosphorsäuregehalt dieser organischen Stoffe ist auch der Phosphorsäuregehalt der Schiefer abzuleiten und findet die Vivianitbildung in den Schiefen, wie z. B. beim Schiefer von Starkenbach beobachtet wurde, eine Erklärung.

Bieten die Schieferanalysen in geologischer und petrografischer Beziehung manches Interesse, so verdienen sie auch noch in rein praktischer Beziehung unsere Aufmerksamkeit. Wegen ihres hohen Gehaltes an organischer Substanz lassen sie eine Verwendung zur Erzeugung von Leuchtgas und Theerproducten, welche neuerer Zeit eine so wichtige Rolle spielen, zu. In der That, benützt man auch die Schiefer von Zlonic, welche denen von Záboř vollkommen gleichen in der dortigen Zuckerfabrik zur Erzeugung von Leuchtgas, von dem man 75 Cubik-Fuss per Centner Schiefer erhält. Eigenthümlicher Weise verwendet man die Rückstände nicht als Dünger. Im Interesse der Landwirtschaft sehe ich mich verpflichtet auf die Aschen dieser Schiefer als einen an Phosphorsäure reiches Düngmittel besonders hinzuweisen. Ihr Phosphorsäuregehalt steigt wie aus den Analysen resultirt bis 12·474 %. Es verdient dies wohl um so mehr Beobachtung von Seite der Landwirthe, als uns in Böhmen ein phosphorsäurereiches mineralisches Düngmittel leider noch immer fehlt und sehr bedeutende Mengen dieser Schiefer zu gewinnen wären.

3. Kopolithen der Kreideformation.

In der böhmischen Kreideformation finden sich Kopolithen an einigen Orten, so bei Laun und Košitz, aber noch seltener in den Brandschiefen; die Kopolithen dieser Formation finden sich in einem Plänerkalke eingelagert. Der Untersuchung wurden Kopolithen von Košitz unterworfen. 100 Gewichtstheile der wasserfreien Kopolithenasche enthielten:

Chloralkalien	0,59
Magnesia	2,76
Kalkerde	22,38
Phosphorsaure Kalkerde	32,01
„ Magnesia	12,10
Schwefelsäure	5,14
Kohlensäure	8,00
Kieselsäure (lösliche)	0,03
Fluor	0,09
Rückstand	16,76
	<hr/> 99,86

Aschengehalt 87,23; Wassergehalt 1,76.

Ersichtlich ist der Phosphorsäuregehalt bei diesen Kreidekoprolithen ein viel geringerer als bei den Permischen Koprolithen. Ferner tritt der Gehalt an phosphorsanrem Eisenoxyd ganz zurück. Woraus man schliessen muss, dass diese Kreidekoprolithen keine so wesentliche Metamorphose durch eindringende lösliche Eisenoxydsalze erlitten haben wie die aus dem Rothliegenden, was sich auch erklären lässt, indem jene von keinem Gestein bei ihrer Ablagerung umgeben waren, das wie bei den Permischen Koprolithen durch Zersetzung lösliche Eisenoxydsalze hätte liefern können, denn der Pläner entstand offenbar durch Erhärtung eines an Eisen armen Silikates, das mit kohlenurem Kalk, der sich aus doppelt kohlenurem Kalke füllte, geschwängert war.

4. Pläner von Krušowitz, in dem die Koprolithen der Kreideformation lagern.

Untersucht wurde ein Pläner der Koprolithenschichte, und ein Pläner nahe der Koprolithenschichte. Beide waren von lichtgelblichgrauer Farbe, und enthielten an einzelnen Stellen rostgelbe Auswitterungen von phosphorsäurehaltigen Eisenverbindungen.

Es enthielten 100 Gewichtstheile des Pläners:

	nahe der Koprolithenschichte	der Koprolithen- schichte
Wasser	2,000	2,11
Kohlens. Kalk	40,400	63,81
Kohlens. Magnesia	Spur	4,32
Eisenoxyd und Thonerde	16,120	11,42
Phosphorsäure	0,114	0,18
Rückstand	41,366	18,16
	<hr/> 100,000	<hr/> 100,000

Der in Salzsäure unlösliche Rückstand bestand aus Thonerdesilicat.

Aus den verschiedenen Untersuchungen ergeben sich die folgenden Hauptresultate:

1. Die reinen Permischen Koprolithen unterscheiden sich wesentlich von

den Kreidekoprolithen durch einen sehr bedeutenden Eisenphosphatgehalt. Man muss die Ursache in einer Wechselwirkung von löslich gewordenen Eisenoxydsalzen des Schlammes, in dem sich die Koprolithen abgesetzt, auf die ursprüngliche Masse derselben suchen. Es lässt dies manche Schlussfolgerungen auf die Natur des Schlammes zu.

2. Die gelieferten Analysen, verglichen mit anderen Analysen von Koprolithen, zeigen meist sehr bedeutende Abweichungen, was nicht nur in der verschiedenen Natur der ursprünglichen Koflunasse, sondern in der Verschiedenheit der Metamorphose, welche sie bei der Petrifizierung erlitten, wie sich dies bei den Perm. Koprolithen am deutlichsten zeigt, zu suchen ist.

3. Die Brandschiefer der permischen Formation zeichnen sich durch bedeutenden Gehalt an organischer Substanz und Phosphorsäure aus, und würden, da sie in ziemlich mächtigen Lagen vorkommen, wie angedeutet, eine chemisch-technische und landwirthschaftliche Benützung zulassen.

II. Analysen von Diatomaceenablagerungen in Böhmen.

Zu den interessantesten Süßwasserablagerungen Böhmens gehören ohne Zweifel die mitunter ziemlich mächtigen Ablagerungen der mit kieseligen Substanzen erfüllten Kieselschalen von Diatomaceen, die neuerer Zeit, namentlich durch Ehrenbergs Forschungen, wohl ziemlich allgemein als zum Thierreich gehörend angesehen werden, obschon z. B. Burmeister sie zu den einfachsten vegetabilischen Substanzen zählt.¹⁾ Jedenfalls, ob sie nun dem Thier- oder Pflanzenreiche angehören, haben diese mikroskopischen Gebilde die wichtige Rolle bei der Bodenbildung gespielt, die im Wasser gelöste Kieselsäure demselben zu entziehen, und in unlöslicher Form abzuscheiden, wie analog die Conchilin den im Wasser gelösten Kalk. In Böhmen finden sich Lager von Diatomaceen an mehreren Orten, so bei Kutschlin unweit von Bilin, ferner bei Franzensbad, bei Velbin in der Nähe von Leitmeritz und Meistersdorf. Es wurden Proben dieser kieseligen Substanzen deshalb einer Untersuchung unterzogen, weil theils Analysen derselben fehlen, theils nur ältere, unvollkommene vorhanden sind.

1. **Biliner Polirschiefer.** Diese unmittelbar auf Plänerkalk aufliegende, wenig mächtige Diatomaceenablagerung auf dem Tripelberge bei Bilin bildet bekanntlich den sogenannten „Biliner Polirschiefer“, dessen obere Schichte E. Reuss als eigentlichen „Polirschiefer“ und die untere Schichte als „Saug-schiefer“ bezeichnet.²⁾

Die der Untersuchung unterworfenene Probe des Polirschiefers bildete blättrige weiche Massen von schwach gelblicher Farbe, die sich sehr leicht in ein milde anzuführendes Pulver verwandelt liessen, welches das Glas nicht ritzt.

Sp. Gewicht = 1,862. Im Glaskölbchen erhitzt gab sich organische Substanz zu erkennen. Die Probe des Saugschiefers war viel härter, klingend und

¹⁾ Geschichte der Schöpfung von Burmeister. Leipzig 1856. S. 40.

²⁾ Die Umgebung von Teplitz von Dr. Aug. Reuss. Prag 1840.

schwer in Platten spaltbar. Ritzte Glas. Spezif. Sch. = 1.944. Organische Substanz ebenfalls nachgewiesen.

Beide Schiefer saugten begierig Wasser auf, und entwickelten angehaucht den bekannten Thongeruch (Ammoniakentwicklung).

Es enthielten 100 Gewichtstheile im wasserfreien Zustand

	des Polirschiefers	des Saugschiefers
Kali	0.0231	0.386
Natron	0.3476	Spur
Magnesia	—	0.4854
Kalkerde	0.4750	0.4967
Thonerde }	7.8910	6.0961
Eisenoxyd }		
Schwefelsäure	0.1390	Spur
Phosphorsäure	0.2780	„
Kieselsäure }	85.9745	91.1153
} kristallinische	—	—
Organische Stoffe	4.8667	1.4664
	99.9949	99.9985
Mit Stickstoff	0.0354	0.0092

Stickstoff war theilweise als Ammoniak vorhanden. Brom und Jod wurden keines gefunden, von Chlor nur Spuren.

Der chemischen Zusammensetzung nach lässt sich demnach ungezwungen wohl kaum ein Unterschied zwischen Saug- und Polirschiefer wahrnehmen.

Von älteren Analysen ist nur eine von Baumann bekannt, sie weist nur Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Kalkerde und Magnesia nach, und keine organischen Stoffe.

2. Diatomaceen von Velbin bei Leitmeritz. Dieses erst vor einigen Jahren aufgefundenen Diatomaceenlager ruht auf Braunkohlensandstein, und erreicht stellenweise eine Mächtigkeit von 12 Fuss bei einer Längenausdehnung von etwa 40 Klafter. ¹⁾ Die der Untersuchung unterworfenen Probe bildete ein graues, lockeres Pulver, das sich beim Glühen vorübergehend schwärzt.

100 Gewichtstheile enthielten:

Kali	Spur
Natron	„
Magnesia	„
Kalkerde	„
Eisenoxyd	3.1132
Thonerde	0.7775
Schwefelsäure	—
Phosphorsäure	2.7761
Kieselsäure (amorphe)	79.6795
„ krystallisirte	1.9238
Organische Stoffe	11.8320
	100.1021

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt IX. Jahrgang S. 35.

Brom, Jod und Chlor wurde nicht nachgewiesen. Eigenhümlich ist der bedeutende Gehalt an Phosphorsäure, und zwar muss diese Säure an Eisenoxyd und Thonerde gebunden gewesen sein. Keine Analyse von fossilen Infusorien zeigt einen solchen hohen Phosphorsäuregehalt.

3. Die Kieselgühr. In der ganzen Umgebung der Luisequelle in Franzensbad findet sich in dem Franzensbader Moor eine unregelmässige, 2 bis 5 Zoll mächtige erdige Ablagerung von Kieselpanzern der Diatomaceen, die man als Kieselgühr bezeichnet. ¹⁾

Analysen sind von dieser Infusorienablagerung keine bekannt.

100 Gewichtstheile enthielten:

Kali	0.4268
Natron	Spur
Magnesia	0.0521
Kalkerde	—
Eisenoxyd	} 0.9680
Thonerde	
Schwefelsäure	—
Phosphorsäure	0.2021
Kieselsäure anorphe	72.9255
„ krystallisirte	8.9893
Organische Stoffe	16.3361
	99.8999
Mit Stickstoff	0.2973

Von Chlor wurden nur Spuren nachgewiesen, aber kein Jod und Brom gefunden.

Vergleicht man die Analysen, welche von andern Infusorienerden geliefert worden sind, namentlich aus verschiedenen Orten in Hannover, ²⁾ mit den eben angeführten Untersuchungsergebnissen, so ergibt sich bei dem Franzensbader Kieselgühr ein viel höherer Gehalt an organischen Stoffen, nebst dem eine immerhin beachtenswerthe Quantität an Phosphorsäure, die in allen den bekannten Analysen von Infusorienerden fehlt.

¹⁾ Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt I. Jahrg. S. 670.

²⁾ Es enthielten 100 Gewichtstheile der Infusorienerde von

	Lüneburger Haide nach Sauerwein		Hannover nach Kuhlmann	Lüneburger Heide (Oberrohr) nach Wiggers
	I.	II.		
Wasser	6.75	7.90		3.15
Organische Stoffe	2.31	3.89	—	Spur
Eisenoxyd	1.48	1.82	0.23	„
Thonerde	1.64	3.53	0.29	„
Kohlens. Kalk	1.31	1.50	0.16	„
Kohlens. Magnesia	—	—	0.09	—
Kieselsäure	86.44	80.92	90.86	96.85
	99.93	99.56		

4. Polierschiefer von Meistersdorf. Derselbe ist von grauer Farbe, kompakte, nicht blätternde Massen bildend.

100 Gewichtstheile enthielten:

Kali	0.2575
Natron	Spur
Magnesia	0.3970
Kalkerde	0.6868
Eisenoxyd }	6.0098
Thonerde }	
Schwefelsäure	0.5795
Phosphorsäure	Spur
Kieselsäure amorphe }	77.9137
„ krystall. }	
Organische Stoffe	14.1661
	<hr/> 100.0104

Von Chlor wurden Spuren, jedoch kein Jod und Brom nachgewiesen. — Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, dass die Hauptmasse der Diatomaceenablagerungen in Böhmen aus amorpher, in ätzenden Alkalien löslicher Kieselsäure besteht. Die vorhandene krystallisirte Kieselsäure ist nur als Beimengung anzusehen.

Von den übrigen Mineralbestandtheilen der Thiersubstanz wurden meist bestimmbare Mengen von Kali, Natron, Magnesia, Kalkerde, Eisenoxyd, Thonerde, Phosphorsäure und Schwefelsäure nachgewiesen. Am beachtenswerthesten erscheint der Phosphorsäuregehalt, der bei den Velbimer Diatomaceen über 2% beträgt. Es deutet dies darauf hin, dass die ursprüngliche animalische Substanz der Diatomaceen sehr reich an Phosphor gewesen sein musste.

Der gänzliche Mangel an Jod und Brom bestätigt, dass man es mit Süswasserthieren zu thun hat. Diese Analysen von Diatomaceen, vergleicht man sie mit solchen von Diatomaceenablagerungen in andern Ländern, stimmen darin überein, dass die Hauptmasse aus amorpher Kieselsäure besteht; doch scheint bei den meisten dieser Analysen auf die Nebenbestandtheile keine Rücksicht genommen worden zu sein.

III. Über den dolomitischen Kalkstein von Cheynov.

Zu den häufigen Lagern von körnigem Kalk in den krystallinischen Schiefer des südlichen Böhmens gehört auch das bei Cheynov unweit von Tábor. Der Kalkstein findet sich im Gneiss und zwar in von Süd nach Nord in die Tiefe steigenden Lagern, die unterbrochen sind von Schichten von Glimmerschiefer, Quarz und Hornblende in wechselnder Mächtigkeit. Der grossblättrig-krystallinische bildet eine grosse Höhle, liegt in den höchsten Stellen des Kalklagers, und ist am Rücken der Pacovská hora aufgedeckt. Er übergeht kaum merklich mit zunehmender Tiefe in einen dichten ganz fein krystallinischen Kalkstein, welcher die Hauptmasse der ganzen Ablagerung bildet.

Es wurden nun die folgenden Proben von diesen Kalksteinen untersucht.

I und II Proben aus den oberen Schichten. Sie waren grobkörnig, krystallinisch mit ausgezeichnetem blättrigen Bruch, perlgrau, Glanz: Glasglanz in Perlmutt-
glanz übergehend.

Nro III und IV. Proben aus den untern Schichten unterscheiden sich von den
vorigen Proben nur dadurch, dass sie feinkörnig krystallinisch sind, und zwar war
Nro IV einer tieferen Schichte entnommen als Nro III.

Es enthielten 100 Gewichtstheile:

	I.	II.	III.	IV.
Kohlensaure Kalkerde	98,001	98,418	60,861	57,809
Kohlensaure Magnesia	0,101	0,006	30,511	39,186
Eisenoxydul	—	0,346	1,591	0,628
Eisenoxyd	0,132	—	} 1,192	—
Thonerde	0,263	—		
In Säuren unlöslicher Rückstand	1,503	1,230	5,845	2,377
	100,000	100,000	100,000	100,000

Spezifisches Gewicht I = 2,711, III = 2,8585.

Baryum, Lithium und Strontium nicht nachgewiesen, auch keine Phosphor-
säure. Die Probe III und IV brauste mit kalter Essigsäure übergossen nicht, und
erst nach längerer Zeit zeigten sich ganz vereinzelt Gasbläschen. Es blieb un-
aufgelöst, und löste sich selbst nicht beim Erwärmen.

Die Probe I und II brauste mit kalter Essigsäure, und löste sich in der-
selben fast vollkommen. In sehr verdünnter Salzsäure löste sich I und II sehr
rasch, III und IV zerfiel unter schwachem Aufbrausen zu Gesteinstrümmern, die
im Wesentlichen aus kohlensaurer Magnesia bestanden.

Berücksichtigen wir nun die chemische Zusammensetzung der untersuchten
Kalksteinproben, so entnehmen wir auf den ersten Blick, dass wir es bei den
Proben I und II mit sehr reinen Kalksteinen und bei III und IV mit fast reinen
Dolomiten zu thun haben, denn es enthält der Dolomitspath in seiner reinsten Form

Kohlensaurer Kalk 54·35 %

Kohlensaure Magnesia 45·65 %

und gefunden wurden bei:

	III.	IV.
Kohlensaurer Kalk	60·861	57·809
Kohlensaure Magnesia	30·511	39·186

Dieses Vorkommen vom Dolomit in Gneiss, welches hiernit bei diesem
Lager von Cheynov durch diese Analysen constatirt ist, hat wohl an und für sich
keine besondere Wichtigkeit, denn Lager von Dolomit im Gneiss kennt man an
mehreren Punkten, so bei Freiberg, Tuberg in Schweden, und es werden solche
Lager bei Untersuchung der vermeinten Kalksteine auch in Böhmen sicher an
vielen andern Orten sich finden.

v. Hasner analysirte einen solchen dolomitischen Kalkstein (Serpentin-
formation) aus dem Adolfsthal bei Krumau in Böhmen.

100 Gewichtstheile enthielten:

Kohlensaure Kalkerde	66:36
Kohlensaure Magnesia	32:08
Glimmer	0:56

Weit wichtiger ist ohne Zweifel der in diesem Falle erwiesene Uebergang von reinem Kalkstein in Dolomit, und zwar derart, dass der Kalkstein in den obersten Schichten sich befindet, mit der Tiefe zu Dolomit werdend. Wir haben es hier offenbar mit einem aus einer Umwandlung von Kalkspath hervorgegangenem Dolomit, und nicht etwa mit einem direkt gebildeten Dolomit zu thun, obzwar die Möglichkeit ihrer Bildung nach neueren Untersuchungen nicht bezweifelt werden kann.

Fragt man aber nach der Art des Umwandlungsprozesses des Kalksteines in Dolomit in diesem Falle, so erscheint eine Erklärung nicht so leicht. Sehen wir von der Zuhilfenahme von Magnesiadämpfen (v. Buch), hohem Druck und siedendem Meerwasser ab, als Hypothesen, die so ziemlich als unhaltbar nachgewiesen sind, so bleibt uns nur übrig eine Zersetzung mittelst durchsickernder doppelt-kohlensaure Magnesia enthaltender Wässer, als Ursache der Dolomitisation anzunehmen, und zwar von unten oder von der Seite. Die obwaltenden Terrainverhältnisse gestatten dies anzunehmen. Das Durchsickern des Wassers von oben kann wohl deshalb nicht stattgefunden haben, weil sonst die obersten Partien des Kalklagers in Dolomit verwandelt sein müssten, was aber nicht der Fall ist. Der Annahme einer Umbildung von Kalkspath in Dolomit mittelst schwefelsaurer Magnesia widersprechen bekanntlich manche Thatsachen, auch müsste sich Gyps zugleich vorfinden, und der Auslaugung von kohlensaurem Kalk durch kohlensäurehaltiges Wasser aus einem magnesiahaltigen Kalkstein widerspricht der Umstand, dass der in Rede stehende Dolomit dann kavernös sein müsste.

IV. Chemische Analyse des Phonolithes vom Marienberg bei Aussig¹⁾ (böhmisches Mittelgebirge).

Das Gestein schien unverwittert von hellgraugrüner Farbe, es enthielt ganz kleine Krystalle von Titanit, ferner von Hornblende, Magnetit, Sanidin und Pyrit eingesprengt.

Das spec. Gewicht betrug 2.3908 (bei 12° R.). In einem Glaskölbchen erhitzt gab es einen Wasserbeschlag unter Entwicklung eines brenzlichen Geruches. Im Knallglasgebläse schmolz das Gestein.

Concent. kalte Salzsäure durch mehrere Tage darauf einwirken gelassen, machte den Phonolith anerst kavernös und veranlasste endlich ein vollständiges Zerfallen zu einem scharfkantigen Pulver. Die Salzsäure nahm vorzüglich Eisen auf.

Elementare Zusammensetzung. Nachgewiesen: Kieselsäure und Spuren von Phosphorsäure, Chlor, Schwefelsäure und Titansäure; ferner Eisenoxydul, Eisenoxyd, Calciumoxyd, Magnesiumoxyd, Kaliumoxyd, Natriumoxyd, Spuren von Mangau und ferner wie es scheint Spuren von Rubidium, endlich Wasser und

¹⁾ Durchgeführt von Herrn A. Bělohoubek.

stickstoffhaltige organische Stoffe. Es wurde auch der Stickstoffgehalt des Gesteins bestimmt, er betrug 0.03681. Dieses Resultat ist aber insofern als ein unsicheres zu bezeichnen, als man nicht ganz sicher sein kann, ob der Stickstoff nicht dem Ammoniak angehört, welches das Gesteinspulver aus der Luft angezogen haben kann. Prüfungen auf Borsäure, Fluor, Lithium und Kupfer blieben erfolglos.

Die quantitative Analyse ergab die folgenden Resultate:

100 Gewichtstheile enthielten:

		Hievon in Salz- säure löslich	Hievon in Salzsäure un- löslich
Wasser	0.100	—	—
Organ. Stoffe und chemisch gebundenes Wasser	2.600	—	—
1) Kieselsäure	63.250	1.300	61.950
2) Eisenoxyd	4.000	2.550	1.450
Thonerde	14.700	10.250	4.450
Kalk	3.000	1.700	1.300
Magnesia	1.055	0.497	0.558
Natron	6.330	2.800	3.530
Kali	4.890	0.900	3.990
	99.925	19.997	77.228

Nach diesem ist die prozentische Zusammensetzung des in

	Salzsäure löslichen Theiles	des Sili- kates
Kieselsäure	39.410	76.466
Thonerde	29.024	6.889
Eisenoxyd	7.221	2.245
Kalk	4.814	2.012
Magnesia	1.407	0.864
Kali	2.548	6.174
Natron	7.929	5.464
Glühverlust	7.362	
Fenchte	0.283	
	99.998	100.114

Übersicht des Sauerstoffgehaltes der einzelnen Bestandtheile des untersuchten Phonolithes.

Substanz	Sauerstoffgehalt
Kieselsäure	32.846
Thonerde	6.941
Eisenoxyd	1.200
Kalk	0.857
Magnesia	0.422
Kali	0.830
Natron	1.6335

1) Davon amorphe (in Alkalien lösliche) Kieselsäure 13.918 %.

2) Eisenoxydul wurde ebenfalls als Oxyd bestimmt.

Demnach zeigt sich folgendes Verhältniss zwischen dem Sauerstoffgehalte von: Kieselsäure = S''; Aluminiumoxyd und Eisenoxyd = R'''; Calciumoxyd + Magnesia + Kali + Natron = R'.

R'	R'''	S''
3·742	8·141	32·846

$$\text{Der Sauerstoffquotient } \frac{R' + R'''}{S''} = 0·362.$$

Dieser Sauerstoffquotient ist wegen des hohen Kieselsäuregehaltes der kleinste, der sich überhaupt bei den bekannt gewordenen Analysen von Phonolithen herausgestellt hat.

V. Chemische Analyse des Trachyts von Tolle-Graben.

Das spec. Gewicht des Gesteins betrug 2·6714. Im Glaskölbchen erhitzt gab es keine Wassertropfen, entwickelte aber einen schwach brenzlichen Geruch, indem sich die Probe etwas dunkler färbte. Im Knallglasgebläse schmolz das Gestein. Mit einer Säure behandelt, brauste es schwach.

Elementare Zusammensetzung. Qualitativ wurde nachgewiesen: Eisenoxyd, Eisenoxydul, Thonerde, Kalkerde, Magnesia, Kali, Natron, Spuren von Lithium und Mangan. Ferner Kieselsäure, Phosphorsäure, Kohlensäure, Spuren von Chlor und Schwefelsäure. Eigenthümlich ist es, dass im salzsauren Auszuge Spuren von Kieselsäure nachgewiesen werden konnten. Eine Prüfung auf Rubidium, Cäsium, Borsäure, Fluor blieb ohne Resultat.

Die quantitative Analyse ergab folgende Resultate. Es enthielten 100 Gewichtstheile:

	Hievon in Salz- säure löslich	Hievon in Salz- säure unlöslich
Kieselsäure . . .	Spuren	56·456
Thonerde . . .	4·643	5·441
Eisenoxyd . . .	2·057	—
Calciumoxyd . . .	1·859	1·281
Eisenoxydul . . .	2·251	1·211
Magnesia . . .	0·256	2·818
Kali	0·199	0·404
Natron	1·064	17·480
Glühverlust ¹⁾ . . .	—	—
Phosphorsäure . . .	0·421	—
Kohlensäure . . .	1·460	—
	99·826	85,091

¹⁾ Nach Abzug der Kohlensäure.

Nach diesen ist die prozentische Zusammensetzung

	des in Salzsäure löslichen Theiles :	des Silikates :
Kieselsäure	Spur	65.940
Thonerde	33.026	6.355
Eisenoxyd	14.475	—
Eisenoxydul	15.840	1.414
Kalk	13.082	1.496
Magnesia	1.801	3.279
Kali	1.401	0.471
Natron	7.487	20.416
Glühverlust	—	0.613
Phosphorsäure	2.962	—
Kohlensäure	10.274	—
	100.348	99.984

Übersicht des Sauerstoffgehaltes der Bestandtheile des Trachytes :

	Prozente	Sauerstoffgehalt	Summa
Kieselsäure	56.456	29.910	29.910
Thonerde	10.084	4.699	5.316
Eisenoxyd	2.057	0.617	
Eisenoxydul	3.462	0.769	
Kalkerde	3.140	0.897	7.782
Magnesia	3.074	1.229	
Kalimmoxyd	0.603	0.102	
Natrimmoxyd	18.544	4.785	

Demnach zeigt sich folgendes Verhältniss zwischen dem Sauerstoffgehalt von Kieselsäure = Si; Thonerde + Eisenoxyd = R''' und Eisenoxydul + Kalkerde + Magnesia + Kali + Natron = R'

$$S'' : R''' : R'$$

$$29.910 : 5.316 : 7.782$$

$$\text{Der Sauerstoffquotient ist} = \frac{R' + R'''}{S''} = 0.438.$$

VI. Über in Böhmen vorkommende Gesteine zur Erzeugung von Cement.

Es ist ebenso bekannt, dass man von der Ansicht zurückgekommen, als könne man nur in England aus englischen Rohmaterialien vorzüglichen Cement erzeugen, als dass man in der That auch schon in anderen Ländern aus einheimischen Rohmaterialien einen solchen erzeugt.

Schon aus den geognostischen Verhältnissen Böhmens ergibt es sich, dass dieses Land zu jenen Ländern gehört, wo sich ebenfalls passendes Rohmaterial zur Erzeugung von Cement finden muss. ¹⁾

Wir sehen in Böhmen vorerst die Kreidelformation in einer Mannigfaltigkeit der Glieder entwickelt, wie sie die Nachbarsländer nicht bieten.

Werfen wir einen Blick auf den petrographischen Charakter der Gesteine derselben, so gibt sich da eine reiche Abwechslung im Verhältnisse des Kalk- und Thongehaltes kund, so dass sich bei vielen das richtige eben angegebene Verhältniss zwischen diesen beiden Bestandtheilen finden dürfte, das sie zu natürlichen hydraulischen Kalken qualifizirt.

Die meiste Beachtung verdienen in dieser Beziehung wohl die mittleren oder turonischen und ihre angrenzenden Schichten der böhmischen Kreidelformation. In diesen Schichten finden sich namentlich für unsere Zwecke sehr geeignete Kalkgesteine, als Kalkmergel oder thonige Kalksteine. So der Pläner, in der Nähe von Teplice, von Turn, Hundorf, Bilin, Tetschen, Rosenthal bei Graupen, Lann, Kystra, Koštic; ferner der Pläner vom Zlosejner Berge bei Weltrus u. a. a. O. Ich liefere einige Analysen von Gesteinen aus dem Plänergebiet, die in der in Rede stehenden Beziehung Beachtung verdienen.

Es enthielten 100 Gewichtstheile des Kalkgesteins von:

	Kohlens. Kalkerde.	Silikate.
Koštice I.	63·81	18·16
dto. II.	40·40	40·10
dto. III. Foraminiferen- schichte	65·93	24·20
Hundorf	87·80	20·16
In der Nähe von Bilin I.	72·20	14·80
" " " " II.	73·78	22·40
Kornarowitz bei Kolin . .	46·0	49·60
Rosenthal bei Graupen . .	58·8	33·16
Kalkstein in der Nähe von von Mariaschein Nr. I.	74	24
" " " " Nr. II.	57	41

¹⁾ Cemente kann bekanntlich erzeugt werden: 1. Indem man gewisse Eruptiv-Gesteine (Puzzolaneerde, Tross, Santorin), welche Silicate in einem Zustande enthalten, in welchem sie mit Kalk eben nur versetzt zu werden brauchen, um hydraulischen Mörtel zu liefern, pulvert. — 2. Durch Brennen von Gesteinen, die kohlen-sauren Kalk und Thon in einem gewissen Verhältniss (3 : 1) enthalten, wodurch das Thonerdesilikat durch den gebildeten gebrannten Kalk angeschlossen wird; es sind solche Gesteine als natürliche hydraulische Kalksteine zu bezeichnen. — 3. Durch Mischung von Kalkstein und Thon, so dass das Gemenge das angegebene Verhältniss zwischen Silikat und kohlen-sauren Kalk zeigt, und Brennen des Gemenges. Man erhält dadurch die sogenannten künstlich erzeugten Cemente. Die Erhärtung des hydraulischen Mörtels beruht immer auf der Bildung neuer Silikate mit Hilfe der angeschlossen Thonerdesilikate unter Wasseraufnahme.

Selbst unter dem Plänergestein, welches am weissen Berg bei Prag vorkommt und den prager Baustein darstellt, finden sich namentlich in den tieferen Lagen in seiner gelblichweissen Varietät sehr kalkreiche Partien; so fand ich bei einer Probe an kohlensaurer Kalkerde 72·85 Procent und an Silikaten 23·45 Proc., bei einer zweiten an kohlensaurem Kalk 70·11, an Silikaten 23·10 Procent. Die mehr grauen Varietäten sind sehr kalkarm, sie enthalten bis 80 Procent an Silikaten.

Blicken wir nach den anderen Formationen, so finden sich in der silurischen Formation mitunter Kalke, die sich den hydraulischen Kalken schon sehr nähern. Im Folgenden gebe ich eine Uebersicht einiger Analysen dieser Kalke. Es enthielten 100 Gewichtstheile des Kalksteines von:

	Kohlens. Kalkerde.	Silikate.
Branik	70·35	19·31
Prokopithal	88·09	8·96
Hlnbotschep	85·36	10·31
Slichov	79·67	18·01
Czernitz bei Pilsen I.	65·31	26·61) mit 0·5—2 Proc.
„ „ II.	68·22	30·12) Kohlenst. Magnes.

Der Braniker Kalkstein, auch altstädter Kalk genannt, gehört nach Barrand der Etage G an. Die Verwendbarkeit dieses Kalkes zur Erzeugung von Wassermörtel ist schon lange bekannt, und man hat wohl Grund anzunehmen, dass er bei sehr vielen Wasserbauten in Prag, welche sich durch besondere Härte und Festigkeit des Mörtels auszeichnen, verwendet wurde.

Der in Rede stehende Kalkstein gehört zu den sogenannten Knollenkalken, ist von lichtgrauer Farbe und hat ein sp. Gewicht von 2·44. Mit Salzsäure übergossen entwickelt er sehr reichlich Kohlenwasserstoffe. Er bildet mit Ausnahme der obersten Bänke den steilen Felsen von Branik am rechten Moldauufer oberhalb Prag.

Eine eingehende Analyse des G-Kalksteines ergab die folgenden Resultate:

Feuchte	0·356
Bitumen	6·990
Kohlensaure Kalkerde	72·413
Thonerde	0·608
Eisenoxyd	0·774
Kieselsäure (lösliche).	2·432
Silikate	15·680
	<hr/> 99·253

Noch besser dürfte sich der Kalk von Czernitz bei Pilsen zur Cementerzeugung eignen; Hlnbotschep und Slichover nicht mehr.

Auch in der erst jüngster Zeit in Böhmen entdeckten Juraformation finden sich Kalke, welche sich als hydraulische Kalke erwiesen, so der von Khao.

Es enthielten 100 Gewichtstheile des Jurakalks von Kha.

Kohlensaure Kalkerde	69·92
„ Magnesia	1·31
Thonerde und Eisenoxyd	4·26
Silicate	23·41
Wasser	1·10
	<hr/>
	100·00

In dem Rothliegenden des NO-Böhmens treffen wir mitunter Concretionen eines eisenschüssigen Mergels, der sich zur Cementerzeugung eignen dürfte.

100 Gewichtstheile eines solchen Mergels enthielten:

Kohlensaure Kalkerde mit etwas kohls. Magnesia	58·13
Eisenoxyd und Thonerde	10·26
In Salzsäure unlöslicher Rückstand	28·96
Wasser, lösliche Kieselsäure und Verlust	2·65
	<hr/>
	100·000

In dieser Formation finden sich mitunter auch hydraulische Kalke, so der von Horensko mit 68⁰/₁₀ kohlensaurer Kalkerde und 25 Proc. Silicaten.

Weiter finden sich im Alluvium mitunter Mergel, die ein ziemlich entsprechendes Verhältniss zwischen kohlensaurer Kalkerde und Silikat zeigen, so z. B. bei Mělník mit 40⁰/₁₀ Silicat und 55⁰/₁₀ kohls. Kalkerde, ferner bei Meronitz mit 78⁰/₁₀ kohls. Kalkerde und 16⁰/₁₀ Silicat.

Auch auf die Concretionen, die sich mitunter in Thonlagern finden, möchte ich aufmerksam machen, z. B. bei Wysočian unweit von Prag, ihr Gehalt an kohlensaurem Kalk schwankt zwischen 30—40 Procent.¹⁾

Weiter fehlt es an Material zur Erzeugung von Cement durch Mischen von kohlensaurem Kalk und Thon und Brennen des Gemisches in Böhmen sicher nicht und es ist gar kein Zweifel, dass sich durch entsprechende Mischung von kalkarmen Mergeln oder auch Thon und kalkreichen Gesteinen sehr gute Cemente erzeugen liessen, ebenso wie in England, denn die mit Recht so berühmten Cemente, welche von dort her unter der Bezeichnung „Portlandcement“²⁾ in den Handel gebracht werden, sind eben erzeugt durch Brennen eines entsprechenden Gemisches von Thon und Kalkgesteinen.

Was das Kalkgestein anbelangt, so würden sich ganz vorzüglich wegen der leichten Verarbeitung gewisse Mergel, wie sie so häufig in der Kreideformation in Böhmen vorkommen, eignen, obschon vom theoretischen Standpunkte aus ein jeder Kalkstein zur Bereitung von Portland-Cement geeignet ist. Magnesiagehalt schadet nicht, ist im Gegentheil sogar nützlich, was sehr beachtenswerth erscheint, weil sehr viele Kalksteine in Böhmen dolomische Kalke sind.

¹⁾ Der Mergel, aus dem der bekanntlich sehr gute Kuffsteiner Cement gebrannt wird, enthält 70 Proc. kohls. Kalkerde und 21 Proc. Silikate, der aus dem der Romacement gebrannt wird, 70 Proc. kohls. Kalkerde und 23 Proc. Silikate.

²⁾ Man pflegt jetzt überhaupt alle aus Thon und Kalkgesteinen erzeugten Cemente als Portlandcemente zu bezeichnen.

Was den Thon anbelangt, so mangelt es in diesem sicher nicht in Böhmen und wird dieses Rohmaterial um so leichter zu beschaffen sein als so ziemlich jeder Thon verwendbar erscheint. Je gleichmässiger er ist, je weniger groben Sand und je mehr Kieselsäure unter sonst gleichen Umständen er enthält, desto besser ist er. Ob Eisen in Form von Oxyd oder Oxydul vorhanden, ist für die Cementfabrikation durchaus gleichgiltig.

Der Medway-Thon welcher rücksichtlich der Cementfabrikation in England berühmt geworden zeigt nach Feichtinger die folgende Zusammensetzung.

Kieselsäure	68.45
Thonerde	11.64
Eisenoxyd	14.80
Kalkerde	0.75
Magnesia	—
Kali	1.90
Natron	2.10

Ich möchte da besonders auf die Bakulitenthone der mittleren Schichten der böhmischen Kreide, welche z. B. bei Luschnitz bei Bilin, Priesen, Dueboch bei Münchengrätz, Waldeck bei B.-Leipa, Lam, Postelberg sich finden, hinweisen. Die Zusammensetzung derselben versimlicht uns die folgende Analyse.

Es enthielten 100 Gewichtstheile des Bakulitenmergels von Priesen:

Kohlensanre Kalkerde	10.61
„ Magnesia	0.26
Silikate	72.56
Eisenoxyd und Thonerde	8.20

Schliesslich möchte ich noch auf ein vorzügliches Material zur Cementerzeugung aufmerksam machen, es sind dies gewisse Eruptivgesteine, namentlich die Trachite und Phonolithe, wie sie im böhmischen Mittelgebirge so häufig vorkommen. Sie müssten unter Zugabe von kalkreichen Gesteinen gebrannt, sehr gute Cemente liefern, indem ihre Silikate dadurch zum grossen Theil aufgeschlossen werden. Auch müsste eine blosser Zugabe dieser gepulverten Gesteine zum Cementrohmaterial dasselbe wesentlich verbessern. Um das Pulvern zu ersparen, könnte man den Staub von den aus diesem Material construirten Strassen verwenden. Der Basalt würde sich wie der Porphir schon weniger wegen seiner schwierigen Aufschliessbarkeit eignen.

Das eben Mitgetheilte sollen eben nur Andeutungen sein über Rohmaterialien zur Cementerzeugung in Böhmen. Ins Detail einzugehen, würde die Grenzen dieses Berichtes überschreiten, hoffentlich genügen aber diese Andeutungen um gezeigt zu haben, dass es uns in Böhmen dann wahrlich an den verschiedensten Rohmaterialien zur Erzeugung von Cement nicht fehlt, und es kann nur mehr eine Frage der Zeit sein, dieses Rohmaterial zur entsprechenden Benützung zu bringen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv f. naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen](#)

Jahr/Year: 1869

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Hoffmann Robert

Artikel/Article: [Chemische Untersuchungen. 1-23](#)