

Carl Friedrich Plattner's "Probirkunst mit dem Löthrohre" - zwei Bücher aus seinem Nachlaß als kulturelles Erbe.

Carl Friedrich Plattner's "Probirkunst mit dem Löthrohre" - Two Books From His Estate as a Cultural Heritage.

Von

Hans Jürgen PLATTNER ²²⁵
mit 6 Abb.

Schlüsselworte:

*Biographie
Deutschland
Löthrohr-Analyse
PLATTNER, Carl Friedrich*

Zusammenfassung:

Der "*Gewerkenprobierer*" an der Halsbrücker Hütte Carl Friedrich PLATTNER veröffentlichte 1834 sein Werk "*Die Probirkunst mit dem Löthrohre*". Nach seiner Berufung auf den Lehrstuhl für Hüttenkunde und Löthrohrprobierkunst an der Bergakademie Freiberg publizierte er 1847 die zweite Auflage und 1853 die dritte Auflage dieses Lehrbuchs der analytischen Chemie im montanwissenschaftlichen Bereich.

Über vier Generationen vererbt, befinden sich je ein Exemplar der zweiten und dritten Auflage aus seinem Nachlaß in Familienbesitz. Der Weg dieses kulturellen Erbes wird durch eine Widmung deutlich, die sein Enkel Carl Gustav für dessen Neffen Friedrich Wilhelm PLATTNER zum Studienbeginn an der Bergakademie Freiberg in die dritte Auflage des Werks geschrieben hat.

Beide Exemplare sind von C.F. PLATTNER selbst mit Korrekturen, vielfachen Ergänzungen und Kommentaren versehen, die zum Teil in den jeweils nachfolgenden Auflagen Eingang gefunden haben. Ein Vergleich der Schriftproben mit seinen Berichten, die er während seines Forschungsaufenthaltes in Berlin 1838/39 bei H. ROSE an das Oberbergamt schrieb, bestätigt, daß es sich um von ihm persönlich redigierte Ausgaben seines Werkes handelt.

Als Beilage finden sich in der dritten Auflage ein Original eines Analysenprotokolls (anonym) zur "*Extraktion des Gekrätztes von Gold- und Silberarbeitern durch Chlor nach Prof. PLATTNER's angegebener Methode*" und ein Wägeprotokoll von Silbersalzen aus der Hand F.A. BREITHAUPTS.

Abstract:

The '*Gewerkenprobierer*' at the metallurgical plant of Halsbrücke Carl Friedrich PLATTNER published 1834 his book "*Die Probirkunst mit dem Löthrohre*". After getting a professorship for metallurgy and blowpipe analysis at the Bergakademie Freiberg he published 1847 the second and 1853 the third edition of that book of analytical chemistry in the metallurgical scientific field.

Inherited by four generations one of each of the second and the third edition from his estate are belonging to the family. The path of this cultural heritage is known by a dedication, which was written in the third edition of that work by his grandson Carl Gustav for his nephew Friedrich Wilhelm PLATTNER when beginning his study at the Bergakademie Freiberg.

Both copies are supplied by C.F. PLATTNER himself with corrections, a lot of addition and comments, which entered partly into the following editions. A comparison of his handwriting in letters sending to the '*Oberbergamt*' during his study in Berlin 1838/39 at H. ROSE, are confirming that these copies of his work are edited by himself.

As an inset a analytical record (anonymous) of "*Extraktion des Gekrätztes von Gold- und Silberarbeitern durch Chlor nach Prof. PLATTNER's angegebener Methode*" and a weighing record of silver salts written by F.A. BREITHAUPT is existing.

In einem historischen Rückblick über 200 Jahre analytische Chemie von H. KELKER ²²⁶ werden in einer graphischen Darstellung die Lebenszeiten von Forschern des 18. und 19. Jahrhunderts der Lebensspanne GOETHE'S (1749 - 1832) zugeordnet. Neben den Namen allgemein bekannter Wissenschaftler findet sich in der Lebensphase des "*späten*" GOETHE auch der Name Carl Friedrich PLATTNER (1800 - 1858), der Hüttenchemiker und Professor für metallurgische Probierkunst und Hüttenkunde an der Bergakademie Freiberg war.

C.F. PLATTNER wurde als Sohn eines Bergarbeiters gleichen Namens am 2.1.1800 in Kleinwaltersdorf "*vor den Toren Freibergs*" geboren. Nach Dorfschule und damals üblicher Kinderarbeit im Bergrevier besuchte er drei Jahre die Hauptbergschule, um wie seine Vorfäter, die bereits im 17. Jahrhundert in dem Dorf als Bergleute und Gärtner ansässig waren, Bergmann zu werden.

Jedoch war es ihm vergönnt von 1817 - 1820 als Stipendiat an der Bergakademie zu studieren, wobei er "*besondere Neigung und Fähigkeit für das Hüttenwesen*"

²²⁵ **Anschrift des Verfassers:**
PLATTNER Hans Jürgen, Raffelbergweg 14,
D-30853 Langenhagen, Deutschland

²²⁶ I. KELKER, H.: 200 Jahre Analytik.- GIT Fachz. Lab. 1,25-32 (1990)



Abb. 1:
C. F. PLATTNER,
signiertes Porträt
(Lithographie:
O. Patzig, Freiberg)

zeigte. Sofort nach Abschluß des Studiums trat er in den praktischen Hütten dienst ein und rückte schließlich 1828 zum Gewerkenprobierer an der Halsbrücker Hütte auf.

Als Probierer suchte er neben seinen Dienstaufgaben nach einer wissenschaftlichen Betätigung, die er zunächst unter Anweisung von E. HARKORT in der Löthrohrprobierkunst fand, die damals als qualitative Methode zur Erzanalyse verwendet wurde und als Wissenschaftszweig noch recht jung war. Quantitativ war bis dahin nur die Silberprobe bekannt. Die Ergebnisse publizierte er hin und wieder meist zusammen mit W.A. LAMPADIUS und A. BREITHAUPT.

Schließlich veröffentlichte er seine experimentellen Erfahrungen 1834 in seinem Buch "Probirkunst mit dem Löthrohre". 1836 erhielt er einen Lehrauftrag für die Ab-

haltung des Unterrichts in der Löthrohrprobierkunst an der Bergakademie Freiberg.

Zur "Vervollkommnung seiner Kenntnisse in der Chemie und zur Erhöhung seiner nützlichen Thätigkeit im Hüt tendienste"²²⁶ konnte er als Benefiziat für ein halbes Jahr von Herbst 1839 bis Ostern 1839 bei H. ROSE in Berlin studieren, der die Entwicklung der sogenannten nassen Methoden (Trennungsgang) in der analytischen Chemie maßgeblich entwickelte. Durch seine zusätzliche Qualifikation wurde er 1840 zum Oberschiedswarden und Oberhüttenamtassessor ernannt. Nach seiner Berufung auf den durch den Tod von W.A. LAMPADIUS vakant gewordenen Lehrstuhl für Hüttenkunde und metallurgische Probierkunst publizierte er 1847 die vollkommen überarbeitete zweite und 1853 die dritte Auflage seiner "Probirkunst mit dem Löthrohre".

²²⁶ Bericht der Berghauptmannschaft und des Oberhüttenamtes, des Gewerkenprobierer Plattner Urlaub betr., ausländische Reisen, OBA 10740 Bd. 2, 75-78

Das wissenschaftliche Werk C.F. PLATTNER'S

Das wissenschaftliche Werk C.F. PLATTNER'S ist nach seinem Tod 1858 durch Nachrufe in der Berg- und Hüttenmännischen Zeitung²²⁷ und von A. BREITHAUP in der Leipziger Zeitung²²⁸, durch F. REICH in der Festschrift der Bergakademie zum 100 jährigen Bestehen 1866²²⁹ und später zu anderen dekadischen Jubiläen wiederholt von Fachleuten der Bergakademie gewürdigt worden. 1932 widmete ihm I. J. WESTERMANN auf der Hauptversammlung der Gesellschaft für Metallkunde einen Vortrag²³⁰. Noch zu seinem 100. Todestag 1958 wurde er von der Bergakademie Freiberg durch A. LANGE^{231, 232} und eine Kranzniederlegung an seiner bis heute erhaltenen Grabplatte auf dem Donatsfriedhof in Freiberg geehrt.

Die Bedeutung von C. F. PLATTNER soll hier nur durch Nennung seiner wichtigsten wissenschaftlichen Beiträge in Erinnerung gebracht werden:

1. Sein Werk "*Die Probirkunst mit dem Löthrohre*", das nach seinem Tode noch fünf weitere Auflagen erfuhr, zuletzt durch KOLBECK 1927, und das damit fast hundert Jahre aktuell blieb,
2. Sein Werk "*Die metallurgischen Röstprozesse, theoretisch betrachtet*", für die er noch im letzten Lebensjahr hoch geehrt wurde,
3. "*Plattner's Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde*", die nach seinem nachgelassenen Manuskript von Th. RICHTER in zwei Bänden herausgebracht wurden,
4. Das "*Plattner-Verfahren zur Goldgewinnung*" durch Chlorextraktion, das längere Zeit in Californien und anderswo angewandt wurde,
5. Sein Projekt in Halsbrücke zur "*Katalytischen Oxidation von sauren Röstgasen*", in dem er sich um aktiven Umweltschutz (wie wir es heute nennen) bemühte und erste Versuche zur Schwefelsäuregewinnung in Richtung Kontaktverfahren durchführte.

Seiner "*Probirkunst*", diesem Lehrbuch für Praktiker der analytischen Chemie im montanwissenschaftlichen Bereich, kam zu damaliger Zeit deshalb eine große Bedeutung zu, weil es nicht nur die qualitative Analyse sämtlicher Bestandteile von Erzproben, sondern insbesondere auch die quantitative aller wirtschaftlich wichtigen Elemente beschrieb.

Über vier Generationen vererbt befinden sich je ein Exemplar der 2. und 3. Auflage aus dem Nachlaß von C.F. PLATTNER in Familienbesitz. Man darf wohl annehmen, daß es sich hierbei um die Erstdrucke handelt. Der Weg dieses kulturellen Erbes wird durch eine Widmung deut-

DIE
PROBIRKUNST
MIT DEM LÖTHROHRE

ODER

ANLEITUNG:

Mineralien, Erze, Hüttenprodukte und verschiedene Metallverbindungen mit Hilfe des Löthrohrs qualitativ auf ihre sämtlichen Bestandtheile und quantitativ auf Silber, Gold, Kupfer, Blei, Wismuth, Zinn, Kobalt, Nickel und Eisen zu untersuchen.

VON

CARL FRIEDRICH PLATTNER,

PROFESSOR DER HÜTTENKUNDE AN DER KÖNIGL. SÄCHS. BERGAKADEMIE UND OBERHÜTTEN-ANTW-ASSESSOR ZU FREIBERG, RITTER DES KÖNIGL. SÄCHS. VERDIENST-ORDENS, SO WIE MEHRERE GELEHRTEN GESELLSCHAFTEN THEILS WIRKLICHEN, THEILS CORRESPONDIRENDEM MITGLIEDE.

Dritte,

größtentheils umgearbeitete und verbesserte Auflage.

Mit 78 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

LEIPZIG,

VERLAG VON JOHANN AMBROSIVS BARTH.

1853.

Abb. 2: Titelseite von PLATTNER'S Probirkunst (3.Auflage, 1853)

lich, die sein Enkel, der älteste Sohn seines einzigen Sohnes Carl August, für dessen Neffen zum Beginn des Studiums an der Bergakademie Freiberg in die 3. Auflage des Werkes geschrieben hat:

"Seinem lieben Neffen Friedrich Wilhelm PLATTNER zur Erinnerung an seinen unvergeßlichen Urgroßvater Carl Friedrich PLATTNER in Freundschaft gewidmet."
Dresden, d. 28. Juni 1928

Carl Gustav PLATTNER, Blaufarbenwerksdirektor a.D.

²²⁷ Carl Friedrich PLATTNER, Nekrolog.- Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 17 (4), S. 29 (1858)

²²⁸ BREITHAUP, A.: Carl Friedrich Plattner, Nekrolog. Leipziger Zeitung Nr. 11, S. 44 (1858)

²²⁹ REICH, F.: Die Akademischen Lehrer der Bergakademie Freiberg.- Carl Friedrich Plattner.- Festschrift zum hundertjährigen Jubiläum der Königl. Sächs. Bergakademie zu Freiberg, S. 32-34 (1866)

²³⁰ WESTERMANN, I. J.: Aus Plattner's Leben und Werken.- Metall und Erz, 30, 101-103 (1933)

²³¹ LANGE, A.: Carl Friedrich Plattner, Zum 100 Todestag am 22. Januar 1958.- Erzmetall, 11, 81-82 (1958)

²³² LANGE, A.: Carl Friedrich Plattner zum Gedächtnis.- Bergakademie 1, 44-45 (1958)

Das Besondere an den beiden Ausgaben ist, daß sie auf zahlreichen Seiten von C. F. PLATTNER selbst mit Korrekturen, vielfachen Ergänzungen und Kommentaren versehen sind, die zum Teil in der jeweils nachfolgenden Auflage Eingang gefunden haben. Sie sind mit schwarzer, seltener mit roter Tinte und oft auch mit Bleistift geschrieben worden.

Anhand von zwei Beispielen von Textergänzungen aus der 2. Auflage soll diese Originalität belegt werden.

In der 2. Aufl. S.387 fügt er in einem Absatz über das Mineral *Polybasit* an zwei Stellen Halbsätze ein, die in der 3. Aufl. S.408 wörtlich übernommen werden (Abb.3).

Er bemerkt über die Arsenprobe auf S.426 am Rand: "Man muß den Überschuß an S erst in einem Glaskolben abdestillieren, den Rückstand fein gepulvert nass ausziehen, dann ist die Probe ganz überschüssig." Diese Anmerkung formuliert er in der 3. Aufl. in einem Absatz sinngemäß aus (Abb.4).

Seine Bemühungen, sein Werk beständig durch neue Erkenntnisse und Literatur zu ergänzen, werden durch nachfolgende Beispiele verdeutlicht.

Auf S. 382 der 2. Auflage ergänzt er in dem Kapitel über Silbersalze unter Punkt g) die inzwischen von ihm analysierten Silbersalze (*Bromchlorsilber* = *Embolit*) und führt die aktuelle Literaturstelle dazu an: POGGENDORFF'S

PLATTNER'S PROBIERKUNST, 2. AUFL., S. 387

Polybasit (Eugenglanz) schmilzt in einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre ausserordentlich leicht, giebt aber nichts Flüchtiges.

In der offenen Glasröhre giebt er, nachdem er geschmolzen ist, schweflige Säure und Antimonrauch, der sich zum Theil an das Glas ansetzt. Betrachtet man das Sublimat mit der Loupe, so findet man, dass dasselbe aus einem Gemenge von Antimonoxyd und krystallinischer arseniger Säure besteht.

Auf Kohle schmilzt er im Oxydationsfeuer sehr leicht unter Spritzen zur Kugel, die schweflige Säure entwickelt, die Kohle mit Antimonoxyd und arseniger Säure beschlägt und sich in eine Verbindung von Schwefelmetallen umändert. Nach länger fortgesetztem Blasen bildet sich bisweilen in der Nähe der Probe ein gelblich-weisser Beschlag, der auf einen geringen Gehalt an Zink hindeutet, und endlich kommt ein Metallspiegel zum Vorschein. Lässt man das geschmolzene Metallkorn erkalten, so nimmt es auf der Oberfläche eine schwarze Farbe an; auch bemerkt man, dass sich der weisse Antimonoxydbeschlag von Silberoxyd geröthet hat.

mit H. Th. ...
... aus dem ...
... nicht

PLATTNER'S PROBIERKUNST, 3. AUFL., S. 408

Eugenglanz (*Polybasit*) schmilzt in einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre ausserordentlich leicht, giebt aber nichts Flüchtiges.

In der offenen Glasröhre giebt er, nachdem er geschmolzen ist, schweflige Säure und Antimonrauch, der sich zum Theil an das Glas ansetzt. Betrachtet man das Sublimat mit der Loupe, so findet man, dass dasselbe, wenn das Mineral *As* enthält, aus einem Gemenge von antimoniger Säure und krystallinischer arseniger Säure besteht.

Auf Kohle schmilzt er im Oxydationsfeuer sehr leicht unter Spritzen zur Kugel, die schweflige Säure entwickelt, die Kohle mit antimoniger Säure und, bei Gegenwart von Arsen, auch mit arseniger Säure beschlägt und sich in ein Gemisch von Schwefelmetallen umändert, die auf niedrigen Schwefelungsstufen stehen. Nach länger fortgesetztem Blasen bildet sich bisweilen in der Nähe der Probe ein gelblichweisser Beschlag, der auf einen geringen Gehalt von Zink hindeutet, und endlich kommt ein Metallspiegel zum Vorschein. Lässt man das geschmolzene Metallkorn erkalten, so nimmt es auf der Oberfläche eine schwarze Farbe an; auch bemerkt man, dass der weisse Beschlag von antimoniger Säure durch Silberoxyd geröthet worden ist.

Abb. 3: Textkorrektur

Annalen B. 78, S 417 u. BREITHAUPT: daselbst Bd. 77, S. 134.

In der 3. Auflage S. 107 ergänzte er zur grünen Färbung der Löthrohrflamme: "Nach Dr. FORBES soll Chlor der Flamme verbrennender Körper auch eine grüne Farbe ertheilen" und notiert die Literaturstelle: Chem. Centralblatt 1856, S.144. In einem Kapitel über Silikate versucht er sich S. 107 an der Stöchiometrie der Verbindungen. S. 197 gibt er alternative Summenformeln von Silikaten an und kommentiert: "Nach einer größeren Abhandlung von Rammelsberg ist die erste Formel richtig." und zitiert die Literatur: POGGENDORFFS Annalen Bd. 94, S. 92.

In einem letzten Beispiel soll durch Vergleich von Schriftproben aus seiner "Probierkunst" 3. Aufl. S. 425, 455 und aus einem Brief²³³, den er während seines Studiums in Berlin an das Oberbergamt schrieb, belegt werden,

daß es sich bei beiden Exemplaren der "Probierkunst mit dem Löthrohre" um von ihm redigierte, authentische Ausgaben aus seinem Nachlaß handelt.

Als Beilage findet sich noch in der 3. Auflage des Werkes das Original eines Analysenprotokolls (anonym) zur "Extraktion des Gekratzes von Gold- und Silberarbeitern durch Chlor nach Prof. PLATTNER's angegebener Methode" (Versuch 1 - 3). Im Kapitel über Silbersalze liegt ein Wageprotokoll von Silberhalogeniden aus der Feder von F. A. BREITHAUPT bei, das von ihm unterzeichnet ist.

Danksagung

Den Veranstaltern des Symposiums sei für die Einladung, insbesondere Dr. Peter SCHMIDT für die ausdrückliche Ermunterung zu diesem Beitrag und Herrn Hans HOFMANN für die tatkräftige Unterstützung im Archiv der Bergakademie Freiberg gedankt.

PLATTNER'S PROBIERKUNST, 2. AUFL., S. 426

Ein anderes, sehr einfaches Verfahren kann man bei Anwendung von neutralem oxalsaurem Kali einschlagen. Man braucht nur das zu zerlegende Schwefelarsen, oder den auf Arsen zu prüfenden Schwefel, im Achatmörser mit 4 bis 5 Theilen des genannten, vollkommen trockenen Salzes und etwas trockenem Kohlenstaub zusammen zu reiben und das Gemenge entweder in einer an einem Ende zugeschmolzenen, nicht zu engen Glasröhre, oder in einem Kölbchen mit engem Hals, nach und nach bis zum Glühen zu erhitzen, wie es bereits bei der Probe auf Arsen in Metallverbindungen — wenn das Arsen als Schwefelarsen ausgeschieden wird — S. 425 beschrieben ist. Die natürlichen Arsen-Schwefelmetalle geben, wenn sie in einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre erhitzt werden, nach der Verschiedenheit ihrer Zusammensetzung, theils wenig Schwefelarsen und viel metallisches Arsen zugleich, theils geben sie nur Schwefelarsen allein aus, theils geben sie auch gar kein Sublimat. In der offenen

PLATTNER'S PROBIERKUNST, 2. AUFL., S. 382; 3. AUFL., S. 107, 125, 197

f) in Verbindung mit Brom im Bromsilber = AgBr, aus Mexiko und Huelgoat in der Bretagne; g) in Verbindung mit Jod im Jodsilber = AgJ aus Mexiko; Es giebt sechs Körper, welche in der äußeren Lothrohrflamme eine grüne Färbung verursachen; diese sind Baryt, Molybdänsäure, Kupferoxyd, tellurige Säure, Phosphorsäure und Borsäure. Baryt, Chlorbaryum in dem Oehr eines Platindrahtes mit der Spitze der blauen Flamme fussig erhalten, bewirkt in der äußeren Flamme eine grüne Färbung, die anfangs nur blassgrün erscheint, später aber intensiv gelblichgrün wird. Die Färbung geschieht auch hier am schönsten, wenn man nur sehr wenig von ... Bei der Behandlung der Silikate mit Soda geben dieselben Kieselsäure an das Natron ab, und es entstehen leicht schmelzbare Silikatverbindungen von niedrigen Silicierungsstufen. Wird mehr Soda zugesetzt, so scheiden sich diejenigen Basen aus, welche nicht

PLATTNER'S PROBIERKUNST, 3. AUFL., S. 452

Ein anderes, sehr einfaches Verfahren kann man bei Anwendung von neutralem oxalsaurem Kali oder Cyankalium einschlagen. Man braucht nur das zu zerlegende Schwefelarsen, oder den auf Arsen zu prüfenden Schwefel, im Achatmörser dem Volumen nach mit 4 Theilen neutralem oxalsaurem Kali und ein wenig trockenem Kohlenstaub, oder mit 6 Theilen eines Gemenges von Cyankalium und trockener Soda zusammen zu reiben und das Gemenge entweder in einer an einem Ende zugeschmolzenen, nicht zu engen Glasröhre, oder in einem Kölbchen mit engem Hals, nach und nach bis zum Glühen und resp. Schmelzen zu erhitzen, wie es bereits bei der Probe auf Arsen in Metallverbindungen — wenn das Arsen als Schwefelarsen ausgeschieden wird — S. 451 beschrieben ist. Scheint die Menge des Arsens im Verhältniss zum Schwefel sehr gering zu sein, so ist es zweckmässig, wenn man den Ueberschuss des letztern vorlier in einem Glaskölbchen bei gelinder Hitze durch Sublimation entfernt, hierauf das Kölbchen zerklopft, den Rückstand pulverisirt, und mit diesem Pulver erst eine Reduction in einem Glaskölbchen unternimmt.

Augit, brauner, von Pargas, Augit von der Rhön, Augit aus der Lava des Vesuvus, Augit vom Aetna, Augit aus dem Augitporphyr im Faassathale, Augit aus der Eifel, 1, 2 — (Ca, Mg, Fe) Si³ excl. Al, sobald sie nicht als Säure auftritt. Bei der Behandlung der Silikate mit Soda geben dieselben Kieselsäure an das Natron ab, und es entstehen leicht schmelzbare Silikatverbindungen von niedrigen Silicierungsstufen. Wird mehr Soda zugesetzt, so scheiden sich diejenigen Basen aus, welche nicht

Abb. 4: Randbemerkungen

Abb. 5: Aktualisierung

²³³ Brief C. F. PLATTNER's an das Oberbergamt aus Berlin vom 1.11.1838. - OBA 10740 Bd.2, S.87-90

1 PLATTNER'S PROBIERKUNST; 3. AUFL., S. 425, 455

2 BRIEF VOM 1. NOVEMBER 1838 (BERLIN)

Yttrotantalit, Fergusonit, Samarskit, Aeschynit, Euxenit, Polykras, s, Yttererde;

Wöhlerit, } s. Zirkonerde.
Eukolit }

Zinnstein, in manchem, s. Zinn.

*Pelopsäure, s. H. Rose'sche Pelopsäure
s. die Proben in meiner Geschichte der
Niob- u. Niobsäure.*

Probe auf Tantal, Niob und Pelop. *Poggend. Ann. Bd. 90.
S. 456-471.*

Tantalsäure, Niobsäure und Pelopsäure geben sich, wenn sie

*Je leichter sich ein Erz auflösen lässt, desto besser: Die besten Erze sind
die von Karssten und von Tschern, und die besten Probestellen
Königsberg, H. Rose und G. Rose.*

*Der ruffenische Bergbau, welcher sich in Berlin befindet, ist
schon bis jetzt der König: Gewerbe sehr beliebt, aber mit Gefahr
für die Gesundheit der Arbeiter verbunden. In der Provinz sind
viele Bergwerke, welche sehr reichhaltig sind, aber sehr gering
auf Karssten hat man sehr wenig, und in der Zeit meines Aufenthaltes
einmal ist ein Bergwerk in der Provinz entdeckt worden. Auf anderen Bergwerken
sind, wie z. B. die Königs. Bergwerke, die Bergbauwerke, die Bergbauwerke,
sind die Karssten und Yttererde'sche Erze von Tschern zu finden
am besten zu finden.*

b) In Verbindung mit anderen Metallen, dahin gehören:
Tellurblei und Blättererz (Blättertellur), s. Blei;
Tellurwismuth (Tetradymit), s. Wismuth;

*Ueber die Gewinnung des metallischen Tellurs aus dem Tellurblei
s. die Beschreibung in der Geschichte der Bergbauwerke, s. H. Rose.
Erdmann's Journal Bd. 58. S. 497. f. Die Gewinnung des Tellurs aus dem
Tellurblei, s. die Beschreibung in der Geschichte der Bergbauwerke, s. H. Rose.*

Abb. 6: Schriftvergleich