

11. In allen Stahlbetrieben kennt man als Vorläufer unruhiger und blasiger Gase das sog., „Überschmelzen“ am Herd, oder „Überblasen“ im Windfrischprozess, welches gleichbedeutend ist mit einer zu weit getriebenen Oxydation des Metallbades, für dessen befriedigende Reduktion die vorgesehenen Desoxydations- und Kohlungsmitte nicht ausreichend waren, also es sind die Bedingungen für reichliche Kohlenoxydentwicklung vorhanden.

Aus den im vorstehenden angeführten Beobachtungen der Stahlbetriebe und Laboratoriumsergebnisse ist es zur Gewissheit ersichtlich, dass das Kohlenoxyd als Verbrennungsprodukt des dem Eisen eng angegliederten Kohlenstoffes bei der Blasenbildung in Flusseisen und Flusstahl die Hauptrolle spielt, u. zw. während des Frischens, während des Gießens und Erstarrens der Flussmetalle, in deren flüssigen Zuständen es überall gleichmäßig verteilt ist, zufolge der gleichmäßigen Verteilung des Härtungs- und Gasungskohlenstoffes, und der im Eisenbad überall verteilten Eisenoxyde diverser Oxydationsstufen.

Deshalb ist die Annahme gerechtfertigt, dass dieses aus dem Eisenbade überall heraus sich entwickelnde Kohlenoxydgas einer Fremdaufnahme von auswärts kommenden Gasen opponiert, dem Wasserstoff weniger, welcher im status nascendi auftritt, dem Stickstoff mehr, welcher bloß als ein glühender Stickstoffstrom in Betracht kommt. In jenen Zeitabschnitten, in welchen das Fluselmetall schon in der Gussform und noch flüssig steht, muss noch eine Ausströmung von Wasserstoff- und Stickstoffgasen erfolgen, während die Neubildung von Kohlenoxydgasblasen noch lange nicht aufgehört hat, und wie schon erwähnt, dort zu suchen wäre, wo sich in diesen Endstadien der Erstarrung das kristallinische Eisengefüge zum Zementit und Perlit einlagert.

Es ist somit ersichtlich, dass bei der bleibenden Blasenbildung dem Kohlenoxydgas die wichtigste Rolle zufällt und hätte man es in der Hand, diesen Einfluss zu beseitigen, so wäre damit der größte Fortschritt auf dem Gebiete der Gussblasenbekämpfung in Flusseisen und Flusstahl getan.

(Schluss folgt.)

## Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Altai.

Von F. Thiess, dipl. Ingenieur.

Das Bergwerksgebiet des Altai im Südosten der Provinz Tomsk umfasst die Kreise Barnaul, Biusk, Smeinogorsk, Kusnezk und den Bezirk Tomsk mit dem eigentlichen Hochland des Altai. Dieses Hochland, das Privatbesitztum des Zaren, von den Chinesen „Gin-shan“ d. h. „Goldene Berge“ genannt, erhebt sich am westlichen Ende des Sajanischen Gebirges im Süden der Kreise Biusk und Smeinogorsk und besteht aus zahlreichen, stellenweise von Quertälern durchschnittenen Gebirgszügen, die sich nach Westen fächerartig ausbreiten. Die Erhebungen des Altai, „Beljuchi oder Alpen“ genannt, reichen weit über die Schneegrenze hinaus. Der Gipfel Bjelucha in der Katunskischen Alpenkette besitzt eine Höhe von etwa 3500 m. In den Gebirgstälern, auf dem nordwestlichen Hange des Altai, auf den Hängen seiner sich weit in die sibirische Ebene erstreckenden Ausläufer, der Salairskischen Kette und des Kusnezkischen Alatau, lagern Gold-, Silber-, Blei-, Eisen- und Kupfererze, wertvolle Steine und Steinkohlen. Der größte Teil des Altaihochlandes ist wegen seiner absoluten Höhe und Bodenbeschaffenheit zur Ansiedlung ungeeignet. Die hügelartigen Vorberge, die ausgedehnten Täler und bewässerten Ebenen sind zwar anbaufähig, bisher aber erst teilweise der Kultur erschlossen und nur spärlich besiedelt<sup>1)</sup>. Durch die Abgeschiedenheit des

Gebiets, den Mangel an geeigneten Arbeitskräften und Zufahrtrwegen, die Schwierigkeit, mineralische Brennstoffe für die Verhüttung der Erze zu beschaffen u. s. w., ist das Berg- und Hüttenwesen im Altai bisher in der Entwicklung behindert worden.

Nach den Angaben von Brecht ist Gold im Altai entweder in mittelbarer Verbindung mit Syenit oder Diorit durch Quarz oder in unmittelbarer Verbindung mit jenen beiden Gesteinarten anzutreffen. Der durch Eisenocker gelblich gefärbte Quarz enthält das Gold in feinen, unsichtbaren, bis zu einigen Linien dicken Härchen, Adern und Fäden, die erst nach dem Zerstampfen und Auswaschen des Pulvers sich zeigen. Dieser Goldquarz kommt meist mit Diorit verwachsen vor, einem granitartigen Eruptivgestein mit grün gefärbtem Feldspat, von den Goldsuchern „grüner Stein“ genannt.

In der Verbindung mit Syenit und Diorit erscheint das Gold in größerer Form, aber unreiner, oft von schwarzgrauem Eisenoxyd überzogen oder in Form goldführenden Eisenkieses. Dann tritt das Gold in Körnchen oder Plättchen auf und ist aus der Zersetzung goldhaltigen Eisenkieses hervorgegangen.

Durch Verwitterung hat das goldhaltige Gestein sich vom Gebirge losgelöst und in gewaltigen Schutt-

wobei sich die Verwaltung der Schatullengüter des Zaren die Entscheidung vorbehalten hat. Die den Übersiedlern angewiesenen Ländereien werden ihnen zur ständigen Nutznutzung gegen bestimmte Pachtgebühren überlassen, deren Höhe nach den allgemeinen Bestimmungen für fiskalische Ländereien festgesetzt wird.

Nach der Volkszählung des Jahres 1897 entfielen auf je ein Quadratwerst ( $1,13802 \text{ km}^2$ ) des Kreises Barnaul 5,28, der Kreise Biusk und Smeinogorsk 3,28, des Kreises Kusnezk 1,94 und des Kreises Tomsk 0,86 Bewohner.

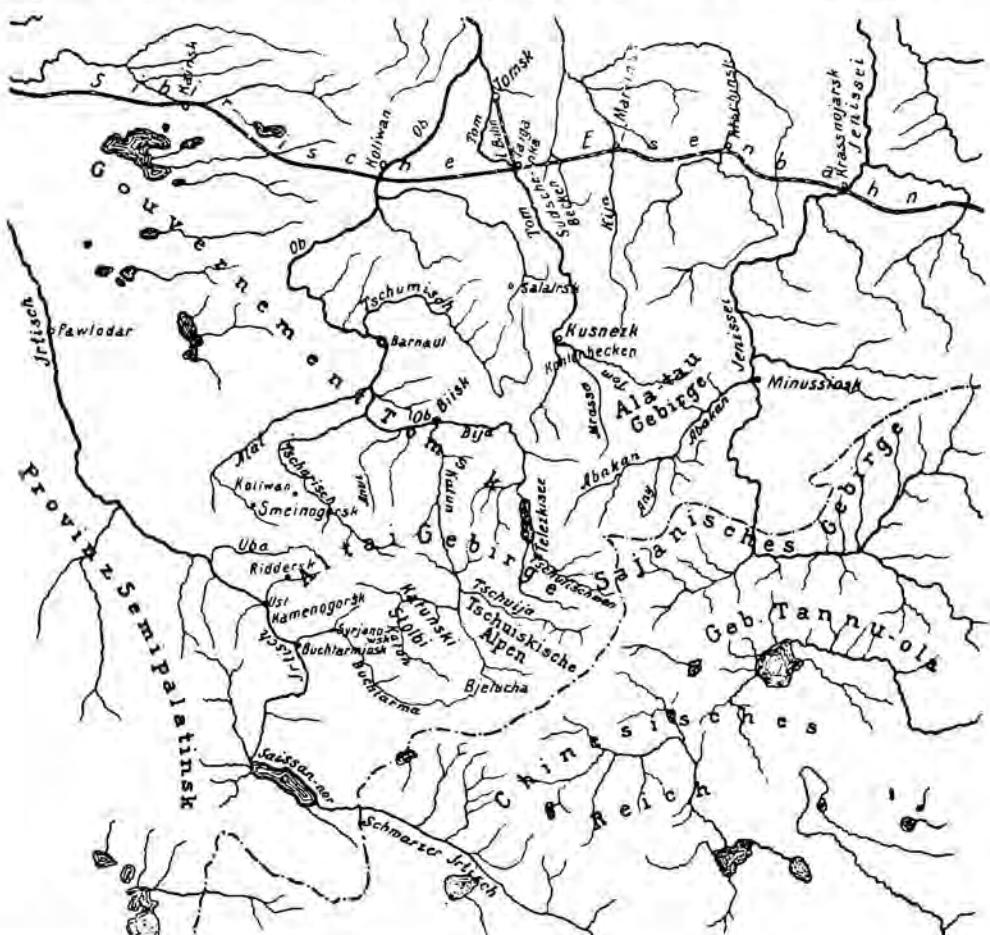
<sup>1)</sup> Nach einer Mitteilung der „Nowoje Wremjá“ sollen demnächst alle bisher nicht besiedelten, aber zur Besiedelung geeigneten Ländereien des Altaibezirks (Schatullengüter des Zaren) gegen eine festgesetzte Entschädigung (22 Kopeken für die Desjatine kulturfähigen Bodens oder etwa 50 Heller für ein Hektar) in den Besitz des Fiskus übergeführt und der Verwaltung für Bodenorganisation zu Ansiedlungszwecken unterstellt werden. Schürfungen auf den Ländereien des Altaibezirkes dürfen indessen nur nach den bestehenden Gesetzen veranstaltet werden,

halde an den Abhängen aufgehäuft, die mitunter große Berge oder Hügel bilden, aus denen scharfkantige Felsblöcke von noch nicht verwittertem Muttergestein hervorragen. In solchen Schutthalde tritt Gold meist dort auf, wo Diorit vorwaltet. Wo Diorit- und Syenitrümmer mit Eisenockerquarz oder Eisenkies auftreten, hat man die natürlichen Lagerstätten des Goldes in unmittelbarer Nähe. Die goldführende Schicht ist aber stets von einer starken Erdschicht bedeckt, deren Durchforschung erst zur Auffindung der Lagerstätte führt. Zur Zeit der Nachtfröste, im Herbst, werden trichterförmige Gruben angelegt und einige Tage, bis zur genügenden Auflockerung, dem Frost ausgesetzt. Darauf taut man den Boden der Vertiefung durch Feuer auf, untersucht den Sand auf Goldspuren und gräbt weiter, um sich über die Ver-

breitung, Lage und den Goldgehalt der Lagerstätte Klarheit zu verschaffen.

Aus unverwittertem Gestein wird Gold im Altai im staatlichen Bergwerk von Riddersk (am Westabhang des Altai), im Silberbergwerke von Salaïrsk (im Kreise Smeinogorsk) und in der Hütte von Smejewsk bei der Verhüttung silberhaltiger Bleierze durch Elektrolyse in unbedeutenden Mengen gewonnen. Die staatlichen Werke im Altai liefern nur 150 bis 165 kg (9 bis 10 Pud) chemisch reines Gold im Jahr.

Goldwäschereien von Privatunternehmern befinden sich an den Flüssen Baliska, Lebedja, Mrassa, Kondoma, Kisassa, Abakan und Any. Über die Menge des aus diesen Wäschereien gewonnenen Seifengoldes gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluss.



Jahr	Zahl der Wäschereien	Zahl der Arbeiter	Kilogramm	Goldausbeute in			
				Pud	Pfund	Solotnik	Doli
1896	53	2707	1405,78	86	32	73	63
1897	58	3400	1421,50	86	31	17	6
1898	60	3647	1377,30	84	3	25	7
1902	101	—	1253,81	76	21	60	81

Der Jahreslohn der Arbeiter in den Goldwäschereien des Altai beträgt bei freier Wohnung und Verpflegung bis 300 Rubel oder etwa M 650,—. Minderjährige Arbeiter, die bereits das fünfzehnte Lebensjahr erreicht

haben und Frauen erhalten 5 bis 12 Rubel oder etwa M 11,— bis 12,— im Monat.

Die Silberausbeute ist im Bergwerksgebiet des Altai im Niedergang begriffen. Während Mitte des vergangenen Jahrhunderts aus den Hütten des Altaibezirkes jährlich mehr als 100 000 Pud oder rund 1,64 Millionen Tonnen Blei und etwa 1000 Pud oder rund 16 380 kg Silber gewonnen wurden, beträgt die Ausbeute zur Zeit nicht mehr als 160 Pud oder 2620 kg Blicksilber im Jahr. Im Altai werden silberhaltige Bleierze im staat-

lichen Bergwerk von Riddersk verhüttet, in der Hütte von Smejewsk wird Silber auf elektrolytischem Wege gewonnen. Das Bergwerk von Riddersk liefert 49,15 bis 57,34 kg (3 bis  $3\frac{1}{2}$  Pud) Blicksilber jährlich, in der Smejewschen Hütte wurden im Jahre 1902 2508 kg (153 Pud 4  $\text{ft}$  52 Solotnik) Silber gewonnen. Der Niedergang der Silberausbeute im Altaibezirk soll teilweise durch Abnahme des Silbergehaltes der Erze, durch Entwaldung und dadurch bewirkten Brennstoffmangel, durch Abwesenheit einer Bahnverbindung für die Zufuhr von Steinkohle aus den Kusnezkischen Kohlenbecken, durch Arbeitermangel u. s. w. hervorgerufen worden sein.

Kupfer wird aus den reicherem Erzen ausgeschmolzen, aus den ärmeren in Form von Zementkupfer auf electrolytischem Wege gewonnen. Zur Zeit bestehen im Altai drei staatliche Werke, die zusammen bis 17 670 Pud oder 289,45 t Kupfer jährlich liefern.

Zwischen dem Salaïrskischen und Alatau-Gebirgsrücken liegt das Kohlenbecken von Kusnezk, dessen Flächenausdehnung etwa 40 000 Quadratwerst oder  $45\frac{1}{2}00 \text{ km}^2$  beträgt. Nach Norden erstreckt sich das Becken fast bis zur Stadt Tomsk, die Südgrenze wird durch eine Linie gebildet, die etwa 70 km südlich der Stadt Kusnezk liegt. Durch den Flusslauf des Tom wird das Becken in zwei Teile geschieden. Im südöstlichen Teil sind in der Umgebung des Dorfes Kaltanskoi Kohlenflöze bis 15 m (7 Faden) Mächtigkeit, im südwestlichen Teil bei Beresowka 18 Flöze von 0,76 bis 10,70 m ( $2\frac{1}{2}$  Fuß bis 5 Faden), bei Kostenskowoi 9 Flöze von 0,90 bis 9,60 m (3 Fuß bis  $4\frac{1}{2}$  Faden) Mächtigkeit nachgewiesen worden. Die stark einfallenden Flöze des nördlichen Kohlenbeckens besitzen stellenweise eine größere Mächtigkeit als die des südlichen Beckens. Dort wird in den Gruben von Koltchuginsk

der Ostsibirischen Gesellschaft und von Botschatsk des Gurgewer Eisenhüttenwerks Kohle bereits seit vielen Jahren hauptsächlich für metallurgische Zwecke abgebaut. Teils sind es echte Kokskohlen, teils Halbanthrazite. Die gesamte Steinkohlenausbeute im Kusnezkischen Becken betrug im Jahre 1900 4 625 798 Pud oder 75 776 t.

Eine Fortsetzung des Kusnezkischen Beckens bilden die Kohlenlagerstätten von Sudschenka südlich der Stadt Tomsk unweit der Eisenbahnstation Sudschenka. Steinkohle wird dort hauptsächlich für Zwecke der sibirischen Eisenbahn in einer staatlichen und zwei Privatgruben abgebaut, die im Jahre 1902 zusammen 9 109 591 Pud oder 149 226 t Kohle förderten.

Seesalz wird im Altaigebiet aus einigen im südwestlichen Teil belegenen Seen (Burlinsk- und Borowoseen) unter staatlicher Aufsicht gewonnen, aus anderen Seen ohne staatliche Aufsicht von den Anwohnern für den eigenen Bedarf ausgebeutet. Aus dem See von Burlinsk werden etwa 9830 bis 13 105 t (600 000 bis 800 000 Pud), aus den Borowoseen 3275 bis 7375 t (200 000 bis 450 000 Pud) Kochsalz im Jahr gewonnen.

Eine Entwicklung des Bergwesens und der Hüttenindustrie im Altaigebiet steht erst zu erwarten, wenn die geplante Verbindung der sibirischen Eisenbahn mit der mittelasiatischen stattgefunden haben wird und von dieser Linie Zufahrtsbahnen zum Kusnezkischen Kohlenbecken und den Erzlagerstätten des Altai abzweigen werden. Erst dann wird es möglich sein, die Besiedlung der Altailänder in die Wege zu leiten, Arbeiter für das Berg- und Hüttenwesen heranzubilden, die Aufbereitung der Erze durch geeignete Maschinen und Geräte und die Verhüttung durch Steinkohle aus dem Kusnezkischen Becken zu bewerkstelligen.

## Die Ausnützung nicht fündigiger Bohrlöcher zu Mineralquellen.

Vortrag von Geh. Bergrat Tecklenburg, Darmstadt, gehalten auf der XX. Wanderversammlung der Bohringenieure in Nürnberg am 10. September 1906.

In meinem siebenten Vortrag, welchen ich vor Ihnen zu halten die Ehre habe, möchte ich Ihre Aufmerksamkeit auf das Ausnützen der Bohrlöcher zu Mineralquellen lenken. Ich erwähne dabei absichtlich weniger das, was die Literatur bereits gebracht hat, als vielmehr Tatsächliches, was ich selbst gesehen habe. Ich gebe nur Notizen von Quellen und Bädern, die ich persönlich kennen gelernt habe. Das dürfte ja wohl auch das Interessante an einem solchen Vortrag sein, dass er Blicke in die Praxis gestaltet.

Hat man in einem Bohrloch von oft bedeutender Tiefe das gewünschte Mineral nicht oder in nicht genügender Menge gefunden, dann gibt man das Bohrloch gewöhnlich auf, zieht die Röhren aus und lässt das Bohrloch offen stehen, dem eigenen Verfall anheimgegeben, oder man wirft es zu oder verlettet es nach eigener oder staatlich angeordneter Methode. Besondere Vorschriften zum Zuwerfen und Verletten der Bohrlöcher sind ja bekanntlich in Preußen, Hessen und anderen Staaten erlassen worden. Wenn in dem Bohr-

loch keine nutzbaren Mineralien gefunden wurden, dann erscheint es überflüssig, das Bohrloch regelrecht zu verfüllen, denn dann ist an der betreffenden Stelle ein Bergbau überhaupt nicht zu erwarten.

Ich möchte nun den Vorschlag machen, in solchen Bohrlöchern die Röhren vorerst ganz oder teilweise zu belassen und die Quellen anzusaugen. Es lässt sich dies ja nicht bei allen Bohrlöchern, aber bei vielen mit Erfolg ausführen. In manchen Fällen wird man wunderschöne Resultate erzielen.

Die Mineralquellen, welche auf diese Weise erschlossen werden, sind oft wertvoller als die gesuchten Lagerstätten, denn sie können viele Jahrhunderte lang den Menschen Genesung von schweren Krankheiten bringen.

Das von der Oberfläche aus durch Dungstoffe verunreinigte Wasser der jetzt Mode gewordenen Wasserleitungen mit Sammeldrainageröhren lässt sich als Trinkwasser gesundheitlich nicht mit dem Wasser vergleichen, das hunderte von Metern aus der Erde zu uns heraufsteigt.