

Untersuchungen über den Goldgehalt der Oberen Marinen Molasse und des Stubensandsteins in der Gegend von Schaffhausen

Autor(en): **Hofmann, Franz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen
= Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie**

Band (Jahr): **45 (1965)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-35189>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Untersuchungen über den Goldgehalt der Oberen Marinen Molasse und des Stubensandsteins in der Gegend von Schaffhausen

Von *Franz Hofmann* (Neuhausen am Rheinfall)

Mit 1 Tabelle

Abstract

From quartzite-rich conglomerates of the Upper Marine Molasse (Miocene) of northeastern Switzerland and from a coarse triassic sandstone (Stubensandstein, Keuper, near Beggingen, Schaffhausen) small gold contents in the order of 1 to 2 flakes per 100 kgs were panned. All the gold bearing deposits investigated are sediments originating from sources which are known to have supplied the Rhine Gold.

Einleitung

Zur Zeit der Oberen Marinen Molasse (Miozän) wurden grosse Mengen an Sand, gelegentlich auch an Geröll aus alpinen Einzugsgebieten der westlichen Schweiz durch marinen Strömungstransport nach Osten verfrachtet und sedimentiert. Im Burdigalien, vor allem aber im Helvétien, findet man solche Geröllablagerungen in Form der sogenannten Quarzit- oder Austernnagelfluhen bis über den Bodensee hinaus, besonders aber in der mittleren Nordschweiz und in der Nordostschweiz (siehe Literaturverzeichnis).

Diese Geröll- und Sandablagerungen sind zum überwiegenden Teil Ausstrahlungen des Napfschuttfächers (zwischen Bern und Luzern), wo im zentralen Deltagebiet unter vorwiegend fluvioterrestrischen Ablagerungsbedingungen während der Oberen Marinen Molasse und der Oberen Süsswassermolasse Nagelfluhmassen von weit über 1000 m Mächtigkeit abgelagert wurden. In diesem Nagelfluhgebiet wurde aus den es erodierenden Bächen und Flüssen schon seit langer Zeit Gold gewaschen

(E. KÜNDIG und F. DE QUERVAIN, 1953), und es ist auch der Lieferant des Rheingoldes (G. ALBIEZ, 1951).

Diese bekannten Waschgoldvorkommen des Napfgebietes und des von ihm belieferten Emme-Wigger-Aare-Rhein-Systems veranlassten den Verfasser, die in der Nordostschweiz vorhandenen Quarzitnagelfluhen auf Goldgehalt zu untersuchen. Da auch das Schwarzwaldgebiet und die in seiner Umgebung vorkommenden triadischen Sande einen gewissen Anteil zum Rheingold beisteuerten, wurde auch der im Kanton Schaffhausen vorkommende Stubensandstein (Keuper von Beggingen) untersucht.

Die Erfahrungen bei den Untersuchungen über das Rheingold (G. ALBIEZ, 1951) hatten gezeigt, dass in erster Linie Geröllablagerungen Aussicht auf Goldführung bieten, während Sande oder gar pelitische Ablagerungen wegen der ihnen entsprechenden geringen Transportkraft der sedimentierenden Gewässer weit weniger Chancen ergeben. Der Stubensandstein ist hingegen ein grobsandiges bis feinkiesiges Material, das ebenfalls bessere Aussichten bietet als zum Beispiel die meist sehr feinkörnigen Schilfsandsteine des Keupers.

Aufbereitungstechnik

In den untersuchten Vorkommen wurden je etwa 100 bis 200 kg Material verarbeitet. Bei den Geröllvorkommen, die meist nur schwach oder gar nicht verfestigt waren, wurde das entnommene Probegut an Ort und Stelle durch ein Sieb von 3 mm Maschenweite passiert und damit auf eine Sandfraktion von $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der ursprünglichen Menge eingengt. Dieser Siebdurchgang wurde zunächst durch ein Küchensieb von etwa 1 mm, dann durch ein Sieb von 0,3 mm Maschenweite gewaschen und so ein Feinsand-Vorkonzentrat erhalten (die angetroffenen Goldfitter waren stets kleiner als 0,3 mm). Dieses Vorkonzentrat wurde von Hand mit der Pfannenmethode gewaschen, wozu sich flache Plastic-Becken und halbkugelige Porzellan-Abdampfschalen am besten eignen. Der Waschprozess mit der Pfanne ergibt bei einiger Übung ein sehr reines Schweremineral-Konzentrat. Voraussetzung ist ein fein vorgesiebttes Ausgangsmaterial: je feiner und je gleichkörniger es ist, um so besser geht das Auswaschen der Leichtmineralien.

Das Waschkonzentrat wurde mit HCl von Karbonat und Apatit befreit und mit Bromoform vollends von den Leichtmineralien getrennt. Aus dem Schweremineral-Rückstand konnten nun mit einem starken

Topfmagneten auch die nur schwach magnetischen Mineralien (Granat, Epidot, Staurolith, teilweise Turmalin, Erze) abgetrennt werden, und es verblieb ein geringer, das Gold enthaltender Schweremineralrückstand, der im wesentlichen nur noch aus Zirkon, Rutil, Disthen und seltenen Akzessorien (Topas, Andalusit) bestand. In diesem Konzentrat sind vorhandene grössere Goldflitter oft von Auge bereits erkennbar. Die kleineren Flitter wurden auf schwarzer Unterlage mit dem Binokular herausgelesen, nachdem das Konzentrat durch ein Sieb von 0,1 mm weiter aufgeteilt worden war.

Untersuchte Vorkommen goldführender Ablagerungen

In der *Oberen Marinen Molasse* wurden Austernnagelfluhen (Quarzitnagelfluhen) im Gebiet südlich von Schaffhausen mit positivem Resultat auf Goldführung untersucht, und zwar an folgenden Stellen:

Benken (Kohlfirst, Kt. Zürich, Koord. 692 300/279 000): Quarzsandgrube in den Graupensanden der Grimmelfingerschichten, die von feinsandigeren Kirchbergerschichten überlagert werden (beide Horizonte Helvétien). Sowohl die Graupensande wie die Kirchbergerschichten enthalten Geröllbänke vom Charakter der Quarzitnagelfluhen, die der Napfschüttung entstammen. Die grobkörnigen Graupensande wurden hingegen fluviatil aus Osten zugeführt (H. KIDERLEN, 1931). Im Gebiet des Kohlfirst, dem Mündungsgebiet des Graupensandflusses ins Molassemeer, interferierten die beiden Transportsysteme. Gold wurde nur in den Geröllbänken angetroffen, nicht aber in den reinen Graupensanden, die im Gegensatz zu den der Napfschüttung entstammenden Sanden erheblich epidotärmer sind.

Schlatt-Paradies (NE-Kohlfirst, Kt. Thurgau, Koord. 693 450/281 500): Aufgelassene Sandgrube in den Kirchbergerschichten. In deren rund 35 m mächtigen Schichtfolge tritt eine typische Quarzit-Nagelfluh auf.

Andelfingen-Schüepach (Bachtobel 1,2 km WSW Andelfingen, Kt. Zürich, Koord. 692 130/271 700): Etwa 2 m mächtige Quarzitnagelfluh mit schwach glaukonitischem Bindemittel innerhalb der Kirchbergerschichten (Helvétien).

Alle Quarzitnagelfluhen (Austernnagelfluhen) des untersuchten Gebietes sind ausschliesslich durch marinen Strömungstransport aus dem

Napfdelta nach Osten verfrachtet worden, offenbar durch kräftige Flutwellen, da kopfgrosse Gerölle nicht allzuselten sind (Distanz des marinen Transports 70 bis 100 km). Der Geröllbestand ist charakteristisch: weisse Gangquarze, kieselige, bis kopfgrosse dichte Quarzsandsteine, rote Granite und damit verwandte Porphyre, untergeordnet ophiolithische Gesteine, Radiolarite, schwarze Hornsteine, Kalke, Dolomite, Kalkbrekzien. Das Einzugsgebiet muss in penninischen und höheren alpinen Decken im Gebiet des heutigen Wallis gelegen haben.

Es kann mit Sicherheit damit gerechnet werden, dass in den Quarzitnagelfluhen der Oberen Marinen Molasse immer geringe Mengen an Gold enthalten sind. Eine Stichprobe, entnommen aus der Quarzitnagelfluhgrube SE Ammerswil (Kt. Aargau) ergab 2 relativ grosse Flitter auf 50 kg Probematerial und deutet darauf hin, dass gegen das Liefergebiet Napfschuttfächer) mit höheren Gehalten gerechnet werden kann als im Osten.

Der *Stubensandstein* von Beggingen, Kt. Schaffhausen (Steinbruch Seewi, Koord. 680 550/291 750) ist maximal 2 m mächtig, teils stark kalkig zementiert, teils nur schwach tonig gebunden. Die mittlere Korngrösse liegt meist bei 0,5 bis über 1 mm, Gangquarzgerölle bis 20 mm kommen vor. Auch dieser Sandstein wurde als schwach goldführend befunden. Das Einzugsgebiet scheint rein kristallin, vorwiegend granitisch gewesen zu sein.

Goldgehalte und sedimentpetrographische Befunde

Die angetroffenen Goldgehalte (approximativ) und weitere sedimentpetrographische Daten sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Sowohl in den Quarzitnagelfluhen der Nordostschweiz wie im Stubensandstein kann kaum mit mehr als 3 Flittern pro 100 kg Material gerechnet werden. Im Vergleich zum Rheingold, wo Flitterzahlen von 50 und mehr pro 100 kg normal sind, ist dies sehr wenig. Auch in den Bächen und Flüssen des Napfgebietes ist mit erheblich höheren Mengen zu rechnen. Konkrete Angaben über den primären Goldgehalt der Napfnagelfluhen fehlen.

Der geringe, aber deutliche Goldgehalt ist offenbar vor allem darauf zurückzuführen, dass die Quarzitnagelfluhen, aber auch der Stubensandstein, einen zu geringen Aufbereitungs- und Anreicherungsstand aufweisen. Auch im Napfgebiet findet man erhöhte Goldgehalte erst sekundär in den Bächen, die die Molassenagelfluh erodierten und weiter aufbereiteten. Dies ist auch beim Rheingold der Fall, das durch langen

Tabelle 1

Probe-Nr.	1	2	3	4	5
	%	%	%	%	%
Kalk	5	4	13	4	88
Dolomit	4	7	26	6	2
Granat	59	65	71	68	28
Epidot	62	34	45	49	—
Zoisit	1	3	3	4	—
Staurolith	10	32	9	9	—
Disthen	4	3	2	2	—
Apatit	13	16	34	21	8
Zirkon	1	4	3	6	86
Rutil	4	6	4	4	6
Hornblende	—	—	—	+	—
Turmalin	2	2	+	2	+
Andalusit	1	—	—	—	—
Topas	+	—	—	—	—
Chloritoid	1	—	+	3	—
Goldgehalt (approx.):					
Flitterzahl pro 100 kg	1	1	2	2	2

Kalk und Dolomit in % der Sandfraktion 0,06—0,4 mm. Granat in % der gesamten Schweremineralfraktion (0,06—0,4 mm), übrige Schwerminerale in % der Schwerminerale ohne Granat.

- 1 Quarzitnagelfluh im Graupensand von Benken, Kohlfirst.
- 2 Quarzitnagelfluh in den Kirchbergerschichten über den Graupensanden von Benken, Kohlfirst.
- 3 Quarzitnagelfluh in den Kirchbergerschichten von Schlatt-Paradies, NE Kohlfirst.
- 4 Quarzitnagelfluh von Schüepach-Andelfingen.
- 5 Stubensandstein von Beggingen SH. Kalkgehalt vorwiegend authigen.

Flusstransport angereichert und auch immer wieder aus den Geröllen freigelegt wurde.

Im Falle der Quarzitnagelfluhen ist zudem zu berücksichtigen, dass sie nur Material der Oberen Marinen Molasse führen. Die jüngeren, wesentlich bedeutenderen Nagelfluhablagerungen der Oberen Süßwassermolasse im Napfschuttfächer sind daran nicht beteiligt, wohl aber sehr stark am umgelagerten Material der Napfbäche. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass der Goldgehalt der Oberen Süßwassermolasse des Napfschuttfächers grösser ist als jener der Oberen Meeresmolasse.

Das Gold tritt immer in Form von Flittern auf, die meist flach gewalzt sind und deutliche Schlagspuren aufweisen. In der Quarzitnagelfluh innerhalb der Graupensande von Benken wurde ein Flitter von 0,3 mm Länge gefunden. Die übrigen Flitter waren bestenfalls 0,1 mm gross, besonders klein jene im Stubensandstein.

Der gesamte Schweremineralgehalt der Quarzitnagelfluhen erreicht oft einige Prozente der Sandfraktion, jener des Stubensandsteins aber nur etwa 0,1%. Die nichtmagnetische Zirkon-Rutil-Fraktion der Quarzitnagelfluhen ist allerdings kaum grösser als jene des Stubensandsteins. Die Zirkon-Rutil-Fraktion dürfte mit dem Goldgehalt den direktesten Zusammenhang haben, da die Quarzite der Nagelfluh, die das Gold primär enthalten dürften, fast nur Zirkon und Rutil führen, kaum aber Granat, nie Epidot, Staurolith oder Disthen. Das sehr einseitige kristalline Herkunftsgebiet des Stubensandsteins äussert sich auch in dessen einseitiger Schwerefraktion, während jene der Quarzitnagelfluhen entsprechend vielseitiger ist.

Es besteht kein Zweifel, dass die Goldführung der Quarzitnagelfluhen aus den Quarzgeröllen stammt. Ob dies in erster Linie für die Gangquarze oder auch für die sedimentären Quarzite zutrifft, konnte noch nicht entschieden werden. Weitere Versuche in dieser Richtung sind vorgesehen, doch sind sie noch wesentlich aufwendiger als die durchgeführten Waschunguntersuchungen.

Herrn Prof. Dr. F. Kirchheimer, Präsident des Geologischen Landesamtes in Baden-Württemberg, Freiburg im Breisgau, verdankt der Verfasser wertvolle Hinweise über das Rheingold.

Literatur

- ALBIEZ, G. (1951): Neue Untersuchungen über das Vorkommen von Rheingold. Ber. Natf. Ges. Freiburg i. Br., 41/2.
- VON BRAUN, E. (1953): Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen im Hochrheingebiet zwischen Zurzach und Eglisau. Eclogae geol. Helv., 46/2.
- BÜCHI, U. P. und HOFMANN, F. (1960): Die Sedimentationsverhältnisse zur Zeit der Muschelsandsteine und Grobkalke im Gebiet des Beckennordrandes der Oberen Meeresmolasse zwischen Aarau und Schaffhausen. Bull. Ver. Schweiz. Petrol. Geol.-Ing., 27/72.
- ERB, L. (1934): Erläuterungen zu Blatt Überlingen und Blatt Reichenau der geologischen Spezialkarte von Baden. Bad. Geol. L.-A.
- ERB, L., HAUS, H. A. und RUTTE, E. (1961): Erläuterungen zu Blatt Stockach der geologischen Karte von Baden-Württemberg. Geol. Landesamt Baden-Württ.

- HAUS, H. A. (1950): Zur paläogeographischen Entwicklung des Molassetroges im Bodenseegebiet während des mittleren Miozäns. Mitt. Bad. Geol. Landesanst.
- HOFMANN, F. (1959): Materialherkunft, Transport und Sedimentation im schweizerischen Molassebecken. Jb. St.-gall. natw. Ges., 76.
- HOFMANN, F. und HANTKE, R. (1964): Erläuterungen zu Blatt Diessenhofen des Geologischen Atlas der Schweiz.
- KIDERLEN, H. (1931): Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des süddeutschen Tertiärs. Neues Jb. Min. etc., BB 66/B.
- KÜNDIG, E. und DE QUERVAIN, F. (1953): Fundstellen mineralischer Rohstoffe in der Schweiz. 2. Aufl., Bern.
- LEMCKE, K., VON ENGELHARDT, W. und FÜCHTBAUER, H. (1953): Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen im Westteil der ungefalteten Molasse des süddeutschen Alpenvorlandes. Beih. Geol. Jb., 11.
- SCHALCH, F. (1916): Erläuterungen zu Blatt Wiechs-Schaffhausen der geologischen Spezialkarte des Grossherzogtums Baden. Bad. Geol. L.-A.

Manuskript eingegangen am 10. Oktober 1964.