

Nr. 2

Goldwaschen im Jahre 1911 in Philippsburg und Untersuchung des gewonnenen Materials

Von MAX SCHWARZMANN

Der Verfasser hatte im Jahre 1910 sämtliche ihm auf seine Anfrage bei den badischen Bürgermeisterämtern gemeldeten Goldwäscher besucht zu einer Zeit, da die Goldwäscher, besonders im südlichen Teil von Baden, meist schon hochbetagt waren, und die Ergebnisse der Nachforschungen in dem 25. Band der Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Karlsruhe niedergelegt. (Vgl. auch Osann S. 31 u. f.)

Später gab sich ihm durch Anregung des langjährigen Vorstandes unseres Vereins, Exz. Geh. Rat Prof. Dr. ENGLER, und durch Vermittelung von Oberbauinspektor SIEBERT die Gelegenheit, das Goldwaschen bei Philippsburg zu sehen und in photographischen Aufnahmen das Verfahren festzulegen. Dies war am 16. Oktober 1911. In der darauf folgenden Zeit wurde auch der Vorgang in der Wohnung des Goldwäschers photographisch aufgenommen. Es dürften dies wohl die ältesten photographischen Aufnahmeserien vom Goldwaschen sein.

Goldwaschen und Amalgamation

Der Goldwäscher GUSTAV VETTER in Philippsburg hatte seinen Platz am Ufer eines für die Goldablagerung besonders günstigen Altrheins gewählt. Er war nordwestlich von Philippsburg etwa da, wo sich heute ein Querdamm befindet, zwischen Höhenangabe 99,8 und 98,5 der Geolog. Spezialkarte, Karte 1:25 000, von Blatt Philippsburg.

Wir sehen auf der Tafel VI den Altrhein, jenseits das steilere, und im Vordergrund das für das Waschen des Goldsandes geeignete flache Ufer.

Ob sich das Waschen lohnte und in welchem Grade etwa, ergab die Vorprobe mit der hölzernen rauhen Schaufel. (Tafel VI, Abbildung 1.) Durch eine kreisende Bewegung der Schaufel-fläche in ihrer Ebene und zugleich im Wasserspiegel wurden die leichteren Sandteilchen, insbesondere Quarz und Feldspat, weg-gespült und die schwereren blieben zurück, insbesondere die spezifisch schweren Goldkörner und scharfkantigen Goldplättchen. Durch Glanz und Farbe waren sie besonders auffallend und leicht sichtbar. Bei 10 bis 12 „Kern“ (Körnern) und mehr war der Goldsand mit Vorteil waschbar.

Das Bild 2 auf Tafel VI zeigt die Waschbank mit dem hier hochgestellten Gitter, das so besser als in seiner sonst fast waagrechten Lage zu sehen ist. Die Holzschaufel für die Vorprobe erblickt man hier nochmals an den Zuber gelehnt.

Bei Abbildung 1, Tafel VII, wird Goldsand samt Kies mit einer gewöhnlichen Schaufel auf das „Herdel“ (Gitter) der Waschbank gebracht. Nach dem Auflegen von 3 Schaufeln wird mit einem Schöpfkübel (Abbildung 2, Tafel VII) 6- bis 8mal Wasser auf den Kies gegossen. Zu diesem Zweck hat sich der Wäscher von dem Altrhein her eine Rinne vertieft, um dieser leicht das Wasser entnehmen zu können. Der Schöpfkübel faßt 3 Liter Wasser.

Durch das Aufgießen wird der Sand auf der Waschbank der Länge nach weiterbefördert. Dabei bleiben die schweren Teile, insbesondere das Gold, auf den Tüchern liegen. Durch das Gitter gedrungener Kies und der leichtere Sand wird bis zum Ende der Waschbank und von dieser herabgeschemmt. Je weiter oben, desto feiner, aber reichlicher angesammelt ist das Gold. Die feinen Flitter blieben oben nahe dem „Herdel“ Das flache Gold geht bis unten.

Der auf dem Gitter („Herdel“ von Hürde) liegende Kies wird durch Aufrichten des Gitters herabgeworfen (Abbildung 2, Tafel VI). Das Wasser der Waschbank fließt beim Ablaufen nicht in die frische Wasser führende Rinne.

Sind die drei Tücher, mit denen die Bank der Länge nach belegt ist, nach ständiger Wiederholung des Aufschüttens und Weiterschwemmens mit dem Goldsand reichlich beladen, so werden sie, eines nach dem andern, in einen Kübel ausgeschwenkt, der den Sand aufnimmt. Jedes Tuch wird zu diesem Zweck einmal zusammengelegt in der Längsrichtung der Bank, den Gold-

sand auf der Innenseite. Es wird mit dem unteren Ende in den Wasser enthaltenden Kübel gebracht und durch Eintauchen und durch wiederholtes immer wieder geringeres Herausheben vom Goldsand gereinigt. Das leere Tuch kommt dann jeweils wieder auf die Waschbank zur erneuten Goldsand-Aufnahme.

Wenn der Goldsand 6- bis 7mal von den Tüchern entfernt worden war, folgte das „Abschlampen“. Hierzu wurde ein Loch, etwa 20 cm tief unter dem Wasserspiegel, ausgehoben. Der Kübel wurde umgeschwenkt. Der „Flußsand und der rote Sand gingen dabei nach oben“. Auf das Schwenken folgt das Ausspülen. In den Kübel, der in jenes Loch in schräger Stellung kommt, läuft Wasser ein und wird wieder zum Ausfließen gebracht. Schwenken und Ausspülen wird 10- bis 15mal wiederholt.

Der so gereinigte Goldsand kommt vom Kübel in die Schüssel. In dieser wird das Tagesergebnis gesammelt.

Zum Waschen von 1 Kubikmeter war etwa $\frac{1}{2}$ Stunde erforderlich und im Tag konnten etwa 8 Kubikmeter gewaschen werden.

Das Abschlampen geschah etwa 10- bis 12mal im Tag.

Dieses Gewinnen des Goldsandes ist der erste Teil der Arbeit. Es war die Arbeit im Freien.

Es folgt jetzt der zweite Teil: die Trennung des Goldes von dem übrigen Sand. Diese wurde durch die Tatsache erreicht, daß Quecksilber in Berührung mit dem Gold dieses Gold in der Form von Goldamalgam aufnimmt und dabei, wenn das Gold in nicht zu großer Menge vorhanden ist, leicht flüssig bleibt.

Diese Arbeit stellt sich wie folgt dar:

Aus dem kleinen Aufbewahrungsgläschen bringt der Wäscher das Quecksilber in die hohle Hand und läßt es durch die Zwischenräume der Finger auf die ganze Oberfläche des Sandes in möglichst kleinen Kugelchen fließen. Der Sand befindet sich hierbei in der Schüssel. Das feine Zerteilen beim Ausfließen wird durch entsprechende schüttelnde Bewegung der Hand vermittelt (Abbildung 3 auf Tafel VII).

Jetzt kommt es darauf an, zu bewirken, daß das Quecksilber möglichst durch den ganzen Sand durchgerieben wird und dadurch mit dem Gold in innige Berührung kommt. Die Schüssel enthält dabei soviel Wasser, daß es gerade über den Goldsand geht. Mit der rechten, mehr oder weniger zur Faust geballten Hand wird von oben nach unten auf die Masse eingedrückt, und diese wird etwa

10 Minuten lang durch die einem Einstampfen zu vergleichende Bewegung geknetet und ganz durchgeschafft. (Abbildung 1, Tafel VIII.)

Jetzt wird reichlich Wasser zugegossen und der Sand mit gespreizten Fingern $\frac{1}{2}$ Stunde lang in der Schüssel umgerührt. Dieser Vorgang hilft dem Quecksilber, sich wieder zu vereinigen. (Abbildung 2, Tafel VIII.)

Es kommt jetzt darauf an, das Quecksilber von dem Sand zu trennen. Die Schüssel wird zu diesem Zweck mit Wasser angefüllt, in waagrechter Ebene mit kurzem Ruck hin- und herbewegt, „gerüttelt“ (Abbildung 3, Tafel VIII). Der Sand wird dadurch eben gemacht. Darauf wird die Schüssel in den Kübel mit Wasser getaucht, „gestaucht“, und der Sand durch das eintretende Wasser aufgewirbelt, „gelottert“ (Abbildung 1, Tafel IX). Darauf wird der aufgewirbelte Sand abgegossen (Abbildung 4, Tafel VIII). Das Einfüllenlassen und Ausgießen wird etwa noch zweimal wiederholt, dann beginnt das Rütteln der Schüssel von neuem. Es folgt wieder das Eintauchen, das Ausgießen usw., etwa 20- bis 30mal.

Hierdurch geht allmählich fast der ganze Goldsand in den Kübel, das Quecksilber wird in einzelnen Kugelchen sichtbar und diese vereinigen sich immer mehr und mehr. Schließlich ist der Sand entfernt und das Quecksilber bildet eine einzige, zusammenhängende Masse (Abbildung 2, Tafel IX). Diese ist trotz der Goldaufnahme leicht beweglich und unverändert in Glanz und Farbe. Wenn das „Quecksilber lang ist“, dann ist in ihm viel Gold enthalten.

Zum Auspressen des Amalgams werden Zeigefinger und Daumen zu einem waagrechten Ring gebeugt und aneinandergefügt. Ein etwa 12×12 cm großes Tüchlein wird auf diesen waagrechten Ring gelegt und in der Mitte etwas eingedallt. Dahinein kommt das goldhaltige Quecksilber. Es wird wie in einem Beutel eingeschlossen und dieser wird durch Drillen des Tuches verengt. (Abbildung 3, Tafel IX.) Dadurch kommt das Quecksilber unter Druck, geht durch das Tuch, und das Goldamalgam bleibt als kleine Kugel im Beutel zurück.

Das durch das Läppchen gegangene Quecksilber wird in der Tasse aufgefangen, dann wieder im Fläschchen aufgehoben und oftmals vom Goldwäscher verwendet.

In der Münze wurde das Gold aus dem Amalgam gewonnen und der Wert dem Wäscher ausbezahlt.

Man war damals froh, in einem Tag 2 Mark 50 Pfennig verdient zu haben.

Unser ehemaliger Goldwäscher ist heute 71 Jahre alt, durchaus rüstig und in seinem eigenen großen Kieswerk immer noch eifrig tätig.

Er erinnert sich noch an alle Einzelheiten des Goldwaschens, und der Verfasser, der vor 28 Jahren seinem Goldwaschen beiwohnt hat, ist ihm über nochmalige genaue und pünktliche Mitteilungen über das Goldwaschen überaus dankbar.

Untersuchungen an dem gewonnenen Material

Von dem durchgeschafften Material (Vorgang der Abbildung 1 der Tafel VIII) wurden vom Verfasser in bestimmten Zeiträumen Proben entnommen und die Quecksilbertröpfchen nach ihrer Größe untersucht. Dies ergab die folgende Tabelle:

Zeit des Durchschaffens	Mittel des Durchmessers der Tröpfchen	Besondere Größen in mm
3 Minuten	0,15 mm	0,37 war auffallend groß
5 Minuten	0,065 mm	
10 Minuten	0,050 mm	0,03 vereinzelt
15 Minuten	0,036 mm	0,02 vereinzelt

Vgl. Abbildung 4, Tafel VII.

Das beim Auspressen zurückbleibende Goldamalgam

Infolge des Vorganges beim Auspressen ist das zurückbleibende Goldamalgam kugelförmig. Abbildung 4, links oben auf Tafel IX, stellt solche Kügelchen in fast natürlicher Größe dar. Das Goldamalgam hat für das unbewaffnete Auge eine graue Farbe und ist schwach metallisch glänzend. Unter der Lupe und unter dem Mikroskop erscheint die Oberfläche gekörnelt. Abbildung 4, Hauptbild, ist 2mal, und Abbildung 5, welche nur einen Teil der Oberfläche darstellt, noch stärker vergrößert.

Bei der Betrachtung mit der Lupe oder dem Mikroskop erscheint auf dem Amalgam stärkerer, silberner, gelegentlich etwas ins Kupferne gehender Metallglanz.

Beim Erhitzen von 2,3594 g Goldamalgam blieben 0,7015 g Gold zurück. Dies ergibt die Zusammensetzung

29,75 % Gold,
70,25 % Quecksilber.

Diese Zusammensetzung entspricht etwa einem Mischungsverhältnis Au_3Hg_7 , beweist aber durchaus nicht das Vorkommen einer entsprechenden Verbindung.

Der gewonnene Goldsand

Der vom Wäscher gewonnene Goldsand hat aus der Ferne betrachtet eine rötlichgraue Farbe. In der Nähe erscheint er bunt mit grauweißen, rötlichen und schwarzen Farben der einzelnen Körner.

Beim Schütteln, am besten in einem Glasgefäß, lässt der trockene Sand alsbald eine Zerlegung in hellere und dunklere Schichten erkennen. Das Gewicht des trockenen, aufgeschütteten Sandes, also einschließlich der Luftzwischenräume, beträgt 2,49 g je ccm.

Trennung mit Hilfe eines Scheidetrichters und vermittelst einer reichlichen Menge von Azetylentetrabromid, und darauf eine Trennung mit Methylenjodid, deren Dichten zu 2,973 beziehungsweise zu 3,328 bestimmt wurden, sowie die nachfolgend beschriebene Trennung mit Silbernitrat-(Höllenstein-)Schmelze ergaben die 4 Schwereanteile der Tabelle.

Das Silbernitrat wurde in einem Reagierzylinder aus schwer schmelzbarem Glas über der Bunsenflamme zum Schmelzen gebracht. Nach dem Eintrag des Anteils von größerer Dichte als 3,328 in die Schmelze konnte, unterstützt durch Umrühren in der klaren Schmelze, leicht eine Trennung in Bodensatz und schwimmenden Anteil erzielt werden. Der hierbei schwebend bleibende Anteil war gering.

Nach Abkühlung und Erstarren der Schmelze wurde durch Zerschlagen ein oberer und unterer Teil des Silbernitratzyinders gewonnen. Er wurde von den Scherben des Reagierzylinders gut getrennt und zu jedem Silbernitratzyinder wurden die kleineren, beim Zerschlagen entstandenen Silbernitratteilchen gefügt. Beide Teile wurden für sich in Wasser gelöst und die Schwereanteile durch Dekantieren und Filtrieren gewonnen.

Vom schwersten Anteil wurde eine Trennung mit einem kleinen, aber sehr guten Hufeisenmagneten in eine unmagnetische und eine magnetische Fraktion durchgeführt. Von dieser magnetischen Fraktion wurde nun nochmals eine weitere Trennung ausgeführt in eine starke und eine schwächer magnetische Unterabteilung. Zu dieser Trennung wurde die magnetische Fraktion auf das linke

Viertel von Überseepapier, das auf ein Blendrähmchen gespannt war, ausgebreitet. Es ließen sich durch einen von unten das Papier berührenden, vorsichtig bewegten Hufeisenmagneten die stärker magnetischen Körner bis zum rechten Viertel weiterbewegen und damit von den schwächer magnetischen Körnern trennen. Diese Trennung mußte mit großer Sorgfalt ausgeführt werden. Mit Hilfe eines Haarpinsels, durch schwaches Erschüttern des Papierrahmens von der Seite und des Papiers von unten war zu bewirken, daß weder die liegenden Körner die „Läufer“ am Weiterkommen hinderten, noch die „Läufer“ die durch das Papier hindurch nicht genügend stark angezogenen Körner mitriessen.

Hierdurch wurden die 6 Gruppen der Tabelle gewonnen. Von dieser bildet die Summe der drei letzten Gruppen einen einzigen Schwereanteil.

Gewichtsanteile des Waschproduktes von Philippsburg, gewaschen von Gustav Vetter.

Der leichtere Gewichtsanteil ist oberhalb des Grenzwertes der Dichte (Dichte der Trennungsflüssigkeit) geschrieben, der schwerere darunter.

Grenze der Dichte	% vom Waschprodukte	% vom Anteil schwerer als 2,973	Mineralien aus der betr. Gewichtsklasse
7,47			Quarz, Feldspat, Kalkspat, trübe Körner
2,973			Epidot, Turmalin, Apatit
4,25		4,61*)	
3,328	11,77	12,78	Augit, Epidot, Granat
4,1			Zirkon
51,07		55,41	schwerer Granat opak
18,26		19,81	Titaneisen
6,81		7,39	Magneteisen
Zusammen	99,63	100,00	

*) Hierbei fanden sich reichlich Mineralien der nächsten Schwereklassen.

In dem Waschprodukt waren

Gold 0,0068 %

Von dem Waschprodukt waren

in 2fach normaler Salzsäure löslich 1,85 %

Vermittelst Sieben aus Phosphorbronze wurden die folgenden Anteile der verschiedenen Korngrößen vom Verfasser ermittelt:

Größenanteile des Sandes von Philippsburg

Korngröße	Gewichtsprozente
Größer als 0,5 mm	0,0
Auf dem Sieb 0,2 mm blieben liegen	11,0
Durch das Sieb 0,2 mm gingen und blieben auf dem Sieb 0,1 mm	75,5
Durch das Sieb 0,1 mm gingen und blieben auf dem Sieb 0,05 mm	10,7
Durch das Sieb 0,05 mm gingen	2,3
Zusammen:	99,5

Der Wäscher hat bei seiner Arbeit kein Sieb benutzt. Erstaunlich ist die Güte des Verfahrens, durch welche die Körner über 0,5 mm vollständig fehlen! Die Größe von 0,2—0,1 mm überwiegt mit etwa $\frac{3}{4}$ des Gesamtanteils. Die Körner unter 0,05 mm treten sehr zurück.

Die Trübe, welche der Goldsand beim Schütteln in einem Zylinder mit destilliertem Wasser gab, mag von der Trübe des Alt-rheinwassers herrühren. Sie wurde bei dem beschriebenen Arbeitsvorgang in der Wohnung des Wäschers, wobei das Wasser aus einem Pumpbrunnen genommen wurde, entfernt.

Der Wäscher hatte also auch hier das bestmögliche getan, um die feinsten Teile zu entfernen, welche bei der Amalgamation hinderlich gewesen wären.

Zur Ermittelung der Anzahl der Körner, welche auf ein bestimmtes Gewicht kommen, wurden 0,003 08 g Goldsand abgewogen, in Kanadabalsam gebettet und gezählt. Es waren 1586 Körner. Hieraus folgt:

1 Gramm des gewaschenen Goldsandes enthält rund $\frac{1}{2}$ Million Körner (nach dem Versuch 514 900 Körner) oder

1 Korn wiegt im Mittel rund 0,002 Milligramm (nach dem Versuch 0,001942 mg).

In der Tabelle des gesiebten Materials sind die Anteile nach dem Gewicht angegeben. Ein dem Gewichte nach gleicher Anteil der dicken Körner umfaßt natürlich weniger Einzelkörner als ein gleicher Gewichtsteil der kleinen Körner. Deshalb liegen die mittleren Durchmesser nicht zwischen 0,2 mm und 0,1 mm, sondern sind nach der Seite der kleineren hin verschoben.

Dem genannten Gewicht entspricht bei Zugrundelegung einer kugeligen Form rechnungsmäßig

beim spez. Gewicht 3,5	ein Durchmesser von 0,102 mm
4,0	0,098 mm
4,45 (Zirkon)	0,094 mm
5,2 (Magnetit)	0,089 mm

Bei Zirkon entspräche dies etwa einer Höhe von 0,136 mm und einer Breite von 0,068 mm, wobei Prisma und Pyramide von erster Stellung für die Rechnung angenommen wurden.

Die nebenstehende Zeichnung gibt die Auszählung der Mineralien des Waschproduktes für die Korngrößen 0,5—0,2 mm, 0,2—0,1 mm, 0,1—0,05 mm und kleiner als 0,05 mm im gegenseitigen prozentmäßigen Verhältnis an. Man ersieht leicht, wie bei den verschiedenen Korngrößen die einzelnen Mineralien in verschiedenem Verhältnis vertreten sind.

Bei Granat und Zirkon entspricht der oberste Teil derjenigen Anzahl, welche noch deutliche Kristallform aufweist. Bei den Zirkonen nimmt der Anteil, der noch gut in der Kristallform erhalten ist, im Verhältnis zu den anderen Zirkonen mit der Kleinheit ganz beträchtlich zu. Man kann sich vorstellen, daß die kleinen Kriställchen in den Zwischenräumen der großen beim Transport geringerem Druck und geringerer Abreibung ausgesetzt waren.

Bei den Granaten ändert sich dies Verhältnis kaum. Viele der kleinen Granaten, deren Härte und mechanische Angreifbarkeit geringer als bei Zirkon ist, dürften gerade beim Transport ihre Kleinheit erhalten haben.

Das Vorhandensein des leichten Quarzes und Feldspats im Waschprodukt mag sich durch die bei Quarz scharfe, bei Feldspat durch die infolge der Spaltbarkeit oft splitterige Form erklären. Sie erlaubte gelegentlich ein Anhängen im Tuch der Waschbank. Die wenigen, denen dies geglückt ist, sind ein verschwindender Bruchteil der Quarz- und Feldspatmassen des gesamten Sandes.

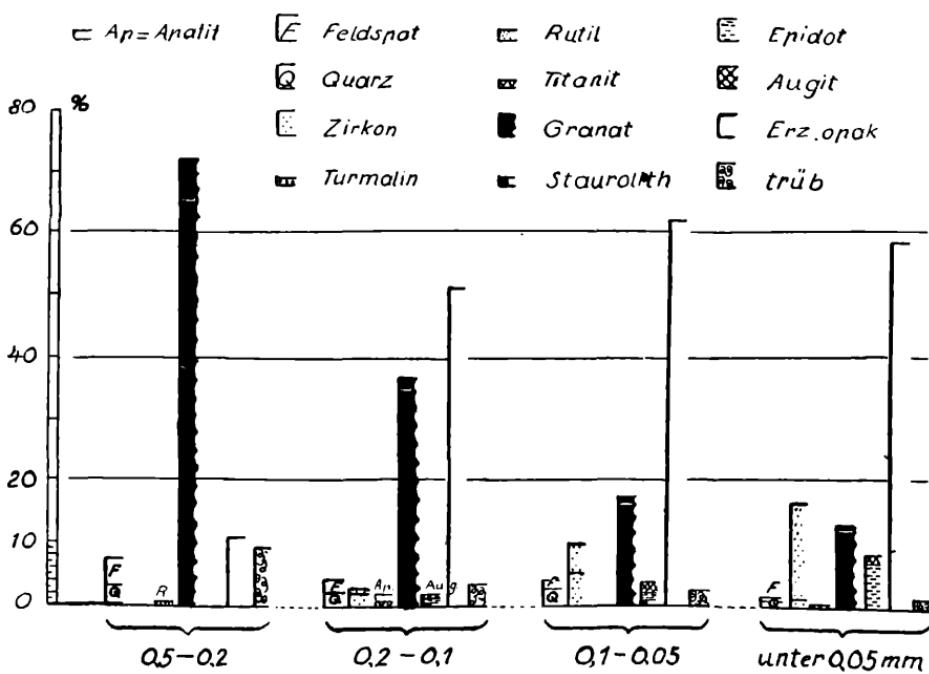
Die Anteile von Quarz, Feldspat und den trüben Körnern nehmen mit abnehmender Korngröße ebenfalls ab.

Der Epidotgehalt tritt erst bei den kleinsten Korngrößen auf und wächst mit der Kleinheit.

Kalkspat war ganz vereinzelt, z. B. als Spaltrhomboeder, zu sehen und wurde in die graphische Darstellung wegen seiner geringen Menge nicht eingetragen. Er bildet hauptsächlich feinsten Überzug über Körnern.

Die Anzahl der Mineralien wurde in Prozenten der Gesamtzahl der Schwermineralien der gleichen Größenklasse angegeben und durch senkrechte Linien bezeichnet, denen nach rechts zu einer die Mineralart kennzeichnende Strichelung beigefügt ist. Diese wurde im Anschluß an diejenige von WOLFGANG RICHTER durchgeführt. Zum Unterschied von einer die Gewichte bezeichnenden Darstellung wurde die Strichelung nach rechts hin nicht begrenzt.

Die Menge des gesamten Sandes, der den einzelnen Korngrößen der Schwermineralien entsprach, war nicht mehr zu ermitteln. Für vergleichende schwermineralanalytische Untersuchungen beabsichtigt der Verfasser in anderem Zusammenhang vollständige Proben dieses Gebietes zu entnehmen.



Auszählung der Mineralkörper des Waschgutes in den einzelnen Korngrößenklassen.

Für den Gehalt des gesamten Goldsandes nach Gewichtsprozenten wurde aus den gefundenen Werten errechnet:

Mineral	Gew. %
Quarz und Feldspat $1,2 + 1,5 =$	2,7
Zirkon	2,8
Granat	35,0
Epidot	0,7
Erz, unmagnetisch und opake Körner	26,8
Schwach magnetische Erze, Titaneisen	19,8
Magneteisen	7,4
Trübe Körner	3,0
Im Sand seltener Mineralien	1,3
Zusammen:	99,5

Gewicht der gewonnenen Goldflitterchen

Um das Gewicht der Goldflitterchen verschiedener Größe zu bestimmen, mußte eine große Anzahl von Flittern gewogen werden, da der einzelne Flitter ein zu geringes Gewicht für eine Wägung hatte.

Bei der nicht so sehr abweichenden Größe der Flitter und wegen der ausgesprochenen Blechform durfte die Dicke als erste Annäherung bei allen Flittern gleich angenommen werden. Dies war um so eher erlaubt, als die Flitter mit größerer Abweichung in der Flächengröße vereinzelt waren. Auch der mikroskopische Befund ergab eine ziemlich übereinstimmende Dicke. Wegen der sehr rauhen Oberfläche war die Dicke nicht gut durch unmittelbare Messung zu bestimmen, da sie von Stelle zu Stelle wechselt.

Um die Flitter möglichst verlustlos aus dem Sande herauszubekommen, wurde von folgender Tatsache Gebrauch gemacht:

Wenn Goldsand aus geringer Höhe, etwa $\frac{1}{2}$ bis 1 cm auf einen ruhigen Wasserspiegel gestreut wird, sinken die einzelnen Körnchen nicht unter, sondern schwimmen auf dem Wasser. Die anfänglich getrennten Gruppen von schwimmenden Körnchen treten allmählich zufolge der Oberflächenspannung zu größeren geschlossenen Gruppen zusammen. Die Flitterchen liegen dabei waagrecht auf dem Wasser und glänzen gleichzeitig in vorzüglicher Weise auf. Ein Überdecken der einzelnen Körnchen und Flitterchen findet nicht statt.

Das Gold

Der abgewogene Goldsand wurde in kleinen Teilmengen auf das Wasser in einer Porzellanschüssel gestreut, immer nur soviel, daß noch offene Teile des Wassers übrigblieben.

Als Werkzeug zum Herausfischen der Goldflitter wurde das Ende eines, in einem Griff gefaßten Metallstäbchens zu einem Plättchen von 1 mm Breite und etwa 1 cm Länge platt geschlagen und etwa in einem Winkel von 50° von der Stäbchenrichtung abgebogen.

Mit diesem Schäufelchen ist es leicht, waagrecht unter ein Goldflitterchen zu kommen und dieses aufzuheben. Zur Befreiung von Körnchen, die zugleich mit einem Goldflitter auf das Schäufelchen kamen, senkt man dies wieder in einer der offenen Buchten in das Wasser ein. Hierdurch kommen der Flitter und die Körner wieder zum Schwimmen, zuerst in etwas größerem Abstand. Jetzt wird es gelingen, den Flitter allein, etwa mit einer Ecke des Schäufelchens, aufzuheben. Wenn nicht, wird das Verfahren wiederholt.

Das Schäufelchen mit dem isolierten Flitter wird in ein Uhrschälchen mit Wasser getaucht. Der Flitter schwimmt dann alsbald, durch die Oberflächenspannung getrieben, vom Schäufelchen davon.

Damit das beim Herausziehen abfließende Wasser den Flitter nicht fortreißt, hat das Schäufelchen drei kleine Löcher auf seiner Mittellinie, so daß auch durch diese, also gegen die Mitte zu, Wasser abfließt.

Die Goldflitterchen setzen sich nach dem Austrocknen des Wassers auf dem Boden des Uhrglases fest. Um deren Zählen zu erleichtern, wurden, ohne die Flitter zu berühren, durch feinsten Pinsel, mit Lasurfarbe gut übersehbare Abteilungen gebildet. Diese Arbeit wurde dadurch wesentlich erleichtert, daß die Lage der Flitter den Eintrocknungsranden folgte.

Beim Zählen wurden die Flitter zugleich gemessen und in die entsprechenden Größenklassen eingezählt.

Als Maß für diese Größenbestimmung diente die vordere Kante eines Schäufelchens von nur 0,4 mm Breite, von welcher Zehntel hinreichend gut zu schätzen waren. Indem nun diese Vorderkante unter der Lupe an die einzelnen Flitter gehalten wurde, konnte man den mittleren Durchmesser jedes einzelnen ziemlich genau schätzen. Unter der Annahme, daß die Flitter kreisförmig begrenzt

seien, konnte dann die gesamte Oberfläche berechnet werden. Sie ergab sich zu 22,16 qmm.

Nach Reinigung von allen fremden Körnchen, die noch unter das Gold geraten waren, wurde das Gesamtgewicht des in 100 g Goldsandes enthaltenen Goldes zu 0,0068 g (6,8 mg) gewogen.

Die Zugrundelegung des spezifischen Gewichtes von 19 für das Gold ließ hieraus die mittlere Dicke errechnen:

$$\begin{aligned} \text{Oberfläche in qmm} \times \text{Dicke in mm} \times \text{spezif. Gewicht} \\ = \text{absolutes Gewicht in mg} \end{aligned}$$

$$22,16 \text{ qmm} \times \text{Dicke in mm} \times 19 = 6,8 \text{ mg}$$

Hieraus ergibt sich die Dicke zu 0,01615 mm.

Unter der Voraussetzung der gleichen Dicke für alle Plättchen ergeben sich die beiden ersten Spalten der Tabelle, welchen als dritte die jeweilige Anzahl der Flitter der genannten Größenordnung in 100 g Goldsand zugefügt ist.

Tabelle

über Größe, Gewicht und Anzahl der Goldflitter bei 100 Gramm unseres Waschproduktes von Philippsburg

Durchmesser in mm	Gewicht in mg	Anzahl	Gesamtgewicht in mg von jeder Größenklasse
0,08	0,0015	11	0,016
0,12	0,0035	79	0,276
0,16	0,0062	157	0,973
0,20	0,0096	176	1,689
0,24	0,0139	76	1,056
0,28	0,0190	53	1,007
0,32	0,0247	24	0,592
0,36	0,0312	14	0,436
0,40	0,0386	10	0,386
0,44	0,0467	3	0,140
0,48	0,0555	3	0,166
0,52	0,0652	1	0,065
Zusammen:			6,802 mg

Diese Zahlen gelten natürlich nur für das besagte Material und entstammen einem Gebiet mit verhältnismäßig kleinen Flittern.

Aus dem angegebenen Goldgehalt des Goldsandes folgt in runden Zahlen, natürlich nur mit Geltung für den vorliegenden oder ganz ähnlichen Sand:

Um 1 g Gold zu gewinnen, waren rund 15 kg Goldsand von der vorliegenden Güte notwendig.

Aus den Angaben des Wäschers über das gesamte Material, welches in einem Tag verarbeitet wurde, um einen befriedigenden Gewinn zu erzielen, ergibt sich:

Für dieses 1 Gramm waren etwa 8 cbm Rohmaterial an Sand einschließlich Kies notwendig. Hieraus folgt, daß das ursprüngliche Material ungefähr $\frac{1}{8}$ % Goldsand enthielt und 0,000 008 4 % Gold.

Goldflitterchen sind vergrößert in Abbildung 5, Tafel VII dargestellt. Sie zeigen in der Gesamtgestalt eine Flitterform, seltener eine etwas kugelige Gestalt. Die Oberfläche ist eigentlich rundlich gebuckelt.

Verzeichnis des angeführten Schrifttums

OSANN: Die Mineralien Badens, Stuttgart 1927.

RICHTER, W.: Zur Methodik der Schwermineralanalyse von sandigen Sedimenten, Zentralblatt f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Abt. A, Stuttgart 1939.

SCHWARZMANN, MAX: Die Goldgewinnung am Rhein auf badischem Gebiet, 23. Bd. der Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins, Karlsruhe 1911.

Sedimentheft der Geologischen Rundschau, Bd. 29, Heft 3/5, Stuttgart 1938 (bringt zahlreiche einschlagende Arbeiten).

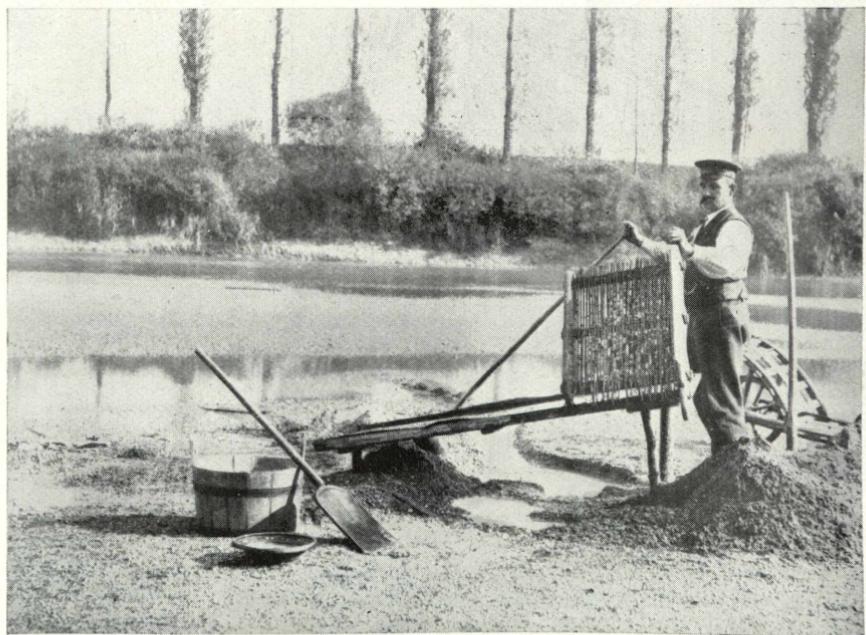
Spezialkarte, geologische, des Großh. Badens, No. 39, Philippsburg, H. Thürach, Heidelberg 1899.

SCHWARZMANN — Goldwaschen im Jahre 1911 in Philippsburg und Untersuchung des gewonnenen Materials

Tafel VI



1 Vorprobe mit der Schaufel.

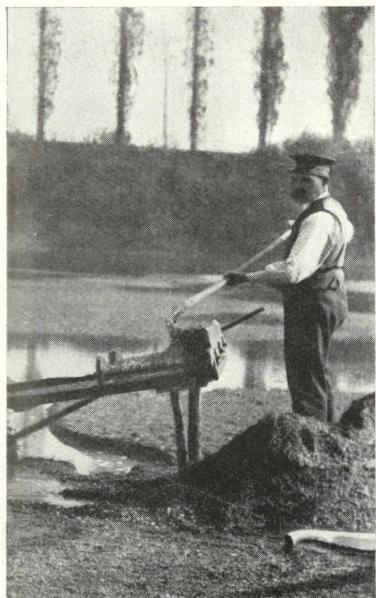


2 Die Waschbank mit aufgestelltem Gitter.

Max Schwarzmann phot.

SCHWARZMANN — Goldwaschen im Jahre 1911 in Philippsburg und Untersuchung des gewonnenen Materials

Tafel VII



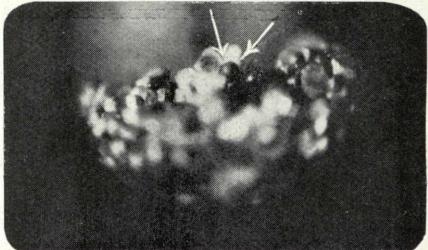
1 Aufladen des Sandes.



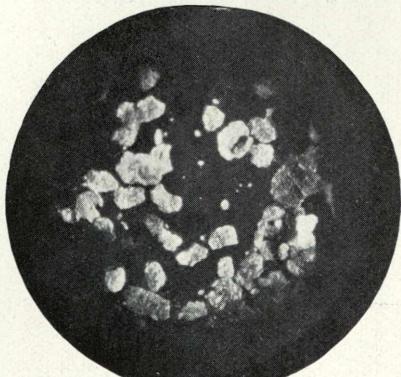
2 Waschen.



3 Aufgießen des Quecksilbers.



4 Quecksilberkugel im Goldsand, 20mal vergr.

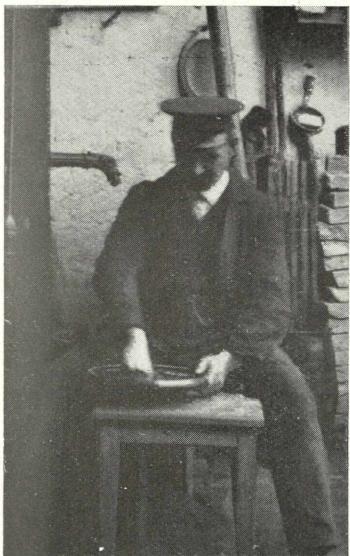


5 Goldflitter, 14mal vergr.

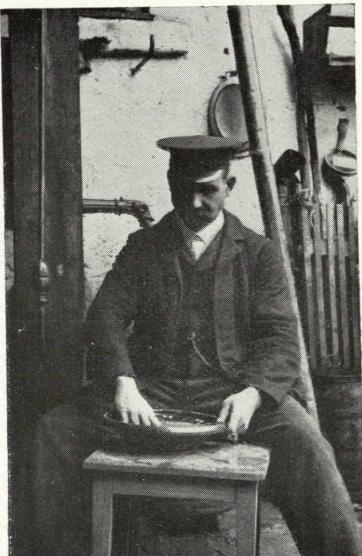
Max Schwarzmann phot.

SCHWARZMANN — Goldwaschen im Jahre 1911 in Philippsburg und Untersuchung des gewonnenen Materials

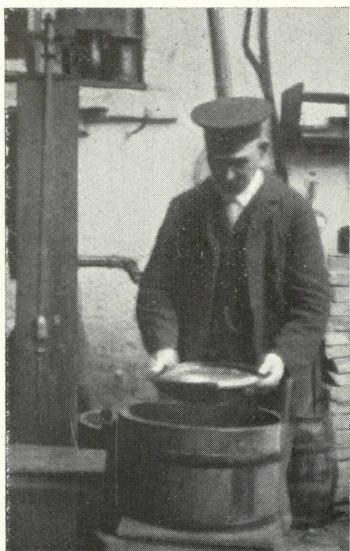
Tafel VIII



1 Einreiben des Quecksilbers
in den Sand.



2 Umrühren mit Wasser.



3 Schütteln.

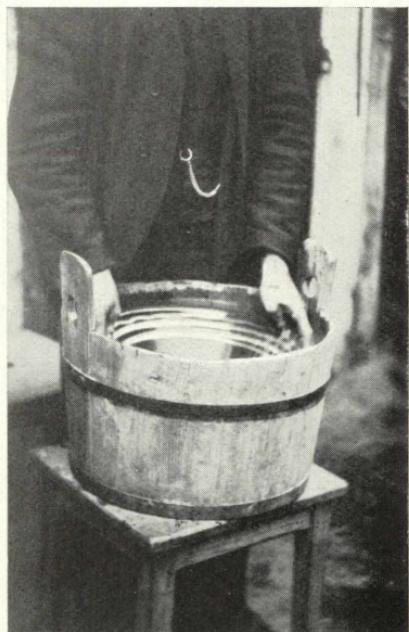
Max Schwarzmann phot.



4 Ausgießen von Wasser
und leichterem Sand.

SCHWARZMANN — Goldwaschen im Jahre 1911 in Philippsburg und Untersuchung des gewonnenen Materials

Tafel IX



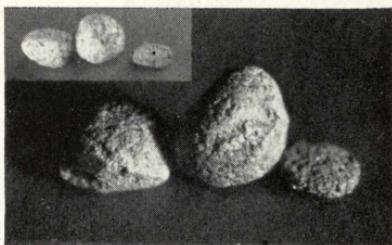
1 Einstauchen der Schüssel
in den Zuber.



2 Zusammenfließenlassen des
goldbeladenen Quecksilbers.



3 Auspressen des Quecksilbers
aus dem Tuch.



4 Amalgamkugeln, oben fast natürl. Größe,
Hauptbild 2mal vergr.



5 Teil der Oberfläche noch
stärker vergrößert.

Max Schwarzmann phot.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland](#)

Jahr/Year: 1939

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Schwarzmann Max

Artikel/Article: [Goldwaschen im Jahre 1911 in Philippsburg und Untersuchung des gewonnenen Materials 110-113](#)