

Goldwaschversuche im Gebiet zwischen Hörnlibergland, Säntis, Bodensee und Rheintal

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

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bericht über die Tätigkeit der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft**

Band (Jahr): **81 (1973-1981)**

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-832807>

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.

GOLDWASCHVERSUCHE
IM GEBIET ZWISCHEN
HÖRNLIBERGLAND, SÄNTIS,
BODENSEE UND RHEINTAL

VON
FRANZ HOFMANN

1981

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	8
Veranlassung zur Untersuchung	9
Waschgold und Goldwaschen	10
Ergebnisse der Goldwaschversuche im ostschweizerischen Untersuchungsgebiet	15
Diskussion der Untersuchungsergebnisse	22
Literaturverzeichnis	26

Zusammenfassung

Ausgehend von vorangegangenen Untersuchungen wurde der Waschgoldgehalt von rezenten Flusskiesen, von eiszeitlichen und vereinzelt auch tertiären Ablagerungen in der Region Toggenburg — Fürstenland — St.Gallen — Appenzellerland und im angrenzenden Bodensee- und Rheintalgebiet überprüft.

Deutliche Goldflittergehalte wurden in den rezenten Schottern des Goldingertobels, des Neckers und der Luterer gefunden, relativ hohe Gehalte in Bächen und eiszeitlichen Schottern des Gebietes von Aadorf — Bichelsee. Gold führen auch die Schotter der Sitter bei St.Gallen, der Goldach und der Bäche am Rorschacherberg.

Vermutlich stammt das Gold im Necker und in der Luterer aus lokalen Anreicherungen in der Nagelfluh der subalpinen Molasse (Stockberg-Speer-Schüttung). Das Gold der Gegend Aadorf — Bichelsee ist an glaziale Ablagerungen gebunden, die würmzeitlich via Rheintal — Bodensee — Amriswil und über das Lauchetal zugeführt wurden; ursprünglich stammt es vermutlich aus dem Vorderrheintal. Das Gold in den Bächen des Rorschacherberges, der Goldach und der Sitter wurde offenbar aus den Sandsteinen der Oberen Meeresmolasse freigelegt, die der Napfschüttung entstammen. Das Gold von Goldingen ist eiszeitlicher Herkunft (Moränenzonen des Linthgletschersystems).

Veranlassung zur Untersuchung

Grundlage zur vorliegenden Studie waren Untersuchungen des Verfassers über die Goldführung tertiärer, eiszeitlicher und rezenter Ablagerungen im Hochrhein- und Bodenseegebiet (1979), die auch noch das südliche Bodenseegebiet bis zu einem gewissen Grade berührten. Die wichtigsten Waschgoldvorkommen waren dabei vor allem in der Gegend von Schaffhausen gefunden worden, doch hatten auch einzelne Versuche in der Region St.Gallen positive, wenn auch bescheidene, aber für die Deutung der Herkunft des Goldes wichtige Ergebnisse geliefert.

Es erschien reizvoll, die Goldführung tertiärer, eiszeitlicher und heutiger Flussablagerungen in der Ostschweiz noch etwas eingehender zu überprüfen, in einem Gebiet, das bis anhin keineswegs als goldführend bekannt war. Es wurde die Region Hörnligebiet — Toggenburg — Fürstenland — St.Gallen — Appenzell — Rheintal mit einigen Randgebieten untersucht.

Goldwaschen ist einerseits ein interessantes Hobby, es liefert andererseits aber auch Resultate, die flussgeschichtlich und geologisch von einigem Interesse sind.

Waschgold und Goldwaschen

Allgemeines

Als Fluss- oder Waschgold findet sich das gesuchte Edelmetall in Form kleiner, plättchenförmiger Flitter gelegentlich in Geröll- und Sandablagerungen früherer und heutiger Flüsse und Bäche. Es ist damit zu unterscheiden vom Berggold, das vor allem in Erzgängen im Gebirge vorkommt, wo es entstanden ist (in der Schweiz am Calanda, im Vorderrheintal, auf der Alp Salanfe, bei Gondo, im Malcantone). Flussgold ist aus solchen Berggoldvorkommen freigelegtes und verschwemmtes Gold. Es wird dabei auf dem Transport wegen seiner Weichheit zu flachen Plättchen ausgewalzt und bleibt zusammen mit anderen, im Fluss-Sand enthaltenen schweren Mineralien an geeigneten Stellen liegen. Die Goldflitter sind meist zwischen 0,1 und 0,5 mm gross und erreichen nur relativ selten über 1 mm Länge. Anreicherungen schwerer Mineralien, z. B. am Rande von Kiesbänken, auf der Innenseite von Fluss-Schlingen oder auch in Strand-sanden nennt man «Seifen». Bei Hochwasser bleiben Goldflitter auch gerne in Moos- und Wurzelpartien am Flussufer hängen («Wurzelgold», siehe R. VON ARX und R. MAAG, 1979).

Goldflitter können wegen ihres hohen spezifischen Gewichtes (zwischen 15,5 und 18,3) von den übrigen, wesentlich leichteren Sandmineralien (Quarz 2,65) leicht getrennt werden, was am besten durch «Waschen» geschieht. Die Goldflitter sind stets im Sandanteil eines Schotters enthalten. Bei der Aufbereitung muss zuerst der Sand von der Kiesfraktion abgeseibt werden. Das klassische Gerät zur weiteren Trennung der Goldflitter vom Sand ist die Waschpfanne, mit der der Sand portionenweise und wiederholt durch gezielte Schwenkbewegungen gewaschen wird. Dabei werden die leichten Körner über den Rand der Pfanne weggeschwemmt, während das Gold zusammen mit anderen relativ schweren Mineralkörnern (z. B. Magnetit, Granat, Zirkon etc.) in der Pfanne zurückbleibt.

Zum Waschen werden Pfannen verschiedenster Art verwendet, vorzugsweise solche mit flachem Boden und schräger Seitenwand oder auch solche von der Form eines Chinesenhutes (Abb. 1 und 2). Das Waschen erfordert einige Übung, Erfahrung und Fingerspitzengefühl, verläuft dann aber mit grosser Trennschärfe und Reproduzierbarkeit.

In historischer Zeit wurden häufig Waschstühle verwendet, wobei der Sand über eine schräggeneigte Rinne (Waschbrett) geschwemmt wurde, die mit einem Tuch oder Fell belegt oder mit Rillen versehen war. Das Gold bleibt dabei im Tuch oder im Fell oder in den Rillen hängen und wird so angereichert. Häufig wurde es dann mit Quecksilber amalgamiert und durch Verdampfen des Quecksilbers konzentriert. Auch moderne Hobby-Goldwäscher verwenden gelegentlich noch Waschstühle oder ähnliche Einrichtungen (vergl. P. A. GONET, 1978).



Abb. 1: Goldwaschen mit einer «Chinesenhut»-Waschpfanne



Abb. 2: Goldwaschpfanne, amerikanisches Modell, mit Waschkonzentrat.

Eigene Verfahrenstechnik

Probenahme und Probemenge

In der Regel werden 30 Liter des zu untersuchenden Materials (normalerweise Schotter) als möglichst repräsentative, gute Durchschnittsprobe entnommen. Bei sehr geringer Goldhöffigkeit kann die Probemenge auf 40 oder mehr Liter gesteigert werden. Die Zahl der gefundenen Goldflitter wird auf einen Kubikmeter hochgerechnet (Abb. 3). Wenn in 30 Litern Probe nur ein Goldflitter gefunden wurde, ist der Gehalt als 1-30 Flitter pro m³ angegeben.

Probenvorbereitung

Gegenüber der 1979 beschriebenen Methodik wurde die Probenvorbereitung weiter vereinfacht. Bei Probenahme aus Bächen und Flüssen oder in Kiesgruben mit Wasser wird die Probe zunächst durch ein Sieb von 2 mm lichter Maschenweite gewaschen und so vom Grobanteil befreit, in dem erfahrungsgemäss kein Gold zu erwarten ist. In trockenen Kiesgruben kann nur bei sehr trockenem Probematerial direkt auf < 2 mm trocken gesiebt werden; bei feuchtem Kies wird die Probe zunächst mit einem Sieb von 10 mm lichter Maschenweite eingeeengt und am Waschplatz weiter auf < 2 mm nassgesiebt.

Waschvorgang

Der verbleibende Sandanteil < 2 mm wird mit der Goldwaschpfanne so weit als möglich verwaschen. Das verbleibende Konzentrat wird hierauf in eine Fraktion > 0,6 mm und eine solche < 0,6 mm aufgeteilt und jede Fraktion für sich weiter gewaschen. In der Fraktion > 0,6 mm treten im Untersuchungsgebiet nur selten Goldflitter auf, die wegen ihrer Grösse sofort leicht erkannt werden.

Die Feinsandfraktion < 0,6 mm wird weiter verwaschen, bis praktisch nur noch Schwerminerale übrig bleiben. Die Waschpfannen werden zweckmässigerweise schwarz lackiert, was den Vorteil hat, dass die Goldflitter leicht erkannt und entnommen werden können. Man kann sie beispielweise mit dem feuchten Finger wegtupfen und mit einer Nadel aufnehmen und auf kleinem Raum sammeln. Von dort können die Flitter ebenfalls mit feuchtem Finger gesamthaft aufgenommen und auf einen vorher schwarz bemalten und mit einer dünnen Schicht wasserunlöslichen Klebstoffs bestrichenen Objektträger aus Karton oder festem Papier übertragen und darauf fixiert werden.

Bisher bekannte Waschgoldvorkommen in der Schweiz

Altbekannt und von einiger historischer Bedeutung ist die Tatsache, dass die Bäche und Flüsse des Napfgebietes Gold führen (L. RÜTIMEYER, 1927; E. KÜNDIG und F. DE QUERVAIN, 1953; K. SCHMID, 1973; R. MAAG, 1973). Gewaschen wurde vor allem im Entlebuch, vermutlich schon von den Helvetiern. Das Gold ist in den Molassenagelfluhen des Napfgebietes (Obere Meeres- und Obere Süsswassermolasse) enthalten, und zwar auch dort schon umgelagert aus ehemals alpinen Herkunftsgebieten. Es wird in den heutigen Gewässern des Napfberglandes angereichert. Aus dem Napfgebiet gelangte das Gold über die Emme, die Reuss, und die Aare in den Rhein und lieferte den grössten Teil des Rheingoldes zwischen Basel und Mainz (G. ALBIEZ, 1951; F. KIRCHHEIMER, 1965), das schon in prähistorischer Zeit gewonnen wurde. Waschstellen befanden sich ausser im Napfgebiet auch an der Aare und am Rhein, eine besonders ergiebige bei Umiken oberhalb Brugg.

Für die Flüsse und Bäche des Napfgebietes hat K. SCHMID (1972) einen durchschnittlichen Goldgehalt von 0,4 g pro Tonne Fluss-Schotter berechnet. Die Rheinschotter unterhalb Basel haben nach G. ALBIEZ (1951) Durchschnittsgehalte von 2 bis 4 mg/m³, und lediglich in Anreicherungszone wurden Werte von 5 bis 20 mg/m³ gefunden, vereinzelt auch bis 450 mg/m³ (F. KIRCHHEIMER, 1965).

Ausserhalb des Napfgebietes wurden insbesondere die Flüsse und Bäche des Kantons Genf als goldführend befunden, die lokal bis zu 400 mg/m³ Gold enthalten. (P. A. GONET, 1978).

Im Alpenrhein wurde in früherer Zeit bei Maienfeld und Chur Gold gewaschen, möglicherweise auch am Hinterrhein (F. KIRCHHEIMER, 1966; Goldführung bestätigt durch R. VON ARX und R. MAAG, 1979).

In neuester Zeit konnte der Verfasser an vielen Stellen der Nordostschweiz Waschgold nachweisen, und zwar in rezenten Fluss-Schottern, in eiszeitlichen Ablagerungen und auch in der Molasse (F. HOFMANN, 1965, 1979). Die höchsten Gehalte wurden im Rhein bei Neuhausen oberhalb des Rheinfalls gefunden, mit bis zu 40 mg/m³ Gold, was sich sehr gut mit den Werten des Rheins unterhalb von Basel vergleicht. Relativ viel Gold führen die höheren Lagen der risszeitlichen Rinnenschotter im Klettgau, aber auch die Niederterrassenschotter von Aadorf, auf die auch in der vorliegenden Arbeit Bezug genommen wird. Auch bei Eglisau soll in historischer Zeit Gold gewaschen worden sein, das aus dem Alpenrhein stammen musste (F. KIRCHHEIMER, 1966). Nähere Angaben darüber fehlen, und heute ist eine Überprüfung wegen des gestauten Rheins nicht möglich. Goldführung ist aber aufgrund der eigenen Untersuchung im Hochrheingebiet sehr wahrscheinlich.

Gering sind die Gehalte im Rhein oberhalb des Bodensees (vergl. auch F. KIRCHHEIMER, 1966). Die Goldverfrachtung ins Alpenvorland war in der Ostschweiz während der Riss- und der Würmeiszeit offenbar grösser.

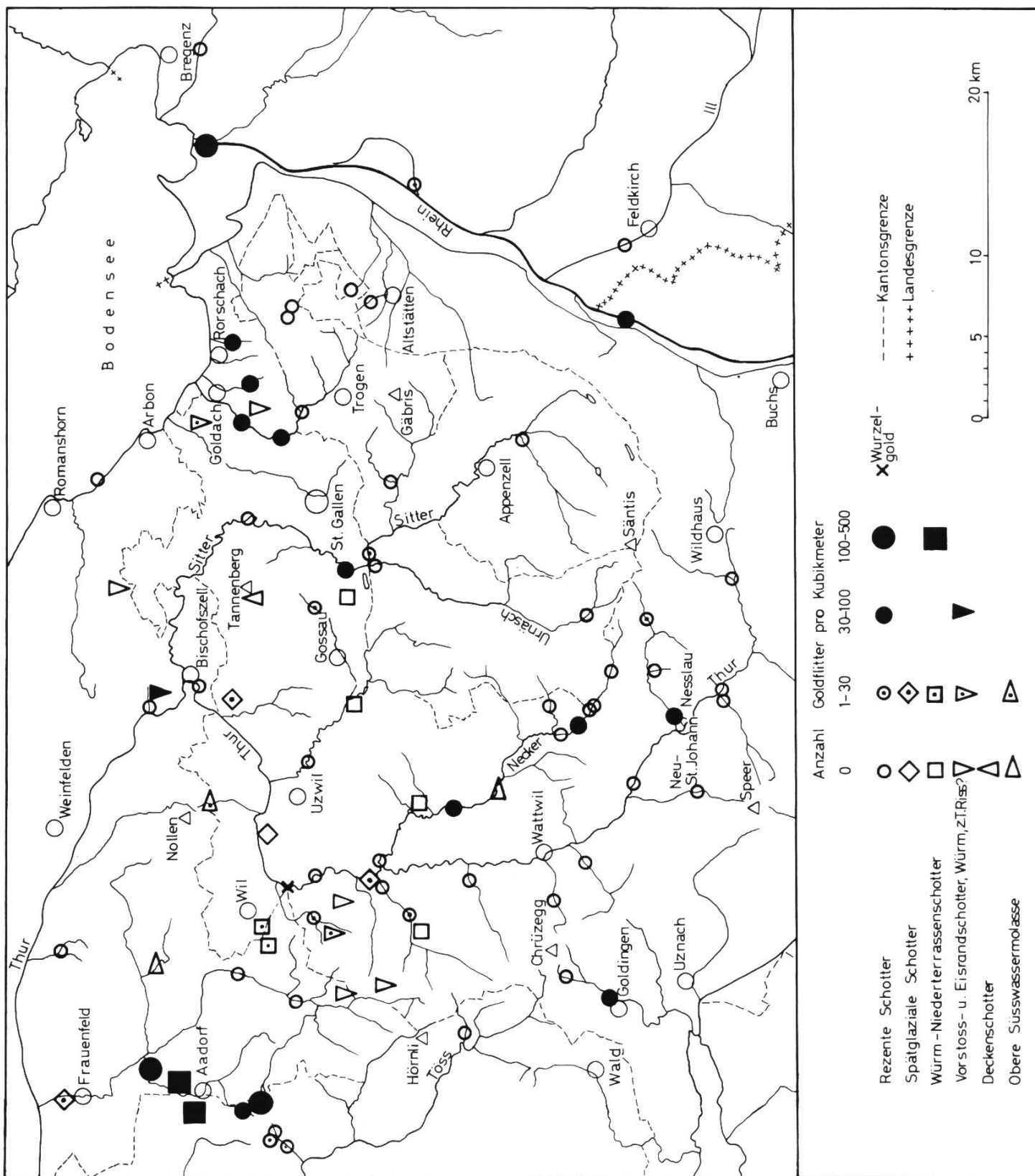


Abb. 3: Geographische und geologische Übersicht über die Probenahmestellen im ostschweizerischen Untersuchungsgebiet mit Angabe der angetroffenen Goldgehalte.

Ergebnisse der Goldwaschversuche im ostschweizerischen Untersuchungsgebiet

Abb. 3 gibt einen Überblick über die untersuchten Schottervorkommen und die darin gefundenen Goldflittergehalte. Überprüft wurden vor allem rezente Fluss- und Bachkiese, ausserdem wichtige eiszeitliche Schotter und vereinzelt auch Molasseablagerungen. Die untersuchten Ablagerungen sind nachstehend beschrieben.

- + Goldwaschergebnis positiv
- Goldwaschergebnis negativ

Abb. 4 zeigt einige Beispiele von Goldflittern aus dem Untersuchungsgebiet. In Moränen ist die Chance, allfällig vorhandenes Gold zu finden wegen meist fehlender Anreicherung klein. In Moränengebieten wurde hingegen in mehreren Fällen mit Erfolg Gold in den daraus abstammenden Bächen gefunden. In natürlich gut sortierten und gewaschenen eiszeitlichen Schottern ist die Goldhöffigkeit besser als bei schlecht sortierten lehmigen Schottern und Moränen.

Rezente Fluss- und Bachablagerungen

Goldingen — Tösstal — Nördliches Hörnlibergland

- + *Goldingerbach*, Goldingen, Hintermühle, Koord. 716.080/236.380. Einzugsgebiet Hörnlinagelfluhen, Obere Süsswassermolasse und Quartärbedeckung des Linthgletschers (Verrucanoblöcke häufig). — 2 Goldflitter in 30 Litern Kies = 60-70 Flitter/m³.
- *Rossfallenbach*, Hinter-Goldingen, Koord. 717.240/239.100. Einzugsgebiet praktisch nur Hörnlinagelfluhen der Oberen Süsswassermolasse (mit der alten Schürfstelle «Goldloch», Chrüzegg, Koord. 718.170/239.940). Kein Gold in 40 Litern Kies.
- *Fuchslochbach*, E Steg, Tösstal, an der Hulfteggstrasse, Koord. 713.860/245.420. Einzugsgebiet Hörnlinagelfluhen, Obere Süsswassermolasse. Kein Gold.
- + *Hutzikertobel*, NE Turbenthal, Koord. 707.170/256.490. Tobel in Oberer Süsswassermolasse, im Gebiet des Maximalstandes der Würmvereisung, mit zahlreichen Findlingen aus dem Helvetikum des oberen Toggenburgs. 1 kleiner Goldflitter in 30 Litern Kies.
- *Hutzikertobel*, NE Turbenthal, Koord. 707.200/256.460. Geröllarmer Teil des Hutzikertobels. In 30 Litern Kies kein Gold.
- + *Hutzikertobel*, NE Turbenthal, Koord. 706.470/255.910. Einzugsgebiet die obenstehend genannten höheren Teile des Tobels im Bereich des Maximalstandes der Würmvereisung. 1 Goldflitter in 30 Litern Kies.
- + *Tobel W Rüetschberg* am Bichelsee, Koord. 709.650/257.740. Tobel im Bereich des Maximalstandes der Würmvereisung, mit zahlreichen Kieselkalkfindlingen, teilweise über 30 Kubikmeter gross. 4 Goldflitter in 30 Litern Kies.
- + *Stosstobel* SW Ettenhausen, Koord. 708.760/258.260. Einzugsgebiet Molasse, überwiegend aber Moränen des Maximalstandes der Würmvereisung. In 40 Litern Kies 4 Goldflitter.
- + *Lützelburg*, oberhalb Matzingen, Koord. 711.660/264.230. Einzugsgebiet Würmmoränen und goldführende Niederterrassenschotter des Aadorferfeldes (Zürichstadium). 265 Goldflitter pro m³ Kies.

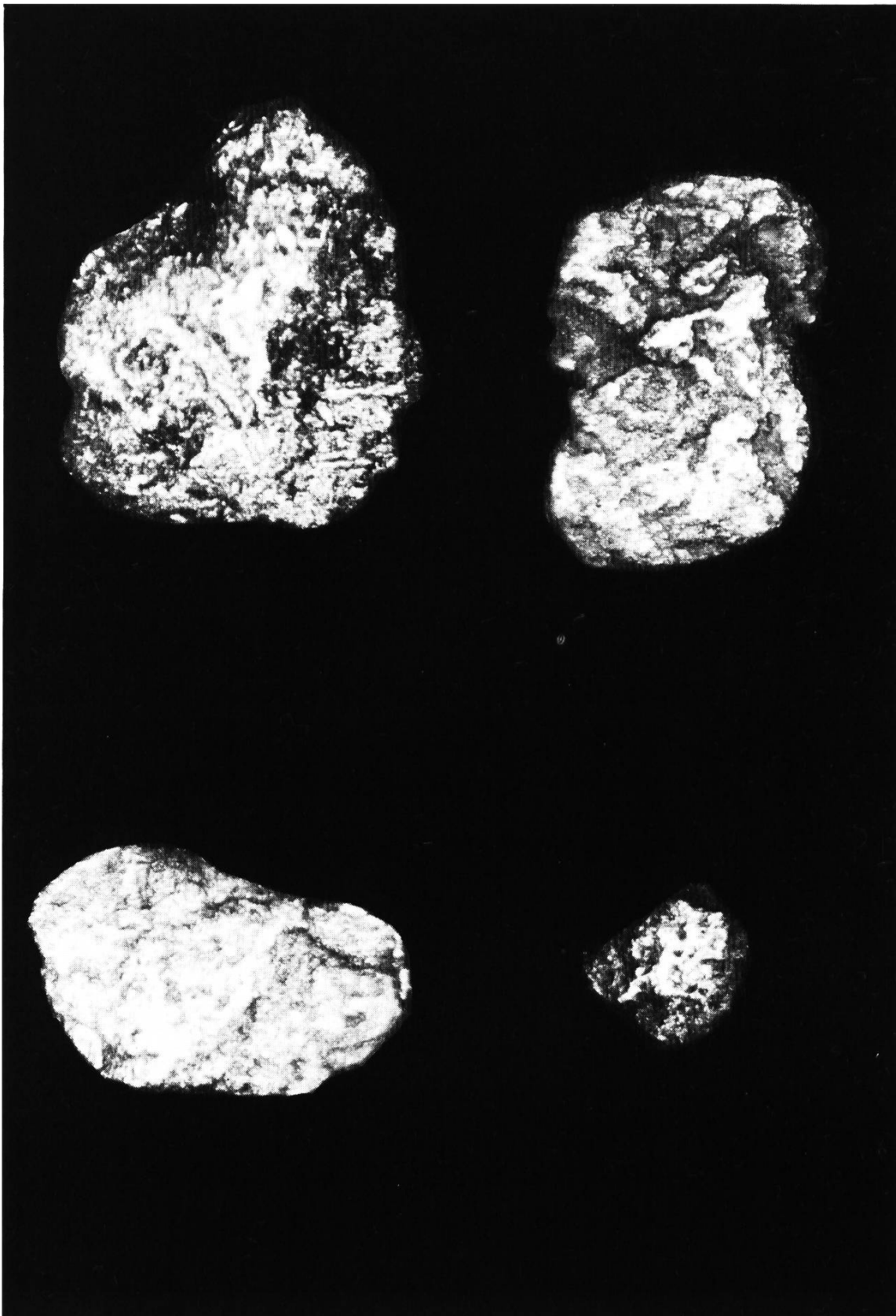


Abb. 4: Goldflitter aus dem Untersuchungsgebiet. Vergrößerung 30x. Aufnahmen E. Stoll.
oben links: NW Kirchberg SG, Vorstoss- oder Eisrandschotter
oben rechts: Necker, Mistelegg
unten links: Goldingerbach, Goldingen
unten rechts: Goldach, Lochmühle

Murg

- Unterhalb Fischingen, Koord. 715.360/253.860. In 40 Litern Kies (vorwiegend der Hörnlinagelfluh entstammend) kein Gold.
- Mittellauf zwischen Sirnach und Münchwilen, stark verbaut. Koord. 717.300/258.750. Kein Gold in 40 Litern Kies.

Thur

- Säntisthur, Unterwasser, Koord. 741.600/229.030. Untersuchung wegen allfälligen Einflusses des Rheingletschers aus Transfluenz Wildhaus. Einzugsgebiet und Bachschutt praktisch nur Säntiskreide. Kein Gold.
- Brücke NW Stein (Toggenburg), Koord. 735.050/229.480. Einzugsgebiet Helvetikum des Obertoggenburgs mit allfälligen, jedoch seltenen Quartärrelikten. Kein Gold.
- Brücke P. 657 oberhalb Ebnat-Kappel, NW Brandholz, Koord. 728.940/235.320. Kein Gold.
- E P. 531 Au, N Bazenheim, Koord. 723.460/254.500. Kein Gold.
- + Oberhalb Brücke Schwarzenbach, Koord. 722.520/256.200. 3 Flitter in ca. 5 Litern feinem Wurzelmaterial vom rechten Ufer. Dieses Beispiel zeigt die Anreicherungsmöglichkeit für Goldflitter.
- Bischofzell, oberhalb Brücke nach Muggensturm, Koord. 734.900/261.400. Kein Gold in 40 Litern Kies.

Zuflüsse der Thur im Toggenburg (exkl. Necker), im Fürstenland und im Thurgau

- *Wissthur*, NW Stein (Toggenburg), Koord. 734.850/229.400. Einzugsgebiet Grenze Helvetikum/Speermolasse, mit Quartärrelikten. Bachschutt vorwiegend helvetische Kalke. Kein Gold.
- + *Luteren*, Oberlauf, bei P. 1101 der Strasse Nesslau — Rietbad — Schwägälp, Koord. 739.280/234.250. Bachkies offenbar vorwiegend aus Nagelfluh stammend (Speermolasse); Zahlreiche grosse Findlinge aus Kreidekalken. In 30 Litern Kies 1 gefalteter Goldflitter.
- + *Luteren*, Neu St.Johann, Koord. 733.280/232.500. Einzugsgebiet vorwiegend Molasse der Kronberg- und Speerzone, mit Quartäreinfluss Luteren- und Thurgletscher. 3 Flitter in 30 Litern Kies = 60-70 Flitter/m³.
- S *Rietbad*, Zufluss der *Luteren*, Koord. 736.130/233.970 und bis 150 m bachaufwärts. Einzugsgebiet vorwiegend Untere Meeresmolasse und etwas Untere Süsswassermolasse der Stockberg-Nagelfluhzone. In 60 Litern Probematerial kein Gold.
- *Steintalerbach* S Ebnat-Kappel, Koord. 728.700/231.850. Einzugsgebiet vorwiegend Untere Süsswassermolasse der Speerzone und etwas Untere Meeresmolasse. Kein Gold.
- *Rickenbach*, Rickentobel-Ausgang S Wattwil, Koord. 724.850/238.450 und bis 350 m flussaufwärts. Einzugsgebiet vor allem granitische Molasse und Moränen des Rickengebietes. In 50 Litern Probematerial kein Gold. Findlinge im Bach selten.
- *Feldbach*, Wattwiler Steintal, oberhalb Brücke P. 751, Koord. 722.760/239.720. Findlinge aus helvetischen Kreidekalken und Speernagelfluh im Bach ausserordentlich häufig. In 40 Litern Probematerial kein Gold.
- *Dietfurterbach*, oberhalb Dietfurt, Koord. 723.600/245.150. Einzugsgebiet vorwiegend Hörnlinagelfluhen der Oberen Süsswassermolasse mit geringen Quartärrelikten. Kein Gold.
- + *Hammertobel*, *Gonzenbach*, N Winklen — Mosnang, Koord. 720.910/248.400. Einzugsgebiet Hörnlinagelfluhen der Oberen Süsswassermolasse und Quartärbedeckung Würmmoränen und Schotterresten des Thurgletschers. 1 Goldflitter von 1 mm Durchmesser in 30 Litern Kies.

- *Hammertobel, Gonzenbach*, unterhalb Hammer, Koord. 722.620/250.100. Kein Gold.
- + *Altbach* NW Kirchberg, Koord. 720.610/253.700, oberhalb P. 634. Einzugsgebiet ausschliesslich Würmmoränen und Eisrandschotter. In 30 Litern Kies 1 Goldflitter.
- *Glatt*, unterhalb Niederglatt, Koord. 730.180/255.170. Einzugsgebiet Obere Süsswassermolasse und Quartärbedeckung. Kein Gold.
- *Bach SE Kradolf*, Koord. 733.440/264.460. Einzugsgebiet Moräne (Riss?). In 30 Litern Probematerial kein Gold.
- *Bach unterhalb Hünikon*, 3 km W Weinfeld. Koord. 722.050/269.180. Einzugsgebiet ausschliesslich in Würmmoränen der Südseite des Thurtales. Kein Gold.

Necker

- Groppenacker, hinteres Neckertal, Koord. 735.700/236.540: nagelfluhreiches Einzugsgebiet der Unteren Süsswassermolasse, Kronbergzone und Pflingstbodenschichten. Kein Gold.
- ENE Mistelegg, Koord. 733.520/237.760 und 100 m flussaufwärts. In 80 Litern Kies kein Gold.
- + E Schulhaus Mistelegg, Koord. 732.600/238.600. Einzugsgebiet nagelfluhreiche Untere Süsswassermolasse wie oben, zusätzlich Moränenmaterial aus Transfluenz des würmzeitlichen Thurgletschers aus dem Thur- ins Neckertal (O.KELLER, 1974). Goldgehalt 50 Flitter pro m³. Goldflitter bis 1,5 mm Länge.
- Oberhalb Schwanzbrugg, Koord. 732.080/239.770: Kein Gold.
- + Unterhalb der Ortschaft Necker, Koord. 727.680/246.180. Goldgehalt 100 Flitter pro m³ Kies.
- Oberhalb und unterhalb Brücke Lütisburg-Ganterswil, Koord. 724.820/250.400 und 724.260/250.500. Kein Gold.
- *Tellbach-Zwislerbach*, Zufluss des Neckers. Probenahme bei Koord. 733.870/240.120 bei P. 863 2 km E Schwanzbrugg. Einzugsgebiet distale Speerschüttung, Ebnater- und Wintersbergschichten. In 30 Litern Probematerial kein Gold.

Tannenberg

- + *Chellenbach*, NE Gossau SG, Koord. 739.630/254.430. Einzugsgebiet Quartärbedeckung des südwestlichen Tannenbergs (Würmmoränen). In 30 Litern Probematerial 1 Goldflitter. Herkunft aus der Oberen Meeresmolasse E St.Gallen denkbar.

Urnäsch

- Oberhalb Hint. Rossfall, Koord. 739.570/237.800. Einzugsgebiet Querschnitt der Kronbergzone, Anteil Chräzerlischuppe, Untere Süsswassermolasse. In 30 Litern Kies kein Gold.
- S Kubel St.Gallen, Koord. 742.490/251.380. Einzugsgebiet Molasse des Appenzellerlandes, von der Oberen Meeresmolasse (Anteil mariner Fazies gering) bis zu den tiefsten Stufen der subalpinen Molasse, Helvetikum, Quartärbedeckung von Sitter- und Thurgletscher mit geringem Anteil an Transfluenzmaterial des Rheingletschers aus dem Rheintal. Kein Gold.

Sitter

- Weissbach, Weissbad AI, Koord. 750.710/241.810. Einzugsgebiet Kronbergnagelfluh und Speerschuppen, Untere Süsswassermolasse, etwas Untere Meeresmolasse, lokale Quartärbedeckung. Kein Gold.
- + Oberhalb Kubel St.Gallen, Koord. 742.570/251.740. Einzugsgebiet wie Urnäsch, mit grösserer Durchlaufstrecke durch marine Schichten der Oberen Meeresmolasse. 1 Flitter in 30 Litern Kies.

- + Oberhalb Färberei Sittertal, St.Gallen-Bruggen, Koord. 742.070/252.570. Einzugsgebiet wie Urnäsch, zusätzlich ganze Obere Meeresmolasse mit beträchtlichen Anteilen mariner Plattensandsteine und Schiefermergel (Napfschüttung). 65 Goldflitter pro m³.
- Leebrücke (Wittenbach — Bernhardzell), Koord. 745.500/258.250. Einzugsgebiet subalpine und mittelländische Molasse bis zur Oberen Süswassermolasse, mit Quartärbedeckung durch Sitter-, Urnäsch- und Rheingletscher (Würm). Kein Gold.

Steinach

- Höhe Glinzburg, Koord. 750.350/261.620. Einzugsgebiet Obere Süswassermolasse, etwas Obere Meeresmolasse, Quartärbedeckung des würmzeitlichen Rheingletschers. Kein Gold.

Goldach

- Aachmüli, ENE Speicherschwendi, Koord. 751.850/255.310. Einzugsgebiet Untere Süswassermolasse (granitische Sandsteine, Nagelfluhen, Sandsteine und Mergel der Gäbrischüttung), Quartärbedeckung. Kein Gold.
- + Unterhalb Martinsbrücke, Koord. 750.270/256.710, in der Schiefermergelzone der Oberen Meeresmolasse. Einzugsgebiet Untere Süswassermolasse plus vorwiegend marin ausgebildete Obere Meeresmolasse (Plattensandsteine, Schiefermergel, Napfschüttung), mit Quartärbedeckung. 65 bis 70 Goldflitter pro m³ Kies.
- + Oberhalb Lochmühle Goldach, Koord. 750.860/258.360. Einzugsgebiet Untere Süswassermolasse, ganze Durchlaufstrecke durch marine Fazies der Oberen Meeresmolasse, Obere Süswassermolasse, Quartärbedeckung. 65 bis 70 Goldflitter pro m³ Kies.

Rorschacherberg

- + *Wittobel*, Koord. 753.270/258.870. Einzugsgebiet Plattensandsteine der Oberen Meeresmolasse (Napfschüttung), nur wenig Quartärbedeckung. 65 bis 70 Goldflitter pro m³ Bachschutt (vorwiegend aus Plattensandsteinmaterial bestehend.)
- + *Mültobelbach*, Koord. 755.810/259.740. Einzugsgebiet Plattensandsteine der Oberen Meeresmolasse (Napfschüttung), nur wenig Quartärbedeckung. 65 bis 70 Goldflitter pro m³ Bachschutt (vorwiegend aus Plattensandsteinmaterial bestehend).

Teufen AR, Goldibach

- Schwimmbad Teufen, Koord. 747.650/249.770. Einzugsgebiet Untere-Süswassermolasse mit Quartärbedeckung. Kein Gold.

Heiden AR

- Bach SW Heiden, Koord. 757.560/256.700. Einzugsgebiet Würmmoränen und wenig Untere Süswassermolasse. In 30 Litern Probematerial kein Gold.
- *Gstaldenbach*, Oberlauf, SW Bissau, Koord. 757.760/255.900. Einzugsgebiet überwiegend Würmmoränen. Zahlreiche Findlinge. Im Bachschutt fallen grünliche Glimmer- bis Chlorit-schiefertrümmer auf. In 30 Litern Probematerial kein Gold.

Gebiet Altstätten SG

- *Tobelbach* Blatten — Altstätten, Koord. 759.030/250.420. Einzugsgebiet Gäbrisenagelfluh der Unteren Süswassermolasse, mit Quartärrelikten. Kein Gold.
- *Gonzerenbach*, Lüchingen, Koord. 759.720/251.700. Einzugsgebiet wie Tobelbach. Kein Gold

Rhein

- + Ruggell FL/Sennwald SG, Koord. 757.550/234.530. 2 sehr kleine Flitter in 50 Litern Kies.
- + Diepoldsau, Altrhein, Kieswerk Koord. 765.700/248.600. 1 Flitter in 30 Litern Kies.
- + Fussach, nach Angaben von F. KIRCHHEIMER, 1966: 100 bis 120 Flitter pro m³ Kies.
- Bodenseeufer Egnach—Wiedehorn, Koord. 747.750/267.000. Kein Gold.

Vorarlberg

- *Ill*, Brücke Feldkirch—Tosters, Koord. 762.900/234.350. Einzugsgebiet Montafon. Kein Gold in 50 Litern Probemenge.
- *Bregenzer Aache*, Bregenz, Koord. 773.700/261.860. Einzugsgebiet mittelländische und subalpine Molasse und Quartärbedeckung Rheingletscher (Würm). Kein Gold.

Eiszeitliche Schotter

Schottermoränen, Vorstoss- und Eisrandschotter, Stauschotter, Niederterrassenschotter, Spätglaziale Schotter, vorwiegend würm-, teilweise ev. auch risseiszeitlich:

- *Chalcharen*, SW Gähwil/E Iddaburg, Koord. 717.100/249.760. Hochgelegene Schottermoräne (878 m), vermutlich risszeitlichen Alters. Ausschliesslich Thurgletschermaterial. Kein Gold.
- *Buewil* ESE Fischingen, Koord. 716.650/252.630. Lehmige Schottermoräne, an der Strasse angeschnitten. Kein Gold in 30 Litern Probe.
- *Fridlingen—Mosnang*, Niederterrassenschotter Zürichstadium, Thurgletscher, Koord. 720.200/247.900. Kein Gold.
- + Kiesgrube *Ischlag NW Lütisburg*, späteiszeitlicher Thurschotter, Koord. 723.400/251.000. Goldgehalt 1 Flitter in 30 Litern Kies.
- + Kiesgrube NW *Kirchberg* SG, Vorstoss- oder Eisrandschotter Hochwürm, Koord. 720.200/253.450. 1 Goldflitter von 1 mm Durchmesser in 30 Litern Probematerial.
- *Bazenheid*, Kiesgrube SW Unter-Bazenheid, Koord. 722.320/253.050. Wallmoräne, als Schottermoräne ausgebildet. Kein Gold in 20 Litern abgesandetem, d.h. angereichertem Material.
- *Nassen* N Mogelsberg, Hochwürm-Schotter (Stausee, Neckergletscher, Materialzufuhr Rheingletscher, vergl. O. KELLER, 1974). Koord. 727.540/248.020. Kein Gold.
- + *Wilerfeld*, SW Wil, Niederterrassenschotter. Baugrube Koord. 720.280/257.640. In 30 Litern Kies 1 kleiner Flitter.
- + *Wilerfeld*, Kiesgrube Unter Hueb, Niederterrassenschotter. Koord. 719.200/257.600. In 20 Litern abgesandetem, d.h. angereichertem Material 1 sehr kleiner Flitter, relativ viel Granat.
- + *Aadorferfeld*, Niederterrassenschotter vor der markanten Moräne des Zürichstadiums, Koord. 709.420/262.000 und 710.200/261.860, Kiesgruben. Goldgehalte an beiden Probenahmestellen je 165 bis 200 Flitter pro m³ Kies.
- + *N Frauenfeld*, Kiesgrube in spätwürmzeitlichem Schotter, vermutlich mit Materialzufuhr durch die Murg (Zufluss Lützelurg, aus Aadorferfeld). Koord. 709.100/269.550. 65 Goldflitter pro m³.
- Kiesgrube 500 m *W Henau*, späteiszeitlicher Thurtalschotter, Koord. 726.000/257.350. Kein Gold.
- + *Niederbüren*, Kiesgrube E Kirche, Koord. 733.700/258.750. Würmzeitlicher Eisrandschotter unsicherer Altersstellung. In 20 Litern abgesandetem (d.h. angereichertem) Probematerial 1 Flitter.

- + Kiesgrube N *Hohentannen* (NW Bischofszell). Koord. 734.240/264.000. Sehr regelmässig gelagerter Schotter, aus Würm-Vorstoss- oder Rückzug-Periode oder ev. risszeitlich? In 30 Litern Probematerial 2 Flitter.
- *Burgauerfeld*, Oberglatt W Flawil, westliches Äquivalent der Niederterrassenschotter des Breitfeldes, ± Zürichstadium. Koord. 734.000/252.350. Kein Gold.
- *Breitfeld* W St.Gallen, Niederterrassenschotter, ± Zürichstadium, St.Galler-Arm des Rheingletschers, Koord. 740.900/252.520, Baugrube Autobahn N1. Kein Gold.
- *Oberau*, *Hagenwil* SW Amriswil, Riss-Schotter nach E. GEIGER, 1943, vermutlich eher wärmzeitlicher Eisrandschotter. Koord. 740.440/266.400. Kein Gold.
- + *Goldach*, Kiesgrube Schuppis, Eisrandschotter/Stauschotter. Koord. 752.750/261.100. 1 Goldflitter in 30 Litern Probematerial. Herkunft aus Oberer Meeresmolasse denkbar.
- *Untereggen-Vorderhof*, Kiesgrube in Schottermoräne bis Eisrandschotter des nach St.Gallen vorgestossenen Rheingletscherarms. Koord. 752.000/257.850. Kein Gold.

Deckenschotter

- *Grimm Tannenberg* NW St.Gallen. Älterer Deckenschotter. Kiesgrube Koord. 740.630/257.460. Kein Gold, wie in allen übrigen untersuchten jüngeren und älteren Deckenschottern im Bodensee- und Hochrheingebiet.

Molasse

Molassenagelfluhen wurden wegen geringer Goldhöffigkeit nur an einzelnen Stellen von besonderem Interesse direkt auf ihren Goldflittergehalt untersucht. Im Übrigen geben die Waschversuche an Kiesen aus Bächen mit Einzugsgebiet in Molassenagelfluhen zusätzlichen Aufschluss über den sehr geringen Goldgehalt der Molassenagelfluhen der Ostschweiz.

- Ophiolithnagelfluh der Oberen Süsswassermolasse, *Kaabach*, SE *Lommis* TG, Koord. 717.900/263.600. Kein Gold, relativ viel Magnetit.
- + Ophiolithnagelfluh der Oberen Süsswassermolasse, *Röhrlibadtobel*, *Nollen* Koord. 727.630/260.770. 1 Goldflitter in etwa 100 Litern Nagelfluhmateriale.
- Ophiolith- und radiolaritgeröllreiche Nagelfluh der obersten fluvioterrestrischen Äquivalente der Oberen Meeresmolasse, *Chrüzweg*, *Brunnadern*, Neckertal. Koord. 728.460/243.360. Kein Gold.

Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Regionales Auftreten von Flussgold im Untersuchungsgebiet

Die Goldgehalte sind im Untersuchungsgebiet zwischen Hörnlibergland, Säntisgebiet, Rheintal, Bodensee und Thurgau meist deutlich geringer, als etwa in der Gegend von Schaffhausen oder gar im Napfgebiet. Immerhin lassen sich aber einige bemerkenswerte regionale Unterschiede erkennen:

Einen stets auffallenden Goldgehalt zeigen einerseits die Schotter der Flüsse und Bäche des Gebietes Goldach — Rorschacherberg, deren Einzugsgebiet in den marinen Schichten der Oberen Meeresmolasse liegt (in der Goldach selbst erst nach deren Eintritt in diese Zone).

Deutliche bis relativ hohe Goldgehalte für das Untersuchungsgebiet findet man andererseits in eiszeitlichen und rezenten Ablagerungen im Gebiet von Goldingen, im Luterental, im Neckertal und im Gebiet Bichelsee — Schauenberg — Aadorf.

Im Necker tritt Gold erst von Mistelegg an flussabwärts auf, im Luterental wurde es bis in den Oberlauf gefunden.

In der Gegend von Bichelsee — Schauenberg ist Gold offenbar an die Zone des Maximalstandes der Würmvereisung gebunden, die im Schauenberggebiet ihre Spuren bis ins Hutzikertobel und ins Chämibachtobel hinterliess. Für die Ostschweiz besonders hohe Gehalte finden sich in den Schottern des Aadorferfeldes, die zur Zeit von Stand 6 (Stein am Rhein) nach O. KELLER und E. KRAYSS (1980) geschüttet wurden und aus denen die ebenfalls deutlichen Goldgehalte in der Lützelburg und N Frauenfeld abstammen. Auch in interstadialen Schottern NW und SW Bischofszell (Hohentannen, Niederbüren) ist Gold deutlich nachzuweisen.

In den eiszeitlichen und rezenten Schottern des unteren Toggenburgs findet sich Gold nur sehr zerstreut, oft aber in relativ grossen Flittern, hingegen fehlt es (mit Ausnahme von Necker und Luteren) im mittleren und oberen Toggenburg.

Arm an Gold ist auch das Glazialgebiet der Transfluenz vom Bodensee her über St. Gallen Richtung Gossau — Flawil.

Bemerkenswert ist der deutliche Goldgehalt im Goldingertobel, welche Gegend bereits im Bereich des Linthgletschers liegt.

Herkunft des ostschweizerischen Flussgoldes

Rorschacherberg — Goldach

Das Gold in den Ablagerungen der unteren Goldach und der Bäche am Rorschacherberg und vermutlich auch in der Sitter bei St. Gallen wurde mit grösster Wahrscheinlichkeit und wie schon 1979 vermutet aus den marinen Plattensandsteinen und Schiefermergeln der Oberen Meeresmolasse freigelegt, die östlich von Herisau und vor allem östlich von St. Gallen diese Molassestufe im wesentlichen aufbauen (H. RENZ, 1938, U. BÜCHI und F. HOFMANN, 1945, U. BÜCHI, 1950). Die Sande dieser marinen Ablagerungen von St. Gallen — Rorschach entstammen der Napfschüttung und wurden durch marinen Strömungstransport zugeführt, und ihre Goldführung ist deshalb nicht weiter erstaunlich. Zwischen St. Gallen und Herisau keilen diese marinen Serien in den fluvioterrestrischen Faziesbereich der Oberen Meeresmolasse (Hörnli delta) aus, aus dem kein Gold zu erwarten ist.

Necker und Luterer

Im Necker tritt Gold erst von der Zone an auf, in der sich das aus dem Thurtal über das Gebiet von Bendel zugeflossene Eis nachweisen lässt, d.h. von Mistelegg an abwärts (O. KELLER, 1974). Oberhalb Mistelegg wurde im Necker trotz gründlicher Überprüfung keinerlei Gold gefunden. Dieser Abschnitt des Neckers (Oberlauf) hat sein Einzugsgebiet in der aquitanen und chattischen Molasse der Kronberg- und des äusseren Bereiches der Speerzone (Ebnater- und Wintersbergschichten, siehe K. HABICHT, 1945) mit wenigen, daraus abstammenden Lokalmoränen.

Im mittleren und oberen Toggenburg wurde Gold ausser im Neckertal nur noch im Luterental gefunden, wo es im Oberlauf bis anhin bis auf 1100 m nachgewiesen werden konnte.

Für das Vorkommen von Gold im Toggenburg (Necker, Luterer, unteres Toggenburg) wurde zunächst eine Herkunft vom Rheingletscher über die Transfluenz von Wildhaus in Erwägung gezogen. Die Herren E. Krayss und Dr. O. Keller, die derzeit Quartärprobleme in der Ostschweiz bearbeiten und in dieser und andern Fragen konsultiert wurden, halten diesen Herkunfts- und Transportweg jedoch für wenig wahrscheinlich, dies auch aufgrund der Feststellungen von A. P. FREY (1916) und W. TAPPOLET (1922), wonach Rheinerratiker thurabwärts mit Sicherheit nur bis Starkenbach nachgewiesen sind.

Das Gold im Luterer- und Neckertal müsste somit aus der subalpinen Molasse stammen, vermutlich der Gegend des obersten Luterentals, und von dort mit dem Luterengletscher und längs des Thurgletschers über die Transfluenz von Bendlehn auch ins Neckertal gelangt sein. Die besonders interessante Probe aus dem obersten Luterental bei P. 1101 m enthielt in der Schwermineralfraktion des Sandes viel Granat nebst wenig Zirkon, etwas Staurolith, Spinell und Apatit, aber keinen Epidot. Dieses Ergebnis deutet nach K. HABICHT (1945), unpublizierten Untersuchungen von H. P. FREI (Dissertation Universität Zürich 1979) und eigenen Feststellungen auf Speerschüttung, wofür im oberen Luterental die Chräzerli- und Stockbergschuppen in Frage kommen. Allerdings sind die dortigen Nagelfluhen sehr arm an Kristallin und an Quarzitgeröllen (K. HABICHT, 1945). Ausserdem wurden in verschiedenen Bächen mit Einzugsgebiet in der Speerzone (Ebnater Steintal, Oberlauf Necker, Rietbad, Tell- und Zwislenbach) keine Goldspuren gefunden. Es könnte somit für eine Goldherkunft aus der subalpinen Molasse nur eine lokal goldführende Zone (in Nagelfluh oder Sandstein) in Frage kommen.

Die Kronberg-Gäbris-Nagelfluhzone scheint kein Gold zu führen (Urnäsch ob Rossfall, Weissbad, Bäche N Altstätten), und eine mögliche Herkunft aus allfälligen, goldführenden Gängen im Säntisgebirge ist eher unwahrscheinlich (bekannt sind Flusspat-Silexit-Gänge).

Viele Fragen bleiben somit offen und können vielleicht durch spätere Untersuchungen noch etwas geklärt werden.

Untertoggenburg — Bichelsee — Schauenberg — Aadorf

Im mittleren Toggenburg fehlt Gold, tritt aber im unteren Toggenburg in geringen Mengen in rezenten und in eiszeitlichen Schottern auf (Hammerbach, Lütisburg, Kirchberg, Thur bei Schwarzenbach, Wilerfeld). Sehr ausgeprägt ist die Goldführung aber im Aadorferfeld und in den Moränengebieten des Würm-Maximum-Bereiches (Stand 1) zwischen Bichelsee, Schauenberg und Ettenhausen.

Nach Rücksprache mit den Herren E. Krayss und Dr. O. Keller ist es wahrscheinlich, dass das Gold mit dem Rheingletscherarm zugeführt wurde, der vom Bodensee her über das Gebiet Arbon — Romanshorn und durch das Lauchetal gegen Aadorf vorstiess. In den Moränen des Aadorferfeldes treten nicht selten Erratiker aus Ilanzer Verrucano auf, was auf das Vorderrheintal mit seinen Berggoldvorkommen (Sedrun, Disentis, Trun, Calanda) als Herkunftsgebiet für das eiszeitlich transportierte Gold deutet (vergl. E. NIGGLI, 1944; J. D. KRAMERS, 1973; K. BÄCHTIGER, 1967; H. A. STALDER, F. DE QUERVAIN, E. NIGGLI und ST. GRAESER, 1973). Das Gold wurde vermutlich durch den Gletscher abgeschürft und paketweise und ohne grosse Streuung in seine heutigen Fundgebiete transportiert.

Das Gold in den Bächen im Gebiet Bichelsee — Schauenberg könnte ebenfalls vom Rheingletscher stammen, teilweise vielleicht aber auch vom Thurgletscher, dessen Einfluss zur Zeit des Maximalstandes (1) der Würmvereisung bis in jene Gegend reichte. Dies gilt auch für das untere Toggenburg (Mischgebiet Rhein-Thur-Gletscher, Einfluss Neckergletscher). Eine Herkunft der Goldflitter aus den Hörnlinagelfluhen der Oberen Süsswassermolasse ist aber äusserst unwahrscheinlich; alle Waschbefunde sprechen dagegen.

Goldingen

Im Goldingertobel wurde das Gold aller Wahrscheinlichkeit nach vom Linthgletscher zugeführt und scheint an die Zone gebunden, die viel ausgewaschenes Moränenmaterial führt. Es fehlt hingegen im Oberteil, wo praktisch nur verschwemmtes Hörnlinagelfluhmaterial vorkommt und stammt deshalb wohl nicht aus der Oberen Süsswassermolasse der Chrüzegg, wo früher zwar Gold gesucht und angeblich auch gefunden wurde, was aber äusserst unwahrscheinlich und fragwürdig ist (Goldlöcher; Hinweise auf dieses Gold wurden von J. U. CUSTOR, 1792/1970 gemacht). Über die Diffluenz von Sargans (F. SAXER, 1964; R. HANTKE, 1968) konnte Gold vom Rheinsystem ins Linthsystem gelangen.

Gold in Orts- und Flussnamen

Sowohl in der Goldach wie auch im Goldingerbach bei Goldingen konnte Gold deutlich nachgewiesen werden. Ein Zusammenhang mit früheren Waschversuchen ist denkbar, doch konnten dafür bis anhin keinerlei historische Anhaltspunkte gefunden werden. Der Name Goldingen ist älter als die um 1770 an mehreren Stellen an der Chrüzegg angelegten Goldlöcher.

Es kann angenommen werden, dass schon in prähistorischer Zeit und später von den Römern überall nach Gold gesucht wurde. Dass gerade Goldach und Goldingerbach Gold führen, ist immerhin bemerkenswert.

Den ersten Hinweis über die Goldführung des Neckers bei Mistelegg verdankt der Verfasser Fräulein Daniela Wettstein, Urnäsch, und Herrn Robert Maag, Langenthal. Fräulein Irmgard Grüniger, Kantonsarchäologin, St.Gallen sei für wesentliche Information über die frühere Goldgräbertätigkeit im Gebiet Goldingen — Chrüzegg gedankt, und Herrn Prof. Dr. Franz Kirchheimer, a. Präsident des Geologischen Landesamtes in Freiburg i.Br. für viele wichtige Angaben über das Rheingold, ebenso wie Herrn Prof. Dr. Ernst Niggli, Bern, für solche, die das Berggold im Vorderrheintal betreffen. Besonders gedankt sei den Herren E. Krayss, St.Gallen, und Dr. O. Keller, Eggersriet, für wertvollen quartärgeologischen Gedankenaustausch im Rahmen von Diskussionen und gemeinsamen Exkursionen und für die kritische Durchsicht des Manuskripts. Die Mithilfe der beiden Herren war für die vorstehend gegebene Interpretation der Untersuchungsbefunde von entscheidender Bedeutung.

LITERATURVERZEICHNIS

- ALBIEZ, G. (1951): Neue Untersuchungen über das Vorkommen von Rheingold. — Ber. natf. Ges. Freiburg i.Br. 41/2, 179-203.
- ANDRESEN, H. (1964): Beiträge zur Geomorphologie des östlichen Hörnliberglandes. — Jb. st.gall. natw. Ges. 78, 1-112.
- ARX, R. VON, und MAAG, R. (1979): Moos als goldenes Vlies. — Schweizer Strahler, 7/1.
- BÄCHTIGER, K. (1967): Die neuen Goldfunde aus dem alten Goldbergwerk «Goldene Sonne» am Calanda (Kt. Graubünden). — Schweiz. mineralog. — petrogr. Mitt. 47/2, 643-657.
- BÜCHI, U. (1950): Zur Geologie und Paläogeographie der südlichen mittelländischen Molasse zwischen Toggenburg und Rhein. — Bodan, Kreuzlingen.
- BÜCHI, U., und HOFMANN, F. (1945): Die obere marine Molasse zwischen Sitter — Urnäsch und dem Rheintal. — Eclogae geol. Helv. 43/1, 175-194.
- CADISCH, J. (1939): Die Erzvorkommen am Calanda, Kantone Graubünden und St.Gallen. — Schweiz. mineralog.-petrogr. Mitt. 19, 1-20.
- CUSTOR, J. U. (1770-1792): Chronik der Grafschaft Uznach. — Handschrift erstmals gedruckt 1973: Gebr. Oberholzer, Uznach.
- FALKNER, C. (1910): Die südlichen Rheingletscherzungen von St.Gallen bis Aadorf. — Jb. st.gall. natw. Ges. 1909.
- FREY, A. P. (1916): Die Vergletscherung des oberen Thurgebietes. — Jb. st.gall. natw. Ges. 54, 35-131.
- GEIGER E. (1961): Der Geröllbestand des Rheingletschergebietes im allgemeinen und im besonderen um Winterthur. — Mitt. natf. Ges. Winterthur 30, 33-53.
- (1969): Der Geröllbestand des Rheingletschergebietes nördlich von Bodensee und Rhein. — Jh. geol. Landesamt Bad.-Württemb. 11, 127-172.
- GONET, P. A. (1978): Goldsucher in der Schweiz. — Benteli, Bern.
- HABICHT, K. (1945): Geologische Untersuchungen im südlichen sanktgallisch-appenzellischen Molassegebiet. — Beitr. geol. Karte Schweiz N.F. 83.
- HANTKE, R. (1967): Die würmzeitliche Vergletscherung im oberen Toggenburg (Kt. St.Gallen). — Vjschr. natf. Ges. Zürich 112 (Schlussh.), 223-242.
- (1968): Die Diffluenz des würmeiszeitlichen Rheingletschers bei Sargans und die spätglazialen Gletscherstände in der Walensee-Talung und im Rheintal. — Vjschr. natf. Ges. Zürich, 115/1, 1-24.
- (1970): Aufbau und Zerfall des würmzeitlichen Eisstromnetzes in der zentralen und östlichen Schweiz. — Ber. natf. Ges. Freiburg i.Br. 60, 5-33.
- (1978): Eiszeitalter, 1. — Ott, Thun.
- (1980): Eiszeitalter, 2. — Ott, Thun.
- HOFMANN, F. (1965): Untersuchungen über den Goldgehalt der oberen marinen Molasse und des Stubensandsteins in der Gegend von Schaffhausen. — Schweiz. mineralog.-petrogr. Mitt. 45/1, 131-137.
- (1977): Neue Befunde zum Ablauf der pleistocänen Landschafts- und Flussgeschichte im Gebiet Schaffhausen — Klettgau — Rafzerfeld. — Eclogae geol. Helv. 70/1. 105-126.
- (1979): Untersuchungen über den Goldgehalt tertiärer, eiszeitlicher und rezenter Ablagerungen im Hochrhein- und Bodenseegebiet. — Mitt. natf. Ges. Schaffhausen 31, 1978-1980, 1-24.
- HOTTINGER, L., MATTER, A., NABHOLZ, W., und SCHINDLER, C. (1970): Erläuterungen zu Blatt 1093 Hörnli des Geologischen Atlas der Schweiz 1:25000. — Schweiz. geol. Komm.

- JÄCKLI, H. (1962): Die Vergletscherung der Schweiz im Würmmaximum. — *Eclogae geol. Helv.* 55/2, 285-294.
- KELLER, O. (1974): Untersuchungen zur Glazialmorphologie des Neckertales (Nordostschweizer Voralpen). — *Jb. st.gall. natw. Ges.* 1969/72, 1-199.
- KELLER, O., und KRAYSS, E. (1980): Die letzte Vorlandvereisung in der Nordostschweiz und im Bodensee-Raum (Stadialer Komplex Würm—Stein am Rhein). — *Eclogae geol. Helv.* 73/3.
- KIRCHHEIMER, F. (1965): Über das Rheingold. — *Jh. geol. Landesamt Baden-Württemb.* 7, 81-85.
- (1966): Über das Gold des Alpenrheins. — *Sitz. Ber. österr. Akad. Wiss. math. natw. Kl. Abt. I.* 175/1-3, 19-33.
- KRAMERS, J. D. (1973): Zur Mineralogie, Entstehung und alpinen Metamorphose der Uranvorkommen bei Trun, Graubünden. — *Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser.* 52.
- KÜNDIG, E., und DE QUERVAIN, F. (1953): Fundstellen mineralischer Rohstoffe in der Schweiz. — II. Aufl. — *Schweiz. geotech. Komm.*
- MAAG, R. (1975): Zur Geschichte des Goldes. — *Mineralienfreund* 13/2, 17-33.
- (1979): Gold aus dem Luzerner Hinterland. — *Heimatkunde des Wiggertals* 37, 105-118.
- NIGGLI, E. (1944): Das westliche Tavetscher Zwischenmassiv und der angrenzende Nordrand des Gotthardmassivs. — *Schweiz. mineralog.-petrogr. Mitt.* 24, 58-315.
- QUERVAIN, F. DE (1931): Die Erzlagerstätten am Parpaner Rothorn. — *Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser.* 16/2.
- RENZ, H. (1938): Zur Geologie der östlichen st.gallisch-appenzellischen Molasse. — *Ber. Tät. st.gall. natw. Ges.* 69, 1-128.
- RÜTIMEYER, L. (1927): Zur Geschichte der Goldwäscherei in der Schweiz. — *Verh. natf. Ges. Basel.* 38.
- SAXER, F. (1964): Die Diffluenz des Rheingletschers bei Sargans. — *Eclogae geol. Helv.* 57/2, 604-607.
- SCHINDLER, C., RÖTHLISBERGER, H., und GYGER, M. (1978): Glaziale Stauchungen in den Niederterrassenschottern des Aadorfer Feldes und ihre Deutung. — *Eclogae geol. Helv.* 71/1, 159-174.
- SCHMID, K. (1973): Über den Goldgehalt der Flüsse und Sedimente der miozänen Molasse des NE Napfgebietes (Kt. Luzern). — *Schweiz. mineralog. petrogr. Mitt.* 53/1, 125-156.
- STALDER, H. A., DE QUERVAIN, F., NIGGLI, P., und GRAESER, W. (1973): Die Mineralfunde der Schweiz. — *Wepf, Basel.*
- TANNER, H. (1944): Beitrag zur Geologie der Molasse zwischen Ricken und Hörnli. — *Mitt. thurg. natf. Ges.* 33, 1-108.
- TAPPOLET, W. (1922): Beiträge zur Kenntnis der Lokalvergletscherung des Säntisgebirges. — *Jb. st.gall. natw. Ges.* 58/2, 1-66.
- VILLIGER, R., und RAWYLER, H. J. (1976): Auf den Spuren der alten Goldwäscher. — *Schweizer Strahler* 4/1, 33-41, u. 4/2, 62-75.

GEOLOGISCHE KARTEN

(mit Erläuterungen)

EUGSTER, H., FRÖHLICHER, H., und SAXER, F. (1949): Blätter 222-225 Teufen — Trogen — Appenzell — Kobelwald des Geol. Atlas der Schweiz 1:25'000. — Schweiz. geol. Komm.

GEIGER, E. (1943): Blätter 56-59 Pfyn — Märstetten — Frauenfeld — Bussnang des Geol. Atlas der Schweiz 1:25'000. — Schweiz. geol. Komm.

GEOLOGISCHER DIENST DER ARMEE (1970): Blatt 1093 Hörnli. Geol. Atlas der Schweiz 1:25'000. — Schweiz. geol. Komm.

HANTKE, R. (1967): Geologische Karte des Kantons Zürich 1:50'000. — Vjschr. natf. Ges. Zürich 112/2.

HOFMANN, F. (1973): Blatt 1074 Bischofszell. Geol. Atlas der Schweiz 1:25'000. — Schweiz. geol. Komm.

JÄCKLI, H. (1970): Die Schweiz zur letzten Eiszeit, 1:550'000. — Atlas der Schweiz. Eidg. Landestopographie.

SAXER, F. (1965): Blatt 1075 Rorschach. Geol. Atlas der Schweiz 1:25'000. — Schweiz. geol. Komm.

Adresse des Verfassers:

Dr. Franz Hofmann, Rosenbergstrasse 103, CH-8212 Neuhausen am Rheinflall