

Zeitschrift: Minaria Helvetica : Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft für historische Bergbauforschung = bulletin de la Société suisse des mines = bollettino della Società svizzera di storia delle miniere

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Historische Bergbauforschung

Band: - (2018)

Heft: 39: Goldabbau in der Schweiz

Artikel: "Goldene Sonne" reloaded : erste montanarchäologische Untersuchungen am Calanda

Autor: Brunner, Mirco / Buhlke, Anja

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1089826>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

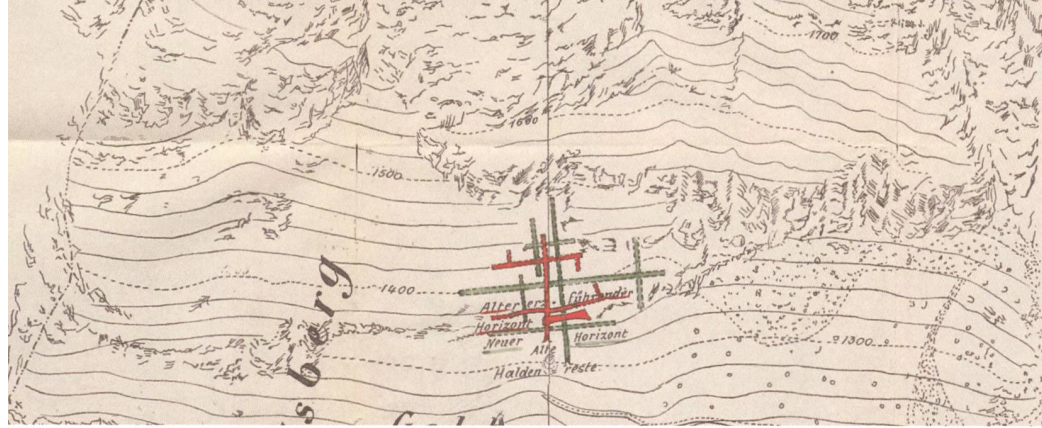
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.05.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Calanda-Gold-Schurfgesellschaft

Situations-Grundriss

mit
annähernder Einzeichnung
der alten und der projektierten
Grubenbaue

«Goldene Sonne» reloaded: Erste montanarchäologische Untersuchungen am Calanda

Mirco Brunner, Anja Buhlke



Fig. 1

Felsberg, Calanda. 2016 Am Südhang liegt das Gebiet mit den Stollen. Blick gegen Norden.

Einleitung

Die Gemeinde Felsberg liegt im Alpenrheintal 2–3 km südwestlich von Chur, am Südfuss des Calandas. An der durch grosse Felsstürze und Rufen geprägten Südflanke des Calandas befinden sich auf einer Höhe zwischen ca. 1000 und 1900 m ü. M. diverse Stollen, welche zur Erz- und Edelmetallgewinnung angelegt worden waren (Fig. 1). Die meisten Stollen gehören zum bekannten Goldbergwerk «Goldene Sonne» und datieren ins 19. Jahrhundert (Fig. 1). Ein grundlegendes Ziel des Projekts «Goldene Sonne» ist eine geodätische Erfassung der historischen Stollen am Calanda. Dazu gehören der Aufbau eines Basisfestpunktfeldes, die Verortung der Fundplätze, die Georeferenzierung und Ergänzung vorhandener Dokumentation (Pläne von Stollensystemen) sowie die kleinräumige Erfassung messtechnisch bisher undokumentierter Strukturen (Pingen, Gebäude). Die Ziele des Projekts bilden Übersichtskarten, detaillierte Pläne und 3D-Modelle der archäologisch relevanten Eingriffe am Calanda.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens werden Prospektionen und Begehungen im Gebiet von bekannten, durch Bergbau entstandenen Strukturen durchgeführt, um Hinweise auf Bergbauspuren zu gewinnen, die älter sein könnten als die meist gut erhaltenen und erkennbaren, bisher allgemein als «mittelalterlich» geltenden Spuren (BÄCHTIGER 1968, 170–172; BÄCHTIGER 2000a, 2). Bislang sind von den Lagerstätten am Calanda keine prähistorischen Bergbau- oder Verarbeitungshinweise, etwa in Form von Schlackenhalde oder Schmelzplätzen, wie beispielsweise im Oberhalbstein¹ nachgewiesen, bekannt. Es handelt sich vorläufig um die ältesten Bergbauspuren am Calanda. Erst weitere Prospektionen und montanarchäologische Untersuchungen im Gebiet und an der Peripherie des mittelalterlichen Bergbaus werden es ermöglichen, den postulierten prähistorischen Bergbau zu lokalisieren. Kurt Bächtiger hat bereits 1968 den Verdacht geäußert, dass einzelne Stollen am Calanda Spuren aufweisen, die möglicherweise bis in prähistorische Zeit zurückreichen (BÄCHTIGER 1968, 170–172).

Konkret werden mit dem Projekt folgende Fragestellungen verfolgt:

1. Welche archäologischen Zeugnisse (Stollen, Pingen, Knappenhäuser, Knappenwege) sind am Calanda nachweisbar?

2. Datierung und Chronologie: Wann wurden die Stollen angelegt und wie lange waren sie in Betrieb?
3. Bergbau und Erze: Wo und wie wurden die Erze am Calanda gefunden und abgebaut?
4. Welche Ausmasse weist der Bergbau am Calanda auf?
5. Inwiefern können die archäologischen Zeugnisse am Calanda mit den vorhandenen schriftlichen Quellen in Zusammenhang gebracht werden?

Forschungsgeschichte

Nach einzelnen Berichten von Selb 1812, Theobald 1856, Deicke 1859a, Walkmeister 1887 und Oberföll 1858 und 1889, verfassten E. Bosshard 1889² und J. Cadisch 1939 als Erste ausführliche Artikel über das «Bergwerk Goldene Sonne». Dank Oberföll 1889³ und E. Bosshard 1889 existieren exakte Stollenbeschreibungen der Grube «Flida» (Obere Gruob) sowie der zum Bergwerk errichteten Gebäude. Joos Cadisch erstellte die erste, mit dem Handkompass aufgenommene Skizze des Stollen Fliden (CADISCH 1939, 8).

In den 1970er und 1980er Jahren beschäftigten sich Kurt Bächtiger⁴ und Rudolf Glutz⁵ von der ETH Zürich intensiv

mit dem Bergbau am Calanda. Neben der historischen Aufarbeitung zu den Akten des Bergwerks setzte sich Bächtiger vor allem mit lagerstättenkundlichen sowie geochemischen Aspekten auseinander.⁶ Geplant war eine Monographie, in welcher die Resultate zusammenfassend publiziert werden sollten (BÄCHTIGER 1980, 16; BÄCHTIGER 2000b, 9). Im Rahmen eines Forschungsprogramms der ETH Zürich über den ehemaligen Bergbau in der Schweiz sollten die Stollen am Calanda von Rudolf Glutz exakt vermessen werden.⁷ Am 15. November 1989 verstarb Kurt Bächtiger. Bächtigers Nachlass wurde wegen Widerständen in der Gemeinde Felsberg nicht weiter bearbeitet. Nach Auskunft von Max Weibel, ETH Zürich, bestand keine Möglichkeit, das Projekt weiter zu verfolgen.⁸ Eine exakte Lokalisierung sowie Pläne der einzelnen Stollen konnten nicht fertiggestellt werden.

Das Vorhaben wurde 2007 durch Mirco Brunner als «Schweizer Jugend forscht»-Projekt⁹ wieder ins Leben gerufen und ist seit 2016 als Kooperation zwischen der Universität Bern (IAW)¹⁰ und dem Archäologischen Dienst Graubünden aufgegleist. Zugleich ist das Projekt als Lehr- und Forschungsfeldwoche ausgelegt, bei dem die Ausbildung der Studierenden sowie die systematische wissenschaftliche Aufarbeitung der archäologisch relevanten Eingriffe am Ca-

¹ Wie beispielsweise bei Schaer 2003; Turck u. a. 2014; Della Casa u. a. 2015; Reitmaier-Naef u. a. 2016.

² Emil Bosshard (1860–1937) war Professor für technische Chemie und chemische Technologie, sowie Rektor der ETH Zürich von 1913 bis 1919. Die Bibliographie ist auf <http://www.library.ethz.ch/Ressourcen/Digitale-Bibliothek/Kurzportraits/Emil-Bosshard-1860-1937> zu finden.

³ Das handschriftliche Dokument befindet sich im Gemeindegeldarchiv Felsberg.

⁴ Kurt Bächtiger, ehemaliger Mineraloge und Petrograph, Institut für Kristallographie und Petrographie, ETH Zürich.

⁵ Rudolf Glutz, ehemaliger Topograph, Institut für Denkmalpflege, ETH Zürich.

⁶ Die publizierten Beiträge von Kurt Bächtiger über das Goldbergwerk «Goldene Sonne»: BÄCHTIGER 1967; BÄCHTIGER 1968; BÄCHTIGER 1969a; BÄCHTIGER 1969b; BÄCHTIGER 1971; BÄCHTIGER u. a. 1972; BÄCHTIGER 1979; BÄCHTIGER 1984; BÄCHTIGER 1986; BÄCHTIGER 1989a; BÄCHTIGER 1989b; BÄCHTIGER 2000b; BÄCHTIGER 2000a.

⁷ Lascheintobel: Mit der montanhistorischen und lagerstättenkundlichen Aufnahme hat Kurt Bächtiger bereits 1979 begonnen und wollte 1981 eine geodätische Aufnahme durchführen. Taminsergrüebli: Lagerstättenkundliche Aufnahmen wurden von Kurt Bächtiger 1980 bereits begonnen, mussten aber wegen dringender Projekte zurückgestellt werden. Eine geodätische Aufnahme konnte nicht mehr realisiert werden (BÄCHTIGER 1980, 17; BÄCHTIGER 2000b, 9).

⁸ Herzlichen Dank an Rudolf Glutz (ehem. ETH Zürich) für die Einsicht seiner Akten über seine Tätigkeit am Calanda.

⁹ «Schweizer Jugend forscht»-Projekt 2007 (BRUNNER 2007).

¹⁰ Universität Bern, Institut für Archäologische Wissenschaften, Abteilung Prähistorische Archäologie.

landa im Zentrum stehen. Im Anschluss an die Feldarbeiten (Vermessung und Prospektion) steht zunächst die Auswertung der Daten, die in Form von einem kompletten Katalog, Übersichtskarten, detaillierte Plänen und 3D-Modellen ausgearbeitet werden, im Fokus.

Der mittelalterliche und neuzeitliche Bergbau am Calanda

Die frühesten schriftlichen Zeugnisse des Bergbaus auf dem Gemeindegebiet von Felsberg datieren ans Ende des 16. bzw. an den Anfang des 17. Jahrhunderts (THEOBALD 1856; BRÜGGER 1866, 62). Nach Brügger, der in übersichtlicher Weise das Tagebuch des Davoser Bergrichters Christian Gadmer aus den Jahren 1588–1618 veröffentlicht hat, befanden sich auf dem Gebiet der Gemeinde Felsberg nicht weniger als sechs Gruben: «Zu unserer Frauen», «Bim Rotenstein», «St. Geörgen», «bim Mayenloch», «zum Trost» und «zur Hoffnung». Am 20. August 1613 wurden diese Gruben durch den Bergrichter Gadmer dem Freiherrn Thomas von Schauenstein verliehen (BRÜGGER 1866, 62; CADISCH 1939, 2). Weder aus den Aufzeichnungen von Gadmer selbst, noch aus den Überlegungen von Brügger lässt sich entnehmen, welche Erze in den entsprechenden Gruben geschürft wurden (BRÜGGER 1866, 62; BÄCHTIGER 1968, 171). Während allgemein angenommen wird, dass in den meisten Gruben Schürfarbeiten auf Magnetit führenden Opalinus-Schiefer durchgeführt worden seien, vertreten auch wir die Meinung Bächtigers, dass

zumindest in einem Teil der Gruben¹¹ nach Edelmetallen geschürft worden war (BÄCHTIGER 1968, 171).

Der Bergbau «Goldene Sonne» von 1809 bis 1822

Nach dem Originalbericht¹² des Steigers aus der Bergbauperiode 1856–1861, Mathies Oberföll, soll der Beginn im Jahre 1803 durch Zufall erfolgt sein, indem Vinzes Schneller ein Schlosser und Bürger aus Felsberg in einem Felsblock auf seinem Gut gediegenes Gold entdeckte (OBERFÖLL 1889). Der Felsblock wurde etwa zwei Kilometer¹³ oberhalb des Dorfes, gefunden, welcher vom Calanda für Wuhrarbeiten gesprengt wurde (BOSSHARD 1889, 342). Er machte den Fund erst, nachdem die Trümmer zum grössten Teil im Rheinwur versenkt wurden (OBERFÖLL 1889). Die gefundene Goldstufe wurde dem Churer Apotheker G. W. Capeller¹⁴ zur Prüfung gegeben und von ihm als gediegenes Gold bestätigt. Der Finder soll für die Stufe 70 Gulden Bündner Währung bekommen haben (BOSSHARD 1889, 342; OBERFÖLL 1889). Der Nachweis des anstehenden Goldes gelang wenig später dem St. Galler Bergmann H. Schopfer, auf dessen Karte an drei Stellen am Südfusse des Calanda mit einem Zeichen für eine neue und einem Zeichen für eine alte Grube gekennzeichnet wurde (SCHOPFER 1835; BÄCHTIGER 1968, 173.). Das erste Zeichen bezieht sich wohl auf den Bergbau der «Goldenen Sonne» (Kat.Nr. 3), das zweite auf «Kupfergrüebli (Kat.Nr. 4)» im Lascheintobel. Da für das «Taminsgrüebli» (Kat. Nr. 2) ein spezielles Zeichen für Fahlerz

(silberhaltiges Kupfererz) mit zwei Zeichen für eine alte und eine neue Grube (Grube oberhalb des Taminsgrüebli und Taminsgrüebli) vermerkt sind, müssen sich die drei Zeichen für das Vorkommen von gediegenem Gold auf das Gebiet der «Goldenen Sonne» beziehen, wo aber nur eine Stelle, die Grube «Fliden» (Obere Grube, Kat. Nr. 3.1), als sicher belegter Fundplatz bekannt ist (SCHOPFER 1835; BÄCHTIGER 1968, 173). SCHOPFER machte an der Stelle der Grube «Fliden» (Obere Grube, Kat. Nr. 3.1) den zweiten Fund (OBERFÖLL 1889). Danach verkaufte er das Gold ebenfalls nach Chur und soll dafür die Berechtigung auf «weiteres Nachsuchen» einen Acker im Grünenberg bei Chur und einen Geldbetrag in unbekannter Höhe erhalten haben (OBERFÖLL 1889). Am 20. September 1809 wurde dann, nachdem bereits in demselben Jahr eine Schürfkonzession für das Gebiet von «Tschengels» an einen Johann Ulrich Tschalär von Pfäfers vergeben worden war einer neu gegründeten «Gewerkschaft der Goldenen Sonne zu Feldsperg¹⁵» die Schürf- und Abbaurechte für die nähere Umgebung der Grube «Fliden» erteilt, wie die sog. «Obere Grube» (Kat. Nr. 3.1) von dem damaligen «Generalinspektor» und Bergrat C.J. Selb (SELB 1812, 22) aus Wolfach (Grossherzogtum Baden) bezeichnet worden ist. Der Stollen «Tschengels» (Mittlere Grube, Kat. 3.3) soll nach Selb (SELB 1812) vorwiegend Pyrit (Schwefelkies) und etwas Fahlerz, aber kein gediegenes Gold geliefert haben. Gründer dieser Gewerkschaft war der Apotheker Cappeller aus Chur (BOSSHARD 1889, 344). Als Leiter agierte der ehemalige Landschuster Hitz von Chur-

¹¹ Vor allem beim Chupfergrüebli sowie «Bim Rotenstein: St. Geörgen», der beim Rotensteinboden angelegt wurde.

¹² Das Manuskript befindet sich im Archiv der Gemeinde Felsberg. An dieser Stellen möchten wir der Gemeinde für die Einsicht der Dokumente danken.

¹³ nach Bosshard 1889, 342; nach Oberföll 1889 eine Viertelstunde ob dem Dorfe Felsberg.

¹⁴ Mehr über die Biographie des Apothekers Capeller erfährt man bei Mez 1991.

¹⁵ Historischer Name nach der alten Petschaft.

walden. Die Gewerkschaft zahlte für das Ausbeutungsrecht am Calanda jährlich 300 Gulden an die Gemeinde Felsberg. Nach Bosshard wurden sechs Arbeiter im Bergwerk angestellt (BOSSHARD 1889, 344). Westlich von der Grube, gegen Taminser Gemeindegebiet, wurde ein stattliches Haus für die Arbeiter und ein Pochwerk mit Wasserkraftbetrieb errichtet. Von den Bauten waren zur Zeit Bosshards nur noch Spuren vorhanden (BOSSHARD 1889, 345). Ein Weg, der «Knapperweg» (Fig. 23), heute nur zum Teil begehbar, wurde angelegt. Dieser führte von Felsberg in etwa 1½ Stunden zur «Goldenen Sonne» (OBERFÖLL 1889). Bergrath Selb von Wolfach, welcher 1810 und 1811 die Grube als Experte besuchte, erklärte die Ausbeutung für rentabel, wenn richtig ausgeführt. Weitere fachmännische Leitung scheint nicht vorhanden gewesen zu sein, und so kam es denn, dass Anfangs das geförderte Gestein von den Arbeitern über die Halde gestürzt wurde. Der «Karren Förderbursche, Hannes Georg Kieni aus Felsberg» entdeckte in den weggeworfenen Trümmern etwas Glänzendes, welches er für Gold hielt. Er suchte den in Tamins wohnenden Steiger auf, welcher den Fund für gediegenes Gold erklärte (OBERFÖLL 1889).¹⁶ Die Arbeit in der Grube wurde für kurze Zeit eingestellt und das Gold aus der Halde gesucht. Ob es sich dabei wirklich um gediegenes Gold handelt bleibt in den Quellen unklar da die Autoren widersprüchlicher Meinung sind.¹⁷

Der erste Goldfund wurde im Querschlag der Grube «Fliden» (Obere Grube,

Kat. Nr. 3.1) schon nach ca. 8 m Entfernung (4 Lachter Feldeslänge¹⁸) vom Mundloch gemacht (SELB 1812). Das Gold soll in goldgelben Blättchen und zackigen Blechen gefunden worden sein und zwar in der Grube selbst als auch im «*Ausbiss dieses Ganges am Tage*» (SELB 1812; BÄCHTIGER 1968, 173). Nach Oberföll wurde aber noch nach 27 m Entfernung vom Mundloch in Verbindung mit einer zweiten Kluft wieder goldführendes Gestein gefunden (OBERFÖLL 1889).¹⁹ Nach Röder und von Tschärner soll die grösste Stufe von gediegenem Gold ein Gewicht von 8 Loth (ca. 125 g) und einem Goldgehalt von über 23 Karat aufgewiesen haben (RÖDER – VON TSCHARNER 1838, 264–268). Nach Angaben von Bosshard konnten 1813 72 Bündner Dukaten à 16 alte Schweizerfranken in einer Berner Münzstätte geprägt werden (BOSSHARD 1889, 345). Nach Röder & von Tschärner 1838 sollen aus dem damals zur Verfügung stehenden Calanda-Gold einige hundert Dublonen geprägt worden sein. Trachsel (1866) spricht noch von 100 Doublonen, also nur 200 Dukaten, während nach Oberföll 1889 in der Berner Münzstätte lediglich 72 Louis d'or» geschlagen worden seien. Die Erwähnung von 70 Dublonen bei Plattner (1878) ist wohl eine einfache Übernahme der Angabe von Oberföll (RÖDER – VON TSCHARNER 1838; BOSSHARD 1889, 345; OBERFÖLL 1889; BÄCHTIGER 1968, 2).

In Anbetracht der schon damals begreiflicherweise negativen Resultate schlug Selb 1812 vor, beim weiteren Vortrieb des Querschlages, den goldführenden stehenden Gang infolge seiner

ungünstigen Lage nahe dem Mundloch «*mittels eines neuen Liegendeschlages vom tiefsten Punkt des Lagers neu zu erbrechen, in die Tiefe und auch ins Feld, d. h. In der Streichrichtung weiter zu verfolgen*» (SELB 1812). Dies scheint, nach der heutigen Stollenanlage (Fig. 15) zu schliessen, infolge Mangels an fachkundiger Leitung,²⁰ nicht der Fall gewesen zu sein. Wohl von der Meinung ausgehend, dass mit weiterem Eindringen in das Innere des Berges auch die Ausbeute zunehmen müsse, bohrte man, ohne auf das Verschwinden der Quarzadern zu achten, im tauben Muttergestein weiter. Die Arbeiter sollen ihre Freude daran gehabt haben, da sie nach dem Kubikmeter der geförderten Masse bezahlt waren. Der Kalkschiefer war sichtlich weicher und leichter zu fördern, als die harten Quarzgänge. Versuche, durch zwei Seitenstollen in nördlicher und südlicher Richtung und durch einen senkrechten Schacht das Metall wieder aufzufinden, blieben ohne Erfolg (BOSSHARD 1889, 347).

Die Goldbeute viel immer geringer aus und der finanzielle Aufwand wurde grösser. Anstatt kompetente Fachleute, wie beispielsweise den Bergrat Selb für einen sachgemässen Bergbau weiterhin zuzuziehen, erhoffte man Angaben über das weitere Vorkommen des Goldes von einer Somnambuhle aus Strassburg (BOSSHARD 1889, 347).²¹ Diese bezeichnete eine Stelle, fast 300 m tiefer am Bergabhang, auf dem «Tschengelserboden» (Kat. Nr. 3.5), und gab an, 4 Lachter tief unter ihren Füssen befinde sich Gold. Es wurde sofort ein

¹⁶ Nach Oberföll 1889 kam der Steiger, Krankheitsbedingt, nur selten zu den Stollen.

¹⁷ Nach Bosshard soll dem Förderburschen der schöne Glanz des in dem weggeworfenen Material eingesprengten «Katzengoldes» aufgefallen sein. Er las einige Stücke zusammen und brachte sie dem in Tamins wohnenden und selten zur Grube kommenden Steiger, der sie dann als Gold erkannte. (BOSSHARD 1889, 345). Viele weitere Autoren gehen anhand dieser Aussage davon aus, dass es sich um Pyrit gehandelt haben muss.

¹⁸ 1 Lachter = ca. 2 m.

¹⁹ Es wurden hier 40 m³ Gestein gefördert.

²⁰ Dies wird auch in einem Gutachten von Deicke betont (DEICKE 1859a).

²¹ Nachtwandlerin bzw. Mondsüchtige (BÄCHTIGER 1968, 173).

Schacht getrieben, welcher in gelben Kalkstein eindrang. Als sich aber selbst bei 14 Lachter Tiefe keine Funde zeigen wollte, beschloss man, die Somnambüle nochmals zu befragen. Diese aber war in Strassburg verschwunden und nicht mehr aufzufinden (BOSSHARD 1889, 348). Anschliessend übernahm sogar die Frau des Bergverwalters Hitz das Amt einer Hellseherin. Sie gab eine noch weiter unten gelegene Stelle an, wo nun ein an die 100 m langer, horizontaler Stollen angelegt und in dessen Mitte noch ein 27 m tiefer Schacht²², der abwärts in das taube Gestein gesprengt wurde und heute etwa 15 m unter der Sohle der Unteren Grube mit Wasser gefüllt ist. Bei dieser Arbeit erstickte ein Mann. Diese Anlage ist die unterste von den vorhandenen Bergbauten und soll während der ersten Abbauperiode der grösste Stollen gewesen sein. Der Stollen hat am Mundloch eine Höhe von fast 2 m (BOSSHARD 1889, 348).²³ Die «Untere Grube» (Kat. Nr. 3.4) wurde im tauben Rötidolomit getrieben (BÄCHTIGER 1968, 175).

Die Gesellschaft, deren Personalbestand mehrfach gewechselt zu haben scheint, löste sich mit schweren Verlusten Ende der Zwanzigerjahre auf; vereinzelte Versuche sollen indessen bis etwa um das Jahr 1830 fortgesetzt worden sein. Eine Einschätzung über die Höhe des Ertrages lässt sich kaum gewinnen, doch dürfte er eher klein gewesen sein. Professor Deicke aus St. Gallen, der 1859 das Bergwerk besichtigte, schätzt die Gesamtauslagen für den Bergbau der ersten Abbauperiode an der Goldenen Sonne auf etwa 1 Million Gulden (DEICKE 1859a; BOSSHARD 1889, 349).

Die Wiederaufnahme von 1856 bis 1861

Nach Oberföll und Bosshard unternahm U. A. Sprecher²⁴ 1856 wieder einen Versuch aus dem Goldbergwerk «Goldene Sonne» einige Goldstufen für die Industrieausstellung 1857 in Bern gewinnen zu können (Schweizerische Industrieausstellung 1857; BÄCHTIGER 1968, 175). Er schloss am 17. Okt. 1856 einen Pachtvertrag auf 20 Jahre mit der Gemeinde Felsberg ab (BOSSHARD 1889, 351). Da man aufgrund der Berichte aus der ersten Abbauphase den goldführenden Gang in der Grube «Fliden» (Kat. Nr. 3.1) wieder fand, gelang es ihm mehrere Stufen gediegenes Gold in relativ kurzer Zeit zu gewinnen (BÄCHTIGER 1968, 175). Nach Oberföll betrug der Wert der Goldstufen die in Bern präsentiert wurde etwa 500 Fr. (OBERFÖLL 1889; BÄCHTIGER 1968, 175). Der Wert der schönsten Stufen an der Industrieausstellung betrug 400 Fr. (Schweizerische Industrieausstellung 1857, 413), welche die Förderkosten decken konnten (OBERFÖLL 1889; BÄCHTIGER 1968, 175). Gleich nach Vertragsabschluss wurde beim Mundloch des Stollens «Neuen Grube» auf einer kleinen Terrasse mit freier Aussicht auf das Emser Rheinthal ein Scheidhaus mit Wohnraum für die Arbeiter, sowie ein kleines Pochwerk, durch ein ober-schlächtiges Wasserrad getrieben, und ein Röst- und Schmelzofen mit Blasebalg aufgebaut.²⁵ Die ganze Einrichtung, von der im Mai 1889 noch ein Teil vorhanden war (Fig. 9), ist jetzt zerfallen. Sie war nach Bosshards Einschätzung nicht so bedeutend, wie die beim ersten Betrieb erstellten Gebäude.

Simmler besucht am 10. Dezember 1859 das Bergwerk. Nach der Begutachtung des Stollen Fliden schreibt er: «Vom Scheidhause aus, also unter dem eben besuchten Stollen ging ein etwas mehr geräumiger Höhlig in de Berg hinein, ein mächtig angefahrener Gang strich ebenfalls Hora 9 und fiel 50°, zeigte grosse Bergkristalle, Drusen und grosse Schwefelkiese, doch soll noch kein Gold darin gefunden worden sein. Beide Stollen, dieser untere und obere, sind zum Theil neu, und wurden erst seit ca. 3 Jahren angefahren.»

Auf Grund dieser vorläufigen positiven Resultate scheint kurz darauf an die Gründung einer Aktiengesellschaft gedacht worden sein. In zwei Zeitungsartikeln wird 1858 der Bergbau an der «Goldenen Sonne» mit den Goldvorkommen in Kalifornien verglichen und als arm und unglücklich beschrieben. M. Oberföll verfasste eine Gegendarstellung und erklärte die Rentabilität der laufenden Arbeiten (OBERFÖLL 1858). Die Gutachten von Escher v. d. Linth & Theobald 1859 im Juli, von Deicke 1859a im Oktober sowie von Simmler 1860, dessen chemische Untersuchungen von Bergrat Stocker-Escher in Zürich und Prof. Dr. B. Studer von der Universität Bern bekräftigt worden waren, fielen alle positiv aus (BÄCHTIGER 1968, 175). Schon im September 1859 war deshalb die Konzession von Sprecher durch einen Pachtvertrag (I, Akte A) an einen Albert Stecher in Chur übergegangen. Die Leitung der bergmännischen Arbeiten lag nach Bosshard in den Händen des nach Rocco aus Württemberg stammenden Steigers M. Oberföll (BOSSHARD 1889, 354; ROCCO 1899; BÄCHTIGER 1968, 175).

²² Nach Bosshard 1889, 348 soll der Schacht 17 m tief sein. Durch die Bergung eines 1901 verunglückten Kantonsschülers, wurde der Schacht neu ausgemessen. Er weist eine Tiefe von 27 m auf und ist bis zu 15 m mit Wasser gefüllt (TARNUZZER 1901).

²³ Nach Bosshard war die «Untere Grube» 1889 teilweise eingestürzt (BOSSHARD 1889, 348).

²⁴ Sattelmeister aus Chur.

²⁵ Ein Teil der Bauten waren im Mai 1889 noch vorhanden. Sie werden aber von Bosshard als «nicht so bedeutend», wie die beim ersten Betrieb erstellten Gebäude» eingeschätzt (BOSSHARD 1889, 352).

Zur Zeit des intensivsten Betriebes arbeiteten fünf Männer und drei Frauen, zeitweise aber auch nur zwei Männer.²⁶ Dabei soll nur in den beiden ungefähr auf gleicher Höhe liegenden obersten Stollen, die durch einen Seitenstollen miteinander verbunden wurden, geschürft worden sein (BOSSHARD 1889, 354). Im Widerspruch dazu geht Cadisch davon aus, dass das östliche Stollensystem (Abbau B) in dieser Abbauphase entsteht (CADISCH 1939, 8 Abb. 1). Im Stollen «Fliden» (Ober Grube, Kat. Nr. 3.1) arbeiteten Paul Pohl, Johannes Schneller und Alrick Kaurer aus Felsberg (OBERFÖLL 1889). Das Gestein wurde in Säcken zur Scheidebank bei der Hütte vor der Grube «Tschengels» (Mittlere

Grube, Kat. Nr. 3.3) gebracht. Diese Förderarbeit verrichtete Johannes Tobler. An der Scheidebank sassen Maria Schneller, Margteth Lannser und Elisabeth Bühler. Sie verkleinerten mittels eines 500 g schweren Scheidehammers das Stufwerk bis auf einen Kubikzoll. Hierbei wurde das Quarz und der Kalkspat ausgelesen, welches Gold enthielt und im Pochwerk weiter zerkleinert. Der Rest wurde über die Halde geworfen. Bei diesem Verfahren konnte natürlich nur das von Auge ersichtliche Gold gewonnen werden. Das Gold wurde nach Angaben Oberfölls im Kalkspat und Oker gefunden (OBERFÖLL 1889). Jeden Samstag wurde das Gold an den Pachtinhaber in Chur abgeliefert. Auch in dieser Abbauperiode war der

finanzielle Erfolg bescheiden, in dem sich die Ausgaben auf etwa 24'000 Fr. beliefen und der Betrieb eingestellt werden musste. Über den total geförderten Ertrag dieser Phase gibt es bislang keine Hinweise (OBERFÖLL 1889).

Auffällig ist, dass in den historischen Quellen eine Entwicklung der Benennung der Gruben erfolgt sein muss. Ausschlaggebend ist, dass fast das gesamte Gemeindegebiet oberhalb der Tschengelsbodens den Flurnamen «Tschengels» trug. Die folgende Aufstellung (Fig. 2) soll zum Verständnis beitragen:

Stecher 1856	Oberföll, Bossard 1889	Cadisch 1939	Bezeichnung der Autoren 2018
Schurf Nr. 1 und 2 im oberen Tschengels/ ober Tschengels	Fliden	Oberster Stollen	Obere Gruben / Fliden
Schurf Nr.3 im oberen Tschengels/ ober Tschengels	Tschengels	Früherer Abbau, zweitoberster Stollen	Neue Grube
Ein Schurf im mittleren Tschengels/ ober Tschengels	Tschengels		Mittlere Grube/ Tschengels
Unter Tschengels			Untere Grube
Tschengels	Tschengelserboden Tschengelsboden	Tschengelsler Boden	Tschengelsboden

Fig. 2

Zusammenstellung der Namen der erwähnten Gruben.

²⁶ Nach Bosshard geschah der Abbau in der Weise, daß das Gestein ausgesprengt und in Säcken zur Scheidehütte getragen wurde. Dort besorgten die «Frauenspersonen» das Zerkleinern mit dem Hammer bis auf Nussgröße und das Sortiren. (BOSSHARD 1889, 354).

Neue Versuche

Auch in den folgenden Jahren waren immer wieder Bestrebungen im Gange, den Bergwerkbetrieb an der «Goldenen Sonne» reaktivieren. Im Gemeindearchiv von Felsberg gibt es neuere Verträge mit einem Prof. Valentin aus Sins (1876), mit einem H. Pitorre von 1881, mit einem G. Jäger aus Peist (1882) und mit einem C. Ackermann aus Igis (1886). Der eidgenössische Bergwerksinspektor J. B. Rocco schloss 1883 erneut einen Pachtvertrag mit der Gemeinde Felsberg ab (BÄCHTIGER 1968, 176). In Form eines gedruckten Büchleins «Die bergbaulichen Untersuchungen auf Gold am Calanda (Graubünden). Einladung zur Gründung einer Gesellschaft zum Zwecke des Abschlusses jener Untersuchungen» erhoffte sich Rocco den Bergbau am Calanda wieder zu beleben. Geplant war die Vergrößerung der «Oberen Grube» (Kat. Nr. 3.2) ca. 40 m unterhalb, des Stollens «Fliden» (Fig. 3). Dabei sollte in horizontaler und vertikaler Richtung vorgetrieben werden. Es kam jedoch nicht zum erhofften Erfolg, trotz des mit wenigen Mitteln erreichbaren versprochenen Gewinns (Rocco 1899).

1909 wurde nach Tarnuzzer durch Zufall beim Ausbessern der Weinbergmauern des Gutes Hohenrain in zwei Sturzblöcken Gold gefunden (TARNUZZER 1912). Dies wird wohl der Grund gewesen sein, dass aus den nachfolgenden Jahren eine Menge von Vertragsentwürfen zwischen der Gemeinde Felsberg und einigen Interessenten vorliegen, die aber nie zu einem richtigen Vertrag ausreiften. Erst 1937 beauftragte die Eidgenössische Zentralstelle für Arbeitsbeschaffung Prof. Dr. J. Cadisch aus Bern mit näheren Untersuchungen, nachdem jener einen ähnlich Auftrag bereits 1925 von der Geotechnischen Kommission der Schweizerischen Naturforschenden

Gesellschaft erhalten hatte. Ende 1937 wurde von der Gemeinde Felsberg auch wieder Schürfverträge mit den Herren F. Domenig aus Tamins, dem Geologen Dr. J. Kopp aus Ebikon und einem J. Schuler aus Lachen (Schwyz) abgeschlossen. Während Cadisch seine Untersuchungen abschloss, verliefen die Nachforschungen der drei erwähnten Konzessionäre ohne Hinterlassung schriftlicher Resultate im Sande. An heute noch erkennbar mit roter Farbe markierten Stellen sollen in der Grube «Fliden» Proben für Goldanalysen gemacht worden sein. Resultate darüber sind aber nicht bekannt. Ende 1951 bewarben sich Chr. Kappeler und A. Guignard um eine Schürfkonzession die auch erteilt wurde. A. Guignard schürfte mit zwei Arbeitern von Zeit zu Zeit aber auch ohne Erfolg. Danach erlosch die Konzession 1952. Seit 1950 hatte auch A. Amort aus Genf, von Beruf Prospektor, eine Konzession für das Gebiet «Gros Rüfi» inne, die nach 1953 um die «Goldene Sonne» erweitert worden ist. Obwohl auch ihm kein Erfolg beschieden war, übernahm im Februar 1954 ein A. Bosi aus Lausanne wiederum die Konzession und gleichzeitig erfolgte die Gründung einer «Erze und Mineralien AG Felsberg». Nach einem Schreiben von Bosi aus dem Jahre 1958, das gleichzeitig die Konzession kündigte, soll das «Laboratoire de la société Minerais et Métaux, Paris 16e», in Gangquarz aus der sog. Schweinhöhle (eine alte und neue Schürfstelle) hinter neu Felsberg ca. 4 – 10 g Gold pro Tonne gefunden haben, nach Ansicht von Bosi jedoch zu wenig für einen rentablen Abbau. Nachdem es dann um das Calandagold nur für kurze Zeit wieder still wurde erfolgte 1960 der sensationelle Fund von den Strahlern Stieger und J. Jörimann, auf den im Bericht von Bächtiger näher eingegangen wird (BÄCHTIGER 1968, 176).

Fig. 3

Felsberg, Calanda. Plan neuer Stollen auf dem Gebiet der Goldenen Sonne durch Rocco 1899.



Die Befunde

Da von den erwähnten Stollen bislang nur Beschreibungen vorliegen, die sich teilweise widersprechen, haben sich die Autoren dazu entschieden, erstmals einen Katalog zu erstellen. Ziel war es dabei eine Bestandsaufnahme der existierenden anthropogenen Eingriffe am Calanda zu erstellen, der in den nächsten Jahren erweitert wird. Ein Besuch im Staatsarchiv in Chur, sowie in den Gemeindearchiven in Felsberg und Tamins brachten neue Quellen zum Vorschein. Dabei haben wir die schriftlich erwähnten Stellen aufgesucht und nach modernster uns zur Verfügung stehender Technik, montanarchäologisch untersucht.

«Vielleicht bringen weitere Nachforschungen in älteren Urkunden im Gemeindearchiv Felsberg weitere Aufschlüsse über das Alter des östlichen Grubensystems» (BÄCHTIGER 1968, 172)



Nur wenige der von Christian Gadmer, erwähnten Stollen sind heute noch auffindbar (BRÜGGER 1866, 62). Drei davon konnten dank mehrjähriger Prospektionen wiederentdeckt werden. Schon Cadisch und später auch Bächtiger bemerkten in ihren Berichten, dass auf dem Grundbuchplan noch heute eine Flur mit der Bezeichnung «Rotensteinboden»²⁷ und «Obere und Untere Mailöcher» existiert (CADISCH 1939, 2; BÄCHTIGER 1968, 171).²⁸ Im Rahmen der Kampagne 2016 prospektierten wir das Gelände der Fluren «Obere und Untere Mailöcher» sowie den «Rotensteinerboden». Das Ziel war dabei die von Christian Gregor Brügger erwähnten Stollen und deren Umgebung näher zu prüfen (BRÜGGER 1866, 62). Die Fluren «Rotensteinerboden», «obere Mailöcher» und «untere Mailöcher» stellen sich heute als bewaldete Geländeterassen dar. Der Rotensteinerboden liegt etwa 300 m östlich (Luftlinie) des Chupfergrüebli (Fig. 23) auf etwa 1100 m ü. M. Es handelt sich dabei um einen kleinen geschrämten Schürfstollen. Die «oberen und unteren Mailöcher» liegen zwischen der «Runggaleidarüfi» und der «Gross Rüfi» auf ca. 1080 m ü. M. am Südhang des Felsberger Calanda. Bis dato konnten auf Basis dieser einen Quelle noch keine Spuren von Bergbautätigkeit im fraglichen Ge-

Fig. 4

Felsberg, Calanda. Grube «Bim Rotenstein: St. Geörgen».

Fig. 5

Felsberg, Calanda, Obere Mailöcher. Corinne Stäheli bei der Vermessung des vermuteten Pingenzuges 1. Blick gegen Osten 2016.

biet nachgewiesen werden. Die Prospektion des Geländes war durch den dichten Bewuchs und durch Felssturzmaterial erschwert. Die teilweise wieder leicht bewachsenen Felsstürze überdecken die ursprüngliche Oberfläche, was die Unterscheidung von künstlich angelegten und natürlich entstandenen Geländeformationen schwierig macht. Bei der Begehung wurden dennoch verschiedene Anzeichen von Bergbautätigkeiten, vor allem in Form von möglichen Pingen (Pingen Nr. 1 und 2), festgestellt, dokumentiert und mit DGPS verortet (Fig. 5; Kat. Nr. 7.1). Die Strukturen im Gebiet der Mailöcher gleichen stark den prähistorischen und mittelalterlichen Pingen vom Mitterberg (A), Eisenerzer Ramsau (A) sowie Kristenberg im Montafon (A) (STÖLLNER u. a. 2011, 130; KLEMM 2003, 138 Abb. 43; KRAUSE 2013).

Mit den Quellen von Theobald 1856 und Oberföll 1889 und den späteren Untersuchungen von Bosshard 1889 und Cadisch 1939 liegen uns wider-



²⁷ https://www.gisgr.ch/gp_public/synserver?project=felsberg_public&client=core (23.03.2018)

²⁸ Siehe dazu die online GIS-Karte der Gemeinde Felsberg www.gemeinde-gis.com/felsberg_easy (08.08.2016)

sprüchliche Angaben über die Anzahl der Stollen, die in Zusammenhang mit dem Bergwerk «Goldene Sonne» errichtet worden sind, sowie deren Alter insbesondere über den Stollen «Fliden» vor. Die ersten beiden Manuskripte beschäftigen sich mehr mit der Rentabilität des Bergwerkes als mit einer chronologischen Übersicht, wie bei den Berichten

von Bosshard, Cadisch und später den zahlreichen Artikeln von Bächtiger.

Das grösste Problem zeigt sich vor allem beim Stollen Fliden, der sich aus verschiedenen Stollensystemen zusammensetzt. Nach M. Oberföll sollen während der ersten Abbauphase fünf Stollen und drei Schächte angelegt worden sein (OBERFÖLL 1889). In seinem Bericht 1889

zählt er am Ende der zweiten Abbauphase 4 Stollen und drei Schächte. Dies Angaben beruhen wohl auf der Aussage, dass die beiden oberen annähernd horizontal zueinander angelegten Stollen miteinander verbunden wurden. Der von ihm beschriebene am Berghang tiefst angelegte Stollen befindet sich unter dem «Tschengelserboden» und hat eine

M 1: 150 (ca.)

Pinge 3.5 / Schacht 2

Tschengelserboden

Abraum

Abraum

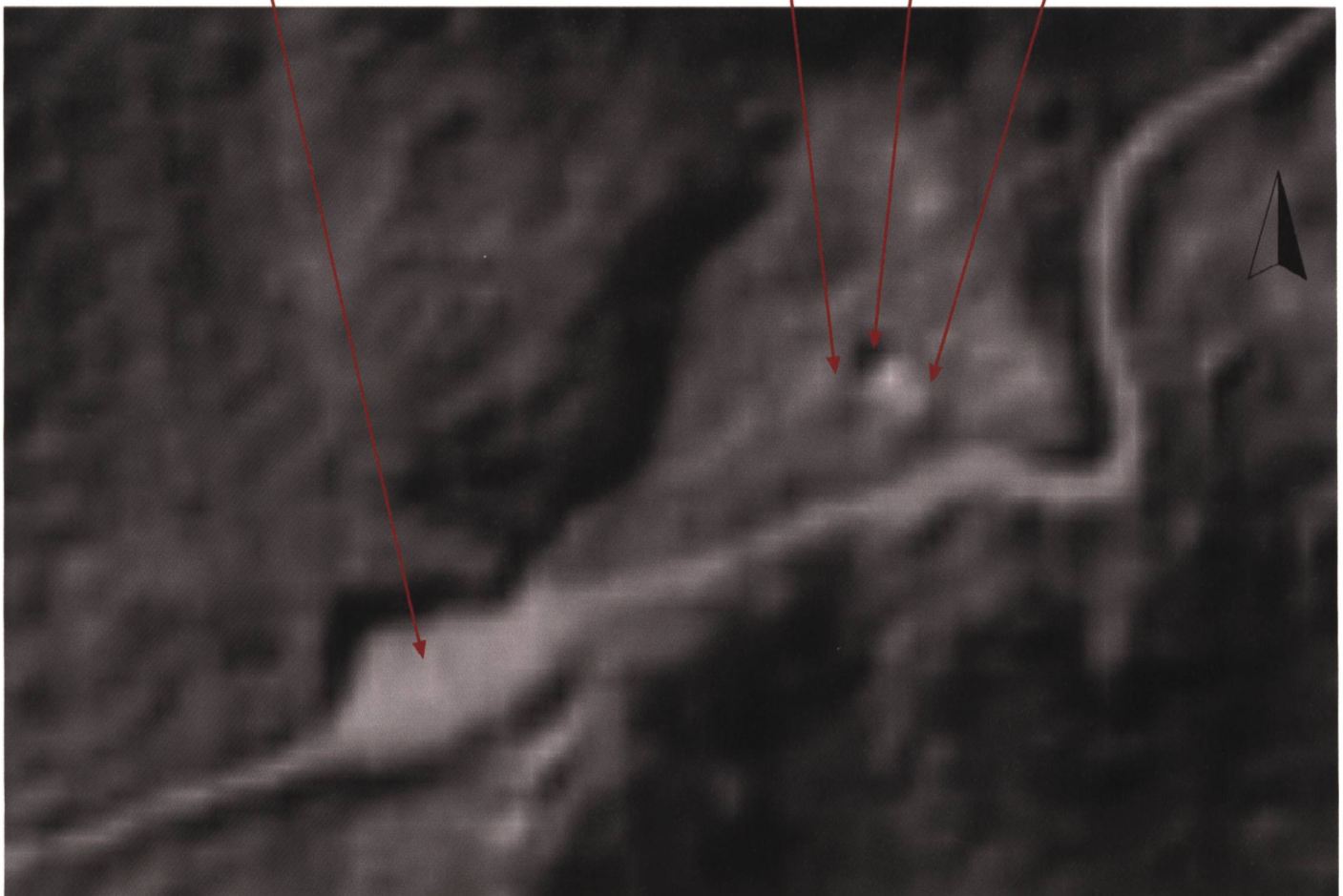


Fig. 6

Felsberg, Calanda. Schachtpinge auf dem Tschengelserboden im Laserscan basierten Reliefbild SwissALTI3D LV95. Zu sehen ist der Schacht sowie die Abraumhalden.

Auffahrung von ca. 180 m. In der Mitte des Stollens befindet sich ein Schacht mit 27 m²⁹ Tiefe. Diese Angabe entspricht der «Unteren Grube» (Kat. Nr. 3.4). Auf dem «Tschengelserboden» befindet sich nach Oberföll der zweite Schacht der 14 Lachter³⁰ abgeteuft wurde. Dies entspricht der heute noch sichtbaren aber schwer auffindbaren Schachtpinge (Fig. 6 Kat. Nr. 3.5).

Weiter bergan folgt der zweite und dritte Stollen, «Tschengel» (Mittler Grube, Kat. Nr. 3.3) und die «Neue Grube» (Kat. Nr. 3.2). Cadisch erwähnt eine Grube, die auf 1257 m (Barometerablesung) angelegt wurde und 50 bis 60 m lang gewesen sein soll.³¹ Am Mundloch des Stollens «Neue Grube» befindet sich eine Quarzader von 50 cm Breite, in grünlichem Schiefer des unteren Doggers zu sehen. Es ist nicht ganz klar ob Cadisch die Grube «Tschengels» oder die «Neue

Grube» damit meint (CADISCH 1939, 13). Von der Höhenangabe ausgehend müsste es sich um die «Neue Grube» handeln. Der vierte und fünfte Stollen wurden horizontal zueinander angelegt. Der ursprüngliche Stollen befindet sich 25 m nordöstlich des zweiten angelegten Stollens. Bei den beiden Stollen handelt es sich um die Grube «Flida» (Obere Grube, Kat. Nr. 3.1).

Sowohl von Bächtiger 1986 als auch schon von Cadisch 1939 ist auf die Wahrscheinlichkeit hingewiesen worden, dass der Schacht (Fig. 15, ausgefülltes Rechteck) noch eine tiefere Etage vermuten lässt, von wo aus auch der ursprüngliche Basisförderstollen (Erbsstollen), der heute allerdings vermutlich durch Gehängeschutt zugedeckt ist, an den Tag geführt haben könnte. Von ihrer geodätischen Lage ausgehend, ist eine Verbindung der Grube Fliden und

der Neuen Grube möglich. Die Sohle der «Neue Grube» liegt etwa 30 m unter der Sohle der oberen Etage der Grube Fliden. Nur Theobald bestätigt diese Vermutung mit der Bemerkung: «Ein Gesenke führt in den unteren Stollen und ist nicht mehr zu befahren» (Theobald 1856, 19). Der Schacht war also schon vor 1856 unzugänglich und verstürzt. Die «Neue Grube» schien ebenfalls schon teilweise verstürzt gewesen zu sein.

An dieser Stelle ca. 27 m unterhalb der Grube «Fliden» müsste sich die «Neue Grube» befinden. Zeigerpflanzen weisen darauf hin, dass an dieser Stelle, ähnlich wie bei der Mittleren Grube «Tschengels» Wasser aus dem Fels tritt. Ein kleines Plateau zeichnet sich trotz starken Bewuchses und umherliegenden Schutts deutlich im Gelände ab (Fig. 7-8).



Fig. 7
Fig. 7: Felsberg Calanda. Vermutete Stelle der «Neuen Grube».

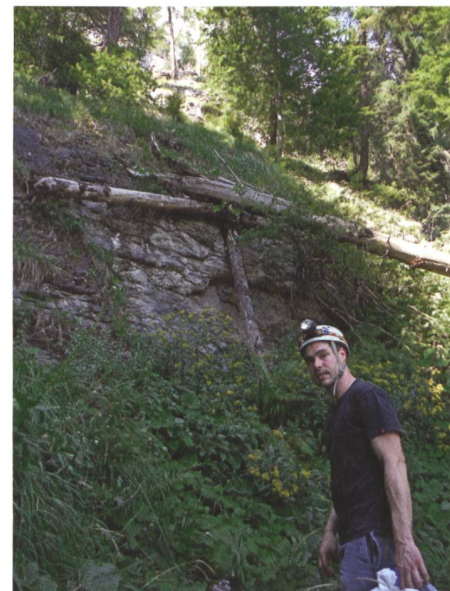
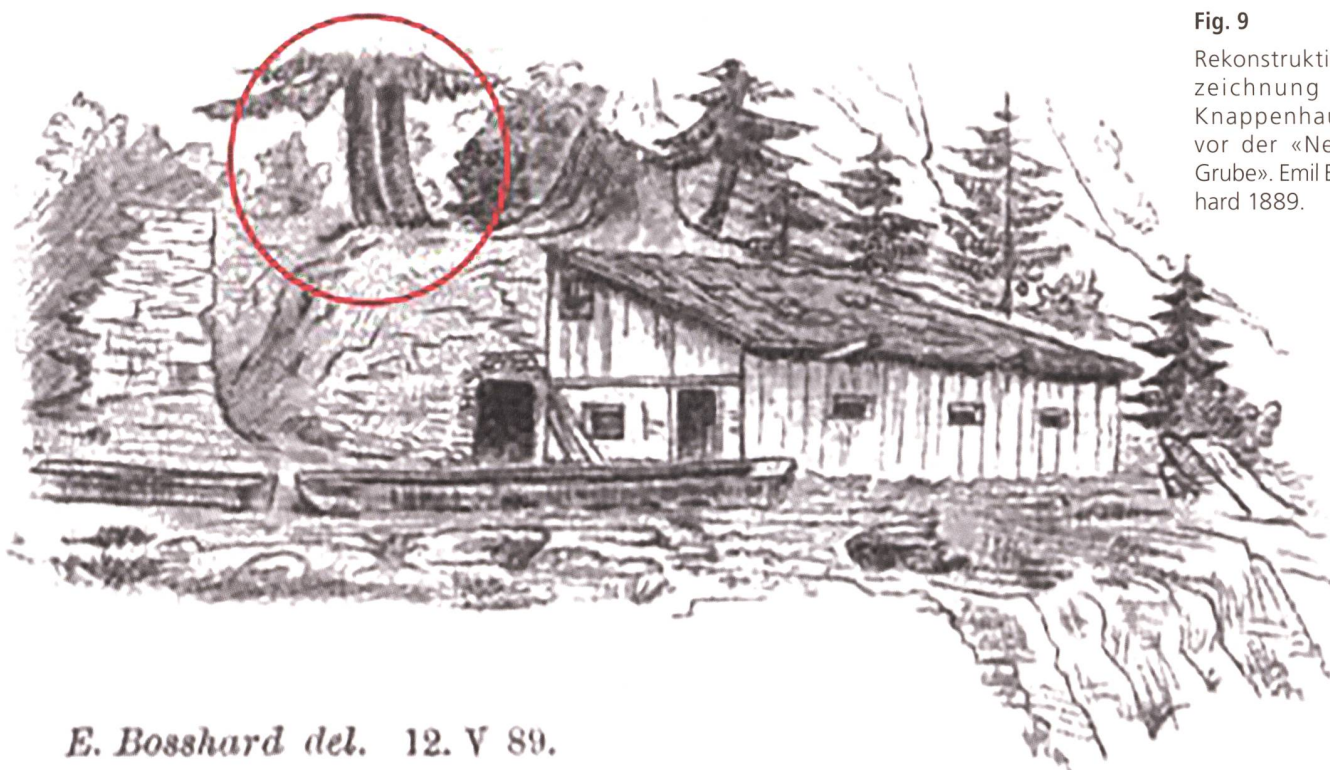


Fig. 8
Felberg Calanda. Vermutetes Mundloch der «Neuen Grube».

²⁹ Nach Oberföll 1889 17 Lachter = ca. 28 m, nach Bosshard 1889 17 m und nach Tarnuzzer 1901 27 m Tiefe.

³⁰ 14 Lachter = ca. 28 m nach Oberföll 1889.

³¹ Damit könnte er andeuten, dass die Grube seiner Zeit nicht mehr zugänglich ist und dass er die Angaben von jemand anderen übernommen hat.

**Fig. 9**

Rekonstruktionszeichnung des Knappenhauses vor der «Neuen Grube». Emil Bosshard 1889.

E. Bosshard del. 12. V 89.



Hier fanden sich auch einige behauene Steine (Fig. 10, 11), welche den dort errichteten Baulichkeiten zugeordnet werden können.

Fig. 10

Felsberg, Calanda. Behauene Steine vor dem dem verschütteten Mundloch «Neue Grube». Die Steine gehören wohl zu den Resten des errichteten Knappenhauses.

**Fig. 11**

Felsberg, Calanda. Behauene Steine vor dem dem verschütteten Mundloch «Neue Grube». Die Steine gehören wohl zu den Resten des errichteten Knappenhauses.



Fig. 12

Felsberg Calanda. Mundloch Grube Tschengels.

Der Charakter der im Foto (Fig. 7) sichtbaren Felswand gleicht der in der Zeichnung dargestellten. Die zwei eng stehenden Bäume oben auf der Felskante könnten sogar denen in der Zeichnung entsprechen. Simmler schreibt 1859: «*Ein Büchschuss unterhalb der Grubeneinfahrt [Fliden] befinden sich die Hüttenmännischen Gebäulichkeiten....*». Vor dem Mundloch der mittleren Grube «Tschengels» zeigt sich

eine kleine Ebene. Von einigen Interessierten wird hier die Örtlichkeit für die Hüttengebäude vermutet. Dieses Plateau ist jedoch sehr klein, es zeigen sich keine bearbeiteten Steine und das Mundloch stimmt in seiner Form nicht mit dem in der Zeichnung überein (Fig. 9 und 12).

Die Genese des Stollen «Fliden» gibt momentan Anlass zu intensiverer Auseinandersetzung. E. Bosshard hält – wie schon M. Oberföll – in seinem Bericht

fest, dass in der ersten Abbauphase schon alle Stollen errichtet wurden, die zum Goldbergwerk Goldene Sonne gehören. In seinen Ausführungen erwähnt er ebenfalls 5 Gruben sowie drei Schächte. Beschrieben werden von ihm aber nur 4 Stollen und 3 Schächte.³² Nach Bosshard wurde in der ersten Abbauphase 1809-1822 der Stollen «Fliden» errichtet in dem man auch das erste Gold fand (BOSSHARD 1889, 346). Ein zweiter Stollen 45 m weiter gegen Südwesten auf ungefähr gleicher Höhe wie das erste Mundloch, wurde noch während der ersten Abbauperiode angelegt (BOSSHARD 1889, 345). Die beiden Systeme wurden nach Bosshards Schilderungen erst in der zweiten Abbauphase miteinander verbunden (BOSSHARD 1889, 345). Diese Aussage steht ganz im Gegensatz zu Cadisch. In seinem Artikel 1939 publiziert er erstmals eine Handkompassskizze des gesamten Stollensystems. Er geht davon aus, dass der auf seiner Skizze eingezeichnete Abbau A in der ersten Abbauperiode (1809-1822) und der Abbau B erst in der zweiten Abbauperiode (1856-1861) errichtet wurde (CADISCH 1939, 7; Abb. 13). Wie Bächtiger auch bei seinen Untersuchungen bemerkte, können die Aussagen von Bosshard und Cadisch nicht stimmen (BÄCHTIGER 1968, 171; BÄCHTIGER 1986, 11). Das erste Mundloch des Stollens «Fliden» ist wie bei Bosshard beschrieben im südöstlichen Bereich des Stollensystems zu finden (Fig. 13). Zu dem kommt, dass beim heutigen

³² Die «Neue Grube» wird von Bosshard im Gegensatz zu Oberföll nicht erwähnt (BOSSHARD 1889, 348).

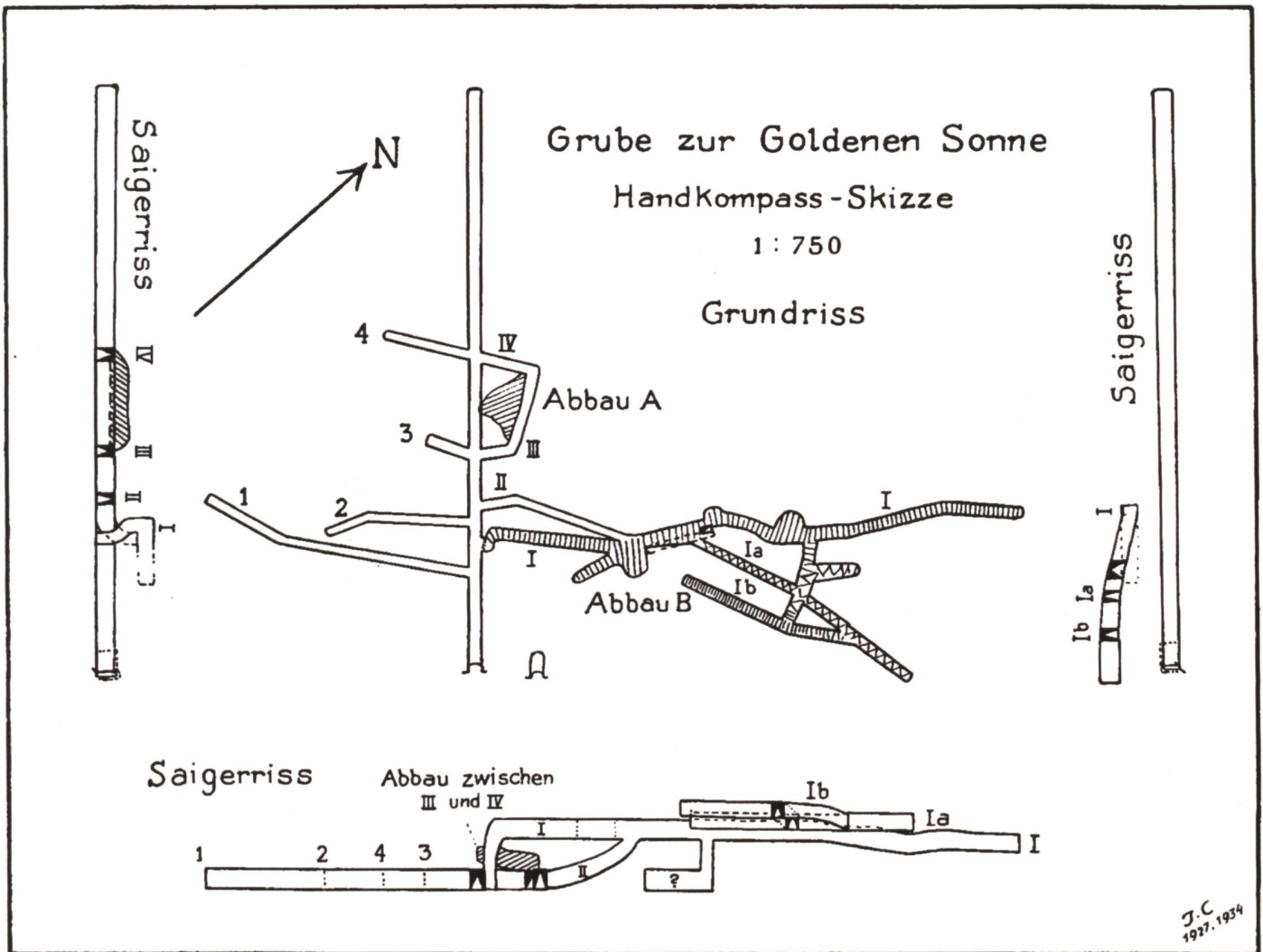


Fig. 13
Felsberg, Calanda. Handkompass-
skizze Grube Flida (nach Cadisch
1939, 8).

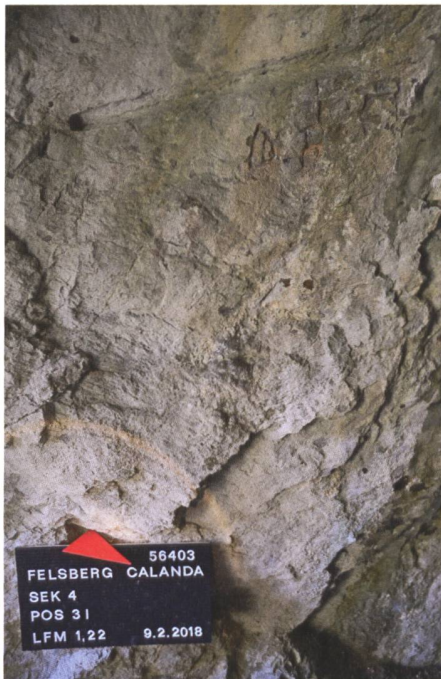
Mundloch³³ die Bohrpfefen von innen nach aussen gebohrt worden sind (Fig. 14).³⁴ Dies kann nur bedeuten, dass der von Cadisch als Abbau A bezeichnete Bereich nicht als erster angelegt wurde

und somit Abbau B der ersten Periode von 1809 bis 1822 angehört. Der Abbau A entsteht also eindeutig nach Abbau B und wird von innen nach aussen getrieben. Dies widerlegt wiederum Bosshards Aussage, dass ein zweiter Stollen südwestlich der ersten Grube angelegt und diese erst in der zweiten Abbauphase miteinander verbunden wurden. Einzig Oberfölls Beschreibungen können nach

dem montanarchäologischen Befund als plausibel eingestuft werden. In der ersten Abbauphase wurde das östliche Stollensystem errichtet, dessen Mundloch heute verschüttet ist (Fig. 15). Im weiteren Abbau wurde dann das Stollensystem erweitert. Dabei entstand das neue Mundloch in dem man von innen nach aussen sprengte. In einem zweiten Schritt wurde dann der Stollen

³³ Zu diesem Zeitpunkt der einzige Zugang in den Stollen «Fliden».

³⁴ Bächtiger betont, dass dieser Querschlag unter keinen Umständen ein primärer Schürfstollen, noch der Hauptstollen für die gesamte Anlage oder gar der sog. Erbstollen Basisförderstollen sein kann, sondern lediglich ein jüngerer Querschlag, um das taube Fördergut möglichst bequem über die Halde werfen zu können.

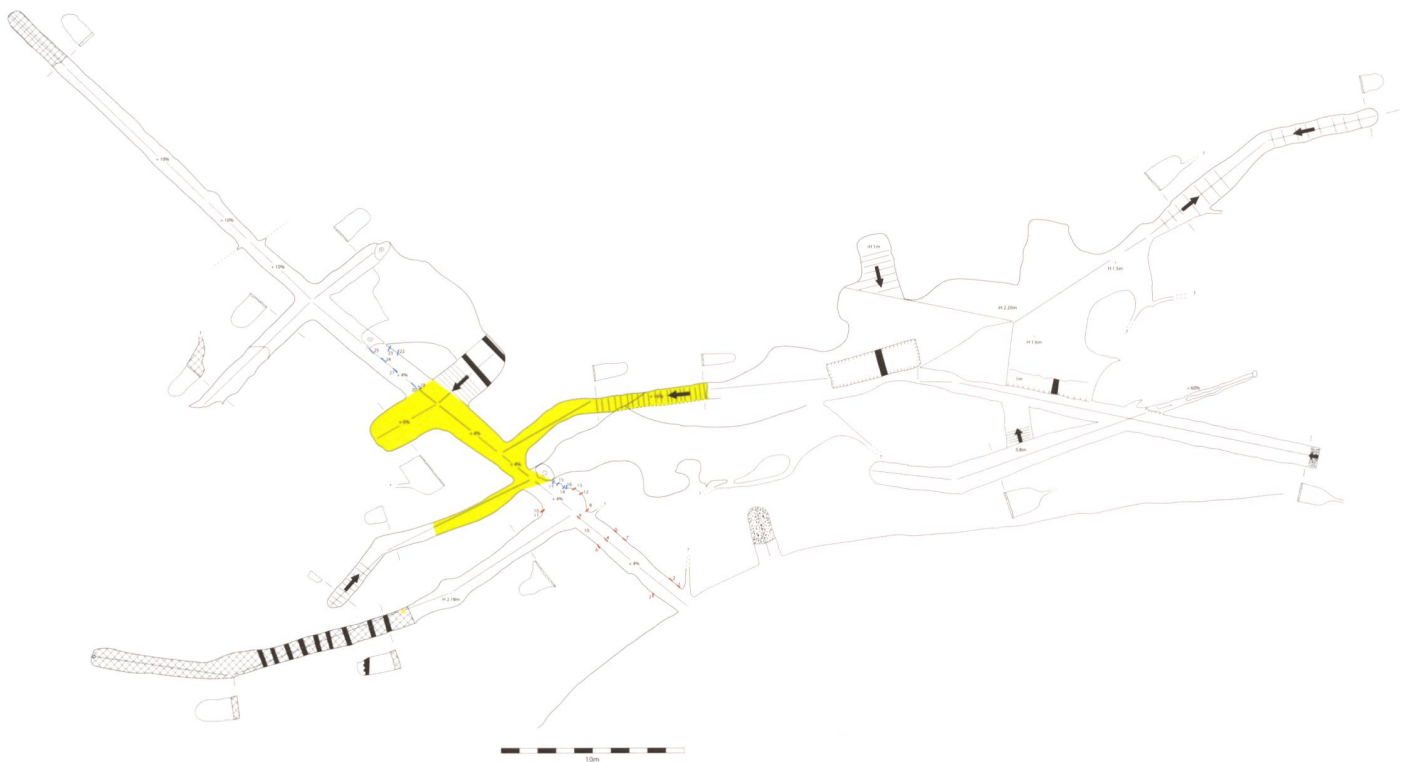
**Fig. 14**

Bohrpfeife Nr. 3 von innen nach aussen.

weiter ins Berginnere vorangetrieben und mit Seitenstollen vergrössert. Um diese Beobachtungen zu belegen habe die Autoren die Bohrpfefen des Bereiches A eingemessen,³⁵ dabei wurden die Bohrrichtung, die Neigung, der Durchmesser, die Lage (Ulme oder First) sowie die Position der Bohrpfefen in Laufmeter systematisch aufgenommen (Fig. 15). Das Resultat zeigt, dass beim heutigen Eingangsbereich alle Bohrpfefen (Nr. 1-13) von innen nach aussen gebohrt wurden. Danach folgt eine längere Partie ohne Bohrpfefen, die geschrämt ist (Fig. 15, gelber Bereich). Dies hat damit zu tun, dass in diesem Be-

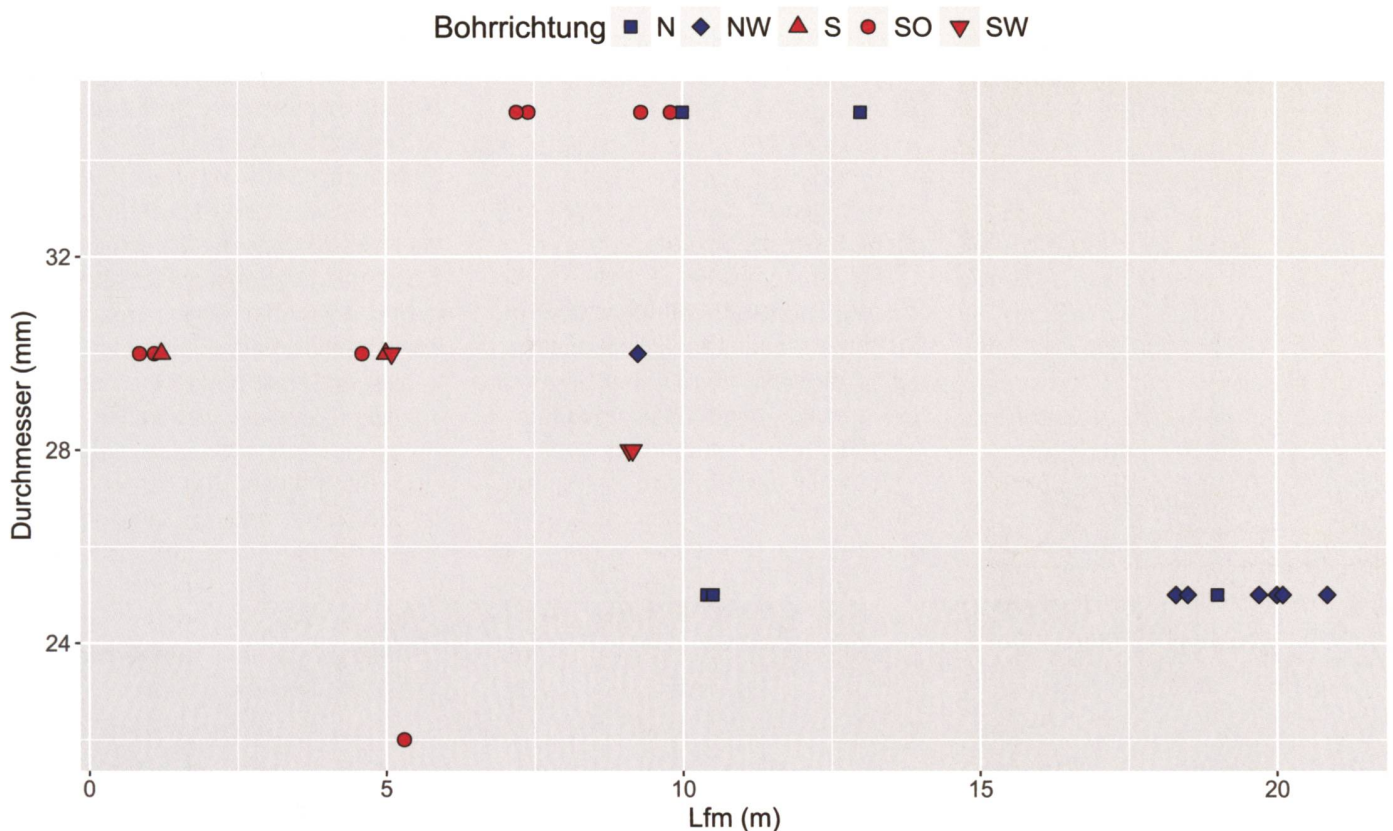
reich bituminöser Tonschiefer mit etwas Kalk und Serizit vorherrscht. Vermutlich wollte man in diesem instabilen Bereich aus Sicherheitsgründen nicht sprengen.

Die verschiedenen Durchmesser der Bohrpfefen zeigen auch auf, dass zwischen dem Eingangsbereich und den weiter hinten im Stollen anzutreffenden Bohrpfefen unterschiedliche Bohrer verwendet wurden (Fig. 16). Die Bohrpfefen 1-6 von Laufmeter 1 bis 5 weisen einen Durchmesser von 30 mm auf. Die folgenden sind kleiner. Im Bereich von Laufmeter 13 bis 18 gibt es keine Bohrpfefen. Dies kann entweder chronologisch bedingt sein, oder fast einleuchtender, dass für verschiedene Gesteinsarten unterschiedliche Bohrer und somit auch eine andere Menge an Schwarzpulver verwendet wurde.

**Fig. 15**

Felsberg, Calanda. Stollenplan Fliden mit den eingemessenen Bohrpfefen im heutigen Eingangsbereich.

³⁵ Am 09.02.2018.

**Fig. 16**

Statistische Auswertung der Bohrpfeifen im heutigen Eingangsbereich des Stollen Flidens. Aufgenommen wurde die Bohrrichtung, der Durchmesser sowie der Laufmeter der einzelnen Bohrpfeifen.

Auf Felsberger Gebiet sind noch das «Kupfergrüebli³⁶» (Kat. Nr. 4.1) sowie laut Bächtiger zwei weitere Schürfstollen³⁷ im Lascheintobel³⁸ bekannt.³⁹

In der näheren Umgebung der Gruben «Tschengels» (Mittlere Grube, Kat. Nr. 3.3) und «Fliden» (Obere Grube) konnte Bächtiger weitere sichere und vermutete Schürf- und Abbaustellen ausfindig machen.⁴⁰ Die besagte Stelle soll sich nach Bächtigers Beobachtungen östlich der Gruben befinden (BÄCHTIGER 1969a, 205, Abb. 5).

Auch auf dem Gebiet der Gemeinde Tamins gibt es mehrere Schürfstollen, die bis heute noch nicht mit urkundli-

chen Quellen genau in Bezug gebracht werden konnten (BÄCHTIGER 1968, 170). Dazu gehören auf Taminsergebiet an der Lokalität «Goldgrube⁴¹» unterhalb der «Silberegg⁴²» im Gesteinshorizont der «Goldenen Sonne» das «Taminser Grüebli» sowie etwas höher gelegen weiterer Stollen (BÄCHTIGER 1968, 171). Während den letzten Feldkampagnen konnten erstmals Profilpläne der beiden Stollen erstellt werden.⁴³

³⁶ Bezeichnung nach dem Grundbuchplan: <https://goo.gl/JqW2jD>.

³⁷ Einer davon war 1968 schon verstürzt. Bächtiger konnte jedoch einen Knappenweg sowie eine Trockenmauer beobachten.

³⁸ Name entsprechend des GIS des Kantons Graubündens: <https://goo.gl/RBYXJ5>

³⁹ Einer davon, nach Bächtigers Angaben, verstürzt aber mit Knappenweg und Trockenmauer (Bächtiger 1968, 171). Beiden konnten von den Autoren nicht wiedergefunden werden.

⁴⁰ Die genaue Lokalisierung ist durch Bächtigers Erwähnungen nicht möglich (BÄCHTIGER 1968, 171).

⁴¹ Bezeichnung nach dem Grundbuchplan: <https://goo.gl/WsFv5k>

⁴² Bezeichnung nach dem Grundbuchplan: <https://goo.gl/PdUULa>

⁴³ An dieser Stelle danke wir dem verstorbenen Jack Jörimann für die von ihm erstellten Profilpläne.

«An den feinkantigen Ulmen und Firsten ist deutlich erkennbar, dass ein solcher Stollen in erster Linie mit Schlägel und Eisen, d.h. Spitzhacke und Hammer herausgebrochen worden ist, was als geschrämt bezeichnet wird. Erst die systematische Untersuchung sämtlicher alter Schürfstellen, Pingen und Stollen, vorläufig im Raume der Ostschweiz, und ein Vergleich mit bekannten datierten Bergwerksbauten inner- und ausserhalb der Schweiz könnte in Verbindung mit gründlichen Archivstudien

in den betreffenden Gemeinden mit der Zeit weitere Anhaltspunkte für eine genauere Datierung liefern.»
(BÄCHTIGER 1986, 10)

Alte Karten oder wo sind 1312 m?

Die Angabe 1312 m mit dem Schriftzug «Goldene Sonne» taucht schon im ersten amtlich erstellten Gesamtkartenwerk der Schweiz - der Dufourkarte (Blatt 14, Altdorf/Chur, 1:100'000 ab 1859) auf.

In der folgenden Siegfriedkarte (Blatt 406, Chur, 1:50'000 ab 1875) wird diese Höhenangabe im Bezug zum Bergwerksnamen übernommen. Der Knappenweg ist hier erstmals kartiert.

Ab der Schweizer Landeskarte 1:50'000 von 1951 verzichtet man auf die Höhenangabe der Goldenen Sonne. Auch das Wegenetz zum Bergwerk ändert sich. Ab 1966 wandelt sich das Kartenbild der Landeskarte der Schweiz in diesem Gebiet stärker. Der Schriftzug «Goldene Sonne» wird durch «Goldgruben» ersetzt. Der Knappenweg erfährt

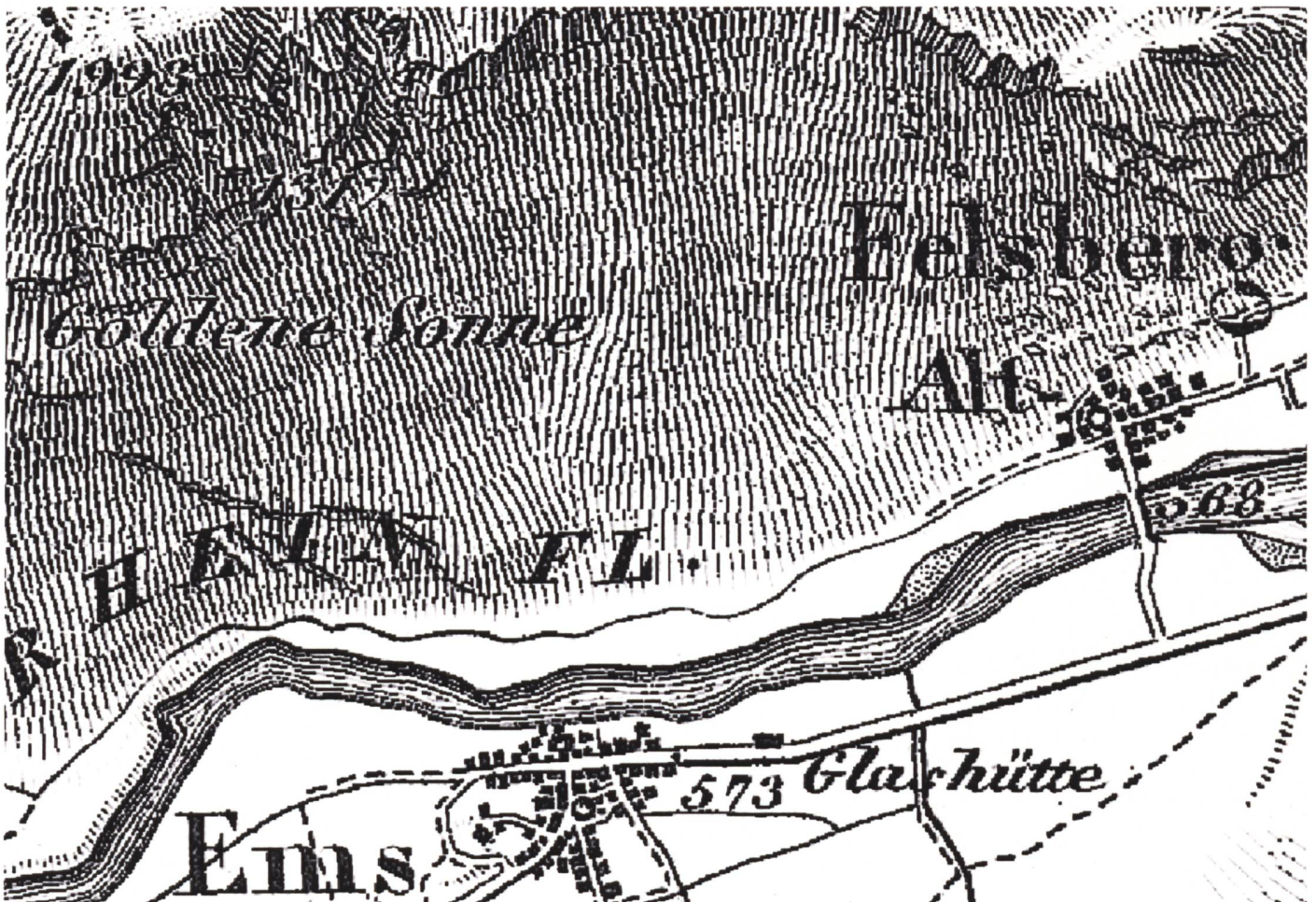


Fig. 17

Dufourkarte 1: 100'000 (1859).

in den folgenden Erscheinungsjahren eine immer lückenhaftere Darstellung, bis er ab der Aufnahme von 1981 endgültig verschwindet. Die Bezeichnung «Mailöcher» erscheint zum ersten Mal 1890 in der Karte zur Konzessionsvergabe 1:5000. Hierin findet sich auch die einzige detaillierte Kartierung mit einer (eventuell geplanten) Förderanlage zum Bergwerk Goldene Sonne. Die Signatur verläuft von ca. 1212 m (Das entspricht

der Höhe der Mittleren Grube «Tschengels») bis etwa zum Tschengelserboden.

Als sehr gute und verlässliche Kartenquelle erweist sich die Aufnahme der Montanspuren am Calanda von R. Glutz und K. Bächtiger in der vergrösserten Schweizer Landeskarte (1:10'000 auf 1:2000) von 1979. Die hier vorgenommenen Eintragungen bestätigen sich grösstenteils auch heute noch im Gelände und im Vergleich zu den Mes-

sungen der Autoren.⁴⁴ Andere Spuren montaner Tätigkeiten schlagen sich in Form von Flurnamen wie «Bim Rotenstein», «Chupfergrüebli» usw. in den grösser massstäbigen Karten 1:2500 bis 1:10'000 nieder.

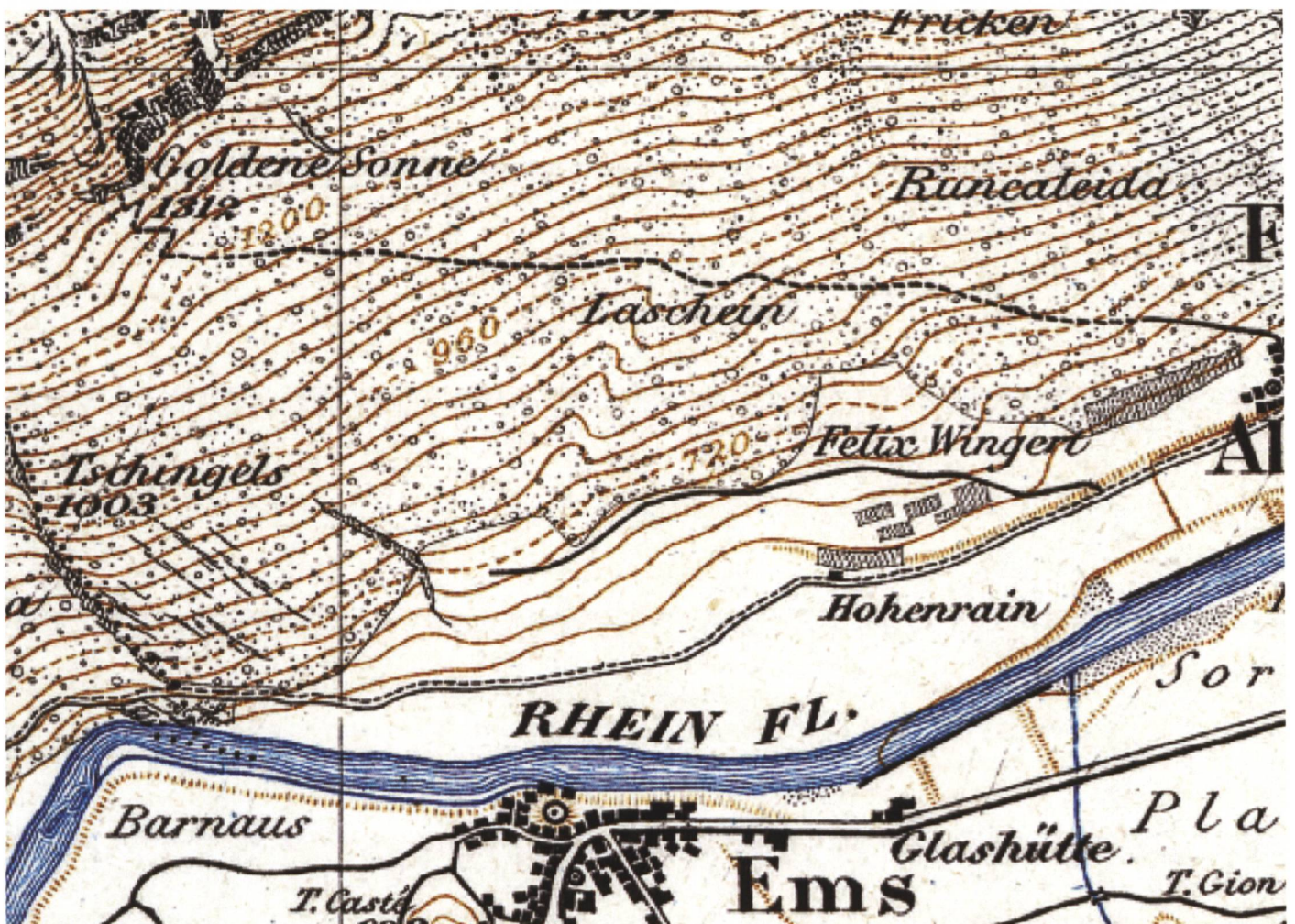


Fig. 18

Siegfriedkarte mit Knappenweg
1: 50'000 (1875).

⁴⁴ Vielen Dank an Rudolf Glutz für die Überlassung vieler Informationen und Dokumentationen.



Fig. 19

Karte zur Konzessionsvergabe Gemeinde Felsberg 1: 5000, (1890), Leider fehlt in dieser Karte eine Legende, so dass die eingezeichnete Signatur nur als Fördereinrichtung zu vermuten ist.

Was bedeuten diese Informationen heute insbesondere für die Auswertung und Nutzung in Hinsicht auf prospektorische Unternehmungen zum Wiederauffinden der montanarchäologischen Strukturen in einem Hochgebirgsmassiv wie dem Calanda? Der Beantwortung kann eine kurze Betrachtung der historischen Kartenwerke in ihrer Entstehung helfen.

General Guillaume Henri Dufour war verantwortlich für die Schaffung des ersten amtlichen Gesamtkartenwerks der Schweiz ab 1833. Die Originalaufnahmen sollten für das Schweizer Flachland im Massstab 1:25'000, in den Hochgebirgslagen in 1:50'000 erfolgen. Dabei konnte er nur auf bescheidene finanzielle Mittel und unterschiedlich ausgebildete Topographen für die Feldarbeit in den Kantonen zurück greifen. Ergebnis war ein Rohkartenwerk, welches sich von Blatt zu Blatt in Genauigkeit und Zuverlässigkeit unterschied. Erstmals publiziert wurde zwischen 1845 und 1865 und anschliessend nachgeführt bis 1939. Messtechnisch waren einige Standards gesetzt worden:

- Entwurf nach Flamsteed's modifizierter Projektionsmethode (flächentreue unechte Kegelprojektion)
- Annahme der Sternwarte zu Bern als Fundamentalpunkt für die Längen- und Breitenbestimmung und für die Orientierung der Karte
- Festlegung für Äquidistanzen im Hochgebirge war 30m, im Flachland 10m bis 20m
- Bezugssystem CH1840 (geodätische Grundlage von Johannes Eschmann 1838)
- Ausgangshöhe Repère Pierre du Niton 376,2 m. ü. M. = «alter Horizont» (abgeleitet aus der Höhe des Chasseral (1609.57 m))



Fig. 20

Ausschnitt aus: Felsberg GR, Calanda, Bergwerk «Goldene Sonne», Topographischer Plan, 1: 2000, 1979, R. Glutz.

Diese Standards wurden jedoch nicht konsequent eingehalten. Gerade die benutzten Äquidistanzen schwanken stark. Bei der Zusammenführung der

Hypso-metriem gab es dadurch z. T. große Probleme. Die Darstellung des Bodenreliefs über vertikale Schraffen im Endmassstab machte ein einheitliches Kartenbild möglich, bedeutete für den Kartennutzer aber einen Informationsverlust. Dufour gab teils präzise, teils vage

Instruktionen⁴⁵ für die Aufnahme:
«Die Aufnahmen in diesem Massstab werden durch Einschneiden mit dem Messtisch gemacht oder, wenn dieses

Verfahren nicht anwendbar sein sollte, durch Bildung eines Zuges mit Hilfe der Bussole.»

«... dass das Terrain so genau als möglich» aufgenommen werden sollte. Eine Quantifizierung der Genauigkeit fehlt hier.

Die Verzerrungsanalyse eines Ausschnitts der Dufourkarte anhand von über 2560 Kontrollpunkten, verteilt auf 3360 km², ergab einen mittleren Lage-

⁴⁵ Die Nivellements, welche die Grundlage für die Terraindarstellung Nivellements, abgeben, sollen mit aller derjenigen Genauigkeit ausgeführt werden, welche das Instrument, dessen sich der Ingenieur bedient, erlaubt, wenigstens was die hauptsächlichsten Punkte, wie Gipfel von Bergen und Hügeln, Plateaus, grosse Terrainbiegungen, Talgründe und Seeoberflächen etc., betrifft. [...] Man wird alle Höhen auf das Meeresniveau beziehen und sich darauf beschränken, nur die ganzen Meter anzugeben. Die Niveaudifferenzen für die Profile können mit dem Höhendiagramm oder dem logarithmischen Rechenschieber bestimmt werden. (Eidg. topographisches Bureau, 259).

fehler von 153 m in natura bzw. 1.5 mm in der Karte, wobei eine maximale Lageabweichung von 780 m festgestellt wurde.⁴⁶

Bereits während die Arbeiten an der Dufourkarte liefen, wurde vor allem aus wissenschaftlich-technischen Kreisen und dem Schweizer Alpen-Club (SAC) der Wunsch geäußert, die Aufnahmen in ihrem Original-Aufnahmemassstab zu publizieren. Gleichzeitig wurden im Militärdepartement strukturelle Massnahmen ergriffen und nach dem Vorbild des französischen Dépôt de la Guerre ein Eidgenössisches Stabsbureau geschaffen. Dessen Leiter wurde Hermann Siegfried (1819 – 1879). Zu seinen Aufgaben als Generalstabschef gehörte in erster Linie die Erstellung und Herausgabe des Topographischen Atlas der Schweiz 1:25'000/1:50'000, der ihm zu Ehren auch «Siegfriedkarte» genannt wird. Hermann Siegfried selbst war im Rahmen der Erstellung der Dufourkarte als Topograph für Aufnahmen im Bereich des Hochgebirges zuständig.

Die Messtechnischen Standards der Siegfriedkarte entsprechen denjenigen der Dufourkarte. Nur die Höhendarstellung sollte konsequent mit Höhenlinien und Felsdarstellungen geschehen. Gerade für die Gebirgsblätter musste deshalb häufig entschieden werden, ob die Grundlagen «nur» revidiert werden sollten, oder ob eine Neuaufnahme angezeigt war.

1871 veranlasste Siegfried die anstrengende Triangulation und Revision, resp. Neuaufnahme der «schlechten Blätter» von Graubünden (HELD 1880, 471). Die Methodik zur topographischen Aufnahme beider Kartenwerke stellt sich vereinfacht wie folgt dar:

Es musste ein Dreiecksnetz mittels Triangulation von Fixpunkten über das Aufnahmegebiet gelegt werden. Was teilweise nichts weniger bedeutete als eine zig-fache Alpenüberquerung. Die Standpunkte mussten die Bedingung der Besteigbarkeit und gegenseitigen Sichtbarkeit, letzteres zu je dreien erfüllen. Die Dreiecke sollten möglichst gleichmässig aufgebaut sein (IMHOF 1872, 306). Im Hochgebirge kamen ein kleinerer Messtisch mit Alhidade (drehbare Messvorrichtung zur Winkelanzeige oder Winkelleinstellung) und Höhenkreis, die Orientierbussole, in der Regel aber keine Stadie zum Einsatz. Hier konnten keine direkten Distanzmessungen mehr erfolgen, sondern es wurde die Einschneidemethode oder Intersection benutzt. Die Topographen hatten die Aufgabe, sämtliche Signale zu versichern (Setzen von Signalsteinen oder Einmeisseln von Zeichen) und darüber ein Versicherungsprotokoll mit einer geometrischen Zeichnung und Beschreibung anzufertigen (IMHOF 1872, 323). Nach der Verdichtung der Triangulation bis mindestens in ein Dreiecksnetz III. Ordnung erfolgte die eigentliche topographische Aufnahme der Geländeformen und der Infrastruktur. Diese Arbeiten waren unter schwersten Bedingungen zu leisten. Dabei stellt nicht nur das mitzuführende Gewicht der Ausrüstung, die mässige Versorgung mit Verpflegung, Arbeitszeiten von 6-15h, die geringe Bezahlung oder das Wetter eine erschwerende Rolle bei den Vermessungsarbeiten.

F. Becker beschreibt die Unwägbarkeiten so:

«Als solche Fixpunkte wählt man die am weitesten sichtbaren und leicht erkennt-

lichen Gipfel und Aussichtspunkte, sowie Kirchthürme, Kapellen etc. Wahrzeichen für solche Haupt und Zwischenpunkte sind meist die sogenannten «Steinmandli», welche die Touristen so häufig antreffen und wohl auch nicht immer mit derselben Sorgfalt wieder aufrichten, mit der sie Aussicht und Appetit in den Wahrzedeln notirt und deponirt haben. Es mag hier nichts schaden, anzudeuten, welche fatale Folgen es oft für den Topographen haben kann, wenn er sein mühsam errichtetes und bestimmtes Signal von einem andern Punkte aus nicht mehr erkennen kann und dann wieder extra da hinauf muß, um zu constatiren, ob Freund X oder Y einer Flasche Sassella oder St. Julien den Rest gegeben und in der Eile vergessen hat, das Steinmandli wieder so herzustellen, wie es vorher gewesen. [...] so saugen wir immer wieder von Neuem jene Arbeitsfreudigkeit, die uns nicht verläßt, wenn auch der Gehülfe mit der ganzen Sommerarbeit in eine Gletscherspalte stürzt oder wir Tage lang wie der Büber von Canossa vor einem wilden Gipfel lagern, von Sturm und Wetter immer wieder zurückgeschlagen.»(BECKER 1881, 340).

Die Instruktion von 1888 verlangt für 1:50 000, dass das arithmetische Mittel der Abweichungen von zehn Punkten von ihrer Soll-Lage 0,7 mm [35 m] in der Projektion nicht überschreiten darf. Fehler von 1,5 mm [75 m] sind unzulässig. In 1:25'000 mussten diese Werte unter 0,5 mm [12,5 m] bzw. 1,2 mm [30 m] bleiben. Die Instruktionen enthalten noch differenziertere Angaben. Bei Überlagerungen von Siegfriedkarten mit modernen Landeskarten in Geografi-

⁴⁶ www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/karten-und-mehr/historische-kartenwerke/dufourkarte.html (07.02.2018).



Fig. 21
Signal und Station auf Pointe de Dronaz, Wallis (1894) (Zölly 1948, 84).

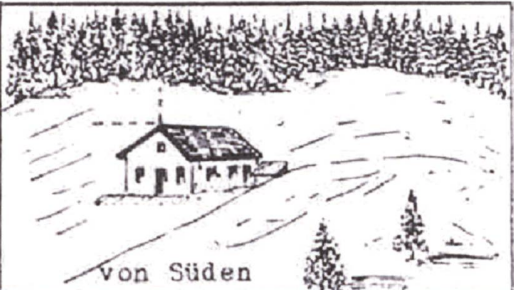
88	<u>Charnadüras</u> ♂	+203 936.4 -16 080.7 1756.5 T.G.	
Az.	S.A.420	Charnadüras, Alphütte.Tal- giebel.	
	Ardez 1936		

Fig. 22
Visierung eines Gebäudegiebels aus einem Topopunkt- Versicherungs-Protokoll (Zölly 1948, 130).

schen Informationssystemen (GIS) müssen daher diese Genauigkeitsverhältnisse unbedingt beachtet werden.⁴⁷

Trotz aller – den heutigen Genauigkeitsansprüchen und –gewohnheiten nicht entsprechenden – Abweichungen in der Dufour- und der Siegfriedkarte, ist deshalb die Leistung der damaligen Topographen nicht hoch genug zu schätzen.

Wie es zu der Höhenangabe 1312 m in der Dufourkarte kommt, ist letztlich nicht nachweisbar. Was wurde mit dieser Zahl eigentlich belegt? Sicher ist, dass wegen mangelnder Sichtbarkeit wohl kein Stollmund angemessen wurde. Eine damals übliche Methode ist die Anvisierung des Giebels eines Gebäudes. Waren zur Zeit der trigonometrischen Vermessung im Calandagebiet noch Bauten weithin sichtbar? Zu Beginn der Messkampagnen 1833 war die erste Blütezeit des Bergwerks bereits vorüber. Zu den Gebäuden der ersten Betriebsperiode findet sich in keiner der zur Verfügung stehenden Quellen eine Angabe – ausser, dass die Gebäude der zweiten Betriebsperiode als nicht so bedeutend wie die der ersten Periode angesehen wurden (BOSSARD 1889).

Eine andere Möglichkeit ist die damals oft benutzte Höhenbestimmung mittels Barometer. Deren Genauigkeit liegt im Gebirge u. a. in Abhängigkeit von Luftfeuchteänderungen und Einfluss der Schwereänderung in Höhen von 1000 m bis 1500 m bei durchschnittlich 16,60 m. Die höchste Genauigkeit, die bei über 40 Messungen einen Sommer lang für einen Standort von ca. 1500 m vorgenommen wurden betrug $\pm 1,90$ m (KOPPE 1877, 539; 557).

Zusammenfassend kann konstatiert werden, dass die zur Verfügung stehenden Messmethoden zur Zeit der Aufnahme für die Karte mit der ersten

Verortung der «Goldenen Sonne» ungenau waren. Der Wert 1312 m kann entsprechend nur als Hinweis dienen.

Auch in aktuellen Quellen werden in Bezug auf die bergbaulichen Spuren am Calanda Höhenwerte und Koordinaten genannt. Sehr selten sind dabei der geodätische Bezug oder die angewandte Messmethodik, –genauigkeit sowie benutzte Messinstrumente dokumentiert. Eine Bewertung und der Vergleich dieser Werte sind somit ebenso erschwert oder unmöglich.

Das Aufsuchen heute schon nicht mehr sichtbarer Strukturen (wie z. B. des ersten verschütteten Eingangs Fliden) ist mit der Methode des Absteckens nicht möglich. Für die aktuellen Arbeit bedeutete dies: neu prospektieren und vermessen. Zumal im Rahmen der Landesvermessung zu Beginn des 20. Jahrhunderts der Höhenausgangspunkt für die Schweiz neu festgelegt wurde. 1902 hat J. Hilfiker in einer Studie die Höhe des Repère Pierre du Niton, von verschiedenen Pegeln Europas aus, neu berechnet. Als offizieller «Neuer Horizont» galt nun die Höhe von 373.6 m. Dieser Wert sollte in der Folge für das Landesnivellement (LN02), die Landesvermessung (LV03) und alle Vermessungen in der Schweiz Gültigkeit haben. Deshalb sind Nivellements vor 1902 um 3.26 m höher als die heute offiziellen Werte in der Landeskarte und allen Plänen der Amtlichen Vermessung.

Heute gelten neue Bezugssysteme (CH03+ lokales und CHTRS95 international) – eine Definition der Höhen auf Basis von kinematischen Modellen. Die Umstellung auf dieses System dauert für verschiedene Bereiche im Moment noch an.

Neue Vermessung

Eine wesentliche Basis zur Beantwortung der innerhalb des Projekts gestellten Fragen bildet eine einheitliche geodätische Erfassung der bekannten und prospektierten Strukturen. Zu Beginn des Projekts stand aus diesem Grund die Schaffung eines einheitlichen Festpunktfeldes für die Vermessungstätigkeiten der kommenden Jahre mit aktuell gültigem geodätischen Lage- und Höhenbezug im Vordergrund.

Zu dessen Realisierung fand eine Messkampagne vom 4.7. – 8.7. 2016 am Taminser Calanda mit Unterstützung des Institutes für Archäologische Wissenschaften, Abteilung Prähistorische Archäologie der Universität Bern statt. An der Feldwoche nahmen Studierende der Universität Bern unter der Projektleitung der Autoren teil. Nach einer ersten Begehung des Geländes und Prüfung des Zustandes und der Lage der vorhandenen amtlichen Festpunkte der Schweizer Landesvermessung im August 2015 wurde entschieden, ein neues Basisfestpunktfeld im Bereich der Flur Rütene (ca. 570 m. ü. M.) bei Felsberg und im Südhang des Taminser Calanda (940 – 1080 m ü. M.) zu installieren. Diese Neuanlage war durch das Fehlen genügender amtlicher Festpunkte zweiter und dritter Ordnung im zu erfassenden Gebiet begründet. Zur Neuaufnahme von Punkten standen methodisch der Einsatz von Differential Global Positioning System (DGPS) und Totalstation zur Diskussion. Die Kombination beider Techniken ermöglichte das effektivste und genaueste Ergebnis zur Verortung der Festpunkte in der Tal- und Hanglage.

Das auf langjährige Nutzung angelegte Basisfestpunktfeld ist hauptsächlich mit 50 cm langen Stahlrohren mit Mess-

⁴⁷ www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/karten-und-mehr/historische-kartenwerke/siegfriedkarte.html (07.02.2018).

kappen und teilweise mit Stahlmessnägeln vermarktet worden.

Methodik und Ablauf

Die Topographie des Messgebietes bedingte keine variable Vorgehensweise: Eine für Festpunkte ausreichende Messgenauigkeit mit DGPS konnte nur im Bereich der Flur Rütönen aber nicht in bewaldeter Hanglage gewährleistet werden. Die Lage und Höhe der Festpunkte

im Südhang des Taminser Calanda waren mit Hilfe einer Totalstation ein zu messen. Im ersten Schritt wurden demnach Sichtachsen vom Hang zum Tal entlang des Fahrweges zwischen Tschengels und dem Wendepunkt bei der Runggaleidarüfi auf einer Strecke von ungefähr 1,8 km gesucht und an diesen Stellen acht Festpunkte vermarktet. In Form von Skizzen erfolgte der Eintrag des Sichtbereiches im Tal von den jeweiligen Punkten im Hang aus. Die Festpunkte wurden Paarreise, in geringer Distanz zueinander

gesetzt (Fig. 23). Diese Festpunktpaare können genutzt werden, um eine freie Positionierung einer Totalstation am Berg zu erleichtern, welche die künftige Verortung der Stollen und weiteren archäologischen Fundstellen am Berg ermöglicht. Die Verdichtung des Festpunktfeldes in Hanglage kann in den kommenden Jahren über Polygonzüge erfolgen.

Die Festpunkte im Tal sollten so zueinander liegen, dass die Wahl des Standortes der Totalstation in der Flur Rütönen frei war. Dadurch konnten die wenigen

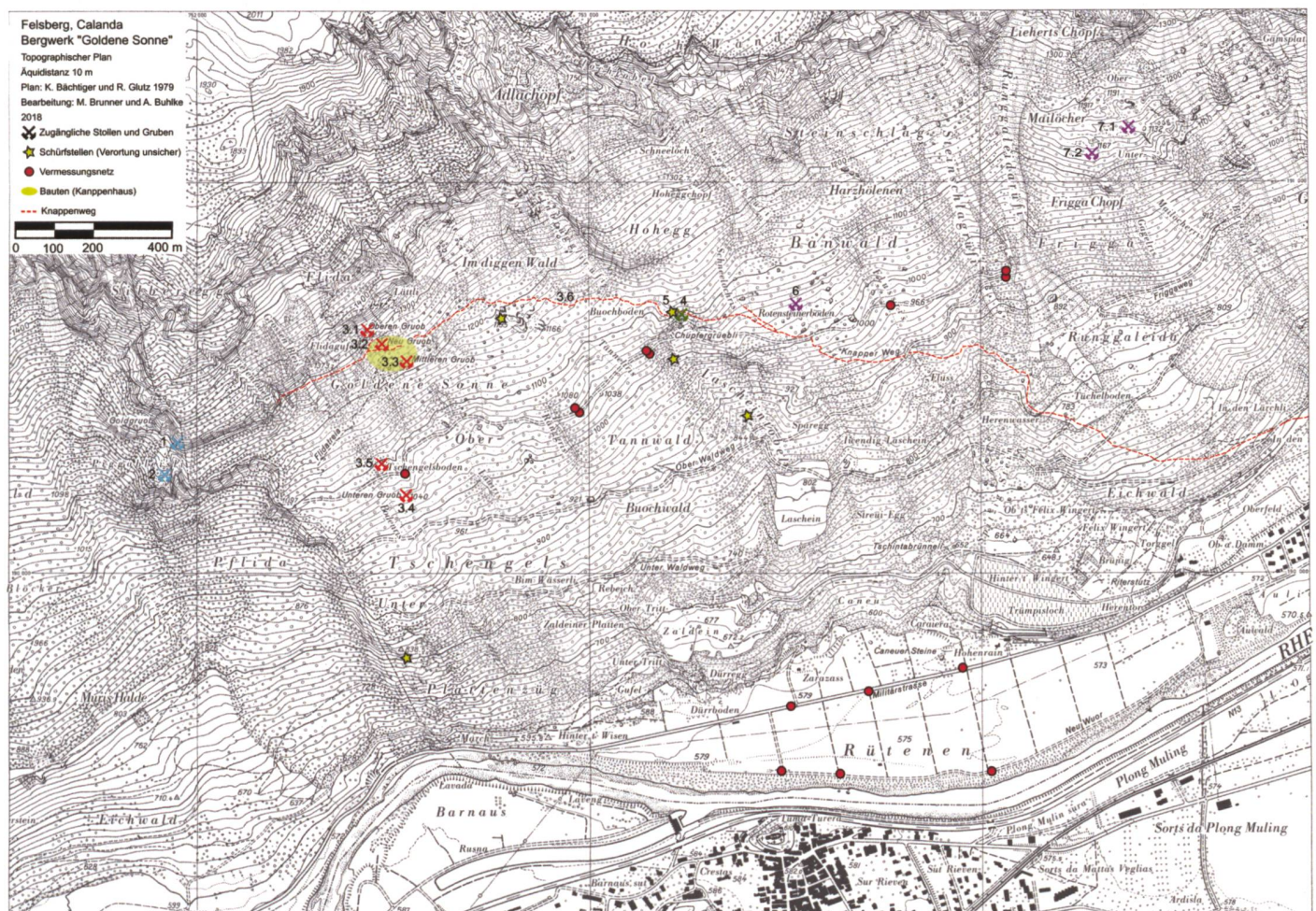


Fig. 23

Übersichtskarte Felsberger und Taminser Calanda. Eingezeichnet ist das im Jahr 2016 eingerichtete Basisfeldpunktnetz sowie die verorteten Bergbauspuren (Stollen, Pingen).

Sichtachsen durch Vegetationslücken vom Hang zum Tal optimal genutzt werden. Bei der Positionierung der Totalstation für die Anlage eines Festpunktfeldes sind drei Punkte notwendig, was ebenfalls die Lage der Festpunkte im Tal bestimmt. Die Flur Rütene wird intensiv landwirtschaftlich genutzt, im Norden begrenzt sie die hoch stehende Vegetation des Rheinufer. Am Fuss des Südhangs verläuft eine schmale betonierete Fahrstrasse, welche abschnittsweise von landwirtschaftlichen Maschinen und Schwertransportern befahren wird. Das gesamte Gebiet ist ebenso Bereich für zahlreiche Freizeitaktivitäten. Die Festpunkte der Flur Rütene dürfen durch diese Faktoren nicht gefährdet werden und ihrerseits nicht störend wirken. Hier konnten im zweiten Schritt sechs weitere Festpunkte in der Lage vermarktet werden, welche alle genannten Faktoren berücksichtigt (Fig. 23).

Eine erste Verortung der Stahlrohre oder Messmarken im Tal fand unmittelbar nach dem Einbringen in den Boden

durch DGPS mit drei Messungen pro Punkt statt. Nach einer Mittelung der Messwerte erfolgte ein Festpunktfeldausgleich mit der Totalstation.

Ein Festpunkt zweiter Ordnung der Schweizer Landesvermessung liegt ca. 900 m von der Flur Rütene in westsüdwestlicher Richtung auf der Rheinhalbinsel «Barnaas». Dieser wurde über einen zweiseitig angeschlossenen Polygonzug mit zwei Hilfspunkten zur Qualitätskontrolle der absolvierten Messungen benutzt.

Mit drei im Tal gestellten freien Stationen gelang es danach durch Polaraufnahme alle Festpunkte am Berg mit der Totalstation mehrfach einzumessen.

Ein erstes Ergebnis der dreitägigen Vermessungsarbeiten ist ein Basisfestpunktfeld im System der Schweizer Landesvermessung LV95 (Lage)/ LN02 (Höhe) mit sechs Punkten in der Flur Rütene und acht Punkten am Südhang des Taminser Calanda.

Darüber hinaus konnte der Stollen «Unteri Gruob» mit der Totalstation vom

Tal aus eingemessen werden. Der Punkt 3.4 markiert das Mundloch des Stollens (Fig. 23). Dieser wurde zusätzlich mit DGPS eingemessen, um die Genauigkeit der beiden Methoden zu überprüfen. Wie erwartet streuen die DGPS-Daten an dieser Stelle. Eine erste Lokalisierung der Stollen «Tschengels», «Fliden», den verschütteten Stollen «Neue Gruob» und des «Chupfergrüebli» gelang ebenfalls mit DGPS. In unmittelbarer Nähe zum «Chupfergrüebli» wurde eine Felsformation mit Schrammspuren entdeckt, dokumentiert und mit dem DGPS verortet. Die Präzisierung der mit DGPS ermittelten Koordinaten soll in den nächsten Jahren folgen.

Ausblick

«Eine genaue Datierung ist deswegen nicht möglich, weil wir einstweilen für unser Objekt, ein altes Goldbergwerk mit einzelnen Stollenabschnitten ohne Spuren von Sprengwirkungen, noch zu wenig Kriterien haben, um sie einem bestimmten Jahrhundert zuordnen zu können. An den feinkantigen Ulmen und Firsten ist deutlich erkennbar, dass ein solcher Stollen in erster Linie mit Schlägel und Eisen, d.h. mit Hammer und Spitzhacke herausgebrochen worden ist, was als geschrämt bezeichnet wird. Erst die systematische Untersuchung sämtlicher alter Schürfstellen, Pinggen und Stollen...könnte... weitere Anhaltspunkte für eine genauere Datierung liefern... Da im umgebenden Ausland die Untersuchungen und Kenntnisse in dieser Hinsicht z.T. weit fortgeschritten sind, ist es für uns fast eine Verpflichtung, diese



Fig. 24

Felsberg, Calanda, Unteri Gruob. 2016. Corinne Stäheli und Johannes Reich bei der Vermessung am Stolleneingang. Blick gegen Norden.

Lücke bald und so weitgehend wie möglich zu schliessen.» (BÄCHTIGER 2000a, 2)

In den Berichten zur Geschichte des Bergbaus am Calanda standen stehen meist hauptsächlich die Goldfunde im Vordergrund. Die zahlreichen, weit verstreuten montanarchäologischen Spuren sind aber bis heute noch nicht untersucht und beschrieben worden. Schon Bäch-

tiger verweist in zahlreichen Artikeln darauf hin, dass die Stollen eingehend auf ihr Alter und das darin abgebaute Erz zu prüfen seien (BÄCHTIGER 2000b, 9; BÄCHTIGER 2000a, 2). Dies ist bis auf den heutigen Tag ein Desiderat geblieben.

Das Ziel der nächsten Feldkampagnen ist die geodätische Erfassung der noch sichtbaren Spuren des Bergbaus am Calanda (Fig. 23). Dazu gehören ab 2016 die komplette Verortung der Fundplätze,

die Georeferenzierung und Ergänzung der bereits vorhandenen Dokumentationen (Pläne von Stollensystemen) sowie die kleinräumige Erfassung messtechnisch bisher nicht dokumentierter Strukturen (Pingen, Gebäude). Die Ergebnisse des Vorhabens sollen Übersichtskarten, detaillierte Pläne sowie 3D-Modelle sein. Weiter werden die einzelnen Stollen Montanarchäologisch untersucht und dokumentiert.

Fundplatz	Verortung D-GPS	Verortung Totalstation	Detailplan erstellen	Detailplan ergänzen	Auf Karte (Übersichtsplan) eintragen	3D Modelle
1. Grube oberhalb Taminsgrüebli	-	-	+	-	+	-
2. Taminsgrüebli (Silbergrüebli)	-	-	+	-	+	-
3.1 Fliden	+	-	+	-	+	-
3.2 Neue Gruob	+	-	-	-	+	-
3.3 Tschengels	+	-	+	-	+	-
3.4 Unteri Gruob	+	+	-	-	+	-
3.5 Schachtpinge	-	-	-	-	+	-
3.6 Knappenweg	-	-	-	-	+	-
3.7 Wohn- und Scheidhaus	-	-	-	-	+	-
3.8 Poch-, Wasch-, Röst- und Schmelzwerk	-	-	-	-	+	-
4. Kupfergrüebli	+	-	+	-	+	-
5. Schürfstelle neben Chupfergrüebli	+	-	-	-	+	-
6. Bim Rotenstein	-	-	-	-	-	-
7.1 Mailöcher Pingenzug 1	+	-	-	-	+	-
7.2 Mailöcher Pingenzug 2	+	-	-	-	+	-
8. Stollen am Rank	+	-	-	-	+	-

Fig. 25

Felsberg, Calanda. Ausgeführte und für die kommenden Jahre projektierte Vermessungsarbeiten. - zu erledigen, + fertig, ■ 2016 durchgeführt.

Strahlen verboten!

Der Ehrenkodex der 1967 gegründeten Schweizerischen Vereinigung der Strahler (SVSMF)⁴⁸, Mineralien- und Fossiliensammler enthält Verhaltensmassnahmen gegenüber der Natur und den Mitmenschen. Er verpflichtet zu verantwortungsbewusstem Strahlen, Sammeln, Verkaufen und Handeln und richtet sich gegen Raubbau, Verwüstung, Gewinnsucht und Diebstahl aus belegten Fundstellen und gegenüber seinen Handelspartnern. Leider musste während der Feldwoche 2016 zum erneuten Mal festgestellt werden, dass

durch das Strahlen und unerlaubte Eingriffe in den Stollen am Calanda Schaden an den wertvollen archäologischen Objekten angerichtet wird. Durch diese Eingriffe werden nicht nur Einblicke in die vergangene Bergbautätigkeit am Calanda verunmöglicht, sondern auch die Stabilität der Stollen gefährdet. So wurde in einem der Stollen kürzlich ein Schacht zum Einsturz gebracht. Weiter werden laufend Überreste von Arbeitsgeräten sowie ihre Spuren am Fels zerstört. Diese Informationen sind die Grundlage für die Beantwortung der oben formulierten montanarchäologischen Fragestellungen.⁴⁹ Die Stollen am Calanda sind

als wichtiges Kulturerbe für künftige Generationen zu erhalten. Unter Punkt 6 des Ehrenkodex der SVSMF ist zudem geschrieben: «*Bedeutende oder wissenschaftlich interessante Funde und Fundorte sollen zu Forschungszwecken einem Wissenschaftler, einer wissenschaftlichen Institution oder der zuständigen Instanz gemeldet werden.*»⁵⁰

Auf dem Gemeindegebiet von Felsberg ist es verboten zu strahlen und nach Gold zu schürfen. Verstösse gegen dieses Verbot sind der Gemeinde zu melden.

Dank

Dieser Artikel ist Jack Jörimann † (Tamins) gewidmet.

Für die Unterstützung bei der Realisierung des Projektes danken wir

Albert Hafner (Universität Bern, Institut für Archäologische Wissenschaften, Abt. Prähistorische Archäologie)

Thomas Reitmaier, Christoph Walser, Mathias Seifert (Archäologischer Dienst Graubünden)

Rudolf Glutz (ehem. ETH Zürich)

Rouven Turck (Universität Zürich, Institut für Archäologie, Fachbereich Prähistorische Archäologie)

Rico Stecher (Chur), und Theo Deflorin † (Felsberg)

sowie unserem Vermessungs- und Prospektionsteam der Universität Bern:

Anais Corti, Daniel Buffat, Michel Franz, Johannes Reich, Katharina Schiltknecht und Corinne Stähli

Adressen

Mirco Brunner

Universität Bern

Institut für Archäologische Wissenschaften IAW

Prähistorische Archäologie

Muesmattstrasse 27

3012 Bern

mirco.brunner@iaw.unibe.ch

Anja Buhlke

Ing.-Büro für Kartographie und Ausgrabungstechnik

Toblacher Strasse 32

13187 Berlin

Deutschland

info@anjabuhlke.de

⁴⁸ Art. 10 des Ehrenkodex der Schweizerischen Vereinigung der Strahler: Bei Verstössen von Einzel- oder Sektionsmitgliedern der SVSMF gegen den Ehrenkodex, können deren zuständige Organe Massnahmen gegen den Fehlbahnen ergreifen. Ein Massnahmenkatalog enthält die möglichen Sanktionen, die sich vom einfachen Verweis und/oder über die Wiedergutmachung des verursachten Schadens bis hin zum Ausschluss aus der Sektion und der SVSMF erstrecken. Für jeden wahrhaftigen Mineralien- und Fossilienfreund ist das Einhalten vorstehender Bestimmungen Ehrensache und Verpflichtung. Der Ehrenkodex bildet Bestandteil der Statuten der Schweizerischen Vereinigung der Strahler, Mineralien- und Fossiliensammler. Er wurde durch die ordentliche Generalversammlung vom 30. August 2003 in Interlaken genehmigt und in Kraft gesetzt und ersetzt die Ausgabe vom 25. September 1982. www.svsmf.ch/ehrenkodex (08.08.2016).

⁴⁸ Schon Bächtiger erwähnt die Zustände im Stollen Fliden. (BÄCHTIGER 2000a).

⁵⁰ (REITMAIER ET AL. 2016, 143).

Katalog

1. Grube oberhalb Taminsergrüebli

Koordinaten: 2751950.97 / 1190324.96 (LV95)

Höhe: 1312.8 (LN03)

Tiefe: ca. 25 m

Messart: Karte swisstopo⁵¹

Genauigkeit: –

Befund: Stollen

Gemeinde: Tamins

Flurname: Bei der Goldgrube

Bemerkungen: Auf Taminser Gemeindegebiet unter der «Silberegg» befindet sich das obere und untere Taminsergrüebli «Silbergrüebli». In der Karte von Schopfer 1835⁵² sind eine alte und eine neue Grube eingezeichnet. Später waren nur noch eine Grube sowie drei Schürflöcher bekannt.⁵³ 2016 konnten nun eine obere sowie eine untere Grube ausfindig gemacht werden.⁵⁴

Lit.: Bächtiger 1968.

2. Taminsergrüebli (Silbergrüebli)

Koordinaten: 2751900.97 / 1190224.86 (LV95)

Höhe: 1216.4 (LN03)

Messart: Karte swisstopo⁵⁵

Genauigkeit: –

Befund: Stollen

Gemeinde: Tamins

Flurname: Piggableise

Lit.: Bächtiger 1968; Bächtiger 1969a; Cadisch 1939; Schopfer 1835.

3. Goldbergwerk Goldene Sonne

3.1 Fliden (Obere Grube)

Koordinaten: 2752450.777 / 1190606.018 (LV95)

Höhe: 1287.104 m (LN02)

Messart: DGPS

Genauigkeit: ±5 cm (Lage)

Befund: Stollen

Gemeinde: Felsberg

Flurname: Goldgruoben

Zeitstellung: 1809-1822; 1856-1861

Lit.: Arbenz – Tarnuzzer 1912; Bächtiger 1968; Bächtiger 1969a; Bächtiger 1969b; Bächtiger 1971; Bächtiger u. a. 1972; Bächtiger 1977; Bächtiger 1979; Bächtiger 1980; Bächtiger 1984; Bächtiger 1986; Bächtiger 2000a; Bächtiger 2000b; Bosshard 1889; Brunner 2007; Cadisch 1939; Deicke 1859a; Deicke 1859b; Deicke 1860; Escher v. d. Linth – Theobald 1859; Gerber 1994; Lüthi – Brunner 2008; Oberföll 1858; Oberföll 1889; Rocco 1899; Schopfer 1835; Simmler 1860; Selb 1812; Theobald 1856; Walkmeister 1887.

3.2 Neue Gruob

Koordinaten: 2752457.730 / 1190579.134 (LV95)

Höhe: 1260.324 m (LN02)

Messart: DGPS

Genauigkeit: ±50 cm (Lage)

Befund: Stollen

Gemeinde: Felsberg

Flurname: Goldgruoben

Zeitstellung: 1809-1822

Lit.: Oberföll 1889; Rocco 1899.

3.3 Tschengels (Mittlere Grube)

Koordinaten: 2752482.41 / 1190499.55 (LV95)

Höhe: 1206.037 (LN02)

Messart: DGPS

Genauigkeit: ±4 cm (Lage)

Befund: Stollen

Gemeinde: Felsberg

Flurname: Goldgruoben

Zeitstellung: 1809-1822

Lit.: Arbenz – Tarnuzzer 1912; Bächtiger 1968; Bächtiger 1969a; Bächtiger 1969b; Bächtiger 1971; Bächtiger u. a. 1972; Bächtiger 1977; Bächtiger 1979; Bächtiger 1980; Bächtiger 1984; Bächtiger 1986; Bächtiger 2000a; Bächtiger 2000b; Bosshard 1889; Brunner 2007; Cadisch 1939; Deicke 1859a; Deicke 1859b; Deicke 1860; Escher v. d. Linth – Theobald 1859; Gerber 1994; Lüthi – Brunner 2008; Oberföll 1858; Oberföll 1889; Rehm 2014; Rocco 1899; Schopfer 1835; Simmler 1860; Selb 1812; Theobald 1856; Walkmeister 1887.

3.4 Unteri Gruob (untere Grube)

Koordinaten: FP 17: 2752539.393 / 1190200.214 (LV95)

Höhe: 1041.376 (LN02)

FP 18: 2752540.898 / 1190201.163

Höhe: 1041.040

Messart: Totalstation (Leica TCR 407)

Genauigkeit: Lage ±2 cm, Höhe ±4 cm

Befund: Stollen

Gemeinde: Felsberg

Flurname: Tschengels

Zeitstellung: 1809-1822

Lit.: Bosshard 1889; Oberföll 1889; Theobald 1856

3.5 Pinggen

Koordinaten: 2752493 / 1190275

Höhe: 1088

Messart: Karte swisstopo⁵⁶

Genauigkeit: –

Befund: Pinggen

Gemeinde: Felsberg

Flurname: Tschengels

Zeitstellung: 1809-1822

Lit.: Bosshard 1889; Cadisch 1939; Oberföll 1889

⁵¹ Swisstopo, <https://s.geo.admin.ch/6d429f149a>

⁵² Bächtiger 1968, 174.

⁵³ Bächtiger 1986, 3; Abb. 1.

⁵⁴ Herzlichen Dank an Jack Jörmann aus Tamins für die Einsicht und Übergabe in seine über Jahrzehnte entstandenen Aufzeichnungen des Taminsergrüebli.

⁵⁵ Swisstopo, <https://s.geo.admin.ch/6d429f149a>

3.6. Knappenweg

Koordinaten: –
 Höhe: –
 Messart:
 Genauigkeit: –
 Befund: Weg für Knappen zu den Stollen Fliden und Tschengels
 Gemeinde: Felsberg
 Flurname: –
 Zeitstellung: 1809-1822; 1856-1861
 Lit.: Bosshard 1889; Cadisch 1939; Hossli 1942; Oberföll 1889
 Bemerkungen: Der Knappenweg führte von Alt-Felsberg aus direkt zu den Stollen am Calanda auf der Siegfriedkarte Erstausgabe⁵⁷ ist dieser eingezeichnet. Eine detaillierte Aufnahme gewährt uns eine Karte von 1942.⁵⁸ Heute ist der Knappenweg nur noch teilweise begehbar.

3.7 Wohn- und Scheidhaus

Koordinaten: –
 Höhe: –
 Messart:-
 Genauigkeit: –
 Befund: –
 Gemeinde: Felsberg
 Flurname: –
 Zeitstellung: Neuzeitlich
 Lit: Bosshard 1889

3.8 Poch-, Wasch-, Röst- und Schmelzwerk

Koordinaten: –
 Höhe: –
 Messart:-
 Genauigkeit: –
 Befund: –

Gemeinde: Felsberg
 Flurname: –
 Zeitstellung: Neuzeitlich
 Lit.: Bosshard 1889; Oberföll 1889

4. Kupfergrüebli

Koordinaten: 2753234.05 / 1190651.33 (LV95)
 Höhe: 1082.446 (LN02)
 Messart: DGPS
 Genauigkeit: ±48 cm (Lage)
 Befund: Stollen
 Gemeinde: Felsberg
 Flurname: Chupfergrüebli
 Zeitstellung: Neuzeitlich
 Bemerkungen: Geschrämmter Stollen. Dank Rudolf Glutz⁵⁹ konnte nun auch eine archäologisch-technische Aufnahme des Sondierstollens Chupfergrüebli aufgenommen werden.
 Lit.: Bächtiger 1968; Bächtiger 1986; Cadisch 1939; Glutz 2011

5. Schürfstelle neben Chupferrüebli

Koordinaten: 2753224.73 / 1190645.71 (LV95)
 Höhe: 1080.888 m (LN02)
 Messart: DGPS
 Genauigkeit: ±10 cm (Lage)
 Befund: Schürfstollen
 Gemeinde: Felsberg
 Flurname: Chupfergrüebli
 Zeitstellung: Neuzeitlich

6. Bim Rotenstein

Koordinaten: 2753500.81 / 1190799.73 (LV95)
 Höhe: 1104.7 m (LN03)
 Messart: Karte, swisstopo⁶⁰

Genauigkeit: –
 Befund: Stollen
 Gemeinde: Felsberg
 Flurname: Rotensteinerboden
 Zeitstellung: Mittelalter?
 Lit.: Brügger 1866, 62.

7. Mailöcher

7.1 Pingenzug 1
 Koordinaten: 2754310.12 / 1191192.13 (LV95)
 Höhe: 1185.199 (LN02)
 Messart: DGPS
 Genauigkeit: ±30 cm (Lage)
 Befund: Pingen
 Gemeinde: Felsberg
 Flurname: Mailöcher
 Zeitstellung: Mittelalter?
 Lit.: Brügger 1866, 62.

7.2 Pingenzug 2

Koordinaten: 2754248.43 / 1191145.47 (LV95)
 Höhe: 1186.931 (LN02)
 Messart: DGPS
 Genauigkeit: ±7.68 m (Lage)
 Befund: Pingen
 Gemeinde: Felsberg
 Flurname: Mailöcher
 Zeitstellung: Mittelalter?
 Lit.: Brügger 1866, 62.

8. Stollen am Rank

Koordinaten: 2754.942 / 1192.156 (LV03)
 Höhe: 1546 m
 Messart: GPS
 Genauigkeit: ±10 m
 Befund: Stollen

⁵⁶ Swisstopo, <https://s.geo.admin.ch/6d432f2596>

⁵⁷ Siegfriedkarte Erstausgabe. In den Jahren 1870 bis 1926 wurde - anfänglich unter der Leitung von Oberst Hermann Siegfried - der Topographische Atlas der Schweiz veröffentlicht. Es handelt sich um das erste detaillierte Gesamtwerk für die Schweiz in den Massstäben 1:25'000 für das Mittelland, den Jura und das Südtessin sowie 1:50'000 für die Alpen. Mit der periodischen Fortführung bis 1949 wurden insgesamt über 4000 nachgeführte Blätter publiziert. Für die Ersterstellung wurden zwei verschiedene Techniken angewandt: Kupferstich für die 462 Kartenblätter im Massstab 1:25'000 und Steingravur für die 142 Blätter 1:50'000. Sämtliche Ausgaben sind eingescannt worden und stehen nun digital für Untersuchungen zur Landschaftsentwicklung und weitere Anwendungen Verfügung. Quelle: <https://s.geo.admin.ch/6d1a43dceb>⁵⁸ Hossli 1942. Zu verdanken dem verstorbenen Theo Deflorin aus Felsberg.

⁵⁹ Dipl. Ing. ETH Zürich.

⁶⁰ Swisstopo: <https://s.geo.admin.ch/6d4c2abdf5>

Gemeinde: Felsberg
 Flurname: Chlitobel
 Zeitstellung: Neuzeitlich

9. Calandaluz

Koordinaten: ?
 Höhe: ?
 Messart: -
 Befund: Schürfstollen
 Gemeinde: Untervaz
 Flurname: Calandaluz
 Zeitstellung: ?
 Lit.: Bosshard 1889, 356; Theobald 1856, 39

10. Berwerke bei Vättis

10.1 Gnapperkopf

Koordinaten: ?
 Höhe: 1178-1199 m Höhe (Barometerablesung, Cadisch 1939)
 Messart: -
 Befund: 5 Schürfstollen
 Gemeinde: Pfäfers
 Flurname: Gnapperkopf
 Zeitstellung: Erste Erwähnung 834; 1713; 1850; 1860-61; 1865-1866
 Lit.: Cadisch 1939, 15; Krähenbühl 1980; Krähenbühl 1998; Theobald 1856, 38; Zimmermann 2006.

10.2 Silberegg

Koordinaten: 2751008 / 1195068 (LV95)
 Höhe: 1115 m ü. M.
 Messart: Karte
 Befund: mehrere Stollen?
 Gemeinde: Pfäfers
 Flurname: Silberegg
 Zeitstellung: Erste Erwähnung 834; 1713; 1850; 1860-61; 1865-1866
 Lit.: Zimmermann 2006.

Abbildungsnachweis

Fig. 1: Felsberg, Calanda. 2016 Am Südhang liegt das Gebiet mit den Stollen. Blick gegen Norden. Seite 20

Fig. 2: Zusammenstellung der Namen der erwähnten Gruben. Seite 25

Fig. 3: Felsberg, Calanda. Plan neuer Stollen auf dem Gebiet der Goldenen Sonne durch Rocco 1899. Seite 27

Fig. 4: Felsberg, Calanda. Grube «Bim Rotenstein: St. Geörgen». Seite 28

Fig. 5: Felsberg, Calanda, Obere Mailöcher. Corinne Stäheli bei der Vermessung des vermuteten Pingenzuges 1. Blick gegen Osten 2016. Seite 28

Fig. 6: Felsberg, Calanda. Schachtpinge auf dem Tschengelserboden im Laserscan basierten Reliefbild SwissALTI3D LV95. Zu sehen ist der Schacht sowie die Abraumhalden. Seite 29

Fig. 7: Felsberg Calanda. Vermutete Stelle der «Neuen Grube». Seite 30

Fig. 8: Felberg Calanda. Vermuteters Mundloch der «Neuen Grube». Seite 30

Fig. 9: Rekonstruktionszeichnung des Knappenhauses vor der «Neuen Grube». Emil Bosshard 1889. Seite 31

Fig. 10: Felsberg, Calanda. Behauene Steine vor dem dem verschütteten Mundloch «Neue Grube». Die Steine gehören wohl zu den Resten des errichteten Knappenhauses. Seite 31

Fig. 11: Felsberg, Calanda. Behauene Steine vor dem dem verschütteten Mundloch «Neue Grube». Die Steine gehören wohl zu den Resten des errichteten Knappenhauses. Seite 31

Fig. 12: Felsberg Calanda. Mundloch Grube Tschengels. Seite 32

Fig. 13: Felsberg, Calanda. Handkompassskizze Grube Flida (nach Cadisch 1939, 8). Seite 33

Fig. 14: Bohrpfeife Nr. 3 von innen nach aussen. Seite 34

Fig. 15: Felsberg, Calanda. Stollenplan Fliden mit den eingemessenen Bohrpfeifen im heutigen Eingangsbereich. Seite 34

Fig. 16: Statistische Auswertung der Bohrpfeifen im heutigen Eingangsbereich des Stollen Flidens. Aufgenommen wurde die Bohrrichtung, der Durchmesser sowie der Laufmeter der einzelnen Bohrpfeifen. Seite 35

Fig. 17: Dufourkarte 1: 100'000 (1859). Seite 36

Fig. 18: Siegfriedkarte mit Knappenweg 1: 50'000 (1875) Seite 37

Fig. 19: Karte zur Konzessionsvergabe Gemeinde Felsberg 1: 5000, (1890), Leider fehlt in dieser Karte eine Legende, so dass die eingezeichnete Signatur nur als Fördereinrichtung zu vermuten ist. Seite 38

Fig. 20: Ausschnitt aus: Felsberg GR, Calanda, Bergwerk «Goldene Sonne», Topographischer Plan. Seite 39

Fig. 21: Signal und Station auf Pointe de Dronaz, Wallis (1894) (Zölly 1948, 84). Seite 41

Fig. 22: Visierung eines Gebäudegiebels aus einem Topopunkt- Versicherungs-Protokoll (Zölly 1948, 130). Seite 41

Fig. 23: Übersichtskarte Felsberger und Taminser Calanda. Eingetragen ist das im Jahr 2016 einggerichtete Basisfeldpunktnetz sowie die verorteten Bergbauspuren (Stollen, Pingen). Seite 43

Fig. 24: Felsberg, Calanda, Unteri Gruob. 2016. Corinne Stäheli und Johannes Reich bei der Vermessung am Stolleneingang. Blick gegen Norden. Seite 44

Fig. 25: Felsberg, Calanda. Ausgeführte und für die kommenden Jahre projektierte Vermessungsarbeiten. - zu erledigen, + fertig, ■ 2016 durchgeführt. Seite 45

Literatur

ARBENZ, P, TARNUZZER, CHR. (1912): Neuer Fund von Calanda-Gold, Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden, 1912, 53

BÄCHTIGER, K. (1967): Die neuen Goldfunde aus dem alten Goldbergwerk «Goldene Sonne» am Calanda (Kt Graubünden), Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen 47,2, 1967, 643 – 657

BÄCHTIGER, K. (1968): Die alte Goldmine «Goldene Sonne» am Calanda (Kt GR) und der gegenwärtige Stand ihrer Erforschung, Schweizer Strahler 4, 1968, 170 – 178

BÄCHTIGER, K. (1969a): Die alte Goldmine «Goldene Sonne» am Calanda (Kt GR) und der gegenwärtige Stand ihrer Erforschung (2 Fortsetzung) 2 Teil: Tektonik und Geologie (Forts), Schweizer Strahler 3, 1969, 276 – 289

BÄCHTIGER, K. (1969b): Die alte Goldmine «Goldene Sonne» am Calanda (Kt GR) und der gegenwärtige Stand ihrer Erforschung (1 Fortsetzung): 2 Teil: Tektonik und Geologie, Schweizer Strahler 1, 1969, 202 – 212

BÄCHTIGER, K. (1971): On the origin of native gold, quartz crystals and thermal water in the surroundings of Calanda mountain (Kt GR & SG), Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen 51/2 – 3, 1971, 585 – 586

- BÄCHTIGER, K. (1977): Von der goldenen Sonne Goldfunde aus dem alten Goldbergwerk «Goldene Sonne» am Calanda, Lapis 2/9, 1977, 14 – 17
- BÄCHTIGER, K. (1979): Hat es noch Gold in der «Goldenen Sonne» am Calanda?, Sonderdruck der Bündner Zeitung, November 3
- BÄCHTIGER, K. (1980): Das Programm der Regionalgruppe Chur / Rheintal, Bergknappe 12, 1980, 16 – 18
- Bächtiger 1984
K. Bächtiger, Das Gold am Calanda, Terra Grischuna 43/5, 1984, 24 – 27
- BÄCHTIGER, K. (1986): Der alte Goldbergbau an der «Goldenen Sonne» am Calanda bei Chur, Bergknappe 38:4, 1986, 2 – 14
- BÄCHTIGER, K. (1989a): Die Lagerstätten und Geschichte des Silber- und Kupferbaues auf der Mürtchenalp (Kanton Glarus, Schweiz), Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt. Festband für Othmar Michael Friedrich 10, 1989, 81 – 97
- BÄCHTIGER, K. (1989b): Lagerstättenbildung und Anfänge des Bergbaues in der Schweiz aus neuen Erkenntnissen, Archiv für Lagerstättenforschung der Geologischen Bundesanstalt. Festband für Othmar Michael Friedrich 10, 1989, 17 – 23
- Bächtiger 2000a
BÄCHTIGER, K. (2000a): Der alte Bergbau an der «Goldenen Sonne» am Calanda bei Chur (Fortsetzung 1 / Schluss), Bergknappe 93:3, 2000, 2 – 5
- BÄCHTIGER, K. (2000b): Der alte Goldbergbau an der «Goldenen Sonne» am Calanda bei Chur, Bergknappe 92:2, 2000, 6 – 16
- BÄCHTIGER, K., RÜDLINGER, G., CABALZAR, W. (1972): Scheelit in Quarz- und Fluorit-Gängen am Calanda (Kt GR), Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen 52/3, 1972, 561 – 3
- BECKER FR. (1881): Die topographischen Aufnahmen im Hochgebirge, Jahrbuch Schweizer Alpen Club, 16. Jahrgang, 1881, 330-347
- BOSSHARD, E. (1889): Das Goldbergwerk «zur Goldenen Sonne» am Calanda, Jahrbuch Schweizer Alpen Club 25, Jahrbuch Schweizer Alpen Club, 1889, 341 – 357
- BRÜGGER, C. G. (1866): Der Bergbau in den X Gerichten und der Herrschaft Rhäzüns unter der Verwaltung des Davoser Berg-Richters Christian Gadmer, 1588-1618 Ein culturgeschichtlicher Beitrag, Jahresberichte der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden 11, 1866, 47 – 80
- BRUNNER, M. (2007): Die «Goldene Sonne» am Calanda bei Felsberg Die Geschichte und Wiederentdeckung eines Goldbergwerkes am Calanda bei Felsberg, Schweizer Jugend forscht (Fribourg 2007)
- CADISCH, J. (1939): Die Erzvorkommen am Calanda: Kantone Graubünden und St Gallen, Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen 19:1, 1939, 1 – 20
- DEICKE, J. C. (1859a): Gutachten über das Goldbergwerk «Goldene Sonne» am Calanda (Unveröffentlicht 1859)
- DEICKE, J. C. (1859b): Über das Vorkommen des Goldes in der Schweiz, Berg- und Hüttenmännische Zeitung Freiberg 18/37, 1859, 329 – 330
- DEICKE, J. C. (1860): Nachtrag über das Vorkommen des Goldes im Goldbergwerk zur goldenen Sonne im Canton Graubünden, Berg- und Hüttenmännische Zeitung 19/12, 1860, 119 – 120
- DELLA CASA, P., NAEF, L., TURCK, R. (2015): Prehistoric copper pyrotechnology in the Swiss Alps: Approaches to site detection and chaîne opératoire, Quaternary International, 2015, 1 – 9
- EIDG. TOPOGRAPHISCHES BUREAU (Hrsg.) (1896): Die Schweizerische Landesvermessung 1832 - 1864, Die Geschichte der Dufourkarte, Bern 1896, 1-268
- ESCHER V. D. LINTH, A., THEOBALD, G. (1859): Gutachten über das Goldbergwerk «Goldene Sonne» am Calanda (Unveröffentlicht 1859)
- GERBER, D. S. (1994): Das Goldbergwerk «Goldene Sonne» am Calanda Einige historische, strukturgeologische, petrographische und geochemische Aspekte zur Vererzung in der Oberen Grube auf dem Gebiet der Gemeinde Felsberg (GR) Dissertation (Unpubliziert 1994)
- GLUTZ, R. (2011): Der Schürfstollen Tobelwald im Murgtal Eine Erinnerung an Kurt Bächtiger, Minaria Helvetica 29, 2011, 3 – 6
- HELD, L. (1880): Die schweizerische Landestopographie unter der Leitung von Oberst Hermann Siegfried., Vortrag zum Tode von Hermann Siegfried, gehalten in der Section Bern des SAC am 3.3.1880, Jahrbuch Schweizer Alpen Club, 15. Jahrgang, 1879-1880, 456-477
- HOSLI, F. (1942): Karte Felsberg Graubünden Eidgenössische Landestopographie (Wabern 1942)
- IMHOF, E. (1872): Die topographischen Karten der Schweiz, Jahrbuch Schweizer Alpen Club, Jahrgang 7, 1871-1872, 305-329
- KLEMM, S. (2003): Montanarchäologie in den Eisenerzer Alpen, Steiermark Archäologische und Naturwissenschaftliche Untersuchungen zum prähistorischen Kupferbergbau in der Eisenerzer Ramsau, Mitteilungen der prähistorischen Kommission 50 (Wien 2003)
- KOPPE, C. (1877): Ueber barometrisches Höhenmessen. Mit besonderer Berücksichtigung des Hochgebirges, Jahrbuch Schweizer Alpen Club, 1877, 528-565
- KRÄHENBÜHL, H. (1980): Das Fahlerz- und Bleiglanzvorkommen am Gnapperkopf bei Vättis, Bergknappe 13:3, 1980, 9 – 11
- KRÄHENBÜHL, H. (1998): Die Kupfer-Blei-Vererzung am Gnapperkopf bei Vättis, Kanton St Gallen, Bergknappe 86:4, 1998, 8 – 11
- KRAUSE, R. (2013) Mittelalterlicher Bergbau auf dem Kristberg im Montafon, Vorarlberg (Österreich), in: R. Krause (Hrsg.), Mittelalterlicher Bergbau auf dem Kristberg im Montafon, Vorarlberg (Österreich), Frankfurter Archäologische Schriften 22 (Bonn 2013) 1 – 30
- LÜTHI, W., BRUNNER, M. (2008): Das Gold der Bündner Berge, Goldformat 3 (Burgdorf 2008)
- MEZ, L. (1991): Georg Wilhelm Capeller und das Bergwerk «Zur Goldenen Sonne» in Felsberg, Bergknappe 55:1, 1991, 22 – 26

- OBERFÖLL. M. (1858): Ausführungen über das Goldbergwerk bei Felsberg, Bündner Zeitung, November 23, 274, Auflage
- OBERFÖLL. M. (1858): Ueberblick des Bergwerkes genannt «Goldene Sonne» (Bericht des Steigers aus der Bergbauperiode 1856 - 61)
- PIERRE. F. (1993): Les mines de cuivre et d'argent de la Haute-Moselle, in: , Lotharingia, Archives Lorraines d'Archéologie, d'Art et d'Histoire 5 (Nancy 1993) 91 – 159
- REHM. J. (2014): Goldene Sonne am Calanda, ein neuer Stollenplan, Bergknappe 125, 2014, 26 – 27
- REITMAIER-NAEF. L., TURCK. R., DELLA CASA P. (2016): Prähistorische Kupfergewinnung im Oberhalbstein, Minaria Helvetica. Sonderband Prähistorischer Bergbau 36, 2016, 35 – 54
- ROCCO. J. B. (1899): Die bergbaulichen Untersuchungen auf Gold am Calanda (Graubünden) Einladung zur Gründung einer Gesellschaft zum Zwecke des Abschlusses jener Untersuchungen (Bern 1899)
- RÖDER. G. W., VON TSCHARNER. P. C. (1838): Der Kanton Graubünden, historisch, geographisch, statistisch geschildert. Bd. 15 (St. Gallen/Bern 1838)
- SCHAER. A. (2003): Untersuchungen zum prähistorischen Bergbau im Oberhalbstein (Kanton Graubünden), Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte 86, 2003, 7 – 54
- SCHOPFER. H. (1835): Rhätische Erzgebirge oder neuste Uebersicht aller derjenigen Bergreviere im Umfange der Kantone Graubünden, St Gallen und Glarus, wo ein odere Mehrere Erzlager von Sachkennern für positiv oder relativ bauwürdig erklärt worden sin 1 blatt oder minaral Karte mit 13 Erzzeichen und einem Zeichen für Braunkohle Im Verlage des Verfassers (St. Gallen 1835)
- SCHWEIZERISCHE INDUSTRIEAUSSTELLUNG (1857): Katalog der Schweizerischen Industrieausstellung in Bern 1857 (Bern 1857)
- SELB. C. J. (1812): Reise nach Graubünden und den dortigen Bergwerken von Reichenau in den Jahren 1810 und 1811, in: K.C. Leonhard – C.J. Selb (Hrsg.), Mineralogische Studien (Nürnberg/Schrag 1812)
- Simmler. R. T. (1860): Gutachten über das Goldbergwerk am Calanda bei Felsberg (Unveröffentlicht 1860)
- STIEGER. J. (1963): Über die jüngsten Goldfunde am Calanda, Der Strahler. Schweizerische Mitteilungsblätter für Mineralistik 8/20, 1963, 1 – 2
- STÖLLNER. T., BREITENLECHNER. E., EIBNER. C., HERD. R., KIENLIN. T., LUTZ. J., MAASS. A., NICOLUSSI. K., PICHLER. T., PILS. R., RÖTTGER. K., SONG. B., TAUBE. N., THOMAS. P., THURNER. A. (2011): Der Mitterberg – Der Großproduzent für Kupfer im östlichen Alpenraum während der Bronzezeit, in: G. Goldenberg – U. Töchterle – K. Oeggel – A. Krenn-Leeb (Hrsg.), Forschungsprogramm HiMAT – Neues zur Bergbaugeschichte der Ostalpen, Archäologie Österreichs Spezial 4 (Wien 2011) 113 – 144
- TARNUZZER. C. (1901): Unglück im Goldbergwerk am Calanda, Züricher Post
- TARNUZZER. C. (1912): Neuer Fund von Calandagold Alpina Mittheilungen des Schweizerischen Alpenklubs Zürich 1910, Nr 19 v I X, Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens 53, 1912, 140 – 143
- THEOBALD. G. L. (1856): Der Calanda, Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens 1, 1856, 7 – 43
- TURCK. R., DELLA CASA. P., NAEF. L. (2014): Prehistoric copper pyrotechnology in the south-eastern Swiss Alps An overview on previous and current research, in: J. Bullinger – P. Crotti – C. Huguenin (Hrsg.), De l'âge du Fer à l'usage du verre Mélanges offerts à Gilbert Kaenel, dit «Auguste», à l'occasion de son 65e anniversaire, Cahiers d'Archéologie Romande 151 (Lausanne 2014) 249 – 257
- WALKMEISTER. C. (1887): Aus der Geschichte des Bergbaus in den Kantonen Glarus und Graubünden, Bericht St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft, 1887, 268 – 317
- ZIMMERMANN. A. (2006): Knappen und Geister auf Gnapperchopf und in Silbereggl Über die Vättner Bergwerke geben Sage und Wissenschaft Aufschluss, Bergknappe 108:1, 2006, 2 – 7
- Zölly. H. (1948): Geschichte der Geodätischen Grundlagen für Karten und Vermessungen in der Schweiz, Band 1 und 2, Im Auftrag der Abteilung für Landestopographie des Eidgenössischen Militärdepartements, 1948, 130