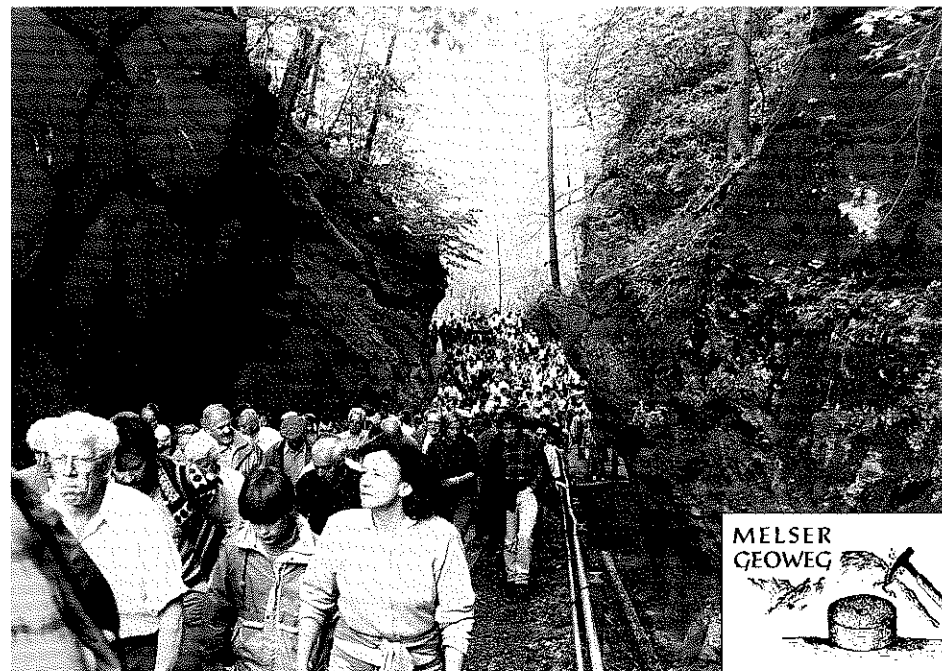


P.P.
8091 Zürich

Schweiz. Geotechnische Kommission
ETH-Zentrum, NO
8092 Zürich

MINARIA HELVETICA



SGHB
SSHM
SSSM

SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR HISTORISCHE BERGBAUFORSCHUNG
SOCIÉTÉ SUISSE D'HISTOIRE DES MINES
SOCIETÀ SVIZZERA DI STORIA DELLE MINIERE

Zeitschrift der Schweizerischen Gesellschaft
für Historische Bergbauforschung

Bulletin de la Société Suisse d'Histoire des Mines

Bollettino della Società Svizzera di Storia delle Miniere

Inhaltsverzeichnis / Table des matières

David Imper

Gesteine, Rohstoffgewinnung und Steinbearbeitung im Sarganserland	3
1 Geologie	5
2 Urgeschichte von der Jungsteinzeit bis ins Frühmittelalter	25
3 Bergbau am Geoweg	29
4 Das Hüttenwesen	35
5 Die Mühlen	46
Literatur	48
Anmerkungen	53

Stefan Ansermet, Nicolas Meisser

Travaux préliminaires sur la mine d'argent de Peiloz, Bruson, Val de Bagnes	61
------------------------------------------------------------------------------------	-----------

Buchbesprechungen

Saint Albert le Grand, Le Monde minéral – les Pierres, De Mineralibus	68
Stefan W. Meier, Blei in der Antike	69
Alagna et le sue miniere	72

Vereinsmitteilungen

– Bericht, 16. Mitgliederversammlung in S-charl, 19.– 21. Okt. 1995	74
Procès-verbal de la 16ème Assemblée Générale de la SSHM à S-charl du 19 au 21 octobre 1995	78
– Auslandexkursion am 4. Oktober 1996 / Excursion à l'étranger du 4 octobre 1996: Goldbergwerke im Monte-Rosa-Bezirk	82

Anzeigen	86
-----------------	-----------

EDITORIAL

Die vorliegende Nummer der *Minaria Helvetica* stellt im Hauptteil, der wissenschaftlichen Beiträgen gewidmet ist, den am 5. Mai 1996 neu eröffneten Melser Geoweg ins Zentrum. Rund um den Castels in Mels hat der Geologe David Imper einen Rundgang gestaltet, der sich mit der Geologie des Sarganserlandes und seiner vielfältigen bergbaulichen Zeugen aus der Vergangenheit befasst. David Imper gibt einen Überblick über die Geologie und befasst sich mit zum Teil wenig beachteten Aspekten wie der Mühlsteinproduktion oder den militärischen Festungsbau.

Im zweiten Artikel stellen Stefan Ansermet und Nicolas Meisser die legendären Silberminen von Peilloz, Bruson, im Val de Bagnes im Kanton Wallis vor.

Unter der Rubrik Buchbesprechungen werden die französische Übersetzung *De Mineralibus* vom Hl. Albert dem Grossen, die Disseration von Stefan W. Meier, die Blei in der Antike zum Thema hat sowie eine Monographie über Alagna in Italien und seine Minen vorgestellt.

Die Rubriken Vereinsmitteilungen und Anzeigen runden den Inhalt ab.

David Imper, Mels¹

Gesteine, Rohstoffgewinnung und Steinverarbeitung im Sarganserland

Das Sarganserland war einmal eine bedeutende Bergbauregion. Seit der Eröffnung des Schaubergwerkes im ehemaligen Eisenbergwerk Gonzen bei Sargans wird die Bedeutung dieses historischen Industriezweiges einem grossen Interessentenkreis wieder in Erinnerung gerufen. Ausser im Gonzen gab es im Sarganserland weitere wichtige Bergbautätigkeiten. Von nationaler und internationaler Bedeutung war der Mühlsteinabbau bei Mels; überregionale Bedeutung hatten die Kalksteingewinnung in Seez- und Taminatal, der Kupferbergbau auf der Mürtschnalp und der Schieferplattenbergbau im Taminatal. Die Rohstoffverarbeitung geschah meist vor Ort, so dass die Steinhauereien, Eisenschmelzen, Glashütten und die Schiefertafelfabrik mit Nebengewerben wie Holzwirtschaft, Köhlerei, Flösserei, Transportgewerbe bis Ende des letzten Jahrhunderts wichtige Arbeitgeber für die vorwiegend in der Landwirtschaft tätige Bevölkerung waren. Andererseits wirken sich die Folgen der damaligen Industrien bis heute aus: Viele der damals kahlgeschlagenen Wälder wurden durch gleichförmige Fichten-Aufforstungen ersetzt. Diese Monokulturen sind heute besonders sturm- und schädlingsanfällig.



Abb. 1: Der Steingarten auf der Castelskuppe mit Sicht auf die Churfirsten. Bild: Pius Ruptf.

Der vorliegende Beitrag entstand bei der Aufarbeitung von Archivmaterial für den Melsler Geoweg. Der Melsler Geoweg ist ein geologischer, bergbau- und industriege- schichtlicher Lehrpfad, der vorwiegend auf Spazierwegen um und durch das Dorf Mels (Sarganserland, Kanton St. Gallen) führt. Mels liegt ungefähr zwei Kilometer westlich vom Bahnhof Sargans, wo sich die Bahnlinien Chur–St. Gallen und Zürich–Chur vereinen. Der rund sechs Kilometer lange Melsler Geoweg führt um den Castels² (nordwestlich von Mels, Abb. 2).

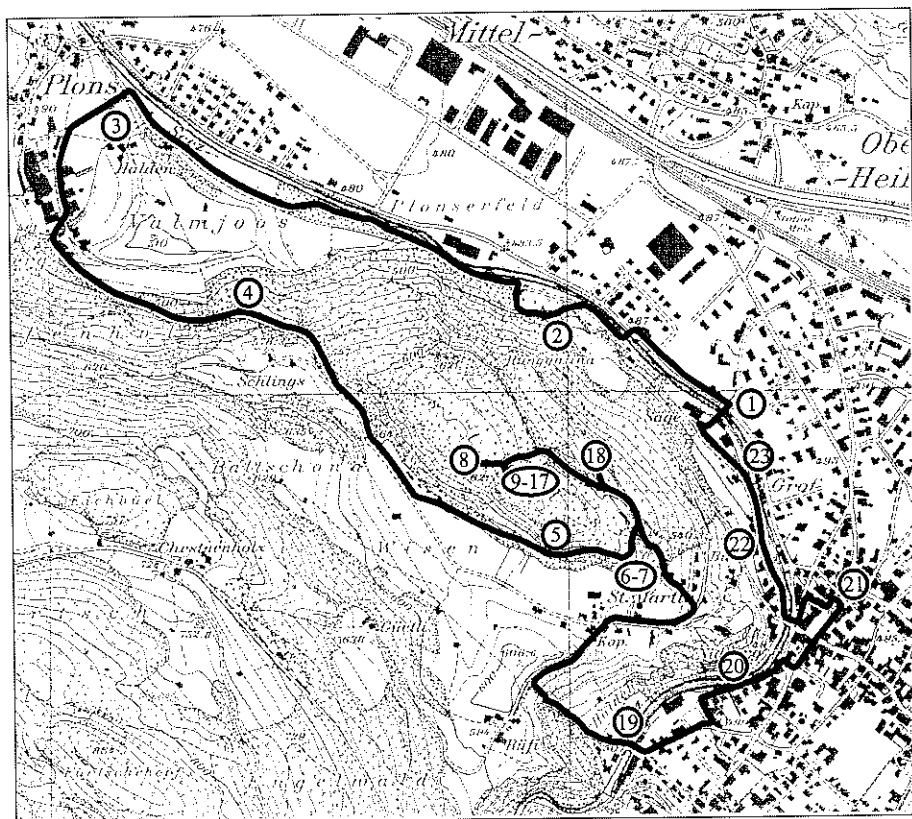


Abb. 2: Übersicht Melsler Geoweg:

- | | |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1: Übersicht | 13: Jura-Gesteine |
| 2: Bergbau am Castels | 14: Kreide-Gesteine |
| 3: Eisenschmelze Plons | 15: Tertiär-Gesteine |
| 4: Festungsbau Castels | 16: Gebirgsbau im Sarganserland |
| 5: Lebensraum Castels | 17: Talfüllungen |
| 6: Besiedlungsgeschichte des Sarganserlandes | 18: Verrucano oder Melsler-Sandstein? |
| 7: Einheimische Naturforscher | 19: Melsler Mühlen |
| 8: Mühlsteingewinnung | 20: Erdpfeiler am Nidberg |
| 9: Einführung Geologie | 21: Dorfbrunnen |
| 10: Urgesteine | 22: Steinhaucreien Zimmermann & C ^e |
| 11: Verrucano | 23: Glashütte Mels |
| 12: Trias-Gesteine | |

Im Sommer 1994 erteilte der Verkehrsverein Mels-Weisstannen den Auftrag, im Raum Mels einen Gesteinslehrpfad zu projektieren. Aufgrund der hohen Konzentration von industriege- schichtlich interessanten Lokalitäten wurden die geologischen Erklärungen (Schwergewicht Gesteinsentstehung und Gebirgsaufbau im Sarganserland) durch die Themenbereiche Bergbau (Mühlsteingewinnung, Festungsbau), Rohstoffverar- beitung (Eisenschmelze, Glashütte) und Siedlungsgeschichte (archäologische Be- funde von der Jungsteinzeit bis ins Frühmittelalter) erweitert. Die Themen werden an den historischen Stätten mit Hilfe von 23 Informationstafeln vermittelt.

Der Melsler Geoweg möchte dem Besucher die Gesteine, deren Gewinnung und Ver- arbeitung näherbringen. Heute noch werden Erze und Bausteine unter strengen Ar- beitsbedingungen abgebaut und zu Produkten verarbeitet. Was vor Jahrhunderten im Sarganserland alltäglich war, ist heute weitgehend aus dem Bewusstsein der Be- völkerung verschwunden: Für jeden Gegenstand braucht es Rohstoffe, nach deren Abbau eine entsprechende Verarbeitung – auch für «Wegwerfprodukte» wie Glasfla- schen oder Stahlnägel!

1 Geologie

Die geologischen Informationen werden am Melsler Geoweg anhand der Gesteine des Sarganserlandes vermittelt. Daher beschränkt sich die Vorstellung der Gesteine und deren Entstehungsgeschichte auf die im Sarganserland beheimateten Ge- steinstypen (Helvetischer Ablagerungsraum).³

Der Naturfreund soll die verschiedenen Beobachtungsmerkmale und Untersu- chungsmethoden an den einheimischen Gesteinen und Gebirgen kennenlernen und die Folgerungen auf deren Entstehungsgeschichte nachvollziehen können.

Da im Bereich des Geoweges nur zwei verschiedene Gesteinstypen anstehen, wurde auf der Kuppe des Castelhügels ein Steingarten errichtet. Der Steingarten enthält 35 typische Gesteinsblöcke (ca. 0.5 m Durchmesser) aus dem ganzen Sarganserland. Die Gesteinsblöcke wurden nach dem Entstehungsalter in sechs Gruppen eingeteilt (Abb. 1). Die Gesteine jeder Gruppe werden beschrieben, deren lokale Verbreitung wird skizziert und die Entstehungsgeschichte hergeleitet. So erhält der Besucher beim Abschreiten der Gesteinsgruppen einen Überblick über die «sarganserländische» Erdgeschichte.

Die heutige Gebirgswelt im Sarganserland wurde durch die Entstehungsbedingun- gen der Gesteine (siehe Kapitel 1.1 bis 1.6; Erdgeschichte) und durch die Gebirgsbil- dung (siehe Kapitel 1.7; Alpenfaltung) bestimmt.

Während langer Zeit befand sich das Ablagerungsgebiet der sarganserländischen Gesteine unter dem Meeresspiegel. Die Tatsache, dass im gleichen Zeitraum an der Küste ganz anderes Material zur Ablagerung gelangt als im Schelfmeerbereich, am Kontinentalabhang oder gar in der Tiefsee, führt dazu, dass zur gleichen Zeit an benachbarten Stellen verschiedene Gesteinstypen entstehen können.

Die Alpen entstanden durch die Kollision von Afrika und Europa. Durch die Verkür-

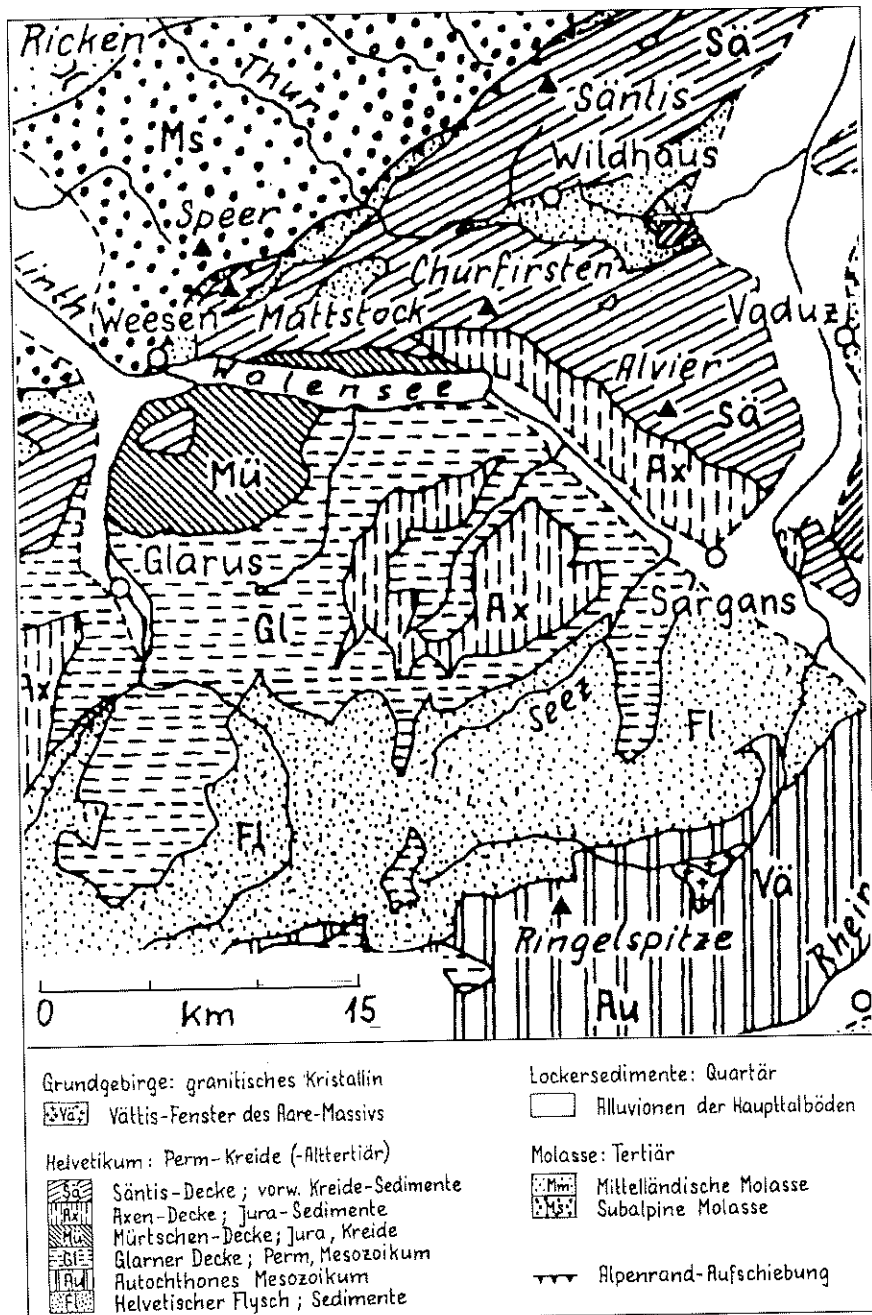


Abb. 3: Tektonische Übersichtskarte mit den Einheiten Autochthon (Au), Glarner-Decke (Gl), Mürtschen-Decke (Mü), Axen-Decke (Ax), Sänlis-Drusberg-Decke (Sä) und Flysch (Fl). Aus: KELLER (1994, leicht verändert).

zung der Erdkruste wurden die Gesteine in Falten gelegt, zerrissen und überschoben. Wenn wir nun die Ablagerungsgeschichte einer Gesteinsformation rekonstruieren wollen, müssen wir zuerst alle späteren Erdkrustenbewegungen rückgängig machen und erhalten so eine Landkarte des ursprünglichen Ablagerungsraumes der entsprechenden Gesteinsformationen. Wenn wir die Alpenfaltung rückgängig machen und berücksichtigen, dass die Gesteine im Gebiet von Vättis nur wenig verschoben wurden⁴, so befand sich der Ablagerungsraum der Gesteine der Churfürsten-Kette rund 40 Kilometer südlich von Vättis (TRÜMPY 1969), während sich die Churfürsten heute rund 25 Kilometer nördlich von Vättis befinden (Abb. 3, 4, 13 und 14). Bei der Diskussion von Ablagerungsräumen im Zusammenhang mit den Entstehungsbedingungen der Gesteine werden immer die geographischen Verhältnisse zur Zeit der entsprechenden Ablagerungen – also vor den Deckenüberschiebungen – als Grundlage genommen. Als Faustregel gilt: je höher ein Überschiebungspaket (Decke) heute liegt, um so weiter südlich befand sich der Ablagerungsraum des Gesteinspaketes und desto weiter nach Norden wurde es verfrachtet (Abb. 3, 4, 13, 14)⁵.

1.1 Die kristallinen Gesteine

Kristalline Gesteine stehen im Sarganserland nur an einigen Stellen um Vättis (Taminatal) an, wo die Tamina im sogenannten «Vättner Fenster»⁶ ein Gewölbe des Aarmassivs angeschnitten hat. Die Gesteine erfuhren bereits vor der Alpenentstehung eine Umwandlung⁷. HÜGI (1941) unterscheidet altkristalline Gesteine (Syenite, Muskowit-arme und Muskowit-reiche Gneisse) und Ganggesteine (Pegmatite, Aplite, Porphyrite und ein Kersantitgang). In der Kulminationszone des Gewölbes ist das Gestein mylonitisiert⁸.

Neben dem Gneissblock aus Vättis ist im Steingarten auf dem Castels auch ein Block aus Puntegliasgranit als typischer Vertreter der Erratiker (Findlinge)⁹ ausgestellt. Der Puntegliasgranit-Magmakörper drang während der herzynischen Gebirgsbildung vor 300 Millionen Jahren in die noch älteren altkristallinen Gesteine des Aarmassivs ein und erstarrte. Das Liefergebiet der Findlinge ist die Alp Punteglias (Südabhang Bifertenstock, nördlich Trun GR), wo diese Gesteine heute noch anstehen. Der Puntegliasgranit ist mit seinen typischen, Zentimeter-grossen, weissen Feldspäten auch für den Laien leicht als solcher zu erkennen.

1.2 Der Glarner Verrucano (Entstehung vor 300–250 Millionen Jahren)¹⁰

Der Name Verrucano gibt uns keine Auskunft über die Ausbildung des Gesteins. Die Bezeichnung stammt aus Italien (Castello Verruca bei Pisa) und wurde in der Mitte des letzten Jahrhunderts in der Schweiz für die lauchgrünen, grauen und violetten bis blutroten Tonschiefer, Siltsteine, Sandsteine und Breccien eingeführt. Selten treten vulkanische und kalkige Einlagerungen im Verrucano auf. Die blutroten Sandsteine und Breccien bei Murg (Lokalname: «Murgerstein») und die violett-roten Sernifite¹² bei Mels («Melserstein») repräsentieren nur einen kleinen Teil der Verrucano-Gesteinspalette.

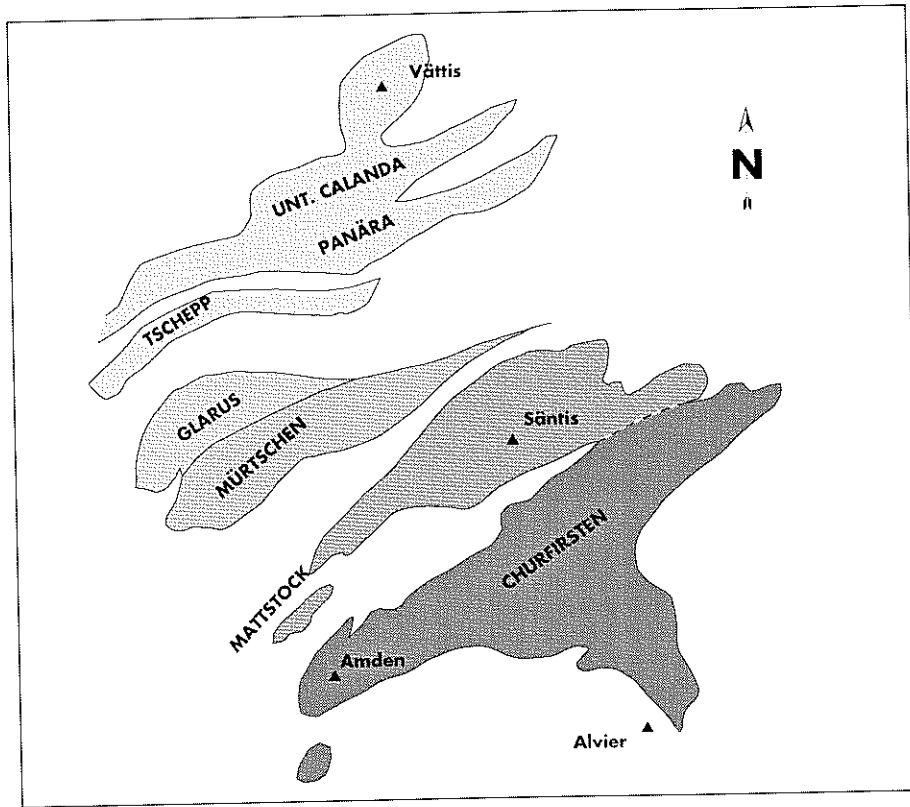


Abb. 4: Durch die Abwicklung der Überschiebungen und Verfaltungen erhält man die Karten mit der Geographie der Ablagerungsräume. Aus der sogenannten palinospastischen Karte zur Zeit der Ablagerung des Schrattekalkes (Dach der Unterkreide vor 100 Millionen Jahren) ist ersichtlich, dass sich der autochthone Ablagerungsraum (Vättis, untere Calanda-, Panära- und Tscheppschuppen) nördlich derjenigen der Glarner- und Mürtchen-Decken befand. Nach Süden folgten weiter die Ablagerungsräume der Axen-Decke (während der Jura-Zeit Ablagerung des Gonzen-Massivs)⁵ und schliesslich der Sämtis-Drusberg-Decke (Churfürsten-Alvier-Fläschberg-Kette). Aus: TRÜMPY (1969, leicht ergänzt).

Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet des Glarner Verrucanos kann grob durch die Gewässer Rhein–Seez–Walensee–Linth umgrenzt werden: der Glarner Verrucanotrog muss rund 60 km lang und 25–30 km breit gewesen sein. Im Gebiet von Vättis fehlt der Verrucano. Die Grobsandsteine/Feinbreccien zwischen dem Altkristallin und der Röti-Serie am Kreuzbachtobel sind eher ein Äquivalent der Melser-Serie. Im Pizolgebiet wird der Verrucano an der Basis¹¹ durch grobe Sernifite aufgebaut, die gegen die hangende Trias immer feiner werden. In den Sernifiten fällt ein sehr hoher Anteil an vulkanischen Komponenten auf. Zwischen Weisstannen-, Schils- und Sernftal folgen über dem mehrere Dekameter mächtigen, oft grasgrünen Sernifit an der Basis mehrere hundert Meter mächtige

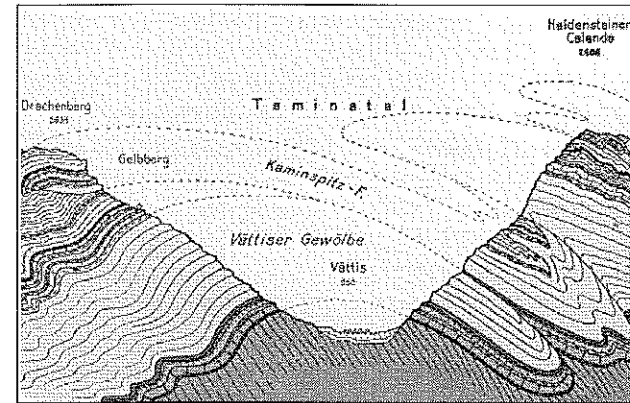


Abb. 5: Die Tamina hat durch ihren Taleinschnitt bei Vättis den Gewölbekern des Aarmassivs freigelegt und so das «Vättner Fenster» geschaffen. Aus: OBERHOLZER (1933).

Abfolgen von Feinsanden, Silt- und Tonschiefern mit karbonatischen und selten vulkanischen Einschaltungen (Abb. 6). Die Farbe wechselt von lauchgrün bis violett-grau (untere Serien) zu violett und schliesslich zu blutrot (oberste Serien). Im Murgtal¹² besteht der Verrucano an der Basis aus mehreren hundert Meter mächtigen Sernifiten – stellenweise mit einem hohen Anteil an vulkanischen Komponenten –, die gegen das Hangende feiner werden.

Entstehung: Bei der Verteilung der groben und feinen Verrucano-Formationen fällt auf, dass am Rand des Ablagerungsraumes die groben, an vulkanischen Komponenten reichen Gesteinsschichten vorkommen, während im zentralen Bereich die feineren Bestandteile mit Karbonaten (Wasserablagerungen!) überwiegen. So kann man sich den Ablagerungsraum für den Verrucano als Trog vorstellen, der vom Rand her aufgefüllt wird. An den Trogrändern (Pizolgebiet, Murgtal, Käpfgebiet), wo das Gefälle am grössten ist, werden bei Regengüssen die grössten Komponenten murgantartig abgelagert. Gegen das Becken (Weisstannental-Schilstal-Sernftal) nimmt das Gefälle ab – die Geschiebefracht und somit auch die Ablagerungen werden feiner, bis im Becken selbst nur Schwebepartikel als feine Schlammablagerungen abgesetzt werden. Mit der Zeit muss sich die Topographie des Troges ausgeglichen haben, so dass auch an den Trogrändern feinere Partikel zur Ablagerung gelangten. Da im Verrucano keine Überreste von Pflanzen und Tieren vorkommen, muss das Klima in dessen Ablagerungsbereich lebensfeindlich (wüstenhaft) gewesen sein. Der Schlammsee im Becken verdunstete zeitweise, es entstanden dadurch Karbonatlagen. Die Uranvererzungen im Weisstannen-, Sernf- und Murgtal müssen aufgrund ihrer unregelmässigen Verteilung eingeschwemmt worden sein, während die Uran- und Kupfermineralisationen der Mürtchenalp erst später (wahrscheinlich am Ende der Trias) hydrothermal¹⁴ entlang von Klüften stattfanden.

Das Alter der Gesteine im Verrucano ist schwierig zu bestimmen, doch dürften Verrucano-Ablagerungen im späten Karbon und während des Perm (Zeitraum vor ca. 300–250 Millionen Jahren) stattgefunden haben.

Technische Verwendung: Grosse wirtschaftliche Bedeutung hatten während Jahrhunderten die rot-violetten Sernifite in der Region von Mels. Bekannte Abbaustellen für

Mühl- und Bausteine befanden sich am Vorderberg, am Castels und auf dem Tiergarten. Die rot-violetten Schiefer wurden im Weisstannental, bei Vermol und am Tiergarten hauptsächlich als Ofenplatten und für Einfriedungen gewonnen. Am Tiergarten ist heute noch ein Steinbruch in Betrieb. Die militärische Festung Castels sowie der grösste Teil des Melser Geoweges befinden sich in den rot-violetten Sernifiten. Im Steinbruch von Murg, der in den sechziger Jahren der Autobahn weichen musste, wurden blutrote, grobkörnige Sernifite abgebaut. Die Kupfervererzungen der Mürtchenalp wurden vor allem in den fünfziger und sechziger Jahren des letzten Jahrhunderts abgebaut (VON ARX 1991). Im Weisstannental und im Murgtal beinhaltet der Verrucano Uranvererzungen, die aber nicht abbauwürdig sind. Beim Bau der Festung im Castels wurden im Verrucano einige kleinere Eisenerzlinzen vom Typ des Gonzenerzes angefahren (WEBER 1940), was die Möglichkeit weiterer ehemaliger Eisenerzlagernstätten¹⁵ im Verrucano andeutet. Heute sind keine Überlagernstätten bekannt, so dass frühere Erzvorkommen in der Zwischenzeit vollständig ausgebeutet worden sein könnten.

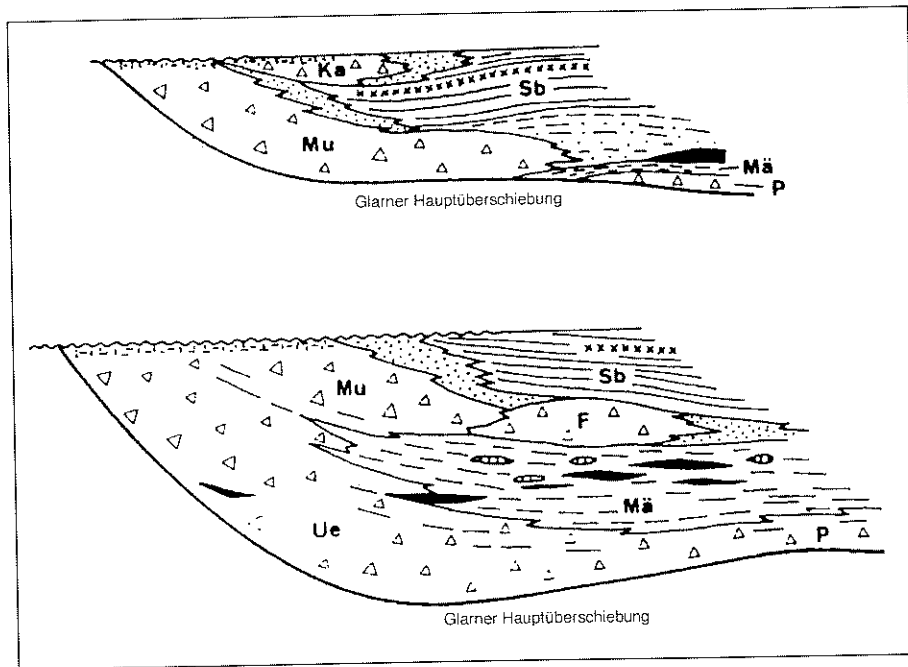


Abb. 6: Die Ausbildung des Verrucanos im westlichen Weisstannental (oben) und im Murgtal (unten): Am Rand und an der Basis befinden sich vor allem Sernifite (Dreiecksignatur: Mu Murgtal-Sernifit, P Plagioklasgneis, Ka Kapfen-Sernifit, Ue Üblital-Sernifit, F Fuggstock-Sernifit), gefolgt von Sandsteinen (gepunktet) und Silt- und Tonschiefern (grün-graue Schiefer; Strichsignatur: Mä Mären-Serie mit vulkanischen [schwarz] und karbonatischen [Mauersignatur] linsenförmigen Einschaltungen sowie blutrote Schiefer; Liniensignatur: Sb Schönbühl-Schiefer). Aus: TRÜMPY & DÖSSEGER (1972).

1.3 Die Gesteine des Trias-Zeitalters (Entstehung vor 250–210 Millionen Jahren)¹⁶

Die dem Verrucano folgende Trias wird im sarganserländischen Schichtprofil von unten nach oben (jünger werdend) in die Melser-Serie, die Röti-Serie und die Quarten-Serie unterteilt. Die Grenze zum liegenden Verrucano ist unregelmässig. An verschiedenen Orten weisen die obersten Verrucano-Schichten Spuren von einem Abtrag (Erosion) auf, der vor der Ablagerung der Trias stattgefunden haben muss.

Verbreitung: Die Melser-Serie besteht an der Basis aus einer bis 50 Zentimeter mächtigen Breccie¹⁷ und dem durchschnittlich 10–15 Meter, maximal 30 Meter mächtigen Melser-Sandstein¹⁸. Der Melser-Sandstein ist ein weissgrauer bis grünlicher Grobsandstein/Feinbreccie, der zum Grossteil aus Quarzkörnern und mässig bis vielen Feldspatkomponenten besteht. Er ist im ganzen Sarganserland (Ausnahme: Vätis) sehr ähnlich aufgebaut. Die darüber folgende Röti-Serie¹⁹ besteht vorwiegend aus hellgrauen, gelbbeige anwitternden, massigen Röti-Dolomiten. Vereinzelt kam es sogar zur Gipsablagerung (Weissmeilen und östliches Schilfstal). Zwischen dem unteren und dem oberen Röti-Dolomit kann im südlichen Ablagerungsraum (Glarner-/Mürtchen-Decken) ein in der Mächtigkeit stark variierendes, löchriges, knorrig aussehendes Gestein – die Rauhwacken²⁰ – beobachtet werden. Über der Röti-Serie folgt die Quarten-Serie – eine wechselnde Abfolge von blutroten Tonschiefern (zum Verwechseln ähnlich mit den obersten Verrucano-Schiefern²¹) mit Karbonatlagen und -eiern und Lagen von hellen Sandsteinen/Feinbreccien (vgl. Melser-Sandstein). Die Gesamtmächtigkeit der meist auf dem Verrucano an der Südseite des Secztales liegenden Trias übersteigt selten 80 Meter.

Entstehung: Die gute Sortierung, der hohe Karbonatgehalt sowie die – im Verhältnis zu seiner geringen Mächtigkeit – grosse und regelmässige Verbreitung des Melser-Sandsteins lassen auf eine Entstehung an einer Meeresküste schliessen. Dolomit und

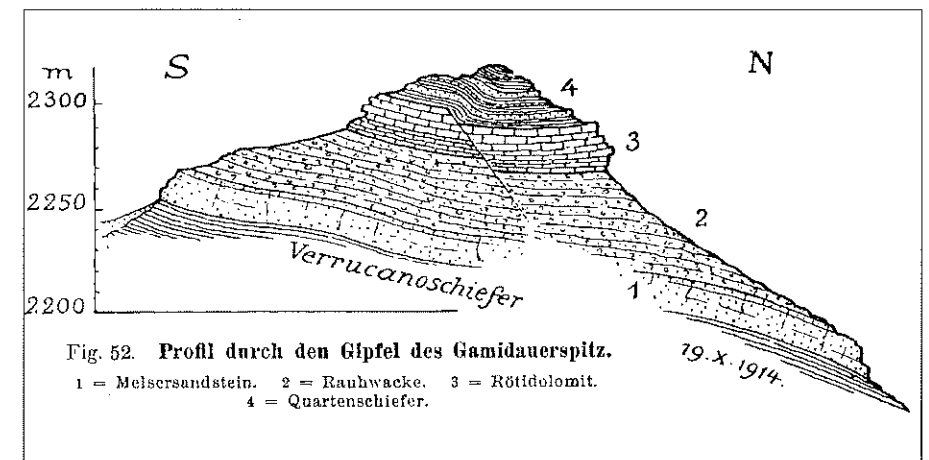


Fig. 52. Profil durch den Gipfel des Gamidaurspiz.

1 = Melser-Sandstein. 2 = Rauhwacke. 3 = Rötiodolomit.
4 = Quartenschiefer.

Abb. 7: Die obersten Verrucano-Schiefer und die Trias am Gamidaurspiz im nördlichen Pizolgebiet. Die Trias besteht aus Melser-Serie (1), Röti-Serie (2;3) und Quarten-Serie (4). Aus: OBERHOLZER (1933).

Gips entstehen bei der Verdunstung von stark mineralhaltigem Wasser, wie es bei abgetrennten Meeresteilen der Fall ist (Beispiel: Totes Meer)²². Oft wurden die Gips-Dolomit-Wechsellagen durch die Beanspruchung bei der Alpenbildung zertrümmert (brecciiert), viel später ausgewaschen und zu den knorrigen und löchrigen, meist von Gras bewachsenen Rauhwacken umgewandelt (SCHAAD 1995). Im nördlichen Ablagerungsraum bei Vättis, wo zwar mindestens 50 Meter mächtiger Röti-Dolomit, aber weder Gips noch Rauhwacken angetroffen werden, kam somit kein Gips zur Ablagerung. Gegen Ende der Trias (Ablagerung Quarten-Serie) wiederholten sich die Ablagerungsbedingungen, wie sie zur Zeit der Ablagerung der obersten Verrucano-Schichten herrschten.

In der Trias beginnt im Osten eine keilförmige Auftrennung der Kontinente «Nord» (Nordamerika, Eurasien) und «Süd» (Südamerika, Afrika, Indien, Australien, Antarktis); das Urmittelmeer – die Tethys – entsteht. Dadurch findet man auch bei uns erste Spuren (Ablagerungen) der von Südosten und Norden her eindringenden Tethys. In den flachen, überspülten Gebieten trocknet die Tethys bei ungenügender Wasserzufuhr zeitweise aus und hinterlässt Verdunstungsgesteine.

Technische Verwendung: In den Steinbrüchen Runggalina (heute Lourdesgrotte und Kleinkaliberschützenstand) und Harzloch wurde der Melser-Sandstein für Mühl- und Bausteine gebrochen. Bei Kalktaren (Flums) wurde der Dolomit gebrannt. Gips wurde im Schilstal für spezielle Gebäude (Bau der Kirche Mels in den dreissiger Jahren des 18. Jahrhunderts) temporär abgebaut. Der Dolomit enthält oft Silber-, Blei- und Kupfervererzungen. Am Gnapperkopf (Vättis, Silberbergbau im 18./19. Jahrhundert) und im nördlichen Murgtal (Kupferbergbau vor dem 19. Jahrhundert) wurden diese zeitweise genutzt. Sie erlangten jedoch nie grosse Bedeutung. In den Flumserbergen müssen nach alten Quellen (EBERLE 1937) Eisenerze abgebaut und verhüttet worden sein. Eisen- und Kupfervererzungen in der Quarten-Serie der Flumserberge beschreibt BÄCHTIGER (1974).

1.4 Die Gesteine des Jura-Zeitalters (Entstehung vor 210–150 Millionen Jahren)²³

Unter «Jura» wird in diesem Artikel nicht das Gebirge im Westen und Nordwesten der Schweiz, sondern die Zeitspanne vor 210–150 Millionen Jahren bezeichnet. Der Jura lässt sich in die drei Teile Lias, Dogger und Malm gliedern.

Verbreitung: Der über der Trias folgende Lias²⁴ besteht im unteren Teil (Infralias, Cardinienschichten, Prodkamm-Serie) aus einer wechselnden Folge von Sandkalen, Kalken, Mergeln²⁵ und Tonschiefern. Oft können Wellenrippeln, Kriechspuren, Muschel- und Korallenreste beobachtet werden. Nach oben wird der Lias sandiger und enthält Belemniten (Spitzmeilen-Serie, Sexmor-Serie). Während er im nördlichen Ablagerungsgebiet des Aarmassivs fehlt, ist er im südlichen Ablagerungsgebiet (Guschagruppe, Berschis) bis über 200 Meter mächtig ausgebildet.

Der Dogger²⁶ besteht aus schwarzen Tonschiefern (Molser-Serie), dunklen, rostig anwitternden Eisensandsteinen (Bommerstein-Serie) und hell anwitternden, frisch angeschlagen blauschwarzen Echinodermenbreccien (grobspätige²⁷ Kalke der Raichibe-Serie). Abgeschlossen wird der Dogger durch einen kaum über einen Meter

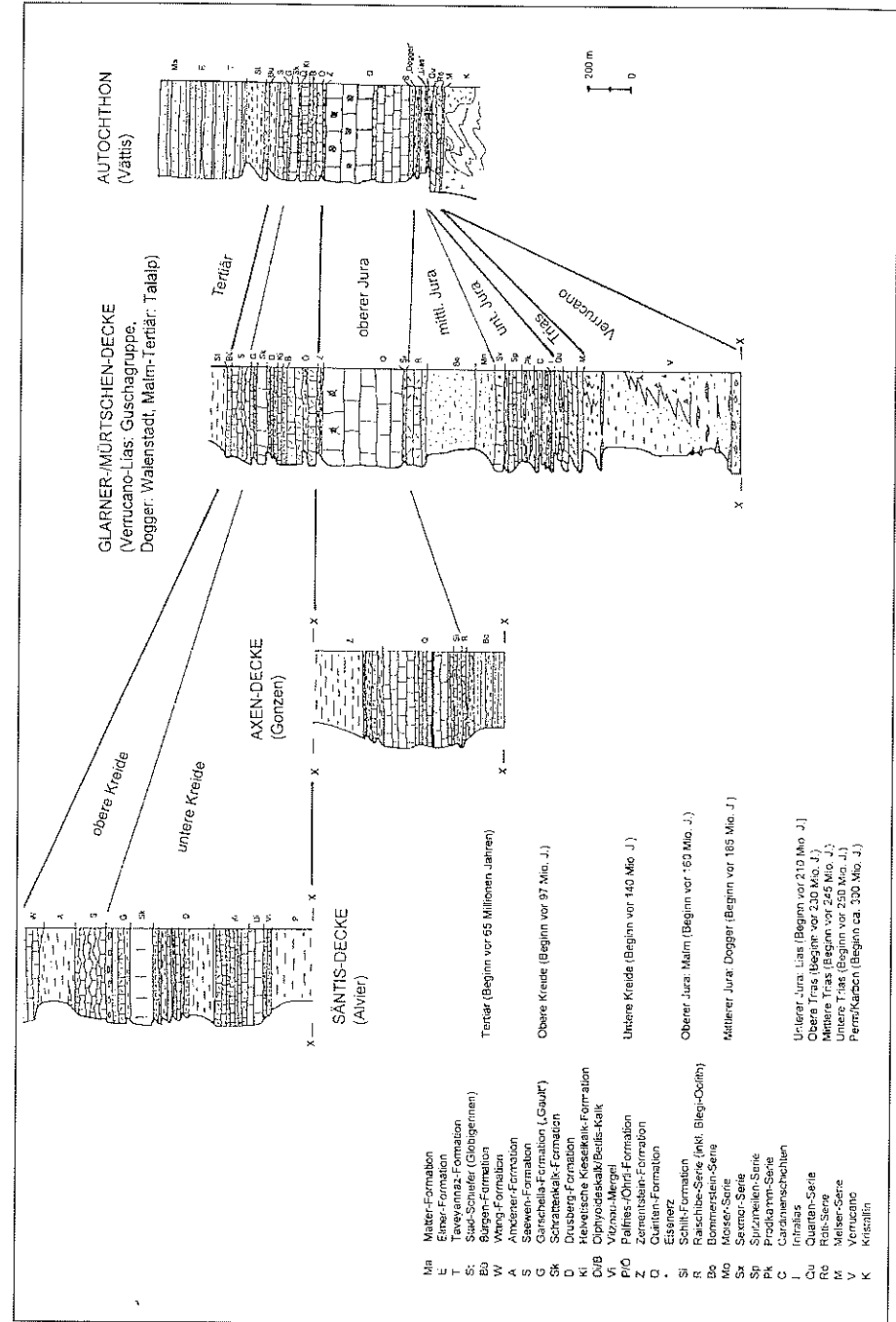


Abb. 8: Lithologische Sammelpreise und Korrelation der Gesteinsschichten.

mächtigen, stellenweise jedoch fehlenden (Nordflanke Seeztal) violett-roten Eisenoolith (Blegi-Oolith²⁸). Die Gesteine können an den in den Seriennamen erwähnten Typuslokalitäten gut beobachtet werden. Der Dogger ist zwischen Mols und Walenstadt über 500 Meter mächtig und bildet in den Dogger-Malm-Schuppen der Axendecke (Gonzen-Kette) die bewaldeten Abscherhorizonte²⁹ zwischen den einzelnen Schuppen. Durch die Gebirgsbildung wurden vor allem die feinen Schiefer der Molser-Serie oft ausgequetscht oder angehäuft.

Der Malm³⁰ ist vor allem durch die mehrere hundert Meter mächtigen, oft Wände bildenden, massigen, hellgrau anwitternden, blaugrauen Kalke der Quinten-Formation geprägt. Während wir im autochthonen Bereich (Taminatal³¹) und in der Mürtchen-Decke (Talalpsee) im obersten Teil Korallenkalke finden können, ist der Quintnerkalk im südlichen Ablagerungsbereich sehr feinkörnig und massig ausgebildet³². Dort ist am Gonzen ein 1 bis 2 Meter mächtiges Eisen- und Manganerzlager eingeschaltet. Zwischen dem Dogger und der Quinten-Formation steht die Schilt-Formation an. Im nördlichen Bereich beginnt die Schilt-Formation mit gelblich anwitternden, hellgrauen mikritischen Schilt-Kalken. Diese gehen über in die Schilt-Mergel und diese in die Übergangskalke zur Quinten-Formation (Mürtchen-Member). Im Süden können an der Basis mergelig-feinsandige Silt- und Tonschiefer (Seeztal-Member) beobachtet werden. Über der Quinten-Formation bildet die Zementstein-Formation den Übergang zum Kreidezeitalter. Während im nördlichen Ablagerungsraum aus dem späten Jura keine Ablagerungen vorhanden sind, bildeten sich im mittleren Gebiet spätige Kalke und im südlichen Ablagerungsraum Mergel (Untere Zementsteinschichten). Zu Beginn der Kreide (Obere Zementsteinschichten) entstehen im nördlichen Raum Spatkalke und im mittleren und südlichen Ablagerungsraum Mergel.

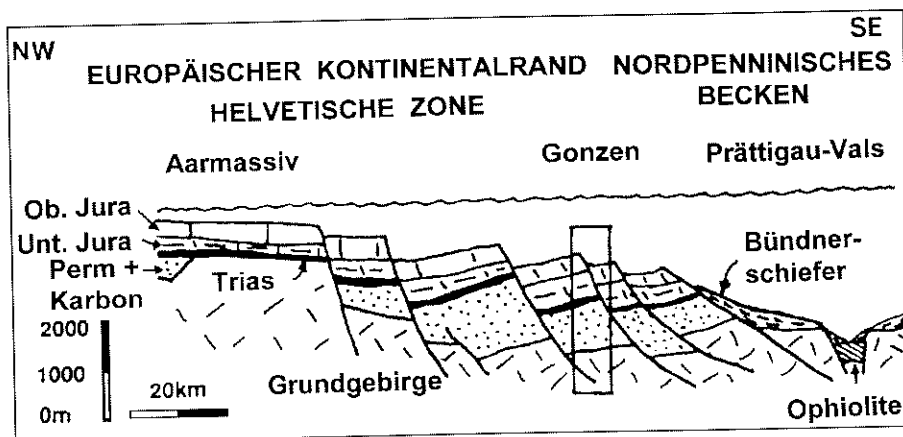


Abb. 9: Durch die Ausdehnung des Tethysozeans im Malm entstehen am nördlichen Kontinentalrand Staffelbrüche. Entlang eines solchen Bruches erreichen eisen- und manganhaltige Lösungen den Meeresboden und bilden den Eisenerzhorizont.
Aus: PFEIFFER et al. (1988, leicht modifiziert).

Entstehung: Im Jura trennen sich die Kontinente «Nord» (Nordamerika, Europa, Asien) und «Süd» (Südamerika, Afrika, Indien, Australien, Antarktis). Dem nördlichen Festland ist eine Insel – das «alamannische Land» – vorgelagert. Zwischen dem nördlichen Festland und der Insel werden Gesteine des Juragebirges und von Süddeutschland abgelagert. Das nördliche helvetische Ablagerungsgebiet (Vättis), wo der Lias fehlt, befindet sich über dem Meeresspiegel und gehört zum «alamannischen Land». Zur Zeit des Unteren Lias befindet sich der Bereich der heutigen helvetischen Decken (Wellenriipel, Kriechspuren, Muschel- und Korallenreste in den Flumserbergen) im nördlichen Küstenbereich der Tethysinsel «alamannisches Land» (im nördlichen Teil der Tethys). Im späten Lias senkt sich das Gebiet leicht. Es werden grosse Sandmengen geschüttet.

Die Doggerablagerungen finden noch im Schelfmeer (Echinodermenkalke, Sand-schüttungen) statt. Im südlichen Bereich (ca. 500 Meter Raischibe) wird bedeutend mehr Material abgelagert als im Norden (Vättis max. 40 Meter).

Die Abfolge der Schilt-Ablagerungen zeigt, dass die Absenkung des Küstenbereichs grösser war als die Ablagerungsrate und dass der Schelfmeerbereich versank. Während dem mittleren Malm (Quinten-Formation) kommt es am nördlichen Küstenbereich zur Bildung eines Korallenriffs. Gegen Süden bilden sich – als Folge des sich weiter öffnenden Tethysozeans – Entspannungsbrüche, so dass das Meer gegen Süden (Gonzen) schnell tiefer wird (Abb. 9). Im Ablagerungsbereich des Gonzens dürfte es eine Tiefe von über 1000 Meter erreicht haben. Entlang eines Entspannungsbruchs müssen am damaligen Meeresboden die eisen- und manganhaltigen Lösungen aus den «schwarzen» Rauchern³³ ausgetreten sein und sich als Erzschlamm abgelagert haben. Ende Jura sinkt der Meeresspiegel, so dass der nördliche Ablagerungsbereich aus dem Wasser auftaucht und in diesem Gebiet vorher entstandene Gesteine teilweise wieder abgetragen werden. Im mittleren Ablagerungsbereich befindet sich der Riff- und im südlichen Raum der Ausserschelfbereich (Untere Zementstein-Formation). Der Tethysozean erreicht Ende Jura seine maximale Ausdehnung.

Technische Verwendung: Die Liassandkalke wurden lokal (Flums-Gräpplang) als Bausteine genutzt. Der Eingangsbereich des Versuchsstollens Hagerbach/Flums befindet sich im oberen Lias (Sandkalke), während sich der heutige Vortrieb in den dunklen Schiefen der Molser-Serie befindet. Die Echinodermenkalke der Raischibe-Serie werden heute noch an der Raischibe in Walenstadt für die Bahnschotterproduktion abgebaut. Die Quintnerkalke wurden bei St. Peter (Taminatal), im Alt Neugut (Balzers), am Schollberg, in Vild und Passati (Sargans) sowie bei Berschis als Bausteine abgebaut. Mehrere Kirchen im Sarganserland wurden mit lokalem Quintnerkalk geschmückt (Beispiel: «Vilder Marmor» in der Pfarrkirche Sargans). In den früheren Jahrhunderten wurde an verschiedenen Orten (z. B. Heiligkreuz/Mels, St. Margrethenberg/Pfäfers, Mapragg/Vättis) aus dem Quintnerkalk Kalk gebrannt. Am Schollberg wird der Quintnerkalk seit 1985 und im Schohl (Sargans) seit 1987 im Untertagebau abgebaut. Der Kalk wird heute als Baustein verwendet und als Zuschlagstoff für Beton, Beläge und Mörtel gebrochen. Am Gonzen bei Sargans wurden die Eisen- und Manganerze während Jahrhunderten – allerdings mit Unterbrüchen – bis ins Jahr 1966 gewonnen. An der Lochezen (Walenstadt) wurden die Mer-

gel der Zementstein-Formation im Hangenden des Jura bis vor wenigen Jahren für die Zementproduktion gebrochen. Die gleichen Gesteine wurden von 1878 bis 1924 bei Mühlehorn abgebaut.

1.5 Die Gesteine des Kreide-Zeitalters (Entstehung vor 150–65 Millionen Jahren)³³

Die Kreide wird im Sarganserland in die untere, mittlere und obere Kreide unterteilt.³⁴ Verbreitung: Im nördlichen Ablagerungsraum³⁵ werden nach der Schichtlücke (Untere Zementstein-Formation) wieder Riffkalke (Obere Zementstein-Formation) gebildet. Es folgen nach zwei weiteren, grösseren Schichtlücken zwei Riffkalk-Pakete (Unterer und Oberer Öhrlikalk). Im südlichen Ablagerungsraum³⁶ bestehen die oberen Zementsteinschichten aus Mergeln. Diese werden nach oben feiner und bilden die dunklen Ton- und Mergelschiefer der Palfris-Formation. Im mittleren Ablagerungsraum (Mürtschen-Decke, Talalpsee) verzahnen sich die beiden bedeutend mehr als hundert Meter mächtigen Zeitäquivalente Öhrli- und Palfris-Formation. Darüber gelangt die Betlis-Formation zur Ablagerung. Im nördlichen und mittleren Ablagerungsraum wird der grob gebankte, gelblich anwitternde, spätiige Betlis-Kalk gebildet, während im südlichen Gebiet der blassgelbgraue, dünnplattige, mikritische Diphyoideskalk abgelagert wird. Im Hangenden der Betlis-Formation gelangt die Kieselkalk-Formation zur Ablagerung. Diese nimmt von Norden (Vättis, ca. 20 Meter) bis ins Becken (Alvier-Fläscherberg, 400–500 Meter) stark an Mächtigkeit zu und vor allem am Fläscherberg (südlichstes Ablagerungsgebiet) nimmt auch der Tonanteil zu. Der oft gelblich bis rostig anwitternde, fast schwarze Kieselkalk ist sehr hart und spröde, so dass er durch die Beanspruchung bei der Gebirgsbildung stark zerklüftet wird. Im nördlichen und mittleren Ablagerungsraum (Plattform) folgt der spätiige, stellenweise viele Muscheln enthaltende, oft stark ausgewaschene (verkarstete) Schrattekalk. Der Schrattekalk ist im Taminatal bei Vättis ungefähr 30 Meter mächtig und bildet die rund 200 Meter mächtige Wand des Zustoll-Gipfels (Abb. 10, Churfürsten). Im südlichsten Teil wurde anstelle des unteren Schrattekalkes die mergelig-tonige Drusberg-Formation abgelagert (Alvier: 50–200 Meter Drusberg-Formation unter 40 Meter Schrattekalk).

Die mittlere Kreide wird durch die Garschella-Formation (Gault) gebildet. Neben bis 20 Meter mächtigen Schrattekalk-ähnlichen und 20 Meter knolligen Gesteinen fallen vor allem die rostig anwitternden, schwarz-grünlichen Glaukonitsandsteine³⁷ auf. Obwohl die gesamte Garschella-Formation kaum 100 Meter Mächtigkeit erreicht (Taminatal, Mapragg 15 Meter, Churfürsten 80 Meter), ist sie meist leicht zu identifizieren.³⁸

Die obere Kreide wird hauptsächlich durch die Secwer-Formation aufgebaut. Diese besteht aus hellgrauen, massigen, im Zentimeter-Bereich wellig gebankten Kalken, die gegen das Hangende vermergeln³⁹. Die Mächtigkeit beträgt im nördlichen Ablagerungsgebiet 70–80 Meter (St. Martin, Calfeisental) und nimmt gegen Süden (Amden-Churfürsten 80–200 Meter) zu. Über der Secwer-Formation folgen im mittleren und südlichen Raum (Churfürsten-Alvier) die gelblich anwitternden, mehr oder weniger stark verschieferten, dunkelbeigen, feinsiltigen Mergel der Amdener-For-

mation. Als oberste Kreide finden wir nur im südlichen Gebiet noch die Wang-Formation⁴⁰. Diese besteht aus einer Wechsellagerung von Tonschiefern und bituminösen, grau, gelb und grünlich anwitternden, hell- bis dunkelgrauen, schieferigen bis massigen Sandkalken.

Entstehung: Der nördliche Küstenrand taucht zu Beginn der Kreidezeit wieder unter Wasser und bildet ein Riff (Obere Zementsteinschichten). Während der Ablagerung der Öhrli-Formation treten nochmals zwei längere Landperioden mit Abtragsphasen und nachfolgenden Riffablagerungen (Betlis-Kalke) auf. Ablagerung und Abtrag wird in diesem Gebiet durch das Vor- und Zurückwandern der Meeresküste und den dazugehörigen Riffbereich bestimmt. Während dieser Zeit bleibt das südliche Gebiet im Ausserschelfbereich. Die Kieselkalke werden nach FUNK (1971) in weniger als 300 Meter Wassertiefe während einer Entstehungsdauer von 3 Millionen Jahre gebildet. Die gleichmässige Bankung lässt auf eine regelmässige Ablagerungsgeschwindigkeit schliessen. Die Akkumulation der maximal 500 Meter mächtigen Kieselkalk-Formation beträgt somit höchstens 15 Zentimeter pro 1000 Jahre. Der Schrattekalk ist wiederum Seichtwasserablagerung, während die Mergel der Drusberg-Formation in etwas tieferem Milieu abgelagert wurden.

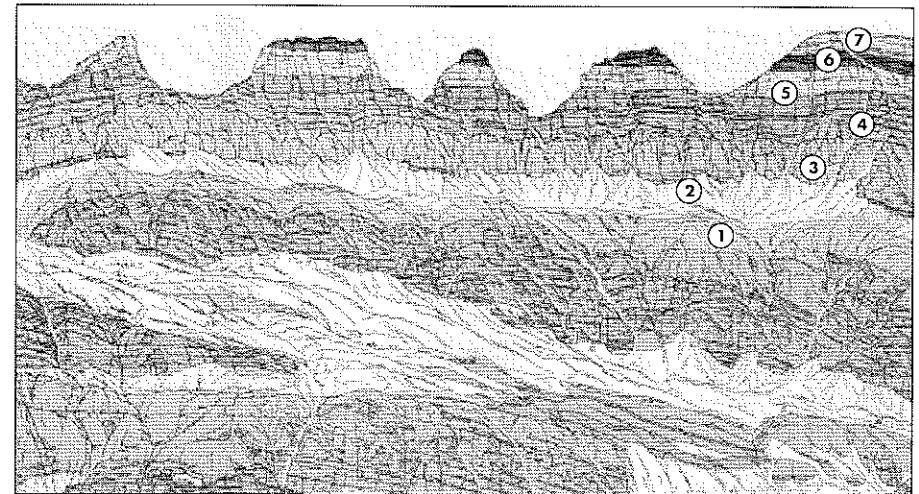


Abb. 10: Die Churfürsten-Kette ist aus den Kreide-Formationen aufgebaut. Über der Ebene von Tschingla-Palis (1), die durch die Ton- und Mergelschiefern der Palfris-Formation gebildet wird, folgt - meist durch den Gehängeschutt (oberes weisses Band) verdeckt - die Betlis-Formation (2). Das mächtige Band über den Schuttflächen besteht aus der Kieselkalk-Formation (3), die von der horizontal gebankten Drusberg-Formation (4) überlagert wird. Der helle Horizont in den Gipfelpartien der Churfürsten und das etwas dunklere Band im Liegenden davon ist die Schrattekalk-Formation (5), gefolgt von den dunkelgrauen Bändern der Garschella-Formation (6). Die helle Gipfelpartie des Chäserrugg (rechter Bildrand) besteht aus der Secwer-Formation (7). Aus: HELBLING (1938, leicht ergänzt).

Die Garschella-Formation wurde im inneren (fossilreiche Kalke) und äusseren (Phosphorit- und Glaukonitablagerungen) Schelfbereich gebildet. Phosphorit- und Glaukonitablagerungen haben eine sehr kleine Ablagerungsrate, so dass in relativ langer Zeit nur eine geringmächtige Schicht abgelagert wird. Die mikritischen Seewerkalke sind eine pelagische⁴¹ Ablagerung. Da der Kalk gegen Süden vermergelt, wird der Ablagerungsraum gegen Süden tiefer. Die über der Seewer-Formation abgelagerte Amdener-Formation ist noch im mittleren und südlichen Ablagerungsraum (Churfürsten-Alvier), die darüber folgende Wang-Formation nur noch im südlichen Gebiet bei Sevelen vorhanden. Ob sie im nördlichen Bereich nicht abgelagert oder im Tertiär wieder abgetragen wurde, ist spekulativ.

Beobachtungen aus anderen Gebieten: Zu Beginn der Kreidezeit beginnt der «Südkontinent» auseinanderzufallen. In der späten Kreide (vor ca. 80 Millionen Jahren) trennt sich Nordamerika von Eurasien ab, und der Nordatlantik entsteht. Im Raum der Tethys stoppt die Auseinanderdrift der Nord- und Südkontinente. Vor circa 100 Millionen Jahren setzt eine entgegengesetzte Bewegung ein, so dass die Tethys zusammengestaucht wird. An der Kreide-Tertiär-Grenze sterben 90% aller Tier- und Pflanzenarten (u.a. die Dinosaurier) – wahrscheinlich als Folge eines Meteoriteneinfalls – aus.

Technische Verwendung: Da die nutzbaren Kreidegesteine im Sarganserland nur selten in Talnähe, meist sogar in Steilwänden (Churfürsten-Alvier) anstehen, wurden sie nur selten genutzt. Wirtschaftlich interessant wäre vor allem der Kieselkalk, der heute noch am Walensee-Nordufer gegenüber Mühlehorn (mit den Betlis- und Schratenkalk-Formationen) gebrochen und verarbeitet wird. Aus dem Kieselkalk kann qualitativ einwandfreier Bahnschotter hergestellt werden. Früher wurde der Kieselkalk auch zwischen Gäsi und Mollis in mehreren kleineren Steinbrüchen und an der Strasse Weesen-Amden ausgebeutet. Mehrere Steinbrüche mit Abbau von Kreidegesteinen gab es auch im benachbarten Bezirk Werdenberg, wo die Gesteine der Churfürsten-Alvier-Gruppe Talboden-Niveau erreichen. Heute ist nur noch der Steinbruch am Buchserberg in Betrieb (seit 1925), wo die Glaukonitsandsteine der Garschella-Formation als Bausteine genutzt oder zu Bahnschotter verarbeitet werden. Bei Fli (Weesen) wurde Seewerkalk zur Herstellung von Kalksteinmehl (Kalkdüngung) gebrochen.

1.6 Die Gesteine aus der Tertiärzeit (Zeitraum vor 65–2 Millionen Jahren)⁴²

Während der Tertiärzeit fand die Kollision zwischen Afrika und Europa statt. In den Gesteinsschichten sind Informationen über deren Ablauf erhalten geblieben. Viele Gesteine wurden jedoch noch während oder schon kurz nach der Ablagerung verfaltet, abgeschert und verschoben, so dass sich die Rekonstruktion ihrer Geschichte schwierig gestaltet. Horizonte, die - wie die Kreideschichten in den Churfürsten - in einem grösseren Gebiet beobachtet werden können, fehlen weitgehend. Probleme gibt es auch dort, wo die Gesteine bereits wieder abgetragen wurden. Aufgrund der relativ unübersichtlichen Verteilung der Ablagerungen wird in diesem Abschnitt nur der grobe Ablauf der Ablagerungsgeschichte vorgestellt. Die tertiären Ablagerungen können grob in «Flysch-» und Molasse-Gesteine unter-

teilt werden. Die Flysche entstanden im Restmeer der Tethys. Sie wurden durch den Zusammenschub der Alpen geprägt, bestehen grösstenteils aus Sandkalk-, Kalk-, Mergel- und Tonschieferlagen und enthalten typische Schlamm- und Sandstromablagerungen⁴³. Sobald die sich auftürmenden Alpen aus dem Meer ragten, begann auch deren Abtrag. Die so entstandenen, aus dem Süden geschütteten Ablagerungen bilden die heutige Molasse.

Die Ablagerungsräume⁴⁴ zur Zeit der Flysch-Ablagerungen werden durch die Norddrift des Afrikanischen Kontinentes bestimmt (Abb. 11). Im nördlichen Küstenbereich bilden sich Flachwasserkarbonate (Nummulitenkalke⁴⁵). Im nach Süden folgenden Ausserschelfbereich gelangen die Globigerinenmergel⁴⁶ zur Ablagerung und vor den aus Süden vorstossenden Gesteinspaketen bildet sich ein tieferes Meeresbecken. Die Kollision der Kontinente verursacht häufig Erdbeben, die wiederum Schlamm- und Sandlawinen auslösen. Die dabei entstehenden Turbiditablagerungen sind für den Flysch sehr typisch. Die Nordbewegung der südlichen Gesteinsmassen führt dazu, dass sich durch deren Auflast das Becken ständig weiter nach Norden verschiebt und die Beckenablagerungen schon kurz nach ihrer Entstehung überfahren werden. So befand sich beispielsweise der Südhelvetische Bereich (Abb. 11) bis ins mittlere Eozän im Flachwasserbereich (Nummulitenkalkbildung), geriet im späten Eozän durch Absenkung zuerst in den Ausserschelfbereich (Globigerinenmergel) und später in das Becken (Flysch-Ablagerungen mit Turbiditen), bevor er schliesslich im Miozän überfahren wurde.

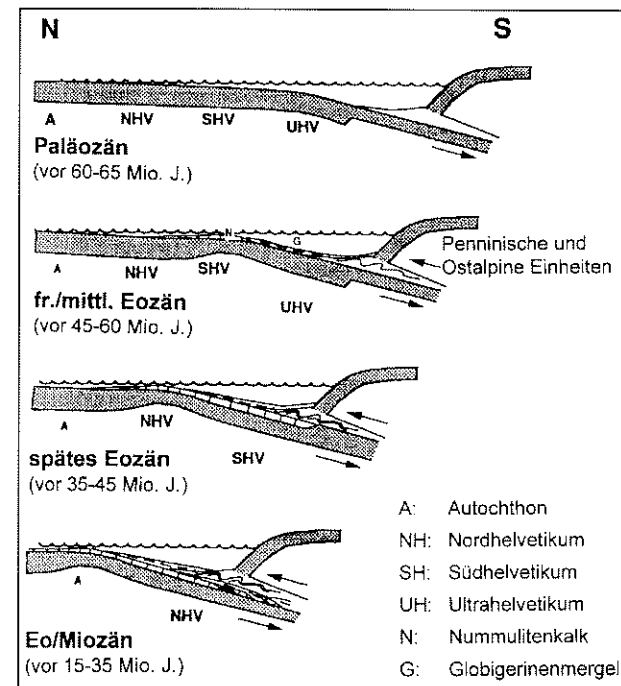


Abb. 11: Die Bildung der Flyschgesteine. Aus: HSÜ & BRIEGEL (1991, leicht modifiziert).

Die verschiedenen Flysch-Einheiten wurden abgeschert, überschoben und ineinandergefaltet, so dass es heute sehr schwierig ist, die einzelnen Einheiten in den mehreren Kilometer dicken Flyschpaketen zu identifizieren. Die Flyschaufschlüsse im Sarganserland liegen am Nordhang des Rheintales zwischen Bad Ragaz und Wangs, im Calfeisental und im südlichen Weisstannental.

Die andauernde Nordbewegung der südlichen Gesteinspakete führte schliesslich zur Verdrängung des Meeres und der Verlandung des Beckens. Am Rand des noch jungen Gebirges gelangt schon bald der mit den Fließgewässern transportierte Abtragungsschutt der sich auftürmenden Alpen zur Ablagerung. Die so entstehenden Gesteine nennt man Molasse. Mit zunehmender Distanz vom Liefergebiet nimmt die Korngrösse der eingelagerten Komponenten wegen dem kleiner werdenden Gefälle ab. So finden wir in Ziegelbrücke grobe Konglomerate oder Nagelfluh (Spער)⁴⁷, während am Zürichsee nur noch Sandsteine und Mergel anstehen. In den Flussauen mit üppiger Vegetation kam es zur Kohlebildung (Maseltrangen/Rufi, Käpfnach/Horgen). Aufgrund der Komponentenzusammensetzung in den Molassegesteinen können Rückschlüsse auf das Liefergebiet gemacht werden. Da die Spער-Nagelfluh vorwiegend aus Dolomiten und Quarziten⁴⁸ besteht, jedoch kaum Verrucano- und Kalktrümmer⁴⁹ beinhaltet, sowie die Ablagerungsstrukturen eindeutig auf ein östliches Liefergebiet weisen, kann geschlossen werden, dass zur Zeit der Molassebildung noch höhere Decken abgetragen wurden. Von diesen Decken finden wir im Sarganserland keine Relikte mehr.

Technische Verwendung: Die Dachschiefer des Nordhelvetischen Flysches wurden in Vadura bis in die sechziger Jahre unseres Jahrhunderts zur Steinplattenproduktion gewonnen und in Pfäfers verarbeitet. Bei Bad Ragaz und Pfäfers wurden Nummulitenkalke gebrochen (Säulen Kirche Pfäfers, altes Physikgebäude ETH, Bodenplatten Justizpalast Wien, nach DE QUERVAIN, 1969).

1.7 Die Gebirgsbildung⁵⁰

Durch die Kollision von Afrika mit Europa wurde die Distanz Lugano - Basel um rund 600 Kilometer verkürzt. Ein Grossteil des Materials wurde vom Erdmantel «verschluckt» (subduziert). Das auf der Erdoberfläche verbliebene Erdkrustenmaterial wurde zusammengestaucht, zerbrochen und übereinandergeschoben.

Die auffälligste Überschiebungsfläche im Sarganserland ist die Glarner Hauptüberschiebung. Sie kann im Pizolgebiet, am Grenzgrat zwischen dem Ringelspitz und dem Trinserhorn sowie zwischen dem Piz Segnes und der Alp Obersiez im Weisstannental sehr schön beobachtet werden (Abb. 12). Von der Alp Obersiez kann die Hauptüberschiebung nordwärts bis zum Mühleboden weiter verfolgt werden. Im Gebiet vom Mühleboden taucht sie unter den Talboden. Über der Hauptüberschiebung liegt der über 250 Millionen Jahre alte Verrucano, darunter befinden sich die mehrheitlich tertiären Flyschmassen (Alter ca. 50 Millionen Jahre). Die liegenden Gesteine sind also rund 200 Millionen Jahre jünger als die hangenden. Durch den Zusammenschub von Aarmassiv und Gotthardmassiv wurde der dazwischen liegende Verruca-

no im Bündner Oberland abgeschert und in maximal 10 Millionen Jahren mindestens 35 Kilometer entlang der Hauptüberschiebung nach Norden geschoben. Die Gesteinsserien über der Hauptüberschiebung gehören nicht alle derselben Überschiebungseinheit (Decke) an. Schön lässt sich dies am Nordhang des Secztales im Gebiet zwischen Sichelkamm und Alvier beobachten (Abb. 14). Betrachten wir die Gesteinsserien unterhalb der Ebene von Palfris, so stellen wir eine schuppenartige Aufeinanderschichtung der Dogger-Malm-Pakete fest, wobei die Schuppen jeweils von Südosten her auf die nordwestlicheren Elemente geschoben wurden. Über der Palfriser Ebene stellen wir in der Alvierkette von dieser Verschuppung überhaupt nichts fest – im Gegenteil, die Kieselkalke ziehen in horizontaler Lagerung durch. Im Gebiet des Sichelkammes können wir in den Kreidescerien die prächtige Verfaltung (Sichel) beobachten. In den jurassischen Gesteinsserien unterhalb der Terrasse von Sennis fehlt von dieser Falte jedoch jede Spur. Die beiden Gesteinspakete oberhalb und unterhalb der Terrasse zwischen Schrina und Palfris haben also eine unterschiedliche Geschichte hinter sich und gehören somit verschiedenen Decken an. Die Aufschüppungen der unteren Axen- oder Dogger/Malm-Decke müssen entweder vor ihrer Überschiebung oder zumindest vor der Platznahme der hangenden Säntis-Decke stattgefunden haben. Als Gleithorizont dienten bei dieser Deckenüberschiebung die mächtigen Tonschiefer der Palfris-Formation.

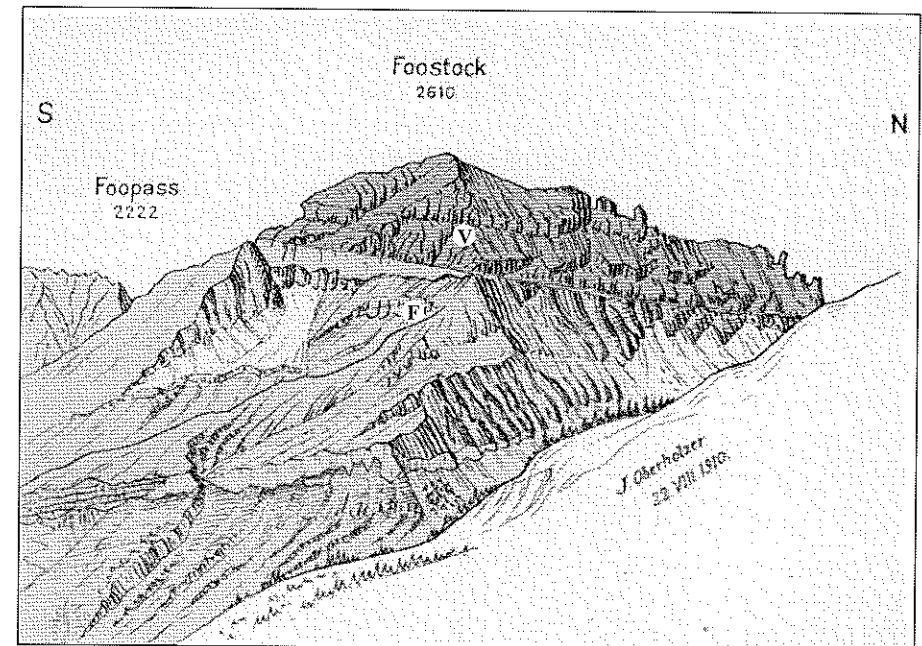


Abb. 12: Die Hauptüberschiebung am Foostock. Der über 250 Millionen Jahre alte Verrucano (V) wurde entlang der messerscharfen Glarner Hauptüberschiebung auf den rund 200 Millionen Jahre jüngeren Flysch (F) geschoben. Aus: OBERHOLZER (1933, leicht verändert).

Unter der Axen-Decke liegt die Verrucano Stammdecke (Abb. 13), die gegen Norden (im nördlichen Murgtal) noch in die Glarner- und die Mürtchen-Decken gegliedert werden kann⁵¹.

In einer späteren Phase der Deckenüberschiebungen wurde schliesslich die Säntis-Drusberg-Decke weiter nordwärts auf die Molasse geschoben⁵². Diese Platznahme der Säntis-Decke fand also nach der Ablagerung der Speer-Molasse statt.

Während der aktiven Phase der Glarner Hauptüberschiebung müssen sich noch mindestens 8 Kilometer mächtige Gesteinsserien über der Überschiebungsfläche befunden haben, die in der Zwischenzeit abgetragen und in der Molasse eingelagert wurden. Ausser am Sichelkamm können im Zusammenhang mit den Verschuppungen in der Axen-Decke schöne Falten beobachtet werden: Die Antiklinalen im Mozentobel (Ellhorn), am Schollberg und am Gonzenkopf und die Synklinale vom Ghuttlet Gonzen. Ferner sind der Lias am Sexmor und der Malm am Mürtchenstock grossmassstäblich verfault.

Die grössten Brüche im Sarganserland sind der Murgtal- und der Murgseebruch. An den mehr oder weniger vertikalen Flächen wurden die östlichen Gesteinspakete circa 1 Kilometer nach Norden verschoben und etwa 500 Meter respektive 200 Meter abgesenkt.

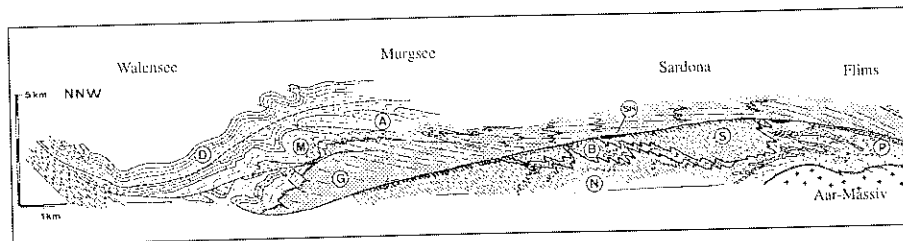


Abb. 13: Unter der Glarner Hauptüberschiebung befinden sich die verschuppten Flyschmassen (N: Nordhelvetischer Flysch, B: Blattengrat oder Südhelvetischer Flysch, S: Sardona oder Ultrahelvetischer Flysch). Darüber folgen die im Stirnbereich verschuppte, vor allem aus Verrucano (punktiert) bestehende Glarner-Decke (G), die vorwiegend aus Dogger und Malm bestehenden Mürtchen (M)- und Axen-Decken (A) und die aus Kreidegesteinen bestehende Säntis-Drusberg-Decke (D). Im Nordnordwesten wurde diese Decke auf die Molasse geschoben. Nach: SCHMID (1975).

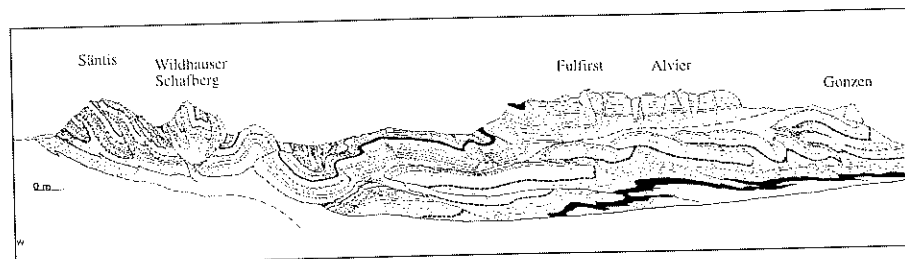


Abb. 14: Die unterschiedlichen Baustile der stark verschuppten Axen-Decke (unten mit Gonzen) und der im Sarganserland gegen NW erst im Gebiet Nieder-Sichelkamm (Bildmitte) verfaulten Säntis-Drusberg-Decke (oben mit Fulfirst und Alvier) ist klar ersichtlich. Die höhere Säntis-Decke wurde weiter nach NW geschoben und erst im Säntisgebiet verschuppt. Aus: TRÚMPY (1969).

1.8 Lockermaterial

Gletscherspuren

Zwischen der Platznahme der helvetischen Decken vor ca. 25 Millionen Jahren und den ältesten datierten, über 780'000 Jahre alten Ablagerungen im Seeztal herrscht eine grosse Informationslücke (MÜLLER, 1995).

In den letzten 1.5 Millionen Jahren traten mehrere Gletschervorstösse mit zwischenzeitlichen Abschmelzphasen auf. Die letzte Eiszeit begann vor rund 120'000 Jahren und endete vor 10'000 Jahren (LE TENSORER et al., 1993). Der höchste Gletscherstand erreichte vor 20'000 Jahren die Höhe des Gonzens. Der Gonzengipfel (1830 Meter ü. M.) tauchte nur noch als kleine Rippe aus dem sich bei Sargans trennenden Rheingletscher (HANTKE, 1980). Auch während dieser Eiszeit war unser Gebiet nicht ständig vereist, sondern es wechselten sich mehrere Kalt- und Warmphasen ab.

Ein Gletscher verwischt bei seinem Vorstoss die Spuren seiner Vorgänger. Am besten erhalten sind die Hinweise auf die Gletscherstände der grössten sowie diejenigen der letzten Vergletscherung.

Das ganze Verrucano-Gebiet auf der Südseite des Seeztales zwischen dem Melser Hinterberg und dem Flumser Kleinberg wurde durch die Gletscher geformt. Neben glatt geschliffenen Rundhöckern mit wärmeliebender Trockenstandort-Vegetation befinden sich in den Mulden ehemaliger Schmelzwasserrinnen wertvolle Moore. Diese Landschaft mit einem grossen Reichtum an seltenen Pflanzen- und Tierarten wurde in das «Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung» (BLN) aufgenommen.

Nach dem Abschmelzen blieben die auf dem Gletscher transportierten Gesteine als Findlinge liegen. Die kristallinen Findlinge aus dem Bündnerland sind bei Mels bis zu einer Höhe von 1500 Meter ü. M. auf der Alp Ebenwald zu finden. Die Kristallinblöcke knapp vor Weisstannen, ungefähr sechs Kilometer im Weisstannental, weisen auf einen späten Vorstoss des Rheingletschers ins Weisstannental, als sich der Seezgletscher schon endgültig zurückgezogen hatte. Im Sarganserland findet man als weitere typische Gletscherrelikte Moränenreste mit gekritzten Gesteinen.

Talfüllungen

Die vor wenigen Jahren abgeteufte Sondierbohrungen im Rahmen der Grundwasseruntersuchungen im Seeztal haben viele Daten über die Talfüllungen geliefert (MÜLLER, 1995). Die Felsoberfläche erscheint westlich von Mels auf circa 250 Meter ü. M., so dass die Talfüllungen eine maximale Mächtigkeit von 250 Meter haben. Da keine Moränen angetroffen wurden, muss während der letzten Eiszeit das ganze Tal ausgeräumt gewesen sein. Über knapp 100 Meter mächtigen Seeablagerungen, die noch im Zusammenhang mit den Gletschern entstanden (Stauung), folgen bereits die Schüttungen der Seez. Seitlich verzahnen sich die Seezablagerungen mit Gehängeschutt vom Gonzen.

Nach der Eiszeit waren die Alpen noch kaum bewachsen, was den Gesteinsabtrag stark erleichterte und eine grosse Schotterlieferung zur Folge hatte. Unsere Region

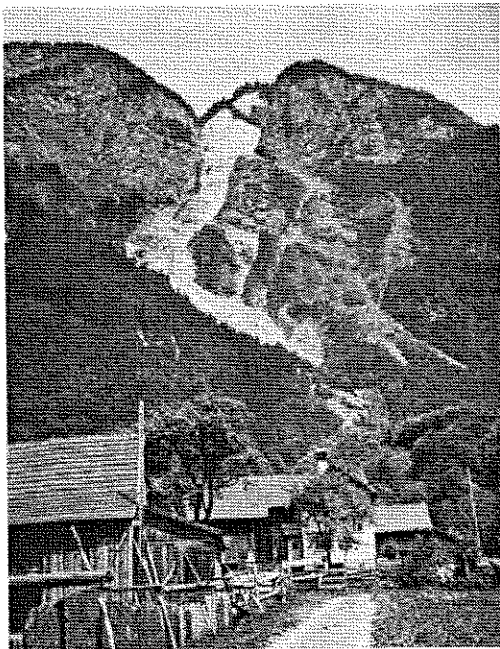
wurde erst vor ca. 14'000 Jahren eisfrei. Vor 12'300 Jahren (Holzdatierung) hatte die Seez bereits ein Delta von 80 Meter Mächtigkeit bis auf eine Meereshöhe von circa 420 Meter geschüttet und den Rhein abgeriegelt. In den letzten 12'300 Jahren schüttete sie nochmals etwa gleich viel wie in den 1'700 Jahren zuvor.

In der Umgebung von Mels können in geschützten Lagen am Talrand (Gabreiten, Nidberg, St. Martin, Tobel, Valmjös) verschiedene sehr dicht gelagerte Sande und Schotter beobachtet werden, die vom Gletscher zwar überfahren und gepresst, aber nicht abgetragen wurden.

Bergstürze

Als Hauptursache von Bergstürzen wirkt oft das Wasser. Einerseits setzt Wasser die Reibung auf einer Gleitfläche herab, andererseits hat gefrierendes Wasser in Felspalten bei der Volumenausdehnung eine grosse Sprengkraft. Grosse Bergstürze gingen am Ende der letzten Eiszeit als Folge der häufigen Frost-Tau-Wechsel nieder. In der Region donnerten die grössten Felsmassen vom Alvier Richtung Azmoos. Kleinere Felsmassen stürzten zu dieser Zeit von der Rotwand zu Tal, weitere lösten sich unterhalb Matells und am Tüllschamm an den Südosthängen des Weisstannentals und am Westabhang der Guschakette.

1941 lösten sich am Gspaltenberg 500'000 Kubikmeter Fels in zwei Felsstürzen und füllten die Runse vom Hagerbach (Abb. 15). Das Bergsturzgebiet ist vom Steingarten des Melsers Geoweges in nordwestlicher Richtung sichtbar. 1974 stürzten bei Amden etwa 60'000 Kubikmeter Gestein in den Walensee.



Auf der Ostseite des Weisstannentals werden im Gebiet Winkel mehrere 100'000 Kubikmeter Fels beobachtet, die sich jährlich vier bis sechs Zentimeter talwärts bewegen. Falls diese ins Weisstannental stürzen, würden die Trümmersmassen das Tal abriegeln und die Seez stauen. Meistens halten die entstandenen Dämme jedoch dem Druck der aufgestauten Wassermasse nicht stand, so dass beim Bersten eine Flutwelle entsteht.

Abb. 15: 1941 lösten sich am Gspaltenberg rund 500'000 Kubikmeter Fels. Die frische Bruchfläche und die Sturzmassen die das Tal des Hagerbaches füllen erscheinen auf dem Archivbild hell.

2 Urgeschichte von der Jungsteinzeit bis ins Frühmittelalter⁵³

Die ersten Hinweise über prähistorische Funde⁵⁴ auf dem Castels stammen von Kaplan Josef Zimmermann (1809 – 1870)⁵⁵. Kaplan Zimmermann schreibt am 25. Januar 1862: *«Als mein Vater sel. in den dreissiger Jahren eine dieser Stellen abdecken liess, um Mühlsteine zu brechen, so fanden die Arbeiter die Erde gemischt mit schwarzem Kohlestaub, angebrannten Gebeinen, Zähnen von Tieren ... ferner trafen sie Scherben von grobem Töpfergeschirr mit rotem Bruch, feinere Scherben, ... auch Eisenschlacken kommen häufig zum Vorschein ... Ein alter Handmühlstein, wie die Römer gebraucht, wurde ... entdeckt, ebenso einige Stücke von Gonzenerz.»*

In den dreissiger Jahren des 20. Jahrhunderts wurden im Rahmen von Arbeitsbeschaffungsprogrammen (23 jugendliche Freiwillige, insbesondere zahlreiche freiwillige Junglehrer) auf dem Castels und auf St. Jöri (Berschis) Ausgrabungen durchgeführt. Unter den Teilnehmern befand sich auch der damalige Melsler Lehrer Dr. h.c. Benedikt Frei (1904–1975)⁵⁶. Anfang der vierziger Jahre führte Frei weitere Grabungen durch. Die heutigen Vorstellungen über die Besiedlungsgeschichte des Castels basieren auf den Resultaten der Ausgrabungen am Ende der dreissiger/Anfang der vierziger Jahre. Leider sind die Grabungstagebücher verschollen, und Publikationen fehlen.

Aufgrund der Funde kann gesagt werden, dass der Castels während des Neolithikums (Neusteinzeit), der frühen und späten Bronzezeit, der frühen und späten Eisenzeit (Hallstattzeit und Latènezeit), zur Römerzeit und im Frühmittelalter besiedelt war. Die ältesten Hinweise auf den Menschen im Sarganserland finden wir im 2427 Meter ü. M. gelegenen Drachenloch bei Vättis (LE TENSORER et al., 1993). Die Kohle- und Knochenreste in dieser Höhle sind über 53'000 Jahre alt. Ferner wurden viele Höhlenbärenknochen gefunden. Das Drachenloch war wohl ein kurzzeitiges Jagdlager der damaligen von der Jagd- und Sammelwirtschaft lebenden Bewohner.

Aus dem Mesolithikum (Mittelsteinzeit, 10'000 bis 5000 v. Chr.) gibt es im Sarganserland bis heute keine Spuren, jedoch wurden im benachbarten Wartau bei Moos (Ober-schan) Funde gemacht (PRIMAS, 1985). In der Mittelsteinzeit begann ein langsamer Wechsel vom Nomadentum (Jagd- und Viehwirtschaft) zur Sesshaftigkeit (Viehwirtschaft und Ackerbau). Die sich nach der letzten Eiszeit⁵⁷ bildende Steppe wurde allmählich durch Laubmischwälder verdrängt. Nach PERRET (1993) wanderten die Fichte rund 5000 v. Chr., die Rotbuche circa 4000 v. Chr. ins Sarganserland ein.

Die ältesten Funde auf dem Castels (Herdstelle aus Verrucanoplaten, Pfostenlöcher, ganze und zerbrochene Steinbeile, Scherben zeittypischer Tongefässe) bezugen einen jungsteinzeitlichen Wohnplatz. Im Neolithikum (5000 bis 2200 v. Chr.) backten die nun sesshaften Menschen Brot, fertigten leinene Kleider, Tongefässe sowie geschliffene Steinbeile. Die Werkzeuge bestanden vor allem aus Knochen, Geweih, Feuerstein (Silex) und Holz. Neben den Siedlungen auf den Anhöhen können an Gewässern auch Seeufersiedlungen («Pfahlbausiedlungen», Beispiel Horgen) beobachtet werden. Sarganserländische Siedlungen gab es zu dieser Zeit ferner auf dem Severgall (Vilters) und bei Gräpplang (Flums). Im Sarganserland werden verschiedene Steinbeile, Silex-Pfeilspitzen und Spinnwirtel aus dieser Zeit gefunden. Ötzi starb 3200 v. Chr. in den Ötztaler Alpen.

In der frühen Bronzezeit (2200 bis 1600 v. Chr.) gewann neben Viehwirtschaft und Ackerbau auch die Metallverarbeitung (Dorf- oder Wanderschmied) und der Handel (Metalle, Bernstein, Schmuck, Keramik, Werkzeuge) an Bedeutung. Die bronzezeitlichen Siedlungen wurden an strategisch gut gelegenen Standorten errichtet und waren oft befestigt. Der Kupferbergbau, die Schmelz- und Gusstechnik waren bereits Ende der Jungsteinzeit bekannt. Die Metallgeräte wurden aus einer Kupferlegierung, der Arsenbronze, und etwas später aus Zinnbronze hergestellt. Silexklingen, Knochen- und Geweihgeräte waren noch im Gebrauch. Im Sarganserland waren neben dem Castels Gräpplang (Flums) und Capöle (Berschis) besiedelt; als Einzelfund tritt ein Händlerversteck, bestehend aus einem schmalen Beil und zwei mit Bienenwachs gefüllten Spiralarmbändern, in Erscheinung (Abb. 16).

Aus der mittleren Bronzezeit (1600 bis 1300 v. Chr.) sind im Sarganserland nur ein Beil und sechs Armspangen als Einzelfunde bekannt.

In der späten Bronzezeit (1300 bis 800 v. Chr.) wurden der Castels, der Severgall (Vilters), Gräpplang (Flums) wieder und der St. Jöri (Berschis) erstmals grossflächig besiedelt. Die Siedlungen wurden zum Teil befestigt. Das Seeztal stand unter dem Einfluss der im schweizerischen Mittelland und im süddeutschen Raum verbreiteten frühkeltischen Urnenfelderkultur. Gerade auf dem Castels wurden jedoch auch einige Scherben von künstlerisch gestalteten Gebrauchs- und Vorratsgefässen der im Südtirol, im Trentino und im Engadin beheimateten Laugen-Melaun-Keramik der frühen Räter gefunden. Die auf dem Castels ausgegrabenen Spinn-, Web- und Mahlgeräte geben Auskunft über die damalige Lebensweise. An Einzelfunden sind im Sarganserland ein Urnengrab, ein Schwert, Messer, Beile, Nadeln und Lanzenspitzen bekannt.

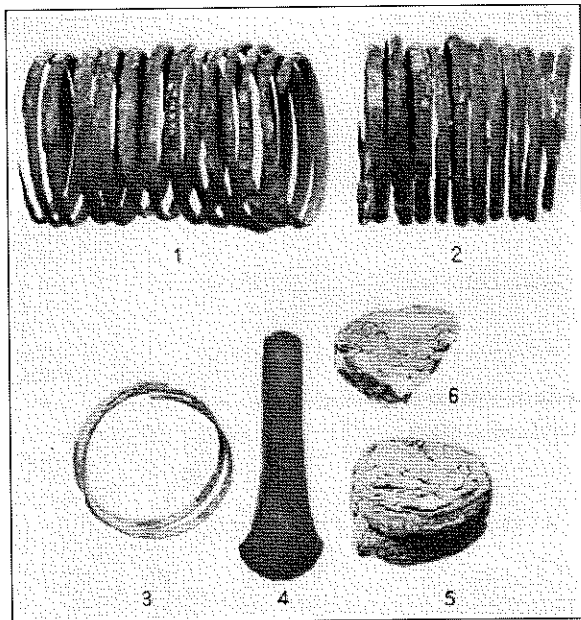


Abb. 16: Der frühbronzezeitliche Depotfund von der Ross-held am Castels/Mels: Spiralarmbänder (1, 2, 3), Randleistenaxt (4), Bienenwachs (5, 6). Aus: FREI (1954).

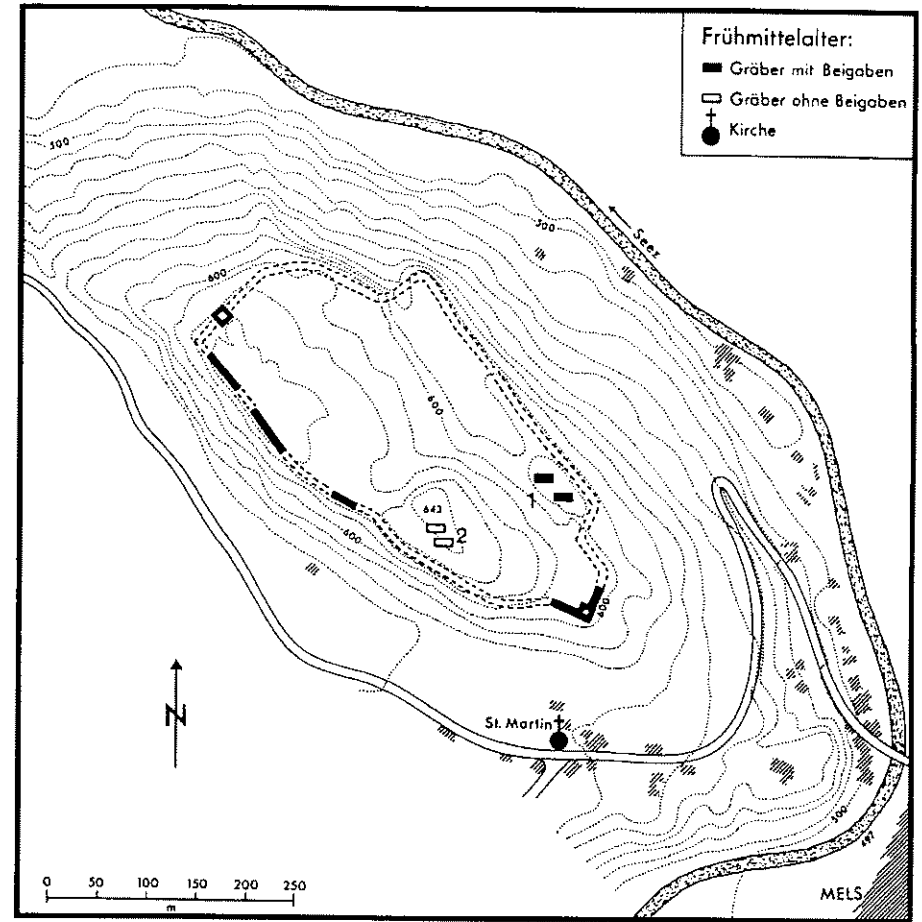


Abb. 17: Situation des Castels: die römische Mauer mit den beiden Wachttürmen und den zwei frühmittelalterlichen Friedhöfen. Aus: SCHNEIDER-SCHNEKENBURGER (1980).

In der frühen Eisenzeit (Hallstattzeit, 800 bis 500 v. Chr.) war nur der Castels besiedelt. Die regionalen Einzelfunde (ein Tüllenbeil und ein Eisenmesser) sind nur spärlich. In der Hallstattzeit kamen Salzbergbau und Salzhandel auf. Die Kenntnis des Eisens und seine Verarbeitung hatte sich noch nicht durchgesetzt, so dass technisch vollendete Bronzeobjekte mit Gegenständen aus Eisen durchaus noch konkurrieren konnten. Neu war der Gebrauch der Fibel (eine Art Sicherheitsnadel).

In der späten Eisenzeit (Latènezeit, 500 bis 0 v. Chr.) stiessen die Siedlungen Severgall (Vilters) und St. Jöri (Berschis) wieder zum Castels. Aufgrund des Fundbestandes (Keramikscherben, Bronzefunde) gehörte das Sarganserland in den Kulturbereich der keltischen oder rätokeltischen Alpenrheintalgruppe, deren Hauptverbreitungsgebiet zwischen dem Bodensee und Chur lag. Die Kelten stellten die meisten

Geräte aus Eisen her und verarbeiteten Gold zu Schmuck und Münzen. Typische Leitfunde aus der Latènezeit sind eiserne Griffdornscherter, lange Lanzenspitzen und geschwungene Streitäxte. Auf dem Castels wurden auch Eisenerze vom Gontztyp und Eisenschlacken gefunden. Kohleresten in diesen Schlacken stammen aus der Zeit von circa 100 v. Chr. (Unsicherheit \pm 300 Jahre, EPPRECHT 1986).

Die Anhöhen St. Georg (Pfäfers), Severgall (Vilters), Castels und vor allem St. Jöri (Berschis) dürften zur Römerzeit (0 bis 400 n. Chr.) einfache Befestigungsanlagen getragen haben. St. Georg und St. Jöri verfügten auch über Zisternenanlagen. In Flums (2./3. Jahrhundert n. Chr.) und Sargans (1. bis 3. Jahrhundert n. Chr.) standen römische Villen. Neben verschiedenen Münzfunden treten an Einzelfunden vor allem der Münzschatz von Vättis (nach 275 n. Chr.), eine Fibel, eine Statuette, ein Grab und eine Pflasterung in Erscheinung. Auf dem Castels war die Kuppe von einer Mauer mit je einem Wachturm auf der Nordwest- und der Südostseite umgeben (Abb. 17). Im 4. Jahrhundert dürfte das Sarganserland aufgrund der ältesten Kirchenfunde (Schaan, Chur) christianisiert worden sein.

Aus dem Frühmittelalter⁵⁸ (400 bis 1000) sind vor allem Grabfunde bekannt. In der Kirche Mels wurden 38 (Zeitraum 500 bis 600), auf Capöle 42 (550 bis 650), bei Finge ungefähr 20 (550 bis 700), in der Justuskirche Flums 5 (600 bis 700) und auf dem Castels circa 25 (600 bis 750, Abb. 17) frühmittelalterliche Gräber gefunden. Die meisten Gräber hatten keine oder nur spärliche Beigaben und waren oft durch Platten eingefriedet. Dies war bei der damals einheimischen, von den Römern beeinflussten, romanischen Bevölkerung Sitte. Nach dem Zusammenbruch des Römischen Reiches (um 400) machte sich der Einfluss der Alamannen (germanischer Volksstamm) bemerkbar. So wurden ausser Schmuck (Perlenketten, Ohringe, Haarnetzeile) auch vereinzelt Waffenbeigaben⁵⁹ (Sax/Skramasax [einschneidiges Kurzschwert], Spatha [Langschwert] in der Justuskirche Flums, auf dem Castels und in Berschis) gefunden. Dies führte früher zur Annahme, dass unser Gebiet im Frühmittelalter durch die Alamannen besiedelt gewesen sei. Aufgrund von neuem Quellenmaterial geht man heute eher davon aus, dass im Sarganserland im Frühmittelalter vorwiegend eine romanische Bevölkerung gelebt hatte, die aber durch den Durchgangsverkehr an der «Walensestrasse» stark von den Alamannen beeinflusst worden war.

3 Bergbau am Geoweg

3.1 Die Mühlsteinproduktion⁶⁰

Schon sehr früh hat man die guten Mahleigenschaften der rötlich-violetten, grobsandigen bis feinsandigen Sernifite (Verrucano) erkannt, so dass die Mühlsteinproduktion in der Umgebung von Mels⁶¹ über viele Jahrhunderte zu einem wichtigen Industriezweig wurde.

Die Melser Mühlsteinhersteller lieferten nicht nur Mühlsteine für Getreidemühlen, sondern auch für Frucht-, Gips-, Zement- und Glasurmühlen (Abb. 21).

Die Gesteine haben einerseits harte Komponenten und andererseits eine relativ weiche Grundmasse. Durch die Beanspruchung beim Mahlvorgang lösen sich immer auch feinste Teile der weichen Grundmasse. Die freigelegten Körner brechen von Zeit zu Zeit ab. So bleibt das Gestein immer rau und wird nie glatt geschliffen.

Die ältesten Mühlsteine in der Region fand man bei den Ausgrabungen von St. Jöri (Berschis) und auf dem Castels in den Siedlungsspuren der Römer (Abb. 18). Die Handmühlesteine von St. Jöri dürften aus der Spätbronzezeit oder von den Römern stammen. Zwar hat man auch im Mittelland römische Mühl- und Bausteine aus Verrucano gefunden, doch da die Gletscher viele Verrucano-Findlinge (rote Ackersteine) ins Mittelland transportierten, kann nicht zwingend auf eine grössere Mühlsteinproduktion im Sarganserland mit entsprechendem Handel geschlossen werden. Römische Steinbrüche wurden bei Mels bisher keine entdeckt. Dies verwundert jedoch nicht, da diese längst überwachsen, durch neuere Bergbaugenerationen abgebaut oder durch Siedlungen überbaut sein dürften.

Seit dem 9. Jahrhundert sind im Sarganserland Mühlen urkundlich erwähnt. Da die guten Mahleigenschaften des Gesteins bereits vorher bekannt waren, darf angenom-

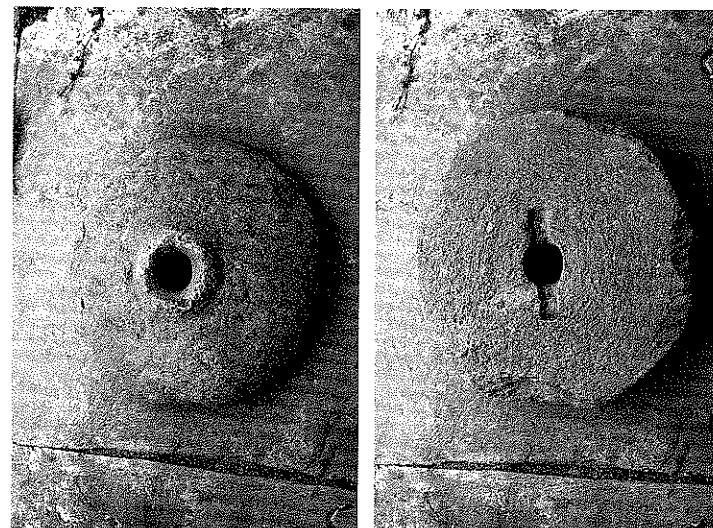


Abb. 18: Römischer Mühlstein, Vorder- und Rückseite. Fundort: Castels/Mels. Photo: B. Frei.



Abb. 19: Aufgelassener Mühlsteinbruch auf dem Castels, der für den Melser Geoweg freigelegt wurde. Photo: Pius Rupf.

men werden, dass zu jener Zeit auch einheimische Mühlsteine gebrochen wurden. 1483 wurde das Sarganserland Untertanengebiet der Sieben Alten Orte. Aus den Jahren 1689 und 1690 existieren im «Archiv der Herren Good» (Staatsarchiv Luzern) von jedem der Sieben Alten Orte (Uri, Schwyz, Unterwalden, Luzern, Glarus, Zug und Zürich) Freiheitsbriefe für die Mühlsteinhauer-Gesellschaft. THALMANN (1943) vergleicht diese Gesellschaft mit einer Zunft. Nach ihr hatten die Steinmetzen von Sargans das Recht, aus «*Melser Gneis Mühlsteine zu hauen*». Die Gesellschaft wurde durch den Landvogt beaufsichtigt. Nicht nur die Steinhauerei, sondern alle damit verbundenen Arbeiten durften nur durch die der Gesellschaft angehörenden Steinmetzen ausgeführt werden.

Seit dieser Zeit existieren zahlreiche Urkunden über den Betrieb von Mühlsteinhauereien und über Händler, die Mühlsteine vertrieben. In der Mühlsteinindustrie müssen mindestens so viele Steinhauer gearbeitet haben wie im benachbarten Gonzenbergwerk. Das Mülsteingewerbe war jedoch weniger krisenanfällig.

Am Ende des 18. und in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden die Mülsteine durch die Handelsfamilie Perret vertrieben. 1808 treten in den Akten der Familie Perret die Familien Grünenfelder, Lendi, Müller (Mädris), Schumacher, Tscheringer, Tschirky und Zimmermann als Besitzer von Mülsteinhauereien und Lieferanten der Mülsteine auf. In den Jahren von 1797 bis 1806 wurden für fast 18'000 Gulden Mülsteine versandt (THALMANN 1943).

1846 treten Meinrad Schneeli (Zürich) und Josef Hidber (Mels) als Mülsteinhändler auf. Sie hatten «*stets ein gut assortiertes Lager von rothen und weissen, aufrechten*

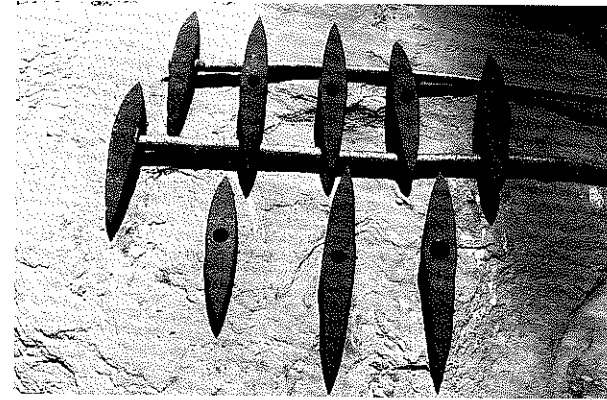


Abb. 20: Mit dem sogenannten Zweispietz wurden die Mülsteine geschrotet, bevor sie mit Eisenbissen von der Unterlage abgespaltet wurden. Jeder zweite Stein ging zu Bruch. Photo: B. Frei.

und liegenden Melser-Mülsteinen, sowohl Läufern als Bodensteinen, nach verschiedener Grösse und Dicke, feinerer und gröberer Körnung ...» aus dem Steinbruch «Rongalina»⁶² bei Mels. Als Referenz erwähnen sie: «*Der Steinbruch Rongalina bei Mels ist einer der besten, und liefert schon seit einer Reihe von Jahren ausgezeichnet schöne und solide Steine, die ihren Ruf immer bewahren, und sogar bis nach Sachsen und Ungarn geliefert wurden.*»⁶³ Sie lieferten die Mülsteine auch an ihre Vertriebsstellen in Chur, Rheineck, Rorschach, Bregenz und Friedrichshafen zum Weiterverkauf.

1936 zeichnete Benedikt Frei ein Gespräch mit Anton Zimmermann, dem letzten Steinmetz vom Castels, auf (Frei, 1936). Daraus entnehmen wir, dass zwischen 1830 und 1850 auf dem ganzen Castels Mülsteine gebrochen wurden. Der Stein wurde ringsum geschrotet und mit Eisenbissen von seiner Grundlage abgespaltet (Abb. 19/20). Jeder zweite Stein ging zu Bruch. Ab den fünfziger Jahren wurden dann auch viele Quadersteine als Lager für die Eisenbahnbrücken hergestellt. Im Sortiment waren ausserdem Treppensteine, Randsteine, Sockel, Türgerichte, Gesimse, Brunnen und Mostmülsteine. Seit den sechziger Jahren wurden die Blöcke herausgesprengt⁶⁴. In diesen Jahren arbeiteten rund 30 Leute bei der Firma Zimmermann. In den achtziger und neunziger Jahren erhielt ein Steinhauer als Taglohn Fr. 5.00, ein Steinsprenger Fr. 3.00 und ein Handlanger Fr. 2.00 bis 2.50. Als Steinhauer arbeiteten Italiener, die Sprenger und Handlanger wurden aus der einheimischen Bevölkerung rekrutiert.

Die Mülsteine hatten einen Durchmesser von 90 bis 120 Zentimeter. Die Bodensteine für Getreidemühlen waren 40 bis 60 Zentimeter, die Läufersteine 20 bis 40 Zentimeter hoch. Ein Mülstein von einem Meter Durchmesser kostete pro Zoll⁶⁵ Höhe 4.00 Mark⁶⁶. Die meisten Steine wurden von den Steinherren Dettinger und Heim aus Plochingen in Mels ausgelassen, gekauft und von Deutschland aus bis nach Afrika exportiert: «*Man rüstete jedesmal zwei Eisenbahnwagen zu je 15 Tonnen zur Steinabnahme. Es musste schöne Ware sein, aufrechtes Korn. Die Mülsteine standen im Steinbruch. Aus der nahen Seez holte der Meister Wasser und wusch die Steine auf der Mahlfäche ab. Wenn sie nass sind, sieht man jeden Fehler. Die Herren hatten ein grosses Steinhauergeschäft und verstanden etwas vom Stein. Sie probier-*



Abb. 21: Die Visitenkarte der Gebrüder Zimmermann & Co stammt aus den siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts (Privatbesitz).

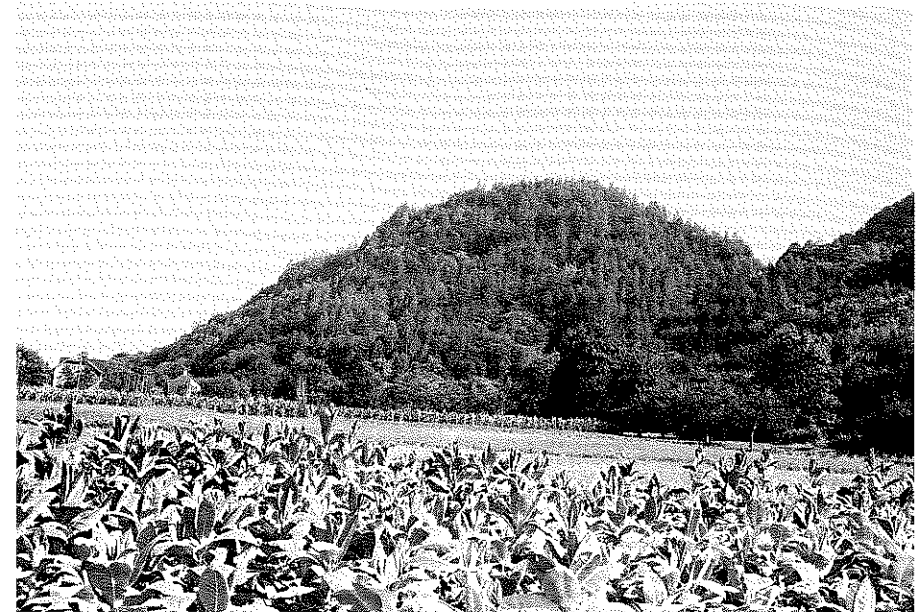


Abb. 22: Eine historische Aufnahme des Castels, von Norden her gesehen. Im Vordergrund eine Tabakkultur, wie sie im Sarganserland bis in die fünfziger Jahre unseres Jahrhunderts häufig waren. Photo: B. Frei.

ten selbst mit dem Hammer, ob die Steine ringsum gesund seien. Was ihnen passte, kauften sie, das andere liessen sie stehen. War die Steinabnahme vorbei, so ging man in den «Schlüssel». Damals war der Grossvater vom jetzigen Schlüsselwirt⁶⁷ da. Die Meister, die das Geld entgegennahmen, gingen mit. Gleichentags wurde alles in Goldmark ausbezahlt. Es wurde nie in Papier bezahlt. 100 Goldmark waren Fr. 124.60. Die Noten waren damals Fr. 123.50. Wenn ein solcher Herr kam, bezahlte er den Arbeitern ein grosses Fass Bier, die Firma dazu Käs und Brot. Das Fass wurde im Steinbruch geleert. Im März 1915 gingen die letzten zwei Wagen fort.» (Frei, 1936). Da die Melser Steinhauereien stark auf den deutschen Markt ausgerichtet waren, gingen die Krisenjahre nach dem ersten Weltkrieg nicht spurlos vorbei. Nachdem die Steinhauerei Zimmermann nur noch einige Marchsteine und Bausteine aus dem Steinbruch Runggalina hatte verkaufen können – alle andern Betriebe am Castels waren bereits eingegangen –, musste diese Steinhauerei an ein deutsches Unternehmen⁶⁸ verkauft werden. Das endgültige Aus kam in den dreissiger Jahren mit dem Bau der Festung, als das Land an die Eidgenossenschaft abgetreten werden musste. All diese Krisenjahre überlebt haben die Steinbrüche am Tiergarten - ein Verrucano-Rundhöcker im Seeztal rund 1.5 Kilometer nordwestlich des Castels gelegen. Dort werden die Gesteine seit 1854 durch die Familie Ackermann abgebaut. Dass der Abbau aber auch am Tiergarten viel älter sein muss, stellte man 1967 fest, als durch die Freilegung der Geländeoberfläche zur Herrichtung eines neuen Abbaubetriebes ein grosser, alter Mühlsteinbruch zum Vorschein kam.⁶⁹

3.2 Der Festungsbau⁷⁰

Die Festung im Castels (Werk Castels) gehört zum Festungskreis Sargans. Sie wurde in der zweiten Hälfte der dreissiger Jahre zu einer Zeit konzipiert, als die «militärische Gefahr von Aussen» wuchs. Ab 1936 wurde die Planung neuer Festungswerke in Angriff genommen. Das Ziel war die Abriegelung des Tales gegen Norden. Am 11. und 12. April 1938 wurde das endgültige Projekt mit dem Werk Castels festgelegt. Die Finanzen wurden in Anbetracht der bedrohlichen Lage sofort zugesichert,

so dass dem Bau nichts mehr im Weg stand. Erste Priorität hatten die Werke Schollberg (Trübbach) und Anstein (St. Luzisteig), zweite Priorität die Werke Furggels (St. Margrethenberg) und Castels, die Seilbahn auf die Jeninscralp (nordöstlich Jenins) mit Kavernen im Gebirge und dritte Priorität das Werk Magletsch (Wartau) mit Ergänzungsbauten. Mit den Festungsbauten wurde im Castels noch 1939 begonnen. An Infrastruktur wurden für den Bau eine Kantine, das Munitionsdepot, eine Schmiede und eine Kompressorenanlage über Tag errichtet. Der Bau wurde unter grosser Geheimhaltung vollzogen. So musste sich jeder Arbeiter bei der Wache mit einer Marke ausweisen. Zeitweise hätten sie sogar ein Passwort wissen müssen.

Gearbeitet wurde in zwei Schichten. Die Tagschicht begann um sieben Uhr mit Schottern (Wegführen des abgesprengten Materials) und Bohren. Vor der Pause um zwölf Uhr wurde die erste Sprengung durchgeführt. Nach der einstündigen Mittagsverpflegung erfolgten nochmals fünf Stunden Schottern und Bohren, bis abends um sechs Uhr die Schicht mit der zweiten Sprengung zu Ende war. Die Nachtschicht bestand ebenfalls aus zwei Blöcken Schottern/Bohren/Sprengen mit einer einstündigen Pause für die Mitternachtsverpflegung.

In einem Stollenvortrieb arbeiteten zwei Mincur-Handlanger-Paare, die circa 4 bis 5 Kubikmeter Fels (der Sprengvortrieb war 2 Meter breit, 2.5 Meter hoch und 0.8 bis 1 Meter tief) herauszusprengen hatten. Da die benutzten Bohrhämmer grosse Manneskraft verlangten, waren für die Löcher am Boden pro Bohrhämmer zwei Leute im

Einsatz: einer führte den Bohrhämmer, der andere diente als Stütze. Für die Kammern wurde der Vortrieb anschliessend ausgeweitet.

Wegen der relativ kleinen Abschlagtiefe war der obere Teil der Brust nach der Sprengung frei, so dass mit dem Bohren sofort begonnen werden konnte. Mineur und Handlanger arbeiteten also gleichzeitig im Vortrieb. Gebohrt wurde trocken mit kleinen, pressluftbetriebenen Bohrhämmern, die in die Hüfte gestemmt oder auf die Schulter gelegt wurden (ohne «Bohrknecht»). Pro Schicht wurden mehrere Kreuzbohrer gebraucht, wobei verschiedene Bohrerlängen zur Anwendung gelangten. Zum Sprengen erhielten die Mineure Sprengstoffpatronen von etwa 15 Zentimeter Länge (vermutlich Gelatine). Eine Gruppe (je zwei Mineure und Handlanger) füllte pro Sprengung 8 bis 10 Rolli⁷¹, die von Hand nach draussen gezogen und dort von zwei für den Auslad zuständigen Jugendlichen⁷² auf die Halde gekippt wurden. Die Abraumhalde ist heute noch gut erkennbar und dient als Parkplatz.

Zur Ventilation wurde in einem 20er Rohr Luft in den Vortrieb geblasen. Die Kompressorenanlage (Pressluft, Ventilation) stand im Stollen in der Nähe des Einganges gegen den Schlings. Da die Ventilation schlecht funktionierte, war während der Arbeit die Staubentwicklung so gross, dass «von einem Menschen in 5 Meter Entfernung nur noch die Umrisse wahrgenommen werden konnten.» Als Atemschutz erhielten die Arbeiter eine Art Schwamm, der um Nase und Mund gehängt werden musste. Durch Schweiss und Staub verwandelte sich dieser jedoch «innert weniger Minuten» zu einem «Dreckpatsch», der schliesslich weggeworfen wurde.

Die Schmiede stand draussen am Stolleneingang. Die stumpfen Bohrer wurden am Ende der Schicht von den Mineuren abgegeben und konnten am nächsten Tag vor Schichtbeginn geschärft wieder abgeholt werden. Für das Bereitstellen der Bohrer und Schläuche war ein Knabe zuständig.

Ackermann⁷³ schätzt, dass pro Schicht ungefähr 40 Mineure und ebenso viele Handlanger im Betrieb beschäftigt waren. Den Totalbestand inklusive Maurer, Elektriker, etc. schätzt er auf 200 Leute. Der Bau der Festung fand zu einer Zeit statt, als im Eisenbergwerk die intensivste Abbauphase begann⁷⁴. Aus Geheimhaltungsgründen waren nur Schweizerbürger zur Arbeit im Castels zugelassen. Ausser den Einheimischen fanden viele Gastarbeiter, vorwiegend aus dem Wallis⁷⁵, Arbeit und Verdienst. Das Durchschnittsalter der Mineure betrug etwa 26 Jahre. Sie stammten zur Hälfte aus der Landwirtschaft (Knechte und Alphirten). Die anderen kamen aus dem Baugewerbe oder waren ungelernete Fabrikarbeiter. Die Gastarbeiter, meist junge Männer, wohnten als Kostgänger auf den Landwirtschaftsbetrieben der Umgebung.

Die Arbeit im Stollen war gefährlich, doch Ackermann und Good können sich nur an einen tödlichen Arbeitsunfall⁷⁶ im Castels erinnern. Viel mehr Opfer forderte die Silikose – die Staublung⁷⁷. Der Vortrieb im Castels geschah im Verrucano. Dieser enthält sehr viel Quarz, dessen Staub der Auslöser der Staublung ist. Da kein Staub mit Wasser herausgespült wurde (trockene Bohrweise), sowie Ventilation und Mundschutz nur ungenügend waren, gelangte er in grossen Mengen in die Lungen der Bergarbeiter. Die Silikose riss die kräftigsten Männer in kurzer Zeit ins Grab. Oft waren es die Gastarbeiter, die über längere Zeitperioden in der Festung arbeiteten. Ackermann beschreibt die Walliser als «meistens stämmige, mürige Typen, die schnell

durch den Staub gebrochen wurden und früh starben». Good und Ackermann sind wahrscheinlich noch die einzigen beiden überlebenden Bergwerker, die den Bau der Festungen im Castels und im Tiergarten aktiv miterlebten. Beide hatten das Glück, dass sie in diesen Minen nur für kurze Zeit Untertage arbeiten mussten. Good, der nachher noch bis zur Betriebsschliessung im Gonzenbergwerk⁷⁸ arbeitete, hat keine Anzeichen von Silikose. Ackermann, der kaum ein Jahr in den Verrucano-Stollen gearbeitet hat, leidet seit 40 Jahren an Staublung: 1956 wurde die Silikose diagnostiziert, 1969 musste er 47jährig wegen seiner Krankheit frühzeitig pensioniert werden und hat seither mehrere Kuraufenthalte im Sanatorium auf dem Walenstadtberg hinter sich. Nach Auskunft der Ärzte sei seine Lunge zu 50% geschädigt. Es ist verständlich, wenn sich Ackermann nicht gerne an die Arbeiten in der Festung erinnert. Er habe auch nie gern im Tiergarten gearbeitet; der einzige Anreiz sei der gute Verdienst in der Krisenzeit gewesen. Seine Erinnerungen verdrängte er während der vergangenen 50 Jahre, indem er «beim Vorbeigehen jeweils absichtlich in die andere Richtung schaute». 1942 war die Festung im Castels fertig erstellt.

4 Das Hüttenwesen

4.1 Die Eisenschmelzen⁷⁹

Die ersten Hinweise auf die Eisenverhüttung im Sarganserland liegen nicht als schriftliche Quellen, sondern in Form von Eisenschlacken vor. Schon NATSCH (1871) vermutete, dass die auf dem Castels und dem Severgall (Vilters) ausgegrabenen Eisenschlacken aufgrund des Fundbestandes mindestens römisches Alter haben müssen. Nach PRIMAS (1985) wurden auch «Eisenschlacken und Keramikfragmente der vorrömischen Eisenzeit» bei der Burgruine Wartau gefunden. EPPRECHT (1986, 1987 und in HUGGER, 1994) gelang es, das Alter der Eisenschlacken⁸⁰ vom Castels zu bestimmen: sie stammen etwa aus der Zeit von ca. 200 v. Chr.

Bei Heiligkreuz/Mels - im Mittelalter Tscherfingen genannt - wurden 1891 die Reste zweier Schmelzöfen mit Schlacken entdeckt (HEIERLI, 1904). Die Öfen befanden sich 4 Meter unter dem heutigen Terrain. EPPRECHT (1986, 1987 und in HUGGER, 1994) datierte Ofenschlacken (580–775 n. Chr., Frühmittelalter) und ein Holzkohlestück, das neben den Öfen lag (1345–1490). Ungefähr zwei Meter über den Öfen entdeckte man ferner einen Kohlenhorizont (1190–1350).

Die ersten Urkunden über die Eisenverhüttung im Sarganserland nennen 1315 die Schmelzen in Flums, Plons und Mels. In verschiedenen Dokumenten⁸¹ vom 14. bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts werden Eisenschmelzen, Eisenschmieden und Eisenschmitten in Mels, Plons, Tscherfingen (Heiligkreuz/Mels), Flums und Murg erwähnt. Die Schmitten brauchten Wasser (Seez, Schmelzibach, Schils, Murg) für die Erzwäsche und den Antrieb von Poch- und Hammerwerken, ebenso die Nähe grosser Waldreserven (Flösserei aus dem Weissstannen-, dem Schils- und dem Murgtal). Meist wurden in den Dokumenten Lehenswechsel oder Waldnutzungsstreitigkeiten festgehalten.

Die wirtschaftliche Bedeutung der mittelalterlichen Eisenindustrie im Sarganserland geht aus einer Schätzung der möglichen Steuereinnahmen in der Grafschaft Sargans von 1482 (PERRET in SARGANSERLÄNDISCHE TALGEMEINSCHAFT, 1983) hervor: Es wurde ein durchschnittlicher, totaler Jahresertrag von 824 Gulden und 12 Schilling errechnet, wovon 200 Gulden Zins vom «Schmelzofen zu Bluntz» (Plons) und 250 Gulden von den regionalen Schmieden angenommen wurden. Die Sieben Alten Orte⁸² waren mit diesem Zins anscheinend zufrieden und kauften ein Jahr später die Grafschaft Sargans für 15'000 Gulden.

Nach NEHER (1942), EPPRECHT in HUGGER (1994) und SCHIB et al. (1944) treten in den Urkunden folgende Erzverhüttungs- und Eisenverarbeitungsstätten auf:

Mels: Schmiede: 1438 (Eisenschmitte); Schmelzofen: 1315 (Eisenwerke).

1833 wurde die Eisenschmitte zwischen der Maismühle/Untere Mühle und der Seezbrücke beim Dorfplatz zu einer weiteren «Unteren Mühle» umgebaut (NATSCH, 1990).

Plons (Mels): Schmieden: 1531 (3 Schmitten!). Schmelze: 1315 (Eisenwerke), 1435, 1482, 1531, 1532, 1767, 1771, 1774, 1823–1868, 1873–1878.

Mädris (Mels): Schmiede: 1531?

Bei Mädris, rund 300 m über Mels auf der Südseite des Seeztales, befindet sich bei der Lokalität «Schmitte» noch ein grosser Schlackenhaufen. Allenfalls befand sich die oberste der drei Schmitten von Plons bei Mädris. Ob Gonzenerz 300 Höhenmeter bergauf transportiert oder ein allfälliges Lager im Verrucano⁸³ ausgebeutet wurde, ist noch unklar.

Tscherfing (Heiligkreuz/Mels): Schmieden: 1484 (Esse), 1531 (Esse).

Offenbar wurde in Tscherfingen nur im Frühmittelalter Eisen verhüttet (ausgegrabene Schmelzöfen). Im 15. und 16. Jahrhundert befand sich in Heiligkreuz scheinbar nur eine Esse.

Flums: Schmieden: 1384, 1406, 1410, 1415, 1438 (Eisenschmitte). Schmelze: 1315 (Eisenwerk), 1384 (Eisenwerk), 1410, 1415, 1435, 1567, 1580 (Eisenwerk), 1680 (Eisenwerk).

Murg: Schmieden: 1404. Schmelze: 1632, 1642, 1654, 1759 (Abbruch).

Um 1400 kann bei Murg kein Schmelzofen nachgewiesen werden. PFIFFNER (1971) gibt einen Hinweis auf den Standort des Schmelzofens aus dem 17. Jahrhundert: Nach Albert Gmür kamen «im Jahre 1941 bei den Grabarbeiten für die Erstellung eines Vorbaues über dem Haupteingang der Spinnerei Murg AG in drei Meter Tiefe Schlacken von Gonzenerz zum Vorschein. Sie waren beim Bau der Spinnerei im Jahre 1835/37 als Auffüllmaterial hinter der Bachmauer verwendet worden.»

Aufgrund der schriftlichen Quellen kann die Standortgeschichte der Eisenschmelzen im Sarganserland folgendermassen rekonstruiert werden⁸⁴: 1315 wurde das Eisenerz noch an mehreren Orten (Mels, Plons und Flums) verhüttet. Der Schmelzofen von Mels wird danach nicht mehr erwähnt. In Flums und Plons wurde offenbar bis in die Mitte des 15. Jahrhunderts regelmässig Eisen geschmolzen. In der zweiten Hälfte des 15. und in der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts erscheint Plons als einziger



Abb. 24: Die Verhüttungsanlagen in Plons um 1865: 1. Lagerschopf für die aufbereiteten Erze, 2. überdachte Erztröge (Dächer knapp erkennbar), 3. zwei Röstöfen, 4. Rollbahn für den Antransport der aufbereiteten Erze auf den Möllerboden, 5. Turm des Wassertrommelgebläses, 6./7. Hochofengebäude mit Pochwerk und Kohlenmagazinen im Parterre, der Platzmeisterwohnung und der Werkschmiede im ersten Stock, mit den Wohnungen des Schmelzmeisters, des Schmieds und seines Ofenknechtes und mit dem Möllerboden auf der zweiten Etage und Aufbewahrungsräumen im dritten Stock, 8. Ökonomiegebäude, 9. Herrenhaus (heute noch bestehend). Bleistiftzeichnung von D. Neher-Fischer, ca. 1860. (Privatbesitz).

Schmelzstandort. In der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts erscheint Flums als alleiniger Verhüttungsplatz, bis in Murg 1632 eine Schmelze errichtet wurde. Während in Flums 1680 wieder Eisenerz geschmolzen wurde, ist der Schmelzofen Plons bis 1767 nicht mehr aktenkundig. Ab 1767 wurde das Gonzenerz nur noch im Schmelzofen von Plons verhüttet.

1767 kauften Alt-Landammann Johann Leonhard Bernold und Hans Heinrich Schulthess zur Limmatburg in Zürich das Eisenbergwerk Gonzen mit den dazugehörigen Eisenschmelzen von der Eisenherren-Familie Good. Das Bergwerk und die Eisenschmelze hatten zuvor mehrere Jahrzehnte still gestanden und waren in einem sehr schlechten Zustand⁸⁵.

Die neuen Besitzer hatten aber mit verschiedenen grösseren Schwierigkeiten zu kämpfen. Einerseits beschwerten sich die sarganserländischen Gemeinden einmal mehr bei den Landvögten wegen der Waldnutzungsordnung: Die Eisenherren hatten das alleinige Nutzungsrecht über die Hoch- und Fronwälder. In der ersten Hälfte der sechziger Jahre des 18. Jahrhunderts waren die Dörfer im Sarganserland mehrmals von Hochwassern mit Überschwemmungen und Zerstörungen heimgesucht worden.

Als Hauptursache galten der Holzschlag und die Flösserei der Eisenherren. 1767 brannte ein Grossteil des Dorfes Mels nieder. Das Holz für den Wiederaufbau musste aus den Wäldern am Walensee-Südufer, aus dem heutigen Fürstentum Liechtenstein und aus dem Bündnerland bezogen werden, da die Melser kein Recht auf die Nutzung der nächstgelegenen Hoch- und Fronwälder hatten. Diese Umstände führten zu Streitereien, die durch die Landvögte mehrmals vor die Tagsatzungen der Sieben respektive der Acht Alten Orte gebracht wurden.

Andererseits fehlte den neuen Eisenherren die nötige Sachkenntnis. Mit grossem Aufwand wurden in Plons Verhüttungsanlagen erstellt. Allein für Maurerarbeiten wurden in Plons zwischen 1767 und 1769 fast 6000 Gulden ausgegeben. Die ungenügenden Kenntnisse lasteten aber schwer, waren doch durch den jahrzehntelangen Betriebsunterbruch viele Kenntnisse vom Erzabbau und der Erzverhüttung verloren gegangen! Aus den siebziger Jahren sind noch mehrere Inventarien, mit wertvollen Hinweisen auf die damalige Infrastruktur vorhanden. So wird erstmals das Wassertrömmelgebläse erwähnt, das Bernold in der Lombardei kennengelernt hatte⁸⁶. Da das Werk nur schlechtes Eisen erzeugte, wandte man sich an die Experten, so beispielsweise an Sebastian Claiss in Rastatt, wohin man schliesslich auch Erzproben sandte. Nach seiner Kritik an der Hüttenleitung: «Aber in der That, die fatale Führung des Werks macht einem die Haut schauern. Es ist sich gar nicht zu verwundern, dass Sie furchtsam zu ferneren Geschäften geworden, wer sollte es nicht sein. Ein Unglück dass dieselben mit so grossen Summen nicht den rechten Weg eingeschlagen» bietet er Rat an, doch scheint auch dieser nicht geholfen zu haben. 1787 versuchten Bernold und Schulthess, das Bergwerk und die Eisenschmelze samt Waldnutzungsrechten an «Christian Friedrich Wagenseil von Kaufbeuren» für 20'000 Gulden zu verkaufen, was aber nicht gelang. Bernold und Schulthess schlossen 1802⁸⁷ mit Christoph Maximilian Schurry aus Kärnten einen Erzliefervertrag mit einer Kauf-Option für das Eisenbergwerk (die Eisenschmelze wird nicht erwähnt!) ab.

Im Jahre 1823 erfuhr der Besitzer der Eisenwerke Laufen bei Schaffhausen, Johann Georg Neher, vom Eisenbergwerk Gonzen und der Eisenschmelze Plons und kaufte die Werke von der Frau und den Kindern von Arnold Bernold⁸⁸: «Zufälliger Weise auf einer Reise aus dem Bade Pfeffers nach Hause erfuhr mein Vater im Wirtshaus im Städtchen Sargans einige Mittheilungen u. Aufschlüsse von dem in gänzlichen Verfall gerathenen Eisenhüttenwerk Plons u. der dazu gehörigen grossen Eisenstein-grube im Berge Gonzen, wo selbst die Arbeiten wegen Misskenntniss u. fehlerhaftem Betrieb vor ca. 60 Jahren eingestellt wurden. Die Sache interessierte meinen Vater ungemein. Er besichtigte die alte, in Ruinen verfallene Schmelze, so wie das Innere der Grube, u. wurde höchst überrascht durch den grossen Umfang u. Erzreichtum derselben. Er reiste nach Hause, erzählte diese nicht unwichtige Entdeckung den Seinigen; man überlegte die Sache reichlich, nahmentlich als man erfahren, dass die Grube u. der Werksplatz um eine geringe Summe anzukaufen wäre, und dauerte gar nicht lange, so wurde der Entschluss gefasst, diese Aquicition zu treffen. Es wurden die nöthigen Kaufsunterhandlungen angebahnt u. in kurzer Zeit wurde dieses eingegangene, in früheren Zeiten berühmte u. schwunghaft betriebene Eisenwerk Eigenthum meines Vaters. Man fieng nun mit den nöthigen Erdarbeiten, dem Aufräumen u.

Wobarisiren an, denn vor dem Werksplatz war ein grosser Sumpf, auf dem Platze selbst standen Bäume u. Gestrüpp, das Gemüer war theils eingestürzt, theils mit Schutt u. Steinen angefüllt. Durch rasche Ausführung der nöthigen Bauten, brachte man es nach 2 Jahren schon so weit, dass im Jahre 1826 der erste Schmelzversuch vorgenommen werden konnte. Auf dem Werke befand sich noch ein ziemlicher Vorrath zum Verschmelzen vorbereiteter Erze, die die früheren Eigentümer nicht mehr zu Nutzen gezogen.»⁸⁹

Aber auch die Familie Neher, die bereits das Eisenwerk Laufen besass und damit Erfahrung in der Eisenverhüttung hatte, brauchte fünf Jahre, bis die Hochöfen gutes Eisen produzierten. B. NEHER (1840) und J. G. ALTORFER (1849, publiziert in MOSER 1990) haben alle Einzelheiten von der Eisenerzgewinnung, dessen Transports und der Verhüttung auf über hundert handgeschriebenen Seiten festgehalten.⁹⁰ Das Eisenerz wurde bis zum Ende des 19. Jahrhunderts in den alten Gruben am Fuss der Gonzenwand abgebaut. Die Grubeneingänge befanden sich auf 1250 bis 1400 Meter Meereshöhe. Für die erste Transportstrecke wurde das Erz in Säcke verpackt, um es im steilen Gonzenwald auf grossen Holzschlitten (mit 400–500 Kilo Erz) talwärts zu befördern. Wo der «Erzweg» flacher wurde, befand sich die erste Umladestation.

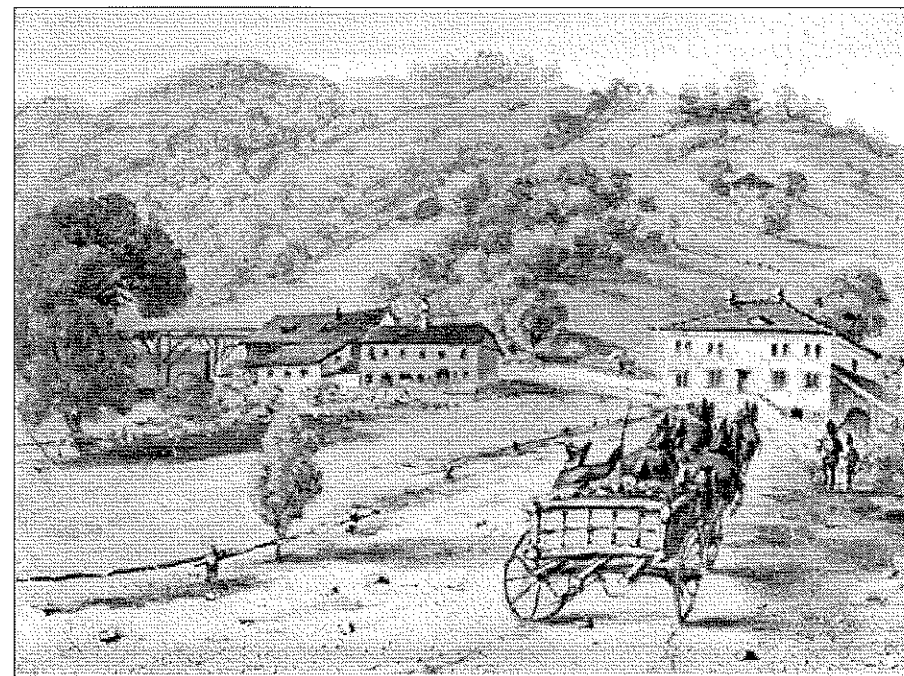


Abb. 25: «Von der Erzhitte [oberhalb Heiligkreuz] wird nun das Erz in viereckigen, gut geschlossenen, hölzernen Trögen, auf Werk geführt. Ein Fuhrmann fährt viermal hin und her und ladet auf zwei Pferde durchschnittlich 36 Zentner Erz.» (ALTORFER in MOSER, 1990). Das Pferdefuhrwerk fährt seinem Ziel, der Eisenschmelze Plons mit dem Herrenhaus (rechts) und dem Ökonomiegebäude, entgegen. Bild: Renatus Högger, 1846 (Privatbesitz).

Bis zur Erzhütte oberhalb von Heiligkreuz wurde das Erz auf zweirädrigen, von Eseln gezogenen Karren gefahren. Auf dem letzten Teilstück erfolgte der Transport mit zwispännigen Pferdefuhrwerken nach Plons (Abb. 25).

Im Gelände der Eisenschmelze wurden die Erze nach der Zwischenlagerung aufbereitet. Die Aufbereitung umfasste das Waschen, Scheiden, Rösten und Pochen der Erze. Nach dem Transport waren die Erze so stark verunreinigt, dass man die verschiedenen Erzsorten und deren Qualität nicht mehr erkennen konnte. So wurden sie in grosse, viereckige, hölzerne, etwa 30 Zentimeter tiefe und innen mit Eisenblech ausgekleidete Tröge gebracht. Durch die ca. ein Meter über dem Boden angebrachten und aus witterungsbedingten Gründen überdachten Tröge (Abb. 24) liess man Wasser hindurchfliessen. Die Erze wurden mit Hauen hin und her bewegt und gereinigt. Die Arbeiter, pro Trog waren je zwei Jugendliche und Erwachsene beschäftigt, mussten alle kalk- und schwefelkies(pyrit)-haltigen Erzbrocken herauslesen. Die grösseren Erzstücke, die nur stellenweise aus Kalk oder Pyrit bestanden, wurden mit dem Hammer zerkleinert und sortiert (Scheiden der Erze).

Die qualitativ guten Erze wurden danach geröstet. Die Röstöfen (Abb. 24) bestanden aus dem umliegenden Verrucano, hatten eine ungefähre Höhe von fünf Metern und inwendig einen konischen Aufbau (unten 0.8 m, in 1.2 m Höhe 1.8 m und oben 1.5 m Durchmesser). Die Röstöfen wurden lagenweise mit Holz, Kohlenlöschel⁹¹ und Erzen gefüllt und angezündet. In den Röstöfen wurden die Erze langsam zur Glut gebracht, so dass Verunreinigungen wie Schwefel (im Pyrit) entweichen konnten. Im Verlauf des Röstens sackte das Erz laufend zusammen (Verbrennen des Holzes), so dass oben neue Lagen eingefüllt werden konnten. Nach dem Erkalten des Ofens liess man Wasser hindurchlaufen, das Kalk löste und die Erze spröde machte⁹². Vom Anzünden bis zum Ausbrennen und Wässern des 20 bis 25 Tonnen Erz fassenden Röstofens dauerte es 6 bis 7 Tage. In Plons standen um die Mitte des letzten Jahrhunderts zwei grössere Röstöfen für die Eisenerze und ein kleinerer, einfacher gebauter Ofen für die Manganerze.

Die spröden, gerösteten Erze wurden durch das nachfolgende Pochen im Pochwerk zerkleinert. Das Pochwerk wurde durch eine Wasserradwelle in Bewegung gesetzt, deren Hebarne die «Pochstempel» in die Höhe hoben und fallen liessen. Jedes Pochwerk hatte vier Stempel. Diese waren aus Eichenholz und hatten gusseiserne Pochflächen. Durch das Pochwerk floss Wasser und nahm den entstehenden Staub mit. Der Erzpocher musste nun die Erzbrocken mit der Schaufel unter die Pochstempel werfen und die zerkleinerten Stücke wieder wegschöpfen. Nach dem Pochen waren die Erze zum Schmelzprozess im Hochofen bereit.

Der konisch gebaute Hochofen (Abb. 26) hatte eine Höhe von ungefähr 5 Meter. Unten befand sich bei der Abstichöffnung das Arbeitsgewölbe. Die Stelle, wo sich der Durchmesser von ca. 35 Zentimeter auf 1 Meter weitet, nannte man Rast. Der Schacht wurde nach oben wieder enger und endete auf der Höhe des Möllerbodens mit der Gicht (Durchmesser ca. 60 cm). Die Abstichöffnung des Hochofens befand sich auf dem Parterre des Hochofengebäudes, der Möllerboden auf der 2. Etage. Der untere Ofenteil wurde aus Triesner Quarzsandstein (Fürstentum Liechtenstein) aufgebaut, der obere Teil aus lokal anstehendem Verrucano.

Im 19. Jahrhundert wurden in Plons Wassertrommelgebläse zur Erzeugung der Gebläseluft eingesetzt (Abb. 24).⁹³ Seit den dreissiger Jahren war die Gebläseluft auch in Plons bereits im Hochofen vorgewärmt worden (Wasseralfinger-Apparat), um den Holzkohleverbrauch zu reduzieren. Der Wasseralfinger-Apparat war erst kurz zuvor in Süddeutschland (Wasseralfingen) entwickelt worden. Dies zeigt deutlich, dass die Unternehmerfamilie Neher das Plonser Werk technologisch auf einem sehr fortschrittlichen Stand betrieb. Hatte doch der Betriebsleiter Bernhard Neher vor seinem Einsatz in Plons die meisten deutschen und österreichischen Berg- und Hüttenwerke besucht. Der Hochofen wurde durch einen Schmelzmeister, zwei Ofenknechte und vier Aufsetzer rund um die Uhr betrieben.

Der Ofen wurde zuerst vorgewärmt, das heisst, er wurde vollständig mit Tannkohle gefüllt und diese angezündet. Nach mehrmaligem Nachfüllen mit Kohlen wurde die nach genauem Rezept⁹⁴ auf dem Möllerboden zusammengestellte Mischung der verschiedenen Erztypen (Manganerze, Roteisenerze, Magneteisenerze) und Flussmittel⁹⁵ in den Hochofen geschüttet. Es folgten abwechslungsweise neue Kohlen- und Möllerlagen⁹⁶, sobald im Ofen durch das Nachrücken Platz vorhanden war⁹⁷.

So senkte sich die flüssige Eisenmasse langsam im Ofen und sammelte sich im unteren Teil an. Über dem flüssigen Eisen bildete sich die leichtere Eisenschlacke, die zuerst abgestochen wurde. Anschliessend wurde der untere Pfropfen für den Eisenabstich herausgeschlagen. Man liess das flüssige Eisen in die vorbereiteten Formen fliessen und verstopfte die Öffnung wieder. Es wurde durchschnittlich alle 12 Stunden ein Abstich gemacht. Eine «Schmelz-Campagne» vom Anzünden bis zum Erkalten des Hochofens dauerte in den vierziger Jahren mindestens 100 Wochen, bis der

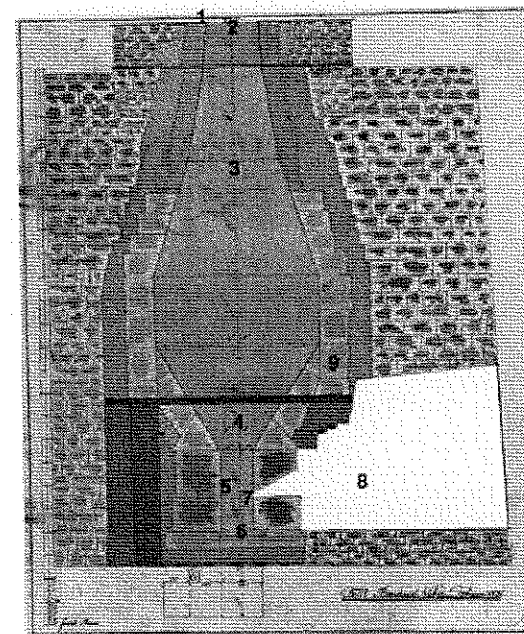


Abb. 26:
Der Plonser Holzkohle-Hochofen
nach einer Zeichnung von Bern-
hard Neher aus dem Jahr 1831:

1. Möllerboden,
 2. Gicht,
 3. Schacht,
 4. Rast,
 5. Gestell,
 6. Boden,
 7. Abstichöffnung,
 8. Arbeitsgewölbe,
 9. feuerechte Ausmauerung.
- (Aus: HUGGER, 1994).

Ofen repariert werden musste. Sämtliche Ofenfüllungen (Gichten) und Produkte (Eisenmasseln) wurden peinlich genau gewogen und notiert. Im letzten Jahrhundert wurde das Roheisen nicht mehr in Pons, sondern im Eisenwerk Laufen bei Schaffhausen weiterverarbeitet.

Pro Jahr wurden in den vierziger Jahren ca. 3000 Klafter Tannen- und Buchenholz verbraucht, was dem Baumbestand auf einer Waldfläche von über 10 Hektaren entspricht. Die Familie Neher konnte nicht mehr auf die Hoch- und Fronwälder zurückgreifen und musste das Holz kaufen. In der Mitte des letzten Jahrhunderts bezog sie das meiste Holz aus dem Bündnerland. Es wurde auf dem Rhein nach Sargans transportiert, verkohlt und in die Kohlenmagazine in Pons gebracht. Aber auch in den regionalen Wäldern rauchten die Meiler für die Eisenschmelze in Pons.

Der Holzverbrauch war ein wichtiger Preisfaktor⁹⁸, so dass es im Interesse des Unternehmens war, diesen möglichst zu senken. Nach OBERHOLZER (1923) brauchte es pro Tonne Roheisen vor 1834 1800 Kilogramm Holzkohle. Durch die Erwärmung der Temperatur (Wasserralfinger-Apparat) und Erhöhung der Düsenwirkung der Gebläseluft, durch Vorglühen des Möllers und Anpassungen der Ofenform gelang es, den Holzkohlenverbrauch auf 1530 Kilogramm (1834), 1210 kg (1849) und schliesslich bis auf 1050 Kilogramm (1877) zu senken.

Ab den sechziger Jahren des 19. Jahrhunderts wurde die Konkurrenz durch das ausländische, in Koks-Hochöfen hergestellte, durch die neu erstellte Eisenbahn leicht zu transportierende Eisen zu gross. Steinkohlen gibt es im Sarganserland nicht, und die Holzbeschaffung war nicht nur aus politischen Gründen umständlich, sie wurde auch immer teurer. So musste 1868 der Betrieb in Pons mit 30 bis 35 Arbeitern eingestellt werden. Als Folge des Deutsch-Französischen Krieges von 1870/1871 stiegen die Eisenpreise derart, dass 1873 in Pons anstelle des Holzkohlenhochofens ein Koks-Hochofen erstellt wurde. Doch 1878 musste auch dieser endgültig aufgegeben werden. In Pons waren zwischen 1826 und 1878 rund 23'000 Tonnen Roheisen erzeugt worden. In den dreissiger Jahren waren es 400 bis 700 Tonnen pro Jahr, ab den vierziger Jahren durchschnittlich etwa 800 Tonnen gewesen (OBERHOLZER, 1923).

4.2 Die Glashütte Mels⁹⁹

1804 wurde durch Alois Siegwart und Georg Steiner östlich des Castels eine Glashütte errichtet (Abb. 27). Siegwart war ein bekanntes Glasmeistergeschlecht aus dem Schwarzwald. Das Geschlecht tauchte schon in den zwanziger Jahren des 18. Jahrhunderts in den Entlebucher Glashütten auf. Alois Siegwart war 1817 auch bei den Gründern der heute noch in Betrieb stehenden Glashütte Hergiswil am Vierwaldstättersee (NW).

Kurz nach der Erstellung wurde die Melser Glashütte von einflussreichen, einheimischen Familien übernommen, wobei die Besitzanteile am Anfang häufig wechselten. 1825 erscheinen bei der Gewinnabrechnung über die Zeitperiode zwischen 1809 und 1821 die Besitzverhältnisse wie folgt: Anton Oberli¹⁰⁰ war Teilhaber zu fünf Achteln, die Gebrüder Perret zu zwei Achteln und Alois Wachter zu einem Achtel. Anton Oberli war zugleich der Glashütten-Direktor. Oberli hatte seine Teilhaber über die

Geschäfte nicht gut informiert, so dass vor allem die Gebrüder Perret in den späten zwanziger Jahren gerichtlich in einem langem Prozess Einblick in die Geschäftsbücher verlangten. In diesen 13 Jahren hatte die Glashütte eine Bilanzsumme von rund 212'000 Gulden. Als Entlohnung erhielt Direktor Oberli 5494 Gulden. Der zu verteilende Gewinn betrug 14'334 Gulden. So verdiente also Oberli durch seine Beteiligung bedeutend mehr (8959 Gulden) als durch seine Direktorentätigkeit. Der gute Geschäftsverlauf mag erst recht erstaunen, wenn man bedenkt, dass die Region zu jener Zeit politisch sehr instabil war. Wurde doch das Sarganserland 1814 – wegen der Unabhängigkeitsbestrebungen gegenüber dem aufgezwungenen, 1803 gegründeten Kanton St. Gallen – gar von eidgenössischen Truppen besetzt. Als Anton Oberli 1833 starb, wurde die sogenannte Glashütten-Societät aufgelöst. Ab 1834 war Rudolf Oberli, der Sohn von Anton Oberli, alleiniger Glashüttenbesitzer. Aus dieser Zeit sind nur noch wenige Akten vorhanden. Am 30. Dezember 1851¹⁰¹ starb Rudolf Oberli, als seine älteste Tochter erst 18jährig war. Wer die Glashüttenführung übernommen hat, ist unklar¹⁰². Möglicherweise fehlte der Unternehmergeist, sodass die Glashütte, die gegen 40 Arbeiter beschäftigte, 1863 geschlossen werden musste. Zusätzliche Gründe mögen die Holzverknappung, die grössere Konkurrenz durch die Ende der fünfziger Jahre neu erstellten Bahnlinien St. Gallen–Sargans und Zürich–Sargans und die 1861 eröffnete Glashütte Lachen (SZ) gewesen sein. Am Schluss wurde noch ein Versuch unternommen, mit Steinkohle zu heizen (THALMANN, 1943).¹⁰³

In Mels wurde ein Schmelzofen mit acht Glashäfen¹⁰⁴ errichtet. Für die Glaspro-



Abb. 27: Die bisher einzige Aufnahme der Melser Glashütte (grosses Gebäude auf der linken Bildhälfte) stammt etwa aus dem Jahre 1880, wurde also rund 20 Jahre nach der Betriebschliessung aufgenommen. Das Gebäude hatte auf dem Dach den für die Glashütten der damaligen Zeit typischen Rauchabzug, der heute noch an der Glashütte in Hergiswil beobachtet werden kann. 1914 wurde der obere Teil des Gebäudes abgebrochen und auf den Grundmauern entstand ein Wohnhaus. Die Gewölbekeller der Glashütte sind noch erhalten.

duktion braucht es ungefähr 70% Quarz und je 10% Kalk, Soda (Natriumverbindungen) und Pottasche. In gewissen Quellen wird der Rhein als Liefergebiet für Quarz und Kalk erwähnt. Es erscheint aber viel plausibler, dass ein grosser Anteil der Rohstoffe aus den Abfällen der nur wenige Meter entfernten Steinbrüche geholt und zerkleinert wurde. Der im Harzloch und in der Runggalina gebrochene Melser-Sandstein (weiss-grünlich!) besteht nicht nur aus bis zu 65% Quarz, sondern er enthält auch 15–20% kalium- und natriumreiche Feldspäte (RICHTER 1968). Karbonat war ursprünglich in geringen Mengen bei der Runggalina als anstehender Röti-Dolomit und im Überfluss am Fuss des grösstenteils aus Kalken aufgebauten Gonzen-Tschuggen-Massivs vorhanden, doch kommt hier der Rhein als Lieferant in Frage, musste doch der Rheinsand nicht mehr zerkleinert werden. Ebenso weist die Geschlechtsfracht der Seez, die an der Glashütte vorbei fliesst, einen hohen Kalkanteil auf. Die Pottasche wurde aus Asche hergestellt. Die Asche stammte oft von den abgeholzten Flächen, die nach der Rodung für die Ascheproduktion angezündet wurden. Die Asche wurde in Holzbottichen mehrmals für einige Stunden im Wasser getränkt, bis der Mineralsalzgehalt des abgelassenen Wassers genügend klein war. Nach dem Verdunsten der Lauge blieb das Laugensalz (K_2CO_3) zurück. Dieses wurde schliesslich nochmals getrocknet und «kalziniert»¹⁰⁵. Die so erhaltene Pottasche wiegt nur noch 8 bis 20% des ursprünglichen Aschegewichtes.¹⁰⁶ Die Pottasche wurde einerseits aus angekaufter Asche bei der Glashütte selbst hergestellt, andererseits auch von lokalen Herstellern bezogen.¹⁰⁷ Alle Komponenten wurden zerkleinert. Die feinen Bestandteile (Sandfraktion) wurden gut vermischt in einem tonigen Glashafen in den Schmelzofen gestellt. Die Mischung hat einen Schmelzpunkt von circa 1500 °C. Durch die Beigabe von bis zu 30% Altglas kann der Schmelzpunkt auf 1150 bis 1200 °C gesenkt werden. Dies hatte natürlich auch grossen Einfluss auf die Brennstoffmenge. Die grössten Aufwendungen wurden für die Holzbeschaffung getätigt. Schon seit Jahrhunderten waren die Wälder im Sarganserland den Eisenschmelzen zum Opfer gefallen. Bei der Eröffnung der Glashütte war die Eisenschmelze Plons schon seit gut 30 Jahren ausser Betrieb. Aber als diese 1823 – nur 1 Kilometer entfernt – nochmals bis 1878¹⁰⁸ zu ihrer intensivsten Produktionsphase startete, wurde Holz zur Mangelware. Für die Glashütte wurden 1820 1166 Klafter Holz im Prechtwald (Pizolgebiet) geschlagen. Dies entspricht einer Waldfläche von 4 bis 5 Hektaren! Aus einer gerichtlichen Urkunde geht hervor, dass pro Klafter 20 Kreuzer, total circa 390 Gulden¹⁰⁹, bezahlt werden mussten. Auch die Wälder auf den Alpen Gafarra (1810), Tüls (1810) und Siez (1811) im Weisstannental wurden ausgebeutet. Das Holz wurde in der Seez nach Mels geflösst.

An den Schmelzofen angebaut waren die Kühlöfen. In den etwas höher gelegenen Kühlöfen wurden die fertigen Glaswaren bei ca. 600–700° C abgekühlt. Geheizt wurden die Kühlöfen durch die Abluft der Schmelzofenkamine.

Aus einer Preisliste aus dem Jahr 1806 ist ersichtlich, dass die Melser Glashütte ein grosses Sortiment an verschiedenen Glaswaren produzierte. Nicht nur das gewöhnliche Grünglas, sondern auch behandelte Weiss-, Blau- und Gelbgläser waren im Angebot. Aus den Rechnungsbüchern von 1809–1821 geht hervor, dass sich der Kundenkreis bis nach Zürich, Chur, ins Vorarlberg und an den Bodensee erstreckte. Kon-

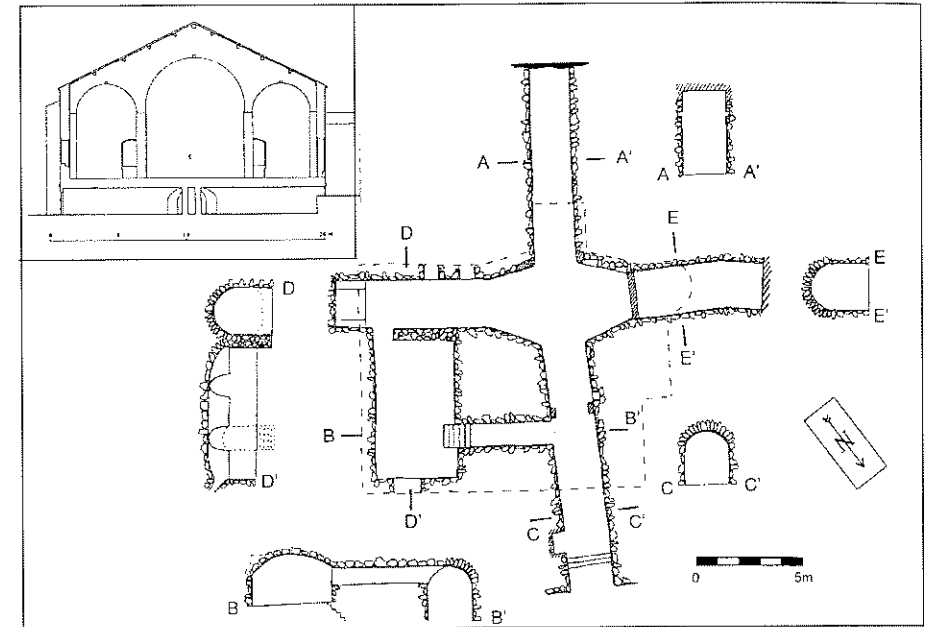


Abb. 29: Der Grundriss der Melser Glashütte ist fast identisch mit demjenigen der Glashütte Trinquetaille in Arles (AMOURIC, 1984; siehe Skizze oben links). Das heute noch erhaltene kreuzförmige Kellersystem scheint nur als Luftkanal für den mit Holzkohle geheizten Schmelzofen gedient zu haben. Das heutige Wohnhaus wurde auf die alten Grundmauern abgestellt (gestrichelt). Zeichnung: Egger/Imper/ Steger.

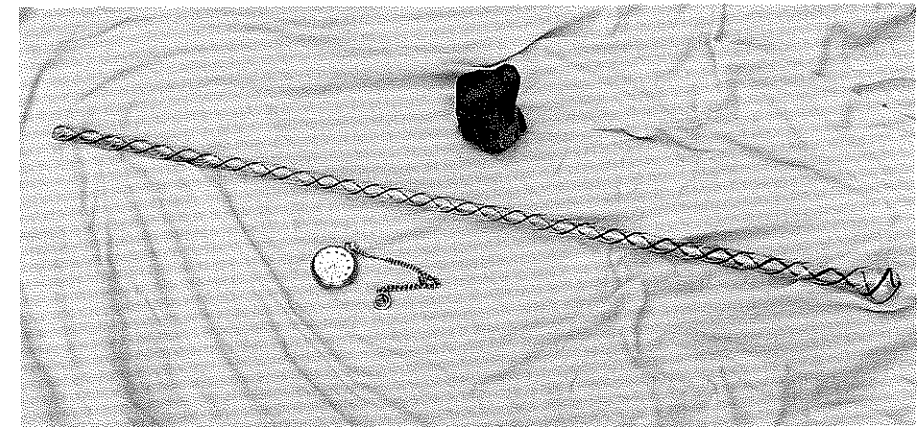


Abb. 30: Kunstvoll gefertigter Glasstock aus der Melser Glashütte. Der Stock besteht aus farblosem Glas und ist circa 95 Zentimeter lang. Der kugelförmige Knauf hat einen Durchmesser von 40 Millimeter. Der Stock ist gewunden und hat einen Durchmesser von 15 Millimeter, die Glaswandstärke beträgt etwa 1 Millimeter. In das Glas eingelassen sind 3 rund 1 Millimeter breite Fäden (weiss, blau, schwarz). Der Stock ist in Melser Privatbesitz. Photo: R. Schwitler.

kurrenz gab es zu jener Zeit im Rheintal und bis in die Innerschweiz keine. Im Engadin wurde 1826 das St. Moritzerwasser «in pfündigen Melserflaschen zu halben Curen gefasst» (STECHER, 1978?).¹¹⁰ In der Melser Glashütte entstanden auch Kunstgegenstände und 1857 nahm eine Abordnung an der dritten schweizerischen Industrieausstellung in Bern teil (HORAT, 1986). Ein sehr kunstvoll gefertigter Spazierstock aus der Glashütte Mels ist heute in Melser Privatbesitz (Abb. 30).¹¹¹

5 Die Mühlen¹¹²

Schon die Menschen der Jungsteinzeit kannten das Brot als Grundnahrungsmittel. Da für die Brotherstellung das Korn gemahlen werden muss, müssen die damaligen Leute auch Mühlen gekannt haben. Lange Zeit wurden Handmühlen aus Stein gebraucht. In Berschis wurden in römischen Kulturschichten steinerne Getreidemühlen¹¹³ aus Verrucano gefunden. Diese Handmühlen wurden aus dem zwischen Mels und Flums anstehenden Verrucano gefertigt. Später erfolgte der Wechsel zu den mit Wasserkraft angetriebenen Mühlen. Wann dieser Wechsel im Sarganserland erfolgte, kann aufgrund der schlechten Quellenlage noch nicht aufgezeigt werden. Kleinere Mühlsteine sind vom Castels bekannt (Abb. 32).

Im Jahr 842 werden sarganserländische Mühlen erstmals schriftlich erwähnt. König Lothar I. liess sich im sogenannten Reichsguturbar seine Besitzungen im rätischen Gebiet auflisten. In diesem Reichsguturbar werden je eine Mühle in Flums und in Mels genannt. Bei der Melser Mühle dürfte es sich um die Obere Mühle, auch Nidbergmühle genannt, handeln.

Häufiger werden die Beschreibungen ab dem 14. Jahrhundert. Meistens wird die Obere Mühle oder Nidbergmühle erwähnt: 1371 mit Stampfe und Blühel (Bläuel), 1500 mit Säge und Hanfreibe. 1456 erscheint die Untere Mühle erstmals aktenkundig. Die Herrschaft Nidberg wurde samt den Mühlen bereits 1462 eidgenössische Vogtei und 1483, als die Grafschaft Sargans Untertanengebiet der Sieben Alten Orte wurde, in dieses integriert.



Abb. 31: In diesem geschichtsträchtigen Oberli-Haus im Oberdorf Mels wohnten Landammann Jacob Paul Natsch-Lendi, später die Glashütten-Direktoren Landammann Joseph Anton Oberli-Natsch (1761–1833) und dessen Sohn Rudolph Maria Oberli-Oelhafen (1797–1850). Die Geschichte des Oberli-Hauses wird von NATSCH (1991) beschrieben. Der heutige Eingang mit den Treppenstufen aus den Castels-Steinbrüchen wurde erst um 1840 erstellt.

Während der eidgenössischen Herrschaft (1483–1798) wurden die Mühlen im Sarganserland als Erblehen vergeben. Die Müller mussten dem jeweiligen Landvogt den Lehenszins bringen, was für diesen ein einträgliches Geschäft bedeutete. 1533 betrug der Lehenszins für die Mühle Plons zwei Hühner, für die Mühle Weisstannen ein Huhn und für die Nidberger Mühle 28 Pfund Haller. Das Erblehen wurde jeweils auf die männlichen Nachkommen vererbt, musste aber von den Vögten bestätigt werden. Weibliche Nachkommen oder «Tochtermänner» hatten keinen Anspruch auf die Vererbung des Lehens – es war ein Mannlehen.

Im 15. Jahrhundert waren auf dem Gemeindegebiet von Mels mindestens zehn Mühlen in Betrieb: zwei befanden sich in Mädris, zwei in Tils, eine in der Bleiche, eine in Tscherfingen (Heiligkreuz), eine in Plons, eine in Weisstannen, eine in der Schwendi und zwei im Dorf Mels. Die Existenz der Mühlen in Tils, Mädris und im Weisstantal lassen sich nur durch den lokalen Kornanbau erklären. Zu jener Zeit muss das Klima milder gewesen sein. Die folgende Klimaverschlechterung zwischen dem 17. und 19. Jahrhundert («Kleine Eiszeit») war sicher mit ein Grund für das Eingehen der Mühlen in höheren Lagen.

Als Hauptbrotfrucht wurde schon im 15. Jahrhundert Gerste, zusammen mit Weizen, Roggen, Hafer und Hirse angebaut. Seit Anfang der 1680er Jahre wurde auch die indianische Nutzpflanze «Türggä» (Mais) angebaut, der schliesslich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts zum Hauptanbauprodukt wurde.



Abb. 32: Die Obere Mühle mit dem Schösschen Nidberg am linken Bildrand. Gezeichnet von Rietmann im Jahr 1867.

Im 17. Jahrhundert gelangten die Melser Mühlen in den Einflussbereich der Familien Good und Natsch. Diese Familien besetzten während über 250 Jahren die einflussreichsten Posten wie den des Landammanns und des Landrichters im Sarganserland. Nach der Abschaffung der Lehensverhältnisse traten diese Familien im 19. Jahrhundert zusammen mit den ebenfalls sehr wohlhabenden und eingeheirateten Geschlechtern Perret und Oberli als Besitzer der Mühlen auf. Noch im 19. Jahrhundert hatte jede Mühle ihren Einzugsgebiet. In diesem Bereich hatte sie das Monopol. So musste vor dem Bau einer neuen Mühle der Bedürfnisnachweis erbracht werden, wie dies 1809 Friedensrichter und Landammann Oberli für die Antragsteller einer Mühle in Tils (Melser Hinterberg) beim neu diktierten Kanton St. Gallen geltend machte.¹¹⁴ Oberli erwähnt dabei die bestehenden Melser Mühlen: Untere und Obere Mühle Mels (Nidbergmühle) sowie die Mühlen in Plons und Weisstannen.

1833 wurde die 1394 erstmals erwähnte Eisenschmiede, die sich etwas unterhalb der Unteren Mühle ebenfalls am Seezlauf befand, zu einer weiteren Mühle umgebaut, die man ebenfalls «Untere Mühle» nannte.

1836 erwarb alt Gemeindeammann Franz Joseph Heinrich Natsch die ursprüngliche Untere Mühle für 9300 Gulden, was einem Gegenwert von 100 guten Kühen entsprach! 1864 erwähnt Marin Wachter in Mels noch 6 Mühlen mit 12 Mahlgängen. 1862 verkaufte die Familie Oberli die Untere Mühle. Bis ins Jahr 1939 wechselt diese dreizehnmal den Eigentümer. Zuletzt ist sie im Besitz der Familie Landolt. Bis in die zehner Jahre dieses Jahrhunderts wurde nur mit Mühlsteinen gemahlen; danach wurden auch Walzenmühlen eingesetzt. Mühlsteine wurden aber bis 1975 für die Maismehlproduktion eingesetzt. Sie wurden allerdings aus der Champagne importiert und mussten jährlich nachgehauen werden. 1986 stellte die letzte Melser Kornmühle, die «Maismühle», ihren Betrieb ein, und das Inventar wurde geräumt.¹¹⁵ Heute zeugen im Dorf Mels nur noch einige Mühlsteine von diesem ehemals überaus wichtigen, während über 1100 Jahren betriebenen Handwerk!

Literatur

veröffentlichte Literatur

- AMOURIC, Henri (1984): La verrerie en noir de Trinquetaille à la fin du XVIII^e siècle. Archéologie du Midi-Médiéval.
- AMSTUTZ, Christian G. (1954): Geologie und Petrographie der Ergussgesteine des Glarner Freibergs. Publ. Vulkaninst. Friedländer.
- AMSTUTZ, Christian G. (1957): Kleintektonische und stratigraphische Beobachtungen im Verrucano des Glarner Freibergs.
- BÄCHTIGER, Kurt (1963): Die Kupfer- und Uranmineralisation der Mürtschenalp. Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser. 38.

- BÄCHTIGER, Kurt (1974): Syngenetisch-stratiforme Hämatit- und Pyrit-Vererzungen mit Chlorit und Imprägnation von Kupfer-Sulfiden in der Quarten-Serie (Keuper) des Schilstaes (St. Galler Oberland). Archiv für Lagerstättenforschung in den Ostalpen, Bd. 2.
- BOLLI, H. (1944): Zur Stratigraphie der Oberen Kreide in den höheren helvetischen Decken. Ecl. geol. Helv. 37.
- BRIEGEL, Ueli (1972): Geologie der östlichen Alviergruppe unter besonderer Berücksichtigung der Drusberg- und Schrattekalk-Formation. Ecl. geol. Helv. 65/2.
- BRUNNSCHWILER, Rudolf O. (1959): Beiträge zur Helvetischen Trias östlich des Klausenpasses. Zürich.
- BURGER, Hans (1985): Palfris-Formation, Öhrli-Formation und Vitznau-Mergel (Basale Kreide des Helvetikums) zwischen Reuss und Rhein. Zürich.
- DE QUERVAIN, F. (1969): Die nutzbaren Gesteine der Schweiz. Bern.
- DOLLFUS, Sybille (1965): Über den Helvetischen Dogger zwischen Linth und Rhein. Ecl. geol. Helv. 58/1.
- EBERLE, Anton (1937): Nochmals das Bergwerk in Flums. Heimatblätter Sarganserland. 7–8.
- EPPRECHT, Willfried (1946): Die Eisen- und Manganerze des Gonzen. Beitr. Geol. Schweiz, geotech. Ser. 24.
- EPPRECHT, Willfried (1984): Die Entwicklung des Bergbaues am Gonzen (Sargans). Minaria Helvetica 4a/1984.
- EPPRECHT, Willfried (1986): Neues vom alten Bergbau am Gonzen, Sargans. Minaria Helvetica 6a/1986.
- EPPRECHT, Willfried (1987): 2000 Jahre Eisenbergwerk Gonzen, Sargans. Verein Pro Gonzenbergwerk.
- FISCH, Walter P. (1961): Der Verrucano auf der Nordost-Seite des Sernftales. Zürich.
- FÖLLMI, Karl B. & OUWEHAND, Pieter J. (1987): Garschella-Formation und Götzis-Schichten (Aptian-Coniacian): Neue stratigraphische Daten aus dem Helvetikum der Ostschweiz und des Vorarlbergs. Ecl. geol. Helv. 80/1.
- FREI, Benedikt (1936): Der Kastels in geologischer Sicht. Heimatblätter Sarganserland 9–10.
- FREI, Benedikt (1944): Heimatforschung und Schule. Flawil.
- FREI, Benedikt (1949): Von der Kultur des Sarganserlandes in alten Zeiten. St. Gallen.
- FREI, Benedikt (1954): Ein frühbronzezeitlicher Depotfund von der «Rossheld» bei Mels. Sarganserland 9–10.
- FUNK, Hanspeter (1971): Zur Stratigraphie und Lithologie des Helvetischen Kieselkalkes und der Altmannschichten in der Säntis-Churfürsten-Gruppe (Nordostschweiz). Ecl. geol. Helv. 64/2.
- GRÜNINGER, Irmgard & KAUFMANN, Bruno (1988): Ausgrabung in der Pfarrkirche St. Peter und Paul in Mels SG. Archäologie der Schweiz, Bd. 4.
- HABICHT, Konrad (1945): Geologische Untersuchungen im südlichen sanktgallisch-appenzellischen Molassegebiet. Beitr. Geol. Karte Schweiz. N. F. 83.
- HALDIMANN, Peter A. (1977): Sedimentologische Entwicklung der Schichten an einer Zyklengrenze der Helvetischen Unterkreide: Pygurus-Schichten und Gemsmättli-Schicht (Valanginien, Hauterivien) zwischen Thunersee und St. Galler Rheintal. Zürich.
- HANTKE, René (1980): Eiszeitalter 2. Ott Verlag Thun, Schweiz.
- HEJERLI, J. (1904): Archäologische Funde in den Kantonen St. Gallen und Appenzell. Anzeiger für

Schweizerische Alterthumskunde.

- HEIM, Arnold (1910): Monographie der Churfürsten-Mattstock-Gruppe. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz. N. F. 20.
- HELBLING, Robert (1938): Zur Tektonik des St. Galler Oberlandes und der Glarneralpen. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz. N. F. 76.
- HERB, René (1962): Geologie von Amden. Beitr. Geol. Karte d. Schweiz. N. F. 114.
- HERB, René (1988): Eocene Paläogeographie und Paläotektonik des Helvetikums. Ecl. geol. Helv. 81/3.
- HIDBER, Josef Albert (1993): 100 Jahre Viehzuchtgenossenschaft Mels – 75 Jahre Pferdeversicherung Mels und Umgebung. Mit zahlreichen Text- und Bildbeiträgen zu Lokal- und Heimatgeschichte. Mels.
- HORAT, Heinz (1986): Flühli-Glas. Bern.
- HSÜ, Kenneth J. (1969): A preliminary analysis of the statics and kinetics of the Glarus overthrust. Ecl. geol. Helv. 62/1.
- HSÜ, Kenneth J. & BRIEGEL, Ueli (1991): Geologie der Schweiz: Ein Lehrbuch für den Anfänger und eine Auseinandersetzung mit den Experten. Birkhäuser, Basel.
- HUBER, Robert (1964): Etude géologique du massif du Gufelstock avec stratigraphie du Verrucano. Zürich.
- HUGGER, Paul (1991): Der Gonzen – 2000 Jahre Bergbau. Sargans.
- HÜGI, Theodor (1941): Zur Petrographie des östlichen Aarmassivs (Bifertengletscher, Limmernboden, Vättis) und des Kristallins von Tamins. SMPM 21.
- IMPER, David (1994): Die Erdpfeiler im Tobel bei Mels. Mels.
- KELLER, Ferdinand (1864): Statistik der römischen Ansiedlungen in der Ostschweiz. Zürich.
- KELLER, Oskar (1995): Kleine Geologie und Landschaftsgeschichte Vorarlbergs. Dornbirn.
- KELLER-TARNUZZER, Karl (1935, 1937, 1943): Fundbeschreibungen im Jahresbericht der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte. Frauenfeld.
- KELLER-TARNUZZER, Karl (1938): XXXII. und XXXIII. Jahresbericht des St. Gallischen Historischen Museums für 1936 und 1937. St. Gallen.
- KUGLER, Constantin (1987): Die Wildeggen-Formation im Ostjura und die Schilt-Formation im östlichen Helvetikum; ein Vergleich. Zürich.
- LABHART, Toni (1992): Geologie der Schweiz. Bern.
- LEUPOLD, W. (1937): Zur Stratigraphie der Flyschbildungen zwischen Linth und Rhein. Ecl. geol. Helv. 30.
- LEUPOLD, Wolfgang (1938): Die Flyschzone von Bad Ragaz. Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft 1938 und Ergebnisse neuerer Untersuchungen im Glarner Flysch. Ecl. geol. Helv. 31.
- LEUPOLD, Wolfgang (1943): Neue Beobachtungen zur Gliederung der Flyschbildungen der Alpen zwischen Linth und Rhein. Ecl. geol. Helv. 35.
- LIHOU, Joanne C. (1995): A new look at the Blattengrat unit of eastern Switzerland: Early Tertiary foreland basin sediments from the South Helvetic realm. Ecl. geol. Helv. 88/1.
- LE TENSORER, Jean-Marie et al. (1993): Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. Paläolithikum und Mesolithikum. Basel.
- MARKUS, Joël (1967): Geologische Untersuchungen in den Flumserbergen. Zürich.
- MARTIN, Max (1988): Grabfunde des 6. Jahrhunderts aus der Kirche St. Peter und Paul in Mels SG.

Archäologie der Schweiz, Bd. 4.

- MOHR, Hans (1992): Der helvetische Schelf der Ostschweiz am Übergang vom späten Jura zur frühen Kreide. Zürich.
- MOSER, Clemens (1990): Georg Altorfers Beschreibung des Bergwerkes Gonzen und der Eisenschmelze Plons. Minaria Helvetica 10a.
- MÜLLER, Anton (1916): Geschichte der Herrschaft und Gemeinde Flums – zugleich ein Beitrag zur Geschichte des Sarganserlandes.
- MÜLLER, Benjamin U. (1994): Zur Quartärgeschichte des Seeztales. SNW, St. Gallen. St. Gallen.
- MÜLLER, Benjamin U. (1995): Das Walensee-/Seeztal – eine Typusregion alpiner Talgenese.
- MURAWSKI, Hans (1983): Geologisches Wörterbuch. Stuttgart.
- NATSCH, Günther E. (1979): Landammann Jakob Paul Natsch 1728–1815. Bad Ragaz.
- NATSCH, Günther E. (1991): Das Oberlihaus in Mels. Sarganserländer 27. Juni 1991.
- NATSCH, Johann A. (1871): Grab aus der Bronzezeit unweit Sargans (St. Gallen). Anzeiger für Schweizerische Alterthumskunde.
- NATSCH, Johann A. (1871): Altes Eisenbergwerk am Gonzen bei Mels (St. Gallen). Anzeiger für Schweizerische Alterthumskunde.
- NIO, Swen D. (1972): Geologische Untersuchungen im Verrucano des östlichen Glarner Freiberges. Utrecht.
- OBERHOLZER, Jakob (1933): Geologie der Glarneralpen. Beitr. Geol. Karte Schweiz, N. F. 28.
- PFEIFER, H.-R. et al. (1988): Geochemical evidence for a synsedimentary origin of jurassic iron-manganese deposits at Gonzen. Marine Geology 84.
- PFIFFNER, Adrian O. (1986): Evolution of the north Alpine foreland basin in the Central Alps. Spec. Publis Int. Ass. Sediment.
- PFIFFNER, Adrian O. et al. (1990): Crustal shortening in the Alpine orogen: results from deep seismic reflection profiling in the eastern Swiss Alps. Line NFP 20-East. Tectonics. Vol. 9. No. 6.
- PFIFFNER, Leo (1971): Quarten. Ein Beitrag zur Entstehung der Ortsgemeinden Mols–Oberterzen–Quarten–Quinten–Murg. Mels.
- PFIFFNER, Leo (1995): Wald und Weide der Ortsgemeinde Mels. Mels.
- PFIFFNER, Leo & STAUB, Robert (1994): Die Festung Sargans im Wandel der Zeit. Mels.
- PRESS, Frank & SIEVER, Raymond (1995): Allgemeine Geologie. Heidelberg.
- PRIMAS, Margarita (1985): Wartau – Das archäologische Profil einer Gemeinde am Alpenrand. Uni Zürich 5/85. Zürich.
- RICHTER, Hannes (1968): Die Geologie der Guschagruppe im St. Galler Oberland. Zürich.
- ROTHENHÄUSLER, Erwin (1951): Die Kunstdenkmäler des Kantons St. Gallen. Band I: Bezirk Sargans. Basel.
- RÜEFLI, Werner H. (1959): Stratigraphie und Tektonik des eingeschlossenen Glarner Flysches im Weisstannental. Zürich.
- RYF, Walter H. (1965): Geologische Untersuchungen im Murgtal. Zürich.
- SCHAAD, Walter (1995): Beiträge zur Entstehung und Bedeutung alpinetektonischer Abscherhorizonte in den Schweizer Alpen. Bern.
- SCHMID, Stefan M. (1975): The Glarus Overthrust: Field Evidence and Mechanical Model. Ecl. geol. Helv. 68/2.

SCHNEIDER-SCHNEKENBURGER, Gudrun (1979): Ractia I vom 4. bis 8. Jahrhundert auf Grund der Grabfunde. Vorträge und Forschungen 25, Sigmaringen.

SCHNEIDER-SCHNEKENBURGER, Gudrun (1980): Churrätien im Frühmittelalter. München.

SCHNYDER, Rudolf (1979): Bündner Keramik-, Glas- und Lavezsteingewerbe. Rhätisches Museum. Chur.

SEITTER, Heinrich (1989): Flora der Kantone St. Gallen und beider Appenzell. St. Gallen.

STECHER, Josef T. (1978?): Die Mineralheilquellen von Tarasp – Ein Rückblick. Chur.

STEINHAUSER-ZIMMERMANN, Regula (1995): Urgeschichte im Sarganserland. Terra Plana 3.

STÖCKLI, Werner E. et al. (1995): Die Schweiz vom Paläolithikum bis zum frühen Mittelalter. Neolithikum. Basel.

STRASSER, André (1979): Betlis-Kalk und Diphyoideskalk (\pm Valanginien) in der Zentral- und Ostschweiz. Stratigraphie, Mikrofazies und sedimentologische Entwicklung. Zürich.

STUCKY, Anton et al. (1982): Sarganserland 1483–1983. Von der Grafschaft zum Kanton St. Gallen. Festschrift. Mels.

TATARINOFF, E. (1925): Fundbeschreibungen im Jahresbericht der Schweizerischen Gesellschaft für Urgeschichte 1924. Frauenfeld.

THALMANN, Hanny (1943): Die Industrie im Sarganserland – Entstehung, Entwicklung und Auswirkung mit Berücksichtigung des Standortes. Mels.

THOMMEN (1900): Urkunden zur Schweizer Geschichte in österreichischen Archiven. Basel.

TRÜMPY, Rudolf (1949): Der Lias der Glarner Alpen. Zürich.

TRÜMPY, Rudolf (1966): Considérations générales sur le «Verrucano» des Alpes Suisses. Atti del Symposium sul Verrucano.

TRÜMPY, Rudolf (1969): Die helvetischen Decken der Ostschweiz: Versuch einer palinostatischen Korrelation und Ansätze zu einer kinematischen Analyse. Ecl. Geol. Helv. 62/1.

TRÜMPY, Rudolf (1980): Geology of Switzerland. Basel.

TRÜMPY, Rudolf (1985): Die Plattentektonik und die Entstehung der Alpen. Zürich.

TRÜMPY, Rudolf & DÖSSEGER, Rudolf (1972): Permian of Switzerland. Intern. sed. petr. Series; Vol. 15.

TRÜMPY, Rudolf & RYF, Walter (1965): Symposium sul «Verrucano», Erläuterungen zur Exkursion in die Alpen. Inst. di Geol. e Pal. dell' Univ. Pisa.

VOGLER, Werner (1989): Mels im Jahre 1864 – Marin Wächters «Die Gemeinde Mels. Darstellung ihrer landwirtschaftlichen Zustände». Mels.

VON ARX, Rolf (1991): Das Kupferbergwerk Mürtchenalp. Glarus.

VON SCHUMACHER (1931): Grundriss der geologischen Geschichte des Sarganserlandes. Heimatblätter aus dem Sarganserland. 3–7.

WACHTER, Marin (1864): Die Gemeinde Mels. Darstellung ihrer landwirtschaftlichen Zustände. St. Gallen.

WEBER, Eugen (1940): «Eisenerzvorkommen im Verrucano westlich von St. Martin bei Mels. Ecl. Geol. Helv. 33.

WYSSLING, Lorenz (1950): Zur Geologie der Vorabgruppe. Zürich.

ZETTLER-BÄRTSCH, Marie (1980): Gebrüder Zimmermann & Cie, Steinhauer. Terra Plana 3.

Unveröffentlichte Literatur

ALTORFER, Georg (1849): Das Eisenwerk Plons und das Bergwerk im Gonzen im Sarganserlande, Kanton St. Gallen.

BURKHART, Dorothee J. M. (1982): Zur Genese von Uran - (Cu-) - Mineralisationen im helvetischen Verrucano der Ostschweiz.

NEHER, Bernhard (1840): Technologische Übersicht der technologischen Betriebsverhältnisse des Eisenwerkes zu Plons.

NEHER, Bernhard: Tagebücher.

IMPER, David (1989): Geologische Untersuchungen zwischen den Ochsenköpfen und dem Foostock.

IMPER, David (1992): Entstehung der sarganserländischen Bergwelt.

PERRET Roger (1993): Klima- und vegetationsgeschichtliche Untersuchungen im südlichen Walenseegebiet (St. Gallen/Glarus).

PIFFNER, Adrian O. (1994): Geologie der Schweiz. Vorlesungsunterlagen Universität Bern.

WACHTER, Claudius (1885?): Denkwürdigkeiten der Gemeinde Mels. Teilweise publiziert in HILBER (1993).

WACHTER, Claudius (1885?): Sammlung von historisch-statistischen, die Gemeinde Mels, ihre Nachbargemeinden und die Landschaft Sargans betreffenden Schriftstücken. Teilweise publiziert in HILBER (1993).

Anmerkungen

- ¹ David Imper, «Büro für Geologie und Umweltfragen D. Imper», Gerbistrasse 23, CH-8887 Mels SG.
- ² Der Castels ist ein Rundhöcker westlich von Mels. Auf der Kuppe kann bei günstigen Witterungsverhältnissen die Aussicht auf die Churfürsten-Alvier-Kette, das Gonzen-Massiv und die nördlichen Ausläufer des Pizolgebietes genossen werden.
- ³ In PRESS & SIEVER (1995) werden die allgemeinen geologischen Prozesse sehr anschaulich dargestellt. Das Taschenbuch «Geologie der Schweiz» von LABHART (1993) gibt dem Laien den besten Überblick über die Geologie der Schweizer Alpen. Eine übersichtliche, aber veraltete Zusammenstellung der Regionalgeologie gibt VON SCHUMACHER (1931).
- ⁴ Gesteinseinheiten, die nicht abgesichert und überschoben wurden, werden als «autochthon» bezeichnet. Aus den neueren Untersuchungen (z. B. PFIFFNER 1990) geht jedoch hervor, dass das heutige Aarmassiv mit Vätis auch «entwurzelt» und somit im strengen Sinn nicht mehr autochthon ist.
- ⁵ Die Ablagerungen des Jura- und des Kreide-Zeitalters gehören verschiedenen Decken an. Im heutigen Säntisgebiet findet man nur die Kreide-Decke (Säntis-Decke), während im Seetal die verschuppte Dogger/Malm-Decke (Gonzen-Ellhorn-Kette, Axen-Decke) und die Säntis-Decke (Churfürsten-Alvier-Fläscherberg-Kette, Säntis-Drusberg-Decke) vorhanden sind. Die hangende Säntis-Decke wurde also weiter nach Norden geschoben als die liegende Axen-Decke. Dies bedeutet, dass die Kreide der Alvier-Kette ursprünglich nicht über dem Jura der Gonzen-Kette, sondern weiter südlich davon abgelagert wurde (Abb. 3, 4, 13 und 14).

und Seewerkalkwänden meist ein dunkles und leicht zurtückwitterndes, stellenweise mit Gras bewachsenes Band. Ouwehand unterteilt die Garschella-Formation weiter in das Bristi-Member und das Selun-Member (FÖLLMI & OUWEHAND, 1987).

³⁹ Der Tonanteil im Kalkgestein nimmt allmählich zu.

⁴⁰ Die Wang-Formation ist nur noch bei Sevelen (Bezirk Werdenberg) aufgeschlossen.

⁴¹ Landfern, hochmeerisch: Der Ablagerungsraum hat sich also von der Garschella-Formation (äusserer Schelf) zur Seewer-Formation (pelagisch) abgesenkt.

⁴² Abb. 3, 4, 8, 13 und 14. Literatur: HEIM (1910), OBERHOLZER (1933), HELBLING (1938), TRÜMPY (1980); Flysch: HERB (1962, 1988); HSÜ & BRIEGEL (1991); LEUPOLD (1937, 1938, 1943), LIHOU (1995), PFIFFNER (1986); RÜEFLI (1959); Molasse: HABICHT (1945).

⁴³ Die sogenannten Turbidite bilden sich durch Schlamm- und Sandlawinen am Meeresboden. Diese werden hauptsächlich durch Erdbeben im Zusammenhang mit der Gebirgsbildung ausgelöst.

⁴⁴ Die Flyschablagerungsräume werden von Norden nach Süden in den Nordhelvetischen (NHV), den Südhelvetischen (SHV) und den Ultrahelvetischen (SHV) Bereich gegliedert (Abb. 11). Im Nordhelvetischen Bereich werden die 2–3 km mächtigen Tavayannaz-, Elmer- und Matter-Formationen (Dachschiefer), im Südhelvetischen Bereich der Ragazer oder Blattengrat Flysch und im Ultrahelvetischen Bereich der Sardona- oder Wildflysch gebildet.

⁴⁵ Nummuliten sind linsenförmige Fossilien mit konzentrischem Schalenbau. Sie erreichen Grössen im Zentimeter-Bereich.

⁴⁶ Globigerinen sind Fossilien, die zu den Klein-Foraminiferen gehören und in den grauen Mergelschiefern meist als kleine dunkle Pünktchen erscheinen.

⁴⁷ Die Speer-Nagelfluh kann am Bahnhof von Ziegelbrücke gut studiert werden.

⁴⁸ Diese Gesteine kommen im Seeztal nur selten vor, sind jedoch typisch für die höheren ost-alpinen Decken.

⁴⁹ Dies sind die häufigsten Gesteine im Seeztal.

⁵⁰ Literatur: HELBLING (1938), HSÜ (1969), HSÜ & BRIEGEL (1991), OBERHOLZER (1933), PFIFFNER (1986, 1990), SCHMID (1975), TRÜMPY (1969, 1980, 1985).

⁵¹ Gliederung durch die Repetition von Verrucano-Trias-Abfolgen.

⁵² Die Aufschiebung des Mattstockes auf den Speer verursachte die Mulde von Amden und kann vom Kerenzerberg aus gut beobachtet werden.

⁵³ Ein herzliches Dankeschön geht an Matthias Bugg, Josef Ackermann, Irmgard Grüniger und Regula Steinhäuser-Zimmermann für die tatkräftige Hilfe und die fruchtbaren Diskussionen. STEINHAUSER-ZIMMERMANN (1995) gibt einen guten Überblick über die Urgeschichte im Sarganserland.

Die Urgeschichte wird aufgrund des Fundmaterials rekonstruiert. Neue Funde können die heutigen Annahmen bestätigen oder ergänzen. Daher sollen die regionalen Funde der Kantonsarchäologie, Lämmlibrundenstrasse 55, 9001 St. Gallen gemeldet werden.

⁵⁴ Ältere Beschreibungen der Funde befinden sich in: NATSCH (1871), HEIERLI (1904), TATARINOFF (1925), KELLER-TARNUZZER (1935, 1937, 1938, 1943), FREI (1954).

⁵⁵ Kaplan Zimmermann – Sohn von Steinmetz Josef Heinrich Zimmermann – studierte nach seiner Pfäferser Gymnasialzeit in Tübingen und St. Georgen (St. Gallen) Theologie, wurde 1835 in Rottenburg (Nordbayern) zum Priester geweiht und arbeitete nach verschiedenen Kaplaneistellen 28 Jahre als Seelsorger in Mels.

⁵⁶ Benedikt Frei stammte aus Diepoldsau und erhielt 1930 eine Anstellung als Sekundarlehrer in Mels, wo er 1937 im Arbeitslager auf dem Castels in Kontakt mit der Archäologie kam. Diese liess ihn danach «nie mehr los». Während Jahrzehnten führte der seriöse Naturwis-

senschafter nicht nur heimatkundliche Studien durch, sondern er konnte in der Schulstube auch vielen Schülern die Augen für die sarganserländische Natur und Geschichte öffnen. Sein grosses Hobby aber wurde die Archäologie der Bronze- und der Eisenzeit. 1964 erhielt er die Ehrendoktorwürde der Universität Zürich «als Erforscher frühritischer Kultur und Geschichte, als Kenner und Mitarbeiter alpiner Frühbesiedlung sowie als ausgezeichnete Ausgräber archäologischer Denkmäler der Ostschweiz». 1966 wurde er in St. Gallen zum ersten Kantonsarchäologen ernannt.

⁵⁷ 8000 v. Chr.

⁵⁸ Literatur: GRÜNIGER & KAUFMANN (1988), MARTIN (1988), SCHNEIDER-SCHNEKENBURGER (1979, 1980).

⁵⁹ Waffenbeigaben waren typisch für die alamannische Bevölkerung.

⁶⁰ Viele Informationen stammen von Paul Zimmermann (geb. 1905), dem Sohn von Anton Zimmermann. Paul Zimmermann hat den Abbau an der Runggalina noch miterlebt. FREI (1936) beschreibt eindrücklich den Mühlsteinabbau nach den Informationen des letzten Runggalina-Steinmetzen, des Vaters von Paul Zimmermann. Von Benedikt Frei ist noch unvollständig bearbeitetes Dokumentationsmaterial über die Melser Mühlsteinfunde und Mühlsteinbrüche vorhanden. Die Informationen über die Steinbrüche am Harzloch, die ZETTLER (1980) noch zur Verfügung standen, sind nicht mehr auffindbar. Wertvolle ältere Aktenstücke befinden sich im «Archiv der Herren Good» im Staatsarchiv Luzern. THALMANN (1943) stützt ihre Aussagen vor allem auf diese Dokumente. Zusammenstellungen über das Melser Gewerbe im letzten Jahrhundert befinden sich in WACHTER M. (1864) und WACHTER C. (1885). Herzlich bedanken möchte ich mich bei Anton Ackermann und Ernst Kalberer von der Firma Ackermann, Steinbruch Tiergarten, für die vielen interessanten Hinweise.

⁶¹ Bekannte Abbaustellen befanden sich an Castels, Vorderberg und Tiergarten.

⁶² Heute wird Runggalina geschrieben.

⁶³ Das Originaldokument befindet sich im «Archiv der Herren Good» im Staatsarchiv Luzern.

⁶⁴ Nach WACHTER C. (1885) wird in den Melser Steinbrüchen seit den Vierziger Jahren des letzten Jahrhunderts gesprengt.

⁶⁵ 7 Württembergische Zoll entsprachen 20 Zentimeter.

⁶⁶ 4 Goldmark entsprachen ca. 5 Franken.

⁶⁷ Als «jetziger Schlüsselwirt» ist derjenige von 1936 (Bernold) gemeint!

⁶⁸ 1923 musste Anton Zimmermann die Steinbrüche dem deutschen Fabrikanten Wilhelm Lothar Velten aus Neustadt a.d. Hardt zuhanden einer in Bildung begriffener Aktiengesellschaft Schweizerische Hartsteinwerke in Mels verkaufen.

⁶⁹ Frei hat diesen alten Mühlsteinbruch sorgfältig ausgegraben sowie eingehend beschrieben und fotografiert.

⁷⁰ Die Informationen zur Festungsgeschichte stammen von HUNGER in PFIFFNER & STAUB (1994), Militärarchiven und den Gesprächen mit den ehemaligen Mineuren Ackermann (Jahrgang 1922) und Good (1922).

⁷¹ Rollwagen für den Abtransport des Ausbruchmaterials. Im Sarganserland wurde der Begriff Stollenhund nur selten gebraucht.

⁷² Im Untertagebau betrug das Mindestalter 18 Jahre. Die jüngeren Männer wurden bis zum Erreichen des Mindestalters für Arbeiten über Tage eingesetzt.

⁷³ Ackermann (1922 als sechstes Kind geboren) arbeitete nach der Schule im Stoffels (ehemalige Textilfabrik in Mels) für einen Stundenlohn von 50 Rappen (1 Stange Bier kostete 20 Rappen!). Noch vor der Rekrutenschule (1939–1940) wechselte er zur Festung, wo er doppelt soviel verdiente. Dort arbeitete er zuerst ca. ein Jahr als Handlanger im Castels. Darauf war er ca. drei Monate Mineur in den Festungskavernen vom Tiergarten, wo er wie-

- derum etwas besser verdiente. Schliesslich transportierte er Ausbruchmaterial vom Tiergarten mit dem Zug zur Deponie im Valeiris.
- ⁷⁴ Das Gonzenwerk wurde im zweiten Weltkrieg zu einer wichtigen schweizerischen Devise. So wurde der Abbau ab 1937 stark forciert. 1942 beschäftigte die Eisenbergwerk Gonzen AG bis 380 Arbeiter, während in der Krisenzeit Mitte der dreissiger Jahre der Abbau zeitweise eingestellt werden musste. (ADANK et al. 1984).
- ⁷⁵ Viele Gastarbeiter kamen nach Ackermann aus der Region Brig.
- ⁷⁶ Nach Good wurde am Barbaratag (4. Dezember) 1941 ein Hilfsarbeiter durch eine herunterfallende Platte erschlagen.
- ⁷⁷ Nach HUNGER in PFIFFNER & STAUB (1994) starben mindestens 24 Arbeiter aus den «Verrucano-Festungen» Castels und Tiergarten an Silikose.
- ⁷⁸ Im Gonzenbergwerk hatte man keine Probleme mit der Silikose: Einerseits sind Silikate (quarzhaltige Gesteine) nur in Spuren vorhanden, andererseits wurde dort schon seit den zwanziger Jahren unseres Jahrhunderts nass (mit Spülwasser) gebohrt.
- ⁷⁹ EPPRECHT gibt in HUGGER (1994) einen guten Überblick über den heutigen Stand der Erforschung der Eisenhütten im Sarganserland. Die detaillierten Beschreibungen aus der Betriebszeit der Eisenschmelze Plons von NEHER (1840, teilweise wiedergegeben in OBERHOLZER, 1923) und ALTORFER (1849, publiziert in MOSER, 1990) geben wertvolle Aufschlüsse über die sarganserländische Eisenproduktion in den vierziger Jahren des letzten Jahrhunderts. Die Originaldokumente befinden sich in der Eisenbibliothek Paradies. Dort befindet sich das Gonzen-Archiv mit über 700 Dokumenten und Abschriften über das Eisenbergwerk Gonzen. Im vergangenen Herbst wurde dieses von mir im Auftrag der Eisenbergwerk Gonzen AG geordnet und bibliothekarisch erfasst. Die Geschichte der Eisenschmelze Plons war bisher – ungerechtfertigterweise – auf nur wenig Interesse gestossen.
- Weitere Dokumente stammen aus den Archiv des Historischen Vereins Sarganserland (HVS), der Eisenbergwerke Gonzen AG (EGAG) und dem Privatbesitz der Familie Brändle-Neher. Dem unermüdlichen Präsidenten des HVS, Matthias Bugg, den Bibliothekarinnen der Eisenbibliothek (A. Bonheiry/I. Hofer), der Familie Brändle-Neher und W. Eugster (EGAG) sei für die Mithilfe und die Benutzungsmöglichkeit der Archive herzlich gedankt.
- ⁸⁰ Die Schlacken wurden zusammen mit Eisenerzen vom Gonzentyp und Kohleresten gefunden. Bestimmt wurde das Alter der Kohlestücke (vgl. Abschnitte Geologie-Verrucano und Urgeschichte).
- ⁸¹ Auf eine Aufzählung der Dokumente wird hier verzichtet. Viele Dokumente werden von NEHER (1942), SCHIB (1944), OBERHOLZER (1923) und EPPRECHT in HUGGER (1994) vorgestellt. Einige Dutzend handgeschriebene Dokumentabschriften befinden sich im Gonzen-Archiv der Eisenbibliothek Paradies.
- ⁸² Uri, Schwyz, Unterwalden, Glarus, Zug, Luzern und Zürich, später kam Bern als achter Alter Ort dazu.
- ⁸³ Siehe Abschnitt Geologie Verrucano
- ⁸⁴ Bei dieser Rekonstruktion werden die Betriebsunterbrüche, die durchaus einige Jahrzehnte dauern konnten (zum Beispiel zwischen 1734 und 1767) nicht ausgeklammert. Ferner wird angenommen, dass die Chronisten die Schmitten, Schmieden, Essen und Eisenwerke immer korrekt bezeichneten. Zwischen dem 16. und 18. Jahrhundert war Flums der Sitz der «Ysenherren», somit darf zu dieser Zeit der Begriff «Eisenwerk Flums» nicht zwingend mit einem Schmelzofen in Verbindung gebracht werden.
- ⁸⁵ Nach SCHIB (1944) kaufte die Familie Good das Bergwerk und die Eisenschmelze 1654. 80 Jahre lang scheint die geschäftstüchtige Familie regelmässig Eisen produziert zu haben.

- 1734 geriet das Werk in den Besitz unmündiger Erben und wurde von einer unfähigen vor-mundschaftlichen Verwaltung abgewirtschaftet, so dass der Betrieb eingestellt und 1767 schliesslich verkauft werden musste. Bernold war unter anderem 1755 Glarner Landvogt auf dem Schloss Sargans und kannte die regionalen Verhältnisse gut.
- ⁸⁶ Undatierter Brief: «... die Hammerschmiede in Lecco haben besehen diese insgesamt führen keine Blassbalken, sondern der Blast wird durch das Wasser gegeben...». Dokumente in der Eisenbibliothek, Paradies.
- ⁸⁷ Das Sarganserland gehörte zur Zeit der Helvetischen Republik zum «Canton Sentis»
- ⁸⁸ Die Familie Schulthess hat sich scheinbar zwischen 1802 und 1823 zurückgezogen. Aus der Periode Bernold & Schulthess liegen noch viele unbearbeitete Dokumente in der Eisenbibliothek. Diese könnten das bisher stark lückenhafte Bild dieser Zeit verbessern.
- ⁸⁹ Aus dem Tagebuch von Bernhard Neher, dem Sohn von Johann Georg Neher. Die Tagebücher von Bernhard Neher (1814–1865) sind ein einzigartiges Zeitdokument über die Lebensweise der Patrizierfamilien und die schweizerische Eisengewinnung im 19. Jahrhundert. Das unveröffentlichte Originalmanuskript befindet sich in der Eisenbibliothek Paradies.
- ⁹⁰ Die Originalmanuskripte befinden sich in der Eisenbibliothek Paradies.
- ⁹¹ Kleine Kohlenstücke, die bei der Köhlerei anfielen.
- ⁹² NEHER (1840): «Im Anfang ist das Wasser schwarz, später wird es grau vom sich auflösenden Schwefel, dann weiss und später ganz klar. Alsdann wird es abgestellt u. das Erz aus dem Ofen genommen. Dieses Verfahren hat zum Zweck, das heisse u. glühende Erz aufzulösen und den noch vorhandenen Schwefel umso besser zu zerstören u. mit dem Wasser zu entfernen.»
- ⁹³ Ein Gewässer führt immer Luftblasen mit. Fallen Gewässermassen in die Tiefe, so entweichen diese Luftblasen und verursachen bei Wasserfällen die Winde. Beim Wassertrömmelgebläse wurde diese Beobachtung energetisch umgesetzt, indem man das Wasser in Kanälen herleitete und in einen abgeschlossenen Bottich fallen liess. Zur Erhöhung des Luftgehaltes im Wasser waren die Leitungen oft mit Luftschlitzen versehen. Der Bottich hatte neben einem Wasserüberlauf nur eine kleine Düsenöffnung, durch die die Gebläseluft abgeleitet wurde.
- ⁹⁴ Bernold & Schulthess scheiterten letztlich, weil sie die Erzmischung nicht herausfanden.
- ⁹⁵ Als Flussmittel wurden nach NEHER (1840) Schilt-Schiefer vom Sarganser Schlosshügel, dolomitische? Schiefer aus Flums (nach dem Lieferant Mullis «Mulliser Schiefer genannt) und Verrucanoschiefer verwendet. 1849 kamen in Hochwiese (Flums) gegrabene Tone (ALTORFER, 1849) zur Anwendung. Die drei Erzsorten wurden vom Berg bis auf den Möllerboden immer separat transportiert und aufbereitet und wurden erst auf dem Möllerboden vermischt.
- ⁹⁶ Das Eisenerz-Flussmittel-Gemisch wurde Möller genannt.
- ⁹⁷ Die Kohlen wurden in Zubern mit Hilfe von Hebarmen bereitgestellt. Die Kohlen wurden in drei grossen heute noch bestehenden Kohlemagazinen gelagert. Das Eisenerz wurde mit Wagen, die sich auf einer schiefen Bahn bewegten, vom Lagergebäude auf den Möllerboden gezogen (Abb. 24).
- ⁹⁸ Die Kosten für die Holzkohlbeschaffung machten rund 50% der Eisengestehungskosten aus.
- ⁹⁹ Die Literatur über die Melser Glashütte ist sehr spärlich: WACHTER M. (1864), WACHTER C. (1885), THALMANN (1943). HORAT (1986) gibt einen guten Überblick über die Glasproduktion des 18./19. Jahrhunderts. Im «Archiv der Herren Good» im Staatsarchiv Luzern befindet sich reichlich Aktenmaterial, vor allem aus der Zeit von 1806 bis 1821. Eine Notiz fand sich auch in den Tagebüchern von Bernhard Neher (Originale in der Eisen-

bibliothek Paradics). Herzlich verdankt sind die Einführungen in die Glashüttenkunde von Heinz Horat, die Informationen vom unermüdlichen Helfer Ignaz Müller über die Melsflaschen im Engadin sowie die Mithilfe des heutigen Glashütten-Keller-Besitzers Josef Ruckstuhl.

- ¹⁰⁰Die Familie Oberli wohnte seit dem 18. Jahrhundert im heute noch als «Oberli-Haus» bezeichneten Patriziergebäude in Mels (Abb. 30). Mit dem Oberli-Haus und der Familie Oberli hat sich NATSCH (1979, 1991) eingehend beschäftigt.
- ¹⁰¹Informationen aus dem «Archiv der Herren Good» im Staatsarchiv Luzern (Mitteilung G. Natsch). Auf dem Zivilstandsamt Mels ist der 30. Dezember 1850 als Todestag eingetragen.
- ¹⁰²Nach HORAT (1986) soll an der Schweizerischen Industrieausstellung 1857 noch Rudolf Oberli teilgenommen haben. Einen solchen hat es aber zu jener Zeit in Mels nicht mehr gegeben. Allenfalls haben die Nachkommen den Betrieb noch unter diesem Namen weitergeführt.
- ¹⁰³Steinkohle wurde zu dieser Zeit in Rufi/Maseltrangen und in Käpfnach/Horgen ausgebeutet. Wahrscheinlich hatten sich jedoch die relativ schlechte Qualität der beiden Vorkommen und die hohen Transportkosten negativ auf den Betrieb ausgewirkt, so dass dieser trotzdem nicht mehr gerettet werden konnte.
- ¹⁰⁴WACHTER C. (1885) und THALMANN (1943) sprechen von 8 Schmelzöfen, doch waren vermutlich 8 Glashäfen (Arbeitsstellen für die Glasbläser) gemeint.
- ¹⁰⁵Verbrennen der brennbaren Bestandteile.
- ¹⁰⁶Pottaschen-Herstellung nach HORAT (1986).
- ¹⁰⁷Zwischen 1809 und 1821 wurde nur rund ein Viertel der Pottasche durch die Glashütte selbst hergestellt (Ausgaben- und Einnahmen-Buch, «Archiv der Herren Good» im Staatsarchiv Luzern).
- ¹⁰⁸Mit einem Unterbruch von 1868–1873. Ab 1873 war ein Koks-Hochofen in Betrieb.
- ¹⁰⁹Akten im «Archiv der Herren Good» im Staatsarchiv Luzern.
- ¹¹⁰Nach SCHNYDER (1979) wurden in Reichenau 1752 und in Sufers 1817 kurzzeitig Glashütten betrieben. Die Glashütte in Domat-Ems wurde erst von 1839 bis 1877 betrieben.
- ¹¹¹Nicht so begeistert äussert sich Bernhard NEHER in seinem Tagebuch: «Hinsichtlich der fehlerhaft ausgefallenen Glasglocke, muss ich Euch bitten, darüber nach Belieben zu schalten u. zu walten. Es ist nur Glas ohne Werth dagegen bedauere ich, dass es so gegangen. Es ist eben auch gar nichts über das Plumpe hinaus in der Oberlischen Glashütte erhältlich.»
- ¹¹²Ein herzlicher Dank für die vielen Informationen geht an den einheimischen Historiker und «Mühlenspezialisten» Günther Natsch. Natsch erzählte aus seinen Kenntnissen an der Radiosendung «Üseri Lüt - Üseri Gäget»: Geschichte der Mühlen und des Müllercigewerbes im Sarganserland, was das Radio Gonzen am 27. Januar 1990 sendete.
- ¹¹³Diese Mühlen bestehen aus einer flachen Schale und einem Mahlstein und befinden sich im Historischen Museum in St. Gallen.
- ¹¹⁴Als Argument erwähnt Oberli, dass im Umkreis von einer halben Stunde sich keine in Betrieb stehende Mühle befinde.
- ¹¹⁵Diese Informationen stammen vom letzten Müller der Maismühle Mels (Untere Mühle), Rolf Landolt.

Stefan Ansermet, *La Tour-de-Peilz*,
Nicolas Meisser, *Lausanne*

Travaux préliminaires sur la mine d'argent de Peiloz, Bruson, Val de Bagnes

Celui qui cherche les légendaires mines d'argent de Bagnes devra s'enfoncer dans des forêts épaisses, sombres et silencieuses, traversées de couloirs moussus et de l'ombre de quelque gibier de poil ou de plume. La forêt des Insarles est bien l'écrin végétal qui convenait à ces mines fabuleuses. Le visiteur sensible et imaginaire ne peut qu'être saisi par l'atmosphère étrange et mystérieuse qui s'en dégage. Sans fermer les yeux, il verra soudain le paysage s'animer, la forêt disparaître, remplacée par des pentes nues aux souches coupées, semblables aux gravures d'Agricola. Et les mineurs dans leurs vêtements de travail, bonnet sur la tête et lampe à la main qui entrent en longues processions dans les galeries comme les nains forgers d'anneaux des légendes germaniques. L'odeur de la terre remuée, du suif et du soufre frapperont ses narines; et il entendra distinctement la rumeur du travail des hommes monter de la montagne éventrée par leur recherche insensée du précieux métal. Cela ne durera qu'un instant pourtant et le brouillard, tombant en un rideau de théâtre, effacera bientôt ce songe né de la rencontre d'un esprit fiévreux et d'un lieu chargé d'histoire.

Introduction

Depuis le début de 1995, des recherches minéralogiques et historiques ont été entreprises sur le site de la mine d'argent médiévale de Peiloz dans le Val de Bagnes en collaboration avec le Musée géologique de Lausanne et le Musée d'histoire naturelle de Sion. Cette mine est peut-être l'une des plus intéressantes et mystérieuses du Valais. Sa longue histoire ponctuée de rebondissements politiques rocambolesques, l'incompréhensible oubli dans laquelle elle avait sombré et sa minéralogie atypique en font l'un des sujets les plus originaux qu'il soit donné de traiter dans la région. L'existence de mines de plomb argentifère à cet endroit n'était pas tout à fait oubliée, mais ces vestiges ne semblaient présenter aucun intérêt aussi bien du point de vue minéralogique que du point de vue historique. Notre attention fut puissamment stimulée lorsque nous découvrîmes le petit article du Dictionnaire Géographique de la Suisse édité en 1905 et lui étant consacré (voir encadré). Elle ne le fut pas moins lorsque nous nous sommes rendus compte que la «stibine», récoltée en 1983 sur les déblais était en fait de la meneginite, un sulfosel rare révélé lors d'analyses en 1990.

Description des vestiges et situation

Coordonnées: Feuille 1325 Sembrancher, travaux Ouest 582.370 / 100.040, altitude 1627.8 m.; travaux Est 582.480 / 100.050, altitude 1630 m.

CARTE DES ANCIENNES MINES D'ARGENT DE PEILOZ, BRUSON, VAL DE BAGNES

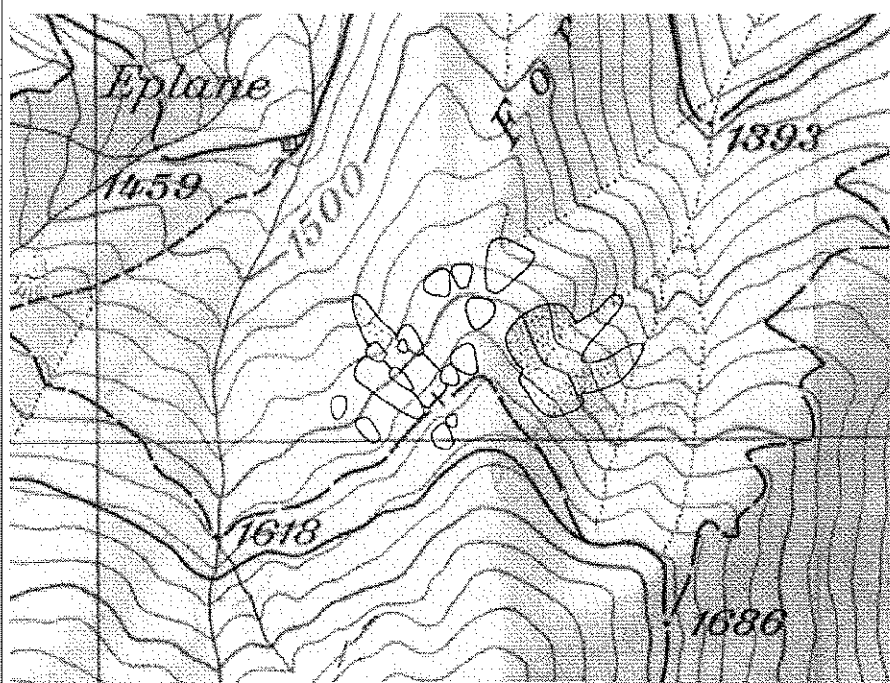


Fig. 1. Relevé de terrain des déblais effectué en septembre 1995.

Les mines de Peiloz se situent dans la forêt des Insarles, de part et d'autre d'une arête descendant depuis la Tête de la Payanne en direction du village de Bruson. Le point de triangulation 1627.8 est placé juste sur l'entrée éboulée des travaux Ouest. On y accède depuis le village de Bruson par la route en direction des Mayens de Bruson puis par le chemin forestier qui conduit au pâturage du Tseppiet.

Les travaux miniers visibles occupent une surface d'environ 60'000 mètres carrés (Fig. 1). On distingue deux zones d'exploitation séparés par la ligne de crête:

- Les travaux Ouest, comprenant 13 déblais disséminés autour de la halde principale (dimensions: Longueur 140 m; largeur 40 m; hauteur 90 m; Fig. 2).
- Les travaux Est comprenant deux déblais isolés et quatre haldes réunies en une seule par débordement des unes sur les autres. La halde principale mesure 100 m de long pour 60 m de large et 120 m de hauteur (Fig. 3).

En suivant le chemin muletier on aperçoit sur la gauche une clairière occupée par un éboulis et si l'on descend de quelques mètres on se trouve alors devant l'entrée principale des travaux Ouest, où subsistent encore des murs de pierres sèches. D'autres



Fig. 2. Photographie aérienne du déblais principal des travaux Ouest de la mine de Peiloz, prise en octobre 1995.

déblais, plus petits et en grande partie dissimulés par la végétation, parsèment toute la pente. En empruntant le chemin qui descend légèrement vers le nord, on passe successivement devant des entonnoirs d'effondrements et des haldes de taille et de dimensions variées. Le chemin s'infléchit vers l'est et conduit vers les grandes haldes des travaux Est. Toutes les entrées sont éboulées et recouvertes d'une épaisse couche de mousse et de terre végétale.

Historique

Malgré sa taille et son importance politique et économique considérable, la mine de Peiloz était presque totalement oubliée. L'étude des cartes nous permet de mesurer sa disparition progressive de la mémoire des hommes. Sur la première carte du Valais, dressée par le professeur bâlois Sebastian Munster en 1545 (Fig. 4), la seule



Fig. 3. Vue générale des déblais des travaux Est de la mine de Peiloz, prise le 3 novembre 1995.

Extrait du dictionnaire géographique de la Suisse (1905), tome troisième, page 651.

Peiloz (C. Valais, D. Entremont, Comm. Bagnes).

1390 m. Ancienne mine d'argent ouverte au centre de la forêt du Peiloz (Jeur du Payo dans l'atlas Siegfried), qui domine au S. le village de Bruson, dans la vallée de Bagnes, au pied de la Tête de la Payannaz. Déjà exploitée en 1344 par Jean Majoris, de Monthey, qui s'y ruina, cette mine passait, dès 1489, en partie, au terme d'un traité de combourgeoisie conclu à cette date, des mains des Valaisans en celle des Bernois. L'année suivante, 1490, elle était remise en exploitation par les Bernois Jean Steiger et Vernier l'Oblein, concessionnaires de l'abbé de St Maurice, alors seigneur de Bagnes. Toutefois, cette concession ne tarda pas à être retirée à ces derniers par Jost de Silenen, évêque de Sion, lequel, se prévalant de sa qualité de suzerain, offrit à ces entrepreneurs une indemnité de 4000 florins du Rhin. Cependant, la convention passée, évêque émit la prétention de se libérer du paiement de cette somme par l'offre de chasubles; cela décida les deux Bernois, un peu embarrassés de savoir que faire de ce genre de monnaie, à porter l'affaire devant la Cour de Rome, où elle ne fut réglée que sous l'épiscopat de Matthieu Schinner. Le 30 novembre 1500, ce célèbre prélat, renouvelant l'alliance signée vingt-cinq ans auparavant avec l'Etat de Berne, termina ce litige en donnant à l'église de Saint Vincent (collégiale de Berne) 2000 florins plus 800 livres pour un orgue. Puis, ayant mis fin à toute les prétentions de l'abbaye de St. Maurice sur la suzeraineté de la vallée de Bagnes, en dépit de la conquête de cette contrée faite au nom du siège de Sion, il déclara que tout les droits régaliens sur le territoire bas-valaisan devaient revenir à évêque. Dès ce moment, les travaux de la mine du Peiloz furent poussés avec la plus grande activité. Cette exploitation fut l'un des motifs principaux des démêlés qui éclatèrent entre Schinner, George Supersaxo et les Dixains. En 1517, le parti de Georges fit au cardinal le reproche de s'être adjugé les mines de Bagnes et, peu après, dans une diète à laquelle assistèrent des délégués de Lucerne, d'Uri et d'Unterwald, il fut décidé qu'elles lui seraient reprises. Plus tard, quand sonna l'heure de la disgrâce du célèbre agitateur Supersaxo, les francs patriotes lui adressèrent à son tour le reproche d'avoir cherché à vendre ces mines à Berne. Vers 1531, le désordre était complet dans l'entreprise; le grand châtelain, qui en avait la direction, était volé par les ouvriers, lesquels se volèrent bientôt entre eux. Néanmoins l'exploitation de la mine du Peiloz fut reprise plus d'une fois depuis; elle ne fut abandonnée définitivement qu'en 1723, où il fut reconnu que les derniers filons étaient épuisés. De nouvelles fouilles, entreprises de 1852 à 1855, n'ont donnés aucun résultat.

mention qui n'est pas un nom de montagne, de rivière ou d'une localité est celle des mines de Peiloz, symbolisées par trois petits losanges disposés en quinconce au dessus des mots «Silber Gruben».

Sur la carte Siegfried de 1905 (Fig. 5), les entrées de galeries, dont l'emplacement paraît déjà fort nébuleux, apparaissent 200 mètres plus bas que leur situation réelle dans la forêt appelée Jeur di Payo. (Jeur = forêt, Payo = Peiloz). Dès les nouvelles éditions des cartes nationales, les mines ont disparus et le nom même de la forêt est «monté» au sommet de la montagne qui s'appelle désormais la Tête de la Payanne. (Payanne = Payo = Peiloz). Sur les cartes actuelles ne subsistent que les déblais, représentés comme des éboulis dans deux clairières au milieu de la forêt des Insarles. (Insarles = tavillons. communication pers. Hilaire Dumoulin).

Travaux de recherches actuels

En 1995, les recherches entreprises devaient nous permettre de cerner les problèmes soulevés par l'étude de ces mines et surtout de constituer un cadre de travail ainsi que de définir des objectifs précis. Tout d'abord, une carte topographique aussi exacte que possible a été levée à la main afin de déterminer l'étendue des vestiges visibles en surface. Dix-huit déblais ont été relevés ainsi que de nombreuses structures effondrées, correspondant soit à l'ouverture de puits d'aération, soit à des affaissements de terrain au dessus de galeries éboulées.

Si l'on excepte la grande quantité de bois de mines que l'on trouve un peu partout dans les déblais, aucune autre trace d'une industrie minière ou d'un établissement humain n'a pour le moment été détectée. Dans le même temps, les haldes étaient échantillonnées de manière empirique afin de se faire une idée du genre de minerai exploité. Ces recherches ont permis la découverte d'un fragment de quartzite de cinq centimètres (peut-être une paroi de four), sur lequel se trouvait collé une scorie vitreuse. Lors de l'examen de cette scorie à la loupe binoculaire il apparut qu'elle contenait quelques billes métalliques submillimétriques à l'éclat caractéristique. L'analyse par spectrométrie de dispersion d'énergie (EDS) confirma qu'il s'agissait bien d'argent pur au moins à 99%. (l'analyse EDS ne permet pas de détecter des éléments en quantité inférieure au pour-cent). Malgré une prospection assidue de la zone de la découverte, nous n'avons pu trouver aucune autre scorie. L'hypothèse la plus probable est celle d'un four d'essai du minerai pour en établir le titre en argent. (Comm. pers. V. Serneels).

D'autre part, nous avons mis à jour un dépôt de minerai constitué de galène d'une grande pureté, localisé entre les deux déblais principaux des travaux Est et constituant un niveau argileux rougeâtre. Les blocs de galène, sans trace de gangue et fortement altérés, peuvent atteindre la taille de 30 cm x 10 cm x 20 cm et peser plus de 10 kg. Une analyse de la teneur en argent de cette galène a été effectuée au Centre d'analyse minérale de l'Université de Lausanne. A cet effet, un morceau du minerai a été broyé, réduit en poudre fine puis pressé en une pastille qui a ensuite été analysée par la méthode de la fluore-

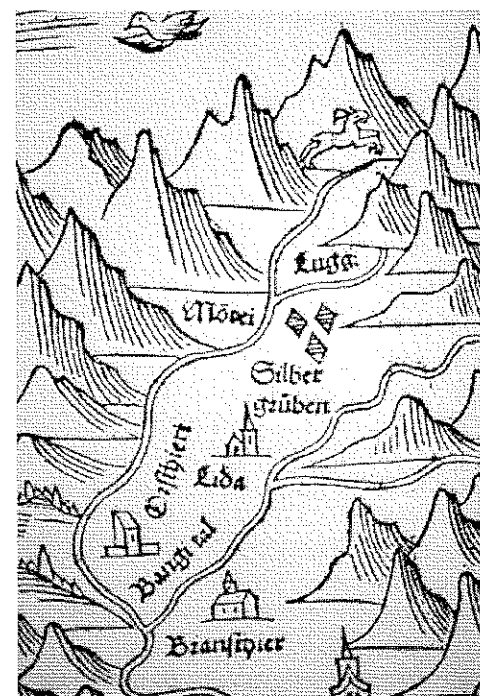


Fig. 4. Détail de la carte du Valais dressée en 1545 par Sebastian Munster de Bâle.

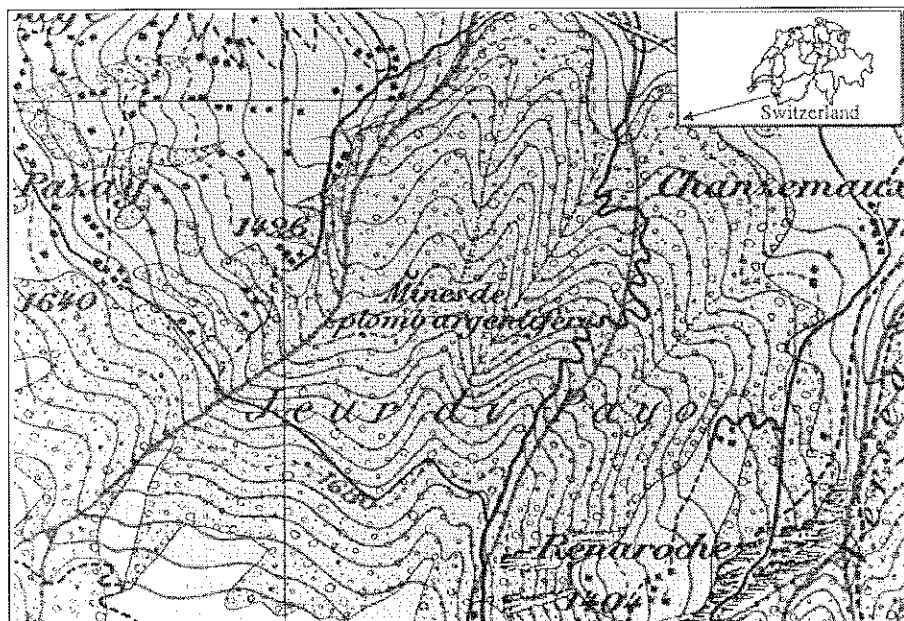


Fig. 5. Détail de la carte Martigny de l'Atlas Siegfried, 1905.

science-X. Le résultat semi-quantitatif donne: 800 ppm d'argent, 2000 ppm d'antimoine, 600 ppm de cuivre et 38 ppm d'étain. On peut estimer, à la condition toutefois que le minéral analysé est bien celui qui était effectivement exploité, que la teneur en argent du plomb d'œuvre était donc de environ 900 grammes par tonne. Par comparaison, au début du XVII^{ème} siècle en Angleterre, la teneur minimale de rentabilité était de 300 grammes par tonne de plomb (Tylecote, 1992). Il faut garder à l'esprit, toutefois, que le manque de combustible est crucial dans ce pays et grève considérablement le coût de l'extraction, alors qu'il n'a pas dû se poser avec la même acuité dans le Val de Bagnes.

Il ressort de tout ceci que les mines de Peiloz étaient incontestablement rentables au moins du point de vue de la qualité du minéral et que ce n'est pas de ce côté qu'il s'agit de chercher les raisons qui ont motivé leur abandon.

Par ailleurs, de nombreux échantillons de minéraux ont été examinés et analysés au Musée de géologie de Lausanne. Les résultats obtenus nous révèlent une association minérale très originale pour notre pays et qui se caractérise par l'abondance de sulfosels d'antimoine et par la rareté relative de deux éléments généralement sur représentés dans les autres gisements métalliques suisses, l'arsenic et le cuivre. Les espèces identifiées à ce jour sont décrites dans les tableaux 1a et 1b.

Enfin, une série de photographies aériennes de la zone des déblais a été réalisée au cours de l'automne.

Tab. 1a. Inventaire minéralogique de la mine de Peiloz: Minerais et gangue.

Nom	Formule chimique	Description
Galène	PbS	Blocs massifs gris de plomb ou grains dispersés dans la sidérite
Sphalérite	ZnS	Masses brunes à fort clivage dans la galène massive. Egalement en petits grains dispersés dans la sidérite.
Pyrite	FeS ₂	Masses oxydées à grains fins.
Boulangérite	Pb ₅ Sb ₄ S ₁₁	Petites masses fibreuses compactes, centimétriques, gris acier. Intimement mélangée à la galène. Parfois intensément plissée.
Mencghinite	CuPb ₁₃ Sb ₇ S ₂₄	Prismes gris métalliques de quelques mm inclus dans des veines de quartz.
Hématite	Fe ₂ O ₃	Fines traînées feuilletées aux épontes de la minéralisation
Quartz	SiO ₂	Constitue une part importante de la gangue, recèle les sulfosels.
Sidérite	FeCO ₃	Masses brunes à fort clivage, en voie d'altération en limonite.

Tab. 1b. Inventaire minéralogique de la mine de Peiloz: Minéraux d'altération.

Nom	Formule chimique	Description
Anglésite	PbSO ₄	Superbes cristaux en lame d'épée, incolores, inférieurs à 1 mm, dans les cavités d'altération de la galène massive.
Cérisite	PbCO ₃	Cristaux aciculaires millimétriques maclés en croix.
Pyromorphite	Pb ₅ (PO ₄) ₃ Cl	Très rare. Petits cristaux prismatiques vert prairie sur le quartz et la limonite.
Linarite	PbCu(SO ₄)(OH) ₂	Placages millimétriques de petits cristaux bleu azur.
Héminorphite	Zn ₄ Si ₂ O ₇ (OH) ₂ · H ₂ O	Cristaux incolores en rosettes millimétriques.
Hydrozincite	Zn ₅ (CO ₃) ₂ (OH) ₆	Placages ou croûtes botryoïdales blanc laiteux.
Aurichalcite	(Zn, Cu) ₅ (CO ₃) ₂ (OH) ₆	Minuscules agrégats feuilletés bleu pâle.
Bindheimite	Pb ₂ Sb ₂ O ₆ (O, OH)	Masses millimétriques jaune verdâtre remplaçant les sulfosels de plomb.
Limonite	Fe-O-OH-H ₂ O	Abondante, remplace la sidérite en constituant des agrégats pulvérulents rouille.

Bibliographie

- GERLACH, H. (1873): Die Bergwerke des Kantons Wallis. Ed. Galcrini, Sion.
- TYLECOTE, R. F. (1992): A history of metallurgy. Institut of materials publications, U. K.
- KNAPP, C., BOREL, M. & ATTINGER, V. (1905): Dictionnaire géographique de la Suisse. Tome III. Ed. Attinger frères, Neuchâtel.
- MEISSER, N. et ANSERMET, S. (1993): Topographie minéralogique de la Suisse et des pays voisins: description de minéraux rares ou inédits récemment découverts. Schweizer Strahler. 9/12, 573-608.

Buchbesprechungen

Saint Albert le Grand, Le Monde minéral – les pierres, De Mineralibus (livres I et II), traduction, notes et commentaires par Michel Angel, Paris 1995, éd. du Cerf, coll. Sagesse chrétienne, 448 p. (12,5/19,5cm).

Sept cents ans après sa rédaction, le traité de pétrographie de saint Albert le Grand est enfin traduit, pour la première fois en français, admirablement, par Michel Angel¹. Dans un style direct, avec un vocabulaire compris de chacun au 20^e siècle, le traducteur rend toutes les nuances de la pensée médiévale.

La dénomination de toutes les pierres décrites depuis l'Antiquité reste souvent fluctuante, et leur description laisse parfois les minéralogistes perplexes. Les auteurs anciens ont souvent de la peine à différencier des minéraux de même couleur. Le traducteur conserve leur nom latin; mais des notes claires et d'une logique rigoureuse guident le lecteur.

Albert le Grand (1206?–1280, canonisé en 1931 et proclamé saint patron des naturalistes en 1941 par Pie XII) s'est efforcé de faire connaître tout ce que l'Antiquité pouvait apporter au monde médiéval sans heurter la foi catholique. En plus de ses œuvres théologiques, il rédige en latin un corpus du savoir humain, qui reprend le plan d'ensemble et les titres des traités d'Aristote. Albert le Grand ne traduit pas littéralement ces traités. Il les «raconte», développe et commente les passages difficiles. Il les met à jour grâce à des sources plus récentes, arabes et juives. Il touche à tous les domaines: philosophie, physique, métaphysique, (al)chimie, astronomie, astrologie, psychologie (les sens et la sensation, l'intelligence), zoologie, botanique, minéralogie etc. Publiées en 1651, ses œuvres complètes remplissent 21 volumes in-folio, – plus de 23'000 pages. Le traité traduit n'en est qu'une toute petite partie, fondamentale pour l'histoire de la pétrographie.

Albert le Grand sait observer. Ses descriptions de la magnétite ou de la fluorine le prouvent. Mais il ne se borne pas à décrire comme Plin l'Ancien. Il entend expliquer et classer les caractéristiques physico-chimiques des pierres. Il détermine selon les règles de la logique aristotélicienne les raisons profondes de leurs particularités. Il réussit à le faire en partant des 4 éléments: la terre, l'eau, l'air et le feu et de leurs quatre qualités: le froid, le chaud, le sec et l'humide. Ses déductions, pour nous ahurissantes, mais d'une logique rigoureuse ne seront pas remises en question avant le 18^e siècle.

L'étude des pierres et des minéraux conduit le chercheur médiéval vers l'alchimie, et l'alchimie se sépare mal de la magie, d'inspiration diabolique. Albert le Grand doit s'en distancer. Evoquer les traités des alchimistes, dira-t-il, exigerait de ses lecteurs des connaissances qu'ils n'ont pas, et cela ne modifierait pas sa démonstration.

Face à la magie, acceptée par les auteurs anciens, Albert le Grand ne tranche pas. Dans le catalogue de toutes les pierres caractéristiques ou précieuses qui termine son traité, pour être complet, il ajoute à leur description toutes les vertus qu'on leur attribue – mais en gardant ses distances (on dit que...). Des incantations ou des signes magiques permettraient à la magnétite d'évoquer les fantômes. Prise avec du vin miellé, elle guérirait l'hydropisie. «On dit également que si cette pierre est placée sous la tête d'une femme qui dort, elle la fait aussitôt retourner dans les bras de son mari, si elle est chaste; mais si elle est adultère on dit que la peur terrible des cauchemars la fait tomber du lit». Un pouvoir que les analyses chimiques ou spectrographiques ne sauraient déceler!

Cet aspect secondaire de l'œuvre aura une longue postérité. Des grimoires, des recueils de formules et de recettes magiques, et dès le 17^e siècle des livres, évoquent l'autorité du grand savant médiéval. Des volumes tels que *Les admirables secrets du Grand Albert, Le trésor des merveilleux secrets du petit Albert* ont hanté les campagnes francophones jusqu'à la seconde guerre mondiale.

Cet aspect anecdotique ne doit pas faire oublier la place d'Albert le Grand dans l'histoire de la pensée et de la pétrographie. Son *Monde minéral* transmet aux humanistes les connaissances de l'Antiquité, point de départ vers la science moderne. Il nous montre la longueur du chemin à parcourir jusqu'à la chimie-physique actuelle, et en quelque sorte la remet en question. Qu'en penseront les chercheurs dans deux siècles?

Paul-Louis Pelet, Lausanne

Stefan W. Meier. Blei in der Antike – Bergbau, Verhüttung, Fernhandel. Zug, Privatdruck, 1995. 294 Seiten A-4, zahlreiche Karten, Risse und Abbildungen. (Dissertation an der Universität Zürich, Phil. Fakultät I).

Die frühe Bleigewinnung stellt ein in der Forschung eher wenig beachtetes Thema dar, obwohl es vor allem zur Silbergewinnung unersetzlich war. Das erste Auftreten von Blei liegt noch immer im Dunkel der Geschichte, ebenso weiss man nicht, was massgebend war für seine früheste Nutzung. Dabei könnte es dank seiner einfachen Erschmelzbarkeit aus Cerussit bei niedrigerer Temperatur das erste durch Verhüttung gewonnene Metall gewesen sein. Erst ab dem 2. Jahrhundert v. Chr. begann sich, ein schnell wachsender Bedarf für Installationszwecke und den Schiffsbau zu entwickeln. Da in der Literatur die geographischen Belange oft ungenau dargestellt oder thematischen Beschränkungen unterworfen sind, legt der Autor einen Schwerpunkt seiner Arbeit auf Lage (Koordinaten) und Bedeutung der einzelnen Reviere, wie sie zwischen dem 3. Jahrtausend v. Chr. bis zum 6. nachchristlichen Jahrhundert fassbar sind. Der geographische Rahmen deckt sich mit der Ausdehnung des Imperium Romanum im 2. Jahrhundert n. Chr. Weitere Schwerpunkte bilden die damalige Abbau- und Verhüttungstechnik sowie der Fernhandel, lagen doch schon damals Lagerstätten und Orte grösster Nachfrage oft weit auseinander. Ausdrücklich ausgeklammert

¹ Traduction anglaise, par Dorothy Wyckoff (1967). - Michel Angel est déjà l'auteur d'un remarquable commentaire du *De re metallica* d'Agricola, *Les mines et fonderies au XVI^e siècle*, Paris, 1989 (voir *Minaria Helvetica* 11a, 1991).

wurde die Frage über Vergiftungen durch Blei als Grund für den Niedergang des römischen Imperiums, doch wird im Kapitel «Bleigewinnung und Umwelt» auf die negativen Folgen des Bleibergbaus und der Bleiverhüttung auf Natur und Mensch eingegangen. Zur Erarbeitung obiger Zielsetzungen durchforschte der Historiker Stefan Meier nicht nur die Werke antiker Schriftsteller und der massgebenden Bergbauliteratur sondern vor allem die Museen und Archive vor Ort, speziell in Spanien, England und Deutschland, wo er Zugriff auf bisher nicht bekannte oder schwer zugängliche Forschungsarbeiten erhielt.

Gegliedert ist die Arbeit, nach einer allgemeinen Einführung zum Vorkommen der Bleierze, in einen geographischen (135 Seiten) und einen bergbau- und hüttentechnischen Teil (94 Seiten) sowie einen Abschnitt zu Fragen des Fernhandels, der Bergwerksorganisation und der Verwendung von Blei (33 Seiten). Ein detailliertes Quellenverzeichnis, ein Sach- und geographisches Register erleichtern den Zugang zu spezifischen Fragen und vertieften Studien. Für den bergbaulich weniger versierten Leser dürfte auch das entsprechende Glossar von Nutzen sein. Der geographische Abschnitt wird mit einer Übersichtskarte und zugehöriger Legende eingeleitet, die eine gute Orientierung ermöglicht. Die gleiche Darstellungsart wird auch für die einzelnen Regionen konsequent durchgezogen. Wo immer möglich, werden zur Benennung der Reviere und Ortschaften die antiken Namen verwendet, soweit diese überhaupt bekannt sind. Dass das römische Hispania, das die ganze iberische Halbinsel samt den Inseln umfasst, einen Drittel dieses Abschnittes beansprucht, kann nicht verwundern, sind doch aus diesem Gebiet über 560 Bergwerke und Hüttenplätze aus der Bronzezeit bis in die Antike nachweisbar, von denen wiederum etwa ein Drittel der Blei- und Silbergewinnung dienten. Schriftlich wird ein Bleiexport allerdings erst im 6. Jahrhundert v. Chr. erstmals erwähnt, erreichte aber unter den Römern um die Zeitenwende herausragende Bedeutung, was viele Textstellen antiker Schriftsteller sowie zahlreiche Funde mit weit über tausend Bleibarren aus küstennahen Gebieten und vor allem aus Schiffswracks belegen. Aus der im Süden gelegenen römischen Provinz Baetica werden gegen hundert Bergwerke im Detail beschrieben und mittels Koordinatenangaben genau lokalisiert. Nebst archäologischen Funden wie Amphorenfragmenten wurden hier auch Überreste von Hüttenanlagen, Waschtrögen, Tiegeln, Gussformen und Schlacken gefunden. Aus dem Bergwerk «Los Palazuelos» stammt auch das bekannte Relieffragment mit der Darstellung der einfahrenden Bergleute, das sich heute im Bergbaumuseum Bochum befindet. Von den weiteren zehn Erzrevieren Hispanias verdient vor allem noch das Gebiet um die Sierra de Cartagena an der Ostküste mit seinen zahlreichen Gruben und Schmelzplätzen besondere Aufmerksamkeit.

Ab dem 2. Jahrhundert n. Chr. verlor Hispania zusehends an Bedeutung, weil vermutlich die leicht erreichbaren Teufen weitgehend ausgeerzt waren und vermehrt Wasserhaltungsprobleme auftraten, zugunsten von Britannia, dem nun die Hauptrolle als Bleilieferant im Imperium Romanum zufiel. Trotz dessen peripherer Lage dürfte die Möglichkeit, das Erz auf Flüssen und dem Meer transportieren zu können, seine Attraktivität noch gesteigert haben. Landtransporte waren mühsam und vor allem langsam. Die sechs römischen Bleibergbaureviere in Britannia erstreckten sich von

Süd-Wales aus quer durch das Land gegen Schottland hinauf bis zum Hadrianswall. Sie werden im Detail beschrieben.

Neben diesen zwei Hauptproduktionsgebieten waren die übrigen zwölf römischen Provinzen Europas und des Mittelmeerraumes, einschliesslich Gallia und Germania, das auch Teile Belgiens, Hollands und der Schweiz einschloss, eher von sekundärer Bedeutung für den Bleiexport, ganz im Gegensatz zur Bedeutung für andere Metalle und des Eisens. So fand in Noricum vor allem die Technologie der Stahlherstellung grosses Interesse, während Italien und Elba wichtige Eisenlieferanten wurden. Das Gebiet des heutigen Laurion hatte den Höhepunkt seiner Blei- und Silberproduktion bereits im 5. Jahrhundert v. Chr. erreicht, ist aber für den Montanhistoriker dank dem guten Erhaltungszustand vieler Gruben, Tiefbaue und anderer Funde von besonderem Interesse, nicht zuletzt wegen seiner langen Bergbaugeschichte, deren Beginn nach neuesten Untersuchungen ins 3. Jahrtausend v. Chr., wenn nicht gar ins 4.–5. zurückreicht. Die, so weit überhaupt erfassbare, sorgfältige Beschreibung der Bergbaubetriebe in allen diesen Gebieten führt zweifellos zu einem weitgehend vollständigen Inventar des Bleibergbaus in der Antike, einer Lücke, die bisher und meist nur ungenau durch ein Studium einer Vielzahl von Schriften und Untersuchungen überbrückt werden musste.

Der bergbautechnische Teil erläutert die Verfahren und Methoden des Erzabbaus und der Verhüttung, wie sie in der Antike zur Anwendung kamen, und ist für das Verständnis der im geographischen Teil beschriebenen Anlagen besonders wertvoll. Wo antike Texte und archäologische Relikte fehlen, war der Autor teilweise zu Analogieschlüssen aus jüngerer Literatur, z. B. bei Agricola, gezwungen. Trotzdem ergeben sich viele interessante Einblicke und Details in die Methoden jener Zeit. So scheinen die römischen Prospektoren in Hispania sehr erfolgreich gearbeitet zu haben, wurden doch bei späteren Nachuntersuchungen kaum mehr neue Lagerstätten entdeckt. Vor allem in Britannia wurde zum Aufschliessen von Erzadern das sogenannte «flushing» eingesetzt (aufgestaute Wassermassen werden sturzbachartig freigesetzt, so dass der Felsuntergrund freigelegt wird). Im eigentlichen Abbau wurde, wo immer möglich, im Tagebau gearbeitet. Zum Tiefbau ging man erst über, wenn die oberflächennahen Vorkommen erschöpft waren, der Blei- und vor allem der Silbergehalt der Erze ein weiteres Vordringen aber rechtfertigten. Trotzdem sind in Hispanien vorgefundene Teufen und Längen von Strecken und Querschlägen erstaunlich. Sie stellen bergmännische Höchstleistungen jener Zeit dar und setzen die Beherrschung von Bewetterung, Wasserhaltung und Förderung voraus. Dass dabei den Römern auch die Sicherheit in ihren Bergwerken wichtig war, beweisen die auf Bronzetafeln festgehaltenen Bergbaugesetze von Vipasca.

Im Abschnitt über die Erzaufbereitung sind die unterschiedlichen Waschverfahren, vor allem in ariden Gebieten, wo mit dem Wasser haushälterisch umgegangen werden musste, erwähnenswert. Der eigentliche Verhüttungsprozess und die dazu eingesetzten Schmelzöfen werden auf den Seiten 195–209 detailliert beschrieben. Ausser von Plinius liegen dazu allerdings kaum zuverlässige Berichte aus der Antike vor, wobei sich oft noch Probleme mit den verwendeten Bezeichnungen resp. deren Übersetzungen ergeben. Der Autor kommt auch eingehend auf die umstrittene Frage nach dem Einsatz von Zuschlägen zur Verbesserung des Schlackenflusses und des Aus-

bringens zu sprechen. Er zeigt auch die Probleme auf, die sich mit der Interpretation von Ausdrücken zum Austreiben des Silbers in antiken Schriften verschiedener Autoren ergeben.

Die Bleibarren, von denen viele aus Schiffswracks stammen, wurden entweder direkt aus dem Schmelzofen zu Barren vergossen oder mittels Kelle aus dem Vorherd. Der Autor unterscheidet drei Barrenformen: 1. fladenförmige, meist aus bronzezeitlicher oder griechischer Produktion, 2. rundrückige, meist aus Hispania, und 3. pyramidenstumpfförmige aus Britannia. Die meisten sind zudem mit eingegossenen oder eingeschlagenen Inschriften versehen, die vielfältige Hinweise ergeben. Sie werden untersucht und vom Autor interpretiert. Zusammen mit Bleiisotopen- und Spurenelementdaten erlauben diese Merkmale meist zuverlässige Herkunftsbestimmungen, was an Barren aus dem Schiffswrack von Mahdi (Tunesien) erläutert wird. Dank solchen Untersuchungen lassen sich auch Schlüsse auf Handelswege zu Land, auf Flüssen und zur See ableiten. Wichtige Fernhandelsrouten innerhalb des Imperium Romanum konnten so abgeleitet werden und sind in einer Kartenskizze dargestellt. Inschriften auf Barren geben auch Hinweise zur Bergwerksorganisation, vor allem auf Hüttenbetreiber und Handelsfirmen, selten auch auf die Eigentumsverhältnisse an den Gruben, die der Autor aber eher aus dem zeitlichen Umfeld ableitet. Ähnliches gilt auch für die sozialen Verhältnisse und Arbeitsbedingungen in den Bergwerken. Zum Schluss wird die Verwendung des Bleis in der Antike gezeigt, illustriert mit Fotos, die der Autor zum grösseren Teil in spanischen, britischen und deutschen Museen selbst aufnehmen konnte.

Stefan Meier hat zweifellos eine gewaltige Menge an Daten und Informationen zum Thema «Blei in der Antike» zusammengetragen, geordnet, kritisch gewürdigt und in gut verständlicher und sorgfältig dokumentierter Form zugänglich gemacht. Die Dissertation bietet eine hervorragende Basis für weiterführende Forschungen, wie zur genauen Kartierung von Grubenbauen und zur Bestimmung der Zeiträume, in denen diese im Abbau standen. Die Arbeit ist nicht im Buchhandel erhältlich, liegt aber in praktisch allen Universitätsbibliotheken des deutschsprachigen Raumes zur Ausleihe auf.

Eduard Brun, CH-8600 Dübendorf.

ALAGNA E LE SUE MINIERE – cinquecento anni di attività mineraria ai piedi del Monte Rosa. Associazione Turistica PRO LOCO ALAGNA, 1990, 419 pp.

1990 wurde von der «Associazione Turistica PRO LOCO ALAGNA» ein umfangreiches Werk über die 500-jährige Geschichte von Alagna – speziell des Bergbaus in dieser Region – herausgegeben, dessen Bedeutung für die Geschichte des Bergbaus im allgemeinen, im speziellen aber auch für die Bevölkerungsgeschichte hier kurz gewürdigt werden soll.

Alagna, ca. 1200 m ü.M., liegt im obersten Teil des Val Sesia (Valsesia) in Norditalien, einem Gebiet, das unmittelbar an den schweizerischen Kanton Wallis, speziell an

das Saastal im Norden angrenzt. In Zusammenhang mit der grossen Walserwanderung wurde deshalb auch dieses Gebiet schon früh – es existiert ein Vertrag aus dem Jahr 1314 – von den Wallisern aus dem Norden «tedeschi oltramontani» besiedelt, was zu der Gründung von drei Ortschaften (Alagna, Rima, Rimella) führte, die teilweise bis in unser Jahrhundert ihre angestammte (Walliser) Sprache bewahren konnten. Alagna liegt aber auch in einer geologisch bedeutsamen Region: sie gehört zu der geologischen Einheit der Monte-Rosa-Decke, die durch verschiedene, über längere Zeit ökonomisch verwertete Erzlagerstätten bekannt ist. Es handelt sich dabei im besonderen um Gold-Vorkommen, die rund um das Monte-Rosa-Massiv abgebaut worden sind, die sich auch weiter gegen Osten fortsetzen, und mit denen vermutlich auch die Goldvorkommen von Gondo im Zwischbergental in Zusammenhang stehen. Neben dem Gold-Bergbau erhielten noch andere Erz-Abbauten gewisse Bedeutung, so etwa die Kupfer-Eisen-Erze von Fabbriche, Mangan-Mineralisationen sowie Magnetit-Erze (zur Gewinnung von Eisen), die in verschiedenen Gesteinskomplexen der Monte-Rosa-Decke auftreten.

Erste Zeugen einer Bergbautätigkeit gehen zurück auf das Jahr 1000, wobei es sich hierbei wohl hauptsächlich um Gold-Wasch-Aktivitäten handelt. In der Folgezeit wurden verschiedentlich Erze in der Region Alagna abgebaut, doch existieren keine genau lokalisierbaren Konzessionsgesuche. Die ältesten Dokumente von Alagna stammen aus dem Jahr 1592, als eine Gruppe von Leuten aus dem Valsesia eine Konzession zum Erz-Abbau in Mailand anmeldete. Der Bergbau – speziell auf Gold – setzte sich bis in unser Jahrhundert fort, wobei eine «Monte Rosa Gold Mining Company Limited» zu Beginn des ersten Weltkrieges vom selben Schicksal ereilt wurde wie knapp 20 Jahre zuvor die «Gondo-Gold-Comp.» in Gondo am Simplon, dem Bankrott. Immerhin wurde der Gold-Bergbau um Alagna auch nach dem zweiten Weltkrieg mit einigen wenigen Arbeitern fortgesetzt, nach 1965 wurden sämtliche Aktivitäten eingestellt «La miniera d'oro di Kreas, cos come quelle nel vallone delle Pisse e di Mud-Jazza, invece, appartengono ormai a un passato senza ritorno».

Die acht Buchautoren haben in ihren Beiträgen die Geschichte der Region Alagna – speziell die Geschichte des Bergbaues – in vorbildlicher Weise dargestellt und mit ausgezeichneten Illustrationen (Fotos, Reproduktionen alter Dokumente, etc.) ausgestattet. Auf einen geographisch-ethnologischen Teil folgt ein Abriss über die geschichtliche Entwicklung vom Herzogtum Mailand bis zum italienischen Einheitsstaat; drei Beiträge behandeln geologisch-lagerstättenkundliche Themen und schliesslich folgt eine Geschichte der 500-jährigen Bergbautätigkeit am Fuss des Monte Rosa. Von speziellem Interesse sind in diesem zweiten Abschnitt des Buches technische Dokumentationen zu den Anlagen und der Verarbeitung der Erze. Wenn das Buch – meines Wissens – auch lediglich in italienischer Sprache vorliegt, stellt es doch für jeden, der sich für die Geschichte des Bergbaues interessiert, eine wichtige Bereicherung dar, speziell wegen der zahlreichen instruktiven Illustrationen. Zusätzlich erfasst es ein wichtiges Kapitel schweizerischer Volkskunde (Walserwanderung) und dokumentiert die engen Kontakte der Bevölkerung nördlich und südlich der Alpen, gerade in bezug auf die Bergbau-Technik.

Prof. Dr. Stefan Graeser, Basel.

Vereinsmitteilungen

Bericht über die 16. Mitgliederversammlung in S-charl vom 19. bis 21. Oktober 1995

Einleitung

Der Präsident eröffnet die 16. Bergbautagung im Versammlungssaal des frisch renovierten Museumsgebäudes Schmelzra S-charl und begrüsst unter den 63 Anwesenden im speziellen die Herren Peder Rauch, Präsident der Stiftung Schmelzra S-charl, und Ernst Liggenstorfer, den Wanderleiter dieser Stiftung. Viele der Anwesenden hatten bereits das Vergnügen, den Vormittag im Gelände des ehemaligen Blei- und Silberabbaus und in den Stollen des Val del Poch zu verbringen. Unter den Versammlungsteilnehmern befinden sich neben den Referenten auch Dr. Hans Krähenbühl, Präsident der Freunde des Bündner Bergbaus, und Herr Peer, der als ehemaliger Leiter des Museums Engiadina Bassa in Scuol über jahrzehntelange, beste lokale Kenntnisse verfügt.

Geschäftssitzung

Das Protokoll ist publiziert in der Minaria 15a und wird ohne Gegenstimme genehmigt. Jahresbericht: Hans-Peter Bärtschi dankt Eduard Brun für seine im Vorstand des SGHB bis 1995 geleistete Arbeit. Im laufenden Geschäftsjahr konnte unser Verein das 15-jährige Jubiläum feiern. Eduard Brun hat in der Minaria 15a einen Rückblick auf die Geschichte gehalten und dabei insbesondere auch alle bisherigen Tagungsorte erwähnt. Von unseren aktiven Mitgliedern ist Kurt Roder im laufenden Jahr im Alter von erst 65 Jahren verschieden.

Aktivitäten:

- Der Mitgliederbrief wurde im Januar, die Tagungseinladung Ende August verschickt.
- Der Vorstand trat am 1. Dezember 1994 und am 22. März 1995 zusammen. Hauptthemen waren das Pflichtenheft der Vorstandsmitglieder, die Mutationen im Vorstand, die Finanzen und die redaktionelle Arbeit für die Minaria Helvetica, ferner die Exkursionstätigkeit des Vereins.
- Eduard Brun und der Präsident haben die Jahrestagung in S-charl und die Minaria 15b mit Rekognoszieren und Kontakten vorbereitet; Hanspeter Stolz, der Präsident und weitere Mitglieder haben über Ostern 1995 die Tagung 1996 in Gondo vorbereitet.
- Unter der Leitung von Hans-Peter Stolz hat die SGHB wieder erfolgreich Sonderexkursionen durchgeführt:
 - Am 13. Mai 1995 die Besichtigung im Gipsbergwerk Felsenau bei Koblenz AG;
 - Vom 28. Juli bis zum 3. August 1995 die Auslandsexkursion nach Italien (Südtirol/Schneebergsscharte mit Bergbaumuseum Maiern) und Österreich (Bergbaukirche Schwaz, Smaragdbergbau Habachtal, aktiver Wolframbergbau Mittersill, Goldbergbau Rauris, Hüttenmuseum Brixlegg);
- Vom 4. bis 8. Oktober 1995 war die SGHB an der Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Höhlenforschung vertreten.

Rainer Kündig ist neu technischer Redaktor unserer Minaria geworden. Er gibt der Zeitschrift dank Anwendung moderner Computertechnik ein neues, einheitliches Erscheinungsbild, indem alle Artikel durch einen Scanner einen einzigen Schrifttyp erhalten. Die Zeitschrift wird neu bei Vontobel in Wetzikon gedruckt. Wie schon 1994 zum Erscheinen auch dieses Jahr die B-Nummer wieder vor der Tagung.

Ausblick 1996

Das nächste Vereinsjahr ist dem Gold gewidmet: «1996 - Bergbaujahr des Goldes». Der Vorstand hat folgende «Gold-Termine» vorgesehen:

- Sonntag, 2. Juni 1996: Goldwaschen am Rhein bei Basel (Programm ab Januar 1996);
- 17. bis 18. August 1996: Goldbergbau Salanfe; Exkursion für Bergtüchtige;
- Freitag, 4. Oktober 1996: Auslandsexkursion nach Italien, Goldbergbau im Val Ancasca;
- 5. und 6. Oktober 1996: Bergbautagung im Ecomuseum Simplon: Der Goldbergbau von Gondo.

Kasse

Die Kassierin, Frau Verena Obrecht, begründet den Ausgabenüberschuss 1994 damit, dass drei Ausgaben der Minaria zu Lasten dieses Jahres abgerechnet wurden. Zudem ging eine Subvention des Kantons Wallis zugunsten der Goppenstein-Nummer erst 1995 ein. Die Revisoren empfehlen die Abnahme der Rechnung. Die Mitglieder folgen diesem Antrag einstimmig.

Vorstand

Eduard Brun hat nach seinem Rücktritt als Präsident per 31. Dezember 1993 dem Vorstand noch für zwei weitere Jahre zur Verfügung gestanden, was von Hans-Peter Bärtschi herzlich verdankt wird. Er war auch Verbindungsmann zum Bündner Bergbauverein. Der Vorstand schlägt als Nachfolger von Eduard Brun in dieser Funktion Otto Hirzel aus Davos vor. Auch in der Redaktion der Minaria ergibt sich ein Wechsel: Anstelle von Walter Fasnacht wird Urspeter Schelbert vorgeschlagen. In zwei Abstimmungen erteilt die Versammlung dem bisherigen Vorstand Décharge und wählt die beiden neuen Mitglieder.

Verschiedenes

Herr Robert Maag erwähnt eine numismatische Ausstellung in Zürich-Oerlikon, wo auch neuere Prägungen von Dukaten aus Flussgold gezeigt werden. Urs Vollmer ist der Organisator der «Rheingold»-Exkursion vom 2. Juni 1996. Er stellt den Waschplatz vor; die mögliche Ausbeute wird bei zwei bis drei Flitter pro Goldwäscher liegen!

Wissenschaftliche Sitzung

Die wissenschaftliche Sitzung ist durch eine Reihe von Artikeln über das ehemalige Bergbauggebiet Schmelzra S-charl in der Minaria 15b eingeführt worden. Die Tagungsreferenten sind auch die Verfasser der Artikel.

- *Peder Rauch*, Präsident der Stiftung Schmelzra S-charl, befasst sich beruflich als Sekretär des Gemeindeverbandes Unterengadin mit der touristischen Erschliessung der Region. Als Bürger und Fraktionspräsident von S-charl, eines teilautonomen Gemeindegebietes von Scuol, hat er sich seit 1983 für die Erhaltung und den Wiederaufbau des heutigen Tagungsgebäudes eingesetzt. Die Einrichtung des Museums wird der Abschluss dieser Arbeit sein.
- *Martin Schreiber* geht auf die Geschichte und die Anlagen des Blei- und Silberbergwerks und der Verhüttung ein. Auch wenn der letzte Ausbau, die Johanneszech, erst in den 1830-er Jahren erfolgte, ist 90 Prozent des heute noch erhaltenen Stollensystems mittelalterlichen Ursprungs. Unter Tage sind Zeugen des Abbauprozesses aus dem 16., 17. und 19. Jahrhundert noch heute sichtbar - wie sich ein Teil der Tagungsteilnehmer am Vormittag, mehr kriechend als gehend, selbst überzeugen konnte. Über Tage stammen praktisch alle Überreste aus der letzten Abbauzeit.
- *Jon Domenic Parolini* erläutert in seinem Referat über die Waldnutzung für den Bergbau in der heutigen Nationalparkregion die wirtschaftliche Bedeutung des Waldes seit den Gebietsverleihungen des 14. Jahrhunderts. Von dieser Nutzung zeugen nicht nur Flurnamen, sondern auch Überreste von Kalköfen, Kohlenmeilern, Triftklausen und an Monokulturen erinnernde Wiederaufforstungen des 19. und 20. Jahrhunderts. Abnehmer für das in der Nationalparkregion gefällte Holz fanden sich entlang des Inns bis nach Hall im Tirol, wo der Salzbergbau immer auf Brennholz angewiesen war, was bis in die 1850-er Jahre zu mehr oder weniger grossen Kahlschlägen führte, deren Folgen im Gebiet des heutigen Nationalparks bis heute sichtbar sind.
- *Georg Jenni* hatte die Bauführung bei der Wiederinstandsetzung des Kalkofens und der Ruinen Untermaadlein und Schmelzra. Die Bauarbeiten, die grösstenteils mit Lehrlingen ausgeführt wurden (Maurer, Strassenbauer und Zimmerleute), ermöglichten den angehenden Berufsleuten, alte Techniken in der praktischen Anwendung kennenzulernen.
- Im Schlussreferat geht *Edi Brun* auf die Wasserkraftanlage in der Schmelzra ein und stellt Beweise für die Hypothese vor, dass die Überreste eines fälschlicherweise «Zisterne» genannten Gebäudeteils Bestandteil eines Wasserstrahlgebläses waren.

Fortsetzung der Tagung

Nach der mit vielen Lichtbildern, Skizzen und Plänen anschaulich unterlegten und abwechslungsreich gestalteten wissenschaftlichen Sitzung sind die Tagungsteilnehmer vor dem Verwaltungsgebäude zu Glühwein eingeladen, der von der Fraktion

S-charl am offenen Lagerfeuer in romantischer Atmosphäre offeriert wird. Die Abendkühle auf 1800 m.ü.M. macht sich allerdings rasch bemerkbar.

Das gemütliche Beisammensein nach dem Nachtessen im ehemaligen Bergrichterhaus, dem heutigen Hotel Crusch Alba, wird als Überraschung noch aufgelockert durch zwei Troubadoure, den Fraktionspräsidenten und seinen Freund, die romanische und italienische Volkslieder vortragen.

Am Sonntagmorgen runden zwei Führungen durch das Dörfchen S-charl und durch die Bergwerksiedlung Schmelzra die gehaltvolle Tagung ab. Wir erfahren interessantes über

- Land- und Forstwirtschaft (S-charl als Voralp, der God Tamagur als höchster Arvenwald Europas),
- die noch weitgehend unerforschte Siedlungs- und Kirchengeschichte von S-charl (War die heutige Kirche auch Betstube der Knappen? Wo befand sich der Friedhof?) und
- die schon zur Römerzeit begangenen Pässe Cruschetta und Costainas, über welche wohl auch die Besiedlung von S-charl erfolgte, was aufgrund der vom Vintschgau übernommenen Haustypen ablesbar ist.

Schliesslich machen uns Ernst Liggerstorfer und Peder Rauch auch noch mit anekdotischen und sagenhaften Geschichten des S-charltales bekannt.

Um die Mittagszeit muss die rundum gelungene Tagung leider schon abgeschlossen werden, haben doch die meisten Teilnehmer noch eine über sechsstündige Heimreise vor sich. Nach der Eröffnung des Bergbaumuseums werden wohl viele von ihnen gerne wieder in diese «stille Ferienecke der Schweiz» zurückkehren.

Christian Trachsel



Teilnehmer an der SGHB-Tagung 1995 im malerischen Dörfchen S-charl. Foto: Hans-Peter Stolz.

**Procès-verbal de la 16ème Assemblée Générale de la SSHM à S-charl
du 19 au 21 octobre 1995**

Ouverture de la séance

Le Président ouvre la 16ème assemblée générale de la SSHM dans la salle de conférence du Musée de Schmelzra à S-charl, rénové depuis peu. Il salue les 63 personnes présentes et tout spécialement Messieurs Peder Rauch, Président de la Fondation Schmelzra S-charl et Ernst Liggenstorfer, administrateur de la Fondation. La plupart des participants avaient eu le plaisir, auparavant de passer la matinée sur le site d'extraction du plomb et de l'argent et dans les galeries du Val del Poch. Parmi les participants, en plus des conférenciers, il faut saluer la présence du Dr. Hans Krähenbühl, Président des amis des mines des Grisons et de M. Pcer, qui en tant qu'ancien conservateur du Musée de la Basse-Engadine à Scuol, a eu accès ainsi pendant des décennies aux meilleures sources d'informations sur la région.

Partie administrative

Le *procès-verbal*, qui a été publié dans le fascicule 15a de *Minaria Helvetica*, est adopté à l'unanimité.

Rapport annuel: Hans-Peter Bärtschi remercie Eduard Brun pour son activité au comité de la SSHM jusqu'en 1995. Durant cette année civile, la Société a pu fêter ses quinze années d'existence. Eduard Brun s'est penché sur son histoire dans un article de *Minaria Helvetica* 15a, énumérant tous les lieux de ses réunions successives. Parmi nos membres actifs, nous déplorons cette année le décès de Kurt Roder, enlevé prématurément dans sa 65e année.

Activités:

- La lettre aux membres a été envoyée en janvier et l'invitation à l'assemblée générale, à la fin août.
- Le Comité s'est réuni le 1 décembre 1994 et le 22 mars 1995. Les points principaux abordés ont été les suivants: les responsabilités des membres du Comité, les mutations, les finances et la rédaction de *Minaria Helvetica* ainsi que l'organisation des excursions de la Société.
- Eduard Brun et Hans-Peter Bärtschi ont pris les contacts nécessaires et préparé le fascicule 15b de *Minaria Helvetica* et l'Assemblée générale 1994 de S-charl. Hanspeter Stolz, Hans-Peter Bärtschi et d'autres membres ont commencé à préparer en automne 1995 l'Assemblée générale de 1997 à Gondo.
- Sous la direction de Hanspeter Stolz, la SSHM a organisé plusieurs excursions spéciales:
 - Le 13 mai 1995: visite des carrières de gypse de Felsenau près de Koblenz AG.
 - Du 28 juillet au 3 août 1995: excursion en Italie (Tyrol du Sud, région de Schneeberg et Musée de la Mine de Maiern) et en Autriche (Schwarz et son église des mineurs, mine d'émeraude du Habachtal, mines de tungstène en activité à Mittersill, mines d'or de Rauris, Musée de la métallurgie de Brixlegg).

- La SSHM a été représentée au Congrès de la Société Suisse de Spéléologie du 4 au 8 octobre 1995.

Rainer Kündig a été nommé rédacteur technique pour *Minaria Helvetica*. Grâce à la mise en oeuvre de méthodes modernes et à l'utilisation de l'ordinateur, il est maintenant possible de proposer une mise en page uniformisée des différents articles. L'impression de notre revue est maintenant confiée à Vontobel à Wetzikon. Comme en 1994, nous avons pu imprimer le fascicule B avant l'Assemblée générale.

Programme 1996

Pour notre Société, la prochaine année a été intitulée : «1996 - année de l'or». Le Comité propose plusieurs activités rattachées à ce thème:

- Dimanche 2 juin 1996: Lavage de l'or dans le Rhin près de Bâle (programme établi en janvier).
- 17 et 18 août 1996: Mine d'or de Salanf : excursion pour les habitués de la montagne.
- Vendredi 4 octobre 1996: Excursion en Italie : les mines d'or du Val Anzasca.
- 5 et 6 octobre 1996: Assemblée générale à l'Ecomusée du Simplon : les mines d'or de Gondo.

Budget

La Trésorière, Madame Verena Obrecht, présente les comptes de l'année 1994 en soulignant que les dépenses de trois fascicules de *Minaria* ont été imputées sur l'année. Par ailleurs, une subvention du canton du Valais pour la publication concernant Goppenstein a été obtenue en 1995. Les contrôleurs approuvent les comptes. Les membres suivent leur avis.

Comité

Hans-Peter Bärtschi remercie chaleureusement Eduard Brun qui, après avoir quitté sa charge de président au 31 décembre 1993, a continué à faire partie du comité au cours des deux années suivantes. Il a également assuré les liens avec l'Association des Amis des Mines des Grisons. Le Comité propose Otto Hirzel de Davos, comme successeur à Eduard Brun pour cette fonction. Un autre changement concerne la rédaction de *Minaria Helvetica*: Walter Fasnacht est remplacé par Urspeter Schelbert. L'assemblée vote la décharge de l'ancien comité et accepte les deux nouveaux membres.

Divers

M. Robert Maag mentionne une exposition numismatique à Zurich-Oerlikon où sont exposées des ducats d'or. Urs Vollmer se charge de l'organisation de l'excursion «l'or du Rhin» le 2 juin 1995. Il présente l'emplacement choisi pour le lavage. On peut espérer récolter deux ou trois paillettes d'or par personne!

Partie scientifique

Les conférenciers sont également les auteurs des différents articles publiés dans le fascicule 15b de *Minaria Helvetica*, consacré à l'ancienne exploitation minière de Schmelzra à S-charl.

- *Peder Rauch*, Président de Fondation Schmelzra S-charl, se présente en tant que Secrétaire du groupement des communes de Basse Engadine, en charge du développement touristique de la région. Comme bourgeois et Président de la Fraction de S-charl, partie autonome de la commune de Scuol, il s'est engagé depuis 1983 dans la conservation et la restauration des anciens bâtiments miniers. L'aménagement du Musée est l'aboutissement de ce travail.
- *Martin Schreiber* présente l'histoire et les vestiges des mines de plomb et d'argent ainsi que les témoins du traitement métallurgique. Malgré les travaux récents, ceux de Johanneszech à partir des années 1830, 90 % des galeries actuellement visibles sont d'origine médiévales. Sous terre, on peut encore observer les traces du travail effectué aux 16^{ème}, 17^{ème} et 19^{ème} siècles, comme les participants à l'excursion du matin ont pu s'en rendre compte par eux-mêmes. En surface, les vestiges de la dernière période d'exploitation sont encore très visibles.
- Dans sa conférence, *Jon Domenic Parolini* traite de l'exploitation du bois liée à l'activité minière dans ce qui est aujourd'hui le Parc National. Cette industrie remonte au moins au 14^{ème} siècle. L'exploitation de la forêt a laissé des traces dans la toponymie signalant des fours à chaux, des charbonnières, des pâturages et des cultures que les reboisements des 19^{ème} et 20^{ème} siècle n'ont pas complètement effacés. Le bois abattu dans la région du Parc National trouvait des acheteurs tout au long de la vallée de l'Inn jusqu'à Hall au Tyrol où les salines consommaient de grandes quantités de combustibles jusque dans les années 1850. Cette activité a causé des déboisements très importants dans ce qui est actuellement le Parc National.
- *Georg Jenni* a été chargé de la reconstruction des fours à chaux et autres vestiges de Untermadlein et de Schmelzra. Les travaux de construction qui ont été en grande partie menés à bien avec l'aide d'apprentis (maçons, cantonniers, charpentiers), ont permis de remettre à l'honneur des techniques traditionnelles.
- La dernière intervention, faite par Eduard Brun, porte sur l'utilisation de la force hydraulique à Schmelzra. En particulier, l'auteur propose d'interpréter les vestiges d'une curieuse citerne comme ceux d'une trompe hydraulique.

Suite de la réunion

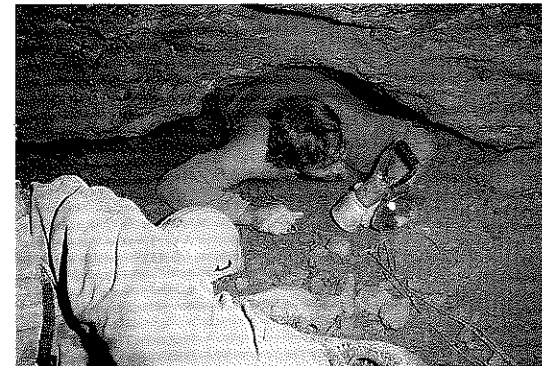
Après la présentation de nombreuses figures, esquisses et plans expliquant les aspects scientifiques, les participants ont été invités à partager un verre de vin chaud offert par la Fraction de S-charl de la commune de Scuol. Un grand feu de bois réchauffait l'atmosphère ce qui fut très apprécié alors que la nuit tombait à 1800 mètres d'altitude.

C'est dans une chaleureuse ambiance que s'est achevé le repas du soir dans l'ancienne «Bergrichterhaus», l'actuel Hotel Crusch Alba. En fin de soirée, deux troubadours, le président de la Fraction et un des ses compères, ont entonné des chansons populaires romanches et italiennes.

Le dimanche matin, deux excursions ont menés les participants dans le vieux village de S-charl et jusqu'aux installations de Schmelzra. Les explications fournies par les guides ont permis de mieux apprécier l'histoire du paysage et de la forêt (l'alpage de S-charl; la forêt de God Tamagur, la plus haute forêt d'aroles d'Europe), l'histoire du village et de l'église de S-charl (s'agit-il de l'église des mineurs ? où se trouve leur cimetière ?) ainsi que l'architecture des maisons de S-charl qui rappelle le Vintschgau et témoigne de l'importance des contacts à travers les cols de Cruschetta et de Costainas, déjà fréquentés dans l'Antiquité. En même temps, Ernst Liggerstrofer et Peder Rauch racontaient les anecdotes et les petites histoires de S-charl.

Dans le courant de l'après-midi, la réunion s'est achevée, la plupart des participants ayant encore parcourir une longue route au retour. Après l'inauguration du Musée, ils seront certainement nombreux à revenir dans ce magnifique coin de Suisse préservée.

Christian Trachsel, traduction par Vincent Serneels



David Imper auf der Suche nach seinem SGHB-Artikel; siehe Beitrag in dieser Nummer.
Foto: Hans-Peter Stolz.



Spurnagelweiche in einem alten Stollen auf Mot Madlain.
Foto: Hans-Peter Stolz.

Zur Auslandsexkursion der SGHB am 4. Oktober 1996

Goldbergwerke im Monte Rosa-Bezirk

Zum Goldbezirk Monte Rosa

Südlich und westlich des schweizerisch-italienischen Grenzgebietes um den Monte Rosa wurde während Jahrhunderten Gold abgebaut. Im schweizerischen Teil des Monte-Rosa-Gebietes fanden im letzten halben Jahrhundert nur noch Prospektionen statt, aus denen keine aktuelle Abbauwürdigkeit von goldhaltigen Erzen resultierte¹. Im benachbarten Italien jedoch wurde ein industrieller Abbau mit entsprechender Aufbereitung unter dem Faschismus während des zweiten Weltkrieges auf einen Höchststand gebracht, nach dem Sturz Mussolinis in der Republik Ossola weitergeführt und erst während der deutschen Besetzung vorübergehend stillgelegt. Die Verbesserung der Anlagen 1946/47 erlaubte eine nochmalige Steigerung des Erzabbaus und der Goldproduktion bis 1952, um dann bis zur Stilllegung in die 1960er Jahre stetig zu sinken. Der im Goldbergwerk Pestarena leitende Bergbauingenieur René Bruck hat 1995 in *Minaria Helvetica*² seine Bergbau-Erinnerungen und seine Bemühungen gegen die Deportation seiner Bergleute durch die deutschen Besetzer publiziert. Neben «seinem» Hauptabbaugebiet im Valle Anasca liegen weitere Bergbaugebiete auf den Talschultern und in den Talsohlen im Val Antigorio bei Crodo³, im Valle d'Antrona in Höhen bis zu 1700 m ü.M., im Valsesia bei Alagna und südlich des Matterhorns im Val d'Evançon bei Brusson. Als wohl letzter «Goldgräber» setzte Primo Zurbriggen bei Macugnaga bis in die 1980er den Goldbergbau und die Aufbereitung im kleineren privaten Rahmen weiter. In zwei Tagen harter Arbeit konnte er zuletzt noch ein Gramm Gold gewinnen. Zur Abbautätigkeit kam die Arbeitszeit für das dreistündige Vermahlen des Erzes in seiner wassergetriebenen Mini-Goldmühle und ein vierstündiges Amalgamieren mit Quecksilber. Nach dem Zerfall des Goldpreises hat er sein Bergwerk touristisch als «Miniera d'oro della Guia» zugänglich gemacht.

Die Geologie des Monte-Rosa-Gebietes und der Abbau im schweizerischen Grenzgebiet des Zwischbergentals werden in der nächsten Themen-Nummer «Gondo» der *Minaria Helvetica*⁴ behandelt. Im Vorfeld der Auslandsexkursion wird hier kurz auf Objekte im Anasca-Tal eingegangen, die wir teilweise besuchen werden.

Goldbergwerke bei Macugnaga und Pestarena

Im oberen Valle Anasca bestanden am Fusse des Monte Rosa acht Goldminen. Reiseberichte von 1796 belegen einen Goldbergbau mit 100 Bergleuten. 1850 bis 1900 erzeugte die «Mount Rosa Goldmining Company» von Young Taylor aus London jährlich bis 290 kg Gold, Resultate, die erst 1942 und ab 1947 übertroffen wurden. 1902 kaufte P.M. Ceretti das Bergwerk Pestarena zwecks Schrottausbeute, modernisierte es dann aber anschliessend – möglicherweise teilweise mit Material aus Gondo. Im Zuge der Autarkisierung der italienischen Wirtschaft verstaatlichte die «Azienda Minerali Metallici Italiani» 1939 die Bergwerke. Die Minen von Macugnaga

und Pestarena wurden in einer einzigen Konzession mit 611 Hektaren Abbaugebiet zusammengefasst und beschleunigt zu einem System mit insgesamt 150 Kilometern Stollen ausgebaut, die Erzgänge von bis zu 110 Metern Abbauhöhe erschlossen. 1942 beschäftigte allein die Mine Pestarena nach René Bruck 868 Arbeiter. Das südöstlich benachbarte Abbaugebiet Ceppo Morelli umfasste eine Fläche von 248 Hektaren, eine grosse und eine kleine Seilbahn führten von Campioli nach Lavanchetto und Caccia in die bis 200 m ü.M. gelegenen Abbaugebiete. Materialseilbahnen gab es auch auf der linken Talseite ins Val Rossa und ins Val della Venna und weiter unten bei San Carlo Richtung Piz Vallar⁵. 1963 wurde der Betrieb der Aufbereitungsanlage Pestarena eingestellt. Die Anlagen sind teilweise zu Wohn- und Lagerzwecken umgenutzt worden. Von der Aufarbeitung stehen die typisch den Hang hinuntergebauten Gebäude mit ihren massiven Hausteinauern teilweise leer. In einer Halle befinden sich noch letzte Einrichtungen der Verarbeitung, unter anderem drei kleine Rührwerk-Dampfmaschinen deutschen Ursprungs⁶ und Behälter. Vom ehemaligen Schienennetz sind Schienen, mindestens ein Dieseltraktor und Lorenwagen in Schrottforn vorhanden. Das Trasseelässst sich über eine eingestürzte Brücke bis zum tiefstgelegenen Grundstollmund verfolgen, der über Schächte Sohlen und Erzsäulen auf Höhen zwischen 708 und 1152 m ü.M. erschloss, wobei die tiefer gelegenen Sohlen eine umfangreiche Wasserhaltung erfordert hatten. Das gemauerte Portal dieses Stollens ist verschlossen, das Gebiet der «Miniera d'Oro» ist abgesperrt, worauf eine Verbotstafel hinweist.

Offen zugänglich ist hingegen das Abbaugebiet Macugnaga bis weit ins Valle Quarazza oberhalb des Lago delle fate hinein. Das Stollennetz des tieferen Abbaugebietes «La Guia» weist eine Länge von elf km und vier Sohlen zwischen 1195 und 1320 m ü.M. auf. Die auf über 1600 m ü.M. gelegenen Abbaugebiete hinten im Tal sind nach Jahrzehnten des Steinschlags und der Lawenniedergänge weitgehend verstürzt. Von der ehemaligen Seilbahn Richtung Krete des Pallone del Badile sind kaum noch Spuren zu erkennen. Eindrücklich sind hingegen die Ruinen der «Citta Morta della Miniera d'Oro». Die Dächer der Wohn- und Verwaltungsgebäude sind alle längst eingestürzt. Die massiven Hausteinauern dieser ebenfalls den Hang hinunter gebauten Aufbereitungsanlage ragen mit Fundamenten und Mauerpfeilern aus dem Unterholz. Acht in Beton gegossene Schlämbassins haben die Naturkräfte am intaktesten überstanden. Und rings um diese «Tote Stadt der Goldmine» sickert noch heute eine feinkörnig-zähe, blaugrüne Masse in den Boden: hochgiftige cyanidhaltige Rückstände der Goldaufbereitung, die Frühling für Frühling in die Bäche und Flüsse ausgewaschen werden.

Das Schaubergwerk «Miniera d'oro della Guia»

Am Rande der Walsersiedlung Borca hat Primo Zurbriggen in jahrzehntelanger Arbeit aus seinem Stollenreich historische Schätze des Bergbaus gehoben und mit Freunden in zwölf Querschlägen seiner «Galleria Centrale» ausgestellt und beleuchtet. So ist das erste Besucherbergwerk Italiens und das erste museale Goldbergwerk der zentralen Alpen entstanden. Die liebevoll gemachten Inszenierungen umfassen eine

Schmiede, einen Querschlag mit Steinrad-Hunt, einen weiteren Querschlag mit vom Hausschwamm umwobenen Spurnagelhebe-Hunten, weiter eiserne Lorenwagen von Decauville/Baltari-Milano, die obligate Barbara-Statue, aber auch den Blick in einen hundert Meter hohen Vertikalabbau, originale Schwarzpulver-Bohrlöcher, einen Fallschacht, eine hölzerne Fahrt, eine Stelle mit Firstbau und Versatz, Lampen, Vermessungsgeräte, Ketten, Geleuchte und Teuchel. Am Museumseingang findet sich neben Lorenwagen und weiteren Bergbaurelikten Zurbriggens eigene Mini-Goldmühle.

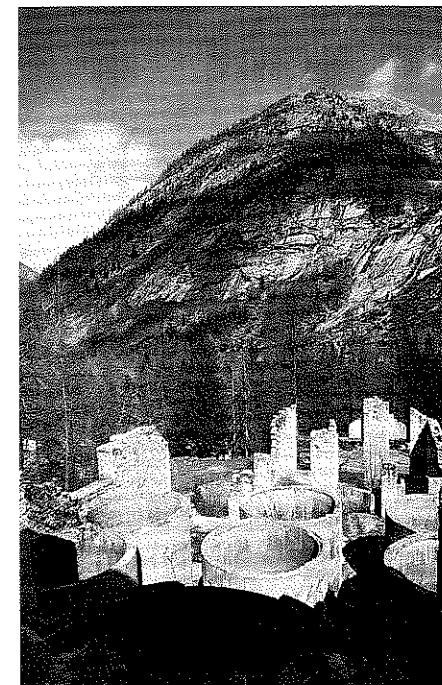
Die SGHB-Exkursion vor der Jahrestagung in Gondo

Die Auslandsexkursion, die am Vortage der SGHB-Jahrestagung stattfindet, führt die Besucherinnen und Besucher, die den Zusatzbetrag von Fr. 40.— einbezahlt haben, am 4. Oktober um 11 Uhr ab dem Bahnhof Domodossola mit einem Extrabus ins Anzasca-Tal. Dort werden wir Zurbriggens Schaubergwerk besichtigen und in einer zusätzlichen *anderthalbstündigen Wanderung* die tote Stadt der Goldmine erreichen. Die Rückfahrt führt wieder über Domodossola, wo wir mit SBB/PTT nach Simplondorf zum Übernachten für die Bergbautagung fahren werden. Die Anmeldekarte wird den Mitgliedern der SGHB zusammen mit der Einladung zur Jahrestagung im Sommer verschickt.

Hans-Peter Bärtschi, Winterthur



Valle Anzasca, Spurnagelhebe-Hunte im Goldbergwerk «Miniera d'oro della Guia». Foto: H.-P. Bärtschi.



Valle Quarazza, Ruinen der «Citta Morta della Miniera d'Oro». Foto: H.-P. Bärtschi.

¹ Willy Hubacher. Exploration minière en Valais après la 2ème guerre mondiale, in: Minaria Helvetica 14a (1994), S. 78 – 91.

² René Bruck. Meine Erinnerungen an das Gold-Bergwerk Pestarena, in: Minaria Helvetica Nr. 5 (1985) S. 60 – 69, basierend auf: Manuskriptband: Das Bergwerk von Pestarena und andere italienischen Goldlagerstätten 1937 – 1945, o.J., Gemeindecarchiv Macugnaga, ferner derselbe Autor: L'oro in Italia, in: Il Rosa 6/7 (1982) (Standort u.a. Kantonsbibliothek Lugano).

³ Das Museum in Crodo zeigt 1996 die Ausstellung «Miniere e Giacimenti - le risorse minerarie della Svizzera centromeridionale e della fascia italiana confinante». Sie war u.a. in Lugano und an der ETH-Zürich zu sehen. Der gleichnamige Katalog geht kurz auf das Flussgold und auf einzelne Goldgruben im Tessin und im benachbarten Italien ein.

⁴ Vergleiche Minaria Helvetica 16b (1996) zum Thema «Gondo» (erscheint im Herbst 1996).

⁵ Karten (Landestopographie) 1:25'000 Nr. 1349; 1:100'000 Nr. 47.

⁶ KSB Klein Schänzlin & Becker AG Frankenthal Rheinpfalz 1927–1929.

Wanted

Die Schweizerische Gesellschaft für historische Bergbauforschung sucht eine Kassierin oder einen Kassier, ebenso ist die Stelle eines Rechnungsrevisors neu zu besetzen.

Hinweise auf mögliche Kandidaten nimmt unser Präsident Hans-Peter Bärtschi, Arias Industriearchäologie, Schlachthofstrasse 4, 8406 Winterthur (052-202 02 27), dankend entgegen.

Als Belohnung ein Jahr gratis Mitgliedschaft.

Anzeigen

Jubiläumsfeier 20 Jahre «Verein der Freunde des Bergbaues in Graubünden»

Im November 1976, also vor 20 Jahren, wurde der Verein der Freunde des Bergbaues Graubünden in der Rathausstube von Davos gegründet. Seither sind auch 75 Nummern des «Bergknappen», der Zeitschrift über Bergbau in Graubünden und der übrigen Schweiz erschienen. Ein geschichtlicher Abriss ist in der 75., der Jubiläumsnummer, des Bergknappen publiziert. 1986 wurde der Verein auch in *Minaria Helvetica* Nr. 6a vorgestellt.

Jubiläumsfeier

Am Samstag 22. Juni 1996: Offizieller Festakt für geladene Gäste

- 17.30 Einzug der Peissenberger Bergknappen (Bergaufzug).
Musikauftakt durch die Bergmannskapelle.
- 17.45 Begrüssung durch den Präsidenten des Vereins Freunde des Bergbaues Graubünden.
- 18.15 Apéro vor dem Bergbaumuseum.
- 18.45 Gemeinsames Bergmanns-Nachtessen mit musikalischen Einlagen
anschliessend: Kameradschaftsabend mit Gästen und Vereinsmitgliedern im Ökonomiegebäude neben dem Museum. Musik, Tombola, Dia-Vorführungen.

Am Sonntag, 23. Juni 1996: Feier mit der Bevölkerung (Offene Tür im Museum und Schaubergwerk)

- 10.00 Musikalischer Auftakt, Besichtigung des Bergbaumuseums, Führung, Tonbildschau.
- 10.15 Erste Führung an das Schaubergwerk am Silberberg, Verkaufsstände mit Getränken, Mineralien, Literatur.
Musikeinlagen der Bergmannskapelle. Filme über den Bergbau.
- 11.45 Mittagspause, Buffet-Verpflegung.
- 13.15 Führung ins Schaubergwerk (Marschzeit circa 1 Stunde, Fahrmöglichkeit), Verpflegung beim Schaubergwerk. Dauer der Führung circa 2 1/2-3 Stunden, gutes Schuhwerk erforderlich.
Kinderspielplatz, Attraktionen.
- 17.00 Ausklingen der Festlichkeiten.

Anzeigen

Erster Internationaler Kongress für Bergbau-Speläologie in La Chaux-des-Fonds, 13.–17. August 1996

Im Rahmen des 12. Internationalen Kongresses für Speläologie findet ein Symposium statt, das ausschliesslich Themen im Zusammenhang mit der untertägigen Erforschung historischer Bergbauanlagen gewidmet ist. Es sind vier Sitzungen vorgesehen:

- Session 1: Wiedergewältigung und Schutz von historischen Bergbauen
- Session 2: Erkundungs- und Untersuchungstechniken von historischen Bergbauen (Vermessung, Kartographie und Datenarchivierung sowie Befahrungs- und Explorationsmethoden)
- Session 3: Wissenschaftliche Beobachtungen in Bergbauen (Archäologische und geschichtliche Beobachtungen sowie mineralogische und geologische Beobachtungen)
- Session 4: Regionale und interdisziplinäre Studien.

Kontaktperson: Thilo Arlt, Mineralogisch-petrographisches Institut, Universität Bern, Baltzerstrasse 1. CH-3012 Bern (Tel. 031 631 87 65, Fax 031 631 48 43, E-Mail: thilo@mpi.unibe.ch).

Exkursion in die Silberminen des 16. Jahrhunderts (Ste-Marie-aux-Mines, Elsass, Frankreich), 18. bis 20. August 1997

Im Anschluss an den Internationalen Kongress für Bergbau-Speläologie in La Chaux-des-Fonds, 13.–17. August 1997, wird eine Bergbau-Exkursion, 18.–20. August 1997, angeboten. Sie wird von der Schweizerischen Gesellschaft für Historische Bergbauforschung (SGHB) in Zusammenarbeit mit der Association Spéléologique pour l'Etude et Protection des Anciennes Mines (ASEPAM) organisiert und durchgeführt.

Leitung: Hans-Peter Stolz, Talweg 4, CH-4133 Pratteln (Tel. 061 696 36 08, E-Mail: hans-peter.stolz@chbs.MHS.CIBA.COM).

SGHB SCHWEIZERISCHE GESELLSCHAFT FÜR HISTORISCHE BERGBAUFORSCHUNG

SSHM SOCIÉTÉ SUISSE D'HISTOIRE DES MINES

SSSM SOCIETÀ SVIZZERA DI STORIA DELLE MINIERE

MINARIA HELVETICA

ist das Organ der SGHB und wird den Mitgliedern gratis zugestellt.

Auflage: 550

Druckerei Vontobel AG, Wetzikon

est le bulletin de la SSHM, il sera envoyé à titre gratuit aux membres de la société.

Tirage: 550

Imprimerie Vontobel AG, Wetzikon

Jahresbeitrag der Gesellschaft

Fr. 30.00 (PC 80-27704)

Preis Einzelheft: Fr. 20.00

Cotisation annuelle

Fr. 30.00 (CP 80-27704)

Prix bulletin/numero: Fr. 20.00

Für alle Korrespondenz:

SGHB – Schweiz. Gesellschaft
für historische Bergbauforschung
Naturhistorisches Museum
Augustinergasse 2
CH-4001 Basel

Pour toute correspondance:

SGHB – Schweiz. Gesellschaft
für historische Bergbauforschung
Naturhistorisches Museum
Augustinergasse 2
CH-4001 Basel

Vorstand der Gesellschaft:

Präsident:

Dr. Hans-Peter Bärtschi (Winterthur)

Vizepräsident:

Dr. Vincent Serneels (Lausanne)

Sekretär:

Prof. Dr. Stefan Graeser (Basel)

Kassiererin:

Verena Obrecht-Schaltenbrand
(Frenkendorf)

Redaktoren:

Dr. Urspeter Schelbert (Walchwil)

& Dr. Rainer Kündig (Zürich)

Beisitzer:

Walter Fasnacht (Herrliberg)

Otto Hirzel (Davos)

Nicolas Meisser (Lausanne)

Hans-Peter Stolz (Pratteln)

Compositlon du comite:

président:

Dr. Hans-Peter Bärtschi (Winterthur)

vice-président:

Dr. Vincent Serneels (Lausanne)

secrétaire:

Prof. Dr. Stefan Graeser (Basel)

caissière:

Verena Obrecht-Schaltenbrand
(Frenkendorf)

rédacteurs:

Dr. Urspeter Schelbert (Walchwil)

& Dr. Rainer Kündig (Zürich)

membres:

Walter Fasnacht (Herrliberg)

Otto Hirzel (Davos)

Nicolas Meisser (Lausanne)

Hans-Peter Stolz (Pratteln)