



Der Gletschergarten von Cavaglia

Komplete Dokumentation vom web: www.ghiacciai.info

Glaziologie

Man ist sicher, dass die Beschaffenheit des Untergrundes und die Mühlen durch das Klima und als Folge der Vergletscherung entstanden sind. Wie sich das ereignet hat, weiss man anhand vielfältiger Studien, von welchen Theorien und Hypothesen ausgegangen sind.

In der Absicht einige schematische Grundlagen über die geomorphologische Entstehung vorzubringen, haben wir zwei Quellen ausgewählt:

- Prof. Aldo Godenzi, «Il Giardino dei ghiacciai di Cavaglia». Der 2005 im Almanacco del Grigione Italiano veröffentlichte Artikel basiert auf seiner 1957 publizierte Diplomarbeit mit dem Titel «Ricerche sulla morfologia glaciale e geomorfogenese nella regione fra il Gruppo del Bernina e la Valle dell'Adda, con particolare riguardo alla Valle di Poschiavo».
- Prof. Dr. Luca Bonardi, Dozent am geographischen Institut der Universität Mailand, welcher am 12. Juni 2004 in Poschiavo einen Vortrag gehalten hat, im Anschluss an seinen Besuch des Gletschergartens Cavaglia mit dem Titel «Le forme del modellamento glaciale con approfondimenti sulle marmite dei giganti». Text auf Kassette aufgenommen, extrapoliert und schriftlich festgehalten von Remo Tosio.



Erratischer Block, Zeuge der Gestaltung des Untergrundes verursacht durch den Gletscher

Von den morphologischen Forschungen von Prof. Godenzi sind knappe Texte zitiert worden welche spezifisch das Valle di Poschiavo betreffen, während vom Vortrag von Prof. Bonardi die generellen klimatischen Verhältnisse zusammengefasst sind.



Morphologie

«Der Abschluss des Alpensattels befindet sich im mittleren Teil des Valle di Poschiavo. Hier gipfelte die Alpenkette in ihren letzten Phasen der Faltung. Die Wasser flossen folglich vom Gebiet des Piz Canciano und des Piz Trevisina nach Norden. Der Gebirgskamm der vom Piz Cancian gegen Südost führt und das in seinem oberen Teil nach Südwest weisende Val Trevisina sind heute Zeugen dieser Hydrographie, welche auf die Periode des Pontico zurückgeht. Das Phänomen der zurückgehenden Erosion seitens des insubrischen Systems hat die Wasserscheide ca. 30 km nach Norden geführt. Das Wasser des Valle di Poschiavo ist heute Zufluss des Po, eine Ausnahme bildet das Valle Orsera, dessen Wasser zur Donau fließt.



Valposchiavo: Links das Val Trevisina und Rechts die Kette des Vartegna

Die Mulde von Cavaglia weist eine typische Gletschermorphologie auf, welche sich in vielfältigen Formen offenbart. Als Folge des Abriebes durch der Gletscher ist die Mulde unterhalb des Gipfels der Moti da Cavaliola ausgekratzt worden. Möglicherweise befand sich in dieser Mulde ein See. Infolge der Bildung der Schlucht von Puntalta entleerte er sich. Heute finden wir an Stelle des Sees teilweise von Moränenschutt bedecktes Schwemmland. Gemäss C. Burga, Prof. der Geographie an der Universität Zürich entstammen die Moränen von Cavaglia der „Egesen“ genannten Periode. Am Rande der Mulde befindet sich über dem heutigen Niveau des Flusses, ca. 2 m höher, eine sehr schöne Terrasse. Diese zeigt eine Phase der Erosion der Schlucht von Puntalta».

(Aldo Godenzi)



Die Ebene, die Schlucht des Cavagliasco, die RhB-Station und im Hintergrund die «Moti da Cavagliola»

Vergletscherung

«Nach einer langen, durch ein subtropisches Klima charakterisierten Periode ist die Temperatur ab Beginn des Quartärs um Dutzende von Graden gesunken. Vier Eiszeiten – von Zwischeneiszeiten unterbrochen – charakterisieren das Klima der Alpenregion und vielen Zonen der nördlichen Hemisphäre. Die letzte Vereisung – die des Würm – hat die voreiszeitliche Erhebung des Valle di Poschiavo geformt indem sie ihr ein neues morphologisches Aussehen gab. Die Gletscherströme des südlichen Alpenhanges schoben ihre Stirne bis in die Poebene, unter anderem den Gardasee, Lago d’Iseo, Como, Maggiore und Lugano bildend.

Infolge einer klimatischen Verbesserung begannen sich die Gletscher in die höheren Regionen des Alpenkammes zurückzuziehen. Dieser Rückzug erfolgte etappenweise, durch positive und negative Schwankungen charakterisiert. Diese Rückzugsphasen wurden von C. Burga für das Valle di Poschiavo und von L. Huysmans für das Valle di Campo stu-



Palùgletscher

diert. Im Valtellina II genannten Stadium hatte der Puschlaver-Gletscher eine Dicke von 1'200 m, bezeugt durch eine Moräne auf 2'230 m. Für das Valle di Campo hat L. Huysmans in der Zone von Buril gut acht Moränentäler gefunden welche ebenso anderen Rückzugsphasen entsprechen.



Wichtig für Cavaglia sind die Ablagerungen des „Egesen“, welche auf die vorboreale Epoche zurückgehen, 11'000 Jahre vor der heutigen Zeit. In dieser Periode lag die Grenze des ständigen Schnees ca. 300 m unter dem aktuellen Niveau. Ab dem „Egesen“ verbesserte sich das Klima merklich und die Gletscher zogen sich in höhere Alpenregionen zurück. Man vermutet, dass sich die Vegetation in dieser „atlantisch“ genannten Periode von neuem in den höheren Regionen der Gebirgskette festgesetzt hat.

Vor circa 4'000 Jahren wurde das Klima rauher und die Gletscher begannen wieder die oberen Täler herabzufließen. Bis heute zählt man gut 16 positive Schwankungen seit der „Endeiszeit“. 1850 erreichten die Gletscher die grösste Ausdehnung nach dem „Egesen“. Der Gletscher des Cambrena stiess bis zum Lago Bianco vor, derjenige des Palü hatte die Ebene der Alp Palü überschwemmt und der Morteratschgletscher war vor den Toren der heutigen RhB-Station. Es bleibt



Cambrena-Gletscher mit zugefrorenem Lago Bianco

anzumerken, dass die Gletscher Cambrena und Palü 1965-1985 vorgedrungen sind, während sich derjenige des Corno da Campo immer in der Rückzugsphase befand. Der „Vedreit da Dügüral“ – der in den 50-er Jahren eine Fläche mit sehr schönen Spalten hatte – ist heute beinahe verschwunden».

(Aldo Godenzi)

Mühlen

«Der einen steilen Hang herabfliessende Gletscher bildete eine Mulde. In der Folge verlor er seine Erosionskraft und liess an dieser Stelle einen Hügel zurück „Gletscherschwelle“ genannt. In den 50-er Jahren durchgeführte Studien haben gezeigt, dass der Morteratschgletscher am Grunde eine Dicke von ca. 400 m aufwies. Oberhalb der Bovalhütte wurde folglich eine Gletschermulde erodiert. Das Gletschersystem Poschiavo-Palü ist den steilen Abhang des „Prù dal Vent“ herabgeflossen und hat an der Basis dieses Abhanges eine Gletschermulde gebildet: jene von Cavaglia. Nachdem er seine Geschwindigkeit eingebüsst hatte, ist an dieser Stelle eine Gletscherschwelle zurückgeblieben: jene der Moti da Cavagliola. Nach Überwindung dieses Hindernisses, erhöhte der Gletscherstrom seine Geschwindigkeit wieder. Über die-



Die Gletscherschwelle von Cavaglia, von oben gesehen, wo sich die Mühlen befinden

ser Schwelle bildeten sich enorme Querspalten. Das reichlich an der Gletscheroberfläche fliessende Wasser stürzte in diese Spalten, Steine und Geröll

mit sich führend und erreichte den felsigen Untergrund des Gletschers.

Eine Höhe von 700-800 m angenommen, muss das Wasser am Grunde der Gletscherspalten einen Druck von 60-80 bar erreicht haben. Einige Autoren vermuten, dass das Wasser das unter sehr hohem Druck in die Spalten gestürzt ist, eine Geschwindigkeit von mehr als 100 km/h erreicht haben dürfte. Es bleibt aber anzumerken, dass diese Erosion in einem quasi geschlossenen Kreislauf stattgefunden hat, d.h. dass das Wasser keinen Abfluss hatte und wieder an die Oberfläche quellen musste. Hat auch seine Rotation diese sehr grosse Geschwindigkeit angenommen?».

(Aldo Godenzi)



Der Cavagliasco mit seinen spektakulären «Gletscherskulpturen»

Entwicklung der Vergletscherung

«Die Aktivität der Gletscher verlief entsprechend der Klimaschwankungen. Jede Geschichte des Klimas, der Gletscher und der Mühlen ist auch eine Geschichte der Natur, aber gleichzeitig eine von Menschen theoretisch konstruierte Geschichte und somit mit mehr oder weniger weitreichenden Zweifeln behaftet.

Zu den ersten und bedeutendsten Wissenschaftlern welche die Bedeutung der Gletscher in der Modellierung der Erdoberfläche hervorheben, zählt auch der Schweizer Jean Rodolphe Agassiz (1807-1873), eine aussergewöhnliche, vielseitige Persönlichkeit im Stile der Zeit: Botaniker, Glaziologe, Geologe und Geograph. Agassiz verdanken wir die „Entdeckung“ eines Klimas der Vergangenheit – das der grossen Eiszeiten des Quartär – merklich verschieden vom heutigen. Dieses ist fähig die Gletscher wiederholt bis zu den



Rechts der Palgletscher, seit dem 19. Jahrhundert im Rückzug

Räumen zu führen, den heute mehr denn je bewohnten grossen alpinen Talsohlen und der Ebenen welche die Gebirgskette umgeben.

Die hauptsächliche Modellierung der Erde seitens der Gletscher ist durch das Klima der letzten 1,8 / 2 Millionen Jahre (Pleistozän) geschehen. Es ist eine Periode – charakterisiert durch Eiszeiten, von Nach- und Zwischeneiszeiten unterbrochen – während denen sich die Gletscher enorm reduzierten im Vergleich zum Maximum während der vollen Aktivität der Vergletscherung. Vor ca. 10'000 Jahren beginnt die aktuelle Epoche (Holozän) durch ein viel wärmeres Klima gekennzeichnet, während der die Gletscher viel grössere Inhalte aufwiesen.

Auch diese ist aber durch unregelmässige Zyklen von grösserem oder geringerem Vordringen der Gletscher gekennzeichnet. Nach der Theorie des serbischen Wissenschaftlers M. Milankovich (1879-1958) sind die klimatischen Veränderungen mit astronomischen Phänomenen verbunden, die im Grunde sind die Menge der von der Sonne ausgestrahlten und von unserem Planeten aufgenommenen



Die eindrucksvolle Schlucht des Cavagliasco

Energie zu modifizieren. Gemäss dieser Theorie gibt es 3 Grundzyklen: einen von 100'000, einen von 43'000 Jahren und einen von 24'000 und 19'000 angeschlossenen Jahren. Demzufolge neigt das Klima der Erde dazu, sich in Bezug auf die vorhergehende Situation zu verändern.

Die Theorie von Milankovich wurde durch eine ganz andere Forschung, jene über die Meeresablagerungen – vom italienischen Wissenschaftler Cesare Emiliani (1922-1995) gemacht – bestätigt.

Vor ca. 13'000 Jahren endete somit – für den Augenblick wenigstens – die Ära der Eiszeiten. Ein letzter „Schwall“ liegt ca. 11'000 Jahre zurück, so dass Europa – bereits während des Rückganges der Eiszeit – infolge einer Veränderung in der nordatlantischen Strömung einer neuen kurzen (ca. 1'000 Jahre) Eiszeit ausgesetzt war.

Die grosse Gestaltung der Erdoberfläche durch die Gletscher erfolgte – nicht anders als heute in ungleich kleinerem Masse – „durch Arbeit“ von grossen Phänomenen: jenem der Gletscherablagerungen (Moränen, erratische Blöcke etc.) und jenem der Erosion (unter welchem, wenn auch an komplexere Prozesse gebunden, die sogenannte „Töpfe der Riesen“).



Juni 2004, besucht Prof. Dr. Luca Bonardi, Dozent am Istituto di geografia umana dell'Università degli studi von Mailand, den Gletschergarten und ist von seiner Schönheit beeindruckt.

Von der Gletschererosion in Cavaglia gibt es zwei Zeugen: die Gletschermühlen und die Schlucht des Cavagliasco. Was im allgemeinen das Phänomen der Mühlen betrifft, wird eine mögliche Überbewertung der direkt erfolgten Rolle des Gletschers bei ihrer Bildung unterstrichen.

Viel wahrscheinlicher ist, dass ihre Entstehung dem Schmelzwasser der grossen Eismassen und dem von ihm mitgeführten Material zuzuschreiben ist. Eine wichtige Rolle spielen sowohl Felsblöcke mittlerer Grösse von grösserer Härte als die an dieser Stelle (erratische Blöcke von Substraten unterschiedlicher, höher gelegenen Stellen), als auch der Transport von leichteren. Besonders der Sand – mit sehr grosser Geschwindigkeit vom Wasser mitgeführt und seinerseits in den engen Feiräumen zwischen Fels und Gletscher (am Grunde des Gletschers) einem grossen Druck ausgesetzt – erreicht eine enorme Abriebsfähigkeit an festen Körpern. Das Zusammentreffen dieser Prozesse und der alles in allem seltenen Bedingungen die sie ermöglichen – die im Alpenbogen vorhandenen Zonen mit



Eine sehr schöne und künstlerisch gestaltete Mühle, eine unter den 15 im Gletschergarten vorhandenen Mühlen

Mühlen sind in der Tat rar – verleihen dieser Morphologie eine ausgeprägte wissenschaftliche und landschaftliche Bedeutung welche wir ohne jeden Zweifel den wunderbaren Erosionsformen dem „Gletschergarten von Cavaglia“ zuschreiben können».

(Prof. Luca Bonardi)