Geologische Untersuchungen im Gebiet der Hohen Rone

Autor(en): **Kleiber, Karl**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **30 (1937)**

Heft 2

PDF erstellt am: **27.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-159730

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Geologische Untersuchungen im Gebiet der Hohen Rone.

Von **Karl Kleiber,** Zürich.

Mit 2 Textfiguren.

Die vorliegende Arbeit enthält die wichtigsten Ergebnisse einer im Sommer 1935 durchgeführten Untersuchung der Hohe Rone-Gegend. Die Resultate meiner Aufnahmen fasste ich in einer Diplomarbeit mit obigem Titel zusammen, ausgeführt unter Leitung von Prof. R. STAUB in Zürich, dem ich auch an dieser Stelle für seine Anteilnahme an der Arbeit und für die Erlaubnis zum Druck dieser Mitteilung bestens danke.

Stratigraphie.

Aquitan.

Am stratigraphischen Aufbau des Gebietes im eigentlichen Sinne beteiligt sich nur das Aquitan. Dieses zieht, wie aus der tektonischen Skizze hervorgeht, als ungefähr 4 km breite Zone von E nach W, umfasst den Zug der Hohen Rone, deren westliche Fortsetzung, Gottschalkenberg und Bruhsthöhe, sowie die südlich anschliessende Mulde, welche von Biberbrücke über Raten nach Ober-Aegeri zieht.

Der Kontakt zwischen dem Aquitan und dem Burdigal (Luzerner Sandstein), der nördlich vom Gubel über Finstersee–Hütten–Neufeld verläuft, ist, weil immer unter Schutt verborgen, nirgends sichtbar. Deshalb bleibt uns der Einblick in die faciellen Verhältnisse der Aquitan/Burdigal-Grenze versagt. Den höchsten aquitanen Schichten am rechten Sihlufer in der Nähe des Scherensteges fehlt Nagelfluh; hingegen steht granitischer Sandstein noch an. Mengenmässig überwiegt aber ein gelblichgrauer, mergeliger Sandstein. Sedimentpetrographische Untersuchungen in letzterem deuten darauf hin, dass sich in diesem bereits Anzeichen des burdigalen Regimes finden. Sofern man an der Gültigkeit der Resultate der-

selben, auf die später noch eingegangen wird, festhalten will, sprechen diese für beginnende Änderung, möglicherweise für bereits vollständig geänderte Ablagerungsbedingungen. In der genannten Mulde, südlich des Höhenzuges tritt das normal Hangende nicht mehr auf.

Längs einer Aufschiebung, welche sich nur indirekt ermitteln lässt, schliessen südlich dieser Mulde die bis heute als stampisch betrachteten Sedimente der Schuppe von Grindelegg (R. Staub) an. Die Aufschiebung zieht ungefähr von Ländli (Strasse Oberägeri-Sattel), wo sie in der benachbarten Bachschlucht in einer prachtvollen Steilzone sichtbar ist, in ENE-Richtung südlich Ziegerhüttli vorbei in den Fuss der Höhe von St. Jost. Über ihren weiteren Verlauf ist man auf Vermutungen angewiesen. Sie scheint den Boden bei Stöcken zu kreuzen und unter Beibehaltung ihrer anfänglichen Richtung über Benau die Gegend südlich der Sturmhöhe zu erreichen.

Lithologisch umfasst das Aquitan eine bunte Wechselfolge von Sandsteinen, Mergeln und Nagelfluh, welche durch alle Übergänge miteinander verbunden sind. Unter den Sandsteinen dominiert der granitische, der Bänke von 20 cm bis 5 m Mächtigkeit bildet. Die Korngrösse variert stark; man findet alle Übergänge von feiner Nagelfluh bis zu Mergelsandstein. Am verbreitetsten ist der mittel- bis feinkörnige Typus. Sein Auftreten ist im Gebiet der Hohen Rone auf das Aquitan beschränkt. Neben der granitischen kann man eine mergelige, glimmerhaltige Varietät unterscheiden, deren Habitus oft an denjenigen des burdigalen Plattensandsteins erinnert. Dieser Kalksandstein gelangt hier, auch rein lokal, zu keiner besonderen Bedeutung. Sein Zurücktreten lässt sich mit dem ausgesprochen bunten Charakter der Nagelfluh in Beziehung bringen. Die Mergel, die buntesten Schichten des Aquitans, besitzen hauptsächlich gelbliche, untergeordnet auch rötliche, violette, grünliche und dunkle Farbtöne.

Die aus rezenten Flüssen bekannte dachziegelartige Lagerung der Gerölle liess sich in der Nagelfluh des Hohe Rone-Schuttfächers nirgends einwandfrei beobachten. Wohl zeigen sich hie und da Andeutungen dieser Anordnung. Im ganzen aber scheint die Ablagerung des Materials völlig wirr und regellos vor sich gegangen zu sein. Wir vermissen deshalb konkrete Hinweise auf die Richtung der damaligen Flussläufe. Wir müssen uns mit der Feststellung begnügen, dass diese sehr wahrscheinlich häufigem Wechsel unterworfen waren.

Auffälligerweise fehlen mächtige Nagelfluhbänke. An Stelle kompakter Geröllmassen stehen Bänder von 20 bis 60 cm, oft 1 m Mächtigkeit an. Diese sind durch ebenso mächtige Sandsteinplatten voneinander getrennt. Meistens keilen diese seitlich schon nach einigen Metern Verlauf spitzwinklig aus, andere ziehen als wirkliche Trennungsschichten durch. Diese Komplexe, innerhalb denen Nagelfluh und Sandsteine stets wechsellagern, erreichen Mächtigkeiten bis zu 10 m. Dabei stellt sich der Wechsel der Gesteinsarten im Mittel 8 bis 10 mal ein.

Der Abstand der einzelnen Geröllbänke beträgt im Brand- und Gripbach 20—30 m, maximal 40 m. Im W, im Netten- und Mühlebach, folgen sie sich alle 10—20 m. Deshalb ändert sich der Gesamtanteil der Nagelfluh von Profil zu Profil. Er beträgt im Kohlfass-Brandbach ungefähr 5%, im Teufländibach bei Neuägeri etwa 11% des Gesamtprofils. Parallel dieser Zunahme geht gleichzeitig ein Ansteigen der Sandsteinmächtigkeit und somit eine Verminderung des Mergelanteils. Die Anreicherung der gröberen Fraktion gegen W weist auf eine Annäherung an die Hauptströmungsrichtung des materialliefernden Flusses hin. Der Osten der Hohen Rone lag im Bereich geringerer Strömungsgeschwindigkeiten, deshalb erfolgte dort vornehmlich die Sedimentation feineren Materials. Zeitweilige Richtungsänderungen des Flusses schufen jedoch neue Ablagerungsbedingungen.

Die von KRAUS (Lit. 6) aus dem Allgäu beschriebene, auffallende Gesetzmässigkeit der regelmässigen Aufeinanderfolge von Nagelfluh, Sandstein und Mergel lässt sich im Gebiet der Hohen Rone nicht mit jener Deutlichkeit erkennen wie dort und beschränkt sich nur auf einige wenige Stellen gegen das Lorzetal hin, wo eigentliche mächtige Geröllbänke anstehen. Im Charakter der Hohe Rone-Schüttung spiegelt sich auch ein Absinken des Sedimentationsraumes wieder, dessen Bewegungen sehr ausgeglichen verliefen. Zur Zeit maximaler Absenkungsgeschwindigkeit des Troges lagerte sich Nagelfluh ab. Beim allmählichen Nachlassen der Geschwindigkeit folgte Sandstein, dann Mergel.

Sämtliche Gerölle weisen gute Rundung auf, besitzen eiförmige, seltener kugelige Gestalt, die Sedimentgesteine vorzugsweise flache und längliche Formen. Die durchschnittlichen Grössendimensionen der kristallinen Gesteine übertreffen im allgemeinen diejenigen der Sedimente. Die mittlere Grösse aller Gerölle schwankt zwischen Baumnuss- und Faustgrösse, kopfgrosse sind selten. Diagenetische Glättung, Eindrücke und gequetschte Geschiebe finden sich auch im kristallinen Material.

Verschiedene Zählungen dienten dazu, die Häufigkeit der hauptsächlichsten Nagelfluhgerölle zu ermitteln. Die Geröllarten wurden in 3 aus der nachstehenden Tabelle ersichtliche Gruppen zusammengefasst.

Die folgende Aufstellung orientiert über die Zusammensetzung der Nagelfluh in den tiefsten (Gottschalkenbergweid), mittleren (Hohe Rone, Gottschalkenberg) und den höchsten Lagen (Biberbrücke, Gutschsäge, Alosen). Es handelt sich dabei um die Ergebnisse räumlicher Auszählungen, da sich nach der flächenhaften Methode meist trügerische Resultate ergeben.

Eine systematische Anordnung der Zählungen liess sich verschiedener Schwierigkeiten wegen nicht durchführen. Es scheiterte

Ort der Zählung	Gottschalkenbergweid 1040 m		Hohe Rone 1150 m		Gottschalkenberg 1150 m		Biberbrücke 890 m		Gutschsäge 850 m		Alosen 930 m	
Gesteine	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%	Zahl	%
Granit rot	71	19	99	23	144	31	50	15	84	21	131	30
hell	45	12	49	11	94	20	43	13	52	13	80	20
grün	7	2	—	—	16	3	13	4	13	3	9	2
Gneise	50	13	69	16	55	12	86	26	61	15	52	12
Porphyre	3	< 1	—	—	7	2	4	1	—	—	13	3
Diorite	2	< 1	6	1	—	—	—	—	8	2	3	< 1
Quarzite	39	10	27	6	44	10	27	8	47	12	43	10
Kalke hell	54	14	66	15	38	8	50	6	40	10	25	6
„ dunkel . . .	65	17	71	18	28	6	40	12	51	13	33	8
Kieselkalke	32	8	31	7	25	5	15	4	32	8	24	6
Hornsteine	12	3	9	2	9	2	4	1	8	2	8	2
Sandsteine	—	—	2	< 1	5	1	—	—	3	< 1	4	< 1
	380	99	429	99	465	100	332	100	399	99	431	99
Krist. Gesteine . .		47		51		68		59		54		67
Sedimente		42		42		20		32		33		22
Quarzite		10		6		11		8		12		10

auch der Versuch, die Änderung des Geröllbestandes ein und derselben Bank im Streichen zu untersuchen an der Unmöglichkeit, deren Verlauf festzustellen.

Am eindeutigsten lässt sich die Heimat der überaus zahlreichen, blass- bis stark roten Granite bestimmen. An ihrer Herkunft aus der Bernina-Decke ist kaum zu zweifeln. Von dort stammen auch die wenigen Quarzporphyre, sowie die hellen, grobkörnigen Granite. Die grünen und grünroten sind vom Habitus der Gesteine aus der Albula- und der Juliergegend. Die Diorite sind mit der Campo-Languard-Decke in Verbindung zu bringen. Die Gneise und kristallinen Schiefer mögen aus der Silvretta-Decke kommen. Viele Gneis- und Schiefervarietäten verhalten sich indifferent; sie treten in allen ostalpinen Decken auf. Die Herkunftsbestimmung der sedimentären Gesteine erweist sich bedeutend schwieriger. Von der Trias bis zum Tertiär der Ostalpen scheinen aber alle Formationen vertreten zu sein. Sichere penninische Sedimente finden wir nicht.

Die Beziehung des Hohe Rone-Schuttfächers zu dem schuttliefernden Alpenkörper drückt sich nicht mit jener Deutlichkeit aus, wie es beispielsweise bei den miocänen Nagelfluhzentren und den dahinter liegenden alpinen Axendepressionen der Fall ist. R. Staub betrachtet den Hohe Rone-Fächer als Schüttungsprodukt der Bündner

Linth, die aus den Gebieten des heutigen Medels und Somvix ihren Lauf über das Aarmassiv hinweg in die Gegend von Schwyz nahm.

Die Verteilung der Gesteine im Querprofil lässt zwei Faciesgebiete erkennen. Granitische Sandsteine, Glimmersandsteine, bunte Mergel und Nagelfluh bauen den Südschenkel der Hohen Rone auf. Längs dem Sihllauf vom Scherensteg bis Schindellegi ist auffälligerweise keine Nagelfluh sichtbar. Auch der granitische Sandstein tritt stark zurück. Erst bei Schindellegi steht er mit vereinzelten Geröllen und Geröllschnüren wieder an. Der ganze übrige nordfallende Komplex besteht dagegen aus einer monotonen Serie von glimmerigen Sandsteinen und Mergeln mit verschiedenen Übergangstypen und Farben. Die Sedimentation dieser Schichtfolge, offenbar der peripheren Zone des Schuttfächers angehörig, scheint ruhig und gleichmässig vor sich gegangen zu sein, im Gegensatz zu jener des geröllführenden zentralen Teils.

Weder Alter noch Facies der Schichtfolge konnte paläontologisch bestimmt werden, da es nicht möglich war, im Untersuchungsgebiet bestimmbare Fossilien zu finden. Am limnischen Charakter ist jedoch nicht zu zweifeln; denn es sind z. B. im Allgäu gleiche Ablagerungen bekannt, deren limnische Facies eindeutig feststeht.

Die Mächtigkeit des ganzen Aquitankomplexes beträgt schätzungsweise 1500 m.

Burdigal.

Der von Schutt und Moränen bedeckte Raum zwischen dem nördlichen Aquitan und dem südlichsten Burdigal ist so breit, dass die beiden Ablagerungsfolgen mit ihren faciellen Gegensätzen deutlich hervortreten. Nördlich von Finstersee wird das Burdigal durch die Sihl auf eine Länge von ca. 300 m angeschnitten. Die Sandsteine dieses Profiles gleichen voll und ganz dem Luzerner Sandstein. Eine Fossilfundstelle lieferte eine Menge Schalen von *Tapes helvetica*. Auf die tektonische Stellung der Schichten soll im folgenden Kapitel eingegangen werden.

Tektonik.

Die tektonische Stellung der Hohe Rone schält sich aus dem Bau der ersten Antiklinale im Verlaufe ihres Streichens von Luzern über Zug nach Feusisberg langsam heraus. Die in der Zugerseegegend bekannte Überkippung dieses Gewölbes vermochte sich nicht bis in unser Gebiet zu halten. Zwischen Lorze und Zugersee erfolgte ein Scheitelbruch mit Aufschiebung des Südschenkels auf den Nordschenkel. Der Südflügel bekam dadurch eine selbständige dominierende Stellung, er wurde zur Hohe Rone-Schuppe. Die Aufschiebungsfläche lässt sich im Terrain aber leider nirgends direkt

feststellen. Sie lässt sich relativ am besten auf dem von Schutt überdeckten Rossbergrücken indirekt nachweisen und zieht von dort, langsam abfallend, ungefähr zum Zusammenfluss von Alp und Sihl. Ihre westliche Fortsetzung fällt rasch ab und liegt beim Gripbach wenig höher als das Sihlbett (siehe Fig. 1). Dadurch verliert der bekannte Aufschluss im Kreuzbrunnen seine frühere tektonische Bedeutung, weil auch hier noch die Schichten bestimmt nach Süden fallen. Die früher für Schichtung gehaltene Absonderung erwies sich bei ungestörtem Schichtverband als Klüftung.

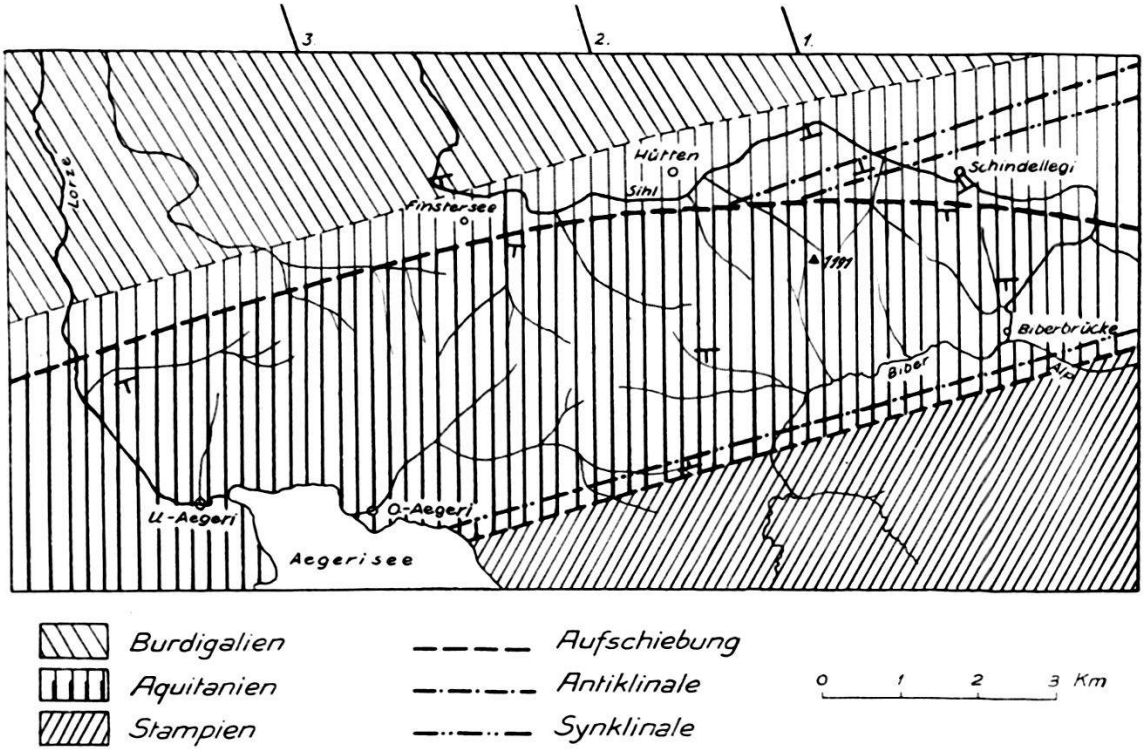

Fig. 1. *Tektonische Skizze des Hohe Rone-Gebietes.*

Der Verlauf dieser Aufschubfläche fällt ungefähr zusammen mit der auf Blatt IX hier angegebenen Antiklinale. Hingegen lässt sich aus jenem Kartenbild das axiale Westgefälle von 8—10° des ganzen Süd-Schenkels, dem sich naturgemäss auch die Aufschiebungsfläche anschliessen muss, nur schwer erkennen. Daraus erklärt sich weiterhin die Mächtigkeitszunahme der ganzen Schuppe gegen Westen hin. Die Schichtfolge umfasst am Ost-Ende (Wildenspitz, 1209 m) ca. 250 m, im Querschnitt des Mühlebachs bereits 500 m Gestein (siehe Fig. 2). Die Fallwinkel im Süd-Schenkel liegen zwischen 30 und 40°, sie steigen gelegentlich auf 60°. Die Streichrichtung beträgt N 50 bis 60° E.

An die Hohe Rone-Schuppe schliesst sich im Süden eine Synklinale an. Sie ist morphologisch gekennzeichnet durch die breite

Mulde, welche östlich Oberägeri gegen den Raten hinaufzieht. Aufschlüsse fehlen hier. Über ihren Bau lassen sich deshalb hier auch keine Anhaltspunkte ermitteln. Hingegen erwähnt schon F. J. KAUFMANN westlich des Ägerisees, am Kirchbühl, eine Stelle mit horizontaler Schichtlagerung, die mit dieser Synklinale in Beziehung zu setzen ist. Der Süd-Rand derselben folgt dem Fusse des Hügels

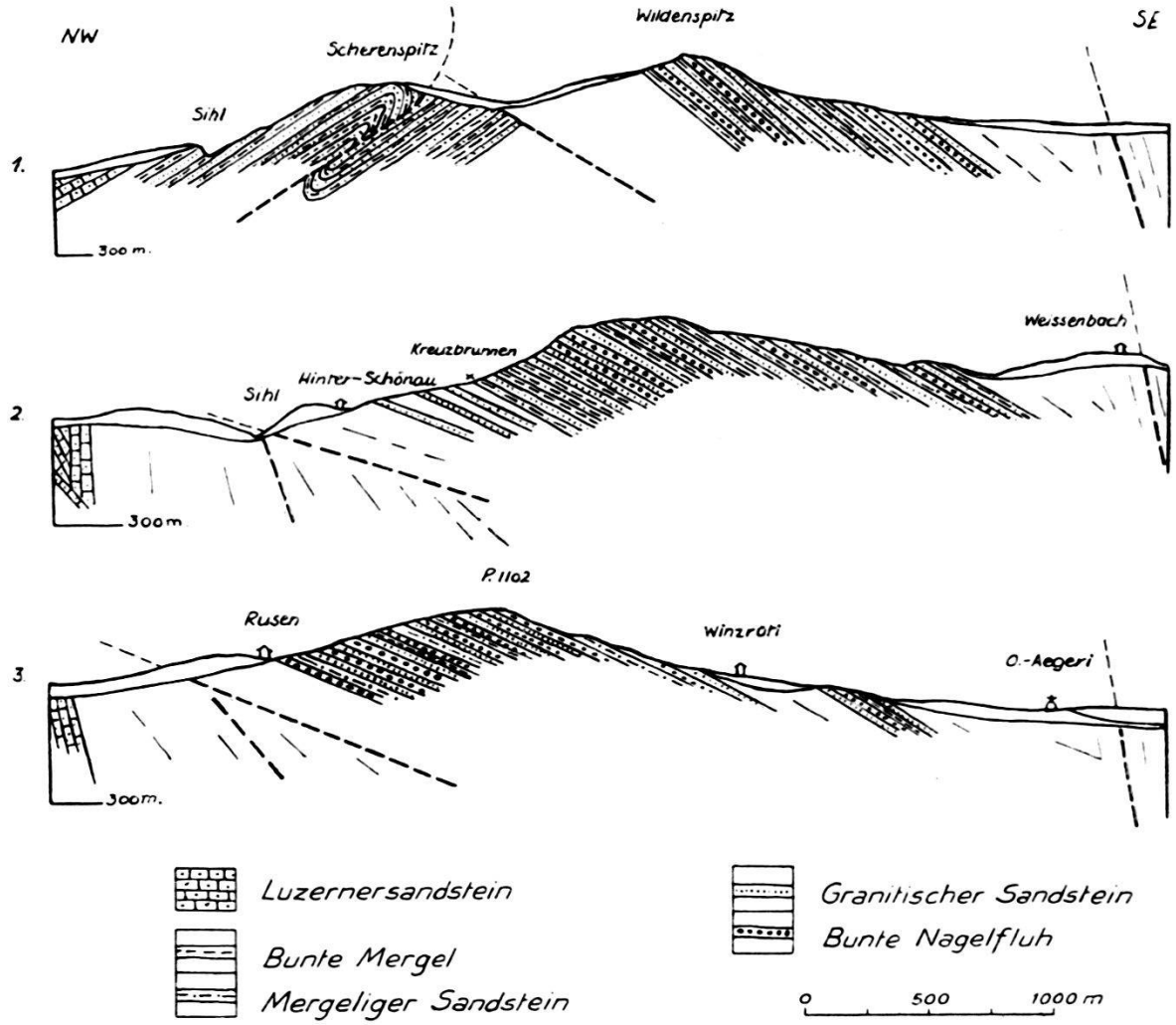

Fig. 2. *Geologische Profile durch die Hohe Rone.*

von St. Jost. In einem Aufschluss in den Weisstannen stehen ferner stark zerknitterte, von Scherflächen durchkreuzte aquitane Mergel und im Hangenden derselben eine Sandsteinpartie des steil (85°) nordfallenden Muldensüdflügels an.

Im Etzelgebiet erkennen wir eine nördliche, von Pfäffikon nach Feusisberg ziehende und eine zweite, südliche, aus der Gegend von Lachen über Bildstein zur Teufelsbrücke streichende Antiklinale. An jede dieser Antiklinalen schliesst sich südlich eine Synklinale an. Dem Süd-Rand der zweiten Mulde folgt die Auf-

schiebung des Chattien auf das Aquitan (Hauptaufschiebung OCHSNERS, Lit. 8). In unserem Gebiet ist diese gleichbedeutend mit der Aufschiebung der Grindelegg-Schuppe STAUBS. Die zweite Synklinale setzt sich nach A. OCHSNER in die südlich der Hohe Rone-Schuppe sich anschliessende fort. Mit Ausnahme dieser Gleichsetzung unterblieben bis jetzt alle weiteren Versuche, die tektonischen Elemente des Etzels mit denen der Hohen Rone in Verbindung zu bringen.

Die Streichrichtung der aquitanen, nach Nordwesten fallenden Schichten des Scherensteges beim Sihlknie weist in die Gegend nördlich Feusisberg, wo sich in dieser Zone der gleiche Streichwinkel konstatieren lässt. Die Schichten streichen also parallel der Antiklinale Pfäffikon–Feusisberg. Verlängert man anderseits diese Antiklinale gegen W, so trifft sie unser Gebiet ungefähr beim Scherenspitz. Die Vermutung, im südfallenden Komplex dieses Punktes ein Äquivalent des Süd-Flügels der genannten Antiklinale zu sehen, liegt nahe. Der bisher als Einheit aufgefasste Nord-Schenkel wird in der Gegend der Einmündung des Rütibaches in die Sihl, nördlich Rüti von einer Unterschiebung durchsetzt, die ostwärts wahrscheinlich bald ausklingt. Die folgende nordfallende, von der Hohe Rone-Schuppe überschobene Zone entspricht daher der Synklinale nördlich des Etzels und die Hohe Rone-Überschiebung selbst der Aufschiebung von Lachen-Teufelsbrücke (siehe Fig. 2, Prof. 1 und Lit. 8).

Im nordöstlichen Teil der Hohen Rone begegnen uns folglich die gleichen Elemente wie im Etzelgebiet. Ihre tektonische Form hat sich nur geändert. An Stelle der normalen Antiklinale und Synklinale der Etzelgegend, die auf einen weniger intensiven Zusammenschub hindeuten, trat nördlich der Hohen Rone die nach Süden überliegende Antiklinale des Scherenspitz und die von ihr durch eine Unterschiebung getrennte, südlich anschliessende, nur aus nordfallenden Schichten bestehende, zusammengepresste Synklinale (Fig. 2, Prof. 1).

Gegen Westen steigert sich die Hohe Rone-Überschiebung immer mehr. Dadurch verengt sich die im Osten ziemlich breite Zone der Feusisberger Antiklinale gegen Westen mehr und mehr; ungefähr am Sagenbach erfolgt bereits die Überschneidung der beiden Schubflächen (Fig. 2, Prof. 2). Feusisberger Antiklinale, Unterschiebung und die sich südlich anschliessende Synklinale tauchen unter die Hohe Rone-Schuppe. Leider verhindern gewaltige Moränenablagerungen einen genauen Einblick in die Verhältnisse. Mit der zunehmenden Überschiebungsbreite geht eine allmähliche Aufrichtung und schliessliche Überkippung der zwischen Scherensteg und Schindellegi nordfallenden Schichten Hand in Hand. Diese Überkippung ergriff, wie wir westlich Finstersee im Sihldurchbruch deutlich sehen, nicht nur das Aquitan, sondern auch das Burdigal. Nördlich dieser Zone folgt dann die flach gelagerte, jüngere Molasse des Mittellandes.

Die Hohe Rone-Überschiebung erreicht zwischen Luzern und dem obern Zürichsee im Raum Zugersee-Hohe Rone ihr Maximum, nach beiden Seiten hin schwächt sich die Bewegung ab. Abgesehen vom intensiveren Schub in diesem Sektor kann der tektonische Bau bis zu einem gewissen Grad durch das bewegte Material selbst bestimmt sein. Im Gebiet der Hohen Rone spielte bei der Auslösung der Dislokation die Nagelfluh wahrscheinlich eine entscheidende Rolle. Der durch Geröllbänke versteifte Aquitankomplex widersetzte sich einer blossen Verbiegung und in einer bestimmten Phase der Bewegung brach der Zusammenhang der beiden Schenkel. Der Süd-Schenkel begann sich auf die bereits stärker aufgerichteten, z. T. überkippten und gefalteten Sandsteine und Mergel des Nord-Flügels auf eine Breite von 2—3 km als selbständige Schuppe aufzuschieben.

Schweremineral-Untersuchungen.

Für die Herstellung der Präparate wurde der von A. VON MOOS eingeschlagene Weg begangen. Ebenso gelangte für die Charakterisierung der Schwereminералfraktionen die von ihm vorgeschlagene Nomenklatur zur Anwendung.

Nicht mit in die Statistik einbezogen, aber gezählt wurden die Glimmer, Chlorit und die Hornblenden, die infolge ihrer blätterigen Ausbildung und ihres spezifischen Gewichtes in Bromoform nicht restlos absinken. Der Apatit wurde ebenfalls nicht berücksichtigt, da sein Auftreten von der Dauer des Kochprozesses abzuhängen scheint. Die in der Tabelle aufgeführten Zahlen bedeuten die Anzahl Körner dieser Mineralien, die auf 100 der eigentlichen Schwereminералien fallen.

Aquitan. Für das Studium dieser Stufe wurde ein dichteres Netz der Probeentnahmen gewählt, da versucht werden sollte, durch eingehendere regionale Untersuchungen weitere Gesetzmässigkeiten der Schwereminералverteilung festzustellen. Wie aus der Tabelle Seite 428 hervorgeht, findet die Sedimentation der Schwereminералien aber regellos statt. Die Zahl der Körner der einzelnen Mineralarten wechselt von Bank zu Bank.

An führender Stelle unter den Schwereminералien steht der Granat. Als Hauptgemengteile (HG; über 10%) treten numerisch stark zurück: Erz, Zirkon und Epidot. Bei den Nebengemengteilen (NG; 1—10%) figurieren Erz, Rutil, Turmalin, Staurolith, Zirkon, Epidot, vereinzelt Granat und als Akzessorien (AK; 0—1%) Epidot, Rutil, Staurolith, Turmalin und Zirkon. Die Resultate zeigen im grossen ganzen Übereinstimmung mit denjenigen von A. VON MOOS, allerdings mit der Einschränkung, dass Turmalin und Staurolith mengenmässig den Anteil von 10% nie übersteigen. Von der Granat-Erz-Zirkon-Kombination der eigentlichen Hohe Rone-Schuppe dif-

	Lokalität:	Granat	Zirkon	Turmalin	Staurolith	Rutil Anatas	Epidot Zoisit	Erz	Muskovit	Biotit	Chlorit	Chloritoid	Glaucophan	gewöhnliche H.-blende	Apatit
Aquitanien	Gutschsäge 860 m	83	< 1	4	—	3	< 1	9	7	—	136	1	—	—	—
	Gutschbach 920 „	71	22	1	—	< 1	< 1	4	12	< 1	12	—	—	—	—
	„ 940 „	48	22	3	1	1	17	7	40	—	26	—	—	—	< 1
	„ 960 „	60	22	1	—	2	—	13	5	1	39	—	—	—	—
	„ 980 „	50	23	1	—	1	3	22	15	< 1	85	—	—	< 1	—
	„ 1000 „	78	5	3	1	2	1	10	6	< 1	95	—	—	—	—
	„ 1020 „	82	10	1	—	< 1	1	5	10	< 1	65	< 1	—	< 1	—
	„ 1040 „	84	7	1	1	2	1	3	4	1	71	—	—	8	—
	„ 1140 „	71	15	3	1	3	1	6	30	< 1	74	—	—	5	—
	Kreuzbrunnen	4	—	—	—	< 1	—	95	< 1	—	3	—	—	—	—
	Scherensteg	1	< 1	< 1	—	—	—	13	< 1	—	4	—	—	—	—
	Sagenbach 1000 m	11	—	—	—	< 1	85	87	—	—	55	—	—	—	—
	Mühlebach	68	20	1	1	2	1	7	< 1	< 1	59	—	—	—	—
	U.-Ägeri WH.	63	18	3	—	2	< 1	13	3	< 1	31	—	—	—	—
	Gubelstrasse	74	2	1	< 1	< 1	—	22	< 1	< 1	64	—	—	—	—
	Schindellegi Br.	27	2	—	—	—	43	28	—	< 1	28	—	—	—	—
	Gripbach	38	19	3	1	2	6	30	8	< 1	78	—	—	—	—
	Brandbach	17	2	—	—	< 1	—	80	< 1	—	49	—	—	—	—
	Schindellegi St.	71	8	4	< 1	< 1	4	12	32	< 1	64	< 1	—	—	—
	Biberbrücke	77	8	3	< 1	2	2	8	9	< 1	13	—	—	—	—
	Scherensteg	1	< 1	—	< 1	< 1	82	10	1	—	1	—	—	—	—
	Schluenbach	47	6	1	< 1	< 1	2	43	8	2	102	—	—	—	—
Burd.	Bäch	25	11	< 1	< 1	1	54	8	< 1	—	5	—	< 1	—	—
	Finstersee	11	2	1	1	< 1	75	9	1	< 1	36	—	< 1	—	—

Schweremineraliengehalt der einzelnen Proben in %

Nicht in die Statistik einbezogen sind

ferenziert sich die Epidot-Erz-Granat-Kombination des obern Aquitan vom Scherensteg. Mit 85% der Gesamtmengen erreicht der Epidotgehalt hier seinen Höchstwert. Ähnlich hohe Werte kennen wir nach dem heutigen Stand der Untersuchungen sonst erst aus dem Burdigal. Sedimentpetrographisch gesprochen müssten also die Schichten, aus denen diese Proben stammen, vom Aquitan abgetrennt und in die nächstjüngere Stufe versetzt werden. Es besteht aber kein triftiger Grund zur Annahme, dass die epidotführenden Gesteine in den Alpen überall erst im Burdigal durch die Erosion angegriffen worden seien. Warum sollte in gewissen Sektoren und unter gewissen tektonischen und stratigraphischen Bedingungen dieser Vorgang nicht schon im Aquitan eingesetzt haben?

Burdigal. In der Probe von Bäch haben wir eine Epidot-Granat-Zirkon-Kombination mit Erz, Rutil als NG., in derjenigen von Finstersee eine Epidot-Granat-Kombination mit Erz, Zirkon, Turmalin und Staurolith als NG. vor uns.

A. von Moos fand für das Burdigal eine Granat-Erz-Epidot-Kombination, von der sich ein epidotarmer Typus unterscheiden lässt. Vergleiche mit seinen Ergebnissen zeigen das Fehlen des Erzes als HG., anderseits das starke Vorherrschen des Epidots, während bei den übrigen Mineralien der NG. ungefähr Übereinstimmung herrscht.

Bei der Betrachtung der Resultate gelangt man zum Schluss, dass der Gedanke, charakteristische Mineralien oder Mineralvergesellschaftungen eventuell als Stufenkennzeichen zu verwenden, für das Gebiet der Hohe Rone nicht unbedingt abzulehnen ist. Der Wert einer solchen Gliederung ist aber rein lokal, weil es sich deutlich herausstellt, dass die leitenden Mineralkombinationen nicht über grössere Entfernungen durchziehen.

Wichtigste Literatur.

1. Baumberger, E. Versuch einer Umdeutung der Profile durch die subalpine Molasse der Zentral- und Ostschweiz. Eclogae geol. Helv. Vol. XIX, 1925.
2. Frei, R. Geologische Untersuchungen zwischen Sempacher- und oberm Zürichsee. Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, N. F. 45, 1914.
3. Früh, J. J. Beiträge zur Kenntnis der Nagelfluh in der Schweiz. Neue Denkschr. d. allg. schw. Ges. f. d. ges. Naturwissenschaften, Bd. XXX, 1890.
4. Herbordt, O. Geologische Aufnahme der Umgegend von Rapperswil-Pfäffikon am Zürichsee. Inaug.-Diss. Univ. Zürich, 1907.
5. Kaufmann, F. J. Untersuchungen über die mittel- und ostschweizerische subalpine Molasse. Neue Denkschr. d. allg. schweiz. Ges. f. d. ges. Naturwissenschaften, Bd. XVII, 1860.
6. Kraus, E. Sedimentationsrythmus im Molassetrog des bayrischen Allgäu. Abhandl. d. Natf. Ges. zu Danzig. Bd. I, 1923.

7. VON MOOS, A. Sedimentpetrographische Untersuchungen an Molassesandsteinen. Schweiz. Min. Petr. Mitt. Bd. 15, 1935.
8. OCHSNER, A. Über die subalpine Molasse zwischen Wäggital und Speer. Eclogae geol. Helv. Vol. 28, 1935.
9. STAUB, R. Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie. Denkschr. d. schweiz. Natf. Gesellschaft, Bd. LXIX, Abh. 1, 1934.
10. STAUB, R. Bericht über die Exkursion E der S. G. G. anlässlich ihrer 50. Jahresfeier. Eclogae geol. Helv. Vol. 28, 1935.

Karten:

11. Geologische Karte der Schweiz 1 : 100 000, Blatt IX, Geolog. Komm. 1875.
12. AEPPLI, A. Geologische Karte des Gebietes zwischen Zürichsee und Zugersee, 1 : 25 000, in: Beitr. z. geol. Karte d. Schweiz, Lf. XXXIV, 1894.
13. HERBORDT, O. Geologische Karte der Umgebung von Rapperswil, 1 : 25 000, zu Lit. 4,1907.
14. Topographische Karten: Siegfriedblätter 191, 242, 193, 244.

Manuskript eingegangen den 25. November 1937.