



Doctoral Thesis

## **Genese und geotechnische Eigenschaften der Sallerenbreccie am Kerenzerberg (Kanton Glarus, Schweiz)**

**Author(s):**

Nyffenegger, Kurt

**Publication Date:**

1990

**Permanent Link:**

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000593240> →

**Rights / License:**

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

**GENESE UND GEOTECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER SALLERENBRECCIE AM  
KERENZERBERG (KANTON GLARUS, SCHWEIZ)**

**A B H A N D L U N G**  
zur Erlangung des Titels  
**DOKTOR DER NATURWISSENSCHAFTEN**  
der  
**EIDGENOESSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZUERICH**

vorgelegt von  
**KURT NYFFENEGGER**  
Dipl. Natw. ETH  
geboren am 9. Februar 1957  
von Huttwil/BE

Angenommen auf Antrag von  
Prof. Dr. C. SCHINDLER, Referent  
Prof. Dr. K. KOVARI, Korreferent

## KURZFASSUNG

Das Untersuchungsgebiet, das der vorliegenden Arbeit zugrundeliegt, befindet sich auf dem Kerenzerberg. Ans südliche Ufer des Walensees anschliessend, liegt es auf Glarner Kantonsgebiet. Die Aufmerksamkeit gilt der dort auftretenden sogenannten "Sallerenbreccie" (als Synonymbegriff wird in der Literatur auch "Obstaldner Breccie" verwendet). Die durchgeführten Untersuchungen können grundsätzlich in die beiden Abschnitte Feldarbeit und Laborarbeit gegliedert werden.

Im ersten Teil, wo auf die Feldarbeiten eingegangen wird, interessiert speziell die geologische Situation dieser Sallerenbreccie. Dabei steht die Klärung der Frage der Genese im Vordergrund. Bis anhin sind immer zwei Thesen in der Literatur vertreten worden: Während die einen Autoren behaupten, die Sallerenbreccie sei das Resultat eines gewaltigen Bergsturzes, vertrat die andere Partei die Ansicht, dieses Gestein sei durch tektonische Ereignisse entstanden. In der Tat können als Endprodukt bei beiden Vorgängen Gesteinsbreccien entstehen, die im Aussehen eine grosse Ähnlichkeit zeigen. Das ist auch der Grund, dass allein aufgrund optischer Kriterien eine eindeutige Beurteilung der Genese nicht möglich ist. Deshalb suchten wir andere Wege, um die Entstehungsgeschichte der Sallerenbreccie ergründen zu können. Im Zuge unserer Arbeiten wurde mit dem minutiösen Erfassen aller Aufschlüsse eine genaue Kartierung der Salleren Breccienzone angefertigt. Allein dies schon gab uns wertvolle Informationen. Beispielsweise stellte sich dabei heraus, dass das Gestein in diesem Gebiet keineswegs eine homogen im gesamten Gebiet verteilte Breccie ist, sondern dass die eigentliche Sallerenbreccie vorzugsweise entlang von zwei grossen Verwerfungen, der Eschenwand- und der Meerenbachverwerfung, auftreten. Die übrigen Felspartien, also jene, die nicht als Breccie ausgebildet sind, sind entweder in unterschiedlich starkem Masse zerrüttet oder stellenweise sogar intakt. Zur Erfassung und näheren Charakterisierung der Aufschlussstellen mit zerbrochenem Gestein wurde eine Feldmethode entwickelt, welche für die Klassifikationen der Gesteine auf einer Siebanalyse beruht, ähnlich der klassischen Korngrössenverteilungs-Bestimmung bei Lockergesteinen. Für die Beschreibung wurde ein neues Klassifikationssystem verwendet, das es erlaubt, aufgrund der entsprechenden Klassenbezeichnung auf die Intensität der

Zerbrechung zu schliessen. Im weiteren wurden auch die übrigen tektonisch bedingten Elemente wie Klüftung oder Rutschharnische systematisch untersucht. Das Fazit für die Genese der Sallerenbreccie, das schliesslich aus all den gemachten Beobachtungen gezogen werden konnte, war, dass sie nur tektonisch entstanden sein kann.

Im zweiten, geotechnisch ausgerichteten Teil dieser Arbeit wurde die Eignung verschiedener Labortestmethoden für die Untersuchung von Brecciengesteinen am Beispiel der Sallerenbreccie geprüft. Ziel war es dabei, die geotechnischen Charakterisierungsmöglichkeiten solcher Gesteine zu untersuchen. Schon bald zeigte sich, dass Gesteine mit einer derartigen strukturellen Ausbildung, wie sie unsere Sallerenbreccie aufweist, einige Probleme bei der Durchführung der Laborversuche bieten. Die Schwierigkeiten fingen schon bei der Prüfkörperherstellung an. Es bereitete einige Mühe, Bohrkerne mit genügender Qualität aus den Breccien zu gewinnen, um daraus die zylindrischen Prüfkörper herstellen zu können. Oftmals misslang dieses Unterfangen wegen der Gesteinscharakteristik, sei es, weil das Trümmergestein der Bohrbeanspruchung nicht standhielt und auseinanderbrach, oder weil sich die Bohrkronen wegen einzelner herausgebrochener Gesteinsbruchstücke verklemmte. Zur Bestimmung der gesteinspezifischen Parameter wurden folgende (Labor-)Prüfmethoden angewendet: Triaxialer Druckversuch, einaxialer Druckversuch, indirekter Zugversuch (Brasilianer Test), Ultraschallmessung, SCHMITDTscher Betonprüfhammer. Daneben wurden die Porosität, das Raumgewicht sowie das spezifische Gewicht als relevante Grössen ermittelt. All die aus diesen Versuchen und Bestimmungen erhaltenen physikalischen Grössen wurden miteinander in Beziehung gesetzt. Dabei konnte festgestellt werden, dass trotz der Breccienausbildung der untersuchten Gesteine sich gewisse Gesetzmässigkeiten zwischen den Gesteinsparametern ergaben beziehungsweise bestätigen liessen.

Zu Beginn dieser Arbeit stand zur Diskussion, ob die Laboruntersuchungen nicht auch systematisch auf Brecciengestein, welches mit absoluter Sicherheit durch ein Bergsturzereignis entstanden ist, ausgedehnt werden sollen. Damit hätten allfällige, sich in den Laborresultaten manifestierende Unterscheidungskriterien zu einer tektonischen Breccie eruiert werden sollen. Weil man dafür allerdings mindestens gleich viele Untersuchungen mit Gesteinsmaterial von Bergsturzbreccien hätte durchführen müssen, um eine statistisch abgesicherte Aussage machen zu können, wäre dies mit einem immensen zusätzlichen Arbeitsaufwand verbunden gewesen, was uns leider dazu zwang, auf dieses Ansinnen zu verzichten.

## ABSTRACT

Our examinations took place near the southern shore of the Walensee in Switzerland. The site is part of the Kerenzerberg and belongs to the canton Glarus. We were interested in the so called "Sallerenbreccia" or "Obstalden Breccia" which is used by other authors as a synonyme name for it. Our research can be divided into a field part and a laboratory part.

To begin with, we describe our field observations. Our special concern was the geological situation of the Sallerenbreccia. Above all we wanted to know about its genesis which was still vague as far. Untill nowadays literature presented two theses: some authors believed the Sallerenbreccia had been produced by a big landslide. Others thought this breccia was the result tectonic events. As a matter of fact both possibilities seem likely to produce such rocks. Comparing the two types of breccia we found a lot of similarities between them. This meant that there was no definite answer to the problem of genesis by pure judgement from optical characteristics. Therefore we had to look for a different approach to reveal the origins of the Sallerenbreccia. We carefully traced and recorded every outcrop of the Sallerenbreccia and made a geological map from these facts. This gave us the additional information we were looking for. We discovered that the breccia is not at all distributed over the whole region in a homogenous way. Instead it is concentrated near two main fault zones, the Eschenwand fault and the Meerenbach fault. Those parts of the rock which are not brecciated are either broken with changing intensity or even intact. We developed a new classification system as a field method - similar to the particle size method for soils - to characterize those parts of the rock which had most effected. With the help of this new classification system it becae possible to recognize how much the rock had been broken. Beyond this we recorded systematically the tectonic elements as joints and slickensides. As a result we can say that that the zone of the Sallerenbreccia did not origin in a big landslide but had been caused by a tectonic event.

The second part of this paper deals with geotechnical aspects. We wanted to find out whether it is generally possible to determine the physical rock parameters of breccian rock types in order to describe this sort of rock by them. We carried out almost all tests with specimens of the Sal-

lerenbreccia. Therefore we examined laboratory test methods for testing samples especially with regard to the breccian character of the rock. Most of the problems we experienced during the tests were due to the low shear strength of the Sallerenbreccia. The preparation of the cylindrical test specimens already turned to be very difficult. We often failed because of the special characteristics of the rock. To receive the rock-specific parameters we made use of the following test methods: triaxial compression test, uniaxial compression test, diametral compression test (= Brazil test), ultrasonic test, SCHMIDT hammer rebound test. We also determined the porosity, the space gravity and the specific gravity of the breccia. Finally all these parameters were set in relation to each other. We could see that in spite of the breccian character of the rocks the tests yielded quite good results. We also tested some real landslide breccia specimens but we noticed no significant difference between these results and those of the Sallerenbreccia. But we must emphasize that this only can be a tendency because these few investigations are not nearly enough for a statistical correct proof.