

# Der Tunnel des Elektrizitätswerkes Niederried-Kallnach : ein Beitrag zur praktischen Geologie

Autor(en): **Gerber, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern**

Band (Jahr): - **(1912)**

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-319228>

## **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.

Ed. Gerber.

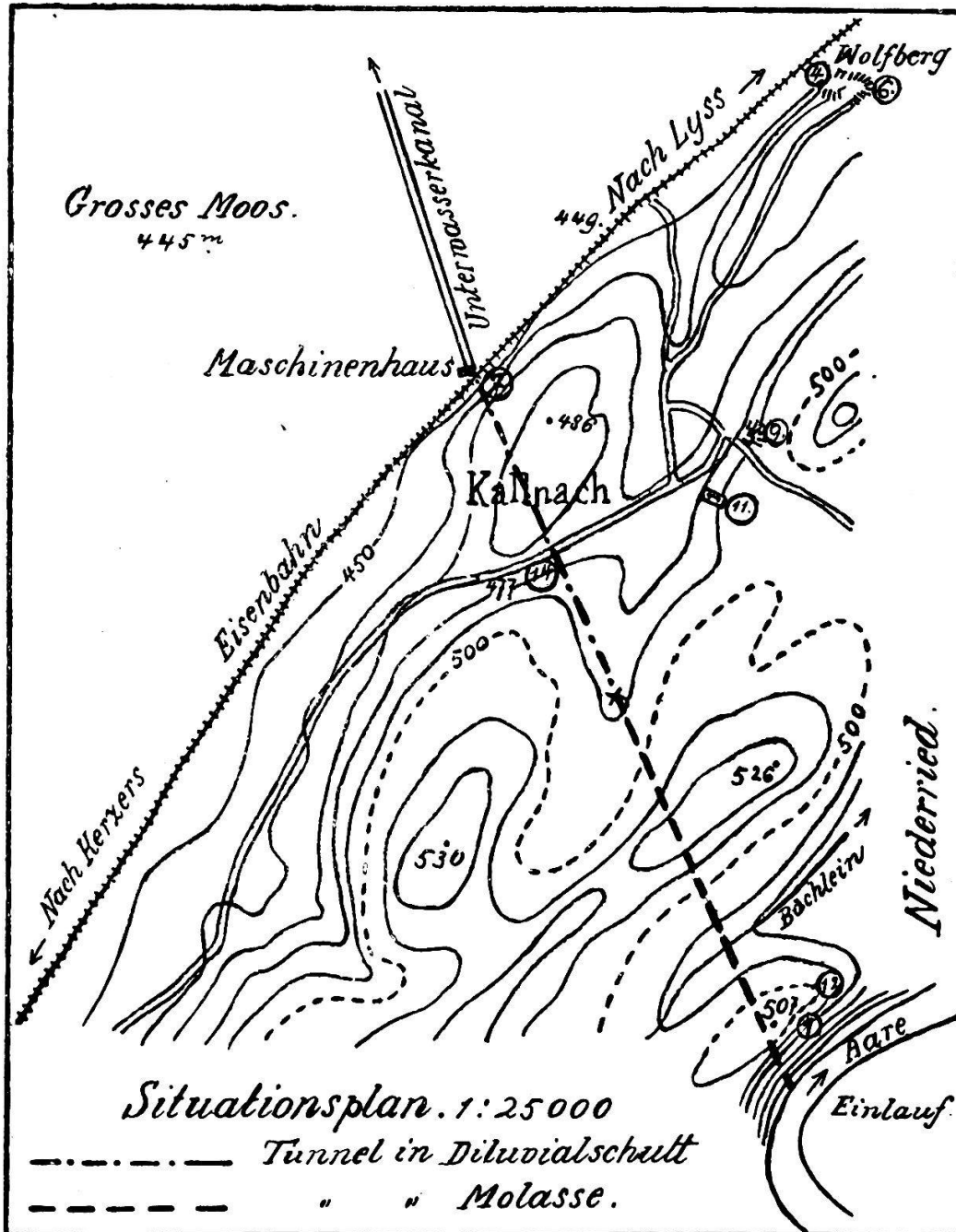
## **Der Tunnel des Elektrizitätswerkes Niederried-Kallnach.**

Ein Beitrag zur praktischen Geologie.

Die grossen Differenzen zwischen geologischer Prognose und Wirklichkeit am Simplon- und Lötschbergtunnel liessen in gewissen Kreisen eine vorausgehende geologische Untersuchung als ziemlich wertlos erscheinen. Dabei vergisst man aber, sich an solche Fälle zu erinnern, wo der Fehler der Voraussage unbedeutend und klein, ja für den Techniker oft geradezu null war. Es muss von vornherein zugegeben werden, dass die Resultate einer Bodenuntersuchung sehr ungleichwertig sein können. Wenn eine Unternehmung im letzten Moment vor Inangriffnahme der Arbeiten noch glaubt, ein wissenschaftliches Dekorament zu bedürfen und dabei möglichst wenig Zeit und Mittel zur Verfügung stellt, dann freilich fallen die Resultate danach aus! Wenn aber eine Bauleitung für derartige Aufgaben Verständnis hat und der Geologe diese Arbeit vom Standpunkt einer gewissen Verantwortung aus erfasst, so können daraus Resultate erwachsen, welche allseits befriedigen und wertvolle Dienste leisten sowohl für die Kostenberechnung wie auch für das Bauprogramm. Die nachfolgenden Zeilen bezwecken, dem praktischen Zweige der Geologie einige Sympathie zuzuwenden.

Von der Bauleitung der bernischen Kraftwerke erhielt ich im Februar 1908 den Auftrag zur Ausarbeitung eines geologischen Längenprofils für den 2100 m langen Stollen Niederried-Kallnach. Das Südportal kommt an einer Prallstelle der Aare in Molasse, das Nordportal am Südrand des grossen Mooses in Schutt zu liegen. Der auszuhebende Querschnitt sollte im Lichten rund 30 m<sup>2</sup> betragen. Die geringste Überlagerung unter der Strasse Kallnach-Fräschels misst kaum 14 m, die grösste unter dem Weiherhölzli zirka 70 m. Selbstverständlich ist der Vortrieb eines Tunnels in Molasse ungleich leichter und billiger als

in Schutt, wo starke Holzeinbauten notwendig sind; daher die erste Frage: Wie lang ist die Schuttstrecke und wie lang die Molassestrecke, oder wo ist die Kontaktstelle



zwischen Fels und Schutt? In zweiter Linie interessierte die Frage nach den Wasserverhältnissen, speziell ob im Schutt die vom Techniker mit Recht so gefürchteten Schwimmsande zu erwarten seien?

Von vornherein ist klar, dass einer Beantwortung dieser Fragen ausserordentliche Schwierigkeiten im Wege stehen. Vorerst betrifft die Untersuchung ein Gebiet mit viel Kulturen und wenig natürlichen Aufschlüssen. Sodann ist ja genugsam bekannt, wie in den Diluvialgebieten des bernischen Mittellandes die äussern Bodenformen selten mit der Oberflächenform des unterteufenden Molassefelsens übereinstimmen. Es braucht nur an den Rosshäuserntunnel der Direkten Bern-Neuenburg erinnert zu werden, wo beide Tunneleingänge in Molasse liegen, daher jedermann glaubte, der ganze Stollen liege in diesem Gestein; zum nicht geringen Erstaunen stellte sich gegen die Mitte zu Gletscherschutt ein, der die Anwesenheit eines Molassetälchens bewies. Schliesslich fällt die ausserordentliche Mannigfaltigkeit der diluvialen Ablagerungen in Betracht, ein Schuttmaterial, das für den Stollenbau oft recht günstig, oft aber sehr schwierig werden kann.

Eine Begehung ergab für die nähere Umgebung der Tunnelaxe die Anwesenheit folgender Gesteine:

a. Untere Süsswassermolasse.

Die Mannigfaltigkeit dieser ganz schwach nach Südosten fallenden Bänke möge die Gesteinsserie am Südportal illustrieren:

Oben: 2 m dicke Sandsteinbank.  
0,5 m dunkle Mergel.  
0,9 m bläulicher, harter Sandstein.  
0,5 m bunte Mergel.  
0,5 m harter Sandstein.  
0,3 m bunte Mergel.  
0,7 m harter Sandstein.  
Stollen { 0,5 m gelbliche Mergel mit harten Knauern.  
0,2 m weiche, bunte, trockene Mergel.  
2,6—2,8 m weicher, blauer, glimmerhaltiger Sandstein,  
wasserführend.  
1,6—2 m harte, etwas tonige, trockene Mergel.  
1—1,2 m weiche, bröckelige, bunte Mergel.  
Unten: 2 m gelblicher Sandstein.

Aehnliche Molasse kam noch an folgenden Stellen zum Vorschein:

1. Aareabhang über dem Einlauf bis auf 490 m Höhe.
2. Nördlich Niederried am Stutz in 475 m.
3. Nördlich Niederried am linksseitigen Abhang gegen die Aare.
4. Beim Wolfberg, nordöstlich Kallnach, nahe bei der Eisenbahnlinie, in 445 m, durch ein Loch aufgeschlossen.

Wir werden später sehen, dass der 1. und 4. Aufschluss für die Beurteilung der Molasseoberfläche von Bedeutung sind.

#### b. Diluvialschutt.

I. Schotter und Sande sind an folgenden Stellen entblöst:

5. Knallnach-Dorf, bis 490 m.
6. Am Wolfberg, bis 475 m.
7. Ganz kleiner Aufschluss unten am Ringelhaldenrain in 450 m.
8. Oben am Bürpelsrain über der Aare in 480 m, nagelfluhartig verfestigt.

II. Grundmoräne (Lettgrien) finden wir:

9. Kallnach-Dorf, Kiesgrube, über den Schottern.
10. Wolfberg-Kiesgrube, über den Schottern am Hang gegen das grosse Moos in 450—460 m.
11. Kallnach-Friedhof.
12. Bodenacker, oben an der Kante des Aarebords, direkt auf Molasse.
13. Nördlich Niederried, direkt auf Molasse.
14. Weg Kallnach-Fräschels. Der Sod bei der Häusergruppe Krummacker soll nach Angabe des Besitzers 20 m Lettgrien durchfahren.

Für die Beantwortung der 1. Frage diene folgende Ueberlegung: Die breite Furche des grossen Moooses verdankt ihre Entstehung sowohl der Erosion eines alten Flusslaufes wie auch der hobelnden und nivellierenden Tätigkeit des diluvialen Rhonegletschers. Das grosse Moos lag in dessen Stromstrich. Wir können daher annehmen, dass die Gehänge eines solchen alten Tales in bezug auf das Gefälle gut ausgeglichen sind. Molasseaufschluss 1 und 4 bilden zwei Punkte dieses Molassehanges mit einem Höhenunterschied von 45 m und einer horizontalen Entfernung von 2100 m. Wenn wir ihre Verbindungslinie, welche eine Neigung von  $1^{\circ}30'$  oder 2,62 % aufweist, mit der First des Stollens, die in 464 m fast horizontal verläuft (Stollengefälle

0,75 ‰), zum Schnitt bringen, so dürfte der Kontakt zwischen Fels und Schutt nach Berechnung<sup>1)</sup> ungefähr 888 m ab Nordportal zu erwarten sein, oder mit anderen Worten: Der Tunnel würde 1212 m Molasse und 888 m Diluvialschutt durchfahren. Dabei wurde aber ausdrücklich hervorgehoben, dass dies der allergünstigste zu erwartende Fall sei, umso mehr, weil ein ausgeglichenes Talgehänge keine gerade, sondern eine konkave Profillinie hat. — Der später erfolgte Durchtrieb des Stollens zeigte, dass dieser Fall nicht eintrat; die Schuttstrecke wurde 60 m länger. Der durch den 6 m hohen Tunnel aufgeschlossene Molassehang hatte ein Gefälle von 4°53' oder 8 ‰, also etwas mehr als das Durchschnittsgefälle.

Auf die zweite Frage (Wasserverhältnisse) wurde für den Molasseteil folgende Ansicht abgegeben: Die undurchlässigen Mergel der unteren Süßwassermolasse bilden Wasserhorizonte, aber liefern nie starke Quellen. Trotzdem bei Bodenacker ein kleines Bächlein nur 15 m über dem Firststellen hinwegfließt, dürften die Bauarbeiten kein nennenswertes Hindernis erfahren. — Dies hat sich vollkommen bestätigt.

Über die Wasserführung im Schutt lautete das Gutachten: «Mehr Wasser findet sich aber in den Kiesen und Sanden unmittelbar über der Molasse. Diese Grenze gehört wahrscheinlich zum Quellgebiet der Kallnach-Wasserversorgung.» Faktisch durchfahren nun die letzten 200 m vor dem Eintreffen der Molasse stark wasserführende Schwimmsande, welche dem Vortrieb gewaltige Schwierigkeiten bereiteten. Es handelte sich um diluviale Ablagerungen eines kleinen Stausees; denn der vom Gletscher abgeseuerte Molassesand war von mehreren schwach nach Norden fallenden, dünnen Lehmschichten durchsetzt.

Nach dem eingelieferten Längenprofil sollte der Tunnel auf der Nordseite hauptsächlich Schotter und Sande, aber nur wenig Lettgrien durchfahren. Als Grund für diese Annahme galt folgende Tatsache: Nicht nur die benachbarten Kiesgruben von Kallnach Dorf und Wolfberg sind von Grundmoräne überdacht, sondern es handelt sich um eine allgemeine Erscheinung am Südrand des grossen Moores zwischen Kerzers und Solothurn. (Auf die Frage, ob fluvioglazialer oder fluviatiler

<sup>1)</sup> Nach der Proportion: 45 : 2100 = 26 : x.

Herkunft trete ich nicht ein). Es musste daher angenommen werden, dass diese unterteufenden Schotter auch südwärts auf einige Erstreckung sich hinziehen. In Wirklichkeit lieferte der Firststollen folgendes Material, die durchfahrene Länge vom Nordportal aus gemessen: (Siehe das geolog. Längenprofil.)

- a) Ganz wenig Schotter.
- b) 280 m Grundmoräne, stets von Schottern unterteuft.
- c) 260 m grobe, trockene Schotter, von horizontalen Sandlagen durchzogen. Darin lag ein 25 cm langes Ende eines Mamut-Stosszahns. 476 m vom Nordportal erfolgte ein Einbruch, der bis an Tag reichte. Dabei zeigte es sich, dass diese Schotter an jener Stelle über der Tunnelsohle 15 m mächtig sind und von 5 m Grundmoräne überlagert werden.
- d) 110 m Grundmoräne mit Sandschmitzen und unverkieseltem «diluvialen Holz.»<sup>1)</sup>
- e) 80 m Schwimmsande. Der Einbruch war an der Oberfläche 20 m lang, 10 m breit und 1½ m tief.
- f) 60 m compacte Grundmoräne, vom Schwimmsand unterteuft.
- g) 140 m Schwimmsand (Molassesand), von schwach N fallenden Lehmschichten durchzogen. (Ablagerungen in einem kleinen Stausee).
- h) 5—10 m Grundmoräne, den Molassehang überkleidend.
- i) 1152 m Molasse, ganz schwach S fallend. Im ganzen wurden 18 Molasseschichten angeschnitten. Ihr Verlauf im Tunnel ergab ein mittleres Fallen von 1½ °, allein der Schnitt ist nicht senkrecht zur Streichrichtung, so dass das wirkliche Fallen etwas grösser ist. Die zugehörige Antiklinale verläuft durch das grosse Moos; der Jensberg bildet den Nordschenkel dieses Molassegewölbes.

Zusammenfassend darf über die Richtigkeit der Prognose gesagt werden:

1. Die Schuttstrecke ist um 60 m länger geworden; doch wurde im Gutachten ausdrücklich hervorgehoben und begründet, dass das beigegebene Profil den günstigsten zu erwartenden Fall darstelle.

---

<sup>1)</sup> Nach den Untersuchungen von Herrn Privatdozent Dr. Rytz handelt es sich um Pinus.



2. Die Wasserverhältnisse in Molasse und Schutt wurden richtig vorausgesehen.

3. Nur teilweise richtig waren die Angaben über die Art des Schuttes. In Wirklichkeit war er mannigfaltiger.

Ob Grundmoräne I der vorletzten Vergletscherung angehört, wage ich nicht zu entscheiden. Das frische Material würde dagegen sprechen.

Schliesslich sei für die wertvolle Unterstützung während der Ausführung dieser Arbeit der beste Dank den Herren Oberingenieur Alex. Schafir, Ing. Liechti, Ing. Schneider und Ing. Keller ausgesprochen.

---