

DER

KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

Der Sonnstein-Tunnel am Traun-See.

Von C. J. Wagner.

(Mit einer geologischen Karte, Tafel Nr. VI.)

Durch die in den Jahren 1876 und 1877 erbaute Salzkammergut-Bahn, deren Trace von Steinach über Aussee, Ischl, Ebensee, Gmunden etc. nach Schärding führt, wurde besonders das Gebiet um den Sonnstein zwischen Ebensee und Gmunden aufgedeckt, welches auch andererseits in Beziehung auf die Construction des Gebirges selbst von grösserem Interesse ist.

Obgleich die durch die Bahn aufgedeckten Schichten in paläontologischer Hinsicht gerade nichts besonderes Neues bieten dürften, so erlaubte ich mir doch, diese geologische Skizze zu geben, um auf das ziemlich complicirte, noch weniger studirte Gebiet des Sonnstein näher aufmerksam zu machen, und um die während des Bahnbaues gemachten Beobachtungen niederzulegen, da ja doch viele gemachte Aufschlüsse, welche bei Objectsfundirungen, Tunnelbauten und selbst bei Einschnitts-Arbeiten gemacht werden, dem später beobachtenden Auge wieder entzogen werden, indem es Aufgabe des Ingenieurs ist, alle Flächen, welche einer Cultur zugänglich sind, wieder mit Humus zu bedecken und zu bepflanzen.

Gerade hiedurch gehen in offenen Bahneinschnitten in erdigen Felsgattungen alle weiteren Anhaltspunkte wieder verloren, ebenso in Tunnels, wo die Gesteins-Verhältnisse eine Verkleidung oder Stützung nothwendig machen.

Die Bahntrace tritt bei Ebensee aus dem diluvialen Becken des Traunflusses, die Traun selbst übersetzend, nach der linken Thalwand und zieht sich an dem steilen Ufer oberhalb der Strasse, die daselbst zur Genüge aufgedeckten Dolomite anscheidend, hin, durchfährt den Sonnstein in einer Länge von 1428 Meter und gelangt gegen Ende desselben bereits in jüngere jurassische Gebilde. Im Weiteren durchsetzt die Bahn noch vier kleinere Gebirgsnasen der Kalkzone und gelangt vor der Station Traunkirchen in das tertiäre Becken von Oberösterreich, welches sie bis an ihr Ende nicht mehr verlässt.

Ausser der nothwendig gewordenen Tunnellänge von mehr als 2000 Meter ermöglichten auch die durch die Terrainformen und örtlichen Verhältnisse bedingten grossen Erd- und Felsarbeiten der Theilstrecke Ebensee-Traunkirchen einen klaren Einblick in die Lagerungs-

Verhältnisse der aufgeschlossenen Gesteins-Gattungen, obgleich es andererseits bei dem ziemlichen Mangel an versteinerten thierischen Ueberresten schwer fällt, das Alter aller dieser aufgedeckten Schichten genau zu bestimmen. Ich mache auf diesen letzten Umstand im Vorhinein gleich aufmerksam, indem diese Studie nicht den Charakter einer vollständigen Untersuchung des ganzen Sonnstein-Gebietes bildet, sondern sich nur mehr auf das Terrain in der Nähe des Bahngbietes erstreckt, da diese Grenzen durch Zeitverhältnisse gezogen wurden, welche nicht erlaubten, das gesammte Gebiet in seiner Ausdehnung zu erforschen und Vergleichsmateriale, überhaupt mehr paläontologische Belegstücke zu sammeln.

Beide Ufer des oberen Traun-See's sind sehr steil abfallend und es erhebt sich, vom Langbaththale und dem linken Seeufer begrenzt, ein gewaltiger Dolomitstock, dessen Schichten gegen die Sonnstein-Spitze zu aufgerichtet sind.

Aus der lichten Färbung des Gesteines, dessen feinkörnigem krystallinischem Gefüge, sowie dessen starken, durch die Umsetzung gebildeten feinen Rissen und deutliche Schichtung geht hervor, dass bei der Ausdehnung, in welcher er vorkommt, er als Hauptdolomit zu betrachten ist, obgleich in demselben keine Spur von Megalodonten sich vorfand, deren Erkennung leicht gewesen wäre, wengleich selbe schlecht erhalten vorkommen sollten, indem sich doch Spuren an den sehr häufig auftretenden, ganz glatt geschliffenen Trennungsfächen hätten zeigen müssen. In diesem Dolomit eingelagert erscheinen hin und wieder dünnere Schichten von grauen, dichteren, dolomitischen Kalken.

Diese Dolomite wurden an dem südlichen Ende des Sonnstein-Tunnels und in dessen Mitte von dem Tunnel durchfahren, und stellt sich der ganze Verlauf der Schichten als eine Welle von bedeutender Hebung heraus, wobei das nördliche Ende der oberen Dolomitschichte gebrochen erscheint. Diese beiden sehr mächtigen Dolomitlagen schliessen eine etwa 150 Meter mächtige dolomitische Kalkschichte in sich, welche im Hangenden durch eine circa 8 Meter mächtige schwarze, glänzende Kalkmergelschichte mit eingelagerten grauen, dünnen Kalken scharf getrennt ist.

In Beziehung der Schichtung zeigt zwar der weisse Kalk am Sonnstein mehr Regelmässigkeit; derselbe ist sehr häufig von Trennungsfächen durchzogen, wie auch die denselben einschliessenden Dolomite, sonst dürften beide Gesteins-Gattungen sich ziemlich nahe kommen. Ich machte in diesem weissen Kalke und dem ihn einschliessenden Dolomit Temperatur-Beobachtungen, indem ich von der Voraussetzung ausging, vielleicht noch einen derzeitigen gegenseitigen Einfluss beider Schichten durch Temperatur-Differenzen constatiren zu können.

Obgleich sonst der zweite Seitenstollen, den ich zu dieser Arbeit wählte, für die Beobachtung und Sicherung der Instrumente von Vortheil war, indem selber als Stollen verblieb, somit keine grosse Aufbruchsfäche besass, wodurch der Einfluss der Arbeitswärme und Ventilation weniger zur Geltung gelangte, so stand andererseits wohl dieser Beobachtung die geringe Tiefe der Beobachtungsstellen entgegen. Ich liess mich aber hiedurch nicht zurückschrecken, und machte die

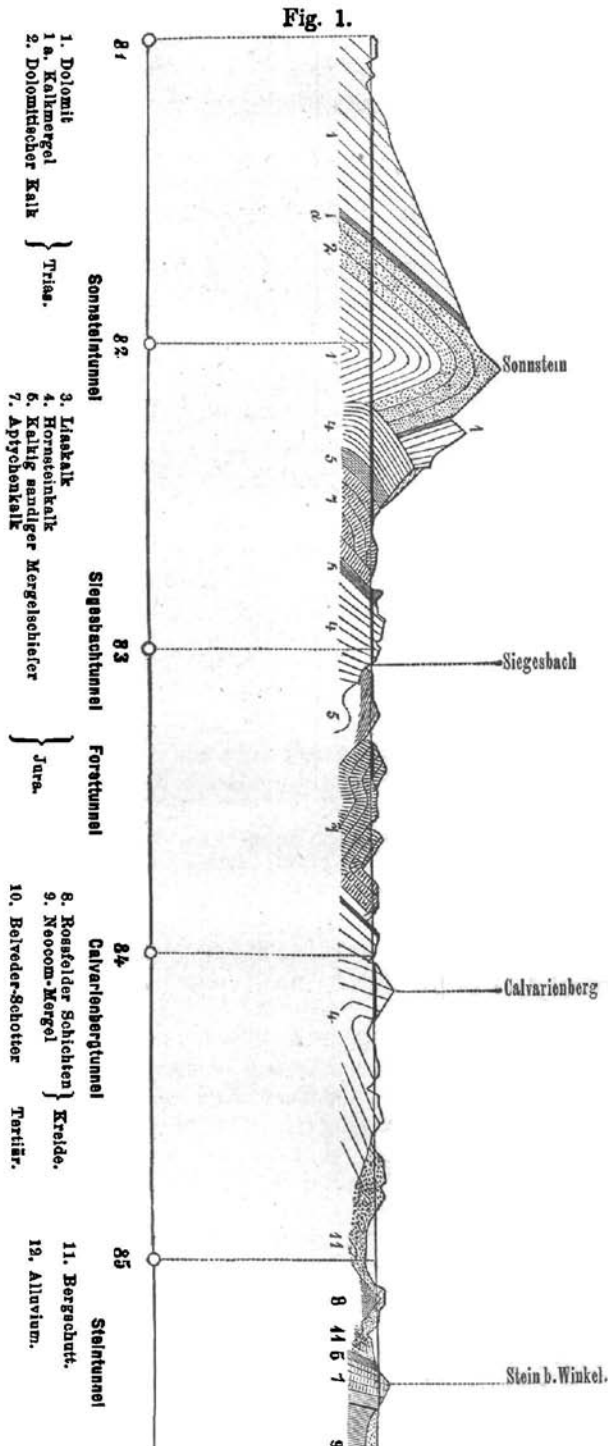
Beobachtungen doch, um einen derartigen Fall, welcher sogleich nicht wieder vorkommt, nicht unberücksichtigt zu lassen.

Wenngleich die Differenzen keine grossen sind, so nahm ich doch eine constante höhere Temperatur in dem weissen Kalke, als in dem innenliegenden Dolomite wahr, und gebe die gemachten Beobachtungen in folgender Tabelle wieder.

Beobachtung				Temperatur in Grad				Anmerkung
Nro.	Jahr	Monat	Tag	Der Atmosphäre am Stollen-Mundloch	Aeusserer Dolomit-Schichte	Kalk-Schichte	Innere Dolomit-Schichte	
1	1876	December	7	4·5	8·5	9·9	9·2	Die Beobachtungen wurden immer Morgens um 9 U. gemacht.
2			9	6·5	8·8	9·9	9·7	
3			11	4·5	8·7	9·8	9·7	
4			16	2·0	8·6	9·8	9·7	
5			25	−4·5	8·3	9·8	9·7	
6			29	1·0	8·1	9·7	9·5	
7	Jänner	11	5·5	8·5	9·7	9·4		
8		22	3·0	8·3	9·6	9·3		
9		26	−3·0	8·3	9·8	9·5		
10	Februar	9	6·5	8·4	9·3	9·3		
11		20	7·5	8·4	9·3	9·3		
12	1877	März	9	−2·0	8·2	9·2	9·2	
13			16	6·5	8·5	9·4	9·3	
14			27	10	8·6	9·4	9·3	
15	April	7	10	8·5	9·4	9·2		
16		16	9	8·3	9·3	9·3		
17		24	7·5	8·3	9·3	9·2		

Betrachtet man nun diese beiden Gesteine im Profile (Fig. 1), so stellen selbe eine stark nach aufwärts geschobene Welle dar, an deren nördlichem Ende discordant jüngere Gebilde, welche dem Jura angehören, sich anschliessen.

Diese gewaltige, in dem Profile skizzirte Hebung blieb nicht ohne Einfluss auf die gehobene Masse selbst, denn sowohl die Dolomite, wie die in selbe eingeschlossene Kalkschichte zeigen eine Unzahl von älteren Trennungsflächen, welche in Hinsicht ihrer Lage und Ausdehnung in keiner Weise zu bestimmen waren, es traten selbe oft in ganz unliebsamer Art dem Eisenbahnbaue durch grössere Felsabstürze sich offenbarend entgegen, und es ist deren Ausdehnung in grösserem



Masstabe an der Ebenseer-Lehne zur Genüge gekennzeichnet. Es bilden selbe vollkommen glatte, bei frischer Abdeckung ganz glänzende, nahezu ebene Flächen, welche die Kräfte kennzeichnen, die die Hebung dieses gewaltigen Gebirgsstockes verursachten.

Durch diese vielen Trennungen im Inneren des Gesteines ist es natürlich, dass Klüftungen, welche meist Wasser führend sind, nicht zu den Seltenheiten gehören, und es wurden auch solche bei der Ausführung des Sonnstein-Tunnels nicht selten durchschnitten, welche je nach den atmosphärischen Niederschlägen an der Oberfläche des Gebirges mehr oder weniger Wasser führten.

Der Sonnstein, welcher von Dolomit und dem dolomitischen Kalke gebildet ist, zeigt an der Oberfläche nur einen sehr spärlichen Waldwuchs, indem derselbe dreimal einem Waldbrand in kurzen, aufeinander folgenden Perioden unterlag. Die gemachten Anstrengungen von Seite des k. k. Forstärars, den Sonnstein wieder einer Wald-

cultur zugänglich zu machen, werden noch viele Jahre mit grossem Eifer betrieben werden müssen, um so weit nachzuhelfen, dass wenigstens die unteren flacheren Partien einen kräftigen Baumwuchs entwickeln, um so die Reichsstrasse gegen Lawinen und Steinabgänge mehr zu schützen, den Verkehr auf derselben zu sichern, der derzeit im Frühjahr als ein höchst gefährlicher bezeichnet werden muss.

Gerade wir Bauorgane hatten unzählige Male, zu jeder Jahreszeit, die Reichsstrasse längs des Sonnstein zu passiren und es machte für den in dieser Beziehung gewiss nicht verwöhnten Stand die Strasse im Frühjahr einen wenig heiteren Eindruck. Es war nicht selten, dass die Parapetmauern von grösseren abgestürzten Steinen durchrissen, die zwei, wegen Lawinen angelegten Schutzdächer durchschlagen waren, nebst einer Unzahl von Steintrümmern, welche constant die Strasse bedeckten. Diese Vorkommnisse, sowie die häufigen Lawinengänge, waren auch die massgebenden Momente, warum der Sonnstein in einer Länge von 1428 Meter durchtunnelt wurde, um so wenigstens die gefährlichsten Partien zu unterfahren.

Wie schon erwähnt, schliessen sich dann an die triadischen Gebilde jüngere Kalke an, welche gegen erstere discordant gelagert sind. Zu unterst liegt ein grauer geschichteter Kalk, welcher wie der folgende rothe Kalk Hornstein führt. Beide diese Kalke besitzen ganz die gleichen Eigenschaften, treten theils dünngeschichtet, theils in grösseren Bänken auf und führen öfter an ihren Schichtungsflächen Kalkmergeleinlagerungen von der Farbe des betreffenden Kalkes. Es dürften diese beiden Kalke, welche am nördlichen Ende des Sonnsteintunnel auftreten, wohl ganz gleichen Alters sein, da der Habitus und das Vorkommen so übereinstimmend ist, andererseits beide die Hornsteinführung in gleichem Grade gemein haben.

Diese Kalkschichte tritt am Siegesbache und Kalvarienberg bei Traunkirchen in dem Längenprofile der Bahn nochmals zu Tage und zwar am Siegesbache nur die oberen rothen Schichten, welche auch einen etwas veränderten Charakter in der Weise zeigen, dass dieser Kalk in grösseren Schichten und weniger Hornstein führend auftritt, während am Kalvarienberg die aufgeschlossenen Partien ganz denselben Charakter wie am nördlichen Ende des Sonnsteins besitzen und daselbst sowohl die graue tiefere, als die höher gelegene rothe Schichte blossgelegt wurde. In den grauen Kalken fanden sich nur geringe Spuren von Versteinerungen vor, welche keine Bestimmung zuliessen.

Wohl fand ich in dem rothen Kalke am Siegesbach und Kalvarienberg Reste von Belemniten und ausser dem Kalvarienbergtunnel an dem Lehnenschnitt Ammoniten, die aber sämmtlich nur als Steinkerne erhalten vorkamen und keiner näheren Bestimmung zugänglich waren.

Diese wenigen vorgefundenen Reste gaben leider keine Anhaltspunkte zur näheren Präcisirung und ich glaube daher der Hornsteinführung nach, diese Kalke entschieden dem Jura zuweisen zu müssen, was auch durch das Vorkommen der Belemniten, als häufigst vorkommender thierischer Ueberrest unterstützt wird.

Ich erwähnte schon vorhin, dass dieser Kalk am Siegesbach in einiger Beziehung eine Verschiedenheit von den beiden anderen Localitäten zeigt und es tritt dieser Charakter besonders an der Verschneidung dieses Gesteines an der Oberfläche links der Bahn, an dem südlichen

Ende des Forsttunnel auf. Es wurde an dieser Stelle links oberhalb der Bahn ein Steinbruch eröffnet, woselbst derselbe rothe Kalk in einigen Partien als Crinoidenkalk sich zeigte; ausser diesem fanden sich noch in diesem Steinbruche beide oben angeführte Belemnitenarten und eine nicht näher bestimmbar *Terebratula* vor.

Nach diesem letzteren Vorkommen und der auch ziemlichen eisenhaltigen Beschaffenheit dieser Partien, dürfte ein Vergleich dieses Kalkes mit den Klaussschichten erlaubt sein und würde somit diese Schichte der oberen Abtheilung des Dogger angehören.

Ob die im Obigen gemachte Annahme, dass sowohl die am nördlichen Ende des Sonnstein- wie Siegesbach- und Kalvarienbergtunnel auftretenden rothen, in den tieferen Lagen grauen Kalke, alle derselben Schichte angehören, kann bei dem Mangel an genügenden Funden von thierischen Ueberresten nicht mit vollkommener Bestimmtheit angenommen werden, so viel ist aber sicher, dass die Schichten am Sonnstein denen am Kalvarienberg vollkommen in Beziehung ihres Habitus gleich sind und nur die mittlere am Siegesbach Abweichungen von beiden Vorgenannten zeigt. Die Annahme des gleichen Alters wird aber noch weiter dadurch bestärkt, dass diese Kalke von einer Schichte von grünlich grauen sandigen kalkigen Mergelschiefer überdeckt werden, welche ziemlich regulär über die ersten der beiden rothen Kalkschichten, am Sonnstein und Siegesbach, wellenförmig verlaufen. Diese grünlich graue sandig kalkige Mergelschieferschichte wurde im Sonnstein geschichtet, in den einzelnen Schichten mehr massig vorgefunden und führte partiell eine ziemliche Menge von Belemnitenbruchstücken zweier Arten, worunter eine als *Belemnites subelevatus* bestimmt wurde.

Dieselbe Schichte tritt an der Reichsstrasse am Sonnstein vor dem Strassentunnel am Teufelsgraben, wo selbe durch eine Stützmauer unterfangen ist, zu Tage und wurden ebenfalls dieselben Belemnitenreste sehr häufig ausgewittert vorgefunden. Nebstdem fanden sich auch daselbst viele Ammonitenreste, welche letztere aber sehr schlecht erhalten waren, so dass man überhaupt nach den vorgefundenen Exemplaren mehr weniger nur von dem Dasein von Ammoniten in dieser Schichte unterrichtet ist.

Diese Mergelschichte wurde auch im Siegesbachtunnel angetroffen, wo das Gestein schon mehr durch die atmosphärischen Einflüsse angegriffen auftritt. Es besitzt diese Mergelschichte daselbst eine mehr schiefrige Structur, behält aber sonst den früher gegebenen Charakter in Beziehung der Zusammensetzung bei. Gleich ausser dem Siegesbachtunnel erscheint selbe nochmals und wurde sowohl bei den Objectsfundirungen in der Nähe wie durch den Bahnanschnitt ziemlich aufgedeckt, der Verlauf der tieferen Partien konnte ebenfalls durch einen zum Zwecke der Entwässerung angelegten Stollen, am Fusse der Lehne näher beobachtet werden.

An dieser Stelle wurden auch ziemlich viele thierische Ueberreste vorgefunden und zwar *Belemnites subelevatus*, Bruchstücke von Ammoniten, die den *Harpoceras Murchisonae* angehören dürften, ein Gasteropode und eine nicht näher zu bestimmende *Terebratula*, ein Pentacrinusstielglied und ein Echinodermenstachel (*Cidaris*).

Auch habe ich nicht selten in diesem sandigen kalkigen Mergel Ueberreste beobachtet, die von Pflanzen herrühren dürften, aber eben-

falls nur sehr unvollkommen erhalten. Die einzigen Belemniten bildeten wieder die best erhaltenen Stücke, bei den Ammoniten sowie bei den vorgefundenen Terebrateln waren die Schalen nicht mehr vorhanden.

Ogleich diese Altersbestimmungen nicht mit voller Sicherheit gemacht wurden, wie ja auch aus dem ganzen Verlaufe der Studie zu entnehmen ist, so war gerade diese Schichte, wenn auch unter allen bis jetzt besprochenen die reichste an versteinerten Resten, jene, welche die meisten Deutungen zulässt.

Der Gesteinscharakter soll, wie mir versichert wurde, grosse Verwandtschaft mit den Murchisonae-Schichten zeigen, wie selbe bei Waidhofen und im Pechgraben vorkommen, was anderseits auch durch den *Belemnites subelevatus* Qu. und *Harpoceras Murchisonae* unterstützt wurde. Von den im Liegenden dieser Schichte auftretenden rothen Kalken konnte aber nicht erwiesen werden, obgleich ich sehr andauernde Untersuchungen anstellte, dass man selbe zum Lias zählen könnte und es musste der vorwiegende Hornsteingehalt als Führung angenommen werden, der diese beiden Schichten in den Dogger einreihen lässt.

Ich will nur noch kurz einer Beobachtung gedenken, welche beim Baue des Siegesbachtunnels gemacht wurde und demselben eine unverhoffte Erschwerung bot. Bei der Durchfahrung der Gebirgsnase am Siegesbach, zeigte sich in dem durchsetzten nördlichen rothen Kalke eine grössere bis zur Tunnelsohle herabgehende Spalte mit Schotter ausgefüllt, welche im Längenprofile mit der oberhalb über den Tunnel wegführenden Holzriese correspondirte. Eine weitere Untersuchung erklärte diese Spalte als den älteren Siegesbachlauf, welcher derzeit die weicheren Mergelschichten aufsucht und seinen Lauf circa 40 Meter nördlich vom alten Bette, einnimmt.

Ueber diesen sandig kalkigen, grünlich grauen Mergelschiefern liegt nun ein licht gelblich grauer, schön geschichteter Kalk mit zwischenlagernden oft mehr mergeligen dunkleren gelblich grauen Kalken. Diese Schichte wurde dreimal durch die Bahnbauten berührt, nämlich zwischen Sonnstein und Siegesbachtunnel, vom Forsttunnel bis nahezu zum Calvarienbergtunnel und am Steintunnel bei Winkel. Die ersteren beiden Aufdeckungen, obgleich selbe in sehr grossem Massstabe vorgenommen werden mussten, boten wenig Aufklärung in Beziehung ihres Alters. Es wurden nur einige Fischmalmzähne gefunden und in einem Findlinge dieses Gesteins eine *Terebratula*. Vollkommene Klarheit brachte erst die Aufdeckung am Steintunnel, wo im Anschlusse dieser Kalk von einem dünn geschichteten rothen Kalke von geringerer Mächtigkeit, mit zwischenlagernden sehr dünnen Schichten von Kalkmergel überdeckt wird, in welchem sich nicht selten der *Aptychus lamellosus* vorfand.

Ausser diesen in dem Vorigen erwähnten Juraablagerungen habe ich noch eines Kalkes zu erwähnen, der mit den Vilserschichten verglichen werden kann. Es wurde diese Schichte nicht direct durch die Bahn berührt, es fanden sich aber häufig grosse Felsblöcke in dem Einschnitte bei Kilometer 85. Es ist daselbst das Terrain von einer Schuttmasse mit grossen Felstrümmern gebildet, welche wie aus der Situations-skizze (Taf. VI) zu entnehmen ist, von einem gewaltigen Bergsturze von der linken Thalwand herrührte, die hauptsächlich von diesen Vilserkalken gebildet wird. Die Kalke, welche theils weiss, theils blässröthlich

erscheinen, sind ungemein reich an Brachiopoden und theilweise als Crinoidenkalke ausgebildet, welche dann blassroth erscheinen. Unter den aufgesammelten Petrefacten wurden näher bestimmt:

Terebratula Ewaldi Oppl.

Terebratula pala Buch.

Rhynchonella Guembeli Opp.

Diese Kalke wurden in diesem Bergschutt oft in so mächtigen Klötzen vorgefunden, dass an einer Stelle ein derartiger Block durch Anlage eines Steinbruches ausgebeutet wurde. Es wurde auch über dem Calvarienbergtunnel an einer Stelle dieser Fels durch einen Steinbruch aufgeschlossen, woselbst er nur als Crinoidenkalk aufgedeckt wurde, er zeigte sich hier mehr weich, somit nicht von jener grossen Festigkeit wie im vorigen Falle.

Unter diesen Felstrümmern ist auch eine Mergelschichte vollkommen verworren und verdrückt aufgedeckt, welche im nächsten Einschnitte vor dem Steintunnel im Grossen eröffnet wurde. Am Steintunnel, anschliessend an die oberen Jurakalke erscheint nochmals eine sandige Mergelschieferschichte. Diese Schichte, welche nur in sehr geringem Masse aufgeschlossen ist, hat bis jetzt kein leitendes Moment zu Tage gefördert, um selbe mit den in Einschnitt nach Kilometer 85 auftretenden Mergeln, vollkommen in Einklang zu bringen. Der Lage nach würde sie den Mergeln am Sonnstein näher kommen und bezeichnete ich sie daher im Profile als letztere.

Die in dem Einschnitt nach Kilometer 85 aufgedeckte Schichte, ein dunkelgrauer oft grünlich grau gefärbter Mergel, dessen Liegendes leider nicht erschlossen wurde, repräsentirt die sogenannten Rossfelder Schichten.

Die Schichte wurde ziemlich reich an versteinerten Resten vorgefunden, obgleich selbe selten gut erhalten auftreten. Die vorgefundenen Ammoniten waren meist, besonders die kleineren Arten, ziemlich platt gedrückt. Einer wurde näher als *Ammonites consobrinus* bestimmt, von dem ich leider nur einige grössere Bruchstücke erhielt, da er beim Sprengen zertrümmert wurde, er dürfte im ganzen Zustande circa 35 Centimeter im Durchmesser gehabt haben. Weiters wurden auch *Crioceras*, *Belemniten* und einige vollkommen zusammengequetschte *Echiniden*-reste vorgefunden.

Besser entwickelt tritt am nördlichen Ende des Steintunnel ein Neocommergel auf, welcher sich an den früher erwähnten jurassischen Aptychenkalk anschliesst. Es erscheint derselbe in seinen unteren Lagen mehr lichtgelbgrau, kalkig und schön geschichtet. Hier zeigte er nur Spuren von Aptychen, während seine oberen Lagen mehr mergelig werden und eine sehr reiche Fauna führen.

Es wurden unter vielen anderen weniger erkenntlichen Fossilien sehr schön erhalten vorgefunden:

Lytoceras Juilleti d'Orb. sp.

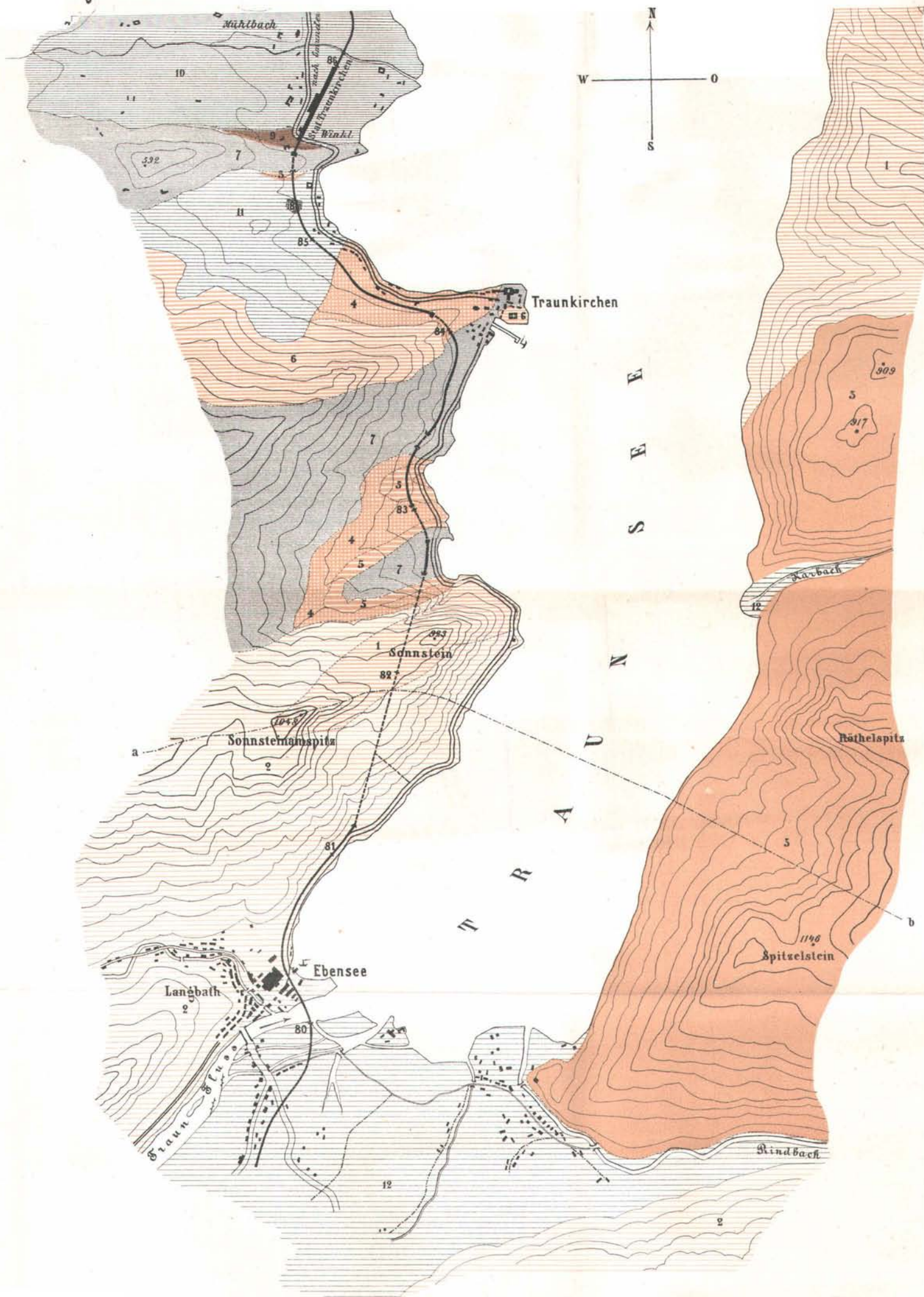
Lytoceras quadrisulcatum d'Orb. sp.

Olcostephanus cf. *Milletianus* d'Orb. sp.

Olcostephanus Astierianus d'Orb.

Phylloceras Rouyanum d'Orb.

Plicatula sp.



1	Dolomit	} Trias	4	Hornstein Kalk	} Jura	7	Aptychen Kalke	} Jura	10	Belvedere Schotter	} Tertiar
2	Dolomitischer Kalk		5	Kalkig sandige Mergelschiefer		8	Rossfelder Schichten		11	Bergschutt	
3	Lias Kalk		6	Brachiopoden reiche Kalke		9	Neocom Mergel		12	Alluvium	
		} Lias						} Kreide			