**Zeitschrift:** Bollettino della Società ticinese di scienze naturali

Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali

**Band:** 28 (1933)

Artikel: Historischer Überblick über die geologische Erforschung des Kantons

Tessin bis 1920 = Squardo storico sulla esplorazione geologica del

canton Ticino

Autor: Preiswerk, H.

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-1003664

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 17.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

#### Parte II. — Comunicazioni e note

#### H. PREISWERK

# Historischer Überblick über die geologische Erforschung des Kantons Tessin bis 1920

Wohl kaum ein Land ist in höherem Grade von der Natur begabt, das Interesse für die Geschichte der Erde zu wecken und ihre Kenntnis zu fördern, als das Tessin. Manche der grossen wissenschaftlichen Fragen, die im Laufe der Entwicklung der Geologie die Gemüter bewegten, hat im Tessin ihren Widerhall gefunden. Von nah und fern, von dis- und jenseits des Alpengebirges sind je und je Geologen und Mineralogen im Tessin gewandert, um in seinen herrlichen Bergen Einblick in den Aufbau und die Entwicklung der Erdkruste zu finden. Dabei trieb die Forscher von Süden wohl vielfach die Liebe zum heimatlichen Boden, die von Norden die Sehnsucht nach den milderen Himmelstrichen und den Reizen der sonnigen Seite des Alpenwalles. Auch in der Art der Forschung lässt sich, wie mir scheint, bei den zwei Gruppen ein gewisser Unterschied erkennen. Die vom Norden brachten die Wucht der begeisterten Hingabe für eine wissenschaftliche Idee und ihre konsequente, hie und da selbst allzu konsequente Durchführung. Die Forscher vom Süden hatten oft den Vorteil vorurteilsloserer, von kühlem Verstand geleiteten Beobachtung, die vielfach auch aufs Praktische sich richtete. So dienten alle, ein jeder mit seinen speziellen Geistesgaben dem gemeinsamen Ziel des Naturerkennens.

Der Wunsch nach wissenschaftlichem Naturerkennen ist indessen eine relativ späte Frucht menschlicher Natur. Vordem waren die Beziehungen, die zwischen Mensch und den Gesteinen der Erde zur Geltung kamen, viel elementarere. Meist als gefährlicher Feind traten die Felsmassen den Bewohnern der wilden Alpentäler in ihrer mühevollen Kulturarbeit entgegen. Vornehmlich aus dem Tessin weiss die ältere

und jüngere Geschichte von furchtbaren Felsstürzen zu berichten, die weithin das bewohnbare Tal verwüsteten, und unverkennbare Spuren weisen auf ähnliche Ereignisse in vorhistorischer Zeit. Nur von grossen Katastrophen sind der Nachwelt sichtbare Zeichen hinterlassen worden, vergessen sind jedoch alle Mühsale, die die unermüdliche Bevölkerung alljährlich in zähem Kampfe gegen die kulturzerstörenden Gesteinstrümmer der Wildbäche zu ertragen hatte. Wir verstehen, dass die zerstörenden Naturgewalten dem einfachen Menschen als feindselige geistige Mächte erschienen, gegen die er bei den Himmlischen Schutz erflehte.

Doch der Felsgrund der Erde spendete auch seinen Segen und Hilfe für die tägliche Notdurft, wenn kunstfertige Hände Nutzen daraus zu ziehen vermochten. Der waldige Felsgrat hoch über Al Piano im Pecciatale birgt ein weiches grünes Gestein "Lavetzstein" genannt. Aus diesem Stein wurden seit alter Zeit vortreffliche Kochgeschirre und andere Gefässe für den Hausgebrauch angefertigt. Aehnliche Geschirre wurden nach Lavizzaris Bericht auch in Cimalmotto im Campotale hergestellt. Auch das Bedrettotal und die Lavizzara hatten ihre Lavezzsteingruben. Soll doch der Name "Lavizzara" davon herstammen. Diese Kunst der Steintopfherstellung, die auch in andern Alpentälern blühte, besonders im Veltlin, wo sie heute noch geübt wird, reicht weit zurück in römische und vorrömische Zeit. Zahlreiche Gräberfunde geben Kunde davon. Ja, selbst bis in die Zeit der Pfahlbauer zurück weisen einzelne Spuren. Bernhard Studer berichtet, dass in den Pfahlbauten am Bielersee Gefässe aus Topfstein gefunden wurden, welche ganz mit denjenigen übereinstimmen, die im Veltlin und im Tessintal gedreht worden sind. Ueber die Gewinnung und Verarbeitung der Topfsteine hat J. Scheuchzer in den "Itinera per Helvetiae alpinas Regiones" genaue Angaben gemacht. Lavizzari weiss zu berichten, dass noch an der schweizerischen Landesausstellung von 1857 in Bern Steingefässe aus dem Pecciatale ausgestellt und prämiert worden sind. Den letzten Spuren dieses Gewerbes im Tessin hat L. Rütimeyer nachgeforscht. Heute ist diese Kunstfertigkeit im Tessin erloschen. Der letzte Seintopf ist

im Pecciatale im Jahre 1900 von Herrn Giovanettina gedrechselt worden.

Wie der felsige Heimatboden dem Bergbewohner zur Befriedigung seiner häuslichen Bedürfnisse im Lavetzstein eine nützliche Gabe bot, so barg er anderseits Schätze, die die Sinnen reizen und dem Leben Schmuck und Glanz verleihen: köstliche Edelsteine und edle Metalle. (Gold in den alluvialen Sanden des Tessinflusses, bei Sesto Calende, (nach G. Mariani), sowie in Gängen im Malcantone und im Gotthardtunnel). Diese edlen Materialien spielen eine wichtige Rolle für das Erwachen des Interessens an der Natur, des Verständnisses für mineralogische und geologische Forschung und somit für die Entwicklung des wissenschaftlichen Sinnes.

Vor allem ist es der St. Gotthard, der durch seinen Reichtum an Bergkristallen weit berühmt wurde. In Italien blühte im Altertum und Mittelalter eine hochentwickelte Kunst, aus Bergkristallen allerhand prunkhafte Gefässe und mancherlei Schmuckgegenstände herzustellen. Hiezu wurde das edle Material, die Quarzkristalle, in grosser Menge vom Gotthard nach Mailand, Florenz und Venedig hinuntergebracht. Schon von Plinius erhalten wir hierüber Kunde. Er erzählt von einem 50 Pfund schweren Bergkristall, den die Kaiserin Livia Augusta auf dem Kapitol in Rom aufstellen liess. Von der Herkunft der geschätzten Kristalle berichtet Plinius, dass sie auf den Höhen der Alpen gefunden werden, wo sie in den Felsen wachsen an so unzugänglichen Stellen, dass diejenigen, die sie herausbringen, meist an Seilen hangen. Auch den Morion nennt Plinius, den dunkelgefärbten Bergkristall, der als "Rauchtopas" geschätzt ist, und der nur in den höchsten Lagen des Alpengebirges sich findet. Von dieser Industrie sind noch Spuren in dem alten, verschütteten Airolo (bei Albinengo) gefunden worden. Stapff hat an dieser Stelle bearbeitete Bergkristallbruchstücke entdeckt. Plinius gibt die damals, und noch lange später, weit verbreitete Anschauung wieder, die auch im Namen "Kristall" sich ausdrückt, nämlich, dass der Quarz oder Bergkristall aus Eis bestehe (Kristallon ist das griechische Wort für Eis), aus einem Eis,

das in den höchsten Höhen der Berge zu ewigem, unschmelzbarem Eis erstarrt sei.

Noch von einem andern edeln Stein wissen fast alle älteren Autoren, die über die Naturmerkwürdigkeiten im Tessin berichtet haben, zu erzählen, nämlich vom Carbunculus oder Rubin. Mailänder Herzöge aus dem Hause Sforza sollen Rubine aus der Talschaft von Gordung bezogen haben. Tatsächlich bringt das Wildwasser der Valle die Gorduno von der Alp Arami herunter Gerölle von Serpentin und Olivingestein, in denen schön rubinrote Körner von Pyrop (Magnesium- Ton- Granat, auch Böhmischer Granat genant) eingesprengt sind. Freilich fehlen auch richtige Rubine, die roten Korunde, dem Tessin nicht ganz. Altberühmt sind die, welche den weissen Dolomit des Campolungo (Cadonighinopasslücke) schmücken. Vor wenig Jahren erst sind Korunde auch in Geröllen der Traversagna di Arbedo von R. Staub entdeckt worden, als erbsengrosse, rote Körner in Strahlsteinschiefer.

Mit dem allgemeinen Erwachen der Wissenschaften im 15. und 16. Jahrhundert regte sich auch das Interesse für die Eigenart einzelner Landesteile, ihre Topographie und ihre Naturschätze. Die Kenntnis des Stromgebietes des Tessin breitete sich von den lieblichen Gestaden des Lago Maggiore her aus. Dominico Macaneo (1490) und später Lazzaro Augustino Cotta (1699) geben Landschaftsbeschreibungen des Sees und der benachbarten Talschaften mit mancherlei Angaben über Mineralien. Erze und Marmorarten. Im Anfang des 18. Jahrhunderts nahm die Erforschung der Schweizeralpen einen neuen Aufschwung durch Jackob Scheuchzer. Er erkannte die Bedeutung der in den Gesteinen eingeschlossenen organischen Reste (Fossilien) als Ueberbleibsel einst lebender Tiere und Pflanzen. Auch brachte er als erster bei der Erforschung der Alpen wissenschaftliche Instrumente zur Anwendung. Auf seinen Reisen durch die Alpen berührte er die nördlichen Tessintäler. Dort fand er den schönen Granatglimmerschiefer von Airolo. Sein Bruder Johann Scheuchzer entdeckte die Fächerstruktur des Gotthardgebirges. Hatten bisher die Gelehrten sich

meist begnügt, die Berichte anderer zusammenzustellen, so ging nunmehr das Streben darauf hin, die naturkundlichen Beschreibungen des Landes auf eigene Forschungen zu gründen. In diesem Streben ging fürs Tessin Ermengildo Pini voran. Mit seiner mineralogischen Beschreibung des St. Gotthardgebirges (1783) wurde er eigentlich zum Begründer der Erforschung der Tessineralpen. Vorzüglich ist seine Darstellung des Gotthardgranites nach Mineralbestand und Textur, sowie seine Beobachtungen über Gesteinsverwitterung. Ob der Granit am Gotthard und im Tessintal geschichtet sei oder nicht, darum ging damals die Frage und ob er ein sedimentärer Absatz aus Wasser sei oder ein aus Schmelzfluss erstarrtes Eruptivgestein. Pini kommt zur Ueberzeugung, dass wahre Schichtung (sedimentbildung) fehlt und behält damit Recht im Gegensatz zur Ansicht des grossen Alpenforschers de Saussure. Pini studierte auch die Bergkristalle mit ihren Einschlüssen, erkannte deren wahre, mineralische Natur und zerstreute den herrschenden Irrtum, dass solche Einschlüsse aus Tier- und Pflanzenresten bestunden. berichtete von den herrlichen Feldspathkristallen des St. Gotthard, die er "Adularia" nennt, und von den "rose di ferro" ("mica ferrea in forma rosacea"), die beide im zersetzten Granit sich finden. Aus der obern Leventina wird Kalk und Gips erwähnt und das Vorkommen von silberhaltigen Bleiglanz. Von dem allgemeinen Interesse, das die Gotthardmineralien um jene Zeit genossen, gibt die von Lavizzari erwähnte Tatsache Kunde, dass die Aelpler von Piora durch die Statuten der Leventina schon im Jahre 1730 das Recht besassen, in den Bergen Kristalle auszubeuten.

Im Verein mit den Bestrebungen von E. Pini erhielt die Erforschung des St. Gotthard einen neuen Anstoss durch den feurigen Alpenforscher Horace Benedict de Saussure. Bisher hatten die Naturforscher nur auf gebahnten Pfaden die Alpen bsereist. Saussure betrat neue Wege zu fuss, den Hammer in der Hand und trug die wissenschaftliche Forschung auf die höchsten Gipfel der Eisregion. Den ganzen Bau der Alpen zu enthüllen war sein für den damaligen Stand der Wissenschaft freilich noch allzukühnes Streben. Saussure durch-

reiste forschend das Tessintal und bestieg zwei Gipfel des Gotthardgebirges (di "cime de Fieut" i. J. 1775, den "Monte Prosa" 1783). Wir haben von ihm eine treffende Schilderung des Tessinergneises im Dazio Grande. Er beschreibt die Faltentextur des Gneises und deutet sie als Kristallisationseffekt bei der Sedimentbildung. Im Gotthardmassiv beobachtet er den Uebergang von massigem Granit in schichtigen Granit (Gneis) und erkennt daran den gemeinsamen Ursprung beider. (p. 42). Von neuem weckt Saussure das Interesse an den Gotthardmineralien. Den Kristallsuchern (Strahlern) von Airolo brachte er Turmalinkristalle aus dem Tirol mit und ermunterte sie, dieses Mineral auch am Gotthard zu In der Tat wurde in der Folge die Turmalinfundstelle am Taneda entdeckt. In seiner Lithologie des Gotthard (1796) fasste er alles damals Bekannte über die Gotthardmineralien zusammen. Manche Mineralien wurden neu benannt. Von Saussure stammt z. B. die Bezeichnung "Sagenit" für die in den Alpen so verbreiteten Gitter aus Rutilnadeln. Kristallographische Hilfsmittel für die Vergleichung und Bestimmung der Mineralien waren damals noch wenig ent-Umso wertvollere Dienste leisteten die chemischen Analysen die Saussures Sohn an einigen Gotthardmineralien ausgeführt hat. Die Topographie des Gotthardgebirges war zu jener Zeit im Einzelnen noch recht dunkel. Zuverlässige Fundortangaben der Mineralien sind daher selten. Ein bekannter Irrtum, der daraus entstand, knüpft sich an den Fundort des Tremolit. Der Tremolit ist nach dem Val Tremola benannt, das man langezeit für den Fundort dieses Mineral hielt. In Wirklichkeit ists der Campolungo, von dem die berühmten Tremolite stammen. Lavizzari hat diesen Irrtum festgestellt.

Am Ende des 18. Jahrhunderts begann noch ein anderer Glanzpunkt der Tessineralpen als Rivale des Gotthard das Interesse der Mineralogen auf sich zu lenken, der Campolungo. Die weithin sichtbaren, schneeweissen Dolomitmassen am Campolungo- und Cadonighinopass bergen köstliche Mineralien, von denen besonders die roten und blauen Korunde und die grünen Turmaline gesucht sind. Der wissen-

schaftlichen Welt wurde der Campolungo durch den Besuch von Fleurian de Bellevue (1791) bekannt. Dieser französische Edelmann machte die merkwürdige Entdeckung, dass das Dolomitgestein des Campolungo in Stengeln biegsam ist und beim Anschlagen oder Reiben einen roten Schein gibt, ähnlich wie der Tremolit vom Campolungo, an dem schon Saussure diese Eigenschaft erkannt hatte. Zu den Mineralien des Gotthard und des Campolungo gesellten sich bei den Sammlern auch die Kreuzsteine (Staurolithe) und die himmelblauen Cyanite (Disthen) der Alpe Sponda im Chironico-In Airolo entwickelte sich lebhafter Mineralienhandel. Dessen Mittler waren vor allem die Gebrüder Camossi als die besten Kenner der Fundorte. Die herrlichen Tessiner Mineralien wanderten in die Sammlung aller Welt und die Forscher vieler Länder arbeiteten an ihrer wissenschaftlichen Erforschung.

Langsamer entwickelte sich das geologische Verständnis für die Tessineralpen, das manigfaltige Schwierigkeiten zu überwinden hatte. Männer wie Charpentier, Lardy, Studer und Gerlach haben hier den Weg gebahnt. Die Altersbestimmung der Gesteinsschichten durch ihren Inhalt an versteinerten Lebewesen, den Fossilien, wurde damals zuerst in England consequent durchgeführt. Buckland und Brogniard waren die ersten, die diese paläontologische Methode auch auf das Alpengebirge anzuwenden versuchten. Später haben namentlich A. Escher und B. Studer diese Arbeit durchgeführt unter Beihilfe von Peter Merian aus Basel, dem paläontologischen Meister. Die Gliederung der alpinen Gesteine nach ihrem Alter ist besonders dadurch erschwert, dass diese Gesteine samt ihrem Fossilinhalt manche Veränderungen, besonders Umkristallisation erfahren haben, wodurch ihr primärer Charakter verwischt worden ist. So musste z. B. Fleuriau de Bellevue den Dolomitmarmor des Campolungo, weil er zwischen kristallinen Glimmerschiefern liegt, zur Primitivformation rechnen, d. h. zu der Epoche, in der noch keine Lebenwesen existierten. Denn nur in der Primitivformation waren bis dahin so hochkristalline Gesteine, wie sie am Campolungo auftreten, getroffen worden.

Nicht geringe Ueberraschung brachte im Jahr 1814 eine Entdeckung von Charpentier und Lardy. Diese Forscher fanden in den grauen Kalkglimmerschiefern, den sogenannten "Knotenschiefern" des *Nufenenpasses* versteinerte *Belemniten*, wodurch man das einschliessende Gestein, das man für archäisch hielt, nunmehr als *mesozoisch* erkannte.

Damit war nun die Tatsache festgestellt, dass die Gesteine ein und derselben Epoche, im Südtessin als normale Sedimente entwickelt, wohlerhaltene Reste vergangener Faunen bewahrt haben, im alpinen Nordtessin dagegen durch und durch kristallin ausgebildet sind und die manigfaltigsten Mineralneubildungen aufweisen. Die total verschiedene petrographische Ausbildung der gleichaltrigen Sedimente im Süd- und Nordtessin spricht deutlich von der durchgreifenden Wirkung der Gesteinsmetamorphose im Alpengebiet. Von der Region des Südtessin weiss Amoretti in seiner "Viaggio di tre Laghi" (1806) mancherlei zu berichten. Die Berge am Luganersee besitzen den grossen Vorzug, dass die Blätter ihrer geologischen Geschichten leichter zu lesen sind, als die Die gewaltige Kuppel vulkanischer Geder hohen Alpen. steine, in die der Ceresio am Radialpunkte seiner bizarren Gestalt eines rechtsläufigen Triquetrums tief eingegraben ist, musste ganz besonders die Aufmerksamkeit der Geologen fesseln. Der Vulkanismus vollendete damals seinen Siegeszug gegen den Neptunismus durch die Welt, d. h. die Ansicht von der Bildung der Massengesteine aus Feuerfluss verdrängte die Annahme einer Entstehung dieser durch Absatz aus Wasser. Der Streit entbrannte auch um die Südtessiner Porphyrmassen. Fleuriau de Bellevue, ein Schüler Dolomieu's war es, der diesen Feldzug eröffnete. Carlo Amoretti hat uns darüber recht anmutig Bericht erstattet. Die Porphyre haben bei Grantola eine besonders merk-Schlackenbildungen, würdige Ausbildung. Blasenräume, vor allem aber schwarze, obsidianartige Gesteingläser (der Pechstein con Grantola) bedingen hier ihren Charakter von vulkanischen Oberflächenergüssen, von Laven. Fleuriau de Bellevue sah daher die Hügel zwischen Grantola und Cunardo für erloschene Vulkane an. E. Pini bekämpfte diese Auffassung und neigte eher zur Erklärung der Gesteinsbildung aus Wasserabsatz statt aus Schmelzfluss. Wohl hat Pini darin recht behalten, dass die äusseren Apparate vulkanischer Tätigkeit in jener Gegend heute nicht mehr sichtbar sind. Die vermuteten Krater sind nur Erosionsformen. Dagegen bleibt de Bellevue das Verdienst, die vulkanische Natur der Porphyre von Grantola erkannt zu haben. Die Porphyre am Luganersee erlangten geradezu Weltberühmtheit durch die Arbeiten von Leopold von Buch. Durch das Empordringen des Porphyrs, meint er, sei das Sedimentgebirge am Luganersee kuppelförmig emporgewölbt worden. Die Dämpfe, die dem eruptiven Porphyr entströmten, hätten die Kalksteinsedimente zu massigem *Dolomit* umgewandelt. Später freilich erkannte man, dass die Porphyre die Alpenfaltung passiv mitgemacht haben. L. von Buch verdanken wir die erste geologische Karte (1827) der Umgebung des Luganersees. Für die Altersbestimmung der verschiedenen Gesteinsformationen des Sedimentgebirges nach ihrem Fossilinhalt boten die Untersuchungen eines Balsano-Crivelli und Peter Merian einen sicheren Rückhalt. So konnte es im Jahre 1852 C. Brunner gelingen, die wichtigsten Altersstufen in den Sedimentgesteinen, die die Berge von Lugano aufbauen, auf einer geologischen Karte festzulegen. Der Dolomit des S. Salvatore wurde als Trias erkannt, die Kalke des Generoso als Lias, und ihre Gleichaltrigkeit mit den Marmoren von Arzo und Tremona festgestellt. Den Prophyr hatte bereits Beudant (1817) ins Rotliegende eingeordent. Die eingehendere Kenntnis der sedimentären Formationen ermöglichte Brunner auch eine rationelle Kritik der Theorieen des L. von Buch über die Rolle des schwarzen Porphyrs bei der Dolomitbildung. Es zeigte sich, dass die Dolomitbildung an bestimmte Altersstufen der Triassedimente, nicht an die Kontaktnähe des schwarzen Porphyrs gebunden ist.

Nachdem über den vergletscherten Höhen im Norden sowohl als auch dem seengeschmückten Hügelland im Süden der Tessinerberge ein erstes Licht geologischer Erkenntnis aufgegangen war, trat die Geologie des Tessin in ein neues Stadium durch das Schaffen des verehrungswerten Lavizzari.

Hatten andere Erforscher des Tessin im Wesentlichen sich durch die oder jene wissenschaftliche Idee anziehen lassen, so lag bei Lavizzari mit eine Haupttriebkraft zum Forschen in der Liebe zum heimatlichen Boden. Jeder Fleck Erde im geliebten Tessin ist der hingebendsten Erforschung wert. So kam es, dass auch bis in die wildesten Felstäler hinauf die Stimme der Natur belauscht wurde. Die Werke Lavizzaris, in denen die feinen Beobachtungen niedergeschrieben sind, bilden eine unerschöpfliche Fundgrube für den Geologen, der die rätselreichen Tessinerberge durchforscht. Aus den "Escursioni nel cantone Ticino" notiere ich, dass Lavizzari am 23. August 1859 auf der Alpe Sponda mit Bernhard Studer zusammentraf. Hier möge auch der gemeinsamen, fruchtbaren Forscherarbeit von Lavizzari und Peter Merian gedacht werden. Zu einer Zeit, wo solche Männer in Interessengemeinschaft sich fanden, war die Geologie des Tessinerlandes wahrlich in guten Händen.

Die Forschungen des Berners Bernhard Studer konzentrierten sich erstlich auf die Berge zwischen Simplon und Gotthard: das Bedretto, die obere Leventina und die Maggiatäler. Er erkannte, dass die den Gneisen in manigfaltiger Weise eingelagerten Kalkschiefer, Kalke und Dolomite alle einer Formationsserie mesozoischer Bildungen angehören, deren tektonischen Zusammenhang er zu deuten versuchte. Die Resultate der jüngsten geologischen Forschungen setzten Studers Beobachtungsgabe erst recht ins Licht. Des fernern erstreckten sich Studers Forschungen auch auf die Porphyrregion am Luganersee. Die roten Porphyre wurden als eine jüngere Ergussmasse erkannt, die dem Erguss der schwarzen Porphyre unmittelbar nachfolgte. In der geologischen Karte der Schweiz von B. Studer und A. Escher aus dem Jahre 1853 finden wir zum erstenmal den ganzen Kanton Tessin geologisch dargestellt. 1869 erfuhr die Region des Luganersees eine geologische Darstellung in 1:100000 durch G. Neari und E. Spreafico. Aus dieser Zeit ist die Entdeckung der pflanzenreichen Schichten der Steinkohlenformation bei Manno und Arosio zu nennen, die eine grosse Bedeutung für die Geologie der Schweizeralpen besitzt.

Aufs neue erregte die geologische Struktur des Gotthardgebirges lebhaftes allgemeines Interesse, als man daran ging, den grossen Tunnel der Gotthardbahn zu bohren. F. Giordano hat 1873 eine geologische Karte der Tunnelregion in 1:50000 veröffentlicht nebst einer Prognose für die im Tunnel zu treffenden Gesteine. K. von Fritsch, der ebenfalls eine Tunnelprognose gab, publizierte im gleicher Jahre eine geologische Karte in 1:50000 umfassend die weitere Umgebung des St. Gotthard sowie einen grösseren Teil des nördlichen Tessin.

Die geologischen Beobachtungen beim Bau des Gotthardtunnels sind bis in die äussersten Einzelheiten von F. M. Stapf durchgeführt worden. Die Veröffentlichungen darüber, sowie namentlich die gesammelten Gesteinsproben, die in vielen Museen aufbewahrt werden, sind fundamentale Dokumente für die Geologie des Gotthardmassivs. Beim Vergleichen der Funde im Tunnel mit den Beobachtungen an der Oberfläche stiess man auf manche Rätsel, die noch nicht gelöst sind. Dazu gehört das unvermutete Auftreten einer fast 500 m. mächtigen Serpentinmasse im Tunnel. Gewaltige Zerreissungsklüfte, die mit Zertrümmerungs- und Verwitterungsprodukten des Felsgebirges erfüllt sind, machten sich beim Bau als Hindernisse bemerkbar. Dass der Gotthardtunnel eine grosse Zahl kristallisierter Mineralien lieferte und wichtige Beobachtungen zum Verständnis ihrer Entstehung gestattete, war zu erwarten. Berühmt ist besonders der Fund von silberhaltigem Gold (Elektrum) auf der Tessinerseite unweit vom Südportal bei Airolo.

Unter den geologischen Arbeiten für die Gotthardbahn ist auch die geologische Karte in 1:25000 läns der Gotthardbahn von *F. M. Stapf* zu nennen, als erste in so grossem Massstab ausgeführte geologische Karte im Tessin. Die starke Schematisierung tut ihrer Brauchbarkeit jedoch wesentlich Eintrag.

Weitere Fortschritte machte die geologische Kartierung durch das Erscheinen der gelogischen *Blätter in 1:100000*. Ein sehr grosser Teil des Kantons Tessin ist auf Blatt Bellinzona-Chiavenna von *F. Rolle* aufgenommen worden. Seine

Arbeiten förderten die Erkenntnis des Gebirgsbaues besonders dadurch, dass er die eben gewonnene Kenntnis der Schichtenfolge der inneralpinen Sedimente in der tektonischen Darstellung consequent verwertete. Die grosse Masse der Kalkschiefer in der Region zwischen Gotthard und Adulamassiv wurde stratigraphisch und tektonisch gegliedert. Von besonderem Wert für ihre Deutung ist die Beobachtung, dass mehrere Zonen dieser Schiefer gegen Nordosten ins Gebiet der sog. "Bündnerschiefer" unter ständiger Abnahme ihrer kristallinen Entwicklung allmällig in weniger umgewandelte Sedimente übergehen "die fossilführend und als Lias erkennbar sind. Die Dolomite und Rauhwacken werden von Heim durchweg als Liegendes der Kalkschiefer erkannt und zur Trias (Rötidolomit) gerechnet. (1891).

Um diese Zeit erscheinen auch die ersten auf mikroskopische und chemische Untersuchung gegründeten ausführlichen Gesteinsbeschreibungen der schönen metamorphen Sedimentgesteine des Nordtessin, besonders der Zonen von Airolo, Piora, des Skopi und des Nufenenpasses, von U. Grubenmann und C. Schmidt. Auch Stapf und der Engländer Bonney schrieden über diese Gesteine. Die dem Mesozoikum angehörenden Typen dieser metamorphen Sedimentgesteine enthalten stellenweise erkennbare Reste von Versteinerungen sowie neugebildete Silikate und liefern dadurch besonders wichtige Dokumente der Gesteinsmetamorphose.

Auch im Sottoceneri machte die geologische Erforschung des Landes weitere Fortschritte. Das Porphyrgebiet des Luganersees erfuhr durch Harada 1882 eine neue Bearbeitung, sowie eine zusammenfassende Darstellung durch C. Schmidt 1890. (In allerneuster Zeit sind analoge Studien mit modernen Hilfsmitteln besonders von der Delfter Schule: G. Escher und Schülern, ausgeführt worden). Das Aufblühen der paläontologischen Methoden zeitigte reiche Früchte auch für das Verständnis der Sedimentgebirge im Südtessin und die Feststellung ihrer Schichtenfolge. Von vielen Forschern, die zur Lösung dieser Probleme beigetragen haben, seien nur einige prominente Namen genannt:

G. de Alessandri, F. Bassani, E. W. Benecke, G. Bona-

relli, G. Curioni, E. Mariani, C. F. Parona, A. Stoppani, G. Stabile, F. Sordelli, C. Schmidt, G. Steinmann. Ein besonders fruchtbares Feld für paläontologische Forschung lieferten die "bituminösen Schiefer" von Besano-Meride mit ihren schön erhaltenen fossilen Vertebraten. In zusammenfassender Weise wurde das Südtessin von T. Taramelli bearbeitet in seinen Werken von 1880 u. 1903, und dabei auch der Versuch gemacht, die geologischen Formationen der Luganerberge in Landschaftsansichten zur Darstellung zu bringen, wie dies wohl zum erstenmal schon von Negri und Spreafico 1869 versucht worden ist. Die Region zwischen Luganersee und Comersee erfuhr eine neue Bearbeitung sowie eine überaus klare Darstellung auf einer geologischen Karte in 1:100000 durch Repossi i. J. 1902.

Weit weniger von Geologen besucht ist der nördlich von Lugano gelegene, aus kristallinen Schiefern und Gneisen bestehende Teil des Sottoceneri. Bei einer Gliederung seiner Gesteinsarten versagt — abgesehen vom Carbonrelikt von Manno — die paläontologische Methode völlig, da Fossilien fehlen. Es ist das Verdienst von A. Stella eine rationelle Einteilung dieser kristallinen Gesteinsregion des Sottoceneri von petrographischer Grundlage aus, angebahnt zu haben. Die kristallinen Gesteine hat Stella den sie bedeckenden carbonischen und permischen Sedimenten als gefaltetes Grundgebirge archäischer kristalliner Schiefer gegenübergestellt.

Bei Gelegenheit des internationalen Geologenkongresses i. J. 1894 erschien im Führer zu den Exkursionen (livretguide) eine übersichtliche Darstellung der Geologie und Petrographie des nördlichen Tessin von C. Schmidt. Zugleich wurden die bisherigen Forschungsresultate in der geologischen Karte der Schweiz in 1:500000 von A. Heim und C. Schmimt zusammengefasst (2te Auflage 1911).

Eines der wichtigsten Ergebnisse fürs Tessin ist die in diesen Darstellungen sich spiegelnde Tatsache, dass die metamorphen mesozoischen Sedimentmassen, die zwischen Gotthardmassiv und den Tessinergneisen den Norden des Kantons durchziehen, mehrfach in schmalen Abzweigungen tief zwischen die Tessiner Granitgneismassen südwärts eindringen, und so eine Gliederung dieser Gneise ermöglichen.

Aus der bisherigen Uebersicht geht hervor, dass die geologische Forschung im nördlichen und im südlichen Tessin vielfach erfreuliche Klarheit gebracht hatte, während der Bau der ungeheuren Gneismassen im Mitteltessin zwischen Lugano und der Leventina einerseits und zwischen dem Misox und der Tosa andrerseits bis vor wenigen Jahren noch fast ganz im Dunkel lag. Nur die Aufnahme detaillierter geologischer Karten in Verbindung mit petrographischen Untersuchungen konnte hier vorwärts helfen und, wie sich bald herausstellte, auch die Verwertung der modernen Deckentheorieen mit besondern Modifikationen ist notwendig, um in das Verständnis dieser eigenartigen Region einzudringen. Während die Beobachtungen beim Bau des Gotthardtunnels keine wesentlichen Aenderungen in den geologischen Anschauungen bedingt hatten, brachten der Simplontunnel neues Licht auch für die Auffassung der Struktur der Tessineralpen. Die Aufschlüsse im Tunnel haben die mächtigen Ueberschiebungen älterer Gebirgsschichten über jüngere dar-Die Aufnahmen für die geologische Detailkarte in 1:50000 der Simplonregion von C. Schmidt, H. Preiswerk und A. Stella haben die einzelnen Formen dieser Ueberschiebungskörper erkennen lassen und das Verständnis ihrer Beziehungen zum Tessiner Gneisgebirge angebahnt. Auch für die Berge östlich vom Tessin, einschliesslich der Adula, wurde der Deckentheorie durch eine neue Deutung des Gebirgsbaues von Albert Heim Eingang verschafft. Sodann entstanden die grosszügigen tektonischen Kombinationen von Argand und Staub, die in gewissem Sinne an Ed. Suess und M. Lugeon anlehnen. Sie berühren ebenfalls teilweise das Tessin.

Die weitere Erforschung der zentrale Tessineralpen hatte am zwekmässigsten vom Simplongebiet auszugehen, da mehrere geologische Einheiten dieses Gebietes die Westgrenze des Kantons überschreiten. Der "Lebendungneis" gipfelst im Basodino, der "Antigoriogneis" bildet die ungeheuern Granitgneiswände des Bavonatales. Die detailierte geologische Aufnahme des Gebietes der Oberläufe der Maggia und des Tessin, sowie später im untern Maggiatale und besonders im

Verzascatal durch H. Preiswerk haben gezeigt, dass die Tessiner Gneisdecken ungefähr dem Magiatal entlang von einer tiefen, etwas unsymmetrischen tektonischen Rinne durchquert werden, in welcher höhere Decken eingebettet liegen und durch welche die tieferen Decken in 2 Deckenkulminationen getrennt werden. Von diesen birgt die westliche, (die Tosakulmination) den "Antigoriogneis" als Kern, die östliche, (die Tessinkulmination) dagegen den "Tessiner- oder Leventinergneis". Die beiden Kulminationskerne: "Antigoriogneis" und "Tessinergneis" werden durch die Querrinne oberflächlich völlig getrennt. Diese Konstatierung wirft neues Licht auf die grossartigen tektonischen Phänomene, die hier im Alpenzentrum sich zeigen und die dem Bauplan des Labyrinthes schroffer Gneisberge im Mitteltessin zu Grunde liegen. Es ist zu erwarten, dass nunmehr auch der Aufbau der einzelnen Bergketten und Gebirgsstöcke verständlich werden wird.

Neben der Erforschung des Gebirgsbaues, der Tektonik, und z. T. rascher als diese, entwickelte sich die Erforschung der Gesteine, die *Petrographie* des kristallinen Gebietes. Ausser den schon erwähnten Arbeiten seien genannt: Die Untersuchungen von U. Grubenmann und Waindzick im Gotthardmassiv, von W. van Holst Pellekaan im Skopigebiet. Eine gründliche Bearbeitung der vortriassischen kristallinen Schiefer von Airolo, der sg. "Tremolaserie" verdanken wir Frl. Hezner (1908). Die jüngeren mesozoischen Schiefer hat L. Krige bei seiner geologischen Aufnahme des Pioratales sehr eingehend studiert. Petrographische Arbeiten aus dem Gneisgebiet des Tessin lieferten G. Klemm und J. Königsberger (Pizzo Forno-Gebiet). Klemm hat vor Allem die Kontaktzonen des Tessiner Granitgneises im Haupttal untersucht und aus seinen Beobachtungen die Entstehung des "Tessinergneises" zur Tertiärzeit abgeleitet, im Gegensatz zu den meisten Alpengeologen, die ihn für älter als Trias halten. Die südlicheren sog. Injektionsgneise der Gegend Bellinzona-Locarno beschreibt E. Gutzwiller (1912). Peridotite und Serpentingesteine aus dieser Region haben Frl. Hezner (Loderio) und Grubenmann (Gordunotal) bearbeitet. Auch weiter südwärts drang die petrographische Forschung vor. R. Staub untersuchte die verschiedenen Gneiszonen bei Bellinzona. W. G. Radeff bearbeitete (1915) den Gebirgszug des Gridone. Grubenmann entdeckte Sillimanitgneise am Lagomaggiore. Analoge Gesteine förderten die Untersuchungen von P. Kelterborn im Malcantone zu Tage. Manche dieser zahlreichen petrographischen Arbeiten, besonders aus dem centralen Tessin erlangten noch nicht ihre volle Bedeutung, die dem Gewicht ihrer Autoren entsprechen würde, da ihnen die nötige geologisch-tektonische Grundlage fehlte. Die nun angebahnte Klärung der Tektonik im Mitteltessin wird zweifellos auch die petrographische Forschung neu beleben.

Auch im Südtessin blieb die Forschung rege. Im Jahr 1916 erschien von A. Frauenfelder eine eingehende stratigraphische und tektonische Studie der Kalkberge am Luganersee. Frauenfelder hat die paläontologischen Grundlagen der Schichteneinteilung revidiert und die Fazieswechsel innerhalb der einzelnen Altersstufen weitgehend berücksichtigt. An diesem Punkte setzen in neuerer Zeit die erfolgreichen paläontologischstratigraphischen Forschungen von C. Renz Die Umgebung der Brecciaschlucht wurde (1906) von Albert Heim in 1:50000 geologisch kariert, der den pliocänen Ablagerungen und ihrer Bedeutung für die Geschichte des Alpengebirges besondere Beachtung schenkte. Auch S. Blumer studierte diese Region. Im geographischen Lexikon der Schweiz haben Ed. Imhof (1905), S. Blumer und G. Mariani (1910) eine Orientierung über die Tessiner-und Luganeralpen gegeben.

Einen vorzüglichen Ueberblick über das bis jetzt von der geologischen Forschung im Tessin Erreichte gewährt das 1920 vollendete Werk von Alb. Heim über die Geologie der Schweiz.

Das untenstehende Verzeichnis der über das Tessin publizierten geologischen Karten gibt ebenfalls ein Bild von der Entwicklung der geologischen Forschung.

Die lange Reihe der Wissensdurstigen, die im Tessin in Berg und Tal wertvolle Erkenntnisse in unendlicher Fülle schöpften, ist sicherlich noch keineswegs abgeschlossen.

### Verzeichnis der geologischen Karten des Kantons Tessin.

(vgl. W. Hotz: Die geologischen und tektonischen Karten der Schweiz. Beitr. z. geol. Karte der Schweiz N. F.: 62. Lief. 1931.)

- L. von Buch 1829: Lac d'Orta et de Lugano. 1:130000. (Hotz p. 39)
- 2. Ch. Lardy 1833: St. Gotthard 1:120000 ca. (Hotz. p. 37)
- 3. B. Studer 1844: Simplon- St. Gotthard 1:400000 (Hotz p. 39)
- 4. C. Brunner 1852: Lac de Lugano, 1:150000. (Hotz p. 39).
- 5. B. Studer et A. Escher de la Linth 1858: Carte geol. de la Swisse. 1:380000; 2. Auflage 1867 (Hotz p. 17).
- 6. Th. Simmler 1861: osthelvetische Alpen 1:900000. (Hotz p. 37).
- A. Sismonda 1862: Savoja, Piemonte e Liguria. 1:480000. (Hotz p. 38).
- 8. F. v. Hauer 1866: Oesterreich. Mon. 1:576000. (Hotz p. 36)
- 9. G. de Negri ed E. Spreafico 1870: Varese-Lugano 1:100000 (Hotz. p. 39)
- 10. H. Gerlach 1869: Penninische Alpen 1:200000 (Hotz p. 38)
- 11. K. von Fritsch 1873: St. Gotthard 1:50000 (Hotz p. 22)
- 12. F. Giordano 1873: S. Gottardo 1:50000 (Hotz p. 38)
- 13. E. v. Mojsisovics 1873: Ost- und Westalpen 1:576000 (Hotz p. 37)
- 14. E. Spreafico, G. de Negri et M. Stopani 1876: Lugano-Como 1:100000 XXIV (Hotz p. 21)
- 15. G. Curioni 1877: Lombardia 1:172000 (Hotz p. 39)
- 16. F. Rolle 1881: Gneis vom Obertessin 1:250000 (Hotz p. 28)
- 17. F. Rolle 1882: Bellinzona-Chiavenna XIX (Hotz p. 21)
- 18. T. Harada 1882: Luganer Eruptivgebiet 1:125000 ca. (Hotz p. 66)
- 19. F.M. Stapf 1885: Gotthardbahnstrecke 1:25000 (Hotz p. 56)
- 20. H. Gerlach etc. 1885: Brig-Airolo 1:100000 XVIII (Hotz p. 21)
- 21. Alb. Heim 1885: Altdorf-Chur 1:100000 XIV (Hotz p. 21)
- 22. A. Heim und C. Schmidt 1894: Geol. Karte der Schweiz 1:500000 2. Auflage: 1911. (Hotz p. 18).
- 23. H. Becker 1894: Alta Brianza 1:86400. (Hotz p. 67).
- 24. C. Porro 1896: Finero 1:50000 (Hotz p. 65
- 25. E.Repossi 1902: Val d'Intelvi etc. 1:100000 (Hotz p. 67)
- 26. T. Taramelli 1903: Tre Laghi 1:150000 (Hotz p. 65)

- 27. A. v. Bistram 1903: Dolomitgebiet der Luganeralpen 1:50000 (Hotz p. 66).
- 28. A. Heim 1906: Bresciaschlucht 1:25000 (Hotz p. 67)
- 29. C. Schmidt 1908: Gotthard-Montblanc 1:350000. (Hotz p. 29)
- 30. C. Schmidt, H. Preiswerk und A. Stella 1908: Simplongruppe 1:50000 (Hotz p. 23).
- 31. J. Königsberger 1908: Pizzo Forno 1:50000 (Hotz p. 63)
- 32. H. Schardt 1910: Lavorgo-Bodio 1:50000 (Hotz p. 63)
- 33. G. B. Escher 1911: Manno 1:25000 (Hotz p. 66)
- 34. E. Argand 1911: Alpes occidentales 1:500000 (Hotz p. 30)
- 35. F. Zyndel 1912: Mittelbünden 1:312500 (Hotz p. 30)
- 36. Van Holst Pellekaan 1913: Lukmanier 1:50000 (Hotz p. 57)
- 37. W. G. Radeff 1915: Lago Maggiore 1:25000 (Hotz p. 66)
- 38. A. Frauenfelder 1916: Tessiner Kalkalpen 1:50000 (Hotz p. 67)
- 39. R. Staub 1916: Südöstliche Schweizeralpen 1:250000 (Hotz p. 30)
- O. Seitz 1917: Luganeralpen 1:60000 (Hotz p. 67)
  L. I. Krige 1918: Val Piora 1:50000 (Hotz p. 63)
- 41. H. Preiswerk 1918: Maggiagebiet 1:50000 (Hotz p. 24)
- 42. H. Nägeli 1920: Biaschina 1:25000 (Hotz p. 63)
- 43. R. A. Sonder 1921: Gotthardmassiv 1:100000 (Hotz p. 62)
- 44. H. Preiswerk 1921: Deckenkulmination 1:450000 (Hotz p. 74)
- 45. P. Kelterborn 1922: Malcantone 1:25000 (Hotz p. 66)
- 46. Frischknecht, Jenny, Kopp. 1924: Adula 1:50000 (Hotz p. 25)
- 47. R. Eichenberger 1924: Nufenen 1:50000 (Hotz p. 62)
- 48. A. Senn 1924: Mendrisio-Varese 1:25000 (Hotz p. 66)
- 49. L. Bossard 1925: Simplon-Bernhardin 1:200000 (Hotz p. 62)
- 50. *H. Preiswerk u. O. Grütter* 1925: Simplon- S. Berhardin 1:500000 (Hotz p. 74).
- 51. P. Leuzinger 1926: Luganersee- Val Cuvia 1:25000 (Hotz p. 66)
- 52. E. Strasser 1928: Pizzo di Claro 1:50000 (Hotz p. 64).
- 53. O. Grütter 1929: Bosco 1:25000 (Hotz p. 63).
- 54. E. Ambühl 1929: zentrales Gotthardmassiv 1:25000 (Hotz p. 69).
- 55. R. U. Winterhalter 1930: Medelsergruppe 1:50000 (Hotz p. 68).
- 56. R. U. Winterhalter 1930: Gotthardmassiv 1:200000 (Hotz p. 68).
- 57. Bossard, Preiswerk, Niggli, Grütter: Zentrales Tessin 1:50000 (Hotz p. 25). Im Druck.
  - 4. Januar 1934.

## Sguardo storico sulla esplorazione geologica del Canton Ticino.

Riassunto in italiano della memoria precedente di H. Preiswerk

Rapporti tra la formazione delle roccie e gli abitanti del paese: distruzione delle coltivazioni dovuta a frane e torrenti. — Uso profittevole delle roccie: p. es., la fabbricazione pre-istorica del vasellame di pietra da laveggi nella Valle di Peccia; più tardi utilizzazione delle pietre da costruzione ed ornamentali. — Scarsa presenza di pietre e metalli preziosi. Il Gottardo fu celebrato da Plinio per i suoi cristalli montani. Spedizione di cristalli di quarzo a Milano, Firenze, Venezia e Roma. Rinvenimento di rubino.

Descrizione del paesaggio delle rive del Lago Maggiore nel 15° e 16° secolo. (D. Macaneo e Cotta). — Ermenegildo Pini prosegue l'esplorazione delle Alpi ticinesi. Egli descrive le montagne del S. Gottardo secondo le sue proprie indagini. Al contrario di Saussure, attribuisce il granito del Gottardo a prodotto di irrigidimento delle roccie eruttive. — H. B. de Saussure sale su parecchie cime del Gottardo nell'intento di conoscere la struttura dell'intero sistema alpino.

Egli considera la transizione del granito del Gottardo da stratiforme a massiccio come prova della cristallizzazione del medesimo dall'acqua; la struttura di piegamento del gneis granitico al Dazio Grande, la interpreta come effetto di cristallizzazione per via di questa transizione. Il figlio di Saussure compie, per il primo, le analisi chimiche dei minerali del Gottardo. — La grande ricchezza di minerali del Campolungo è conosciuta per mezzo di Fleuriau de Bellevue. Airolo è il centro del commercio dei minerali. (Fratelli Camossi). — Prima esplorazione geologica del Ticino ad opera di Charpentier, Lardy, Studer e Gerlach. — Determinazione dell'età delle roccie stratiformi per via del contenuto fossile. (Il maestro della paleontologia: Pietro Merian).

Charpentir e Lardy scoprono delle belemniti nei micaschisti calcari del Passo della Nüfenen. — E' così constatata la presenza del mesozoico nelle Alpi ticinesi, più tardi riprodotta nella carta geologica da Lardy.

I gessi nella Val Bedretto sono riconosciuti da Gerlach come di epoca triassica. — Roccie della medesima età hanno caratteri diversi nelle Alpi ticinesi comparate con quelle del Ticino meridionale. — Nelle Alpi sono diventate altamente cristalline, e sembrano perciò più vecchie di quello che non siano in realtà.

Amoretti fa la storia geologica del Ticino meridionale. In particolare riferisce le dispute scientifiche circa la formazione dei porfidi vicino al Lago di Lugano. — Fleuriau de Bellevue riconosce per via dei sassi bituminosi di Grantola, la natura eruttiva di quelle masse di porfido e sostiene il suo punto di vista contro E. Pini. — Queste lotte si svolgono parallelamente colla vittoria del Vulcanismo sul Nettunismo nella scienza geologica. Le teorie vulcanistiche di Leopoldo von Buch sulle Alpi luganesi (formazione dolomitica vulcanica). — La prima carta geologica (1829). — Determinazione della successione dell'età delle rocce nelle Alpi luganesi ad opera di Balsano, Crivelli, Pietro Merian e Brunner. — La formazione dolomitica in orizzonte stratigrafico non è subordinata alla vicinanza di contatto eruttivo.

L'opera di Luigi Lavizzari per la geologia del Ticino nel quadro di tutta la Scienza naturale. — Bernardo Studer esplora la diffusione e la formazione delle roccie mesozoiche nel Ticino settentrionale. — Nel Ticino meridionale egli spiega le condizione di età delle diverse specie di porfido riferendosi alle sue ricerche microscopiche.

La carta geologica di B. Studer ed A. Escher (1853) dà, per la prima volta, una rappresentazione geologica di tutto il Cantone. — La 2.a metà del 19º secolo segna un forte incremento delle conoscenze stratigrafiche. — Scoperta delle formazioni di carbon fossile vicino a Manno.

Lo studio geologico delle montagne del Gottardo trova nuovo incitamento in occasione della costruzione della galleria del Gottardo. — Prognosi di F. Giordano e di K. von Fritsch.

Profilo dettagliato di F. M. Stapf della serie delle roccie nella galleria. — 1870 - 1885, rilievo geologico in 1:100000. Spiegazione del problema degli schisti grigi. — Ricerche microscopiche sulle rocce alpine del Ticino. (Grubenmann, Schmidt, Bonney.) Nuova trattazione del territorio porfirico 1880 - 90 (come pure nei tempi moderni; p. 49).

Lavoro scientifico sintetico del Ticino meridionale di Taramelli e Repossi — 1880 - 90 — e ricerche di A. Stella sulla formazione dei cristallini del Sotto Ceneri.

Le grandi masse gneissiche delle Alpi ticinesi sono divise per mezzo di zone sinclinali di schisti calcari intergiacenti. La costruzione della gallera del Sempione porta alla luce maggior chiarezza nel problema del sollevamento delle masse gneissiche di difficile esplorazione. — Teoria delle falde di coprimento di Argand, Staub, ecc. — I nuovissimi rilievi delle Alpi centrali del Ticino conducono alla scoperta di due zone tettoniche culminanti (Preiswerk) nelle quali sono messe a giorno le coperture granitiche delle Alpi. Le due zone culminanti sono separate tra loro da una profonda scanalatura trasversale di natura tettonica, la quale, va dalla regione delle radici vicino a Locarno fin nell'interno delle Alpi, al versante sud del Gottardo. — Nuova ripresa dell'esplorazione petrografica nei territori cristallini del Ticino al principio del 20º secolo. Studio rinnovato delle montagne calcari del Lago di Lugano di A. Frauenfelder.

Una veduta d'assieme su tutta la scienza geologica concernente il Ticino ce la dà Alberto Heim nella sua geologia della Svizzera.

(Traduzione di Yolanda Ferrari).