

annimmt, nahezu an, wie weit gegen Süd das Land vor Eintritt seiner letzten Umbildungsperiode reichte. Aus der merkwürdigen Art des Auftretens der jung-quartären Sandablagerung auf der Südspitze Istriens und der nächstliegenden Scoglien, sowie auf den Inseln Unie, Sansego, Lissa, Curzola ergibt sich nach Stache ganz klar das junge Alter des Zerfalles des älteren Festlandbestandes in die buchtenreichen Küstengebirge und die Inselwelt und des Eindringens der Adria bis in die Senkungszonen und Einbruchsgebiete des Quarnero und der Karstabfälle des Meerbusens von Triest. Es denkt sich der Verfasser diesen letzten Umbildungsvorgang, als dessen letzte Nachwirkungen er die regionalen Senkungserscheinungen und die Erderschütterungen der historischen Zeit dieses Gebietes betrachtet, mit dem Beginne der eruptiven und vulcanischen Thätigkeit in Sicilien und Süditalien in Beziehung.

Es steht zu erwarten, dass die vorliegende, an neuen Thatsachen und darauf begründeten Ansichten reiche Darstellung der geologischen Verhältnisse unserer Küstenländer bis zum Erscheinen des in Aussicht gestellten grösseren Werkes von Seite des Verfassers selbst noch manche wichtige Erweiterung erfahren werde. Immerhin aber ergibt die Durchsicht dieser grundlegenden Abhandlung, dass heute berechtigter Weise nicht mehr von einer gänzlich zurückgebliebenen Kenntniss unserer Küstenländer gesprochen werden kann, wie das stellenweise versucht wurde.

*E. Tietze.*

Dr. Guido Stache. Die Wasserversorgung von Pola. Eine geologisch-hydrographische Studie. Vier Kartenbeilagen. Wien 1889. In Commission bei A. Hölder.

Diese auf Veranlassung des h. k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums »Marine-Section« ausgeführte Arbeit zerfällt in drei Hauptabschnitte. In dem ersten derselben gibt der Verfasser einen kurzen Abriss des geologischen Baues unseres Küstenlandsgebietes im Allgemeinen und behandelt im Anschluss daran ausführlicher die geologische Zusammensetzung des Hafen-Gebietes von Pola und dessen Umgebung.

Aus den Grundzügen des allgemeinen Baues, welche im südistrisch-quarnerischen Abschnitt zwischen dem Hochrücken des kroatischen Küstengebirges mit dem Velebit und der Hafen-Region von Pola herrschen, geht hervor, dass auf den Erfolg einer Tiefbohrung zur Gewinnung von Trinkwasser aus tiefliegenden wasserführenden Schichtenlagen nicht gerechnet werden könne. Als wesentliches Hindernis für die Erbohrung von Steigwasser in Istrien und speciell im Senkungsgebiete von Pola bezeichnet der Verfasser die grosse quarnerische Bruchlinie, welche das Einbruchsgebiet des Quarnero von der östlichen Steilküste der istrischen Halbinsel trennt. Diese Bruchlinie setzt in nord-nordöstlicher Richtung durch das Querspalthenthal von Klana und ist in ihrem untermeerischen Verlauf gegen S.-SW. durch das Auftreten einer grösseren Zahl dem Meeresboden zum Theil mit starkem Druck entsteigender Süsswasserquellen gekennzeichnet und zugleich auch durch die dieser Quellenzone folgende Verbreitung von *Nephrops norvegicus*, einer süsswasserliebenden Krebsform. Die Druckwirkung, welche von wasseraufnehmenden und dasselbe unter den Meeresboden des Quarnero-Gebietes abführenden Schichten-Horizonten

des hohen Velebit-Rückens ausgehen kann, ist demnach für die westlich von dieser Bruchlinie gelegenen Abschnitte des Festland- und Meeresbodens bereits aufgehoben. Ueberdies würde auch die wahrscheinlich sehr bedeutende Mächtigkeit der vielfach durchlöcherten Kalkschichten, welche über der Fortsetzung jener der unteren Trias angehörenden, wasserführenden Horizonte des kroatischen Küstengebirges zu erwarten sind, den technischen Erfolg einer Bohrung bis in grosse Tiefe sehr in Frage stellen.

Da es sich um die ausreichende Wasserversorgung eines durch eine bestimmte Fortificationszone umgrenzten Kriegshafens handelt, so entfiel für den Verfasser von selbst jede Einbeziehung und Betrachtung entfernterer oder überhaupt ausserhalb des militärischen Schutzrayons gelegener Quellen und Wasser-Ansammlungsgebiete. Auch wenn es nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ entsprechende Wasserbezugsquellen in Istrien gäbe, deren Zuleitung ohne übermässige Kosten und technische Schwierigkeiten ausführbar wäre, hätte auf dieselben im vorliegenden Falle nicht Rücksicht genommen werden können.

Es ist demgemäss nur die nähere Umgebung des Hafengebietes auf Grund einer geologischen Specialuntersuchung auf einer Karte im Massstabe von 1 : 40.000 zur Darstellung und zur Basis der Erläuterung aller in Betracht genommenen geologischen Verhältnisse gewählt worden.

Die geologische Karte (Photolithographie und Druck des k. u. k. militärgeographischen Institutes in Wien) zeigt 8 geologische Ausscheidungen in Farben. Der felsige Untergrund, der die zerrissene Vegetationsdecke tragenden Bodenarten zerfällt in zwei, ganz vorwiegend aus Kalkgesteins-Schichten bestehende Hauptgebiete, ein südöstliches, in dem der helle Rudisten-Kalkstein der oberen Kreide-Formation fast ausschliesslich herrscht und ein nordwestliches Verbreitungsgebiet, welches sich von der Grenzlinie (Penesic bei Marzana-Lavarigo — Mte. Sorbo in Ost von Pola — M. Cave Romane — Monte Bombista des Hafens von Olmo grande) zur Meeresküste erstreckt und den Hafen von Pola umfasst. Dieses letztere Gebiet besteht aus überwiegend plattig abgesonderten Kalksteinbänken, welche stellenweise dünne, mergelige thonige Zwischenlagen und sandige Dolomitzone einschliessen und dadurch für Wasseransammlungen eine gewisse Bedeutung gewinnen. Ausser dieser unteren, strichweise durch Nerineenhorizonte charakterisirten Abtheilung der Kreideformation ist nur der rothe Lehm und Ackerboden, welcher den kalkigen Felsgrund zu mehr als  $\frac{2}{3}$ , überdeckt, für die hydrographischen Verhältnisse der Hafenregion von grösserer Bedeutung. Der klüftige Kalksteinboden lässt das Niederschlagswasser schnell, ohne zu grossen Verdunstungsverlust in die unterirdischen Sammelbecken und Grundwasserhorizonte passiren. Der verschiedenartig umgeschwemmte und gemischte thonreiche Terra-rossa-Boden hält die Niederschläge lange nahe der Oberfläche zurück und gibt den grössten Theil derselben der Verdunstung preis.

Die übrigen Ausscheidungen der geologischen Karte (alttertiärer Quarzit, Quartär-Sand von Promontore und recenter Culturschutt etc.) haben eine untergeordnete Verbreitung und keinerlei Einfluss auf die Hauptfrage.

Der zweite Hauptabschnitt der Arbeit, welcher den hydrographischen Verhältnissen des Gesamtgebietes gewidmet ist, bespricht die Niederschlagsmenge, den Verlust durch Verdunstung, das Niederschlags-Aufnahmsgebiet des

Hafenrayons und dessen Sonder-Abschnitte (Valle lunga, Val Siana, Karolinenquellen oder Boschetto- und Prato grande-Gebiet); endlich wird auch die Qualität der im Umkreise des Hafens zu Gebote stehenden Wasseransammlungen und Abflüsse in Betracht gezogen.

Der Erläuterung dieser Verhältnisse dient zum Theil schon die Tafel II, mit den die tektonische Anlage der Hafenregion veranschaulichenden 9 geologischen Durchschnitten, vorzugsweise aber Tafel III, auf der eine schematische Abgrenzung der Niederschlagsgebiete, welche die im Hafen zum Austritt gelangenden Abflüsse speisen, untereinander und gegen die Flanken-Gebiete der Westabdachung und der Ostabfälle Südtirols eingezeichnet ist.

Von Wichtigkeit und Interesse sind innerhalb der Capitel dieses Abschnittes besonders folgende Nachweise:

Auf Grundlage des meteorologischen Beobachtungsmaterials des k. k. hydrographischen Amtes in Pola, welches eine mittlere Niederschlagsmenge von 94 bis 95 *mm* für das Jahr ergibt, zeigt der Verfasser, dass das in der 10jährigen Periode vom Jänner 1878 bis 1888 zweimal in beunruhigender Weise eingetretene Sinken des Mittelwasserstandes im Bassin der das Marine-Arsenal und die Stadt versorgenden Karolinenquelle nicht auf abnorme Unterbrechung und Ablenkung der Zuflüsse, sondern auf die Wirkung längerer regenarmer Perioden zurückzuführen ist. Dem Sinken des Wasserstandes von 85.5 auf 10 Centimeter Ende Juli 1880 ging eine 14 monatliche Periode voraus, in welcher das Monatsmittel auf 50 *mm* zurückging, während das trockenste Jahr des ganzen 10jährigen Beobachtungscyclus noch 65 *mm* als Monatsmittel aufweist. Eine fast ganz gleiche Trockenperiode ging der im Mai 1884 erfolgten starken Abnahme des Wasserstandes voraus.

Da der Nachweis erbracht werden kann, dass das Gesamtniederschlags-Gebiet, welches dem Hafen Abflüsse in der Höhe des Meeresspiegels oder unter demselben zuführt, selbst in so aussergewöhnlich regenarmen Perioden noch ausreichend grosse Wassermengen und zwar besonders direct dem nördlichen Abschnitt des Hafenrayons, d. i. dem Gebiet der Küstenquellen von Valle lunga liefert, so fasst Stache die Nutzbarmachung dieser Abflüsse zunächst in's Auge. Der tektonische Bau Südtirols bedingt nämlich die Ausbildung einer mittleren Wölbungs- und Gefällszone, in deren Nordrand der Foibabach einbricht, während der Valle lunga-Abschnitt des Hafens von Pola mit seinen Küstenquellen die Südgrenze bildet. Das im Flyschgebirge gelegene Niederschlags-Gebiet dieses Baches liefert daher gleichfalls eine grössere Wassermenge in die langgestreckte Niederschlags-Aufnahmszone, deren unterirdische Canäle und Sammelbecken durch die Klüfte und Spaltwege der Karstkalkdecke hindurch von den Sickerwassermengen gespeist werden, welche aus den Jahresmitteln und dem Verdunstungsverlust resultiren.

In Bezug auf die Qualität dieser unterirdischen Abflusswässer wird die Ansicht ausgesprochen, dass, insofern dieselben vor der Vermischung mit dem durch Spalten von der Küste landeinwärts dringenden Meerwasser und anderer Verunreinigung geschützt werden können, sich ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem Wasser des Karolinenquell-Bassins nicht ergeben werde. Der diesem Wasser anhaftende Fehler besteht aber nur in einem etwas zu hohen Kalkgehalt, in einer etwas zu hohen Durchschnittstemperatur und in zeitweiser

Trübung durch Zusitzen von mit Terrarossa-Schlamm verunreinigten Zuflüssen in das nähere Sammelgebiet.

In dem dritten Abschnitt erläutert nun der Verfasser seine Vorschläge für den Gesamtplan einer ausgiebigen Wasser-Beschaffung. Die Skizze zu demselben ist sammt Erklärung auf die geologische Karte eingetragen und überdies gibt Tafel IV. noch in grösserem Massstabe Planskizzen einzelner Vorschlags-Objecte.

Das Hauptobject gilt der Gewinnung der längs der Valle lunga-Küste des Hafens abfliessenden Wassermengen durch Schutzmauern gegen das Zutringen des Meerwassers, durch einen die Abflusswege der Austrittspunkte kreuzenden Aufschluss-Stollen, durch Anlage eines unterirdischen Sammel-Reservoirs und Hebung des Wassers mittelst Schachanlage und Dampfpumpwerk in ein entsprechend hochgelegenes Druck-Reservoir. Ausserdem werden eine grössere Anzahl von Vorschlägen für den Schutz und die vollständigere Ausnützung der Karolinenquelle gemacht. Endlich erscheint uns auch die Ergänzung dieser Vorschläge durch eine neuartige Form von Cisternen und grösseren Reservoirs-Anlagen zur Verwerthung der directen Niederschlagsmengen besonders deshalb von Bedeutung, weil diese Cisternenform nicht nur für das Gebiet von Pola, sondern für Karstgebiete überhaupt berechnet ist und einen fast vollkommenen Schutz des zum Trinken bestimmten Sammelwassers gegen Verunreinigung ermöglichen soll.

Der Verfasser hat ohne Zweifel alle für die Frage einer besseren und vollständigeren Versorgung des Kriegs-Hafens und der Stadt Pola mit Trink- und Nutzwasser beachtenswerthen und wichtigen Punkte aufgefunden und in Erwägung gezogen und man kann wohl auch darin mit ihm übereinstimmen, dass die Sicherung ausreichender Wassermengen für ausserordentliche Fälle von Truppenanhäufungen und in Rücksicht auf die stetige Zunahme der Einwohnerzahl ein Ziel ist, welches darauf verwendete grössere Ausgaben vollständig rechtfertigt.

*E. Tietze.*

Im Hochgebirge. Wanderungen von Dr. Emil Zsigmondy.

Mit Abbildungen von E. T. Compton. Herausgegeben von K. Schulz. Leipzig 1889.

Das vorliegende Buch ist ein literarisches Denkmal für einen hervorragenden jungen österreichischen Alpinisten, welcher im Jahre 1885 durch einen Sturz an den Wänden der Meije ein beklagenswerthes Ende gefunden hat. Es enthält Schilderungen von Bergfahrten, wie sie der Verfasser zur eigenen und seiner Freunde Erinnerung in sein Tagebuch eingetragen hatte, und welche ursprünglich nicht für die Oeffentlichkeit bestimmt waren. Gerade deswegen aber kommt in ihnen die volle Eigenart des Verfassers zur Geltung; seine Erzählungen durchweht ein belebender Hauch von Frische und Empfindung, durch welchen sich dieselben äusserst vortheilhaft von der trockenen Schreibweise abheben, welche sich in neuester Zeit in den alpinen Zeitungen und Zeitschriften breit macht. Nicht der Inhalt des Buches ist es aber, welcher, da lediglich touristischer Natur, zu einer Besprechung an dieser Stelle veranlasst; Grund zu einer solchen geben vielmehr die geradezu überschwänglichen Lobes-