SUPPLEMENT
ZUM
FÖLDTANI KÖZLÖNY

XXIV. BAND. 1895 JÄNNER—MÄRZ. 1—3. HEFT.

GEOLOGISCHE REISESKIZZEN AUS NORDAMERIKA.

VON

J. FELIX (Leipzig).[1]

(Mit Tafel I.)

Verlässt man New-York mit dem New-York Central and Hudson River Railroad, so erreicht man bei Spuyton Duyvil Creek das Ostufer des Hudson River, an welchen die uns nach Rochester führende Bahn nun bis Albany unmittelbar entlang führt. Bei Spuyton Duyvil beginnt der schöne Blick auf die gegenüber aufragenden, das Westufer des Hudson ca. 20 engl. Meilen (32 km) weit begleitenden sog. Palisaden. Diese sind der östliche, kahle Steilabsturz eines langgestreckten Basalt-Rückens, und verdanken ihren Namen der grobsäulenförmigen Absonderung des Gesteines. Die Breite des Rückens beträgt 0,8—3,2 km, gegen Westen besitzt er meist sanfte Abhänge, welche mit fruchtbarem Boden bedeckt sind; nur an wenigen Stellen sind auch dort Steilränder zu beobachten. Diese Felsen zeigen am Hudson eine Höhe bis zu 150 m, ihre grösste Höhe überhaupt erreichen sie in dem High-Torn genannten Gipfel bei Haverstraw mit 259 m ü. d. M. An ihrem Fuss sind sie von einem durch die Verwitterung entstandenen Schuttwall begleitet. Das unterliegende durchbrochene Gestein ist ein röthlicher Sandstein von triassischem Alter.[2]

In Rochester befindet sich das grosse, äusserst besuchenswerthe, naturwissenschaftliche Etablissement des Herrn WARD. Es befasst sich mit dem Sammeln, Präpariren und Verkaufen aller Objecte aus dem Gebiet der Mineralogie, Petrographie, Geologie, Palæontologie und — last not least — der Zoologie. Die Lagerbestände sind meist von ausserordentlicher Reichhaltigkeit, auch die schönen von mir früher beschriebenen *Protosphyraena*-Reste[3] aus der Kreide von Kansas hatte ich hier erworben. Für den Geologen ist Rochester, abgesehen von dem von hier aus leicht zu

[1] Vorgelegt in der am 5. December 1894 abgehaltenen Vortragssitzung.

[2] Näheres darüber vergl. HALL, MATHER, EMMONS and VANUXEM, Geology of New-York P. I. p. 278 ff. Albany 1843.

[3] Beiträge zur Kenntniss der Gattung Protosphyræna LEIDY. — Zeitschrift d. deutschen geol. Ges. 1890, p. 278, Taf. XII—XIV.

erreichenden Niagarafall noch besonders interessant durch die drei Fälle des Genesee River, welche dieser innerhalb des Stadtbezirkes bildet. Sie sind ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, wie die verschiedene Härte übereinanderlagernder Schichten einen ursprünglich einheitlichen Wasserfall in mehrere Theilfälle auflösen kann. Es wird ja natürlich der obere Theil, wenn er an weichen, leicht zerstörbaren Lagen herunterstürzt, rascher zurückweichen, als ein über harte, widerstandsfähige Schichten stürzender Falltheil. Auch der Genesee bildete ursprünglich wohl nur einen einzigen Fall. Die durch diesen aufgeschlossenen Schichten gehören der Gruppe des Medinasandsteines, der Clinton- und Niagara-Gruppe an, von welchen die letzte die weichste ist. In dieser ist daher der Fluss am weitesten — nach Süden — zurückgeschritten und bildet in den weichen Schiefern derselben den ca. 30 m hohen «Upper Fall». Ueber diesen hat man den besten Ueberblick von der neuen Platt-Street-Brücke, welche man von Power's Hotel durch die Mainstr., State Str. und Platt Str. erreicht. Im Bereich der Clinton-Group findet sich nördlich von dem ersteren der 8 m hohe Middle-Fall, während schliesslich der 26 m hohe Lower-Fall an dem Medinasandstein herabstürzt, welch' letzterer bis zur Höhe des Falles aufragt.*

Von Rochester besuchte ich Ogdensburg, dann Clayton und fuhr von letzterem Ort durch den interessanten Lake of the Thousand Islands und durch die Rapids des St. Lawrence River diesen majestätischen Strom hinunter nach Montreal. Auf allen diesen Touren, besonders auch auf der Fahrt durch die Thousand Islands bemerkt man, dass man sich in dem Gebiete der ehemaligen Vereisung befindet. Nirgends sieht man schroffe Felspartieen, überall sind die Contouren derselben vielmehr gerundet, die Oberflächen oft geglättet.

In Montreal erreicht man die grandiose transcontinentale Route des Canadian Pacific Railway. Ich benutzte denselben zunächst bis Ottawa. Diese Stadt liegt pittoresk an der Vereinigung des Rideau River mit dem ansehnlichen Ottawa River, und zwar liegt der grössere Theil der Stadt hoch über dem Flusse, und bietet eine prächtige Aussicht über das lange weite Thal desselben. Im Allgemeinen bildet dieses zugleich auch die Grenze zwischen den am linken Ufer und weiterhin sich in enormer Ausdehnung nach Norden erstreckenden Laurentian und den das rechte Ufer bildenden cambro-silurischen Schichten. Der Hauptanziehungspunkt Ottawa's für den Geologen bildet natürlich die Geological and Natural History Survey of Canada mit ihren interessanten Sammlungen. Selbstverständlich ist das *Eozoon canadense* in den herrlichsten Suiten vertreten; jedoch vermochten — beiläufig bemerkt — auch diese nicht, mich von der organischen Natur jener Gebilde zu überzeugen.

* Näheres darüber vergl. Hall etc., Geology of New-York. P. IV. p. 381.

Von Ottawa führt die vorhin genannte Bahn zunächst fast ausschliesslich durch laurentisches und huronisches Terrain. Es ist eine wilde, meist waldbedeckte Gegend, welcher die grosse Zahl schöner, klarer, von gerundeten Gneisshügeln umgebenen Seen einen eigenthümlichen Reiz verleiht. Bei Heron Bay erreicht man das Nordostufer des Lake Superior, welchem dann die Bahn gegen 97 km (60 Meil.) entlang führt. Auf dieser Strecke wechseln tiefe Felseinschnitte, Tunnel und Viaducte miteinander ab und oft hat man prächtige Ausblicke auf den See, dessen Nordufer die Steilheit der Wandungen, die tiefen Buchten und vorgelagerten kleineren und grösseren, meist aus cambrischen Schichten bestehenden Felsinseln ein so pittoreskes Gepräge aufdrücken. In den Einschnitten bemerkt man oft Granite, vereinzelt auch Diorit und an der Nepigon und Black Bay durchschneidet man cambrische Schichten. Bei Fort William verlässt die Bahn den See, führt wieder durch eine wilde, bergig-waldige, von Schichten des Laurentian und des Huronian gebildete Gegend, welche schliesslich — von Ottawa nach 54stündiger Fahrt — in flache Prairie übergeht. Damit ist zugleich ein Wechsel in der Zusammensetzung des Bodens verbunden, indem der Gneiss verschwindet und die Bahn über palæozoisches Terrain führt. Nach weiteren 2 Stunden erreicht man die bedeutende Handelsstadt Winnepeg, und befindet sich erst 213 m ü. d. M. Die Gegend bleibt zunächst noch flach, später erheben sich hin und wieder Hügelgruppen in grösserer oder geringerer Entfernung von der Bahn, welche nun stetig, wenn auch zunächst noch unmerklich gegen den Ostfuss der Rocky Mountains ansteigt. Ungefähr in der Mitte zwischen den grossen Stationen Portage La Prairie (243,8 m) und Brandon (350,5 m) betritt die Bahn cretaceisches Terrain, in dem sie bis zum Eintritt in die Rocky Mountains verbleibt; streckenweis, wie westlich von Regina (571,5 m) und östlich von Calgary (1033 m) führt sie über Bildungen, die der Laramiegruppe zugerechnet werden. Bezüglich des Passirens des sich westlich von Regina ausdehnenden Laramieterrains ist noch erwähnenswerth, dass die Bahn sich von der genannten Station aus (571,5 m) zunächst 46 m bis zur Station Moosejaw (525,5 m) senkt und sich dann, langsam ansteigend, durch eine Depression hindurchwindet, in welcher mehrere grosse Seen, die Old Wives Lakes liegen. Dieselben haben keinen Abfluss und sind daher salzig. Den nördlichsten derselben erreicht man in baumloser Gegend bei Chaplin. Ein wenig westlich der Station Swift Current, welche an einem Flusse gleichen Namens bereits 731,5 m hoch liegt, verlässt die Bahn das Laramieterrain und führt wieder über cretaceische Schichten.*

* Da diese Ausdrucksweise vielleicht den Eindruck einer Gegenüberstellung von «Laramie»- und «Kreide»-Schichten erweckt, so möchte ich noch bemerken, dass damit natürlich nicht gesagt sein soll, dass nicht ein Theil der nordamerikanischen Laramiebildungen noch zur Kreideformation gehören können.

Bald erheben sich südlich der Bahn die z. Th. waldbedeckten Cypress Hills, welche in ihrer höheren westlichen Partie eine Höhe von 1158 m erreichen. Sie bestehen zum grössten Theil aus miocänen Schichten. Von hier senkt sich die Bahn zu dem Thal des ansehnlichen South-Saskatchevan River, welchen man bei der Station Medicine Hat (655,3 m) überschreitet. Jenseits des Flusses ersteigt die Bahn ein hohes, den Anblick einer Prairie gewährendes Plateau, welches sich nun, stufenweis ansteigend, bis zu dem Ostfuss der Rocky Mountains erstreckt und zu einem grossen Theil von Schichten der Laramieformation, welche nach Norden zu eine noch bedeutendere Ausdehnung gewinnen, zusammengesetzt wird. Südlich der Bahn erblickt man stellenweis den grossen Bow River, dessen Thal die Bahn bei Kreuzung der Rocky Mountains folgt. Bald erscheinen diese selbst als eine blaue Kette am westlichen Horizonte, aus der sich einzelne hohe, schneebedeckte Gipfel hervorheben. Die erste Station, von welcher aus man sie bei klarem Wetter erblicken kann, ist Langevin; man befindet sich hier 241,4 km von ihnen entfernt. Ihren vollen, nach der langen Prairiefahrt doppelt imponirend wirkenden Anblick geniesst man jedoch erst jenseits der Station Gleichen (883,9 m). Bei Langdon betritt die Bahn das Thal des Bow River, welchem sie nun für längere Zeit folgt. Bei der grossen auf einem von Anhöhen umgürteten Plateau gelegenen Stadt Calgary (1032 m) erreicht man die ersten Vorhügel, die sog. Foothills der Rocky Mountains. Die östlichen derselben bestehen noch aus Schichten der Laramieformation, die westlichen aus solchen der eigentlichen Kreide. Beide zeigen, abgesehen von den Erosionsschluchten, gerundete Formen. Bei der Station Kananaskis (1249,6 m) kreuzt die Bahn den gleichnamigen Fluss ein wenig oberhalb seiner Vereinigung mit dem Bow River, welcher in der Nähe die Kananaskis-Fälle bildet, deren Gebrause man an der Eisenbahn hören kann, und nun tritt die Bahn durch ein enges «the Gap» genanntes Felsenthor* in einer Meereshöhe von 1280 m in die eigentlichen Rocky Mountains ein.

Nimmt man als West-Grenze derselben im südöstlichen British Columbia jenes Längenthal, in welchem der Columbia River entspringt und es dann in nnw. Richtung durchfliesst und in welches südlich des Columbiaquellsees der Kootenay River eintritt und dann eine ssö. Richtung einschlägt, so besitzen die Rocky Mountains in der angegebenen Gegend eine ungefähre Breite von etwa 88,5 km. Sie stellen ein typisches Faltengebirge dar, welches seine Entstehung einem von Westen her kommenden Druck verdankt.** Besonders regelmässig ist das östlichste Drittel gebaut.

* Das Wort «Gap» ist ein Localausdruck und bezeichnet eigentlich jeden Punkt, an welchem irgend ein etwas bedeutenderes Thal aus dem Gebirge tritt.

** Vergl. Mc Connel, Rep. on the geolog. structure of a portion of the Rocky Mountains. — Geol. and Nat. Hist. Survey of Canada. Annual Rep. 1886. P. D.

Hier sind eine Anzahl aufeinander folgender Falten von ihrer Längsrichtung parallel laufenden Verwerfungsspalten begleitet und es hat sich dadurch ein sehr regelmässiger, treppenförmiger Schichtenbau gebildet. Die dadurch entstandenen Bergketten haben sämmtlich nach Osten einen steilen Absturz, nach Westen ein sanfteres Gehänge. Stellenweis hat bei dem oben erwähnten Process gleichzeitig eine Ueberschiebung der älteren Schichten über die jüngeren stattgefunden; so liegt z. B. an der «Gap S. Fork» genannten Stelle, am Ghost River, Cambrium und Devon über der Kreide. Die Form der einzelnen Ketten und Gipfel ist eine sehr mannigfaltige. In erster Linie rührt dies daher, dass verschiedene Theile des Gebirges in verschiedenem Grade von der Faltung betroffen wurden, in zweiter von der verschiedenen Gesteinsbeschaffenheit. Es ist klar, dass wenn eine Bergkette, wie z. B. die Sawback Range, aus einem sehr steil aufgerichteten Schichtencomplex besteht, auf ihrer Oberfläche also die Schichtenköpfe *mehrerer* Gesteinslagen zu Tage treten, bei einer verschiedenen Härte der letzteren in Folge der Erosion *mehrere* scharfe Grate bez. *mehrere* Reihen von Gipfeln entstehen müssen, während bei Bergketten, welche wie die im östlichen Theile der Rocky Mountains nach Osten einen Steilabfall, nach Westen eine sanftere Böschung zeigen, deren Neigungswinkel gleichzeitig das Einfallen der obersten Gesteinslage darstellt, sich nur *ein* scharfer Grat, der durch Erosion in *eine* Reihe von Gipfeln zerfallen kann, ausbildet. Dieses Verhältniss sehen wir z. B. an jener Kette, welcher der Cascade Mountain und der Twin Peak Mt. angehören. Eine dritte Bergform tritt uns bei aus kalkigen und dolomitischen Gesteinen bestehenden Gipfeln entgegen, wenn deren Lagen nur wenig von der Faltung betroffen wurden. In diesem Fall haben sich burg- oder castellförmige Berge mit flachen Gipfeln und ringsum steilen Wänden ausgebildet, welche manchmal an Formen aus den tyroler Dolomiten erinnern. Was das Alter der die eigentliche Bergkette bildenden Gesteine anlangt, so sind dieselben sämmtlich palæozoisch, nur in den Thälern und den untersten Partieen der Gehänge trifft man im östlichsten Drittel des Gebirges Schichten der Kreide-Formation. Die ersteren vertheilen sich auf die cambrische, silurische, devonische und carbonische Formation, doch sind die Grenzen zwischen denselben noch nicht überall mit Sicherheit erkannt. Die oberste Schichtengruppe dieser palæozoischen Bildungen bezeichnet Mc Connel als die Banff Series und theilt sie in vier Stufen: Upper Banff shales, Upper Banff limestone, Lower Banff shales, Lower Banff limestone. Bezüglich der Versteinerungen giebt er an (l. c. p. 19): «The fossils of the Banff limestone show both devonian and carboniferous forms». Leider fehlt bez. der aufgeführten Formen die Angaben, ob sie aus dem Upper oder Lower Banff limestone stammen. Zwischen diesen liegen die Lower Banff shales, in welchen eine Anzahl *Clymenien* gefunden wurden (Mc Connel l. c. p. 18);

darnach würden diese letzteren als Ober-Devon anzusprechen sein, der darüber liegende Upper Banff limestone, stellenweis massenhaft *Crinoiden*-stielglieder enthaltend, wahrscheinlich als Kohlenkalk, der darunter liegende Lower Banff limestone als Mittel-Devon. In Folge dieses verschiedenen Alters der beiden Kalksteincomplexe würden sich auch die oben cit. Angaben Mc Connel's bez. der Versteinerungen erklären, die einen stammen aus dem Kohlenkalk, die anderen aus dem Devon. Die Upper Banff shales enthalten u. a. *Aviculopecten*, was ebenfalls im Einklang mit einem carbonischen Alter derselben stehen würde. Der von Mc Connel unter der Banff Series als devonisch angegebene «Intermediate Limestone» ist vielleicht als Unter-Devon aufzufassen. Die Totalmächtigkeit der Banff Series beträgt ca. 1554 m, die des Intermediate limestone ca. 457 m. Unter letzterem liegt eine von Mc Connel als «Halysites beds» bezeichnete Schichtengruppe, mit *Halysites catenularia*, welche wohl dem Ober-Silur angehört und darunter die Graptolithic shales. Letztere enthalten eine interessante Graptolithen-Fauna, in welcher namentlich die Gattungen *Didymograptus, Glossograptus, Cryptograptus, Diplograptus* und *Climacograptus* vertreten sind. In der Beaverfoot Range erreichen sie als Maximum gegen 457 m Mächtigkeit. Mc Connel betrachtet sie als die obere Stufe seines «Cambro-Silurian». Nach ihrer Lagerung und Fauna dürften sie als Unter-Silur anzusehen sein. Unter ihnen liegt die Castle-Mountain Group Mc Connel's. Er theilt dieselbe in seiner Uebersichtstabelle (l. c. p. 15) in zwei Stufen, obwohl er angiebt, dass Whiteaves unter den aus dieser Gruppe gesammelten Versteinerungen drei distincte Horizonte unterscheiden konnte. Die obersten Schichten führen nämlich *Rhaphistoma rotuliformis* und eine *Asaphus*-Art. Sie sind daher wohl noch dem Unter-Silur zuzurechnen. Ein mittlerer Horizont ist durch Arten der Gattung *Olenoides* und *Dorypyge* angedeutet, ein unterer durch das Auftreten der Gattung *Paradoxides*. Als das tiefste Glied des Cambrian betrachtet Mc Connel die Bow River Series. Diese stellt in dem von der Canadian Pacific Railway durchschnittenen Gebiete der Rocky Mountains überhaupt die älteste Schicht dar. Am Vermilion Pass wurde *Olenellus Gilberti* in ihr gefunden. Es scheint sich also auch im Gebiete dieses Gebirges eine Dreitheilung des Cambrium nachweisen zu lassen: Ein Ober-Cambrium mit *Olenoides* und *Dorypyge*, ein Mittel-Cambrium mit *Paradoxides* und ein Unter-Cambrium mit *Olenellus*. Man würde also folgende Tabelle für die sedimentären Schichten der canadischen Rocky Mountains erhalten:

Formation		Localbezeichnung	Gesteins-beschaffenheit	Versteinerungen
Kreide		Kootanie u. Benton } Group.	Dunkle Schiefer, local Sandsteine und Conglomerate und Kohlenflötze.	*Oxytoma mucronata* *Trigonia intermedia* *Trigonoarca tumida* *Scaphites ventricosus*
Carbon		Upper Banff shales	Kalkige Schiefer u. Sandsteine, local unreine Kalkst.	*Aviculopecten* *Lingula*
		Upper Banff limestone	Grüne oft dolomitische Kalksteine, local kieselig	*Crinoiden-Stielglieder*
Devon	Ober D.	Lower Banff shales	Kalkige Schiefer u. schiefrige Kalke	*Clymenia sp.*
	Mittel D.	Lower Banff limestone	Bläuliche compacte Kalksteine	*Atrypa reticularis*
	Unter D.	Intermediate limestone	Dolomite u. Sandsteine	*Korallen*
Silur	Ober Sil.	Halysites beds.	Grauliche Dolomite und Quarzite	*Halysites catenularia*
	Unt. Sil.	Graptolitic shales	Dunkle Schiefer	*Didymograptus aff. enodus* *Glossograptus ciliatus* *Cryptograptus tricornis* *Diplograptus angustifolius* *Climacograptus coelatus*
		Oberste Lagen der Castle Mountain Gruppe	Kalksteine, bisweilen dolomitisch	*Rhaphistoma rotuliformis, Asaphus sp.*
Cambrium	Ober C.	Mittlere Lagen der Castle Mountain Group.	Kalksteine	*Dorypyge. Olenoïdes, Bathyurus*
	Mittel C.	Untere Lagen der Castle Mountain Group.	Dolomite u. schiefrige Kalksteine	*Paradoxides*
	Unter C.	Bow River Group.	Thonschiefer, Quarzite u. Conglomerate	*Olenellus Gilberti*

Von Eruptivgesteinen erwähnt DAWSON* an einem Nebenfluss des Beaverfoot River einen Nephelinsyenit, welcher Adern von blauem Sodalith enthält. Wie oben erwähnt, betritt die Bahn die Rocky Mountains in dem Gap des Bow River in einer Höhe von 1280 m. Bald erblickt man links der Bahn die Three Sisters, eine imposante, den Dolomiten Tyrols vergleichbare dreigipflige Berggruppe. Einige Meilen hinter der Station Canmore (1289 m) verlässt die Bahn für einige Zeit das Thal des Bow River und steigt in dem des Cascade River hinan. Bald ist die am Ostfuss des Cascade Mountain gelegene Station Anthracite (1326 m) erreicht, bei welcher mehrere Gruben die der Kreide-Formation angehörigen Anthracitflötze abbauen. Die nächste Station ist Banff (1372 m), welche sich vortrefflich als Standquartier für Touren in dem östlichen Theil der Rocky Mountains eignet. Es liegt in einem ziemlich breiten Thal, von welchem ich annehmen möchte, dass es durch einen Einbruch entstanden ist. Daher ist in der unmittelbar östlich von Banff sich erhebenden Bergkette eine Lücke gerissen und die beiden diese Lücke flankirenden Bergspitzen, der Cascade Mountain (3010 m) im Norden und der Twin Peak Mountain im Süden zeigen nicht nur einen bei ihrer Faltung entstandenen Steilabsturz nach Osten, sondern auch der erstere nach Süden, der letztere nach Norden ganz schroffe, steile Wände. Besonders beim Cascade Mountain kann man in Folge dessen an seiner scharf abgeschnittenen Südseite die Faltungen und Knickungen seiner Schichten in einer Schärfe und Klarheit beobachten, die sich nur mit derjenigen der berühmten Faltenprofile der nördlichen Schweizer Alpen vergleichen lässt (vergl. Tafel I.). Von der zwischen dem Cascade Mountain und dem Twin Peak versunkenen Gebirgsmasse ragt nur ein kleiner Theil mit seiner obersten Partie aus den Thalschottern empor und bildet den sog. Tunnel Mountain, welcher gleichfalls nach Westen ziemlich sanft, nach allen übrigen Seiten steil abfällt und daher in seiner ganzen Erscheinung den Monte Brione am Gardasee wiederholt. Der Tunnel Mountain besteht aus grauen bis schwärzlichen Kalken, in welchen man stellenweis nicht seltene Durchschnitte von in weissen Kalkspath verwandelten Korallen wahrnimmt und welcher mich in seinem ganzen Habitus an gewisse schlesische Kohlenkalke erinnerte. Weit verbreitet sind in der Umgebung von Banff Schotter, welche sich durch ihre Führung von prachtvoll geschliffenen und gekritzten Geschieben als glacialen Ursprungs erweisen. In den mächtigen Gehängeschottern, welche das nördliche Ufer des Bow River etwa $^3/_4$ St. unterhalb Banff begleiten, finden sich an einer Stelle schöne Erdpyramiden ähnliche Erosionspfeiler

* G. DAWSON, On the Canadian Rocky Mountains, with special reference to that part of the range between the forty — ninth parallel and the head — waters of the Red Deer River. p. 11. Read before Sect. C. British Assoc. Birmingham Meeting 1886.

ausgebildet, welche in der Gegend unter dem Namen der «Hudows» bekannt sind. Mit der durch Faltung und Spaltenbildung verursachten Lockerung des Terrains steht wohl das Auftreten heisser, schwefelhaltiger Quellen bei Banff in directem Zusammenhang. Sie entspringen in verschiedener Höhe am östlichen Abhang des Sulphur Mountain und werden zu Heilzwecken benutzt. Die höchste Quelle befindet sich 213 m über dem Bow River.

Nachdem die Bahn Banff verlassen hat, erreicht sie wieder den Bow, umzieht die Vermilion Lakes und durchschneidet die mit spitzen Gipfeln gekrönten Vermilion Lake- und Sawback-Range. Später kommt der burgförmige Castle Mt. in Sicht mit seinen bis über 1500 m betragenden Steilabstürzen. An der Basis liegt die Station Castle Mountain in einer Höhe von 1393 m. Dann erblickt man südlich der Bahn den pyramidenförmigen Pilot Mountain. Bei Laggan (1503 m) verlässt die Bahn den Bow und folgt, sich nun dem Kamm des Gebirges nähernd, einem Seitenthal. Laggan ist beiläufig bemerkt die Station für den Besuch einiger hoch und pittoresk gelegener Seen, der sog. «Lakes in the Clauds». Bei der Station Steffen erreicht die Bahn mit 1614 m ihren höchsten Punkt und überschreitet damit die Wasserscheide des Continentes. Nun folgt, natürlich immer in grossartiger Gegend, ein rascher Abstieg. Bei diesem waren die grössten technischen Schwierigkeiten zu überwinden, wie leicht begreiflich erscheint, wenn man bedenkt, dass das Gap des Bow River, in welchem die Bahn die Rocky Mountains in ihren Ostrand betritt 1280 m, dagegen Golden, wo sie den Columbia River erreicht, nur 777 m hoch gelegen ist. Bei der westlich Stephen gelegenen Station Hector (1582 m) passirt man den schönen Wapta Lake, und kreuzt dann die tiefe Schlucht des Wapta oder Kicking Horse River. Links erhebt sich der domförmige Gipfel des aus Schichten der Castle Mountain Group (s. ob.) aufgebauten Mt. Stephen (2438 m) über das Thal und gelegentlich erscheinen daneben die Spitzen des Cathedral Mountain. Am Mt. Stephen ist von der Bahn aus ein grosser Gletscher sichtbar, welcher angeblich 244 m Dicke erreicht. Nahe dem Fuss des genannten Berges liegt die Station Field (1234 m), bei welcher ein kleines, Mt. Stephen House genanntes Hotel dem Forscher ebenfalls ein gutes Standquartier bietet. Blickt man vom Hotel thalabwärts, so sieht man links die hohen Gipfel der Ottertail Mountains und rechts die Van Horne Range. Die beiden hervorragendsten Gipfel in der letzteren sind der Mt. Deville und Mt. King, aus Schichten der Castle Mountain Group bestehend. Jenseits Field kreuzt die sich beständig scharf senkende Bahn auf hoher, eine prächtige Aussicht bietende Brücke den Ottertail River und senkt sich dann zum Wapta oder Kicking Horse River, dessen langes Thal die Ottertail und Van Horne Range trennt. Bald darauf erreicht man die Station Leanchoil (1088 m), in deren Nähe sich der von Süden kom-

mende Beaverfoot River in den Wapta River ergiesst und später benutzt die Route das grandiose Lower Cañon des Wapta, in welchem dieser die Beaverfoot Range durchbricht, um durch letztere hindurch in das Thal des Columbia River zu gelangen. Dieses erreicht man bei Golden (777 m), wo sich auch der Wapta mit dem hier nordwärts strömenden Columbia vereinigt. Jenseits des Thales, welches, wie oben bemerkt, hier die Westgrenze der Rocky Mountains bildet, erheben sich die schneebedeckten Berghäupter der Silkerk Range, des nächsten Gebirgszuges, welchen man auf der Fahrt nach West durchschneidet. Zunächst jedoch führt die Bahn am Columbia River thalabwärts, überschreitet ihn erst nach Verlassen derStation Donald (771 m) und tritt damit in die Vorketten des genannten Gebirges ein.

Die Selkirk Range bildet einen Zug jenes mächtigen als die Gold Mountains bezeichneten Gebirgssystems, welches sich westlich der Rocky Mountains in meist nnw. Richtung durch einen grossen Theil von British Columbia zieht. Die drei bedeutendsten Ketten dieses Systems sind die Purcell Range, die Selkirk R. und die Columbia R. Die Purcell Range beginnt etwa dort, wo der Kootenay River nach anfänglich ssö. Lauf eine scharfe Biegung nach NW ausführt, um den Kootenay Lake zu durchströmen. Das obere Kootenay Thal bildet die Grenze zwischen den eigentlichen Rocky Mountains und der Purcell Range, welche sich andererseits — im Westen — dem in ungefähr NS. Richtung langgestreckten Kootenay Lake entlang zieht. Die Purcell Range besteht fast ausschliesslich aus palæozoischen Bildungen. Die nächste Kette ist die Selkirk Range. Sie erstreckt sich von dem Westufer des Kootenay Lake nördlich bis zum Columbia River, welcher nach seiner scharfen Umbiegung, durch die er seinen anfänglich nnw. gerichteten Lauf in einen südlichen ändert, nebst dem Ostufer des riesigen, gleich dem Kootenay Lake in NS. Richtung langgestreckten Arrow Lake auch die Westgrenze der Selkirks bildet. Das Westufer des genannten Sees und weiterhin das Thal des südlich strömenden Columbia River bilden nun zugleich die Ostgrenze für eine dritte bedeutende Kette der Gold Mountains, der sog. Columbia Range. Der Canadian Pacific Railway durchschneidet die Selkirk Range und die Columbia Range, zwei z. Th. mit Gletschern und Schneefeldern bedeckte, an Schönheit der Gipfelbildungen und Grossartigkeit der Scenerien mit unseren Alpen wetteifernde Gebirgsketten.

In geologischer Hinsicht* unterscheiden sich die Columbia Range und die Selkirk Range sehr wesentlich von der Purcell Range und den Rocky Mountains, indem sich an ihrer Zusammensetzung in grösserem Masse die laurentische und huronische Formation betheiligt. Die oberen Schichtencomplexe in den genannten Gebirgszügen gehören zwar wahr-

* Vergl. G. Dawson, Note on the geological Structure of the Selkirk Range. — Bull. Geol. Soc. of America Vol. II. p. 165. Rochester 1891.

scheinlich dem Cambrium an, doch sind auch in ihnen noch keine Versteinerungen gefunden worden. In tektonischer Hinsicht stellen die Selkirks eine Folge steil zusammengepresster Falten dar.

Wie oben bemerkt, erreicht die Bahn die Vorketten derselben nach Kreuzung des Columbia River jenseits Donald (771 m), steigt sofort scharf hinan und erzwingt sich durch ein enges, schluchtartiges, bei manchen Biegungen einen prächtigen Rückblick auf die Rocky Mountains gewährendes Thal den Eintritt in das Gebirge. Am Ende der Schlucht liegt die Station Beaver Mouth. Bald nach dieser biegt die Route scharf nach SSW. ab und tritt durch den «Gate of the Beaver River» genannten Engpass in die eigentlichen Selkirks ein. Beständig steigend, daher den Beaver River bald tief unter sich lassend, klimmt die Bahn, zahlreiche in das Berggehänge tief eingeschnittene Schluchten auf luftigen Holzbrücken überschreitend an der Station Six-Mile Creek (883,9 m) und Bear Creek (1067 m) vorbei zum Rogers Pass empor, welcher im Jahr 1883 von dem Major A. B. Rogers entdeckt wurde. Mächtige Berggipfel, rechts der Hermit Mountain und links die grandiosen, schlanken Pyramiden des Mt. Mac Donald und Sir Donald flankiren ihn. Die eigentliche Passhöhe (1311 m) liegt eine kurze Strecke hinter der Station Rogers Pass (1303 m). Jenseits des Passes senkt sich die Bahn in das ebenfalls dicht bewaldete Thal des Illicilliwæt River hinab und erreicht bald angesichts des «grossen Gletschers» die für den Forscher trefflich gelegene Station Glacier House (1256 m). Weiterhin bei der Station Illicilliwæt (1095 m) finden sich Silberminen. Bei Revelstoke (449,6 m) erreicht man abermals den hier ssö. strömenden Columbia River. Das Thal des genannten Stromes bildet zugleich die Grenze zwischen den Selkirks und der nächst westlichen Gebirgskette: der Columbia Range (bisweilen Gold Range im engeren Sinne genannt), welche ebenfalls aus Gesteinen des Laurentian und Huronian besteht und deren Gipfel z. Th. ebenfalls Gletscher tragen, wie der im SW. aufragende Mt. Begbie. Nach Ueberschreitung des Columbia River auf einer ca. 800 m langen Brücke erfolgt der Eintritt der Bahn in die Columbia Range durch den tiefen Einschnitt des Eagle Passes. Der höchste Punkt, welchen man bei Summit Lake (609,6 m) erreicht, liegt nur 160 m über dem Columbia River. Im Vergleich zu den Rocky Mountains und der Selkirk Range boten sich daher dem Bahnbau bei Durchkreuzung dieser Kette keine besonderen Schwierigkeiten. In der Westhälfte derselben führt uns nun das Thal des Eagle River zum grossen, in eine Anzahl Buchten getheilten Shuswap Lake, dessen südwestlichem Arm der Thompson River entströmt, welchem nun die Bahn folgt. Mit diesem Punkte hat man zugleich den Westfuss der Gold Mountains erreicht und die Gegend wird cultivirter. Die Zusammensetzung des Bodens von hier bis Vancouver ist eine sehr mannigfaltige: Palæozoische, cretaceische und tertiære Schichten wechseln mit einander

ab. In der Nähe der Station Kamloops (457,2 m) erfolgt die Vereinigung des North Branch und des South Branch des Thompson River, der sich bald darauf zu dem Kamloops Lake erweitert, an dessen Südufer die Bahn über 32 km entlang führt. Bei Savona's Ferry erreicht man das Ende des Sees. Die Berge treten näher zusammen und man passirt eine Reihe von Cañons, durch welche hindurch man schliesslich in das Thal des von Norden kommenden Frazer River gelangt. Auf dieser Strecke hat man mehrfach Gelegenheit, an den Flussgehängen Erdpyramiden-ähnliche Erosionsbildungen zu beobachten. Die Vereinigung des Thompson River mit dem Frazer River erfolgt nahe der Station Lytton (205,7 m). Zwischen dieser und der Station Hope folgt abermals eine Serie äusserst pittoresker Cañons, deren allgemeine Richtung eine nord-südliche ist. Jenseits Hope biegen Fluss und Bahn scharf nach West um und nach $3^1/_2$ Stunden Fahrt von letzterem Ort hat man Vancouver erreicht. Von letzterer Strecke erblickt man stellenweis bei klarem Wetter im Süden den zur Cascade Range gehörigen Vulcan Mt. Baker (3261 m), welcher unmittelbar an der Grenze von British Columbia und dem U. S. Staat Washington gelegen ist.

Von Vancouver fuhr ich mit dem Steamer durch die Georgia-Strasse nach Victoria auf Vancouver Island. Die nächste Umgebung von Victoria besteht, abgesehen von einem Durchbruch eines eruptiven Gabbro, aus Gneissen. Dieser Gabbro findet sich neben dem Hafen zwischen der Douglas Street und der Outer Wharft. Er stellt ein schwärzliches Gestein dar, dessen Hauptmasse aus Plagioklas und Diallag gebildet wird. Die Feldspathe erscheinen u. d. M. oft ganz durchspickt mit langen, scharfen, nach den Hauptspaltungsrichtungen angeordneten Nädelchen, welche bald undurchsichtig schwarz, bald bräunlich durchsichtig erscheinen. Accessorisch findet sich Magnet- und Titaneisen, sowie spärlicher Olivin. Auf Kluftflächen haben sich serpentinähnliche Bildungen angesiedelt. Etwas östlich von diesem Gabbro steht ein feinkörniger, sehr dunkel gefärbter Hornblendegneiss an. Als accessorische Gemengtheile treten Epidot und Säulchen von Strahlstein auf. Südlich dieses letzteren Gesteines, an der Castlewood genannten Häuserpartie findet sich ein heller Gneiss, welcher aus viel bläulich weissem Quarz, aus Feldspath und einem gelblichbraunem Mineral besteht. Im Dünnschliff u. d. M. betrachtet, erweist sich letzteres als Epidot und findet sich in solcher Menge, dass man das Gestein am besten direct als Epidotgneiss bezeichnet. Er enthält dagegen weniger Plagioklas als der gleich zu erwähnende chloritische Gneiss. Wendet man sich nämlich von dem Epidotgneiss dem Ostrande der Insel zu, so trifft man eine weitere Varietät des Gneisses. Es sind graue oder röthliche, ziemlich feinkrystallinische Gesteine, welche hier die Küste der Georgia-Strasse bilden. U. d. M. erweisen sich diese Gneisse ziemlich chloritisirt, und bestehen aus Quarz, Orthoklas, reichlichem Plagioklas, Glimmer,

Chlorit und Magneteisen. Ueber den genannten Gneissen liegt ein lehmiges Material, welches als die Grundmoræne der ehemaligen Vergletscherung aufzufassen ist. Die Oberfläche der Gneissfelsen ist stellenweis aufs prächtigste geschliffen und mit parallelen Ritzen bedeckt. Der schönsten Stelle genau gegenüber befand sich im Jahr meines Besuches (1893) ein wahrscheinlich unabbringbares Wrack eines an der felsigen Küste gestrandeten mächtigen Dampfers.

Von Victoria mich südwärts wendend, kreuzte ich die San Juan de Fuca Strasse und fuhr durch den reichgegliederten Puget Sound nach Tacoma, welches pittoresk auf terrassenförmig sich erhebenden Ufer am sw. Ende der Commencement Bay liegt, des sö. Arms des Puget Sound. Die unteren Lagen dieser Anhöhen, welche sich im Maximum bis nahe zu 130 m über den Sund erheben, sind wohl als Tertiær anzusprechen, die oberen als Diluvium. Letztere bestehen aus Lehm, Kiesen und Schottern, welche theils als Grundmoræne, theils beim Schwinden der Eisbedeckung durch die dadurch entstehenden Schmelzwässer abgesetzt wurden. Diese Schotter, in denen local Lagen von Sanden und Thonen eingeschaltet sind, kann man weithin nach Osten bis an den Fuss der vorläufig noch mit herrlichen Urwald bedeckten Cascade Range verfolgen. Sie bestehen zum grossen Theil aus eruptivem Material und unter diesen scheinen diabasische und rhyolithische Gesteine die Hauptrolle zu spielen. Unter 10 Stück Geröllen aus den oberen Schottern bei dem Oertchen Lake Park östlich Tacoma, bei deren Aufsammlung ich lediglich darauf sah, anscheinend noch möglichst frische, unzersetzte Exemplare aufzunehmen, fanden sich 4 Stücke Diabase, bez. Diabasporphyrite und 5 Rhyolithe. Bei einem Stück blieb mir der starken, erst im Dünnschliff hervortretenden Zersetzung wegen die Zugehörigkeit zu letzterer Gesteinsgruppe zweifelhaft. Auch einer der Diabase zeigte sich epidotisirt. Ein Diabasporphyrit erwies sich einem Gestein sehr ähnlich, welches ich später anstehend 1,6 km westlich von Kautz Fork kennen lernte (s. p. 85 [17]). Die Rhyolithe zeigen oft schöne, bereits makroskopisch hervortretende Fluidalstructur. Ausserdem finden sich unter den Geröllen Andesite, vereinzelte Granite, palæozoische Kalke etc.

Der Hauptzweck meines Besuches in Tacoma war eine Besteigung des gleichnamigen oder *Mt. Rainier* genannten Vulcanes. Dieser *Mt. Tacoma*, in dem sö. Theil der Pierce County des Staates Washington gelegen, ist wohl der grossartigste Vulcankegel von Nordamerika. Nach der Triangulation der Coast Survey ist sein Gipfel 4404 m (14444′) hoch. Nach Plummer * lassen sich drei Spitzen in der Gipfelpartie unterscheiden, im NW. das Liberty Cap, im S. Peak Succes und im SO. Crater Peak. Nach

* Fred. G. Plummer, Guide book to Mount Tacoma. Tacoma 1893.

barometrischen und hypsometrischen Messungen des genannten Forschers ist der Crater Peak der höchste Gipfel und misst 15000′ (= 4572 m), die Höhe des Peak Success beträgt 14700′ (= 4481 m) und diejenige des Liberty Cap 14600′ (= 4450 m). Die Entfernung des Berges von der Stadt Tacoma beträgt 71 km. Der Durchmesser seiner Basis ist 32 km und seine Masse beträgt nach einer rohen Schätzung über 800 cbkm, hinreichend um den ganzen Erie Lake auszufüllen.

Man s. auf S. 17 (17) d. ung. Textes.

DER MOUNT TACOMA IM CASCADENGEBIRGE.

Auf Grund einer Skizze von FRED. G. PLUMMER entworfen von J. FELIX und F. ETZOLD.

1. Diabas. — 2. Diabasporphyrit. — 3. Diabas. — 4. Hornblendegranit.

An der SO-Seite des Crater Peak liegt der grössere sog. East Crater. Er hat 335 m im Durchmesser und 30 m Tiefe; an der Westseite derselben Spitze befindet sich der kleinere Westcrater mit 229 m Durchmesser und 21 m Tiefe. Von seiner Gipfelpartie strahlen nach allen Seiten, streng radial angeordnet, mächtige Gletscher aus. Zwischen einigen derselben finden sich noch weitere kleinere Eis- und Schneefelder. Im ganzen werden am Mt. Tacoma 12 grössere und 5 kleinere Gletscher angegeben. Dies würde wohl ein einzig dastehendes Verhältniss auf der Erde sein! Ob nun freilich diese 17 Eisfelder *sämmtlich* als echte «*Gletscher*» im strengsten Sinne des Wortes zu bezeichnen sind, muss wohl vorläufig noch dahin gestellt bleiben. Die Grenze des ewigen Schnees liegt auf der Nord- und Westseite des Berges etwa 1980 m ü. d. M. Alle in den Gletschern entspringenden Flüsse fliessen westwärts und ergiessen sich in den Puget Sound oder den Columbia River. «Der Anblick des schneegekrönten Kegels vom Puget Sound ist überwältigend und wenn ein deutscher Botaniker, welcher den Tacoma im Jahr 1888 von einem östlich gelegenen Gipfel des Cascadengebirges zu bewundern Gelegenheit hatte, erklärt, er habe noch niemals weder in der Schweiz, noch in Tyrol einen Berg gesehen, der sich an imponirender Grossartigkeit mit ihm vergleichen lasse, so kann ich diesem begeisterten Lobe nur beistimmen.» (ZITTEL.)

Obgleich mir die Absicht einer Besteigung des Berges leider durch einfallendes schlechtes Wetter vereitelt wurde, so gelang es mir doch, den Nisqually Gletscher zu erreichen und dürften die auf dieser Route gemachten geologischen Beobachtungen immerhin nicht ohne Interesse sein, zumal wenn sich die Angaben des Mr. PLUMMER in Tacoma bestätigen sollten, dass der genannte Punkt noch von keinem deutschen Geologen besucht worden ist. Zu meiner grossen Freude erklärte sich der genannte Herr Staatsingenieur, Colonel FREDERIC G. PLUMMER, bereit, mich auf dieser Tour zu begleiten und nicht zum kleinsten Theil verdanke ich die

rel. schnelle und glückliche Durchführung derselben der ausgedehnten Kenntniss desselben bez. jeglicher in Betracht kommender Verhältnisse und des Terrains. Es ist mir daher unmöglich, diese Gelegenheit vorüber gehen zu lassen, ohne ihm nochmals für seine liebenswürdige Begleitung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Wir benutzten zunächst die Jefferson Avenue Electric Car und dann eine Steam Car, um nach Lake Park zu gelangen. Von da führt ein Poststellwagen nach Eatonville, dem Ziel des ersten Tages. Die Gegend hat bis Lake Park und noch einige Stunden weiter südostwärts meist den Charakter der Prairie. Der Boden besteht aus den oben erwähnten Sanden und Schottern, welche stellenweise von einer dünnen, bis 46 cm mächtigen Humusschicht bedeckt werden. Die durchschnittliche Höhe dieser Strecke über dem Meer beträgt ca. 90 m. Erst nachdem man den Muck Creek gekreuzt und — 29 km vom Tacoma entfernt — Benson's Hill erreicht hat, wird das Terrain mehr waldig und später tritt die Route in den prächtigsten Urwald ein, in dem sie nun überhaupt ununterbrochen bis zur Baumgrenze des Vulcans bleibt. 4,8 km weiter von dem zuletzt genannten Punkte passirt man Benson's Post office und die Ansiedelung Huntersville, später Cedar Grove am Tanwax Creek, dem Ausfluss des gleichnamigen Sees (41,8 km von Tacoma, 198 m ü. d. M.). Hat man die Höhe des Tanwax Hill hinter sich, so führt der Weg an der Westseite des Clear oder Hemlock Lake entlang. Dieser ist ein tief eingesenktes, von ziemlich steilen Ufern umgebenes, rundliches Wasserbecken von 176 acres Oberfläche und 262 m hoch gelegen. Hier trifft man Blöcke eines fein krystallinischen Amphibolitschiefers. Das grüne Gestein führt zahlreiche kleine, rothe Granaten, und dürfte irgendwo in der Nähe anstehen, da die Stücke durchaus nicht den Eindruck machen, als ob sie weit transportirt wären. 50 km von Tacoma senkt sich die Route um ca. 61 m in das Ohop Cañon und kreuzt den gleichnamigen Creek, den Ausfluss des 500 acres grossen Ohop Lake. 1,6 km weiter liegt die Ansiedelung Eatonville. Noch einer merkwürdigen Erscheinung möchte ich gedenken, die sich kurz nach Betreten des Urwaldes dem Reisenden darbietet. Man passirt nämlich sieben mächtige alte Fichten, welche in einer so genauen geraden Linie gewachsen sind, als ob sie von Menschenhand nach der Schnur gepflanzt worden wären. Da letzteres nicht anzunehmen ist, so kam mir anfangs die Sache etwas räthselhaft vor; nachdem ich jedoch im Laufe des folgenden Tages den Urwald näher kennen gelernt hatte, bot sich eine einfache Erklärung jener auffallenden Erscheinung dar. Der Wald besteht dort z. Th. aus riesigen Douglasfichten *(Pseudotsuga Douglasi)*, neben denen sich auch Schierlingstannen *(Tsuga Mertensiana)* und Oregoncedern *(Thuja gigantea)* finden. Besonders die Stämme der erstgenannten Conifere zeichnen sich durch ungeheure Dimensionen und durch ein kerzengerades Wachsthum

aus. Ihr Durchmesser beträgt oft 1—2 m, ihre Höhe 60—80 m, doch trifft man auch Exemplare von 3 m Stärke und wohl 90 m Höhe.* Am Boden findet man oft solche umgestürzte, halbvermoderte Riesenstämme, auf denen sich nun eine neue Generation der verschiedensten Pflanzen angesiedelt hat. Pilze und Flechten, Farnkräuter und Lycopodiaceen, daneben aber auch oft Coniferen-Stämmchen. Sinkt nun der alte Stamm durch Vermoderung immer mehr in sich zusammen, so gelangen letztere schliesslich auf den Erdboden und werden dann natürlich unter Umständen eine schnurgerade Reihe bilden. Auf die gleiche Weise erklärt sich auch das Vorkommen der verschiedenartigsten fremden Wurzeleinschlüsse in Hölzern, welche oft in lebenden und von CORDA, CONWENTZ und mir auch in verkieselten Stücken gefunden worden sind. Mit CORDA dabei nur an parasitirende Orchideen zu denken, liegt nicht der geringste Grund vor.

Von Eatonville besuchte ich zunächst das in nö. Richtung in einer Meereshöhe von ca. 335 m (gegen 53 km sö. von Tacoma) gelegene Cañon des Mashell River. Die steilen, oft nahezu senkrechten und stellenweis nur ca. 15 Fuss von einander abstehenden Felswände desselben sind bis 15 m hoch und bestehen aus einem porphyrischen, graugrünlichen Gestein, welches sich bei mikroskopischer Untersuchung als ein Diabasporphyrit erwies. 9,7 km sö. von Eatonville findet sich dagegen ein dunkler, glasglänzender Trachytpechstein. Die glasige, im Schliff hellbraun erscheinende Grundmasse desselben ist von theils unregelmässig, theils concentrisch verlaufenden Contractionsrissen durchsetzt. Sie ist erfüllt von einer Unzahl stäbchenförmiger Mikrolithe, von denen die kleineren gewöhnlich zu zierlichen, sternförmigen Aggregaten zusammentreten. Besonders die grösseren sind an ihren Enden oft getheilt oder ausgefranzt. Ausgeschieden sind Krystalle von Orthoklas und Plagioklas, accessorisch findet sich Magneteisen. In Zusammenhang mit diesem Trachytpechstein steht wohl das Vorkommen von Rhyolithen in den Schottern von Lake Park.

Südöstlich von Eatonville kreuzt die Strasse den forellenreichen Mashell River und beginnt den Mashell Mountain hinanzusteigen. 54,7 km von Tacoma erreicht man die Ansiedelung Meta. Nach weiteren 4,8 km gelangt man auf die Berghöhe, von welcher nun die Strasse sich in das Succotash Valley hinabsenkt und bald — 66 km von Tacoma — erreicht man die am Nisquelly River gelegene Ansiedelung Elbe. Unmittelbar bei dieser Häusergruppe steht ein schwarzer Hypersthenandesit an, der in 20—30 cm dicke Säulen abgesondert ist. Besonders am Flussufer sind

* Aus was für herrlichen Stämmen diese Urwälder Washington's bestehen, wird auch durch die Thatsache illustrirt, dass aus ihnen Balken geliefert werden, welche einen quadratischen Querschnitt von 1 m Seitenlänge besitzen und dabei bis 35 m lang sind!

dieselben sehr gut entblösst und so regelmässig entwickelt, dass man zuerst glaubt, einen Basalt vor sich zu haben. Die Grundmasse des Gesteines erweist sich u. d. M. als sehr glasreich. Die säulenförmige Absonderung der Andesite scheint überhaupt im Gebiete des Mt. Tacoma nicht selten zu sein. Auch am Vulcan selbst, nämlich oberhalb des linken (südlichen und südwestlichen) Randes der unteren Partie des South Glacier finden sich Felswände, deren Gestein in regelmässige verticale Säulen abgesondert ist. Ich habe zwar die Stelle nicht selbst besucht, aber da ich nirgends basaltische Gerölle angetroffen habe, so dürfte auch jene Felswand aus einem Andesit bestehen. In den Schottern des genannten Nisqually River bemerkt man ausser den dunkelen, andesitischen Gesteinen auch solche von granitischem Habitus, deren Heimat wir später kennen lernen werden. Manche Andesitstücke sind von Adern eines bläulichen Calcedones durchzogen. Ferner erhielt ich von dem Wirth in Elbe einige ebenfalls in der Umgegend gefundene Geschiebe, welche sich als versteinertes Holz erwiesen, und ein weiteres derartiges Stück bei meiner Rückkehr auch von dem Wirth in Eatonville. Betreffs der Herkunft dieser Hölzer existiren zwei Möglichkeiten; sie können aus zerstörten cretaceischen Schichten stammen, wie sie östlich von Tacoma sehr verbreitet sind. Diese Herkunft ist um so wahrscheinlicher, als sich in den erwähnten Kreideablagerungen mächtige, von Sandsteinen begleitete Flötze von vorzüglichen Pech- und Braunkohlen finden. In tieferen Einschnitten z. B. dem South Prairie Creek (198 m. ü. d. M.) und dem Wilkeson Creek (244 m) bei Wilkeson stehen sie zu Tage an und bei letzterem Orte sowie bei Carbonado findet ein lebhafter Abbau derselben statt. Sie sind wohl mit jenen Kohlenschichten ungefähr gleichalterig, welche wir bei Anthracite in den canadischen Rocky Mountains kennen gelernt haben. Doch ist auch die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass jene Hölzer einst in vulcanischen Tuffen eingebettet waren.

Von Elbe nimmt die Route, dem fruchtbaren, wenn auch erst stellenweis angebauten Thale des Nisqually River folgend, eine rein östliche Richtung an. 77,2 km von Tacoma passirt man das kleine Hotel von Ashford und 1,6 km weiter die grosse Palisade Farm. Nach weiteren 4,8 km kreuzt der Weg den Goat Creek und bald darauf den Tahoma Fork, einen der grösseren Zuflüsse des Nisqually River, aus dem Abflusse des prächtigen Tahoma Glacier seinen Ursprung nehmend. Nach 1,6—2,4 km trifft man auf ein dichtes, graugrünliches, äusserst festes Gestein, welches sich u. d. M. als ein Diabas zu erkennen gab. Etwa 800 Meter weiter östlich tritt ein porphyrisch ausgebildetes Gestein auf. In einer schwärzlich-violetten Grundmasse gewahrt man glänzende Feldspathe und matte, graugrüne Partieen. U. d. M. erkennt man einen Diabasporphyrit. Nach etwa 1,6 km überschreitet man den Kautz Fork, durch das Abschmelzen des Kautz

Gletschers entstehend. Dieser ist zu Ehren des Generals A. V. KAUTZ genannt, welcher im Jahr 1857 als der Erste den Mt. Tacoma bestieg. Allerdings ist es — beiläufig bemerkt — nicht sicher, ob er die höchste Spitze erreicht hat, denn das Wetter war an jenem Tage so neblich, dass sich darüber keine Sicherheit erlangen liess. Zur Erreichung des Nisqually Gletschers wurden bei jener Expedition in Folge der Undurchdringlichkeit des Urwaldes damals sechs Tage benöthigt. Am 13. Tage kehrte die Expedition wieder zurück, allein in einem durch die überstandenen Strapazen derartig erschöpften Zustande, dass die meisten Mitglieder sich erst nach mehrmonatlicher Krankheit wieder erholten.*

Die Gerölle des Kautz Fork bestehen ausschliesslich aus Andesit, Granite fehlen unter ihnen vollständig. Nach ungefähr 4 km biegt die Route, immer ungefähr parallel dem Nisqually River laufend, scharf nach NO. um und nach weiteren 3,2 km erreicht man Longmires Spring, direct an der Basis des Berges 823 m hoch gelegen. Erst auf der letzten Strecke des Weges kommt der schnee- und eisbedeckte Gipfel des Vulcanes in Sicht und bietet über dem dunkelgrünen Urwald einen grandiosen Anblick. Der nach dem Besitzer als Longmire's Spring bezeichnete Platz ist ein wunderbares Stückchen Erde. In einem ganz kleinem Umkreis finden sich hier etwa 20 mineralische Quellen der verschiedensten Art und der verschiedensten Temperatur! Da ist zunächst ein starker Säuerling, der ein äusserst angenehmes, erfrischendes Getränk liefert, wenige Schritte davon entfernt sprudeln lauwarme Quellen, welche etwas Schwefelwasserstoff enthalten, neben ihnen ist eine andere, welcher man nachrühmt, dass ihre Dämpfe, eingeathmet, Kopfschmerzen vertreiben; wiederum kaum ein paar Dutzend Schritte entfernt, finden sich zwei warme Quellen, die zum Baden eingefasst sind. Sie sind mit einer Temperatur von 30 Grad C die wärmsten dieses Bezirkes. Nicht weit von ihnen sprudelt eine 26° warme Quelle hervor, die starke Absätze bildet. Eine von Herrn G. A. MARINER in Chicago Ill. vorgenommene Analyse derselben ergab folgendes Resultat. In einem Liter fanden sich 3,515262 Gramm gelöste Stoffe:

Kieselsäure	0,080410
Calciumcarbonat	1,077200
Magnesiumcarbonat	0,617780
Eisenoxyd u. Thonerde	0,060500
Natriumsulfat	0,090251
Chlornatrinm	1,463600
Chlorkalium	Spuren

* v. ZITTEL, Vulcane und Gletscher im nordamerikanischen Westen. — Zeitschrift d. deutschen u. österr. Alpenvereins. Jahrg. 1890. Bd. XXI. p. 13.

Natriumcarbonat	0,063195
Natriumsilicat	0,062326
Schwefelwasserstoff...	Spuren
	3,515262

Nach diesem Gehalt dürfte die Quelle als eine «erdige Kochsalzquelle» zu bezeichnen sein. Auffällig ist der hohe Gehalt an Calcium- und Magnesium-Carbonat und die Abwesenheit *freier Kohlensäure*. Anfechtbar erscheint die Angabe von Natriumsilicat, welche weder nachweisbar noch üblich ist.

Etwas weiter entfernt von den genannten, nämlich ein paar hundert Meter nördlich von ihnen, findet sich schliesslich eine kalte, stark eisenhaltige Quelle von ausgezeichneter Reinheit und herrlichem Geschmack, doch wird auch diese Entfernung gleichsam überbrückt durch einen alten, etwa 8 Fuss hohen Sinterkegel, dem unzweifelhaften Absatzproduct eines versiegten Sprudels. Ich bin überzeugt, dass dieser, rings vom herrlichsten Urwald umgebene Platz eine grosse Zukunft hat, wenn erst einmal die Zugänge zu ihm verbessert sein werden.

Unmittelbar südlich des kleinen Spring «Hotels» steht ein Diabas an. U. d. M. erweist sich derselbe als ein ophitischer Olivindiabas. Das Gestein ist sehr feldspathreich, die Olivine sind meist stark zersetzt. Auch weiterhin direct am Ufer des Nisqually River finden sich diabasische Gesteine. Das eine derselben zeigt viel Aehnlichkeit mit jenem Diabas, welchen ich östlich von Tahoma Fork angetroffen hatte. Diese rel. zahlreichen Durchbrüche von Diabas in der Gegend des Mt. Tacoma lassen die starke Betheiligung dieses Gesteines an der Zusammensetzung der früher erwähnten Schotter östlich Tacoma erklärlich erscheinen.

Wie schon oben bemerkt, verhinderte mich das eingetretene Regenwetter an einer Besteigung des Berges; ich konnte nur bis gegen die Zunge des Nisqually Gletschers vordringen, welchem der Nisqually River aus einer Eishöhle entströmt. Selbst zu Pferd war ein Durchschreiten des Flusses kaum möglich, indem er durch die warme Luft und den Regen stark angeschwollen, bis kopfgrosse Andesitblöcke donnernd mit sich fortwälzte. Rechts und links von der Gletscherzunge fallen nun dem Besucher schon von weitem weisse Felspartieen auf, welche schroff mit den dunklen Andesitmassen des Vulcanes contrastiren. Sie bestehen aus einem hellen Granit, der ja überhaupt die Basis der Cascade Range bildet. Er ist am ähnlichsten demjenigen Granit, welchen ich bei meinem ersten Besuch des Grand Cañon des Colorado River von Peach Springs aus in dem unteren Theil des Peach Springs Cañon nicht sehr weit von der Einmündung desselben in das Grand Cañon antraf. Auch der Granit der Sierra Nevada und der europäische Tonalit sind dem Tacoma Granit ähnlich, indem sich an der Zusammensetzung derselben eine beträchtliche Menge von Plagioklas und

Hornblende betheiligt. Die Quarze enthalten bisweilen reichliche Flüssigkeitseinschlüsse, in denen sich hin und wieder würfelförmige Krystalle finden, welche als Kochsalz anzusprechen sein dürften. In jenen Granitfelsen war nun zugleich der Ursprung der granitischen Gerölle des Nisqually River gefunden. Was die Gesteine des eigentlichen Vulcanes anlangt, so fand ich lediglich Hypersthenandesite. Sie sind meist von dunkler Farbe, doch öfters von rothen Schlieren durchzogen und erinnern dann sehr an manche mexicanische Andesite, basonders an die von LENK und mir aus der Serrania de Tepeyac und vom Peñon de los Baños beschriebenen Gesteine.* Meist sind sie vitrophyrisch ausgebildet und die Glasbasis ist gewöhnlich mikrolithisch entglast. In meist unbedeutender Menge findet sich accessorisch Hornblende, doch kann diese auch vollständig fehlen, wie z. B. in einigen den Rand des grossen Krater bildenden hellgrauen und grauschwärzlichen Felsmassen. Aehnliche Varietäten finden sich auch an der Nordwest-Partie des Mount Tacoma; wenigstens giebt OEBBEKE über die an genannter Localität von Herrn Professor v. ZITTEL gesammelten Gesteine an, dass sie sich bald mehr einem olivinführendeu Augit- (Hypersthen-) Andesit, bald einem typischen Hornblende-Andesit näherten.** Zur Rückkehr nach Tacoma benützte ich die gleiche Route.

Wenn ich den herrlichen Peak stets als Mount *Tacoma* und *nicht* als Mount *Rainier* bezeichnet habe, so geschah dies — wie ich zu erwähnen nicht unterlassen möchte — mit voller Absicht. Der letztere Name hat meiner Ansicht nach keine Berechtigung. Man muss sich nur vergegenwärtigen, wie er aufgekommen ist. Es war im Mai 1792, als der englische Capitain VANCOUVER in die Fuca Strasse kam und in der Discovery Bay Anker warf. Hier verliess er auf einige Zeit sein reparaturbedürftiges Schiff und erforschte mittelst kleiner Boote den heutigen Puget Sound und Admiralty Inlet. Als er mit dieser kleinen Flottille in der Port Townsand Bay ankerte, erblickte er südlich des Mt. Baker einen hohen, schneebedeckten Berg und benannte ihn nach seinem Freund, Admiral RAINIER, ohne bei den umwohnenden Indianern, die er überhaupt, wie es scheint mit grösster Verachtung behandelte, Erkundigungen über den Namen desselben einzuziehen. Bedenkt man nun, dass er weder der erste Weisse war, welcher den Berg erblickte, denn zwei Jahre vorher — 1790 — waren schon die Spanier in diese Gebiete gekommen, noch ihn im geringsten erforscht hat, sondern lediglich in einer Entfernung von ca. 80 km gesehen

* FELIX u. LENK, Beitr. z. Geol. u. Palæontol. der Rep. Mexico. I. p. 96.

** OEBBEKE, Ueber das Gestein vom Tacoma Berg, Washington Territory. — Neues Jahrb. f. Min. 1885. I. p. 222. vergl. auch A. HAGUE and J. P. IDDINGS, Notes on the vulcanocs of Northern California, Oregon and Washington Territory. — Am. Journ. of Science. Vol. XXVI, p. 222. Sept. 1883.

hat, so wird man eine solche Namengebung schwerlich für berechtigt halten können, da der Berg bereits einen ebenso wohlklingenden, als bezeichnenden Namen (Tacoma = grosser Schnee) besass. RAINIER selbst hat den Berg überhaupt nicht gesehen.*

Um von Tacoma nach Californien zu gelangen, benutzt man zunächst die Pacific Division des Northern Pacific R. R. bis Portland. Oestlich blickend hat man mehrfach schöne Blicke auf die Riesen-Vulcane der Cascade Range. Zunächst ist der Mt. Tacoma noch ab und zu sichtbar. Nach der Station Claquato betritt die Bahn das Thal des Cowlitz River, von dem gleichnamigen Gletscher des eben genannten Berges entspringend. Bald wird Mt. Adams und später Mt. Helens sichtbar. Bei Calama überschreitet der Zug den mächtigen Columbia River auf einer grossen Dampffähre, betritt auf den linken Ufer desselben den Staat Oregon und gelangt nach kurzer Zeit nach Portland. Mt. Adams ist bis jetzt noch unerstiegen und Mt. Helens erst einmal und zwar von dem genannten Staatsingenieur PLUMMER aus Tacoma im August 1892 erklommen worden. Da bis dahin über seinen Bau nichts sicheres bekannt war und der Bericht über diese Ersteigung meines Wissens bis jetzt nur in einer Zeitung** erschienen und daher schwer einzusehen ist, so ist es vielleicht nicht unwillkommen, wenn ich einige Daten aus demselben hier einfüge.

Die älteste bekannte Thätigkeit des Berges fällt nach den Forschungen PLUMMER's in die Jahre 1831—32. Im August 1831 hatte man in der Umgebung des Vulcanes einen ungewöhnlich dunklen Tag; es war fast so finster als in der Nacht, abgesehen von einem schwachen, roth-düsterem Schein. Den ganzen Tag musste man Kerzen brennen. Die Atmosphære war mit einer leichten Asche erfüllt, welche in dem betreffenden Bericht mit weisser Holzasche verglichen wird. Die Luft war übrigens vollkommen ruhig, auch wurden keine Erdstösse verspürt oder unterirdisches Geräusch vernommen. Als der Himmel sich wieder geklärt hatte, konnte man sehen, dass die sonst rein weisse Schneekuppe des Berges durch den Aschenregen braun gefärbt war. Nach anderen Berichten soll auch ein Lavaerguss stattgefunden haben, doch ist derselbe nicht verbürgt. Eine längere, wenn auch öfters unterbrochene Thätigkeitsperiode beginnt mit dem Jahr 1842 und dauert bis 1854. In dieser Zeit war der Berg in Thätigkeit in den Jahren 1842 (2 Monate), 1843 und 1844 (zusammen über 3 Monate), 1846, 1852, 1854 (70 Tage, vom 1. Februar bis zum 10. April). Im October des Jahres 1842 wurde der Gipfel des Mt. Helens plötzlich mit einer dicken Rauchwolke verhüllt, welche sich beständig vergrösserte und in dichten Massen

* J. WICKERSHAM, Is it Mt. Tacoma or Rainier? — Proceed. of the Tacoma Acad. of Science Tacoma Wash. Febr. 1893.

** New-York Sun. 19. Nov. 1893.

südostwärts den Himmel verdunkelte. Als die ersten dichtesten Massen sich etwas verzogen hatten, konnte man deutlich von verschiedenen Punkten der Gegend aus sehen, dass eine Eruption an der Nordseite des Berges, ein wenig unterhalb des Gipfels stattfand. Der Wind wehte währenddem aus Nordwest und 30 bis 50 Meilen weit in sö. Richtung fiel ein Regen von Asche und Staub und bedeckte den Boden so reichlich, dass Mengen davon gesammelt werden konnten. Am 23. November 1843 schüttete der Helens einen Aschenregen über die Gegend der Dalles und den Columbia River bis in eine Entfernung von 50 Meilen und verharrte in beständiger Thätigkeit bis zum 16. Februar 1844. Dichte Massen von Rauch stiegen in ungeheuren Säulen aus dem Krater empor und leuchteten des Nachts z. Th. wie Feuer. Dies ist jedenfalls derselbe Ausbruch, welchen schon HUMBOLDT * erwähnt; nur giebt er als Datum den 23. November 1842 an. Es ist daher HUMBOLDT in vollem Recht, wenn er im citirten, im Jahre 1858 erschienenen Bande seines Kosmos den Mt. Helens zu den thätigen Vulcanen rechnet und die Bemerkung beifügt, dass er aus dem Gipfelkrater beständig rauche. Auch hat man, wie ZITTEL ** bemerkt, in der Nähe des Berges am Cispus Flusse gefallene Bäume mit einer 1—2 Fuss dicken Schicht vulcanischer Asche bedeckt gefunden und konnte der Geologe EMMONS mit dem Fernrohr einen mächtigen, die Walddecke der Bergflanken meilenweit unterbrechenden Lavastrom beobachten.

Als Ausgangspunkt für seine Besteigung wählte PLUMMER das Oertchen Little Falls, an dem Northern Pacific R. R. in der Nähe des Cowlitz River gelegen. Wie beschwerlich der Besuch der Vulkane Washingtons ist (mit Ausnahme jetzt des Tacoma) geht am besten aus der Thatsache hervor, dass PLUMMER bis zum Fuss des Berges viermal campiren musste, zweimal sodann auf dem Berge selbst, und noch zweimal auf dem Rückwege nach Little Falls. (Bei der Besteigung des Mt. Tacoma hat man gegenwärtig nur ein Bivouak nöthig.) Von Little Falls passirte man zunächst Toledo und kreuzte dann das Thal des Cowlitz River, am zweiten Tage dasjenige des Green River und des North Toutle River und dann folgte man in ungefähr osö. Richtung dem mit herrlichsten Urwald bedeckten Thal des Main Toutle River, welcher in den Gletschern an der Nordseite des Helens entspringt. Am vierten Tage fand man zahlreiche vulcanische Bomben, und erreichte den eigentlichen Fuss des Vulcanes, dessen eis- und schneebedeckten Gipfel man jedoch erst am anderen Morgen, als nach einem harten, zweistündigen Anstieg das Thal scharf nach Süden umbog, zu Gesicht bekam. Nun stieg man in nahezu südlicher Richtung in einer Mulde empor, welche sich als ein ehemaliges Gletscher-

* HUMBOLDT, Kosmos, IV. p. 441.
** ZITTEL, l. c. p. 12.

bett erwies. Mehrmals hatte man alte Endmoræenen zu überschreiten, und gegen Mittag (des 5. Tages) erreichte man die Baumgrenze. Nach weiteren Steigen entdeckte man unterhalb des Gipfels zwei typische Krater und in deren Umgebung Spuren der wildesten vulkanischen Thätigkeit. «It appeared as though the north side of the mountain had been literally blown off and the débris scattered all over the country.» Der Aufstieg zu dem grösseren der beiden Krater erfolgte zunächst auf steilen Eishängen westlich derselben; als diese wegen grosser Spalten ungangbar wurden, benutzte man wiederum zerklüftete Felsriffe zum Vorwärtskommen. Schliesslich nahmen dieselben jedoch derartig an Steilheit und Brüchigkeit zu, dass die kühnen Steiger zur Umkehr gezwungen wurden, und erst am folgenden Tage gelang es ihnen, sich noch etwas mehr auf die Westseite des Berges wendend, unter grossen Schwierigkeiten und mannigfaltigen Gefahren (Eishänge, Steinfall) den Gipfel zu erreichen.

Auf dieser Route entdeckte PLUMMER auf einem der Gletscher eine eigenthümliche «Diagonal»-Moræne; nämlich einen Schuttstreifen, welcher sich in schräger Richtung (und zwar von SO nach NW) von einem Rand des Gletschers zum andern zog. Dieser kleine Gletscher war spaltenlos, seine Neigung betrug 20 Grad. Die Moræne war etwa 300 Fuss lang und 5 Fuss hoch, an der Basis 20 Fuss breit. In petrographischer Hinsicht war ihr Gesteinsmaterial nicht von dem der zahlreichen anderen beobachteten Seiten- und Endmoränen verschieden, aber die einzelnen Gerölle waren mehr abgerieben, und gerundet, auch waren sie alle von viel kleinerer und unter sich mehr gleichförmiger Grösse, als die Bestandtheile der anderen Moränen. Durch die genannten Eigenschaften zeigte diese Bildung einen von jenen gänzlich verschiedenen Habitus. Mit ihrem oberen Ende stiess sie an eine alte Seitenmoräne an. Nach dieser Beschreibung kann man mit RUSSEL * annehmen, dass dieser eigenthümliche Geröllstreifen in einem Eistunnel durch einen intraglacialen Wasserlauf abgesetzt worden sei und bei Verringerung der Mächtigkeit jenes alten Gletschers an die Oberfläche desselben gelangte.

Später wurde ein Terrain von ungefähr 600 acres Ausdehnung passirt, welches dick mit vulcanischen Bomben bedeckt war; eine Strecke oberhalb desselben fand sich eine in die Tiefe setzende Spalte, aus welcher Dämpfe emporstiegen. Die Bomben waren von allen Grössen, die meisten zerbrochen und ihre Ränder schneidend wie Glas, die Grenzen des Feldes selbst auffallend scharf. In der Nähe desselben entdeckte man eine ungeheure, mehrere hundert Fuss tiefe Kluft, deren Steilwände einen guten Einblick in den Bau des Berges boten. Sie zeigten mehrere alte Lava-

* Vergl. die Note von J. C. RUSSEL zu FRED. G. PLUMMER, A diagonal moraine. — Amer. Geologist. Vol. XII No. 4 Oct. 1893 p. 232.

ströme, Aschen- und Gerölllagen. Oberhalb der Kluft erstreckte sich ein mächtiger Gletscher, welcher dann vorzugsweise zur Erreichung des Gipfels benutzt wurde.

Zwei Gesteinsproben von der Gipfelpartie des Mt. Helens, welche mir PLUMMER zur Untersuchung übergab, erwiesen sich als hornblendeführende Hypersthenandesite. Ihre Basis enthält reichlich Glas, z. Th. ist sie mikrolithisch entglast. Die Plagioklase zeigen oft prachtvoll zonalen Aufbau, und führen vielfach Glaseinschlüsse, die sich gern in der mittleren Partie zusammendrängen. Die Hornblenden besitzen den bekannten dicken schwarzen Rand, welcher sich in einzelne Körnchen auflösen kann.

In Portland endet der Northern Pacific R. R. und man geht, in der Richtung nach Californien reisend, auf den Southern Pacific R. R. über. In östlicher Richtung von Portland, 20 Meilen südlich des Columbia River erblickt man das weisse Haupt des Mt. Hood, wahrscheinlich die höchste Spitze der Cascade Range (5334 m). Ueber die Gesteine desselben verdankt man KLOOS * interessante Mittheilungen. Nach diesem sind sie theils Hornblende, theils Olivinführende Augitandesite.

Die Bahn bleibt zunächst in dem mächtigen, vom Willamette River durchströmten Längenthal, welches sich zwischen der Cascade und der Coast Range erstreckt. Ab und zu wird im Osten einer der herrlichen Vulcane der ersteren Kette sichtbar, in der Gegend von Eugene City die Three Sisters (2590 m), später der Mt. Scott (2170 m). Die Gegend ist währenddem gebirgig geworden, indem südlich von Eugene City, wo die Bahn das Thal des Willamette River verlässt, die beiden oben genannten Bergketten näher an einander heran treten, und ausserdem zwischen ihnen ungefähr OW streichende Bergzüge sich einschieben. Der bedeutendste unter denselben ist die Siskyou Range, deren Gipfel sich bis zu 2332 m erheben. Die Bahn beginnt zu steigen. In der Gegend von Ashland (580 m) hat man einen prächtigen Blick auf den Mt. Pitt (2974 m). Nun geht es in grossen Kehren scharf hinan zur Passhöhe der Siskyou Range. Mehrfach trifft man neben der Bahn Basaltdurchbrüche. Eines dieser Gesteiue, welches ich vor der Haltestelle Steinman zu sammeln Gelegenheit hatte, erwies sich u. d. M. als ein glasreicher Feldspathbasalt. Die bräunliche Glasbasis war z. Th. globulitisch entglast. Die Plagioklase erinnerten in ihrer ganzen Ausbildungsweise sehr an die in den Andesiten. Sie erreichten sehr ansehnliche Dimensionen, waren oft vielfach verzwillingt und enthielten zahlreiche Glaseinschlüsse, welch' letztere nicht selten eine

* J. H. KLOOS, Geognost. Beobachtungen am Columbia-Flusse. — Mineralog. u. petrogr. Mittheil. I. 1878 p. 389. — P. JANNASCH u. J. H. KLOOS, Mittheilungen über die krystallin. Gesteine des Columbia-Flusses in Nordamerika und die darin enthaltenen Feldpathe. — Ebenda III. 1880 p. 97.

zonale Anordnung erkennen liessen. Auch die Augite enthalten oft Glaseinschlüsse, die reichlich vorhandenen Olivine waren z. Th. zersetzt.

Die Passhöhe der Siskyou Range erreicht man bei der gleichnamigen Station in 1258 m Meereshöhe. Unmittelbar ö. der Bahn erhebt sich der Pilot Rock (1960 m) und von der Höhe hat man den ersten schönen Anblick des Mount Shasta. Gleich darauf verlässt man den Staat Oregon und befindet sich nun in Californien. Bei Hornbrook (656 m) überschreitet man den Klamath River und biegt in das Thal eines Nebenflusses desselben, des Shasta River ein. Den gleichnamigen Berg umzieht die Bahn in halbkreisförmigen Bogen und bekommt man diesen grandiosen, doppelgipfligen Vulcan daher fast von allen Seiten zu Gesicht. Auf dem Hauptgipfel (4400 m) befinden sich nur einige Fumarolen, der niedrigere, nw. von ihm liegende Nebengipfel (3930 m) trägt dagegen einen grossen, 1200 m breiten und 750 m tiefen Krater. Die Station für den Besuch des Berges ist Sisson. Eine Besteigung des Gipfels konnte ich nicht ausführen. Bei dem schlechten Wetter, welches im Cascaden-Gebirge während meines Besuches des Mt. Tacoma herrschte, war auch auf dem Shasta eine solche Menge Neuschnee gefallen, dass ein Anstieg zur luftigen Spitze nicht durchführbar war. Ich musste mir genügen lassen, eine Höhe von gegen 3000 m zu erreichen und kam schon hierbei durch tiefen, weichen Neuschnee, in welchen man beständig einbrach. Alle Gesteinsproben, welche ich bei dieser Tour sammelte, erwiesen sich als Hornblende-Andesit.

Von Sisson führt die Bahn nun steil hinab in das anfangs enge, später die Ketten der Sierra Nevada und der Coast Range weit trennende Thal des Sacramento River, in welchem sie, den genannten, vielgewundenen Fluss 18-mal überschreitend bis zur Erreichung der Pacifischen Küste bleibt. Bei der Station Chestnut (15 Meilen von Sisson) hat man den letzten Blick auf den schneebedeckten Kegel des Mt. Shasta. Nach $15^1/_2$-stündiger Fahrt von Sisson hat man San Francisco erreicht. Von hier besuchte ich das berühmte Yosemite Valley, ein wunderbar schönes, durch Erosion etwas erweitertes Spaltenthal. Der Plagioklas- und Hornblende-reiche Granit der es begrenzenden Berge ist, wie oben bemerkt, demjenigen ähnlich, welchen ich am Nisqually Gletscher als Basis des Mt. Tacoma beobachtete. Häufig finden sich im Durchschnitt meist rundlich contourirte Anreicherungen von dunkler Hornblende, so dass das im übrigen stets helle Gestein stellenweis überaus dem südtyroler Tonalit gleicht.

Ein anderer Ausflug brachte mich in den sog. fossilen Wald von Calistoga. Ein grünlicher Rhyolithtuff umschliesst hier eine grosse Anzahl von verkieselten Baumstämmen, die oft sehr ansehnliche Dimensionen besitzen. Im ganzen sind ca. 100 Exemplare bekannt, welche auf einen Flächenraum von etwa 10 Hectare zerstreut sind, und theils durch Erosion, theils durch menschliche Thätigkeit blossgelegt wurden. Weitere sind im