

„ ... dass die Bergwelt im höchsten Maße eingehende Betrachtung verdient“. Naturwissenschaftler als Alpinisten

Materialien zum Seminar „Philosophie und Geschichte der Naturwissenschaft“ im WS 2012

R. Werner Soukup, TU Wien

Im Jahre 2012 feierte der Österreichische Alpenverein seine Gründung vor 150 Jahren. Aus diesem Anlass wurde eine Festschrift herausgegeben. Mir fiel die Aufgabe zu, die Ereignisse zu beschreiben, die der Gründung vorausgingen.¹ Überraschend war, dass es sich bei gut zwei Drittel der Gründungsmitglieder dieser Vereinigung von Menschen, die an der Erschließung der Alpen interessiert waren, um Naturwissenschaftler handelte: um Geologen, Geografen, Botaniker, aber auch Chemiker und Physiker. Beim Vergleich mit der Gründung von alpinen Vereinen in anderen europäischen Ländern² zeigte sich zwar eine speziell für Österreich geltende politische Besonderheit, dennoch ließ sich auch anderswo ein Konnex zwischen Naturwissenschaft und Alpinismus feststellen.

Erstaunlich viele Naturwissenschaftler sind auch heute noch Bergsteiger. Bei den Geografen, den Geologen und den Botanikern wundert uns dies kaum. Doch auch unter den Physikern oder Chemikern findet man viele Alpinisten.

Ist das Zufall?

Wenn man die historische Entwicklung Revue passieren lässt, so beobachtet man eine weitere Merkwürdigkeit, nämlich eine Art Synchronizität der Entwicklung. Erste Ansätze der Entstehung der Naturwissenschaften und einem frühen Alpinismus im 16. Jahrhundert, einen Stillstand im 17., hingegen eine stürmische Phase gegen das Ende des 18. Jahrhunderts. Im 19. Jahrhundert werden immer breitere Schichten erfasst. Das 20. Jahrhundert bringt eine immer größer werdende Spezialisierung.

Im Jahre 1618 hat der Leibarzt des Kaisers Rudolf II. in Prag, Michael Maier eine Sammlung von Emblemen und Epigrammen über die Geheimnisse der Natur unter dem Titel „Atalanta fugiens, hoc est emblemata nova de secretis naturae chymica“ drucken lassen. Den Inbegriff des Wissens um die Naturgeheimnisse und die Summe aller Weisheit symbolisiert Maier mit dem „lapis philosophorum“, dem Stein der Weisen. Im Emblem XII wird dieser Stein von Saturn anstelle seines Sohnes Jupiter auf dem Berge Helikon ausgespien. Der im westlichen Bötien gelegene 1748m hohe Helikon, galt seit alters her als Sitz der Musen. Danach wäre das höchste Geheimnis der Natur auf dem Gipfel eines Berges zu finden, wo denn auch die Muse der Wissenschaft Kalliope in einer Quelle badet.

¹ Rudolf Werner Soukup, „Was die Alpengesellschaft betrifft, so wäre das freilich gar eine schöne Sache“. Die Rolle des Netzwerkes um den Geologen Eduard Suess bei der Gründung des Österreichischen Alpenvereins“ in: Der Weg ist der Gipfel. 150 Jahre Alpenverein Sektion Austria, Wien 2012, S. 21 – 34.

² Rudolf Werner Soukup, „zum Frommen der Wissenschaft und zum genaueren Verständniss der Natur der Alpen“. Bedeutende Naturwissenschaftler als Gründungsväter europäischer alpiner Vereine“: http://www.rudolf-werner-soukup.at/Publikationen/Dokumente/Gruendungsvaeter_alpiner_Vereine.pdf



Abb. 1. Emblem XII aus „Atalanta fugiens“ von Michael Maier 1618.

Folgerichtig wäre zu erwarten, dass Michael Maier allen Naturforschern den Gang wenigstens auf diesen Berg, wenn nicht überhaupt auf die Berge empfiehlt. Das macht er jedoch nicht wirklich, denn im Emblem XLII, wo es darum geht, was der Naturforscher tun soll, sieht man diesen Naturforscher ausgerüstet mit Stock, Lampe und Brille nächtens in einem Tal mühsam die Fußspuren ertasten, die vor ihm die für den Betrachter unverschleiert einerschreitende Allmutter Natur im Sand eines Weges hinterlassen hat. Vom Licht des Mondes beleuchtet, Früchte und Blumen in Händen. Wird sie den Naturforscher tiefer hinein ins Gebirge locken?



Abb. 2. Emblem XLII aus „Atalanta fugiens“ von Michael Maier 1618.

Nur wenige Naturforscher des frühen 17. Jahrhunderts wanderten hinauf auf die nebelumbrandeten Berge. Nur wenige vertauschten ihren Stock gegen eine Alpenstange, kaum einer verwendete eine Brille um sich gegen die gleißenden Sonnenstrahlen zu schützen, obgleich es so etwas bereits längst gab. Um 1618 als diese Embleme entstanden, war es noch nicht selbstverständlich, dass seltene Blumen oder Mineralien auf hohen Bergen gesucht wurden. Es waren einige wenige, die diesen Schritt wagten und nicht bereuten. Von diesen soll die Rede sein.

Sagen- und grauenhafte Geschichten aus der Antike

Niemand weiß, wie und wo der griechische Philosoph **Empedokles von Agrigent** (485 – 425 v.Chr.) starb. Allerdings wurde von Verehrern des Philosophen verbreitet, er hätte sich in den Schlund des Ätna gestürzt. Vielfach wurde diese Geschichte von Dichtern geschildert. Die schönste Version verdanken wir Friedrich Hölderlin. Hölderlin lässt in „Empedokles auf dem Ätna, 3. Fassung“ den am Kraterrand stehenden Empedokles zu seinem Sohn Pausanias sagen:

Ja! Ruhig wohnen wir! Es öffnen groß
Sich hier vor uns die heiligen Elemente.
Die Mühelosen regen immergleich
In ihrer Kraft sich freudig hier um uns.
An seinen festen Ufern wacht und ruht
Das alte Meer, und das Gebirge steigt
Mit seiner Ströme Klang; es wogt und rauscht
Sein grüner Wald von Tal zu Tal hinunter,
Und oben weilt das Licht, der Äther stillt
Den Geist und das geheimere Verlangen.

Wahrhaftig wären diese Worte auf dem Ätnagipfel eines Empedokles würdig gewesen: Empedokles hat als Erster darauf hingewiesen, dass die Vielfalt als sichtbaren Dinge ein Ergebnis einer Mischung aus elementaren Bestandteilen ist. Die Elemente sind unveränderlich, die Mischungen sind veränderlich. Wir Menschen dürfen Dank unseres Geistes in der Ewigkeit des Elementaren wohnen, während unser Körper ein Spielball der Mischungen ist.

Einer der bedeutendsten Schriftsteller naturkundlichen Wissens der Antike war **Plinius d. Ä.** (ca. 23 – 79). Seine „Naturgeschichte“ (Naturalis historia) umfasst siebenundreißig Bände und 2493 Kapitel. Plinius hat zwar eher das in Büchern niedergeschriebene Wissen weitergegeben als selber recherchiert. Dennoch hat ihm seine Wissbegierde den Tod gebracht. Er war keineswegs einer, der Berge bestieg, aber er war wohl der erste Naturforscher, der tatsächlich durch einen Berg ums Leben kam. Sein Neffe schildert in einem Brief an seinen Freund Tacitus, wie Plinius d. Ä. 79 n. Chr. bei der Explosion des Vesuvs starb:³

Du bittest, daß ich Dir über den Tod meines Onkels schreibe, damit Du es um so wahrheitsgemäßer der Nachwelt überliefern kannst. Wenn er auch durch den Untergang der schönsten Landschaft und dem denkwürdigen Untergang der Bevölkerung und der Stadt umgekommen ..., wenn er auch die meisten Werke verfaßt hat, die ewig Wert haben werden, wird dennoch die ewige Dauer Deiner Werke seinem Fortleben viel hinzufügen. ... Er war in Misenum und führte persönlich das Kommando über die Flotte. Am 24. August 79 ungefähr um 13 Uhr zeigte meine Mutter ihm an, daß eine Wolke von ungewöhnlicher Größe als auch Aussehen, sich zeigte. ... Er verlangte nach seinen Schuhen und bestieg die Stelle, von der aus jene wunderbare Erscheinung sehr gut erblickt werden konnte. Es war unsicher für die von fern Beobachtenden, aus welchem Berg die Wolke sich erhob (später erkannte man, daß es der Vesuv gewesen war), deren Ähnlichkeit und Form kein anderer Baum mehr als einer Pinie glich. Denn sie (die Wolke) wuchs wie mit einem Riesenstamm empor, und teilte sich in einige Zweige, ... wurde durch ihr Gewicht besiegt und verflüchtigte sich in die Breite, manchmal weiß, manchmal schmutzig und fleckig, je nach dem, ob sie Erde oder Asche hochgehoben hatte. Einem so bedeutenden Naturforscher wie meinem Onkel schien das Ereignis wichtig und einer näheren Betrachtung wert. Er eilte dort hin, woher andere flohen, er hielt den Kurs und steuerte geradewegs in die Gefahr. Schon fiel Asche auf die Schiffe, je näher sie herankamen, desto heißer und dichter wurde sie, schon fiel Bimsstein und durch das Feuer schwarze, verbrannte und geborstene Steine [auf das Schiff], schon zeigt sich durch den Einsturz des Berges unwegsame, plötzlich entstandene Untiefe am Strand. ... Schon war es anderswo Tag, dort war Nacht, schwärzer und dichter als alle Nächte; ... Sobald es wieder Tag geworden war (das

³ Epistula 6: 16

war von dem, den er zuletzt gesehen hatte der dritte) wurde sein Körper unversehrt und unverletzt und bekleidet gefunden, wie er bekleidet war: Das Aussehen des Körpers war einem Schlafenden ähnlicher, als einem Gestorbenen.

Wie wir heute wissen, ist der Ausbruch des Vesuvs im Jahre 79 n. Chr. nicht nur von kilometerhohen Eruptionssäulen, sondern auch vom Herabfließen pyroklastischer Ströme begleitet worden. Die heißen Gase der pyroklastischen Ströme töteten mehrere tausend Menschen in Pompei und Herculaneum.

Im Mittelalter ist von Bergen oder gar von Bergbesteigungen kaum die Rede. Überliefert wird lediglich, dass Marco Polo auf seiner Rückreise von China 1293 den 2243m hohen Adam's Peak auf Ceylon bestiegen habe.

Humanistische Gelehrte und ihre botanisch-mineralogischen Exkursionen

1387 wurden sechs Kleriker verhaftet, die eine verbotene Besteigung des Pilatus bei Luzern durchgeführt hatten. Über die Beweggründe dieser Geistlichen wissen wir nichts Genaueres. Wir können aber Vermutungen anstellen. Das Ende des 14. Jahrhunderts ist gekennzeichnet durch den Beginn einer neuen Zeit. Die Renaissance bricht an. Das war jene Zeit, in der mehr und mehr Gelehrte Interesse an den von den antiken Schriftstellern geschilderten Berichten zeigten über die Landschaften Europas, deren Gebirgszüge, Flora, Fauna, Erze, Übergänge etc.

Der Wissenschaftshistoriker Helmut Grössing war es, der darauf hingewiesen hat, dass bis um etwa 1500 alle Disziplinen wie Astronomie, Mathematik, Physik aber auch die Philologie in einem einheitlichen Forschungsprogramm vereint waren. In diesem Zusammenhang steht der Begriff einer „Humanistischen Naturwissenschaft“. Erst während der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts beginnen die naturwissenschaftlichen Disziplinen allmählich über ihre historische Wurzel hinauszuwachsen. Dabei war die Methodenfrage das Entscheidende. In der frühen Phase des Humanismus, etwa zur Zeit Petrarcas (Petrarca lebte von 1304 bis 1374) ging es noch darum, die aus der Antike überlieferten Texte nicht nur zu rezipieren, sondern kritisch zu lesen. Abschreibfehler, Übersetzungsfehler, Auslassungen mussten bedacht und korrigiert werden. Als bald erstreckte sich diese textkritische Herangehensweise auch auf Textinhalte. Wenn also die antiken Autoren wie Dioscurides lediglich die Flora des Mittelmeerraumes beschrieben und die alpine Flora in ihren Werken keine Berücksichtigung fanden, so fühlten sich beispielsweise die Gelehrten des 16. Jahrhunderts bemüßigt, die fehlenden Pflanzen selber zu beschreiben und eigene Herbarien anzulegen. Aus der textkritischen Methode wurde allmählich eine Methode, bei der es um die eigenen Beobachtungen, Experimente, Überprüfungen und Schlussfolgerungen ging. Die naturwissenschaftliche Methode ward geboren. Schließlich findet man um 1580 nicht mehr nur in botanischen Nachschlagewerken, sondern auch in solchen zur Mineralogie oder Pharmakologie den Satz: „Ich selbst habe dies mit eigenen Augen gesehen“.

Petrarca

Den Humanisten des 14. und 15. Jahrhunderts ist aber nicht nur die Entstehung der naturwissenschaftlichen Methode geschuldet. In einem Brief vom 26. April 1336 schildert der zuvor erwähnte Petrarca, wie er zusammen mit seinem Bruder den 1912m hohen Mont Ventoux in der

Provence bestieg. Seither gilt dieser Tag als die Geburtsstunde des Alpinismus. Der Mensch der Renaissance wagt es aus seiner Studierstube herauszutreten – selbst auf die Gefahr hin mit dem Unbekannten, dem Angsteinflößenden konfrontiert zu werden.

Den höchsten Berg unserer Gegend, der nicht unverdienterweise der windige genannt wird, habe ich gestern bestiegen, lediglich aus Verlangen, die namhafte Höhe des Ortes kennenzulernen. Jener Berg, weit und breit sichtbar, stund mir fast allzeit vor Augen, allmählich ward mein Verlangen ungestüm, und ich schritt zur Ausführung, insbesondere nachdem ich tags vorher bei Lesung der römischen Geschichte im Livius auf jene Stelle gestoßen war, wo Philipp, der König von Makedonien, den Berg Hämus in Thessalien besteigt, von dessen Gipfel zwei Meere, das Adriatische und der Pontus Euxinus, sichtbar sein sollen...

Petrarca, so er überhaupt auf dem Gipfel des Mont Ventoux stand (woran gelegentlich Zweifel geäußert worden sind), war sicher nicht der Erste am Gipfel dieses Berges. Etliche Jahre zuvor hat der aus Paris stammende Gelehrte **Jean Buridan**, lat. *Johannes Buridanus* (ca. 1295-1358), am Mont Ventoux meteorologische Beobachtungen gemacht. 1494 bestieg der Humanist und spätere Kardinal **Pietro Bembo** (1470 – 1547) den Ätna. Er berichtet darüber in „De Aetna Dialogus“. Er begründet sein Vorhaben damit, dass er das Naturwunder des Vulkans kennen lernen wollte und auch wissen wollte, wie es sich mit diesem Berg verhalte – eine durchaus wissenschaftliche Motivation.

Von Alpenreisen des 15. Jahrhundert ist zumeist im Zusammenhang mit dem Besuch von Bädern die Rede. Interessant ist die 1480 gedruckte Schrift des Nürnberger Barbiers **Hans Folz** „*Dises Puchlein saget uns von allen paden die von natur heisz sein*“. Darin wird – im Anschluss an eine Schrift des Frühhumanisten **Felix Hemmerlin** (1388 – ca. 1459) von ca. 1450 'De balneis hic alibi constitutis' - von Thermalbädern in den Alpen (Aix-les-Bains, Bad Ragaz, Leukerbad, Gastein, Baden bei Wien) berichtet. Eine Übersetzung und Bearbeitung des Manuskripts von Hemmerlin verdanken wir dem Gelehrten **Johannes Hartlieb** (geb. vor 1410, gest. 1468): Es handelt sich um Hartliebs „Bäderbuch“. Hans Hartlieb hat Herzog Ludwig von Bayern 1467 bei dessen Bäderbesuch in Gastein begleitet. Er schreibt darüber: *Und ich han das Pad (Gastein) an allen ursprungen (Quellen) gesotten (gesehen?) und versuecht (ausprobiert)*.

Bei diesen Bäderfahrten wurden lediglich die Täler und die dort entspringenden Quellen einer näheren Untersuchung gewürdigt. Allmählich aber kommen die Bergflanke und die Übergänge ins Blickfeld der Gelehrten. Auf seiner Reise durch Tirol 1484 beschreibt der Dominikanermönch **Felix Fabri** (1438 od. 1439 – 1502) den Brenner:

In diesem Gebirgsgebiete sind mächtig hohe Bergspitzen, und im Winter, vor allem zur Zeit der Schneeschmelze, ist der Übergang sehr gefährlich, weil von den höheren Bergen die Schneemassen losbrechen und im Abstürzen zu ungeheuren Lawinen wachsen, die mit solchem Getöse zu Tag gehen, als würden Berge mit Gewalt auseinandergerissen. Alles, was einer solchen Lawine in den Weg kommt, reißt sie mit sich fort; Felsen heb sie aus ihrem Lager, entwurzelt Bäume, erfaßt Häuser, reißt mit sich und überschüttet manchmal ganze Orte. Wegen ihrer Gefährlichkeit tragen diese Berge von altersher gemeinlich den Namen Brenner, lateinisch heißen sie „Alpes Brenni“ nach einem deutschen oder schwäbischen Fürsten namens Brennus. Über diesen Brennuns schreibt Meister Gottfried, Bischof von Viterbo ... eine lange Erzählung, in der es heißt, Brennus, ein sehr mächtiger, schwäbischer Fürst, habe zur Zeit des Perserkönigs Kyrus die Schwaben, Burgunder und Gallier um sich versammelt und sei nach Italien gezogen. Er schlug den römischen Konsul Sabinus, der ihm entgegenzog, mit seinem ganzen Heere und tötete die römische Jugend, zerstörte Rom, und erbaute gegen die Römer Mailand, Verona, Pavia, Brescia, Sinigalia und die Stadt Sena in Tusciem. Hernach zog er mit seinem Heere gegen Griechenland und unterwarf es. Auf der Insel Delos besuchte er Delphi und die delphinischen Götter. Dort fand er in den Tempeln zur Ehre der Gottheiten eine Unmenge Gold. Er führte es mit sich und ließ nur die nackten Götter zurück. Als man Apollo fragte, welches Schicksal Brennus treffen würde, lautete die Antwort, er und sein ganzes Heer werde aus Strafe für die Beraubung der Gottheiten von weißen Jungfrauen erdrückt und vernichtet werden. Doch Brennus zog, des Orakelspruchs nicht achtend mit der Beute nach Schwaben zurück. Als er aber zur Zeit der Schneeschmelze in diese Gebirgsgegend kam, brachen von

den Höhen die Lawinen los und überschüttete Brennus und sein ganzes Heer und vernichteten alle. Diese Lawinen waren weiße Jungfrauen genannt. Zur ewigen Erinnerung daran erhielten die Berge jenen Namen bis zum heutigen Tage...⁴

Wie die meisten Schriftsteller des 15. Jahrhunderts vermischt Fabri Nachprüfbares mit Sagenhaftem. Die Schilderung der Lawinenabgänge auf die Brennerstraße ist durchaus realistisch. Schwieriger verhält sich die Sachlage, wenn es die Historie geht. Zieht man ein Lexikon der Antike zu Rate, so scheint es zwei Fürsten gegeben zu haben, die Brennus hießen. Der erste war ein Fürst der Senonen, der 387 v.Chr. Rom mit Ausnahme des Capitols eroberte. Der andere war der Führer einer gallischen Invasion nach Griechenland 279 v.Chr. Er umging den Thermopylenpass, scheiterte aber in Delphi, weil die Götter ins Geschehen eingriffen. Daraufhin gab sich selbst den Tod. Nur ein kleiner Teil seines Heeres konnte sich retten.⁵ Das Volk der Breonen (Breuni, Breunen) war in der Antike in der Tat unter anderem im Wipptal zu finden. Die heutige Forschung lehnt allerdings einen etymologischen Zusammenhang mit dem Namen des Passes ab.

Noch im 15. Jahrhundert waren die Berge Orte des Schreckens. Mit dem Beginn des 16. Jahrhundert wendet sich allmählich das Blatt. Im August 1518 bestieg **Joachim von Watt**, genannt Vadianus (1484 – 1551) den Westgipfel des Pilatus bei Luzern in der Schweiz. Vadianus war ein Schüler des berühmten Conrad Celtis an der Universität Wien gewesen. An der Wende vom 15. zum 16. Jahrhundert hatte die Wiener Universität eine Glanzzeit erlebt. Man interessierte sich zusehends für das Antlitz der Erde. Die ersten brauchbaren Landkarten wurden von Celtisschülern geschaffen. **Johann Turmair** (1477 – 1535), der sich Aventinus nannte, war wohl einer der ersten, die die Berge realistisch darstellten – so in seiner Karte des Herzogtums Bayern von 1523. Den sanften Formen der Erhebungen des Bayrischen Waldes stellt er die schroffen Zacken des Wetterstein- und Karwendelgebirges gegenüber. Sehr lehrreich ist das von Lucas Cranach d. Ä. gemalte Portrait des Celtisnachfolgers an der Universität Wien **Johannes Cuspinian** (1473 – 1529), der 1528 an einer Karte Ungarns mitwirkte: rechts schroffe niedrige Felsen, links im Hintergrund meint man hohe, schneebedeckte Bergspitzen der Hohen Tauern oder ähnliches ausmachen zu können. Die hauptsächliche Arbeit an der Karte von 1528, auf der man sehr genau die verschiedenen Gebirge, wie Leithagebirge, Oberungarisches Erzgebirge etc., erkennen kann, hat der aus Rain am Lech stammende **Georg Tannstätter** (1482 – 1535) vollbracht, auf dessen Portrait eines bislang unbekannten Künstlers man im Hintergrund erneut ein Gebirge erblickt.

Zeit seines Lebens interessierte sich das Universalgenie **Leonardo da Vinci** (1452-1519) für Berge, Felsformationen, Landschaften. Kaum ein Portrait malt er ohne gebirgigen Hintergrund. Es gibt zahllose Skizzen von Gebirgslandschaften, von Wolkenformationen, die sich am Gebirgsrand bilden, von Felspartien etc. Besonders die Gipfelregionen haben es ihm angetan: *Die Berge sind an ihren Gipfeln ewiger und beständiger, denn diese sind während des ganzen Winters mit Schnee bedeckt*, notiert er in sein Notizenheft.⁶ Er macht sich Gedanken, wie die Felsen entstanden sind: *Gestein gibt es nur dort, wo früher ein Meer und ein See war*. Es war Leonardo aufgefallen, dass im Apennin, beispielsweise am Colle Gonzoli, also in der Nähe seines Geburtsortes Vinci, Fossilien zu finden sind.⁷ Aber auch an vielen anderen Orten wie am Montferrato in der Lombardei oder den Bergen von

⁴ Josef Garber, Die Reisen des Felix Faber durch Tirol in den Jahren 1483 und 1484 (Schlern-Schriften 3), Innsbruck 1923: <http://dza.tessmann.it/tessmannPortal/Medium/Seite/13146/33>

⁵ E. Buchner, „Brennus“ in: dtv-Lexikon der Antike, dtv, München 1971, S. 182.

⁶ Codex Atlantico, Ambrosianische Bibliothek Mailand 160 v.a., zitiert in: Leonardo da Vinci, Tagebücher und Aufzeichnungen, Dt. Buch-Gem. V. A. Koch's Verl. Nachf., Berlin 1940

⁷ Leicester-Handschrift 9r.

Parma und Piacenza. Diese fernab der Küste vorkommenden Fossilien erinnern frappant an Lebewesen, die im Meer vorkommen: Schnecken, Muscheln, Korallen, Austern, Fische. Die Sintflut kommt als Erklärung deswegen schon nicht in Betracht, da bei so einer zerstörerischen Flut die Positionierung der Fossilien zueinander eine ganz andere sein müsste. Die Muscheln müssen in einem Meer gewachsen sein; es können die Muscheln nicht immer im Fels existiert haben. In darüber liegenden Schichten aber fand Leonardo keine Fossilien. Daher – so Leonardo - müssen diese Fossilien viel älter sein als bislang angenommen. Mit diesen Überlegungen war Leonardo, der sich selber nicht nur als Maler sah, sondern eigentlich als Naturphilosoph, seiner Zeit um Jahrhunderte voraus. Leonardo ist ein gewissenhafter Beobachter. Und er zieht eigenständig aus diesen Beobachtungen Schlussfolgerungen, die auch aus einem neueren Lehrbuch der Geologie entnommen sein könnten:

Ich stelle fest, dass das Land in seinen Ebenen einst ganz mit salzigen Gewässern angefüllt und bedeckt war und dass die Gebirge, die Knochen der Erde, von ihren breiten Grundlagen aus hoch in die Luft ragten, überall bedeckt mit hohen Erdmassen. Später haben die häufigen Regenfälle, welche die Flüsse anschwellen ließen, die hohen Gipfel dieser Gebirge durch wiederholte Auswaschungen teilweise freigelegt. ... Die Erdmassen sind von den hohen Gipfeln der Berge schon längst zu deren Grundlagen abgerutscht; sie erhöhten den Grund der Meere ... und drängten daher an manchen Orten die Meere weit zurück.⁸

Von Mailand aus ist an schönen Tagen die Kette der Alpen zu sehen, insbesondere die eisigen Flanken und Gipfel des Monte Rosa-Massivs. Der Name des Berges leitet sich vom Keltischen "roëse", "roiza", "roises" ab, einem Wort, das die früheren Bewohner für Gletscher verwendeten. Leonardo da Vinci war von diesem hohen Berg fasziniert. Er sagt von ihm, dass er "*...sich zu voller Höhe erhebt und nahezu alle Wolken durchschneidet...*". In der Bibliothek von Windsor gibt es eine Berggipfel-Studie Leonardos, die möglicherweise den Monte Rosa-Stock zeigt, wie er westlich von Mailand zu sehen ist. 1511, während seines zweiten Mailänder Aufenthalts, scheint ihn jedenfalls nichts mehr davon abgehalten zu haben sich diesem Gebirge, das er Monboso nennt, zu nähern. Wie hoch er dabei hinauf gekommen ist, wissen wir nicht. Meist wird davon ausgegangen, dass Leonardo bis auf die Spitze des 2556m hohen Monte Bo südlich des Monte Rosa gelangt ist.

Conrad Gesner

Im 16. Jahrhundert weht ein wirklich ganz neuer Wind. Die auf die zuletzt Genannten folgende Generation von Gelehrten streift nun alle Zweifel und Ängste ab. Nehmen wir als Beispiel den 1516 in Zürich geborenen Conrad Gesner. Gesner studierte in Bourges, Paris, Lausanne und Basel. Ein Naturforscher vom Schlage eines Gesner schreckt einerseits nicht davor zurück die Wirkung toxischer Substanzen an sich selber zu erproben, andererseits auch die gar nicht so lieblichen Berge seiner Schweizer Heimat zu erklimmen. In einem Brief vom Juni 1541 schreibt er an seinen Freund Jakob Vogel:

Ich habe mir vorgenommen, sehr geehrter Vogel fortan, so lange mir Gott das Leben gibt, jährlich mehrere oder wenigstens einen Berg zu besteigen, wenn die Pflanzen im Blüte sind, teils um diese kennenzulernen, teils um den Körper auf eine ehrenwerte Weise zu üben und den Geist zu ergötzen. Denn welche Lust ist es, und, nicht wahr, welches Vergnügen für den ergriffenen Geist, die gewaltige Masse der Gebirge wie Schauspiel zu bewundern und das Haupt gleichsam in die Wolken zu erheben. ...

Die stumpfen Geistes sind, wundern sich über nichts, sie brüten in ihren Stuben und sehen nicht das grosse Schauspiel des

⁸ Codex Atlantico, Ambrosianische Bibliothek Mailand 126 v.b

Weltalls; in ihren Winkel verkrochen wie die Siebenschläfer im Winter, denken sie nicht daran, dass das menschliche Geschlecht auf der Welt ist, damit es aus ihren Wundern etwas Höheres, ja das höchste Wesen selbst begreife. Soweit geht ihr Stumpfsinn, dass sie gleich den Säuen immer in den Boden hineinsehen und niemals mit erhobenem Antlitz gen Himmel schauen, niemals ihre Augen aufheben zu den Sternen. Mögen sie sich wälzen im Schlamm, mögen sie kriechen, verblendet von Gewinn und knechtischer Streberei!

Die nach Weisheit streben werden fortfahren, mit den Augen des Leibes und der Seele die Erscheinungen dieses irdischen Paradieses zu betrachten, unter welchen nicht die geringsten sind die hohen und steilen Firste und Berge, ihre unersteiglichen Wände, die mit ihren wilden Flanken zum Himmel aufstreben, die rauhen Felsen und die schartigen Wälder...

In typischer Humanistenmanier geht es weiter:

Da sich nun hier die Gewalt aller Elemente und der ganzen Natur an einer Stelle gehäuft offenbart, so ist es nicht zu verwundern, daß die Alten eine Art Gottheit in den Bergen verehrten und demnach viele Berggötter sich vorstellten, wie den Faun, den Satyr, den Pan, denen sie Ziegenfüße zuschrieben und sie Halbziege, Geissfuss, Bockbein nannten, wegen der rauhen Wildnis der Berge und weil diese Tiere sich auf den Bergweiden wohl fühlen.

1555 erreichte Gesner den 1920m hohen Gnepfstein am Pilatus. 1552 hatte Gesner den ersten Band seines „Thesaurus“ herausgebracht, in dem er pharmazeutisch-chemische Prozeduren mit großer Genauigkeit schildert und in etlichen Zeichnungen die dabei verwendeten Laboratoriumsgeräte abbildet.

Carolus Clusius

Insbesondere die Botaniker des 16. Und 17. Jahrhunderts erklimmen Berge, die in ihrer Reichweite lagen. So bestieg Charles de l'Écluse (lat. Carolus Clusius, 1526 - 1609) am 22. August 1574 zusammen mit dem Mathematiker **Paul Fabricius** (1529 – 1589) und dem Arzt **Dr. Johann Aichholz** den Ötscher, um geographische Ortsbestimmungen vorzunehmen und die Flora zu bestimmen.

Zu Ehren von Clusius hat sein Freund Fabricius in bester Humanistenmanier während des Aufstieges nachstehende Verse gedichtet und am Ötschergipfel zum Vortrag gebracht.

Während Du, Karl, Gefilde durchwanderst, die voll sind von grünenden Gräsern,
Lass die müden Füße mitten auf dem Berg verweilen
Und zieh' Dioskurides zum Vergleich heran und sie', ob die Pflanze,
die wir vor Augen haben,
Ob diese wahrhaftig Frau Abrotonum ist,
Oder ob der auf unschönem Felde wachsende Wermut befiehlt,
Diese seinen Arten zuzuzählen.
Selten ist freilich die Pflanze, wahrhaft äußerst würdig bestimmt zu werden,
Aber sicherlich wird der Gebrauch, der ihrem Wesen entspricht, willkommener sein.
Als Berater soll sich Aichholz mit Dir eine Meinung über jene bilden
Und sie beurteilen, damit die Pflanze keinem Irrtum Raum gibt.
So soll der große Sonnengott Apoll eure Gärten erleuchten
Und mit seinem fruchtbringenden Strahl Blumen aufspüren.

Dies dichtete Paul Fabricius, Mathematiker des göttlichen Kaisers, auf den Ötscherhöhen am 22. August 1574.

Clusius bestieg außerdem Rax, Schneeberg und Wechsel. Er war 1573 von Maximilian II. nach Wien berufen worden, um einen Medizinalkräutergarten einzurichten. Von Kaiser Rudolf II. - auf Betreiben katholischer Kreise 1577 seines Amtes enthoben - blieb er dennoch in Wien und setzte seine botanischen Studien fort, die ihn vor allem durch Niederösterreich, das Burgenland und Südwest-Ungarn führten, unterstützt durch den ungarischen Magnaten und Alchemisten Balthasar von

Batthyány, auf dessen Besitzungen in Güssing und Schlaining Clusius gelegentlich verweilte. Seine Werke, in denen erstmals nicht mehr die Nützlichkeit der Pflanzen im Mittelpunkt steht, zeichnen sich durch exakte Angaben aus. Sie waren über 100 Jahre maßgebend. Auf alpine Primeln, die Clusius 1582 nach Holland sandte, gehen unsere heutigen Gartenprimeln zurück, wie überhaupt Wien durch ihn zum Zentrum wurde, von dem aus die verschiedensten Gartenblumen, wie Tulpen, Narzissen und Hyazinthen, ihren Weg zur Eroberung der europäischen Gärten antraten. Wien verdankt Clusius die erste Rosskastanie (1576) und die erste Kartoffel (1588).⁹

Es sollten gut 200 Jahre vergehen, bis dass Forschungsreisen vom Formate eines Clusius in Österreich gemacht wurden. Denn die Erkundung des Geldlochs am Ötscher, die 1591 von Rudolf II. in Auftrag gegeben und die dann 1592 in die Tat umgesetzt wurde, ist kaum als eine wissenschaftliche Expedition zu bezeichnen.

Francesco Calzolari

Die Erforschung des Monte Baldo begann mit Francesco Calzolari (1521/1522 – 1600/1609), einem Apotheker aus Verona. Calzolari bestieg 1551 den 2218m hohen Monte Baldo am Gardasee um dort nach Heilpflanzen zu suchen. Sein 1566 erschienenes Büchlein „Il viaggio di Monte Baldo“¹⁰ enthielt eine Beschreibung der Höhenstufen mit Pflanzenlisten sowie Angaben zum Klima und zu den Gesteinen.¹¹ Calzolari hatte in Padua unter dem Botaniker Luca Ghini (1490 – 1566) studiert. In Verona legte er eine außergewöhnlich große Sammlung von Arzneipflanzen an, die Berühmtheit erlangte und als „Musaeum“ bezeichnet wurde. Francesco Belli gibt 1632 an, Calzolaris Sammlung sei größer als die eines Monarchen gewesen. Calzolari unterhielt enge Kontakte zu Mattioli und Gesner.

Josias Simler

Im Jahre 1574 wurde in Zürich die bislang umfassendste Schilderung der Alpenregion gedruckt. Sie stammt von dem mit Gesner befreundeten Gelehrten Josias Simler (1530 – 1576): *De Alpibus commentarius*. Bereits um 1555 hat Simler Gesners Mathematikvorlesungen an der 1525 gegründeten Züricher Hohen Schule übernommen, weil Gesner diese Vorlesungen krankheitsbedingt nicht halten konnte. Im Vorwort meint Simler:

Wir ..., die wir die Rätsel der Natur niemals zu lösen vermögen,... müssen nichtsdestoweniger gestehen, dass die Bergwelt im höchsten Maße eingehende Betrachtung verdient. Zunächst die ungeheure Masse, die sich zu gewaltiger Höhe aufbaut und schon viele Jahrtausende überdauert hat, ohne ... zu vergehen. Wer könnte ohne höchstes Staunen sich die Grundmauern vorstellen, die diese Last tragen.... Und wenn man die Einzelheiten aufmerksam prüft, hier zerklüftete, senkrechte Abstürze, dort gigantisch ragende Felsen, überhängende Blöcke, die tiefen und unzugänglichen Abgründe, die seit Jahrhunderten täglich mit Verderben drohen, die geräumigen, grauenerregenden Höhlen und die im Laufe vieler Säcula gehärteten Eismassen, so steht der Betrachter betäubt ob all des Geschauten. ... Oft genug habe ich über dies alles nachgedacht; oft genug habe ich meine Augen geweidet in herzerfreuender Betrachtung jener Gipfel,... So habe ich denn geglaubt ein nützliches Werk zu schaffen und in der Erkenntnis, dass eine vollständige Darstellung dieses Stoffes eine zu gewaltige Arbeit wäre, mich darauf beschränkt, in einer Abhandlung das zusammenzufassen, was von den Alpen der

⁹ Siehe NDB

¹⁰ http://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10160258_00003.html

¹¹ Dietmar Brandes, Francesco Gatto, Checkliste der Flora des Monte Baldo, TU Braunschweig 2005: http://rzbl04.biblio.etc.tu-bs.de:8080/docportal/servlets/MCRFileNodeServlet/DocPortal_derivate_00001702/Document.pdf

Erwähnung wert ist, sei es, dass ich es beim Lesen gewissenhafter Autoren gesammelt, von vertrauenswürdigen Augenzeugen gehört oder auch selbst festgestellt habe.¹²

Bereits zu Beginn seiner Abhandlung über die Alpen wird klar, dass Simler mit Begeisterung antike Autoren zitiert. So auch den aus dem 1. Jahrhundert nach Christus stammenden römischen Schriftsteller Silius Italicus, der in seiner „Punica“, in der er die Geschichte des 2. Punischen Krieges schildert, über die Alpen, die Hannibal zu überqueren hatte, schrieb:

Hier blinkt alles vor Frost; von dem Hagel und Eise der Urzeit,
Starren beständig bedeckt die ätherischen Gipfel, und Phoebus,
Trifft er die Ragenden auch mit den Strahlen des Morgens,
vermag doch nicht den verhärteten Reif an der flammenden Hitze zu schmelzen.

Wie sich des Tartarus Schlund und das Reich voll bleichen Entsetzens
Tief zu dem Pfuhe der Nacht zu den untersten Schatten hinabsenkt
Unter der oberen Welt, so weit nach oben erhebt sich
Hier das Gebirg', und verdunkelt den Tag mit geworfenen Schatten.

Niemals blühet der Lenz; es verschönt kein Sommer die Fluren;
Ewig bewohnt, und allein, scheusäliger Winter die rauen
Felsenanhöhen umher; mit Gewalt zieht hier er von allen
Seiten das dunkle Gewölk, und den Regen und Hagel zusammen.

Jeder entfesselte Sturm und die Herrschaft wilder Orkane
Hat in den Alpen Sitz. Es erblickt voll Schwindels das Auge,
Wie sich der Firn in die Wolken verliert.

Beim Lesen dieser Zeilen kann man schon verstehen, mit welcher Scheu sich die Humanisten des 15. und des beginnenden 16. Jahrhunderts dem Gebirge genähert haben. Und so begnügt sich auch Simler zunächst mit der Beschreibung der Täler und Übergänge. Er definiert die unterschiedlichen Alpenregionen von den Penninischen Alpen über die Walliser, die Rhätischen bis hin zu den Julischen und Karnischen Alpen. Er befasst sich mit der Bevölkerung, den Gewässern, einigen Kristallen, spricht über die in den Wäldern anzutreffenden Bäume, über spezielle Alpenpflanzen auf den Alpenweiden sowie über die Tierwelt.

Das Bemerkenswerteste an seinem Traktat ist das Kapitel XIV, welches die Schwierigkeiten und Gefahren der Reisewege in den Alpen und wie man sie bewältigt zum Inhalt hat. Gleich zu Beginn erwähnt Simler einfache mit drei spitzen Zacken versehene eiserne Bügel, die sich die Reisenden (gemeint ist die zu Fuß Reisenden) an den Sohlen befestigen um ein Ausgleiten an vereisten schlüpfrigen Stellen zu verhindern. Auch von Stöcken, die mit einer eisernen Spitze versehen sind, ist in diesem Zusammenhang die Rede. Unser Autor leitet deren damalige Bezeichnung „Backel“ vom lateinischen *Baculus* (Wanderstab) her, wobei heutige etymologische Wörterbücher unter dem Stichwort „Pickel“ nichts mehr von derlei Zusammenhängen wissen. Um nicht in Gletscherspalten zu stürzen empfiehlt der Autor einen Führer zu mieten. Diese Führer, sagt Simler, legen ein Seil an, an die sie die ihnen folgenden Reisenden anbinden. Mit einem langen Stock wird der Weg geprüft. Sollte der Führer in eine vom Schnee verdeckte Spalte stürzen, wird er durch seinen Gefährten mit dem Seil wieder heraus gezogen. Weniger gefährlich - so Simler - ist die Sache, wenn das Eis nicht

¹² Josias Simler, *Die Alpen. De Alpibus Commentarius*, neu herausgegeben vom Deutschen Alpenverein, Carta-Verlag, Weinsberg 1984

vom Schnee bedeckt ist. Dann kann man die Spalten überspringen. Im Falle, dass der Schnee sehr tief sein sollte, benutzte man zu Simlers Zeiten bereits Schneeschuhe. Simler beschreibt dies so:

Sie verwenden kleine, dünne Brettchen oder Holzreifen, wie sie zum Fassbinden gebraucht, stellen mit Schnüren ein netzartiges Gitter her, dessen Durchmesser ein Fuß beträgt und binden sie unter die Sohle.

Besonders intensiv beschäftigt sich Simler mit den Gefahren, die durch Lawinen drohen. Wie es sich für einen ordentlichen Humanisten geziemt, belehrt uns Simler, dass sich das Wort „Lawine“ vom lateinischen „labare“ (gleiten) ableitet. Er meint, der deutsche Ausdruck sei nichts anderes als eine Entstellung von „Labineae“. Richtig bemerkt der Autor, dass das Abgleiten angehäuften Schnees an steilen, baumlosen Hängen bereits durch eine geringfügige Ursache, so durch einen vorbeifliegenden Vogel, ausgelöst werden kann. Falsch ist die Meinung, dass sich zunächst ein Ball bilde, der sich hinabwälzt und erst durch seine Unförmigkeit an weiteren Umdrehungen gehindert werde. Hinwieder erstaunlich ist seine Klassifizierung der Lawinen in solche, bei denen sich frischgefallener, weicher Schnee ballt und abrutscht, und in die anderen, die durch alten Schnee gebildet werden und die gar „ein Stück der Erddecke“ fortreißen. Hinweise, was bei einer Verschüttung zu tun ist und wie man Lawinenbannwälder anlegen soll, runden dieses fast modern anmutende Unterkapitel ab. Auch in den Abschnitten über Kälte und Stürme finden sich zahlreiche Ratschläge, wie man sich gegen solche Gefahren wappnen kann. Eigentlich im Gegensatz zu den Praktiken der Alpinisten bis hinauf ins mittlere 19. Jahrhundert liest man bei Simler vom Gebrauch von Brillen um sich der „fortgesetzten Einwirkung des Schnees auf die Augen“ zu erwehren.

Theophrastus von Hohenheim, genannt Paracelsus

Auch Gesners Zeitgenosse Paracelsus war ein glühender Verfechter des Gangs ins Gebirge. 1538 schreibt er im 4. Kapitel seiner Verteidigungsreden, in der es darum geht zu begründen, warum er ein unstetes Leben eines Landfahrers gewählt hat:

Wie kann hinter dem Ofen ein guter cosmographus wachsen oder ein geographus? Gibt nicht das Gesicht den Augen einen rechten Grund?... Es ist auch von nöten, daß der Arzt ein philosophus sei, und daß ihm die Augen dessen, daß er es sei, Kundschaft geben. ... So ist auch not, daß der Arzt ein Alchemist sei. Will er nun der sein, muß er die Mutter sehen, aus der die mineralia wachsen. Nun gehen ihm die Berge nicht nach, sondern er muß ihnen nachgehen. Wo nun die mineralia liegen, da sind die Künstler; will einer Künstler in der Scheidung und Bereitung der Natur suchen, so muß er sie an dem Orte suchen, da die mineralia sind. Wie kann denn einer hinter die Bereitung der Natur kommen, wenn er sie nicht sucht, da sie ist?

Um wirklich die Substanzen zu erhalten, die bei schweren Krankheiten wirken, muss man die Mineralien und Erze aus den Bergen holen. Die Berg- und Hüttenleute wissen um die Wirksamkeit (und die Gefahren) der Substanzen, die bei der Erhitzung der Mineralien und Erze entstehen. Der richtige Arzt weiß, wie er die mächtigen „arcana“ einsetzt.

So erachte ich, daß ich mein Wandern bisher billig verbracht habe, und erachte es mir ein Lob und keine Schande zu sein. Denn das will ich mit der Natur bezeugen: der sie durchforschen will, der muß ihre Bücher mit den Füßen treten. Die Schrift durch die Buchstaben erforscht, die Natur aber durch Land zu Land; so oft ein Land, so oft ein Blatt, so ist codex naturae, so muß man ihre Blätter umkehren.

Paracelsus propagierte eine Alchemie im Dienste der Medizin. Der Arzt sollte – so wie der Schmelzer in einem Hüttenbetrieb – aus den Erzen, die aus den Bergen kamen, Medikamente destillieren, sublimieren, calcinieren. Dabei musste so wie in der Dokimasie von Bergbaubetrieben ganz

bestimmte (quasi reproduzierbare) Bedingungen eingehalten werden, sonst wären die Resultate jedes Mal andere. Eine genaue Nomenklatur war notwendig, eine präzise Feuerführung, ein exaktes Beobachten, Messen, ja mitunter sogar unter Zuhilfenahme der Waage – alle eigentliche Voraussetzungen zum Betreiben einer Chemie auf naturwissenschaftlicher Grundlage.

Paracelsus war in Einsiedeln mitten in der Schweiz geboren worden, kam mit seinem Vater in seiner Kindheit nach Villach, besuchte zahlreiche Bergwerke, so insbesondere Idria in Slowenien oder Schwaz in Tirol. Er ging dann 1524 als Schwaz über Gastein nach Salzburg, wo er nach endlosen Wanderungen auch wieder kurz vor seinem Tod zurückkehrte. Wie man aus den Beschreibungen seines Buches über das Bad von Gastein herauslesen kann, scheint Paracelsus Bergwerksanlagen hoch oben auf dem Silberpfennig selber in Augenschein genommen zu haben. Aber er hielt sich auch etliche Jahre in der Ostschweiz auf, kam über Innsbruck nach Sterzing, dann über Meran nach St. Moritz ins Oberengadin. Erst kürzlich wurde bekannt, dass er sich um 1539/1540 für lange Zeit in der Obersteiermark (Judenburg, Oberwölz, Aussee) aufgehalten hat.

Bemerkenswert ist in seinem *Baderbuchlin*, das 1562 erstmals im Druck erscheint das Kapitel über das Bad Gastein, in dem er schildert, wie das Wasser im Inneren des Gebirges Inhaltsstoffe der Gesteine auslaugt, unter anderem Vitriole.

Nach seinem Tod in Salzburg 1541 wurde es zunächst still um ihn. Aber etwa zwanzig Jahre danach setzt ein regelrechter Boom ein. Ärzte, die nach seinen Angaben Präparate herstellen und auch verabreichen, gibt es plötzlich wie Sand am Meer.

Johann Agricola

Einer der paracelsistischen Ärzte des 17. Jahrhunderts war der aus Neunburg in der Churpfalz am Böhmerwald stammende Johann Agricola (1590 – 1668). Nach seinem Magisterium an der Albertus Universität in Königsberg kommt Agricola 1611 nach Oberungarn, wo er sich in den Bergbaustädten Schemnitz und Neusohl umsieht. 1612 besucht er einen berühmten Paracelsisten (nämlich Adam Haselmeier in Schwaz in Tirol, geht über Gastein nach Gmunden in Oberösterreich. Hier in der Stadt, in der das Salz aus den Bergwerken des Salzkammerguts umgeschlagen wird, heilt er nicht nur viele Kranke, er steigt hinauf auf die Höhen des Traunsteins und untersucht die Mineralien in den Traunsteinhöhlen. Davon berichtet er in seinem berühmten Kompendium „Chymische Medicin“, die in Leipzig 1638 gedruckt wird:

In Österreich ob der Enns in dem Traunstein, welches ein wunderlicher Berg ist, am Traunsee gelegen, da hat man vor diesem von wundersamen Abenteuern gehöret, wie denn in Wahrheit noch diese Stunde viel wunderliches Dinges zu sehen. Und sind in diesem Berge drei Seen, welche gewaltig tief sind, aber nicht breit. Bin über zweene gefahren, über den dritten wollt ich mich nicht trauen, weil das Gewölbe darüber sehr niedrig und auch eine große Menge Ungeziefer darinnen sich hält, sonderlich von mächtig großen Fledermäusen. In diesem Berge hab ich auch ein schönes blaugrünes Vitriolum angetroffen, welches in einer gelben Erden stunde... In eben diesem Gebirge hab ich eine Kluft angetroffen, darinnen es alles funkelte, weiß wie das schönste polierte Silber. (p. 315f)

Und an anderer Stelle:

Ich hatte mich auf eine Zeit, als ich einen hohen Berg, den Traunstein in Österreich ob der Enns hinaufgestiegen, so sehr bemühet, daß ich ganz matt davon worden, und als ich wieder heruntergekommen, habe ich einen starken Trunk Wein getan, darauf mich zu Bette gelegt. Fast um um Mitternacht kömmt mich in der linken Seite ein solches Stechen an, daß

ich nicht wußte, wo ich bleiben sollte, denn ich meinete nichts anders, ich müßte darüber sterben ... Ich winselte wie ein Hund... (p. 1116)

Wohl eine Nierensteinkolik... Der Arzt berichtet, wie er sich mithilfe seiner eigenen „Cristallen“ von diesem Zustand befreien konnte. Mit dem im Berg gefundenen Vitriol sollt Agricola – nach eigener Angabe – wahre Wunderkuren vollbracht haben...

Eine andere spannendere Frage ist die: Welche Höhle beschreibt Magister Agricola? Es kommt da eigentlich nur die Rötelseehöhle in Frage, deren Eingang schwer zugänglich 430 m über dem Traunsee im Rötelspitz, im Massiv des Erlakogels liegt. Im Inneren der Rötelseehöhle befindet sich der Rötelsee, heute gelegentlich von Höhlentauchern besucht. Die Rötelseehöhle ist eine typische Schichtgrenzhöhle, die inmitten einer bedeutenden tektonischen Störungszone liegt. Eine andere Möglichkeit wäre die (nach offizieller Version 1918 entdeckte) Gasselhöhle, dessen Eingang auf 1229m Seehöhe auf einem Ausläufer des Erlakogles demnach etwas südlich vom Traunsteingipfel liegt. Auch diese Höhle ist eine Wasserhöhle mit zahlreichen Klüften, Sinterbildungen Tropfsteinen.

Nicht nur Ärzte greifen die Vorstellungen des Paracelsus auf, auch Bergbauexperten. Manche lassen sich auf Spekulationen ein, wie denn all die Erze, Mineralien und Gesteine im Inneren der Erde entstanden sein mögen. So schreibt beispielsweise **Martin Stürtz**, der Autor des ersten Teils der um 1575 im Schwaz in Tirol entstandenen Handschrift SPECVLVM METALLORVM:

Der hochgelehrte naturkundige Theophrast meldet wenig darüber, er schreibt: Merke auf das Gestirn und das Gestein... So ist auch alles himmlische Gestirn Gold und Silber, ein Gestein an sich selbst, und das irdische Gestein ist gekommen von dem Himmlischen Gestein, als desselben Brand, Kohle, Asche, Auswurf, Absäuberung und Reinigung, damit sich das himmlische Gestein absondert, klar und rein in seinem Glanz... Und ist die ganze Kugel der Erde nichts anderes als ein abgeworfenes, zusammengefallenes, gemischtes, zerbrochenes, zerriebenes und Wiedergewachsenes, auch zum Teil wieder zusammengeschmolztes Steinwerk...

Einigen dieser Formulierungen können wir im Lichte unserer Theorie von der Entstehung der schwereren Elemente in einem Supernova-Ausbruch etwas abgewinnen.

Johann Jakob Scheuchzer

Eine ganz andere Sicht der Entstehung der Gesteine der Erde präsentiert uns der Schweizer Gelehrte und Alpenerforscher Johann Jakob Scheuchzer (1672 – 1733) über ein Jahrhundert später (1716):

Die eigentliche Zeit, in welcher unsere jetzigen schweizerischen und alle anderen Gebirge entstanden, ist die Sündflut. Zu diesen Gedanken führt mich nicht ... ein in der Natur unbegründetes System, sondern die Natur selbst: Die Gestalt der Berge, Abteilungen in gewisse gebrochene Strata oder Lager und in diesen Lagern, ja in den Härtesten Felsen eingeschlossene liegende undisputierliche Überbleibsel der Sündflut: Schnecken, Muscheln, Fische, Kräuter etc....

Hier zeichnet sich ein Streit unter den Geologen ab, der noch bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts andauern wird und der durch Wissenschaftler (wie z.B. Robert Bunsen) entschärft und entschieden werden wird, die in die Berge gehen und dort genaue chemische Analyse vornehmen – nämlich der Streit zwischen den Plutonisten, die alles Gestein aus dem Feuer entstanden dachten, und den Neptunisten, die meinten alle Gesteine wären im Meer gebildet worden.

Scheuchzer hat in seinen Büchern allerhand Unsinn veröffentlicht, er berichtet von Drachen und anderen Ungeheuren. Hoch anzurechnen ist ihm aber, dass er sich Gedanken über das Fließen der

Gletscher macht. 1705 besucht er den Rhonegletscher, worüber er in seinem "*Itinera per Helvetiae alpinas regiones facta annis 1702-1711*" berichtet.¹³ Er berichtigt darin falsche Angaben über die Rhonequellen und präsentiert seine Überlegungen, dass die Gletscher durch das Fließen der Zusammenballungen des Schnees gebildet werden. 130 Jahre später wird ein englischer Physiker dieses Thema wieder aufgreifen, wovon noch zu berichten sein wird.

Christian Mentzel

Im 17. Jahrhundert sind Berichte über botanische oder sonstige gelehrte Studien im Ostalpenraum sehr spärlich. Das Jahrhundert begann mit der Vertreibung von Gelehrten aus den Habsburgerländern. Ein nicht enden wollender Krieg brachte Zerstörung und Verelendung. Nur sehr zögerlich kehrte in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts wieder Normalisierung ein.

Die Kindheit Christian Mentzels (1622 – 1701) war von Pestepidemien und den Wirren des Dreißigjährigen Kriegs überschattet. Nach der Schulzeit am Joachimsthalschen Gymnasium in der Uckermark bis zu dessen Verwüstung durch die Schweden 1636 und am Köllnischen Gymnasium in Berlin studierte er Medizin an der Universität Frankfurt an der Oder und seit 1646 an der Universität Königsberg. 1650, als das Reisen noch sehr gefährlich war, unternahm der damals achtundzwanzigjährige Lehrer der Botanik und Anatomie am akademischen Gymnasium in Danzig eine Studienreise durch Polen, Holland, Tirol und Italien. Es wird vermutet, dass er 1654 ohne Begleitung von Mittenwald aus die Westliche Karwendelspitze erreicht hat. Noch im gleichen Jahr promovierte er in Padua. Nach der Rückkehr in deutschen Landen wird er Leibarzt des Kurfürsten Friedrich Wilhelm in Berlin.

Mit einer 1676 erschienenen Arbeit über den „Bologneser Stein“, begann die regelmäßige Publikationstätigkeit Mentzels. Beim „Bologneser Stein“ handelt es sich um Baryt, welcher beim Erhitzen mit organischen Materialien phosphoresziert. Das Phänomen ist 1602 vom italienischen Alchemisten Vincenzo Casciarolo am Monte Paderno bei Bologna entdeckt und vom Bologneser Naturforscher und Arzt **Ulisse Aldrovandi** (1522 - 1605), der 1557 eine botanische Exkursion in die Sibillinischen Berge unternommen hatte¹⁴ und auch in den Veroneser Alpen unterwegs war, beschrieben worden.¹⁵ Mentzels Studie der „Phosphore“ (der Lichtträger), die damals weite Kreise der Gelehrten beschäftigte, war einer der Gründe, weshalb sich Mentzel 1678 für die Berufung des Chemikers Johann Kunckel an den brandenburgischen Hof einsetzte.¹⁶ Mentzel trat als Verfasser zahlreicher botanischer Abhandlungen hervor. Mehrfach aufgelegt wurde sein umfassendes Pflanzenlexikon. Mentzel versuchte, die auf seinen Studienreisen gesammelten Pflanzen nach ihrer morphologischen Beschaffenheit zu systematisieren. Er gilt als ein Vorläufer Linnés. Mentzel entwarf die Grundzüge einer wissenschaftlichen Pflanzengeographie.

¹³ Johann Jakob Scheuchzer, *Itinera per Helvetiae alpinas regiones facta annis 1702-1711*, Leyden 1723

¹⁴ Michon Scott, „Ulisse Aldrovandi“, 2012: <http://www.strangescience.net/aldrovandi.htm>

¹⁵ Robert Kresse et al, „Barium and Barium Compounds“, in: Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 6. Auflage, 2007, [doi:10.1002/14356007.a03_325.pub2](https://doi.org/10.1002/14356007.a03_325.pub2)

¹⁶ Michael Engel, „Mentzel, Christian“, in: Neue Deutsche Biographie 17 (1994), S. 94-96: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd116885890.html>

Giovanni Antonio Scopoli

(*1723 in Cavalese; † 1788 in Pavia) war ein österreichischer Arzt und Naturforscher. Der Philologe Peter Petruzzi schrieb über ihn:

Wer ist der Mann, der auf dem grauen Rücken
Der Alpen, die mit Stolz der Aar umschwebet,
Gleich dem, der nach vergrab'nen Schätzen strebet,
Das Felsenreich durchfliegt mit Sehnsuchtsblicken?
Heil dir, den hehre Weisheitsstrahlen schmücken,
Dir Scopoli, den Flora's Gluth belebet,
Um dessen Haupt der Ruhm die Blumen webet,
Die im Elysium Flora's Hände pflücken.
Du lebst — mit bunten Zauberfarben glänzet,
Von dir erhellt, so wie der Iris Schleier —
Der Kranz, womit du Krainlands Haupt gekränzet.
Du lebst — noch weht dein Geist in stiller Feier
Auf Krainlands Felsenhö'n; sie sind hienieden
Stets deines Ruhmes ew'ge Pyramiden.¹⁷

Er selbst berichtet von einer seiner zahlreichen botanischen Exkursionen: *„Allein, nur von einem einzigen Menschen geführt, irrte ich durch die Alpen, schlief in kalter Nacht unter freiem Himmel, lebte Tage lang von Brod oder Milch, fiel oberhalb Triest's gar Räubern in die Hände, und als ich einst vom Gipfel des Storschetsch niederstieg, schwebte ich durch drei volle Stunden in fortwährender Lebensgefahr.“*¹⁸

Scopoli wurde in Cavalese in Val di Fiemme als Sohn eines Juristen geboren. An der Universität Innsbruck erlangte er einen medizinischen Abschluss und praktizierte anschließend in Cavalese und Venedig als Arzt. Nachdem er zwei Jahre als Privatsekretär des Fürstbischofs von Seckau Leopold Graf von Firmian gearbeitet hatte, trat er 1754 eine Stelle als Arzt in Idria an. Seine 1760 veröffentlichte *Flora carniolica* beschreibt etwa 1600 heimische Pflanzen, darunter 56 bis dahin unbekannte. Im Winter 1760 begann er mit der Untersuchung von *Erdarten und Erze, mit welchen der gütigste Schöpfer die Idrianischen Quecksilbergruben bereichert hat*. Die 1763 veröffentlichte *Entomologica carniolica* gilt heute als Hauptwerk der Insektenkunde. 1759 gelang ihm die erste dokumentierte Besteigung des 2588m hohen Grintouc in den Steiner Alpen. 1769 ging Scopoli als Professor für Chemie, Mineralogie und Metallurgie an die Bergakademie in Schemnitz (heute Banská Štiavnica). Im Jahre 1777 wurde er an den Lehrstuhl für Naturgeschichte der Universität Pavia berufen.

Franz Joseph Müller von Reichenstein

Im Sommer 1777 gelang dem späteren Entdecker des Elementes 52 des Periodenschen Systems (Tellur) Franz Joseph Müller von Reichenstein nicht nur eine sensationelle mineralogische Entdeckung, sondern auch eine frühe, teilweise Besteigung des Greiners im Zillertal. Müller, der 1742 in Poysdorf in Niederösterreich zur Welt gekommen war¹⁹ und der in der oberungarischen Bergakademie von Schemnitz seine Ausbildung zum Bergbauexperten erhalten hatte, war damals k.k.

¹⁷ Petruzzi, Laibacher Wochenblatt 1818, nr. 32, in: Wilhelm Voss, Ioannes Anton Scopoli: http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/VZBG_31_0017-0066.pdf

¹⁸ Deliciae, Pars III, p. 81

¹⁹ Josef Preyer, „Franz Joseph Müllner – Vorfahren und Kindheit“, res montanarum 5, 1992, 23 – 25

Bergwesen-Direktionsrath und Vicefaktor der ärarischen Bergbaubetriebe von Schwaz in Tirol. Er war vom großen Förderer der Mineralogie und des Bergwesens in Österreich Ignaz von Born angestiftet worden, neben seine vielen beruflichen Verpflichtungen auch eingehende mineralogische Untersuchungen in der Umgebung seines Dienstortes vorzunehmen. Im Sommer 1777 war es dann soweit. Müller beschreibt seine Expedition in seiner „Nachricht von den in Tyrol entdeckten Turmalinen oder Aschenziehern an Ignaz von Born“, die 1778 in der Krausischen Buchhandlung, Wien erschienen ist.²⁰ Ausgangspunkt war das Bergwerk am Hainzenberg bei Zell am Ziller.

Damit ich's aber kurz mache, so sage ich Ihnen, daß ich bei der gedachten Untersuchung des Zillerthals über sechs Stunden lang zwischen den gräulichsten Granitbergen... hineinging, um dahin zu kommen, wo sich das gräßliche Thal.... zu schließen anfängt. ... Je weiter man in das Thal hinein kömmt, desto schiefriger und glimmiger wird der Granit. Ich fand auf diesem Wege Stücke Glimmerschiefer, in welche schwarze Schörlblende, in verschiedenen Strahlen eingewirkt war. Diese Gesteinsart fand sich um so häufiger, je näher ich gegen den Schluß des Thals hineinkam. Sie machte auch meine Begierde rege, ihre wirkliche Lage im Gebirge anzutreffen. Dies gelang mir nicht nur allein, als ich mit viel Mühe einen großen Berg – den Greiner – bestieg, auf welchem mein Barometer, der hier zu Schwaz im Mittelstande auf 26 Zolle und 9 Linien nach dem Pariser Maaße stehet, fast bis auf 21 Zolle herabgefallen war. ... Ich hatte das Vergnügen auf diesem Berge, dessen höchster Gipfel mit ewigem Eise bedeckt ist, Talk, großblättrigen Glimmer, Asbest, Schörlblende, Schörl, Eisengranate, und unsere Turmaline, ... jedes in seiner Geburtsstätte zu sehen. Ich vergaß darüber die ganz unbeschreibliche Beschwärde, mit der ich diesen Berg bestiegen hatte. ...

Rechnet man die barometrischen Angaben Müllers in ein Höhenmaß um, so kommt man auf eine Seehöhe von etwa 2500m. Es ist demnach nicht wahrscheinlich, dass Müller mit seinen Führern bis auf den Gipfel des Kleinen Greiners (2958m) oder gar des Großen Greiners (3199m) gekommen ist, selbst wenn man einen Druckluftabfall in Folge der Annäherung einer massiven Schlechtwetterfront berücksichtigt, von der im Bericht nun die Rede ist. Denn nachdem Müller viel Zeit mit dem Einsammeln von Mineralien verbracht hatte und sich „zum fürchterlichen Hinabklettern anschickte“, machten ihn seinen Führer auf ein merkwürdiges Verhalten der Schafe auf diesem Berg aufmerksam, das die Führer als Hinweis auf ein nahendes Gewitter deuteten. Die Schafe rannten von den hohen Gipfeln hinunter, auf einen großen weißen Talkfelsen an einem Absatz in einer Schlucht der Bergflanke zu, wo sie sich versammelten.

Ungeachtet ich ihnen (den Führern) mit dem heitern Himmel Einwürfe machte, baten sie mich dennoch, nur keine Zeit zur Antretung des Rückwegs zu versäumen. ... Wir traten also unsere äußerst gefährliche Reise bergab an. Kaum waren wir am Fuße des Berges bei einer Schäferhütte angekommen, als ein entsetzlicher Sturm ein fürchterliches Donnerwetter daher führte. Dies dauerte bis in die Nacht, die ich in der Hütte ... unter tausend Aengsten zubringen mußte.

Dieser Bericht des Bergbaubeamten Franz Joseph Müller von Reichenstein ist bisher in der Alpinliteratur nicht berücksichtigt worden. Er war nur den Mineralogen bekannt, denn die Entdeckung von schwarzen Turmalinen war durchaus als sensationell eingestuft worden, da bislang keinerlei Berichte über ein Vorkommen derartiger Mineralien in Europa vorlagen.²¹

Die erste wissenschaftlich-geografische Darstellung der Zillertaler Alpen war drei Jahre vor Müllers Unternehmung der Atlas Tyrolensis von **Peter Anich** und **Blasius Hueber**. Eine Beschreibung der Zemmgrundgletscher, des Waxegg-, Horn- und Schwarzensteinkees stammt von **Franz von Paula Schrank** (1774 – 1835) und **Karl Maria Freiherr von Moll** (1760 – 1838), die 1783 eine Exkursion in

²⁰ Joseph Müller's Nachricht von den in Tyrol entdeckten Turmalinen oder Ascheziehern an Ignaz Edlen von Born, 1778 http://books.google.at/books?id=galAAAAcAAJ&printsec=frontcover&hl=de&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

²¹ Simone Huber, Peter Huber, „Franz Joseph Müller Freiherr von Reichenstein – Seine Bedeutung für die Mineralogie und seine Veröffentlichungen“, res montanarum 5, 1992, 18 - 22

den hochalpinen Bereich der Zillertaler Alpen unternahmen und ihre Erkenntnisse in den *Naturhistorische(n) Briefe(n) über Oestreich, Salzburg, Passau und Berchtesgaden* 1785 veröffentlichten.

Auf Anregung von **Erzherzog Johann** bereiste um 1800 der Mineraloge und Botaniker **Johann Nepomuk Gebhard** (1774 - 1827) das von Müller beschriebenen Gebiet um den Großen Greiner. Gebhard wurde 1804 mit der Leitung der von Erzherzog Johann in Auftrag gegebenen Erstbesteigung des 3905m hohen Ortlers betraut. Am 26. September gelang dem Südtiroler Gämsenjäger Josef Pichler zusammen mit zwei Zillertalern, nämlich Johann Leitner und Johann Klausner, die Erreichung des höchsten österreichischen Gipfels nach Durchsteigung der „Hinteren Wandlen“. 1805 ließ sich Gebhard von Josef Pichler über den Hintergrat zum Gipfel führen.²² Gebhard war von 1811 bis 1813 als Kustos am Johanneum in Graz insbesondere mit der Betreuung der von Erzherzog Johann gesammelten Pflanzen befasst. Erzherzog Johann von Österreich war ein großer Förderer der Wissenschaft und selber ein exzellenter Bergsteiger. Als Kurator der Akademie der Wissenschaften war er es, der die erste Sitzung der Akademie im Februar 1848 durch eine Ansprache eröffnete.²³

Albrecht von Haller

Der in Bern geborene Schweizer Gelehrte Albrecht von Haller (1708 – 1777) studierte ab 1723 Naturwissenschaften und Medizin in Tübingen. 1725 reiste er nach Holland und promovierte 1727 in Leiden bei Herman Boerhaave. In England und Frankreich ließ er sich an angesehenen Lehranstalten und Spitälern weiter ausbilden und kehrte 1728 in die Schweiz zurück um an der Universität Basel Mathematik und Botanik zu studieren.

Im Sommer 1728 unternahm der Neunzehnjährige zusammen mit seinem Gefährten Johann Gessner eine Reise von Basel nach Biel, Lausanne, Genf, dann zurück nach Lausanne und über Sitten im Wallis und Leukerbad über den Gemmipass nach Kandersteg, Spiez und Meiringen, schließlich über den Jochpass nach Engelberg, Luzern und Zürich. Ab 1729 arbeitete er als praktischer Arzt in Bern. Alpenreisen unternahm Haller auch 1731 und 1732, unter anderem auf den Gurnigel, den Gantrisch und das Stockhorn, durch das Simmental und das Diemtal zum Grindelwaldgletscher und über das Große Scheidegg.²⁴ In weiten Kreisen wurde er durch sein erstmals 1732 publiziertes Gedicht „Die Alpen“ bekannt. 1737 erhielt er eine Berufung auf den Lehrstuhl für Anatomie, Chirurgie und Botanik der Universität Göttingen.

Über sein Alpen-Gedicht sagte er: *Dieses Gedicht ist dasjenige, das mir am schwersten geworden ist. Es war die Frucht der großen Alpen-Reise, die ich An(no). 1728 mit dem jetzigen Herrn Canonico und Professor Geßner²⁵ in Zürich getan hatte.*

²² Lois Köll, Führer durch die Ortler-Gruppe, Bergverlag R. Rother, München, 4. Aufl, 1974, S. 140.

²³ Detlef Ernet, Zur Geschichte der Botanik am Johanneum in Graz im 18. Jahrhundert, Mitt. Geol. und Paläont. Landesmuseum Joanneum Heft 55, 1997, S. 103ff:

<http://www.museum-joanneum.at/upload/file/Geologie/Mitteilungen/55%209%20Ernet.pdf>

²⁴ Albrecht von Haller, Premier voyage dans les Alpes, et autres textes; Genève, Editions Slatkine 2008.

²⁵ Johannes Geßner (1709 – 1790) war ein Nachkomme von Conrad Gesner. Er studierte bei J. J. Scheuchzer. Gessner stieg 1723 auf die Rigi und unternahm 1824, 1826 und 1828 (in diesem Jahr mit Haller) Alpenreisen (siehe: Rudolf Wolf, Johannes Geßner, der Freund und Zeitgenosse von Haller und Linné, Verl. von Meyer und Zeller, Zürich 1846, p. 2f.).

Wenn Titans erster Strahl der Gipfel Schnee vergüldet
Und sein verklärter Blick die Nebel unterdrückt,
So wird, was die Natur am prächtigsten gebildet,
Mit immer neuer Lust von einem Berg erblickt;
Durch den zerfahrenen Dunst von einer dünnen Wolke
Eröffnet sich zugleich der Schauplatz einer Welt,
Ein weiter Aufenthalt von mehr als einem Volke
Zeigt alles auf einmal, was sein Bezirk enthält;
Ein sanfter Schwindel schließt die allzu schwachen Augen,
Die den zu breiten Kreis nicht durchzustrahlen taugen.

Ein angenehmes Gemisch von Bergen, Fels und Seen
Fällt nach und nach erbleicht, doch deutlich, ins Gesicht,
Die blaue Ferne schließt ein Kranz beglänzter Höhen,
Worauf ein schwarzer Wald die letzten Strahlen bricht; ...

Mehrere Generationen junger Menschen hätte dieses Gedicht, so sagt man, zu einem Besuch der Alpen angeregt. Eine direkte Beeinflussung hat Haller wohl auf seinen jungen Neffen ausgeübt.

Horace Bénédict de Saussure

Horace Bénédict de Saussure (*1740 in Conches bei Genf; † 1799 in Genf) war ein Schweizer Naturforscher. Saussure wurde bei seiner Ausbildung unter anderem von seinem Onkel Albrecht von Haller gefördert. Er studierte ab 1754 Naturwissenschaften an der Universität Genf, wo er 1759 zum Dr. phil. promoviert wurde. 1762 wurde er mit 22 Jahren als Professor der Philosophie an die Universität Genf berufen. Anerkannt sind seine Verdienste um die Geologie, zu deren Begründern er zu zählen ist. Er lieferte bemerkenswerte pflanzenanatomische Arbeiten. Auch die Pflanzengeographie verdankt ihm ihre Grundlagen. Er bereiste Frankreich, Holland, England, Italien, Sizilien und durchforschte die Alpen, besonders die Eisfelder von Chamonix.

Im Jahre 1760 setzte er eine bedeutende Menge Geld für die Erkundung einer Aufstiegsroute auf den Mont Blanc aus. Ergebnis war die in ganz Europa mit Erstaunen zur Kenntnis genommene Ersteigung durch den Strahler **Jacques Balmat** und den Arzt **Dr. Michel-Gabriel Paccard** am 8. August 1786. Michel-Gabriel Paccard (1757 - 1827) hatte in Turin Medizin studiert und wirkte als Arzt in Chamonix. Paccard startete 1783 zusammen mit **Marc Theodore Bourrit** (1739 – 1819), der 1787 den Übergang über den Col du Géant wiedereröffnete, einen ersten, erfolglosen Besteigungsversuch. 1784 folgten mehrere Versuche mit **Pierre Balmat**. Saussure selber wollte gleich noch im Jahr der Erstersteigung auf den Gipfel. Regen und Schnee zwangen ihn zur Umkehr. Am 5. Juli 1787 erreichten Jacques Balmat, Johann Michel Cachat und Alexis Tournier den Gipfel (2. Ersteigung).

Wir wissen von Saussure, dem am 3. August 1787 die dritte Besteigung glückte, dass er nach der Bewunderung der Rund- und Fernsicht auf einem von seinen Führern errichteten Tisch folgende Versuche vornahm: die Messung des Siedepunkts von Wasser (der Versuch nahm eine halbe Stunde in Anspruch und ergab 68° Reaumur), mehrmaliges Ablesen des Quecksilberbarometers, Notieren des Thermometerstandes, Bestimmung der Luftfeuchtigkeit und der Luftelektrizität, Beobachtung der Magnetonadel und Vergleich der Farben des Himmels mit blauem Papier, das in sechzehn verschiedenen Farbtönen vorlag. Besonders interessierte sich Saussure dafür, ob in der Luft in großen Höhen der Anteil der spezifisch schweren „fixen Luft“ (der Kohlendioxidanteil) der gleiche wie

in Bodennähe ist. Er untersuchte daher die Reaktion der Luft mit Kalkwasser, wobei er achtgab, dass keine Atemluft in die Reaktionsgläschen gelangte. Er stellte fest, dass sich zwar ein dünnes Häutchen (von Kalk) auf der Oberfläche bildete, dass aber bei Versuchen auf Meeresniveau das sich bildende Häutchen dicker sei. Auch mit „aezzendem Laugensalz“ wurden Versuche angestellt. Nach eineinhalb Stunden der Exposition von Papiersteifen, die mit einer Lösung dieses Salzes (NaOH) getränkt waren, zeigte sich ein heftiges Aufbrausen mit Salzsäure. Die daraus gezogene Schlussfolgerung lautete: „Man darf also nicht daran zweifeln, daß die atmosphärische Luft auf dieser Höhe noch mit fixer Luft vermischt sey“.²⁶ Zur fernerer Untersuchung im Laboratorium nahm Saussure in Flaschen abgefüllte Luftproben mit nach Chamonix hinunter. Nicht unerwähnt soll bleiben, dass Saussure auf dem Mont-Blanc-Gipfel mit „größtem Vergnügen“ – wie er schreibt – auch ein Experiment von Herrn Berthollet wiederholen wollte, nämlich die Zersetzung „de l’acide marin déphlogistiqué“ also von HCl-Gas. Hier gab es ein Missgeschick. Das Gas hatte alle Stopfen von selber aus den Gefäßen herausgeschleudert. Auch Versuche, die Saussure mit Äther anstellen wollten, musste er auf ein anderes Mal verschieben. Gemessen wurde der Puls. Geprüft wurden Geschmack und Geruch. Ein Schuss wurde abgegeben um Aussagen über die Schallausbreitung zu machen. Schließlich untersuchte Saussure die Gestalt des Gipfels und den dort vorhandenen Schnee. Alles in allem dauerte dies über vier Stunden. Saussure berichtet auch, dass er während der Arbeiten oft innehalten musste und ihn das Gefühl des Erbrechenmüssens plagte.

Zusammen mit seinem Sohn **Nicolas-Théodore de Saussure** (1767 – 1845) hielt sich Horace Bénédict de Saussure im Sommer 1788 siebzehn Tage lang am Col den Géant auf um physikalische und chemische Messungen zu unternehmen. Im Jahr 1789 bestieg er den Pizzo Bianco bei Macugnaga, um die Ostwand des Monte Rosa zu inspizieren und überquerte den Theodulpass (3322 m) nach Zermatt. Bei dieser Gelegenheit erfolgte die erste Besteigung des Kleinen Matterhorns (3883 m). 1792 verbrachte er drei Tage auf dem Theodulpass um verschiedene Beobachtungen anzustellen und stieg bei dieser Gelegenheit auf das Theodulhorn (3472 m). Im Jahr 1780 bestieg er den Roche Michel über den Mont Cenis-Pass.

Die Beschreibungen seiner Alpenreisen wurden von ihm in vier Quartbänden unter dem Titel „Voyages dans les Alpes“ veröffentlicht.²⁷ Die nichtwissenschaftlichen Passagen seiner Aufzeichnungen wurden erstmals im Jahr 1834 veröffentlicht: „Voyages dans les Alpes. Partie pittoresque des ouvrages de M. de Saussure“.²⁸ In seinem „Essai sur l'hygrométrie“ von 1783 stellte er verschiedenen Modelle von Haarhygrometern vor. Er erfand und verbesserte viele Arten von Geräten, einschließlich Magnetometer, das Cyanometer zur Abschätzung der Bläue des Himmels, Diaphanometer für die Beurteilung der Klarheit der Atmosphäre, Anemometer und ein tragbares Eudiometer.

²⁶ H. B. de Saussure, Relation Abrégée d’un Voyage a la Cime du Mont-Blanc. En Aout 1787, Genf, Barde, Manget & Comp. 1787, p. 26; deutsche Übersetzung durch Traugott von Gersdorf: Kurzer Bericht von einer Reise auf den Gipfel des Montblanc im August 1787. Von H. B. de Saussure, Strasburg, akadem. Buchhandlung 1788, p. 27ff.

²⁷ Deutsche Übersetzung durch Jacob Samuel Wyttenbach, Reisen durch die Alpen: Nebst einem Versuche über die Naturgeschichte der Gegenden von Genf, Erster Teil:

http://books.google.at/books/about/Reisen_durch_die_Alpen.html?id=TY9OAAAACAAJ&redir_esc=y

Teil 3: http://books.google.at/books/about/Reisen_durch_die_Alpen.html?id=ul9OAAAACAAJ&redir_esc=y

Teil 4: http://books.google.at/books/about/Reisen_durch_die_Alpen.html?id=I9OAAAACAAJ&redir_esc=y

Tome Second:

http://books.google.at/books?id=8FwOAAAQAAJ&printsec=frontcover&hl=de&source=gbg_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

²⁸ http://books.google.at/books?id=EPcOAAAQAAJ&oe=UTF-8&redir_esc=y

Balthasar Hacquet

Was Horace Bénédict Saussure für die Erkundung und Besteigungsgeschichte der Westalpen bedeutete, verkörperte Balthasar Hacquet für die Ostalpen. 1779 und 1781 unternahm der Naturforscher und Alpinist Balthasar (Balsazar) Hacquet de la Motte (1739 oder 1740 – 1815) eine „Lustreise“ (in Wirklichkeit eine Forschungsreise) „von dem Berg Triglav in Krain bis zum Berg Glockner in Tyrol“. 1782 bestieg er den Triglav, nachdem er bei vorangegangenen Versuchen nur den Vorgipfel erreicht hatte.

In seinem Buch „Physikalisch-politische Reise aus den Dinarischen durch die Julischen, Carnischen, Rhätischen in die Norischen Alpen“ von 1785 schreibt er über den Triglav:

Der höchste unter allen (Bergen der Julischen Alpen) ist der Terglou (Triglav), welcher 1549 Pariser Lachter Seehöhe hat; ... allein nachdem ich auf dem höchsten Punkt des Terglou war, (und) alle (anderen Gipfel) bey verschiedener Höhenmessung übersehen konnte, so glaube ich nicht sehr dabey geirret zu haben. Die hier angezeigten Höhen stehen noch unter den hohen Schweizerbergen, und noch mehr unter jenen der neuen Welt; allein wenn man die verschiedene angegebene Höhe der ältern und neueren Messung betrachtet, die die Naturforscher damit angestellt haben, so muß einem eben der gründliche Verdacht vorkommen, den Bourrit in seinem Werke (Beschreibung der Penicischen und Rhätischen Alpen, 1782, S. 148) dawider geäußert hat. ... Aus diesem also auch einen Vergleich zu machen, mit der Besteigung unseres Berges Terglou, muß also dieser ... höher seyn als der Chimboraco, da, wie man aus der angeführten Oryctographie ersehen kann, man von dem Fuß des Berges nicht leicht in einem langen Sommertag die höchste Spitze erreichen kann, doch wenn er Granit wäre, würde es vielleicht möglich sey; allein die hiesigen Kalkgebürge sind ungemein prallicht, und verwittert, daß man selten einen festen Tritt hat, und nicht ohne Steigeisen, und langbeschlagenen Stöcken, welche mit Haken versehen sind, sich fortzuhelfen, im Stande ist, und noch zu dem, muß man manchmal zwischen zwey senkrechten Felswänden, wie ein Kaminfeger, auf- und abrutschen. Da würde wohl auch Hr. Bourrit mit seinem Hund nicht fortkommen.²⁹

Ziemlich kurios, was Hacquet da schreibt.

Hacquet, der in der Bretagne aufgewachsen ist und an der Universität Wien 1764 Vorlesungen hörte wurde 1766 Bergwerksarzt in Idria. 1773 ging er als Professor für Naturgeschichte an die Universität Lemberg, 1805 als Professor für Chemie und Physik nach Krakau. Bereits 1868 „durchzog“ er „die Alpen von Hochkärnthen“, ein Jahr später studiert er die Gesteine des Vesuvs und des Ätna. Als Anhang zum 4. Teil seines Werkes „Neueste Reisen durch ... die Nördlichen Karpathen“ von 1796 gibt Hacquet Anweisungen für den Seilgebrauch in Fels und Eis sowie für die Anwendung von Kletterschuhen.

Deodat de Dolomieu

Ein Zeitgenosse Hacquets war der französische Mineraloge Deodat de Dolomieu. Deodat de Dolomieu wurde 1750 in Dolomieu in der französischen Provinz Dauphine als neuntes Kind eines Barons geboren. Ab seinem 24. Lebensjahr widmete er sich ganz der Geologie und Mineralogie. Seine bedeutendste Reise führte ihn 1788/89 von Innsbruck aus über den Brenner nach Tirol. 1789 fand er in Südtirol zwischen Gschnitz und Pflersch am Tribulaun (einem Teil der Stubai Alpen) ein bemerkenswertes Mineral. Nach mehreren Laboruntersuchungen stellte er fest, dass das Mineral kein Wasser enthielt und bei Säureeinwirkung nicht sofort Gas entwickelte, wie die übrigen

²⁹ Balthasar Hacquet's mineralogisch-botanische Lustreise von dem Berge Terglou in Krain zu dem Berge Glockner in Tyrol, 2. Auflage, Wien 1784:
http://books.google.at/books?id=grIUAAAAQAAJ&printsec=frontcover&hl=de&source=gbv_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Kalksteine. In der Vermutung, es handle sich um ein bisher unbekanntes Mineral, schickte Dolomieu noch im gleichen Jahr einige Proben dieses 'merkwürdigen' Minerals an den Sohn des Mont Blanc-Protagonisten Horace Bénédict de Saussure, den Chemiker, Botaniker und Geologen Nicholas de Saussure. Saussure war es, der den Namen Dolomit für das Mineral durchsetzte.³⁰

Franz Xaver Freiherr von Wulfen

Ein anderes Mineral ist nach Franz Xaver Freiherr von Wulfen (*1728 in Belgrad; † 1805 in Klagenfurt) benannt worden. Freiherr von Wulfen war Jesuit, Botaniker und Mineraloge. Mit siebzehn Jahren trat er ins Jesuitenkolleg in Wien ein. Er unterrichtete in der Folge in Görz, Wien und Laibach. Seine Lehrtätigkeit brachte ihn zuletzt nach Klagenfurt. Von Klagenfurt aus erkundete er zunächst die nähere Umgebung. Seine Exkursionen führten ihn in die Karawanken, in das Gebiet der Petzen, in das Jauntal, ins Vellachtal, in die Steiner Alpen, in die Gegend von Singerberg, Loibl und Bodental, aber auch in den Grenzbereich Kärntens zur Steiermark. Seine Reisen in das Gailtal nach Oberkärnten hatten in der damaligen Zeit Expeditionscharakter.³¹

Bekannt ist er als Entdecker der Kärntner Wulfenie und des Gelbbleierzes Wulfenit PbMoO_4 .

1799 und 1800 war Wulfen Teilnehmer an Fürstbischof Salms Expeditionen zur Erstbesteigung des Großglockners. Eine interessante Schilderung der Rolle der Botaniker bei diesen Glocknerexpeditionen gab der Pfarrer von Dellach Franz Joseph Orrasch, der sich selber erst noch in Heiligenblut Steigeisen und „dicke neue Schuhe“ besorgte :

Die meiste Verwirrung auf dem Fußsteig machten mir einige Botaniker. Wenn sie einmal im Gehen waren, so liefen sie wie Hunde. In jeden Graben, in jeden Winkel wurde hineingeguckt, wo ein seltenes Pflänzchen steckte, da wurde hineingestiegen. Man mußte bald den einen aus einem Graben heraushohlen, bald den anderen aus Klippen, wohin er sich verkrochen hatte, heraushelfen. Es war zum Todtaergern. ...

Immerhin wurde am Tag der Erstersteigung von den Naturforschern am Rande des Leiterkeeses ein bislang unbekannter kleiner Schmetterling mit vier hellblauen Flügeln und dunkelbraunen Punkten entdeckt. Auch auf dem schwierigen Abschnitt des Weges zum Gipfel gaben die Botaniker den Ton an:

Die anfängliche allgemeine Gesprächigkeit ließ nach. Alle waren in ein tiefes Nachdenken versenkt. Die Botaniker allein behielten ihre Munterkeit. Sie bemerkten, daß uns das Herz pochte, sie flösten uns Muth und Entschlossenheit ein, alle Forcht abzulegen. Wir waren ohnehin überzeugt, daß die Herren durch ihre öfteren Alpenbereisungen mit den Erscheinungen gut bekannt sind, ihre Worte wirkten viel auf unsere Beruhigung. Ihre sichtbare Unerschrockenheit machte unser Zutrauen vollkommen. Zu unserer ferneren Aufmunterung führten sie uns durch einen kleinen Umweg von den mehrern Eisklüften hinweg. Indessen kamen wir immer höher, der Eisboden wurde unter unsern Füßen immer dicker. Der Klage-ton des Wassers unter dem Eis verlor sich nun ganz. Wie die eine Besorgnis vorüber war, stellte sich eine neue ein - die Steilheit des Eises. Zum Glück war sie nicht plötzlich, sonst hätten einige verzagtere Mitglieder schon dort das Fersengeld genossen und die Gesellschaft verlassen. Man zeigte mir schon abends vorher einen Ausschnitt im nächsten Felsen,

³⁰ <http://www.rosengarten-latemar.com/de/sommer/natur/dolomiten-unesco-weltnaturerbe/dolomiten.html>

³¹ Marianne Klemun, Franz Xaver Freiherr von Wulfen – Jesuit und Naturforscher, Carinthia II, 179/99 Jahrgang, 1989, S. 5-17: http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/CAR_179_99_0005-0017.pdf

worüber der nächste und beynahe einzige Weg zum Glogner zu nehmen wäre; man sagte mir auch, der Paß sey sehr beschwerlich.³²

Wulfen bestieg in den Dolomiten höchstwahrscheinlich den 2282 Meter hohen Lungkofel und den 2839 Meter hohen Dürrenstein ob Prags – und wohl doch nicht die Hohe Gaisl, da hier Schwierigkeiten des IV. Grades zu bewältigen gewesen wären.

In einem Brief an den Kreismedizinalrat und Leibarzt in Ellwangen Dr. Josef Alois Frölich (1766-1841) schrieb Wulfen am 18. Juli 1792:

Mich anbelangend, weil Sie es doch wissen wollen, kann ich nicht anders, als Gott danken, daß ich in meinem vierund-siebzigsten Jahre noch stets gesund, und zufrieden lebe; noch stets fortbotanisire; in den nächst verflossenen Jahren mehrere unserer höchsten Alpen ausgestiegen; und schöne Entdeckungen gemacht habe. Bey allem dem fange ich bereits an die Schwere meines Körpers zu fühlen und das Bergsteigen wird mir so etwas lästig.³³

David Heinrich Hoppe

Im Gefolge der Salmschen Expedition zum Glockner 1800 war der Botaniker David Heinrich Hoppe (1760 – 1846). Professor Hoppe schaffte es am 28. Juli 1800 bis hinauf auf den Gipfel des Kleinglockners zu gelangen.

Hoppe wurde als jüngstes von sechzehn Kindern des Kauf- und Handelsmannes Arend Hoppe und dessen Ehefrau Elisabeth, einer Apothekerstochter, in Bruchhausen-Vilsen in Niedersachsen geboren. Seine Geschwister nahmen ihn schon früh mit zur Schule, so dass er schon mit vier Jahren lesen konnte. Er besuchte die Lateinschule und erlernte anschließend die Pharmazie in Celle. Als Apothekergehilfe kam er über Hamburg, Halle und Wolfenbüttel 1786 nach Regensburg. Die Donau- und Jura-Flora eröffnete ihm ein reiches Feld für seine Forschertätigkeit. 1798 besuchte Hoppe erstmals Salzburg, um auf dem Untersberg zu botanisieren. Er sollte bis 1843 mit nur wenigen Ausnahmen jährlich wiederkehren und bestieg auf den Tag genau drei Jahre vor seinem Tod das letzte Mal den Salzburger Hochthron. Er legte Herbarien an, versandte die gesammelten Exemplare an Fachgenossen und erwarb sich große Verdienste um die Erforschung der Alpenflora. Hoppe gründete am 1790 mit der Regensburgischen Botanischen Gesellschaft die erste botanische Gesellschaft in Bayern, die älteste noch existierende botanische Gesellschaft der Welt.

Valentin Stanič

Der Mathematiker Valentin Stanič (1774 – 1847) war als Begleiter seines Lehrers, dem Landvermesser Professor **Ulrich Schiegg** (1752 –1810), an der Salmschen Glocknerersteigung beteiligt. Er ist am 29. Juli 1800 auf den Gipfel des Großglockners gekommen. Schiegg und Stanič waren vom Fürstbischof von Gurk **Franz Xaver von Salm-Reifferscheidt** (1749 – 1822) mit der

³² Marianne Klemun, „Die ´seltenen Alpenkinder´ des Großglockners. Zur Botanik eines ´alpinen´ Raumes im 18. und 19. Jahrhundert“, Carinthia II 193./113., Jahrgang 2003, 217ff:

http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ytoV5lwFjn8J:www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/CAR_193_113_0217-0254.pdf+%22Dionys+Stur%22+Gro%C3%9Fglockner&cd=2&hl=de&ct=clnk&gl=at

³³ Gerfried H. Leute, „Ein Brief von Franz Xaver Freiherr von Wulfen im Landesmuseum für Kärnten in Klagenfurt“, Carinthia II, 169/ 89. Jahrgang, 1979., S. 7-14: Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter [www.biologiezentrum.at: http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/CAR_169_89_0007-0014.pdf](http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/CAR_169_89_0007-0014.pdf)

Vermessung des Glockners beauftragt.³⁴ Im August desselben Jahres gelingt Stanič die Erstbesteigung der Mittelspitze des Watzmanns und am 4. September 1800 steht er auf dem Gipfel des Hohen Gölls. In den Julischen Alpen besteigt er 1808 Triglav und Mangart. Auch bei diesen Besteigungen unternimmt er barometrische und thermometrische Messungen.

Stanič ist in Bodrez bei Kanal ob Soči im heutigen Slowenien als Sohn eines Bauern geboren worden. Er besuchte das Gymnasium in Klagenfurt, lebte von 1792 bis 1802 in Salzburg, studierte Philosophie und Theologie und erhielt 1802 die Priesterweihe. Als Alexander von Humboldt Salzburg besuchte (Oktober 1797 bis April 1798), unternahmen Schiegg und Stanič Höhenmessungen an den umliegenden Bergen, wobei sie barometrische und trigonometrische Methoden kombinierten. 1799 und 1800 bestieg Stanič den Untersberg auch im Winter. Nach Jahren seelsorgerischer Tätigkeit in Banjsice und Rocin ging er nach Görz, wo er Domkapitular wurde. Valentin Stanič erwarb sich große Verdienste durch die Einführung der Pockenimpfung, die Förderung der slowenischen Sprache und der Unterrichtung Taubstummer. 1845 trat er dem *Verein wider die Tierquälerei* in München bei und gründete im folgenden Jahr eine vergleichbare Institution in Görz. Hier starb er am 29. April 1847.

Sigismund Graf von Hohenwart

Ein Mitglied einer Salmschen Expedition, das 1802 als Begleiter der Gräfin Kageneck (der Schwester Salms) bis unter die Spitze des Kleinglockners gelangte, war Fürstbischof Franz Xaver Salm-Reifferscheidts damaliger Generalvikar Sigismund Graf von Hohenwart (1745 – 1825).³⁵ Sigismund von Hohenwart war in Cilli zur Welt gekommen. Sigismund trat 1763 in das Augustiner Chorherrnstift Gurk ein, studierte von 1764 bis 1768 in Graz. 1785 wurde er Domdechant in Klagenfurt. Damals beschäftigte er sich eifrig mit naturwissenschaftlichen Studien und legte wertvolle Sammlungen an. Diese gingen später vor allem an das Joanneum in Graz, das Herbarium dagegen an das Stift St. Florian. Er hatte sich einen bedeutenden Namen gemacht, dass ihm gar die Stelle des Direktors des Hof-Naturalienkabinetts in Wien angetragen wurde. 1809 wurde er zum Bischof von Linz bestellt. Hohenwart veröffentlichte seine Reisestudien in den Bänden „Physikalische Reise durch Kärnten 1785 und „Botanische Reisen nach einigen oberkärnthnerischen und benachbarten Gebirgen“ in 2 Teilen 1792 und 1812. Sein Name wurde einerseits durch zwei botanische Bezeichnungen verewigt, nämlich durch die "Hohenwarthia" aus der Familie der Coryophyllaceae und durch die "Saxifraga Hohenwarthii", andererseits durch die 3185 m hohe Hohenwartscharte auf dem Weg von der heutigen Salmhütte zur Adersruhe.

Franz Josef Hannibal Graf von Hohenwart

Auch Sigismund von Hohenwarts Neffe Franz Josef war ein Naturforscher. Franz Josef Graf von Hohenwart (1771 – 1844) war in Laibach geboren worden. 1782 kam er zur Erziehung nach Florenz – und zwar zu seinem Onkel, dem späteren Fürsterzbischof von Wien Sigismund Anton Graf von Hohenwart (1730 – 1820). Seine weitere Ausbildung zum Verwaltungsbeamten erhielt er in Wien, wo er mit dem späteren Direktor des kaiserlichen Naturalienkabinetts Karl von Schreibers befreundet

³⁴ Schiegg war mehrfach Dekan der Philosophischen Fakultät der Universität Salzburg. Schiegg war Lehrer des später berühmt gewordenen Joseph Fraunhofer in Mathematik und Physik.

³⁵ Bettina Hathey-Seidl, „Im Banne des Großglockners. Die Pioniere am Berg“, Salzburger Archiv, Bd. 34, Salzburg 2010, p. 327 – 360, speziell ab p. 336.

war. 1797 unternahm Franz Josef von Hohenwart die erste touristische Ersteigung des Hochstuhls in den Karawanken. Mit Hingabe widmete sich Franz Josef von Hohenwart naturwissenschaftlichen Studien, erwarb sich Verdienste um die Erschließung der Adelsberger Grotte und förderte die Errichtung eines Landesmuseums für Krain. 1795 wurde er Kreiskommissär in Laibach, 1816 Gubernialrat in Venedig.

Weiter Glocknerbesteigungen durch Wissenschaftler

Bereits 1802 gelangte der Naturforscher **Joseph August Schultes** (1773 – 1831) bis zum Gipfel des Kleinglockners, während seine Gefährten sogar zum Hauptgipfel hinauf kletterten. Schultes war in Wien zur Welt gekommen und war um 1800 Professor für Naturgeschichte an der k.k. Ritterakademie des Theresianums in Wien. Ab 1809 lehrte als Professor für Naturgeschichte und Botanik an der Universität Landshut. Er schrieb zahlreiche sehr ausführliche Reiseberichte, so z.B. 1802 „Ausflüge nach dem Schneeberg“, 1804 in vier Bänden „Reise auf den Glockner“, aber auch wissenschaftliche Literatur: 1794 „Oesterreichs Flora“, 1811 „Baierns Flora“. In seinem Buch von 1799 „Versuch eines Handbuches der Naturgeschichte des Menschen“, in der er sich als kochentrockener Naturwissenschaftler erweist, beschreibt er ein Gerät für Tauchgänge, das mit reinem komprimiertem Sauerstoff funktionieren sollte. Mit dieser Erfindung war er seiner Zeit weit voraus.

Während der Napoleonischen Kriege wurde es wieder ruhig um den Glockner. Erst 1824 war **Thurwieser** auf diesem Berg unterwegs, 1848 die Brüder **Hermann und Adolph Schlagintweit**, 1852 der spätere Alpenvereinsgründer **Anton von Ruthner** und 1853 der Geologe **Dionýs Štúr** (1827 – 1893). Der Geoplastiker **Franz Keil** (1822 – 1876) fertigte das erste topografische Relief des Glocknermassivs an, nachdem er 1853 den Großvenediger und 1855 den Großglockner bestiegen hatte.³⁶

Der Erforschung außereuropäischer Gebirge

Thaddäus Haenke

Thaddäus Haenke (1761 – 1816), der gelegentlich den Beinamen „österreichische Humboldt“ erhielt, entstammte einer nordböhmischen Glasmacherfamilie. Er wurde geboren am 6. Dezember 1761 in Kreibitz (heute Chřibská in Tschechien). Seine vielfältigen Begabungen ermöglichen ihm ein Studium zunächst an der Karlsuniversität Prag, danach an der Universität Wien. Unter seinen Förderer finden wir Nicolaus von Jacquin, Ignaz von Born und Gerard van Swieten. Sie ermöglichen ihm eine Teilnahme an der von der spanischen Regierung unterstützten Pazifikexpedition unter dem Kommando von Alessandro Malaspina teilzunehmen. Haenke verpasst das Ablegen des Expeditionsschiffes, muss sich auf dem nächsten Segler nach Argentinien einschiffen und die Anden zu Fuß überqueren, um am 2. April 1790 in Santiago de Chile auf die Malaspina-Expedition zu stoßen.

³⁶ Adam Wolf, Franz Keil, Geoplastiker: http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/VeroeffFerd_3_20_0101-0114.pdf

Haneke bestieg etliche Andengipfel, sammelte mehrere tausend Pflanzen, untersuchte Vulkane und Quellen. Nach dem Ende der Expedition blieb Haneke in Südamerika, indem er Forschungsaufgaben der spanischen Vizekönige übernahm.³⁷

Obgleich von der Forschung in den letzten Jahren zahlreiche Anläufe unternommen wurden das Wirken Haenkes zu dokumentieren, blieb eine umfassende Würdigung dieses „österreichischen Humboldt“ bisher aus. An dieser Stelle soll an die alpinistischen Leistungen Haenkes erinnert werden. Haenke absolvierte bereits während seiner Studienzeit in Prag (1780–1786) zahlreiche Wanderungen:

August 1783: Wanderungen nach Königssaal a. d. Moldau, Rakonitz, im Sazawa- und Berauntal, nach Lana, Pürglitz, Beraun. Herbst 1783: Erste Riesengebirgsreise mit dem Jacquinschüler und Chemiker Josef Gottfried Mikan. Anfang Sommer 1786: Wanderungen nach Haida, Warnsdorf, Zittau, Rumburg und der Böhmisches-Sächsischen Schweiz. Vom 27. Juli bis 15. August 1786 unternahm er eine „Expedition“ ins Riesengebirge, die von der königlich böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften beschlossen und gefördert wurde. Herbst 1786: Wanderungen im Leithagebirge und zum Neusiedler See. Frühjahr 1787: Erste Wanderung in die Alpen (Schneeberg) gemeinsam mit Jacquins Sohn **Joseph Franz von Jacquin**. Sommer 1787: Zweite Wanderung in die Alpen in den Gebieten um Bruck a. M., Graz, Leoben, Klagenfurt, Rottenmann, Admont, Mariazell, St. Pölten. Sommer 1788: Dritte Reise in die Alpen als Begleiter des Reichsgrafen von Sickingen. Erkundet werden die Judenburg, Sekkauer und Admonter Alpen, das Grenzgebirge zwischen Krain, Kärnten und Friaul bis Malborghetto, das Pustertal, der Pinzgau und Bereiche in den Zillertaler Alpen.³⁸

Haenke verfolgte auch während seiner Expeditionen in Südamerika bergsteigerische Ziele, um botanische Erkenntnisse zu gewinnen. So schrieb er in einem Brief an Jacquin aus Lima vom 5. Juni 1790:

Da Alpenreisen und die Flora der Alpen von jeher immer meine Lieblingsneigungen waren, so bereite ich mich nun mit allem Ernste und voller Ehrfurcht vor zur Reise über die höchsten Alpen ... Der Lohn meiner Bemühungen ist eine reichliche und gesegnete Sammlung von Pflanzen, die was ihr äußerliches Ansehen betrifft, in einem ganz anderen Planeten erzeugt zu seyn scheinen und die das Gepräge des Sonderbaren und der Größe ihrer Geburtsstätte verrathen ... Habe ich das Glück, einst wieder Europa zu sehen, so wird die bekannte Flora der Alpen durch mich eine ganz andere Gestalt bekommen.³⁹

Bereits im März 1790 hatte Haenke von Mendoza aus die Andenhauptkette im Angesicht ihres höchsten Gipfels, des 6962m hohen Aconcagua, in Richtung Santiago bzw. Valparaiso überschritten. 1794 vermaß er mit knapp unter 19.000 Fuß überraschend exakt den (nach heutigen Angaben 5822m hohen) Vulkan Misti bei Arequipa und bestieg ihn. Er soll auf dem Gipfel ein Kreuz vorgefunden

³⁷ Heinz Markstein, *Der sanfte Konquistador. Die Geschichte des Thaddäus Xaverinus Peregrinus Haenke*, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart 1991; Renée Gicklhorn, „Über Th. Haenke u. seine histor. Wertung“, *Forschungen u. Fortschritte* **14**, 294 [1938]; Zur Klärung irrthümlicher Angaben über Haenkes Reisen in den Jahren 1793–1795, *Lotos* **86** (1938) 49ff.; Josef Gicklhorn, „Thaddäus Haenke als deutscher Chemiker und Pionier einer Nationalwirtschaft in Südamerika während 1789–1817“, *Angewandte Chemie* **52** (1939) 257-260; Renée Gicklhorn, „Unbekannte botanische und zoologische Forschungsergebnisse von Thaddäus Haneke“, *Verb. Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Wien* **103/10** (1964) 213 – 222: http://www.zobodat.at/pdf/VZBG_103-104_0213-0222.pdf

³⁸ Gesamtbericht Haenkes über alle wichtigen Ergebnisse dieser Reisen in N. Jacquins „*Collectanea austriaca ad botanicam, chemiam et historiam naturalem spectantia*, unter dem Titel: „*Observationes botanicae in Bohemia, Austria, Styria, Tyroli, Hungaria facta.*“ (Vol. II. Vindobonae, Ex officina Wappleriana. 1788.)

³⁹ Renée Gicklhorn, *Neue Dokumente zum Beginn der Forschungsreisen von Thaddäus Haenke*, *Phyton (Austria)* Vol. 14 Fasc. 3-4, 295-308, 28. I. 1972: http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/PHY_14_3_4_0295-0308.pdf

haben, das abgeblüht 1784 dort aufgestellt worden war.⁴⁰ In einem Brief an Kapitän Malaspina, datiert mit 6. April 1794 schreibt Haneke:

Dieser tätige und rauchende Feuerherd ist der furchtbarste Nachbar, den eine Stadt haben kann. Seine Höhe über dem Meere beträgt 3180 Brazas und es ist der höchste Berg, den ich in meinem Leben bestiegen habe. Er ist einer der majestätischsten und ansehnlichsten Vulkane der Erde. Die Aussicht vom Gipfel ist unermesslich. Er hat zwei sehr starke Eruptionen gehabt. Mir hat diese Exkursion viel Ansehen eingebracht, weil ich den Berg in so kurzer Zeit erstiegen hatte, während sich andere Reisende vor den aus dem Krater geschleuderten Steinblöcken rasch in Sicherheit brachten.⁴¹

Dort, in der unmittelbaren Umgebung von Arequipa, nämlich in der Schlucht von Yura, analysiert Haenke die warmen Mineralwässer. Gegen Ende des Jahres 1794 gelangt Haneke nach Potosí in die berühmte-berühmte Bergbaustadt am Fuße des 4800m hohen Cerro Rico. 1795 prüft er die Salzlagerstätten von Chiquito und ermöglicht eine Versorgung der angrenzenden Provinzen mit Salz.



Thaddäus Haenke in seinen letzten Lebensjahren.

Ölbild eines anonymen Künstlers in der Galerie städtischer Honorationen des Rathauses von Cochabamba. <http://niqolas.de/tadeo/index.htm>

Haenke hat bei seinen Besteigungen und Exkursionen nicht weniger als 1400 neue und seltene Pflanzenarten gesammelt.⁴² Er zeichnete als Erster um 1794 die Pflanze mit der größten Blüte, die Riesenbromelie *Puya Raimondi*, und zwar am Standort selbst, mit der Kette der Anden im

⁴⁰ Carl-Caesar von Leonhard, *Geologie oder Naturgeschichte der Erde auf allgemein fassliche Weise*, Band 5. Stuttgart 1844, 515, 540: <https://books.google.at/books?id=3l1LAAAacAAJ> (8.2.2026)

⁴¹ Thaddäus HAENKE an den Kapitän Malaspina. Arequipa, 6. April 1794. In: KÜHNEL, Thaddäus Haneke, S.226 zitiert nach: Mathias Böhm, *Weltvorstellungen und Eurozentrismus in Reiseberichten der Aufklärung*, Diplomarbeit, Universität Wien 2010, 111: http://othes.univie.ac.at/12187/1/2010-11-12_0406054.pdf

Haenke ist damit die erste dokumentierte Besteigung des sehr hohen Vulkans zu verdanken. Wir erfahren durch ihn von einer noch früheren Besteigung 1784, wobei zu vermuten ist, dass Indios schon viel früher den Gipfel erreicht haben. Jedenfalls sind jene Angaben, dass z.B. Alexander von Humboldt 1802 einen Höhenweltrekord aufgestellt hätte oder dass General Clemens von Althaus der Erstbesteiger des Misti wäre, Falschmeldungen!

⁴² Josef Gicklhorn, *Neue Gesichtspunkte und Grundlagen zur Wertung von Thaddäus Haenke als Botaniker und seiner Stellung in der Geschichte der Botanik*, Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. LX. 1940. Abt. A. 157—222. Verlag Heinrich, 1940, p. 164ff: http://bibdigital.rjb.csic.es/imagenes/P0032_60_1/P0032_60_1_162.pdf

Hintergrund.⁴³ Haenke war der erste Europäer, der 1806 die berühmte Amazonas-Riesenseerose *Victoria regia* zu Gesicht bekam und er war auch der erste Botaniker, der den Küstenmammutbaum (coastal redwood), die *Sequoia sempervirens*, beschrieb und 1791 bei Monterey in Kalifornien als erster dessen Samen gesammelt hat.⁴⁴

Ab 1799 befasst sich Haenke mit dem in der südamerikanischen Provinz Cochabamba vorkommenden Natronsalpeter, den er vom Kalisalpeter unterscheidet. Haenke nennt den Kalisalpeter (in seiner *Historia Natura de Chochabamba*) *nitro puro* (*nitrate de potasa*), gelegentlich auch auf Grund seiner Kristallform *nitro prismatico* und den Natronsalpeter, der später den Namen Chilesalpeter erhalten wird, *nitro cúbito native* (*nitrate de sosa*.) Ab 1803 interessiert sich Haenke für eben dieses in der Wüste von Atacama vorkommende Natriumnitrat genauer. Es war *Haenke*, der 1809 ein Verfahren zur Konversion des peruanischen Natronsalpeters in Kalisalpeter entwickelte.⁴⁵

Haenke starb am 14. November 1816 im Alter von 54 Jahren in Cochabamba in seinem Haus unter ungeklärten Umständen.

Alexander von Humboldt

Es gibt wohl keinen gebildeten Menschen, der mit dem Namen Alexander von Humboldt nichts anzufangen weiß. Spätestens nach dem Bestseller von Daniel Kehlmann „Die Vermessung der Welt“ werden die eindrucksvollsten Szenen, die Humboldt in Südamerika durchlitt, immer wieder besprochen. Dazu gehört auch die Szene des am 23. Juni 1802 - nach eigener Schätzung - nicht allzuweit unter dem Gipfel des (nach neueren Angaben 6267m) hohen Vulkans Chimborazo abgebrochenen Besteigungsversuches.

Alexander von Humboldt verkörperte den Prototypen eines Naturforschers. Er wurde 1769 in Berlin geboren und er starb auch 1859 in Berlin. Erste Studien in Frankfurt, Berlin, Göttingen. Bergbaustudium ab 1791 in Freiberg. Sein Lehrer in Geologie war der Begründer des Neptunismus Abraham David Werner. 1794 erfolgte die Ernennung zum Bergrat, 1795 zum Oberbergrat. 1798 ging Humboldt nach Paris. 1799 stieg Humboldt auf den 3718m hohen Pico de Tyde auf Teneriffa. Die amerikanische Forschungsreise dauerte von 1799 bis 1804. Im Zuge dieser Expedition bestieg Humboldt 1802 zweimal den 4794m hohen Vulkan Pichincha. Er nahm vom einem der Gipfel des Nevada de Toluca (4578m) in Mexiko seltene Fulgurite mit. Auch die Besteigung des 2665m hohen Silla in den Anden Venezuelas durch Humboldt ist die erste dokumentierte. Am Chimborazo⁴⁶ gelang es ihm 1802 in Begleitung des französischen Naturforschers **Aimé Bonpland** (1773 – 1858) und **Carlos Montúfar** eine Höhe von etwa 5600m zu erreichen.⁴⁷ Am 5987m hohen Cotopaxi kam er bis ca.

⁴³ Siehe Gicklhorn 1964, S. 217f.;

⁴⁴ Siehe Gicklhorn 1964, S. 218;

⁴⁵ J. Gicklhorn, Thaddäus Haenkes Rolle in d. Gesch. d. Chilesalpeters, in: Sudhoffs Archiv f. Gesch. d. Med. 32, 1940, S. 337ff

⁴⁶ Einen ersten Versuch einer Besteigung des 6287m hohen Vulkans unternahm um etwa 1740 der französische Mathematiker und Astronom **Charles Marie de La Condamine** (1701 – 1774) und der französische Geodät und Physiker **Pierre Bouguer** (1698 – 1758). Ziel der Expedition war in erster Linie eine exakte Meridianmessung um den Grad der Abflachung der Erde an den Polen zu bestimmen. Bouguer vermaß außerdem das Erdschwerefeld. Er gilt als Erfinder des Heliometers. Auch der Versuch des französischen Chemikers **Jean-Baptiste Boussingault** (1802 – 1887) im Jahre 1831 den Gipfel des Chimborazo zu erreichen scheiterte. Boussingault erkannte als Erster die Stickstofffixierung durch Leguminosen.

⁴⁷ Faak, Margot: „Widerlegung von Zweifeln an Alexander von Humboldts Chimborazo-Besteigung“. In: *Petermanns geographische Mitteilungen* 118 (1974), H. 1, 35-41; Reinhard Andress, „Alexander von Humboldt und Carlos Montúfar als Reisegefährten: ein Vergleich ihrer Tagebücher zum Chimborazo-Aufstieg“: *HiN* (Intern. Z. f. Humboldt-Studien) XII, 22 (2011): <https://www.uni-potsdam.de/romanistik/hin/hin22/andress.htm> (1.2.2019)

4400m. Gesteinsproben von diesen Vulkanen sollten im Streit der zwischen den Neptunisten und den Plutonisten zugunsten der letzteren Theorie sprechen.

Nach seiner Rückkehr lebte Humboldt etliche Jahre hauptsächlich in Paris, wo er bei Gay-Lussac wohnte. Die Russlandexpedition absolvierte Humboldt 1829. Als Begleiter der Russlandreise fungierten der Botaniker und Zoologe **Christian Gottfried Ehrenberg** und der Chemiker und Mineraloge **Gustav Rose**. Bunsen wandte sich am 30. Juni 1847 in einem langen Brief an Humboldt in Berlin mit der Bitte um Proben von vulkanischen Tuffgesteinen aus Südamerika.⁴⁸

Auf den Bergen ist Freiheit! Der Hauch der Gräfte
Steigt nicht hinauf in die reinen Lüfte;
Die Welt ist vollkommen überall,
Wo der Mensch nicht hinkommt mit seiner Qual.

A. v. Humboldt in: Ansichten der Natur (1808)

Ein bedeutender Schüler und Schützling Humboldts war der im München geborene Forscher **Adolf Schlagintweit** (1829 – 1857). Zusammen mit seinem älteren Bruder **Hermann** bestieg Adolf 1848 den Großglockner. Auch Similaun und Wildspitze im Ötztal werden noch im gleichen Jahr erklommen, wobei im Falle der Wildspitze nur die beiden Führer auf den höchsten Punkt gelangten. Die beiden Brüder blieben auf dem Vorgipfel zurück. 1850 veröffentlichten Adolf und Hermann Schlagintweit gemeinsame Forschungsergebnisse ihrer meteorologischen und geologischen Beobachtungen in den Alpen (*Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen*, Leipzig 1850). Bei einem Versuch der Erstersteigung der Doufornspitze (4634m) im Monte Rosa-Massiv im August 1851 mit den Führern Hans Joseph zum Taugwald und Peter Innerbinner fehlten den beiden lächerliche sieben Höhenmeter bis zur höchsten Spitze.⁴⁹ Immerhin gelten die Brüder Schlagintweit als Erstersteiger der Vincent-Pyramide (4215m), welche ihnen am 15. September 1851 am Seil ihres Führers Peter Beck gelang. Adolf habilitierte sich an der Universität München mit der geologischen Aufnahme der Bayerischen Alpen, die er 1852 und 1853 durchführte. Die Brüder erhielten auf Vermittlung Alexander von Humboldts einen Auftrag des preußischen Königs Friedrich Wilhelm IV. und der Ostindienkompanie topografische Untersuchungen im Karakorum, im Himalaya und in Sinkiang vorzunehmen. Gefördert wurde das Unternehmen vom damaligen Gesandten Preußens in London, Freiherrn Christian v. Bunsen, einem weitschichtigen Verwandten Robert Wilhelm Bunsens. Adolf und Hermann Schlagintweit wurden auf dieser Reise vom jüngeren Bruder Robert begleitet.

Über Bombay ging es zunächst nach Madras. Adolf und Robert erforschten ab April 1855 die Hochgebirgswelt des Himalaya, insbesondere die Pässe und Gletscher des westlichen Teils. Am 7.756 m hohen Kamet in der Garhwal-Region erreichten sie 1855 eine Höhe von 6.785 m, was einen Höhenrekord darstellte. Zum ersten Mal wurde damals der Nanga Parbat beschrieben und vermessen. Adolf Schlagintweit begab sich im Sommer 1857 erneut ins Hochland nördlich des Himalaya, überschritt den Kunlun und stieg nach Turkestan ab. In der Nähe von Kaschgar wurde er gefangen genommen und am 26. August 1857 am Hof des Wali Khan als Spion enthauptet. Die einheimische Bevölkerung erzählte, Adolf Schlagintweit habe nicht gemerkt, dass sich Peri, die Nanga

⁴⁸ Christine Stock, Robert Wilhelm Bunsens Korrespondenz vor dem Antritt der Heidelberger Professur (1852), Wiss. Verlagsges. Stuttgart 2007, S. 380ff.

⁴⁹ Adolph und Hermann Schlagintweit, Neue Untersuchungen über die physikalische Geographie und Geologie der Alpen, Verl. T. O. Weigel, Leipzig 1854

Parbat-Fee, heimlich an seine Fersen geheftet hatte. Der Nanga Parbat hat sein erstes europäisches Opfer gefordert.⁵⁰ Weniger poetisch ausgedrückt war Adolf Schlagintweit zwischen die politisch-militärischen Fronten des Wettlaufs von Russen und Engländern um die Route vom Pamir über Hunza ins Indusdal geraten.

Bedeutende Geographen Österreichs

Friedrich Simony

Friedrich Simony (1813 – 1896) war Alpenforscher und Gründer der Lehrkanzel für Geografie an der Universität Wien. Erstmals besuchte Simony das Dachsteinplateau 1840. Mit dem Bergführer Johann Wallner (1802 - 1878) gelangte er damals auf den Hohen Gajdstein. Simony führte 1842 die erste Überschreitung und 1847 die erste Winterbesteigung des Hohen Dachsteins durch. 1862 war Simony eines der Gründungsmitglieder des ÖAV.

Um 1846 forschte er intensiv auf den Gebieten der Glaziologie und Glazialmorphologie. Er untersuchte unter anderem die Ausdehnung der Gletscher des Salzkammergutes, die Abrundung der Gebirge, Karren, erratische Trümmer, Moränen und Gletscherschliffe. 1847 führte er meteorologische Beobachtungen, Luftdruck- und Temperaturmessungen im Dachsteingebiet durch. Er befasste sich mit der Frage der winterlichen Inversion, der Wolkenbildung und mit den Niederschlagsarten, sowie mit Beobachtungen an der Schneedecke (Härtung der Oberfläche). Von 1852 bis 1857 unternahm Simony Reisen, vorwiegend ins Salzkammergut, aber auch in weiter entfernte Gebiete, so ins Nordkrainische Becken, ins Etschtal und ins Venedigergebiet, wo er 1856 den Schneegipfel bestieg. 1875 entdeckte Simony die Fotografie als wichtiges Hilfsmittel bei seiner Forschung und fertigte 1876 seine ersten Bilder am Dachstein an. 1884 begann er mit umfangreichen fotografischen Aufnahmen des Dachsteins, die er 1889 abschloss.

Auch Simonys Söhne betätigten sich als Erschließer des Dachsteingebirges. 1872 war sein älterer Sohn, der Physiker **Oskar Simony**, der Erste, der am Mitterspitz stand. Sein jüngerer Sohn, **Arthur Simony**, gilt als Erstbesteiger des Koppenkarsteins (1873).

Eduard Richter

Friedrich Simony hatte etliche Schüler, die sowohl als Forscher als auch als Alpinisten außergewöhnliche Leistungen vollbrachten. Der vielleicht bekannteste Schüler Simonys war der aus Mannersdorf am Leithagebirge stammende Geograf, Historiker, Gletscherforscher, Lehrer und Alpinist Eduard Richter (1847 – 1905). Richter hatte im Herbst 1868 erstmals Vorlesungen Simonys besucht.⁵¹ Im Sommer 1869 wagte er sich selber erstmals ins Hochgebirge der Öztaler Alpen, des Ortlers und der Dolomiten. Nach Beendigung seiner Studien und dem Tod seiner Mutter unternahm Richter im Sommer 1871 zahlreiche Touren zusammen mit dem bekannten Bergsteiger Johann Stüdl aus Prag. Die beiden bestiegen den Großvenediger, danach als Erste die 3290m hohe Schlieferspitze, und außerdem noch die Dreiherrnspitze, die Rödtspitze und den Hochgall. Mit den Wiener Alpinisten

⁵⁰ Hermann Schaefer, Die weiße Kathedrale. Abenteuer Nanga Parbat, Nymphenburger, München 1987, p. 22ff.

⁵¹ Georg A. Lukas, „Eduard Richter“ Geographische Zeitschrift 12, 1906:

http://www.archive.org/stream/geographischeze08hettgoog/geographischeze08hettgoog_djvu.txt

Josef Pöschl und Hermann Fünkh erkletterte Richter im September 1871 das Rothhorn und das Birnhorn in den Leoganger Steinbergen. Von 1880 bis 1887 führte Richter umfangreiche Untersuchungen am Karlingergletscher und am Obersulzbachkees durch.

Von 1883 bis 1885 hatte Richter den Vorsitz des Alpenvereins Sektion Salzburg inne und war Präsident des Zentralausschusses des DuOeAV. 1886 wurde er zum ordentlichen Professor für Geografie an der Universität Graz ernannt. 1898/99 war Eduard Richter Rektor der Universität Graz, von 1898 bis 1900 Präsident der internationalen Gletscherkommission, 1902 wurde er wirkliches Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Richter widmete sich vor allem der Geomorphologie des Hochgebirges und der Seenkunde. Unter anderem berechnete er die Größe von 1012 Gletschern der Ostalpen und schuf eine Art Gletscherlexikon.

Carl Diener

Prof. Dr. Carl Diener (1862 – 1928) war ebenfalls ein bedeutender Schüler Simonys. Diener hat unter Simony und Suess Geografie und Geologie an der Universität Wien studiert. Er habilitierte sich für die genannten Fächer 1886 bzw. 1893. Dr. Diener war 1881 bei der ersten touristischen Besteigung des Floitenturms in den Zillertaler Alpen dabei, fand im gleichen Jahr mit seinem Führer Johann Stabeller neue Auf- bzw. Abstiege sowohl am Feldkopf (Zsigmondyspitze) als auch am Schwarzenstein und eröffnete 1883 am Großen Greiner einen neuen Abstieg. In den folgenden Jahren unternahm er zusammen mit Ludwig Purtscheller zahlreiche Hochtouren in der Schweiz. 1892 führte Prof. Diener im Auftrag der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften eine Expedition zur Nanda Devi. Spätere Reisen führten ihn in die Rocky Mountains, nach Spitzbergen, in den Ural, den Kaukasus, nach Sibirien und nach Hawaii. Karl Diener galt als hervorragender Experte auf dem Gebiet der Geologie und Paläontologie. Sein Hauptarbeitsgebiet war die Erforschung der Alpen nach stratigraphischen, faunistischen und geologischen Gesichtspunkten.

Diener war 1895 im Ausschuss der Sektion Austria des ÖAV, war einige Jahre Präsident des Alpenklubs, wurde 1911 Ehrenmitglied des Alpine Club und 1922 Rektor der Universität Wien. Als Rektor der Universität Wien unterstützte er deutschnationale Forderungen der Studenten für einen numerus clausus von 10 Prozent für jüdische Studierende und Lehrende.

Der Freude am Steigen und der Erholung wegen

Peter Karl Thurwieser

Oft ist die Frage, wer eigentlich als ein Naturwissenschaftler anzusprechen ist, gar nicht so eindeutig zu beantworten, zumal wenn Entwicklungen über mehrere Jahrhunderte hinweg betrachtet werden und man bedenkt, dass sich die Naturwissenschaften erst allmählich entwickelten. Oft genug deckt sich auch die Ausbildung eines Gelehrten nicht mit der von ihm im Gebirge ausgeübten Tätigkeit.

Ein derartiger Fall liegt vor, wenn wir die Biografie eines der aktivsten Alpinisten in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts betrachten, nämlich die des Peter Karl Thurwieser (1789 – 1865). Thurwieser war in Kramsach in Tirol geboren worden. Er besuchte das Gymnasium in Hall und anschließend das Priesterhaus in Salzburg. 1813 wurde er Priester, 1820 Professor für Altes Testament und Orientalischen Sprachen an der theologischen Fakultät in Salzburg.



Der Fernerkogel.

Abb.3. Illustration aus Thurwieser Beitrag
„Die Ersteigung und Messung des Fernerkogels und der Habichtspitze im Jahre 1836“

Thurwieser kann für die zwei Dezennien von 1820 bis 1840 als wohl erfolgreichster Besteiger von Alpengipfeln gelten. Da er über die wichtigsten seiner Unternehmungen ausführliche Beschreibungen veröffentlicht hat, die sich durch Anschaulichkeit und eine gewisse Frische auszeichnen und verlässliche barometrische Höhenmessungen etlicher markanter Geländepunkte enthalten, so nimmt er in der Geschichte der geographischen Erschließung der Ostalpen einen ehrenvollen Platz ein. Derartige Berichte (ganz ähnliche werden wir gleich im Anschluss bei John Tyndall finden) galten zur damaligen Zeit durchaus noch als wissenschaftlich. Bei den Beweggründen zu seinen Bergreisen ist ein recht bedeutender Anteil einer moderner Auffassung festzustellen: Es ist einerseits eine unverhohlene Freude an der Naturschönheit, andererseits die Lust an der Überwindung von Gefahren und Schwierigkeiten. 1822 erstieg er den Ankogel und das Wiesbachhorn, 1824 den Großglockner, 1826 die Ackerlspitze im Kaisergebirge und den Hochkönig, 1830 das Birnhorn, 1834 den Dachstein und den Ortler (mit dem Erstersteiger Pichler über die Hinteren Wandlen), 1836 den Habicht und der Fernerkogel in den Stubaier Alpen, 1840 die Ahornspitze, 1846 den Großen Mönchner (als Erstersteiger) im Zillertal. Thurwieser zu Ehren wurde einer der Gipfel der Ortlergruppe Thurwieser-Spitze genannt.⁵² Schriften des Peter Karl Thurwieser: Die Ersteigung und Messung des Fernerkogels und der Habichtspitze im Jahre 1836, Wagner, Innsbruck 1840;⁵³ Die Ahornspitze im Zillerthale. Erstiegen und gemessen im Jahre 1840. Wagner, Innsbruck 1840.⁵⁴

⁵² E. Richter, „Thurwieser, Peter Karl“, in: Allgemeine Deutsche Biographie, herausgegeben von der Historischen Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Band 38 (1894), S. 229–230:

http://de.wikisource.org/w/index.php?title=ADB:Thurwieser, Peter_Karl&oldid=1700812 (20. 9. 2012)

⁵³ <http://www.bsb-muenchen-digital.de/~web/web1001/bsb10011559/images/index.html?digID=bsb10011559&pimage=4&v=pdf&nav=0&l=de>

⁵⁴ http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/VeroeffFerd_1841_7_0068-0092.pdf

Sir Humphry Davy

Fasziniert von der alpinen Bergwelt zeigte sich der bedeutendste englische Naturforscher der ersten zwei Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts Humphry Davy (1778 – 1829). Als Autodidakt hatte sich der in Cornwall als Sohn eines Holzschnitzers zur Welt gekommene Apothekerlehrling ein umfassendes Wissen angeeignet. 1799 entdeckte Davy im Selbstversuch die physiologische Wirkung von Lachgas. Er war der Erste, der auf die Idee kam die Affinität zwischen chemischen Konstituenten mittels elektrischer Kräfte zu überwinden. Mittels Schmelzelektrolyse gelang ihm die Darstellung der Elemente Natrium, Kalium, Barium, Strontium, Calcium und Magnesium. Davy erkannte Chlor und Iod als Elemente. Er begriff die Anwesenheit des Wasserstoffs als den eigentlichen Grund der sauren Wirkung von Säuren. Davy entdeckte die Lichtempfindlichkeit des Silberiodids, ferner das Phosphortrichlorid, das Phosphorpentachlorid und das Chlordioxid. Als Davy während der Rückkehr von einem Jagdaufenthalt in Schottland in Newcastle Kunde von einer schweren Schlagende-Wetter-Explosion in einer englischen Kohlengrube erhielt, begann er sofort mit der Konstruktion einer explosions sicheren Lampe. 1816 war es soweit. Davy konnte seine Sicherheitslampe präsentieren.

1802 wurde Davy Professor für Chemie an der Royal Institution in London. Im November 1807 erkrankte Davy schwer. Er konnte erst im März 1808 wieder Vorlesungen halten. Am 1. März 1813 begann der Buchbinderlehrling und Autodidakt Michael Faraday (1791 – 1867) seine Tätigkeit als Davys Laboratoriumsgehilfe.

Nachdem Davy schon 1807 durch den Napoleon-Preis des Instituts de France geehrt worden war erhielt er 1813 trotz des andauernden Krieges eine Einreiseerlaubnis nach Frankreich. Davy und seine Frau Jane Apreece planten eine Reise durch Kontinentaleuropa, die auf mehrere Jahre ausgelegt war. Davy bat Faraday, ihn als Sekretär und wissenschaftlicher Gehilfe zu begleiten. Nach der Ehrung und zahlreichen Einladungen bei bedeutenden Gelehrten (unter anderem auch Humboldt) wird Paris am 29. Dezember 1813 verlassen. Der Wald von Fontainebleau wird durchfahren, wobei Faraday meint noch nie in seinem Leben einen Wald dermaßen schön mit Raureif überzogen gesehen zu haben.⁵⁵ Am 5. Januar 1814 gelangt die Reisegesellschaft nach Lyon, wo Davy zum ersten Mal den Mont Blanc erblickt. Dies veranlasst ihn sofort ein langes Gedicht auf den höchsten Berg der Alpen zu verfassen, das mit den Worten beginnt:⁵⁶

With joy I view thee, bathed in purpel light,
Whilst all around is dark; with joy I see
Thee rising from the sea of pitchy clouds
Into the middle heaven, -
As if a temple of the Eternal, raised
By all the earth, framed of the pillar'd rock,
And canopied with everlasting snow! - ...

In der Auvergne untersucht Davy erloschene Vulkane. Über Montpellier, Nizza, den 1871m hohen schneebedeckten Col de Tende, der die Seealpen von den Ligurischen Alpen trennt, erreichten Davy

⁵⁵ Silvius Thompson, Michael Faraday His Life and Work, Cassell & Co., London 1898, p. 20

⁵⁶ John Davy, Memoirs of the Life of Sir Humphrey Davy, London 1839, p. 170:

<http://books.google.at/books?id=3ilzAQAAAMAJ&pg=PA180&lpg=PA180&dq=Humphry+Davy+Alps&source=bl&ots=HTHajvHzQQ&sig=F4iXqblYxf1Ww74QPDQkOtDw3Jc&hl=de#v=onepage&q=Humphry%20Davy%20Alps&f=false>

und seine Begleiter Genua. Hier versuchen Davy und Faraday mit den Mitteln eines mitgebrachten tragbaren Laboratoriums aus Meeressalz und Meeresschwämmen Iod zu isolieren. Aus Florenz schrieb Davy am 18. März 1814 einen Brief an seinen Bruder John, in dem er seine Beobachtungen auf der Reise schildert:

Wir haben in einer ereignisreichen Zeit eine höchst interessante Reise gemacht. Ich bin von den Pyrenäen zu den Alpen gegangen, habe die Apenninen zweimal überstiegen und die merkwürdigsten Vulkane im südlichen Frankreich besucht. Aller Basalt, den ich zwischen den Alpen und Pyrenäen antraf, verdankt entschieden dem Feuer seinen Ursprung.

In Florenz beginnen Davys Untersuchungen über die Natur des Diamanten, die schließlich in Rom beendet werden mit dem Ergebnis, dass der Diamant nichts anderes als kristallisierter Kohlenstoff ist. Mitte Mai wird der Vesuv zweimal bestiegen, wobei beim zweiten Mal eine partielle Eruption zu beobachten war. Am 17. Juni 1814 kommt es zur Begegnung mit Alessandro Volta in Mailand. Über Como und Domodossola geht es nun über den 2005m hohen Simplonpass ins Rhonetal. Die nächste verbürgte Station ist Genf, wobei unklar ist, welcher Weg dahin eingeschlagen wurde. Da Davy in späteren Erinnerungen immer von den nadelförmigen Gipfeln über dem Tal von Chamonix spricht, sollte man annehmen, dass der Weg über den Col de la Forclaz (1527m) und den Col de Montet (1461m) eingeschlagen wurde, um ins Arvetal - und damit im weiteren Verlauf nach Genf - zu gelangen. In Genf treffen Davy und Faraday mit Nicolas Théodore de Saussure (1767 – 1845), dem Sohn des Mont Blanc-Besteigers, zusammen. Nicolas Théodor de Saussure hatte 1887 seinem Vater während seiner Mont Blanc-Besteigung bei den barometrischen Höhenmessungen assistiert. Zu jener Zeit, als er von den englischen Kollegen in Genf besucht wurde, widmete er sich biochemischen Fragen der Pflanzenphysiologie.

Von Genf geht es über Lausanne und Vevey am Genfersee, Bern, Zürich und München wieder nach Innsbruck. Am 6. Oktober 1814 schreibt Davy in sein Notizheft:

The scenery today by far the finest I have seen in the Tyrol, and as fine as I have ever seen. Deep glens, - in two of them two blue rivers, rolling and foaming over rock of syenite and miraceous schist. The depth of the glens much greater then in Switzerland; narrow, and pine and birch below ...; and above all, very high mountains, dark and frowning, but having snows on their gullies and bosons, and on their top. (p. 189)

Der Brenner wird in Richtung Trient überschritten. Via Viazenza gelangt die Reisegruppe nach Pietra Mala, wo Davy und Faraday Proben des brennbaren Gases entnehmen, das aus einer Erdspalte strömt. Das Gas (Methan) wird in Bologna und Florenz untersucht. Ende November treffen die Forscher in Rom ein. Erneut wird (am 16. März 1815) der diesmal noch aktivere Vesuv besucht, wobei der Gipfelaufbau des Monte Somma umgangen wird. Ende März kommt es auf der Heimreise nach London zu einem Aufenthalt in Bozen, wobei sich Davy offensichtlich in der Beurteilung des Gesteins der Gebirge im Osten und Norden der Stadt – Davy hält das Gestein für Granit – irrt. Weiter geht es nach Innsbruck.

Kurios ist die Geschichte, von der sein Bruder berichtet: Als der alte Tiroler Freiheitskämpfer Josef Speckbacher (1767 – 1820) die Kunde vernimmt, der berühmte englische Gelehrte Humphry Davy reise durch Tirol, lies er diesen bitten, er möge ihn (höchstwahrscheinlich in seinem damaligen Aufenthaltsort Hall bei Innsbruck) doch besuchen. Speckbacher glaubte nämlich, Davy wäre ein berühmter Arzt, der seine Rheumaschmerzen lindern könnte. In Wirklichkeit verstand Davy nicht allzu viel von Medizin. Er kam dennoch und verabreichte Speckbacher ein Mittel, welches dessen Schmerzen dämpfte. Speckbacher wollte sich erkenntlich zeigen. Davy fragte ihn, ob er nicht noch eine alte Pistole oder einen abgebrochenen Degen aus den Befreiungskriegen hätte. Speckbacher

schenkte Davy ein Gewehr, mit dem er - nach eigenen Angaben - an einem Tag dreißig Bayern erschossen hatte.

Am 25. Mai 1818 begann Davys zweite Europareise, diesmal ohne die Begleitung Faradays. Am 13. Juni erreicht Davy Wien, wo er seiner Frau die Stadt zeigt. Über die Steiermark und Kärnten gelangen Davy und seine Gattin nach Venedig, nach Pola, wo sich Davy insbesondere mit der Wärmeabstrahlung der Erde nach dem Sonnenuntergang gefasst. Über Österreich schrieb Davy damals:

Ich kenne kein schöneres Land, als das, welches man das Alpenland von Österreich nennen könnte, und welches die Alpen des südlichen Tyrol, die von Illyrien, die norischen und julischen Alpen, und die von Steiermark und Salzburg begreift. Die Verschiedenheit der Landschaften, das Grün der Wiesen und Bäume, die Tiefe der Thäler, die Höhen des Gebirges, die Klarheit und Größe der Seen und Flüsse, giebt diesem Land, wie ich fand, einen entschiedenen Vorzug vor der Schweiz, und das Volk ist bei weitem ansprechender...⁵⁷

Die weiteren Stationen der langen zweiten Europareise Davys sind Rom und Neapel. Nordwärts kommt Davy im Juni 1819 via Lucca und Venedig und Rovereto erneut nach Tirol. Er besucht Bruneck, Silian und Lienz. Schlechtes Wetter hält ihn von einem Abstecher nach Heiligenblut („Heligoblate“) am Fuße des Großglockners („Glocknee“) ab, so dass die Orte Oberdrauburg, Spital am Millstättersee und Villach passiert werden. Am 6. Juli 1819 überquert er den Wurzenpass und versucht die Höhe der Kette der Karnischen Alpen abzuschätzen. Die folgenden Sommermonate 1819 verbringt er in Lucca. Nochmals besucht er im darauf folgenden Frühwinter den Vesuv (1. Dezember 1819), beobachtet eine Eruption mit Lavaaustritt. Dabei bewegt ihn die Frage des Zustandekommens des Vulkanfeuers. Handelt es sich um eine chemische Reaktion? Kommt es dabei zur Oxidation der Alkalien? Da müssten sich noch irgendwelche Reste der Alkalimetalle im freien (elementaren) Zustand in Lavaproben finden lassen. Die konnte jedoch nirgends beobachtet werden. Demnach ist diese Theorie falsch, sagt Davy.

Auf seiner dritten Europareise im Jahre 1827 hielt sich Davy zum Jagen, Fischen und Wandern zunächst in Görz auf (15. April), dann in Laibach, Graz, Eisenerz („Eisenharz“) und am Leopoldsteinersee (29. Mai). In seinem Reisetagebuch findet sich über seinen Aufenthalt in Eisenerz folgende Eintragung:

28. April 1827 Eisenerz: - Ein schöner Tag. Ich kam unterwegs einmal über Schnee, und fand die Temperatur sehr angenehm. Die ganze Umgebung prächtig; stellenweise Schnee auf den Bergen, aber Holz und Felsen genug, um Abwechslung zu geben.⁵⁸

31. April 1827 Eisenerz: - Abermals ein schöner Tag ... Ich ging auf dem Bergpfad nach dem Wasserfällen spazieren; schöne Fernsicht, steile Klippen und fürchterliche Schluchten wechseln mit einander ab.⁵⁹

Am 1. Juni 1827 geht Davy von Eisenerz über „Rathling“ – soll wohl heißen über Radmer – nach Admont:

Der Weg über Rathling ist sehr schön, die Berge aber sehr hoch, daher ich erst um 9 Uhr in Admont ankam; ich war vierzehn Stunden unterwegs gewesen, wovon freilich drei auf Aufenthalt durch den Weg zu rechnen sind.⁶⁰

⁵⁷ John Davy, Denkwürdigkeiten aus dem Leben Sir Humphry Davy's. Deutsch bearbeitet von Carl Neubert, Vol.III, Verl. L. Voß, Leipzig 1840, p. 143

⁵⁸ John Davy, Denkwürdigkeiten aus dem Leben Sir Humphry Davy's. Deutsch bearbeitet von Carl Neubert, Vol.IV, Verl. L. Voß, Leipzig 1840, p. 30

⁵⁹ Ebenda, p. 34

⁶⁰ Ebenda, p. 35

In Aussee trifft Davy am 4. Juni 1827 ein, dann geht er nach Ischl an die Traun. Mit Datum 27. Juli 1827 dichtet er eine Ode an den Traunfall nördlich von Gmunden:

... So Donnerst du daher, nun ein Zerstörer!
Und nicht mehr liebevoll befruchtend, führst du
Im wilden Strudel, schreckend und verwüstend
Die Felsen und die Bäume mit dir fort

Die weiteren Stationen der dritten Reise in die Alpen sind: Vöcklabruck, Mondsee, Salzburg, München, Chiemsee, Bregenz, Konstanz, Zürich, Glarus, Bad Ragaz, Bludenz, Landeck, Nassereith, Innsbruck, Steinach, Silian, Greifenburg. Am 3. August 1827 ist er wieder am Wurzenpass, gelangt nach Villach, Lienz. Über die grandiose Aussicht vom Wurzenpass auf die Julischen Alpen schreibt er:

Die Straße geht durch Buchen- und Tannwälder; aufwärts sieht man von Zeit zu Zeit die Berge auf der italienischen Seite mit Schneekämmen; aber erst, wenn der Weg wieder abwärts führt, treten die Berge in ihrer Großartigkeit hervor. Sie zeigen die edelsten Formen, die das Kalkgebirge nur immer annehmen kann, und eine Mannigfaltigkeit an Färbungen; und die höchsten mit Schnee bedeckten Gipfel, noch von keinem erstiegen, ragen bis in den Himmel hinauf.... Wahrlich ich kenne keinen erhabeneren Anblick als diese Kette der Krainer und norischen Alpen.⁶¹

Kaum zurück in England überfällt ihn - gequält von seinem schweren Leiden - wieder die Sehnsucht nach der frischen Luft der Berge. In seinen „Consolations in Travel; or, The Last Days of a Philosopher“⁶² beschrieb Davy seine letzte Reise in die Alpen, die er im Frühjahr 1828, begleitet vom Arzt Dr. Tobin, antritt und von der er nicht mehr zurückkehren sollte:

Nature never deceives us. The rocks, the mountains, the streams always speak the same language. A shower of snow may hide the verdant woods in spring, a thunderstorm may render the blue limpid streams foul and turbulent; but these effects are rare and transient: in a few hours or at least days all the sources of beauty are renovated. And Nature affords no continued trains of misfortunes and miseries, such as depend upon the constitution of humanity; no hopes for ever blighted in the bud; no beings full of life, beauty, and promise taken from us in the prime of youth. Her fruits are all balmy, bright, and sweet;...

Über Frankreich und Deutschland kommt er nach Linz und verfolgt den Verlauf der Traun flussaufwärts über Gmunden zum Traunsee. Nochmals besucht er den von ihm geliebten Traunfall und angelt oberhalb des Wasserfalls. Dabei kommt es zu einem sehr ernsten Zwischenfall.⁶³ Ein Tau löst sich von seiner Verankerung und sein Boot treibt auf den Katarakt zu. Die Bootsmannschaft und sein Diener springen aus dem Boot. Das Letzte, was er noch hört, ist das Donnern des Wasserfalls, das Letzte, was er durch die Gischt hindurch noch erkennen kann, ist ein Regenbogen. Als er von seiner Ohnmacht wieder erwacht, befindet er sich warm und trocken in einem Bett und hört verwundert die Geschichte seiner Rettung: Fischer, die unterhalb des Traunfalls nach Forellen fischten, sahen das Boot hinunterstürzen und haben den bewusstlosen Davy aus dem Wasser geborgen.

Mitte August kann Davy die Reise fortsetzen. Er besucht Hallstatt, Aussee, den romantischen Toplitzsee. Er bewundert die vergletscherten Bergflanken nördlich des Pustertals, die höchsten Gipfel der Julischen Alpen Triglav und Mangart, geht über den Wurzen, kommt nach Laibach, besucht die Adelsberger Grotte, wo er sich für den Grottenolm interessiert. Am 6. Oktober 1828 reist er nach Triest und Pola ab um an der Adria Experimente mit dem Zitterrochen auszuführen. In Pola wird er zu

⁶¹ Vol. IV, p. 56f

⁶² Last Days <http://www.gutenberg.org/files/17882/17882-h/17882-h.htm>

⁶³ Last Days p. 126ff.

seinen letzten niedergeschriebenen Überlegungen über den Gang der Natur angeregt. Es geht um die grundlegenden Gesetze der Natur, um Zeit und Zerstörung:

... the principle of change is a principle of life; without decay, there can be no reproduction; and everything belonging to the earth, whether in its primitive state, or modified by human hands, is submitted to certain and immutable laws of destruction, as permanent and universal as those which produce the planetary motions....⁶⁴

Wer will, kann in diesen 1829 zu Papier gebrachten Überlegungen bereits eine Vorahnung auf den Zweiten Hauptsatz der Thermodynamik heraushören. Rom, Turin, Aix-en-Provence sind die letzten Orte auf Davys Reise nach Genf, wo er am 28. Mai 1829 stirbt.

Michael Faraday

Davys Begleiter auf dessen erster Europareise war Michael Faraday. Faraday war, was das Reisen anbelangt, niemals so begeistert wie Davy. Im Gegenteil, er hatte sogar religiöse Bedenken gegen die Art zu reisen, wie Davy es tat – nachzulesen in einem Brief an seiner Mutter aus Genf im Sommer 1814. Dennoch unternimmt auch Faraday, der – sieht man auf seinen wissenschaftlichen Leistungen – seinen Lehrer Davy noch überragte, im Sommer 1841 eine Reise in die Schweiz, auf der er den Riesen des Berner Oberlandes mit ihren gewaltigen Gletschern sehr nahe kommt.

Zusammen mit seiner Gattin Sarah, deren Schwester und deren Bruder erreicht Faraday, dem die Reise wegen seines schlechten Gesundheitszustandes empfohlen worden ist, am 11. Juli 1841 Bern. Am 13. Juli wird ein Hotel in Thun am Thunersee im Berner Oberland bezogen. Schon einen Tag später erkundet Faraday die nähere Umgebung. Er zeigt sich von einem nachmittäglichen Sturm mit nachfolgendem abendlichem Gewitter sehr beeindruckt. Am 16. Juli erkundet er das Simmental. Faraday unternimmt nun lange Wanderungen zusammen mit dem Bruder seiner Frau, George Barnard. Regen begleitet die beiden auf dem 10 ½ Stunden-Gewaltmarsch von Leukerbad im Wallis über den Gemmipass nach Kandersteg und Frutigen bis nach Thun.⁶⁵

Am 3. August beginnt Faradays „real Alpine excursion“: Über Lauterbrunnen, wo der Staubbachfall bewundert wird, die Wengernalp und die Kleine Scheidegg – also unter den Nordwänden von Jungfrau und Eiger hindurch – kommen Michael Faraday und seine Begleiter nach Grindelwald.⁶⁶

Grindelwald upper glacier. The colour of this ice is most beautiful, giving in the different fissures every tint of blue, from the palest through Prussian blue to black. The man took me into a low flat cavern. Its floor was clear ice, beneath which was another similar cavern. Its roof also was clear blue ice its extent was thirty or forty yards, but its height not more than five feet in the highest place; and whilst standing on the floor we could see through it, the waters running in the cavern below. In melting from the contact of air, the under surface generally takes a groined and concave form. Thus many parts of this floor formed, as it were, a combination of rude plano-concave lenses, through which the rivers of water below presented every shape and size of cascade, rapid, &c. It is this kind of cavern that gives origin to the glacier thunder, for as the thawing continually proceeds in summer, at least the ice at last becomes too weak to support such flat roofs, and then they fall in tons and hundreds of tons at once. I rambled about this glacier a long time, going up the side to see the scratched rocks and lateral moraine.⁶⁷

Einige Tage später (am 12. August) besucht Faraday die beinahe 300m hohen Giessbach-Wasserfälle am östlichen Ende des Brienzersees. Faraday ist fasziniert:

⁶⁴ Last Days p. 178

⁶⁵ Res Jost, Klaus Hepp, W. Hunziker, Das Märchen Vom Elfenbeinernen Turm, p. 215

⁶⁶ Michael Faraday, Frank A. J. L. James, The Correspondence of Michael Faraday, p. 32ff:

⁶⁷ Bence Jones. The life and letters of Faraday (Volume 2), p. 11

In one part of the fall the effect of the current of air was very curious. The great mass of water fell into a foaming basin ; but some diverted portions struck the rock opposite the observer, and collecting left it at the various projecting parts. But instead of descending, these hundred little streams rushed upwards into the air, as if urged by a force the reverse of gravity; and as there was little other spray in this part it did not at first occur to the mind that this must be the effect of a powerful current of air, which having been brought down by the water was returning up that face of the rock.

Eine weitere Wanderung führt Faraday am 14. August über den Brünigpass in die Innerschweiz und wieder zurück in den Kanton Bern.

Von Brienz geht es südwärts, die Damen hoch zu Ross, die Herrn zu Fuß ins Haslital hinein und hinauf auf den 2165m hohen Grimselpass, wo Faraday mit James David Forbes zusammentrifft. Geplant ist ein Besuch von Agassiz in dessen Hütte am Unteraargletscher.⁶⁸ Schlechtes Wetter verhindert dies. Stattdessen wird am 19. August der 2429m hohe Furkapass überschritten und Hospental am Fuße des St. Gotthard-Passes erreicht:

Our ascent to the Furca led up by the side of the fine glacier from which the river Rhone originates, and amongst a full spring development of flowers and buds. Many plants were here just springing out of the ground, and at the top we had to descend immediately; and as the snow had not yet left the paths open, we had to slide down long banks of snow, filling up the bottom of the Alpine crevice hereafter to form a valley.

Auf diesem Weg wird die Gruppe von der Dunkelheit überrascht:

Darkness came on: our path was a mere rough footway, and the horses being fatigued began to stumble more than before over the stones. The valley now spread out, but as a consequence many bogs were formed through which we had to feel our way. These rivers from the mountain sides had strewn wide areas with rocks and stones, amongst which the waters ran; and when, crossing these, we came to the present narrow course of the stream, George and I had to cross by a plank, whilst our wives had to trust their horses in fords of most awkward appearance, and sometimes on the very edge of falls several feet in height. Even the horses at times hesitated to enter among the large unseen stones and the roaring waters. Four different torrents of this kind had we to pass. There was no moon and but little star-light, but fortunately the granite here is of a light colour, and so the difference between the bare road and the green sides was our guide. At one place the path was covered with water and sand for some distance, and amongst these streams and rivers we had to find our way. Our guide and the horseman here certainly behaved well. They picked their way well when I could scarcely see the tail of the horse behind which I walked, and when things looked very dull cheered themselves, us, and even the horses, by singing some Alpine songs. At last we arrived at the village of Hospenthal, greatly to the surprise of the landlord of the inn, for it was half-past nine. We were well received; supped, went to bed, and dreamed.

Schließlich wird Luzern erreicht. Über Zug, Zürich und Basel, wo Faraday Anfang September 1841 den Chemiker Christian Friedrich Schönbein anzutreffen hofft, was dann nicht der Fall ist, führt die Heimreise via Ostende nach London.

Wilhelm Conrad Röntgen

Während noch gegen Ende der Sechziger Jahre des 19. Jahrhunderts der Schweizer Ort Engelberg ein Treffpunkt für Chemiker und Physiker war, die die Berge liebten, so übernimmt diese Rolle gegen das Ende des Jahrhunderts hin mehr und mehr der Bergsteigerort Pontresina im Oberengadin. Der erste Nobelpreisträger für Physik Wilhelm Conrad Röntgen (1845 – 1923) war geradezu verarrt in diesen Ort. Zwischen 1873 und 1922 war er mehr als vierzig Mal in Pontresina. Das Ehepaar Röntgen logierte meist im Hotel Weisses Kreuz. Von hier aus unternahm Röntgen Spaziergänge, Ausflüge,

⁶⁸ In einem Brief vom 27. August 1856 (also 14 Jahre nach Faradays Reise durchs Berner Oberland) berichtet John Tyndall seinem Freund und Kollegen Faraday davon, dass er einige Tage zuvor die Reste der Hütte von Agassiz am Unteraargletscher besucht und dass er in Grindelwald für Miss. Faraday ein Salatbesteck gekauft hat. (Michael Faraday, Frank A. J. L. James, The Correspondence of Michael Faraday, Volume 5: 1855-1860, letter 3185, p. 142ff)

aber auch ernstere Touren. Er beteuerte: „Mit vier Wochen Pontresina verlängere ich mein Leben um jeweils ein Jahr“. Röntgens Assistent Ludwig Zehnder berichtet, er habe nicht nur die Berninaspitze sondern auch etliche der anderen hohen Gipfel des Berninagebiets erstiegen, ohne dass er deshalb ein Aufsehen gemacht hätte.⁶⁹ Gelegentlich kam Röntgen auch in unangenehme Situationen: Als er ohne Führer zusammen mit Robert Koch, dem Entdecker des Tuberkulosebakteriums, den Piz Rosatsch (3123m) bestieg, wurde er im steilen Gelände unsicher und kam nur sehr langsam vom Berg hinunter, während eine Rettungskolonne bereits unterwegs war.⁷⁰

Es muss kurz nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen, die bekanntlich von ihm selber X-Strahlen genannt wurden, gewesen sein (1897), als sich im Garten des Hotels Saratz in Pontresina folgendes zutrug: Ein eigensinniger deutscher Hotelgast mit Vollbart exponierte zahlreiche Fotoplatten dem Sonnenlicht. Der Physiker Gian Saratz erinnert sich, dass ihm seine Großmutter diese geheimnisvollen Fotoplatten zeigte und die Geschichte erzählte. Röntgen wollte mit diesen Versuchen herausfinden, ob auf 1800m Seehöhe ein Anteil von X-Strahlen im Sonnenlicht nachweisbar wäre. Auch noch 1921 und 1922 unternahm Röntgen zusammen mit dem mit ihm befreundeten Baseler Professor Wölfflin Wanderungen im Hochgebirge des Engadins.

This morning we went for quite a distance through the forest and along the roaring glacier waters in the really very beautiful Rosegg valley. From time to time we had glorious views of the glacier far in the distance. We rested upon some benches which have supported many a good friends and my dear Bertha. Oftens I feel as if I were dreaming a happy dream. I still prefer to leave the well-worn paths and hike over stick and stone. I've already told Ritzmann if ever I should be missed not to look for me on the main road... (Röntgen to Mrs. Theodor Boveri, Pontresina August 2, 1921)⁷¹



Abb. 4. Eine Szene am Persgletscher 1900, von Wilhelm Röntgen fotografiert. Entnommen aus: Ulrich Mödder, Uwe Busch (Hg.) Die Augen des Professors. Wilhelm Conrad Röntgen – eine Kurzbiografie, Vergangenheitsverlag, Röntgenmuseum, Berlin 2008, S. 50 – Copyright

⁶⁹ Otto Glasser, Wilhelm Conrad Röntgen and the Early History of the Roentgen Rays, Norman Publ., San Francisco 1993, p. 65.

⁷⁰ Ulrich Mödder, Uwe Busch (Hg.) Die Augen des Professors. Wilhelm Conrad Röntgen – eine Kurzbiografie, Vergangenheitsverlag, Berlin 2008, S. 53.

⁷¹ Glasser, op. cit p. 194.

Röntgens letzter Ausflug (fünf Monate vor seinem Tod) führte ihn ins Fextal und von dort hinauf auf die Anhöhe Marmorì, von wo aus Röntgen die wunderbare Aussicht genoss. Und als er einen aus dem Felsen hervorsprudelnden Gebirgsbach sah, soll er gesagt haben: „Das war es, was ich noch einmal im Leben zu sehen wünschte.“⁷²

Zu Ehren des großen Physikers wurde der wunderschöne Weg von Pontresina zur Alp Languard Röntgenweg genannt und 1934 eine Gedenktafel mit Blick zum Piz Palü errichtet.

Die Vermessung von Gletschern und Gipfeln

Franz Josef Hugi

Der Schweizer Naturforscher Franz Josef Hugi (1791 – 1855) war wohl der Erste, der die Fließbewegung des Gletschereises zu bestimmen versuchte. Er hatte zunächst Theologie in Landshut studiert und war 1818 nach Wien gegangen, wo er sich mit Eifer naturwissenschaftlichen Studien zuwandte. 1819 hat er die Priesterweihe empfangen. Seit 1821 unternahm er Reisen in die Alpen und in den Jura. 1824 wurde Hugi Lehrer am Gymnasium in Solothurn. Am 19. August 1828 unternahm Hugi in Begleitung der Bergführer Jakob Leuthold und Johann Währen einen Versuch, das 4274m hohe Finsteraarhorn in den Berner Alpen zu besteigen. Während seine Führer damals wahrscheinlich den Gipfel betraten, musste Hugi in der heute nach ihm benannten Einsattelung zurückbleiben, weil er sich den Fuß verletzt hatte. 1833 erhielt er die Professur für Physik und 1835 auch die für Naturgeschichte an der neu eröffneten Solothurner Kantonsschule. 1837 wurde er entlassen, weil er zum Protestantismus übergetreten war. 1844 wurde er Dr. honoris causa der Universität Bern.

Bekannt wurde er, als er 1827 auf der Mittelmoräne nahe des Zusammenflusses von Finsteraarfirn und Lauteraarfirn eine Unterstandshütte auf dem Unteraargletscher einrichtete um die Bewegung dieses großen Alpengletschers zu vermessen. 1830 erschien seine „Naturhistorische Alpenreise“ mit zahlreichen Karten und Illustrationen. 1835 bereiste er Nordafrika, Sizilien und Italien. Die Resultate seiner Beobachtungen – unter anderem auch über das Meeresleuchten und die Bewegungen des Meeres – publizierte er im auf mehrere Bände ausgelegten Werk „Grundzüge einer allgemeinen Naturansicht“, von dem allerdings nur der erste Band mit dem Titel „Die Erde als Organismus“ (Solothurn 1841) erschienen ist. Zweifelsohne war Hugi in gewisser Weise ein Phantast. Sein Credo war, dass die verschiedenen Gesteine der Erde alle durch unterschiedliche Prozesse aus einer Grundmaterie hervorgegangen sind – eigentlich eine Art Gesteinsdarwinismus, 18 Jahre vor Darwins „Origin of Species“. Wegen seiner für die damalige Zeit tollkühnen „Winterreise in das Eismeer“ im Januar 1832 gilt Hugi als Urvater des Winterbergsteigens.

James David Forbes

In seinem Buch „*Travels Trough the Alps*“ (1843) schreibt Prof. Forbes:

... no small part of the present work refers to the nature and phenomena of glaciers. It may be well, therefore, before proceeding to details, to explain a little the state of our present knowledge respecting these great ice-masses, which are objects of a kind to interest even those who know them only from description, whilst those who have actually witnessed their wonderfully striking and grand characteristics can hardly need an inducement to enter into some inquiry respecting their nature and origin.

⁷² Jacob Roth, Der Röntgen-Weg in Pontresina, Schweizerische Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik-Bulletin 70, 3/2009, S. 19f: <http://www.sgsmp.ch/bullA93.pdf>

James David Forbes (1808 – 1868) war in Edinburgh als eines von sechs Kindern des Sir William Forbes of Pitsligo zur Welt gekommen, hatte in seiner schottischen Heimatstadt studiert und ist dort auch 1833 Professor geworden.

1826 kam Forbes zum ersten Mal auf den Kontinent. Er fährt nach Neapel und besichtigt den Vesuv. Eine Reise in die Französischen Alpen im Jahr 1832, bei der er zum ersten Mal das Mer de Glace sieht, muss unterbrochen werden, da Forbes nach Schottland zurückkehren muss um dem verstorbenen John Leslie auf dem Lehrstuhl für Natural Philosophy in Edinburgh nachzufolgen.⁷³ Im nächsten Sommer erforscht Forbes den Gebirgszug der Pyrenäen, besucht wieder das Mer de Glace im Mont Blanc-Gebiet und verfolgt das Isère-Tal bis hinauf zu den Gletschern. 1840 lernt er Louis Agassiz auf einer Tagung der British Association in Glasgow kennen.

1841 kommt es zum Zusammentreffen mit Faraday am Grimselpass im Berner Oberland. In diesem Jahr besucht Forbes auch Zermatt. Er betritt den Gornergletscher und versucht unter anderem die Felsen des Riffelbergs oberhalb von Zermatt zu ersteigen. Dies gelingt ihm erst 1842, wobei er auf dem Riffelgipfel eine enorme Missweisung der Kompassnadel feststellt.

Am 28. August 1841 bestieg Forbes in der Begleitung von Louis Agassiz, Édouard Desor, einem Monsieur Duchatelier aus Nantes und den Führern Jacob Leuthold, Johann Jaun (von Meyringen), Michael Bannholzer und Johann Abplanalp den Gipfel der Jungfrau im Berner Oberland über den Rottalsattel. Am Gipfel wurden etliche Messungen durchgeführt (siehe den Bericht über Édouard Desor), Gesteins- sowie Flechtenproben mitgenommen und etliche physiologische Veränderungen beobachtet. Auf einem in den Schnee eingerammten Bergstock wurde ein rotes Taschentuch als Gipfelzeichen zurückgelassen.

Noch im gleichen Jahr besuchte Forbes 1841 das Val Ferret oberhalb von Courmayeur. Im Juli 1842 überschreitet er den Col de Géant nach der Besteigung des Mont Frety. Forbes und seine beiden Führer, Jean Marie Couttet aus Chamonix und Antoine Proment aus Courmayeur, starten bald nach Mitternacht:

...my ill-humor was soon dissipated by the exquisite beauty of the scene which the valley of Courmayeur presented. The full moon was riding at his highest noon in a cloudless sky – the air calm and slightly fresh, blowing very gently down the valley. The village and neighbourhood lay, of course, in all the stillness of the dead of the night; and as I headed our little caravan, and walked musingly up the familiar road which led to the ... foot of Mont Blanc, - that vast wall of mountain, crowned which its eternal glaciers seemed to raise itself aloft, and to close in the narrow and half-shaded valley of Courmayeur, verdant with all the luxuriance of summer, and smelling freshly after the lately fallen rain. Of all the views in the Alps, few, if any, can, to my mind, be compared with the majesty of this, and seen at such a moment, and with the pleasing excitement of thinking, that within of hours I hoped to be standing on the very ice battlements which now rose so proudly and so inaccessibly,...⁷⁴

Am Pass angekommen führt Forbes eine Höhenmessung mit einem Bunte-Barometer sowie eine Temperaturmessung durch, besichtigt die Stelle, an der Horace Bénédict de Saussure zusammen mit seinem Sohn Théodore im Juli 1788 siebzehn Tage mit physikalischen Messungen beschäftigt ausharrten, bevor er sich zum Abstieg über den Glacier du Géant entschließt. Angeseilt und mittels

⁷³ <http://archiveshub.ac.uk/features/0803forbes.html>

⁷⁴ Forbes, J. D., A Tour of Mont Blanc and Monte Rosa, 1855, p. 54f:

http://books.google.at/books?id=30RCAAAAcAAJ&printsec=frontcover&hl=de&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

eines geschärften Geologenhammers Stufen schlagend gelang es Forbes mit seinen Führern das Labyrinth des Géant-Gletscherbruch zu durchqueren und über das Mer de Glace nach Chamonix abzustiegen. Über das besonders blaue Eis des Mer de Glace unterhalb von Montenvers berichtet er:

... the examination of the promontory north of the chalet of Montanvert is not without interest. It is possible there to get a little way upon the glacier, amongst the immense fissure which precede its abrupt descent; and from this icy platform a fine view of the valley is attained. The ice here is remarkable pure, and the fine blue caverns and crevasses may be as well studied as in almost any glacier of Switzerland. Of the cause of this colour I may observed once for all, that I consider it to be the colour of pure water, whether liquid or solid; ... (p. 119)

Forbes unternimmt im hier am Mer de Glace Messungen zur Bestimmung der Fließgeschwindigkeit des Gletschereises und trifft Anfangs August 1842 **Bernhard Studer**, Professor für Geologie in Bern (1794 – 1887), am Großen St. Bernhard um mit ihm über das Val de Bagnes im schweizerischen Wallis und den Col de Fenetre ins italienische Valpelline abzustiegen. Danach gelangen Forbes, Studer und drei Führer über den Col de Collon nach Evolène im Val d’Herens und über den Glacier de Ferpècle, die Felsinsel Mota Rota, den „Col d’Erin“ (gemeint ist der Col d’Herens) mit dem ihm überragenden „Stockhorn“ (wohl die Tete Blanche) auf den Stockjigletscher und über das Stockji nach Zermatt – eine Art Haute Route-Premiere, wobei die größte Schwierigkeit der Route die Überwindung eines riesigen Bergschrunds unter dem Col d’Herens war.⁷⁵

Im September 1842 rekonstruiert Forbes die Gletscher von Trient und Argentièr. 1843, 1844 und 1846 unternimmt Forbes wieder Messungen am Mer de Glace, besucht aber 1846 auch den Glacier du Taléfre und den Brenvagletscher. 1846 kommt es auch zum Versuch der Besteigung der Aiguille de Moine. Der Versuch scheitert etwa 250m unter dem Gipfel. Es sollte noch ein Vierteljahrhundert vergehen, bis die Erstbesteigung zwei Engländerinnen (Emmeline Lewis Lloyd und Isabella Straton) mit zwei Bergführern (Jean-Estéril Charlet und Joseph Simond) gelingt.

1850 dringt Forbes, begleitet von den Führern Auguste Balmat und Michel Charlet, in das oberste Gletscherbecken des Glacier du Tour vor und überschreitet den „Col du Tour“ (heute Fenetre de Tour, der heutige Col du Tour führt hinüber zum Plateau du Trient) unweit einer „very beautiful aiguille“ (heute Aiguille Forbes) und steigt über den Saleinazgletscher nach Orsières ab, womit die 1842 von ihm begonnenen „Haute Route“ eigentlich zu einem würdigen Abschluss gekommen ist.

Forbes war ein Physiker, der sich insbesondere für das Fließen der alpinen Gletscher interessierte. Forbes kam zur Ansicht, dass das Gletschereis eine viskose Flüssigkeit sei, wodurch es zu einer ersten Kontroverse mit Tyndall kam.⁷⁶ Forbes war der Erste, der auf die sogenannten Schmutzstreifen der großen Gletscher hinwies, so z.B. am Mer de Glace. Er konnte jedoch dafür noch keine richtige Erklärung abgeben.

⁷⁵ James, D. Forbes „*Travels Through the Alps*“ Erstausgabe 1843

⁷⁶ <http://academic.emporia.edu/aberjame/student/sedlacek1/website.htm>

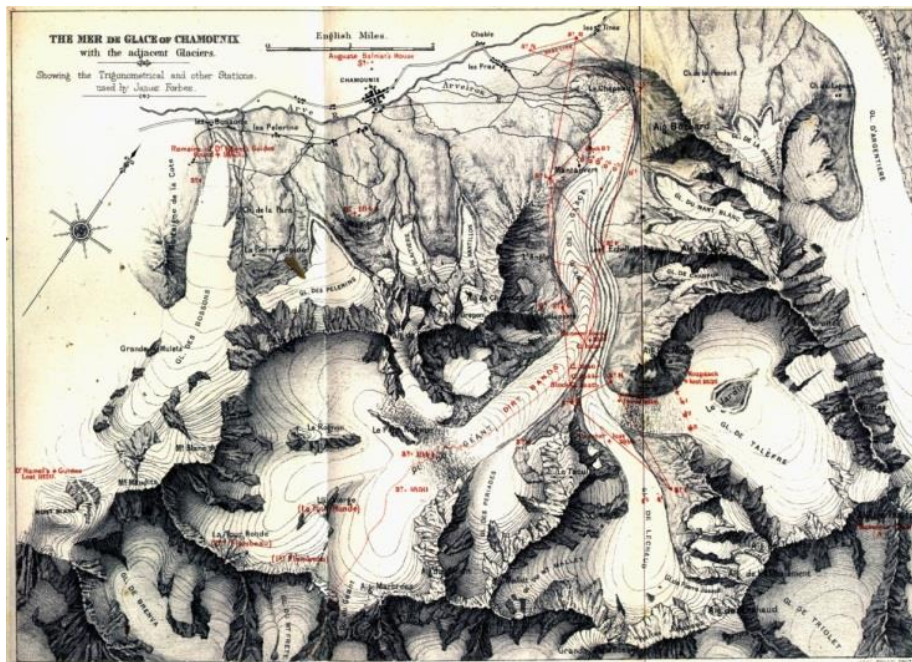


Abb.5. Forbes' Vermessungsarbeiten am Mer de Glace.

<http://www.davidrumsey.com/luna/servlet/detail/RUMSEY~8~1~24696~940035:Illustrations-of-the-glacier-system#>

Seine wichtigsten Arbeiten zur Glaziologie sind: *Travels through the Alps of Savoy and Other Parts of the Pennine Chain, with Observations on the Phenomena of Glaciers* (1843); *Norway and its Glaciers* (1853); *A Tour of Mont Blanc and Monte Rosa* (1855); *Occasional Papers on the Theory of Glaciers* (1859). Ein Gletscher und ein Fluss in Neuseeland tragen seinen Namen. Außerdem ist der Ostgrat der Aiguille du Chardonnet im Mont Blanc-Massiv nach ihm benannt. Forbes war das erste Ehrenmitglied des Alpine Club.

Professor Forbes war es, der 1862 den eben dem Alpine Club beigetretenen Kartografen **Anthony Adams-Reilly** (1836- 1885) ermunterte, sich des bislang viel zu wenig bearbeiteten Gebiets des Mont Blanc Massivs anzunehmen.⁷⁷ Anthony Adams-Reilly hatte in Irland das Licht der Welt erblickt. Seine Ausbildung erhielt er in Rugby und Oxford. Am 24. August 1863 überschritt Reilly zusammen mit Sam Brandram und den Führern Jean Carrier, Henry Charlet und Alexandre Albrecht erstmals den Col du Chardonnet. Am 9. Juli 1864 gelang ihm mit Edward Whymper, Henry Charlet, Michel Croz und Michel Payot die Erstbesteigung des Mont Dolent. Am 12. Juli des gleichen Jahres war die gleiche Seilschaft an der Aiguille de Trélatete erfolgreich und wieder drei Tage später standen Reilly, Whymper, Charlet, Croz und Payot als Erste auf dem Gipfel des Aiguille d'Argentière, nachdem ein vorangegangener Versuch vom Col du Chardonnet den Gipfel zu erreichen gescheitert war. Reilly war 1866 zusammen mit seinem Clubkameraden Charles Edward Mathews (1834 – 1905) und den Führern Michel Balmat und Michel A. Ducroz an der Erstbesteigung der Aiguille de l'Eboulement beteiligt. Adams Reilly publizierte tatsächlich die erste ausgezeichnete Karte des Mont Blanc Massivs: *"The Chain of Mont Blanc, from an actual Survey in 1863-4"*, Longman & Co. 1865. Eine zweite Karte der Südseite der Gebirgskette vom Großen St. Bernhard bis zum Monte Moro-Pass folgte. Reilly schrieb auch eine Biografie des großen Gletschervermessers Prof. Forbes: *"Life and Letters of James David Forbes"*. London: Macmillan and Company, 1874.

⁷⁷ D. W. Freshfield, Mr. A. Adams-Reilly, *Proceedings of the Royal Geographical Society and Monthly Record of Geography* New Monthly Series, Vol. 7, No. 6 (Jun., 1885), pp. 390-392

Louis Agassiz

Jean-Louis Rodolphe Agassiz, Zoologe und Geologe: Geb. am 28. 05. 1807 in Môtier (Fribourg), gest. am 12. 12. 1873 in Cambridge (Mass., USA); Agassiz absolvierte zunächst das College in Lausanne und studierte anschließend (1822) Medizin in Zürich, 1824 in Heidelberg und 1826 in München; promovierte 1829 zum Dr. phil. an der Universität in Erlangen und 1830 zum Dr. med. in München; begleitete dann Alexander von Humboldt auf seinen letzten Reisen: Er begab sich 1831 zu weiteren Studien zu Cuvier nach Paris; 1832 wurde Agassiz Prof. für Naturgeschichte und Zoologie in Neuchâtel; 1836 auch Prof. für Gletscherkunde; folgte 1846 mit Hilfe eines Stipendiums König Friedrich Wilhelms IV. einer Einladung nach Boston und blieb in Nordamerika, um die dortige Geologie zu studieren; 1848 Prof. für Zoologie und Geologie an der Lawrence Scientific School; 1852 Prof. für vergleichende Anatomie in Charleston; 1854 an der Harvard Universität in Cambridge; 1859 Kurator des Museums für vergleichende Zoologie in Cambridge, Mass.; 1861 wurde er amerikanischer Staatsbürger; 1868 a.o. Prof. an der Cornell Universität in Ithaca, N.Y.; unternahm 1871 eine Reise zum Cap Hoorn. Erforschte Beweglichkeit, Transport, Verbreitung und Auswirkungen von Gletschern und schloss erstmals auf ein Eiszeitalter; erhielt die Copley und die Wollaston Medaille, sowie den Monthyon und den Cuvier Preis; wirkte als Zoologe, Geologe und Paläontologe; ein von ihm rekonstruiertes Seengebiet wurde zu seinen Ehren nach ihm benannt sowie ein 3953 m hoher Berg im Berner Oberland; trat gegen den Darwinismus auf.

Édouard Desor

War von seiner Profession her Geologe. Geboren wurde er 1811 in Friedrichsdorf bei Homburg in Hessen, gestorben ist er 1882 in Nizza. Besuchte das Gymnasium in Hanau und studierte danach in Gießen und Heidelberg. Er flüchtete 1832 aus politischen Gründen (Teilnahme am Hambacher Fest) zunächst nach Paris, wo er sich mit Privatstunden durchschlug. Fand Aufnahme bei Prof. Friedrich Wilhelm Vogt (1787 – 1861) in Bern, wobei er sich mit dessen Sohn **Carl Vogt** anfreundete, der auch ein begeisterter Bergsteiger war. Vogt vermittelt einen Kontakt zum großen Gletscherforscher Louis Agassiz. Desor wurde 1837 Sekretär von Agassiz in Neuchâtel. 1839 entdeckt Desor den später nach ihm benannten Gletscherfloh (*Desoria glacialis*) und klärt dessen Überlebenstrick bei extrem tiefen Temperaturen auf. Bestieg 1841 zusammen mit Agassiz, dem englischen Physiker James David Forbes und anderen die Jungfrau. Unternahm Forschungen in Skandinavien. 1847 ging er zusammen mit Agassiz in die USA, erhielt eine Anstellung am Coast Survey und nahm an der geologischen Aufnahme der Mineraldistrikte am Oberen See und des Staats Pennsylvania teil. 1852 kehrte er als Geologe in die Schweiz zurück. Von einer Forschungsreise in die Sahara berichtete er in mehreren Briefen Justus von Liebig. Erforschte die La Tène-Fundstelle am Neuenburger See und betätigte sich als Glaziologe. War mitbeteiligt an der Neugründung der Universität Neuchâtel (1866) und übernahm dort bis 1868 die Professur der Geologie.⁷⁸ Wurde als Mitglied der Bundesversammlung 1873 zum Präsidenten des Schweizer Nationalrates gewählt. 1865 erschien sein Buch „Der Gebirgsbau der Alpen“, wovon ein Exemplar in die Bunsen-Bibliothek gelangte.

⁷⁸ Erika Dittrich, Gletscherflöhe, Kelten und Seeigel. Ein Leben für die Wissenschaft: Pierre Jean Édouard Desor, Friedrichsdorfer Schriften 7, 2007, p. 7 - 26

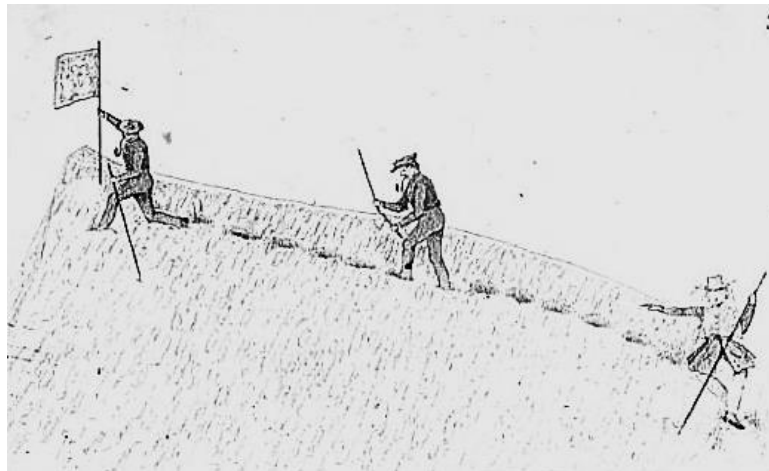


Abb. 6. Die Besteigung des Jungfraugipfels 1841

Noch um die Mitte des 19. Jahrhunderts wurde bei der Besteigung von hohen Alpengipfeln das von Saussure übernommene Programm abgespult. Dies zeigt der Bericht Desors von der Besteigung des Jungfrauorns 1841:⁷⁹ *„Die Thermometer zeigten ... 3 Grad unter Null ... Das Saussure'sche Hygrometer hielt sich, trotz der Nähe (einer) Nebelsäule ... auf 67 Grad. Der Himmel über uns war vollkommen klar und sein Blau so dunkel, dass es fast schwarz schien; die Sterne sahen wir nicht, obgleich sie in so großen Höhen selbst bei Tage sichtbar sein sollen... Unglücklicherweise hatten wir kein Cyanometer bei uns, um die verschiedenen Grade der Intensität des Farbtönen bestimmen zu können. Forbes beobachtete die Polarisation des Himmels und fand sie ganz normal, wenngleich etwas schwächer, als sie in der Ebene zu dieser Zeit ist.“* Barometerablesung konnten Agassiz und seine Gefährten deswegen keine vornehmen, weil sie, wie Desor zugeben musste, drei der mitgenommenen Quecksilberbarometer auf dem Unteraargletscher zerbrochen hatten und weil in das vierte Messgerät Luft eingedrungen war. Es wurden aber die auf den Gipfelfelsen wachsenden Flechten eingesammelt, die Gesteinsart als Gneis identifiziert und bestimmte physiologische Veränderungen am eigenen Körper notiert.

Dem Geheimnis der Regelation auf der Spur

In seiner Inauguraldissertation an der Universität Erlangen mit dem Titel „Franz Joseph Hugi in seiner Bedeutung für die Erforschung der Gletscher“ hat Albert Krehbiel 1902 den Wissenstand der Gletscherforschung von den Anfängen bis zu den Arbeiten von Hugi um 1840 dargestellt. Dabei erwähnt er unter anderem einen Brief „Concerning the Icy and Chrystalline mountain of Helvetia“ des **Johannes Muralt** aus Zürich an das Mitglied der Royal Society Theodore Haak vom September 1668. In diesem Brief meint der Briefschreiber, dass der Schnee, der die höchsten Berge Helvetien ständig bedeckt, allmählich zu Eis wird; daraus entstehen nach dem Verstreichen großer Zeiträume Steine, die sich in ihrer Härte und Durchsichtigkeit nicht von Bergkristall unterscheiden. Derartige

⁷⁹ E. Desor, Die Besteigung des Jungfrauorns durch Agassiz und seine Gefährten, deutsch von C. Vogt, Solothurn 1842: http://books.google.at/books?id=By5DAAAaAAJ&printsec=frontcover&hl=de&source=gbp_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Kristalle könne man bei der Ersteigung des „Mount Gothard“ aus der Erde graben. Hier wiederholt Muralt die in der Antike geäußerte Ansicht, dass der Bergkristall nichts anderes als eine besondere Kristallform des Eises wäre.

1703 leitete Johann Heinrich Hottinger in „Montium glacialium helveticorum descriptio“ das Anwachsen des Gletschers aus dem im Winter gefallenen Schnee her. 1705 machte sich Johann Jakob Scheuchzer Gedanken, wie die Gletscher sich zu Tal bewegen. Scheuchzer meint eine Ursache dieser Bewegung durch das Gefrieren des Wassers in Spalten und Klüften angeben zu können, wobei er von der Volumszunahme bei diesem Gefrieren ausgeht. Andererseits trägt – nach Scheuchzer – auch die in kleinen Bläschen im Eis eingeschlossene Luft einen Beitrag zu Eisbewegung bei.

Auch in Georg Altmanns „Versuch einer historischen und physischen Beschreibung der helvetischen Eisberge“ (Zürich 1751) sind noch sehr merkwürdige Ansichten zu lesen. So stellt Altmann fest, dass das Eis der Gletscher härter ist und langsamer schmilzt als das gewöhnliche Eis, „weil es einen höheren Grad der Kälte“ besitzt. Die Gletscher sind bei Altmann nichts anderes als Ausflüsse eines über einen großen Teil der Alpen ausgedehnten gemeinsamen Eismeeres! Auch bei Albrecht von Haller wird in seiner Vorrede zum Beitrag „Merkwürdige Prospekte aus den Schweizergebirgen“ von 1777 das Fortschreiten der Gletscher durch die Elastizität der eingeschlossenen Luft bewirkt.

Ein echter Fortschritt in der Gletscherbeschreibung gelang 1787 dem Juristen und Naturforscher **Bernhard Friedrich Kuhn** (1762 – 1825). Er war der Sohn des Pfarrers von Grindelwald. In seinem Aufsatz „Versuch über den Mechanismus der Gletscher“, der in Höpfners „Magazin für Helvetiens Naturkunde“ publiziert wurde, erklärt Kuhn, dass das harte Gletschereis nur durch den Druck der höheren Schneemassen auf die darunter liegenden entsteht. Außerdem gibt er einen verständlichen Grund für die Entstehung der Moränen an. Er begreift den Gletscher als Transportmittel für Felsblöcke.

Faktum ist, dass es vor den pionierhaften Vermessungen durch Huigi und Forbes und vor den bahnbrechenden Theorien der englischen Physiker Faraday und Tyndall kein wirkliches Verständnis der Gletscherbewegungen gab.

John Tyndall

Am 19. August 1861 standen Tyndall, sein Führer Johann Josef Benet (Tyndall nannte ihn meist Bennen) und Ulrich Wenger als Erste auf dem Gipfel des 4505 Meter hohen Weißhorns. In seinem Buch „Hours of Exercise in the Alps“ (1871) schildert Tyndall den Aufstieg und erinnert sich an einer Stelle, wo sein Führer einen unpassierbar scheinenden messerscharfen Firngrat durch Einschlagen der Fersen seiner Schuhe bewältigt, an seinen Lehrer Faraday, der 1846 eine derartige Druckaufschmelzung erklärt hat. Nach zehnstündiger Kletterei ist der Gipfel erreicht. Für einen Moment ruht die wissenschaftliche Betätigung:

Über die Gipfel und durch die Täler ergossen sich die Sonnenstrahlen, nur durch die Berge selbst behindert, die ihre Schatten als dunkle Massen durch die erleuchtete Luft warfen. Ich hatte nie vorher einen Anblick gehabt, der mich so wie dieser ergriff... Ich wollte in meinem Notizbuch einige Beobachtungen niederschreiben, aber ich unterließ es bald. Es lag

etwas Unharmonisches, wenn nicht Entweihendes darin, wenn ich den wissenschaftlichen Gedanken gestattete, sich einzuschleichen, wo schweigende Huldigung die einzig verständige Handlung schien.⁸⁰

Hier die wichtigsten biografischen Daten zu John Tyndall. John Tyndall war zu seiner Zeit einer der bedeutendsten Physiker Englands. Geboren wurde er 1820 in Leighlinbridge bei Carlow in Irland, gestorben ist er an einer vor seiner Frau irrtümlich verabreichte Überdosis eines Schmerzmittels 1893 in Hindhead (Surrey). 1839 arbeitete er zunächst bei der Landvermessungsabteilung für England und Irland; 1844 ist er Ingenieur bei der Eisenbahngesellschaft in Manchester; 1847 nahm er eine Stelle als Mathematiklehrer am Queenswood College in Hampshire an, wo er mit dem Chemiker Edward Frankland bekannt wurde. Mit diesem ging Tyndall im Herbst 1848 nach Marburg, wo er Lehrveranstaltungen Bunsens besuchte. Er promovierte im November 1849 unter Prof. Friedrich Ludwig Stegmann mit einer Dissertation über über Schraubenflächen, arbeitete zusammen mit Hermann Knoblauch an einer Arbeit über den Diamagnetismus und ging im Juni 1850 kurzzeitig nach England zurück, war allerdings ab Juni 1850 wieder in Marburg. Im Juni 1851 erfolgte Tyndalls endgültige Rückkehr nach England. Er übernahm zunächst wieder seiner Lehrerstelle am Queenwood College. 1853 wurde Tyndall Professor für Naturphilosophie an der Royal Institution in London nach einem gelungenen Vortrag an der Royal Institution am 11. 02. 1853; Bunsen gratulierte Tyndall zu diesem Erfolg und überschickte ihm die Disposition zu einer Vorlesung über das Wasser.⁸¹ 1867 wurde Superintendent als Nachfolger von M. Faraday; Ende des Jahres 1869 besuchte Tyndall zusammen mit Hirst Bunsen und Koenigsberger in Heidelberg. 1872 war er in Nordamerika; er ist 1887 emeritiert.

Bedeutend sind seine Beiträge zur Thermodynamik, zur Akustik, zur Optik und zum Magnetismus seine Arbeiten zur Wärmeleitung, 1859 zur Wärmestrahlung, über den Diamagnetismus und 1860 zur Gletscherkunde, sowie über antibiotische Effekte von Pilzkulturen. Er konstruierte ein nach ihm benanntes Messgerät zur Bestimmung des Staubgehaltes in der Luft, erforschte 1866 den Zusammenhang zwischen Farbe und Aggregatzustand von Substanzen; untersuchte die Lichtwirkung in Rauchen und Stäuben und entdeckte dabei 1869 den nach ihm benannten Effekt der Lichtstreuung an Kleinstpartikeln. Nach ihm benannt ist auch ein Verfahren der fraktionierten Sterilisation durch Wärmestrahlung. 1852 wurde Mitglied der Royal Society, 1869 erhielt er die Rumford-Medaille.

Tyndalls erstes großes alpinistisches Werk „Glaciers of the Alps“ von 1860 ist Michael Faraday gewidmet, dem Tyndall in seinen Funktionen an der Royal Society nachfolgte. 1852/53 war Michael Faraday auf Tyndall aufmerksam geworden. Auch in „Glaciers of the Alps“ verwendete Tyndall den Begriff der Regelation des Eises und erwähnt, dass dieser Begriff von ihm (und Thomas Huxley) sieben Jahre nach der Entdeckung durch Faraday geprägt worden ist. Dabei erinnert Tyndall auch an den Physiker und Bergsteiger James David Forbes (1809 – 1868), der als einer der Ersten auf die Plastizität des Gletschereises hingewiesen und die so genannten Schmutzstreifen der Gletscher beschrieben hat.⁸²

Wohl zum ersten Mal hörte Tyndall von den Wundern der Alpenwelt, als er im Herbst 1848 Vorlesungen Robert Bunsens in Marburg besuchte. In Marburg spaziert er durch die Wälder, besucht Ausflugsziele in der Umgebung:

⁸⁰ J. Tyndall, *Hours of Exercise in the Alps*, 1871, p. 102. Übersetzung von L. Purtscheller in: *Zur Entwicklungsgeschichte des Alpinismus und der alpinen Technik in den deutschen und österreichischen Alpen*, 1894.

⁸¹ Siehe Stock 2007, S. CXXXII.

⁸² Prof. Forbes besuchte die Alpengletscher in den Sommermonaten der Jahre 1840 – 42, 1845 und 1850. Nach ihm ist der Ostgrat der Aiguille du Chardonnet (3824m) im Mont Blanc-Gebiet benannt.

To those Marburg days I look back with warm affection, both in regard to Nature and to man. The surrounding landscape with its various points of interest and beauty is still present to my mind's eye: the Dommelsberg, the Kirchspitze, Spielslust, Marbach Werda, and farther off Kirch(h)ain.

Für den Sommer 1849 hatte er sich mit seinem Studienkollegen **Thomas Hirst** einen Besuch der Schweiz ausgemacht. Wegen des Todes eines nahen Verwandten musste jedoch Hirst nach England zurückkehren und so wandert Tyndall alleine in die Schweiz. Über Heidelberg, Basel, Zürich, Zug kommt er nach Arth, wo er sich seinen ersten Alpenstock kauft. Am 26. September 1849 besteigt er die Rigi. Via Schöllenen Schlucht und Teufelsbrücke gelangt er nach Andermatt. Am 29. September sieht er zum ersten Mal den Rhonegletscher. Am Grimselpass verfehlt er den leichtesten Weg und sieht sich zu einer Kletterei gezwungen. Die nächsten Stationen sind Große Scheidegg, Grindelwald, Kleine Scheidegg, Lauterbrunnen.

1853 besucht er den Brocken im Harz. Bereits als Lehrer am Queenwood College (seit 1851), aber auch als Professor für Natural Philosophy an der Royal Institution (seit 1853) befasste sich Tyndall mit der Bildung schiefriger Strukturen durch Scherspannung infolge des Gebirgsdruckes. Anfang Juni 1856 hielt er darüber einen Vortrag, wobei er von dem mit ihm befreundeten Prof. Thomas Huxley angeregt wurde Forbes „Travels in the Alps“ zu lesen, weil Huxley einen Zusammenhang des schiefrigen Spaltungsmechanismus mit der Entstehung von Strukturen des Gletschereises vermutete. Huxley und Tyndall beschließen noch im selben Sommer in die Schweiz zu fahren um Gletscher des Berner Oberlandes zu besuchen.⁸³ Am 16. August 1856 treffen die beiden in Interlaken ein. Sie unternehmen Exkursionen von Lauterbrunnen aus, gelangen über die Kleine Scheidegg nach Grindelwald, wobei sie Jungfrau und Eiger bewundern. Von der Höhe des Grimselpasses sieht Tyndall zum ersten Mal die Gipfel der Walliser Viertausender: Weißhorn, Matterhorn, die Gipfel der Mischabelgruppe. Am Furkapass werden die beiden Bergwanderer erschreckt vom Phänomen des Brockengespensts – einem optischen Effekt, welcher durch Schattenbildung, Streuung und Beugung des Sonnenlichts an winzigen Wassertröpfchen entsteht und zum ersten Mal vom spanischen Naturforscher **Antonio de Ulloa** (1716 – 1795) beschrieben wurde, der mit dem französischen Gelehrten **Pierre Bouguer** (1698 – 1758) im Jahre 1735 die Anden überquerte.

Am 29. August 1856 kommt Tyndall nach Landeck um auch Gletscher in Tirol kennen zu lernen. Zunächst geht es - geführt vom Gämserjäger Johann Auer - das Kaunertal aufwärts zur Gepatschalpe. Über den Gepatschferner und den Langtaufenerferner wird Graun im Vinschgau erreicht. Am Finstermünzpass trifft Tyndall seinen alten Studienkollegen aus Marburger Zeiten **Dr. Edward Frankland**. Die beiden überschreiten das Stifserjoch, wobei sie den Ortler wegen Nebels erst am Morgen des folgenden Tages sehen. Die nächsten Stationen sind Trafoi und Unserfrau im Schnalstal, bevor Vent über das 2875m hohe Hochjoch erreicht wird. Beeindruckt zeigt sich Tyndall von einem Hagelsturm und einem Sturz in eine Spalte des Hochjochfeners, als er die Spur, die der Führer einhält, verlässt.

Im nächsten Jahr (1857) erreicht Tyndall den Bergort Chamonix am 12. Juli. Seine Beschreibung des Sonnenaufgangs im Tal von Chamonix lässt Tyndalls poetische Begabung erkennen:

I rose before the sun; Mont Blanc and his wondrous staff of Aiguilles were without a cloud; eastward the sky was of a pale orange which gradually shaded off to a kind of rosy violet, and this again blended by imperceptible degrees with the deep zenithal blue. The morning star was still shining to the right, and the moon also turned a pale face towards the rising day. The valley was full of music; from the adjacent woods issued a gush of song, while the sound of the Arve formed a suitable

⁸³ J. Tyndall, *Glaciers of the Alps*, p. ff: <http://www.gutenberg.org/files/34192/34192-h/34192-h.htm>

bass to the shriller melody of the birds. The mountain rose for a time cold and grand, with no apparent stain upon his snows. Suddenly the sunbeams struck his crown and converted it into a boss of gold. For some time it remained the only gilded summit in view, holding communion with the dawn while all the others waited in silence. (p. 39)

Kaum auf Montenvers angekommen ist er vom dortigen Panorama überwältigt. Als er die merkwürdigen Streifen auf der Eisoberfläche des Mer de Glace sieht, erinnert er sich an die Beschreibung, die Forbes gegeben hat. Erste trigonometrische Vermessungsarbeiten werden vorgenommen. Am 12. August beginnen Tyndall, seine Freunde Thomas Huxley und Thomas Hirst, geführt vom Chamoniarden Edouard Simon mit der Besteigung des Mont Blanc-Gipfels über die damals normale Route (Bossongletscher, Grand Mulet, Mur de la Cote). Einen Tag später erreichen Tyndall, Hirst und der Führer den Gipfel, wobei sie aber den Fehler machen den Gletscher zu tief zu queren und damit zu nahe der gefährlichen Flanke des Dome de Gouter kommen. Am höchsten Punkt angekommen zeigt sich ein unglaublicher Rundblick:

And as our eye ranged over the broad shoulders of the mountain, over ice hills and valleys, plateaux and far-stretching slopes of snow, the conception of its magnitude grew upon us, and impressed us more and more. (p. 82)

Ganz im Angedenken an Saussure nimmt Tyndall noch kurz vor dem langen Abstieg ein Experiment zum Abrennen von Schießpulver vor. Nach etlichen gefährlichen Zwischenfällen kommen alle am 14. August kurz vor einem Gewitter in Chamonix an.

Wieder ein Jahr später (1858) unternimmt Tyndall in Begleitung von **Prof. Andrew Crombie Ramsay** und unter der Führung von Christian Lauener aus Meyringen Touren im Berner Oberland. Zunächst gelangen die Alpinisten über den Strahleckpass und den Finsteraargletscher zum Grimselpass. Einige Tage später erreichen Tyndall und sein nunmehriger Führer "Bennen" (Johann Josef Benet) den Gipfel des 4274m hohen Finsteraarhorns. Nach einem Schlaf von fünf Minuten bestimmt Tyndall den Siedepunkt des Wassers mittels eines von ihm selbst mitgeschleppten Kochers, wobei er einen Siedepunkt von 187°F (86°C) misst. Nach dem Deponieren eines Minimum-Maximum-Thermometers beginnen Tyndall und Benet mit dem Abstieg, wobei der Führer vorschlägt, dass sie nun anseilen.

Zusammen mit Christian Lauener erreicht Tyndall am 10. August 1858 "*die höchste Spitze*" des Monte Rosa und bestimmt dieses Mal die Siedetemperatur des Wassers zu 184.92°F (84,96°C). Einsetzender Schneefall veranlasst Tyndall die Schneeflocken eingehender zu betrachten. Er ist überwältigt von der Vielfalt und Schönheit der sechseckigen Kristalle:

Nature ... showered down upon us those lovely blossoms of the frost; and had a spirit of the mountain inquired my choice, the view, or the frozen flowers, I should have hesitated before giving up that exquisite vegetation. It was wonderful to think of, as well as beautiful to behold. Let us imagine the eye gifted with a microscopic power sufficient to enable it to see the molecules which composed these starry crystals; to observe the solid nucleus formed and floating in the air; to see it drawing towards it its allied atoms, and these arranging themselves as if they moved to music, and ended by rendering that music concrete. Surely such an exhibition of power, such an apparent demonstration of a resident intelligence in what we are accustomed to call "brute matter," would appear perfectly miraculous. (p. 130)

Nach einer Bestätigung der Messergebnisse von Forbes bezüglich der magnetischen Missweisung auf dem Riffelhorn beschließt Tyndall einige Tage nach dem Gipfelsieg am Monte Rosa noch einmal hinauf zu gehen, dieses Mal ohne Führer. Die erste free solo-Besteigung gelingt (17. August 1858)! Als jedoch Tyndall jene Flasche entkorkt, die die Zettel mit den Namen der Ersteiger enthält, rutscht ihm seine Eisaxt aus der Hand. Die Axt kommt nach ca. 15 m zum Stillstand. Es gelingt ihm den für den sicheren Abstieg so wichtigen Ausrüstungsgegenstand wieder an sich zu nehmen.

Nach einem Abstecher zum Furggengletscher, bei dem er sich an den Fuß des damals noch unbestiegenen Matterhorns heranpirscht, wechselt Tyndall vom Zmutttal ins Tal von Saas Fee, kann allerdings wegen schlechten Wetters einen mit Imseng geplante Besteigung des Doms nicht in die Tat umsetzen. Er beschließt nach Chamonix zu fahren um ein Minimum-Maximum-Thermometer am Gipfel zu deponieren, damit Informationen über winterliche Temperaturverhältnisse in großen Höhen verfügbar wären.

Am 12. September 1858 beobachtet Tyndall von Plan de Aiguille aus die wie ein Gnomon die Sonne verdeckende Pyramide der Aiguille die Midi. Zunächst sieht er, der selber im Schatten steht, kleine helle Staubpartikel in der Luft herumtreiben und ist fasziniert von dem in vielfältigen Interferenzfarben schimmernden Strahlenkranz – später wird es sich genauer damit befassen und der Effekt wird nach ihm Tyndalleffekt benannt werden.

Tyndall war sowohl Physiker als auch Alpinist. Untrennbar sind bei ihm unmittelbare Anschauung und komplexe theoretische Überlegungen verknüpft. Seine Gletschereisstudien waren Ausgangspunkt für seine bedeutenden Entdeckungen bezüglich der Strahlungswärme und des Wärmehaushalts der Erde. In der Einleitung des berühmten Aufsatzes von 1861, in dem grundlegende Zusammenhänge des Treibhauseffektes der Erdatmosphäre beschrieben werden, schreibt er:⁸⁴

The researches on glaciers which I have had the honour of submitting from time to time to the notice of the Royal Society, directed my attention in a special manner to the observations and speculations of De Saussure, Fourier, M. Pouillet, and Mr. Hopkins, on the transmission of solar and terrestrial heat through the earth's atmosphere.

Anfang September erreicht Tyndall nach großen Problemen mit Kälte und Sturm begleitet von Alfred Wills, dem Führer August Balmat und unterstützt durch fünf Träger zum zweiten Mal den Gipfel des Mont Blanc. Das Thermometer wird in der Gipfelkalotte eingegraben. Es konnte jedoch später nie mehr gefunden werden.

Im Januar 1859 stellte Tyndall das winterliche Vorrücken des Mer de Glace oberhalb von Chamonix fest. Im Sommer 1859 durchwachten Tyndall und Frankland gemeinsam eine Nacht am Gipfel des Montblanc, um den Effekt des verminderten Luftdrucks auf das Abbrennen von Kerzen zu studieren. Sie interessierten sich für die Abbrenngeschwindigkeit, die Farbe der Flamme, die Lichtintensität sowie die Flammenhöhe. Zehn Jahre später (1869) sollte Frankland bei der Analyse des Sonnenlichts mit Joseph Norman Lockyer das Helium entdecken!

Anfang August 1860 kämpfen sich Tyndall und Hawkins mit den Führern Ulrich Lauener und Kaufmann durch ein steiles Couloir vom Rottalgletscher hinauf zum Lauitor „Lauwinen-Thor“. Den Plan, den Jungfraugipfel noch am gleichen Tag zu erreichen, müssen sie aufgeben. Am 20. August starten Tyndall und Hawkins mit den Führern Jean-Antoine Carrel und Johann Joseph Bennen einen ersten Versuch das Matterhorn von Breuil aus zu besteigen.

Wie bereits eingangs erwähnt, gelang Tyndall am 19. August 1861 die Erstbesteigung des unbestritten schönsten Schweizer Viertausenders, des Weißhorns, über den Ostgrat. Wenige Tage danach wird wieder eine Rekognoszierung der Möglichkeiten am Matterhorn vorgenommen.

⁸⁴ John Tyndall, „On the Absorption and Radiation of Heat by Gases and Vapours, and on the Physical Connexion of Radiation, Absorption, and Conduction.- The Bakerian Lecture“, 'Philosophical Magazine ser. 4, vol. 22, 1861, p. 169–94, 273–85.

Im Frühsommer 1862 trifft Tyndall in Meienwald am Grimsel zufällig den Anthropologen Baronet John Lubbock (einem Mitglied des X-Clubs, von dem noch die Rede sein wird) und überredet ihn, mit ihm den von Desor bereits 1845 erstbestiegenen Galenstock zu erklimmen. Beim Abstieg müssen Tyndall, Lubbock und Bennen einen in eine Spalte des Aletschgletschers gestürzten Träger bergen und ins Tal tragen.

Das 1871 erschienene Buch Tyndalls „Hours of Exercise in the Alps“ widmete der Autor seinem Freund Thomas Archer Hirst. Ein Kapitel dieses Buches beschreibt den 1862 unternommenen Versuch Tyndalls einer Besteigung des Matterhorns, bei der Tyndall mit den Führern Bennen, Anton Walter, Jean-Jacques Carrel und Jean-Antoine Carrel die Südwestschulter, den heutigen Pic Tyndall erreichte.

1863 bezieht Tyndall für etliche Wochen Quartier im Hotel Aegischhorn oberhalb von Fiesch im Rhonetal. Zunächst verbringt er seine Zeit schreibend. Doch am 3. August unternimmt er einen Vorstoß den Gipfel der Jungfrau im Alleingang zu bewältigen. Da ihm das Risiko doch zu hoch erscheint, gibt er auf, nachdem er bei der Hütte am Faulberg angekommen ist. Am 7. August schließt er sich einer Partie bestehend aus den Führern Christian Lauener und Christian Almer sowie deren Klienten Dr. Hornby und Mr. Philpotts an. Um 7.30h stehen alle auf dem Gipfel. Tyndall schreibt darüber:

I thought I had scarcely ever seen the Alps to greater advantage. Hardly ever was their majesty more fully revealed or more overpowering. The colouring of the air contributed as much to the effect as the grandeur of the masses on which that colouring fell. A calm splendour overspread the mountains, softening the harshness of the outlines without detracting from their strength. But half the interest of such scenes is psychological; the soul takes the tint of surrounding nature, and in its turn becomes majestic.

And as I looked over this wondrous scene towards Mont Blanc, the Grand Combin, the Dent Blanche, the Weisshorn, the Dom, and the thousand lesser peaks which seemed to join in celebration of the risen day, I asked myself, as on previous occasions: How was this colossal work performed? Who chiselled these mighty and picturesque masses out of a mere protuberance of the earth? And the answer was at hand. Ever young, ever mighty—with the vigour of a thousand worlds still within him—the real sculptor was even then climbing up the eastern sky. It was he who raised aloft the waters which cut out these ravines; it was he who planted the glaciers on the mountain-slopes, thus giving gravity a plough to open out the valleys; and it is he who, acting through the ages, will finally lay low these mighty monuments, rolling them gradually seaward – „*Sowing the seeds of continents to be*“; that the people of an older earth may see mould spread and corn wave over the hidden rocks which at this moment bear the weight of the Jungfrau. (p. 190f)

Nicht immer ging alles glatt. Am 30. Juli 1864 kam es beim Abstieg vom Piz Morteratsch hinunter auf die Bovalseite zum Absturz einer Fünferseilschaft, der auch Tyndall angehörte. Die hinter ihm gehenden Bergsteiger – ein Mr. Hutchinson, ein Mr. Lee-Warner und der Führer Walter – sind knapp unter der Fourcla Boval auf den schneebedeckten Felsen ausgeglitten, Tyndall kann den Sturz nicht aufhalten und reißt auch noch den vorangehenden Führer Jenni mit. Zusammen mit den Schneemassen einer von den Stürzenden ausgelösten Lawine geht es überschlagend und Spalten überfliegend abwärts. Als das Ganze zu Stillstand kommt, stellt sich überraschenderweise heraus, dass der Sturz keine schweren Verletzungen zur Folge hatte. Nur Tyndalls Uhr ist weg. Achtzehn Tage später findet Tyndalls Führer diese Uhr. Sie funktioniert!⁸⁵

Über Pontresina schreibt Tyndall:

⁸⁵ J. Tyndall, Old alpine jottings, 1884 in: New Fragments p. 224: <http://www.scribd.com/doc/52967413/John-Tyndall-New-Fragments>, p. 429ff. Alpine Journal, vol.I, p. 437.; Alpine Journal, Vol1, p. 437.

From the windows of the "Krone" you look up the Rosegg valley. The pines are large and luxuriant below, but they dwindle in size as they struggle-up the heights, until they are cut off finally either by the inclemency of the air or the scantiness of their proper atmospheric food. From the earth itself these trees derive but an infinitesimal portion of their supplies, as may be seen by the barrenness of the rocks on which they flourish, and which they use almost exclusively as supports to lift their branches into the nutritive atmosphere. The valley ends in the Rosegg glacier, which is fed by the snows of a noble group of mountains.⁸⁶

Und er macht sich Gedanken wie der Gletscherbach, der durch den Ort donnert, den harten Berninagneis durchschneidet:

Near Pontresina there is a good example of a rocky barrier with a lake-bed behind it, while, within the hearing of the village, a river rushes through a chasm which intersects the barrier. I have often stood upon the bridge which spans this gorge, and have clearly seen the marks of aqueous erosion from its bottom to its top. The rock is not of a character to preserve the finer traces of water action, but the larger scoopings and hollowings are quite manifest. Like all others that I have seen, it is a chasm of erosion. (p. 449)

Pontresina war für Tyndall ein Ort der Erholung. Was ist aber Erholung? Ein Zurückfluten der Lebensenergie? Als Tyndall in Pontresina eines Tages auf das Kommen seines Studien- und Bergfreundes Hirst wartet, erinnert er sich an die Konstanz der Gesamtenergie des Universums und an den, der als Erster diesen Sachverhalt durchschaut hat:

Twenty-four years ago Mayer, of Heilbronn, with that power of genius which breathes large meanings into scanty facts, pointed out that the blood was "the oil of life", and that muscular effort was, in the main, supported by the combustion of this oil. The recent researches of eminent men prove the soundness of Mayer's induction. The muscles are the machinery by which the power of the food is brought into action. Nevertheless, the whole body, though more slowly than the blood, wastes also. How is the sense of personal identity maintained across this flight of molecules? As far as my experience goes, matter is necessary to consciousness, but the matter of any period may be all changed, while consciousness exhibits no solution of continuity. The oxygen that departs seems to whisper its secret to the oxygen that arrives, and thus, while the Non-ego shifts and changes, the Ego remains intact. Constancy of form in the grouping of the molecules, and not constancy of the molecules themselves, is the correlative of this constancy of perception. Life is a wave which in no two consecutive moments of its existence is composed of the same particles. (p. 448)

Es ist Tyndall zu verdanken, dass die Leistungen des Julius Robert Mayer hinsichtlich des Wärmeäquivalents überhaupt je gewürdigt wurden.⁸⁷ Mayers Prioritätsanspruch hinsichtlich des Ersten Hauptsatzes ist zunächst von Tyndall anerkannt worden. Entscheidend ist in diesem Zusammenhang ein wichtiges Werk John Tyndalls: *Die Wärme. Betrachtet als eine Art der Bewegung*. Autorisierte deutsche Ausgabe bearbeitet von Anna v. Helmholtz und Clara Wiedemann nach der 8. Auflage des Originals „*Heat as a mode of motion*“ (London 1863), 4. Auflage, Braunschweig 1894. Es gibt darin ein wunderbares Zitat:⁸⁸

In der Tat kann das geistige Auge die Ausstrahlung der Wärme von ihrer Quelle an verfolgen, wie sie sich durch den Aether als schwingende Bewegung bis zum Ocean fortpflanzt, wie sie dort aufhört, Schwingung zu sein und als lebende Kraft unter den Molekülen des Wasserdampfs auftritt; und weiter, wie auf den Gipfeln der Berge die bei der Verdampfung absorbierte

⁸⁶ J. Tyndall, Old alpine jottings, 1884 in: New Fragments: <http://www.scribd.com/doc/52967413/John-Tyndall-New-Fragments>, p. 446.

⁸⁷ Robert Mayer Archiv Heilbronn, Stiftung Böhme Nr. 155: 14 Briefe 1862 – 1891.

⁸⁸ in § 610 in der Auflage von 1867. Siehe auch: John Tyndall, *Die Wärme betrachtet als eine Art der Bewegung* (deutsch von Helmholtz, 4. Aufl., Braunschweig 1894) Bibliothek des C. Auer von Welsbach, die von Welsbach nach dem Tode seines Lehrers aus dessen Nachlass gekauft hat! Originalveröffentlichung: John Tyndall, „*Heat as a mode of motion*“ (1863) http://books.google.at/books?id=FJg5AAAACAAJ&printsec=frontcover&dq=%22Die+W%C3%A4rme+betrachtet+als+eine+Art+der+Bewegung%22&source=bl&ots=G8e44aBGYz&sig=aqTMkpYFajAKwwH764dtOmLD5EI&hl=de&ei=8dZNTOm7Jov-OdKnmJYD&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CBUQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false

Wärme bei der Verdichtung wieder ausgegeben wird, während die von der Sonne ausgegebene Wärme, welche das Wasser auf seine jetzige Höhe hob, noch unersetzt ist. Diese letztere finden wir bis auf die letzte Einheit, wiederersetzt durch die Reibung des Flusses am Strombett, auf dem Boden der Wasserfälle, wo der Sturz des Stromes plötzlich aufgehalten wird, in der Wärme der vom Fluss gedrehten Maschine, im Funken des Mühlsteins, unter dem Hammer des Bergmannes, in der Sägemühle der Alpen, im Butterfass der Sennhütte, in den Stützen der Wiege, in der der Bergbewohner sein Kind durch Wasserkraft in den Schlaf wiegt. Alle diese hier angegebenen Arten von mechanischer Bewegung sind einzig und allein Bruchtheile der Wärmebewegung, die ursprünglich der Sonne entzogen wurde; an jedem Punkt, wo die mechanische Bewegung zerstört und vermindert wurde, ist es die Sonnenwärme, die wieder hergestellt wird.

Hier bezieht sich Tyndall auf Robert Mayers Werk „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel“ (Heilbronn 1845), in welchem Mayer nach der Formulierung des Energieerhaltungssatzes auf unsere wunderbare Energiequelle hinweist.

1865 wollten Lubbock, Tyndall und Hirst den Körper des abgestürzten Lord Francis Douglas unter der Matterhorn Nordwand suchen, Schlechtwetter verhinderte dies. Am 11. Juli 1867 erreicht Tyndall mit den Führern Christian Michel und Peter Baumann den Gipfel des Eiger.

Ende Juli 1868 gelingt Tyndall mit Joseph Maquignaz und Pierre Maquignaz die erste Überschreitung des Matterhorns von Breuil nach Zermatt. Nur wenn man es aus der Ferne sieht, neigt man der Meinung zu, das Antlitz des Matterhorns wäre fest, endgültig gefügt, ja ewig. Steht man oben, erkennt und fürchtet man alsbald das Werk der Erosion. Alles ist hier schrecklich brüchig. Riesige Blöcke sind absturzbereit, ganze Passagen zersplittert, zu schiefrigen Platten gepresst, ja gar zu Sand zerrieben. Beim Abstieg über die zerschrundeten Felsen der steilen Gipfelpyramide kommen Tyndall merkwürdige Gedanken:

My thoughts naturally ran back to its possible growth and origin. Nor did they halt there, but wandered on through molten worlds to that nebulous haze which philosophers have regarded, and with good reason, as the proximate source of all material things. I tried to look at this universal cloud, containing within itself the prediction of all that has since occurred; I tried to imagine it as the seat of those forces whose action was to issue in solar and stellar systems, and all that they involve. Did that formless fog contain potentially the sadness with which I regarded the Matterhorn? Did the thought which now ran back to it simply return to its primeval home? If so, had we not better recast our definitions of matter and force? for if life and thought be the very flower of both, any definition which omits life and thought must be inadequate, if not untrue. (p. 292)

Eine gleichzeitig unglaublich moderne, aber auch in einer uralten Tradition stehende Sicht der Einheit von Sein und Bewusstsein. Quantentheoretiker neigen heute zu nicht unähnlichen Formulierungen, wenn auch in einer anderen Diktion.

1869 scheitern Tyndall und sein Führer Baumann beim Aufstieg auf das Wetterhorn. Sturm und Kälte zwingen die beiden kurz unter dem Gipfel zum Rückzug. Am Aletschhorn ist Tyndall hingegen in diesem Jahr erfolgreich.

Tyndall war sowohl Physiker als auch Alpinist. Untrennbar sind bei ihm unmittelbare Anschauung und komplexe theoretische Überlegungen verknüpft. Seine Gletschereisstudien waren Ausgangspunkt für seine bedeutenden Entdeckungen bezüglich der Strahlungswärme und des Wärmehaushalts der Erde. Außerdem waren Tyndalls Beobachtungen der merkwürdigen Lichterscheinungen auf hohen Bergen Grundlage seiner Studien zur Streuung des Lichtes an submikroskopischen Schwebeteilchen (Tyndalleffekt).

Begleitet wurde Tyndall auf seinen Bergtouren in der Schweiz 1858 durch den Geologen **Andrew Crombie Ramsay** (1814 – 1891), den Onkel des späteren Bunsenschülers und Nobelpreisträgers

William Ramsay. A. C. Ramsay war seit 1847 Professor für Geologie Am University College London. 1860 publizierte seine Studie „The Old Glaciers of Switzerland and North Wales“. Im Sommer 1861 traf er zwar am Grimselpass mit Tyndall zusammen, unternahm jedoch die meisten Touren entweder allein oder in Begleitung anderer Gefährten. Zunächst bestieg er das 2764m hohe Sidelhorn ob Obergesteln bei Obergoms im Wallis, danach das Aegischhorn. Schließlich kommt er nach Zermatt. Die Erstbesteigung des 4527m hohen Lyskamm-Ostgipfel schildert er in einem Brief an seiner Schwester mit folgenden Worten:

We stayed at Zermatt six days, on one of which I, with some others, ascended the Lyskamm, 14,891 feet high. There were eight of us, with five guides and two porters to carry provisions. Having slept at the Riffelberg, which saves a climb of some 2000 or 3000 feet, we started at twenty minutes to two in the morning and crossed the Great Gorner glacier by the light of a full moon. At dawn we were at the foot of Monte Rosa on the snow, and by 11.40 we reached the top of the Lyskamm. We went in two parties, all roped together. The final ascent was excessively steep, all on snow and ice. Sometimes we had one leg in Italy and the other in Switzerland. That part took nearly three hours. The descent proved nearly as difficult as the ascent, but we all got back to the Riffelberg by 7 P.M., and down to Zermatt by a little after nine, having been nearly twenty hours on foot. Several previous attempts had been made to scale this mountain, but all had failed.⁸⁹

Ramsays Bergkameraden am 19. August 1861, also am gleichen Tag, an dem Tyndall auf den Gipfel des Weissorns gelangte, waren: Reverend John Frederick Hardy von der University of Cambridge, einer der Erstersteiger des Finsteraarhorns und der Fuorcla Crast Agüzza, der Arzt Dr. Francis Sibson (1814 – 1876), T. Rennison, John Alfred Hudson, der Rechtsanwalt William Edward Hall (1835 – 1894), der noch sehr junge Russell Maule Stephenson sowie Charles Henry Pilkington. An Führern waren mit Jean-Pierre Cachat aus Chamonix, Karl Herr, Franz Lochmatter aus St. Niklaus, Stephan Zumtaugwald und Peter Perren aus Zermatt. Perrens Bruder Joseph Maria war als Träger engagiert worden. Ein weiterer namentlich unbekannter Träger, der beim frühmorgendlichen Abmarsch unbemerkt mitmarschiert war, wurde auf dem Lysjoch zurückgelassen. Dort auf dem Lysjoch auf 4151m wurde Rast gemacht. Bei dieser Rast wurde als Stärkung eine vom Arzt Dr. Sibson eigens zubereitete Mischung, die „Sibson mixture“, bestehend aus «red country wine and Swiss champagne combined in equal proportions» als Stärkung getrunken. Auch auf dem Gipfel wurden zwei Flaschen Sibson mixture geleert, obgleich Sibson vor möglichen Folgen beim Abstieg warnte. Dennoch kamen alle wohlbehalten zur Stelle, die damals „Auf der Platte“ hieß und wo heute die Monta Rosa-Hütte steht. Dort waren am Morgen vier Weinflaschen deponiert worden. Da aber dieses Depot von anderen Bergsteigern entdeckt worden war, konnte man sich nur mehr über drei übrig gebliebene Flaschen freuen. Unter beim Dinner im Hotel Seiler soll der Hotelier Alexander Seiler zur Feier des Tages auch noch seinen besten Wein beigesteuert haben.⁹⁰

Ein anderer Begleiter Tyndalls, nämlich **Thomas Henry Huxley** (1825 – 1895), Professor für Naturgeschichte an der Royal School of Mines in London, war Initiator eines extrem exklusiven Clubs, des X-Clubs. Auch Frankland und Hirst waren dort Mitglieder. Der erwähnte X-Club war eine eingeschworene Gruppe von Männern, die sich seit etwa 1850 gekannt hatten. Sie waren interessiert an naturwissenschaftlichen Studien ohne religiöse Fesseln. Mitglieder des X-Clubs unterstützten unter anderem die Ideen Charles Darwins. **Joseph Dalton Hooker**, ein weiteres Mitglied des X-Clubs, hatte 1849 im Zuge einer wissenschaftlichen Himalayaexpedition das Kangchendzöngamassiv besucht;

⁸⁹ Archibald Geikie, Memoir of Sir Andrew Crombie Ramsay, Macmillan & Co, London 1895, p. 267ff; Archibald Geikie, Memoir of Andrew Crombie Ramsay, Cambridge University Press, Cambridge 2011, p. 267:

http://www.archive.org/stream/memoirofsirandre00geikuoft/memoirofsirandre00geikuoft_djvu.txt

⁹⁰ Daniel Anker «... wollen Sie der Erste seyn?» Vor 150 Jahren auf dem Lyskamm, Neue Zürcher Zeitung, 19. August 2011

Hooker erforschte 1871 zusammen mit dem Alpine Club-Gründer **John Ball** Teile des Atlasgebirges.⁹¹ Tyndall war Hooker bereits auf seiner ersten Schweizreise in Interlaken begegnet. Mit ihm hatte Tyndall den Eismeergletscher oberhalb Grindelwalds untersucht.

Der bei Bunsen und dessen Marburger Kollegen in die Schule gegangene Tyndall war gewissermaßen der krönende Abschluss einer Reihe von Naturforschern, die einem bestimmten Forschungskonzept folgten, das mit Horace Bénédict de Saussure im ausgehenden 17. Jahrhundert begonnen hatte. Ihre Vertreter benützten die höchsten Berggipfel der Alpen als Laboratorium. Sie waren keineswegs nur an der Erklömmung irgendeines Punktes interessiert, im Gegenteil, in ihrem Gepäck führen sie zahlreiche physikalische Messgeräte mit.

Bunsen und einige seiner Schüler als Alpinisten

Robert Wilhelm Bunsen

Wenige Jahre vor seinem Tod erinnert sich Tyndall an die Zeit seines Studiums bei Bunsen in Marburg 1848 und 1849:

The principal figure in the university at the time of our visit was Bunsen, who had made his name illustrious by chemical researches of unparalleled difficulty and importance, and by his successful application of chemical and physical principles to explain the volcanic phenomena of Iceland. It was he who first laid bare the secret of the geysers of Iceland and gave the true theory of their action.⁹²

Es ist bemerkenswert, dass Tyndall just als besonders faszinierenden Forschungsthemen Bunsens in dieser Zeit - lange vor der revolutionierenden Entdeckung der Spektralanalyse – die Arbeiten Bunsens zur Vulkanistik anführt.

An anderer Stelle schreibt Tyndall über Bunsens alpinistische Erfolge:

„Switzerland has attractions for the scientific philosophers of Germany, and around the Titlis, Bunsen, Helmholtz, Kirchhoff and Wiedemann are not unfamiliar names. Nor have this visits to the Alps been unproductive of results.“

Diese Zeilen findet man in Tyndalls Buch *Hours of Exercise in the Alps* (1871) - und zwar im Kapitel IV. *Helmholtz on ice and glaciers* (S. 377). Tyndall präsentiert uns hier die drei großen Heidelberger Professoren samt einen ihrer Schüler als Alpinisten. Sie sollen Besteigungen rund um den 3238m hohen Titlis in den Urner Alpen in der Nähe des Schweizer Ortes Engelberg ausgeführt haben. War Bunsen ein Bergsteiger? Und was bedeutet Tyndalls kryptische Andeutung, dass die Besuche Bunsens, Helmholtzs, Kirchhoffs und des Bunsenschülers Wiedemann in den Schweizer Bergen nicht ohne wissenschaftliche Resultate geblieben sind?

Bereits als Schüler im Gymnasium von Holzminden mitten im Weser Bergland hat Bunsen ausgedehnte Wanderungen unternommen.⁹³ In dieses Gymnasium ist er wohl wegen nicht allzu

⁹¹ The British Medical Journal, May 11, 1907, 1132.

⁹² ⁹² J. Tyndall, „Adress delivered at the Birkbeck Institution on October 22, 1884“ in: New Fragments; D. Applete & Co, New York 1896: <http://archive.org/details/newfragments00tynd>

⁹³ Davon berichtet Bunsens Schüler Theodor Curtius in seiner „Gedächtnisrede gehalten bei der akademischen Trauerfeier für R. W. Bunsen am 11. November 1899 in der Aula der Universität Heidelberg“, J. f. prakt. Chem. N.F. **61** (1900), S. 384.

gehörigen Benehmens zuvor in Göttingen transferiert worden. Bunsen soll als Schüler sehr problematisch gewesen sein.

An der Universität Göttingen wurde Bunsen ein großes Vorbild vor Augen gestellt: Der Universalgelehrte und Boerhaaveschüler Albrecht von Haller war von 1736 an Prof. für Anatomie, Chirurgie und Botanik der Universität Göttingen.⁹⁴ Wie bereits angedeutet hat Haller mit seinem Gedicht „Die Alpen“ über ein Jahrhundert lang die Neugierde vieler Begeisterungsfähiger am bedeutendsten Gebirge Europas geweckt. Bunsen ist wohl oft im von Haller gegründeten Alten Botanischen Garten in Göttingen spazieren gegangen. Hier einige Verse aus „Die Alpen“ (Verse 302 – 311):

Der die Natur erforscht, und ihre Schönheit kennt;...

Er wirft den scharfen Blick in unterirrdische Grüfte,
Die Erde deckt vor ihm umsonst ihr falbes Gold,
Er dringet durch die Luft, und sieht die Schwefel=Düfte,
In deren feuchter Schooß gefangner Donner rollt:
Er kennt sein Vaterland, und weiß an dessen Schätze

Sein immerforschend Aug am Nutzen zu ergetzen.

Robert Bunsen hat ganz offensichtlich diese Botschaft verinnerlicht und umgesetzt. Schon im Alter von zweiundzwanzig Jahren begibt er sich ins Alpengebirge. Von Genf aus marschiert er täglich zwischen zehn und zwölf Stunden. Die Wanderung führt über Martigny im Rhonetal und den Vierwaldstädtersee nach Chur. Er schreibt darüber an seine Eltern am 20. Juni 1833, er habe „*von dem herrlichsten Wetter begünstigt alle Schönheiten der Schweiz von den ewigen Schneefeldern der Gemmi an bis zu der himmlischen Aussicht des Rigi in ihrer vollen Pracht genossen*“. Von Chur geht Bunsen durch die berühmte Via Mala-Schlucht und über den Splügenpass nach Chiavenna, von dort über den Malojapass ins Engadin. Eine erstaunliche Leistung ist einige Tage später sein Fußmarsch von Susch im Unterengadin über den Fluela, die „*Schneeregion des Strela*“ und die „*ganze Erstreckung des Schanfigg*“ in 16 Stunden wieder nach Chur ins Rheintal.

Während seiner Studentenzeit unternahm Bunsen mit dem jüngeren Bruder seiner Mutter Eberhard Quensell (1778 – 1839), Oberamtmann in Lindau bei Göttingen, Ausflügen in den Harz.⁹⁵ Von solchen Wanderungen soll Bunsen immer mit Kisten voller Gesteinsproben nach Hause gekommen sein. Während seiner großen Reise quer durch Europa unternimmt er 1832 zusammen mit dem Apotheker und Chemiker Carl Friedrich Mohr, der später einmal gewisse Prioritätsansprüche bezüglich der Entdeckung des Ersten Hauptsatzes der Thermodynamik anmelden wird, eine Exkursion in die Eifel. Am 10. April 1843 besuchte Robert Bunsen zusammen mit dem Geologieprofessor in Pisa Leopold Pilla Fossilienvorkommen am Monte Massi.⁹⁶

Alpinistische Fähigkeiten und eine große Leidenschaft waren gefragt, als Bunsen auf Island 1846 die Vulkangase, die Geysire und die Ergussgesteine untersuchte. In einem Brief an Berzelius spricht er

⁹⁴ Dass Bunsen mit den Schriften Hallers konfrontiert war, geht daraus hervor, dass er in einem Gespräch über die Unsterblichkeit mit einem Zitat Hallers geantwortet hat (Siehe Stock 2007, S. CVI, Fußn. 205).

⁹⁵ Siehe: Stock 2007, S. XXVII.

⁹⁶ Siehe: Storia dell'Università di Pisa, Pisa 2001, Vol 2/3, S. 889ff.

davon, dass er mehr als hundert in Glasröhren eingeschlossene Gasproben aus dem „neuen Lavastrom“, aus dem großen Krater des heute 1491m hohen Hekla sowie „von verschiedenen Quellen im Fumarolensystem des Nord- und Südlandes“ aufgefangen hat. Wie beschwerlich das Weiterkommen auf dem Vulkankegel gewesen ist, kann dem Bericht eines Zeugen des Ausbruchs von 1845 entnommen werden: *„Die Auswirkungen dieser Eruptionen waren katastrophal. Die ganze Insel war mit Vulkanasche bedeckt, welche da, wo sie das Gras nicht direkt verbrannte, ihm doch eine giftige Färbung verlieh.“*⁹⁷ Da die Eruptionen erst im April 1846 zu Ende waren, kann man erahnen, wie riskant das ganze Unternehmen eigentlich war. Die Erlebnisse auf der Feuer- und Eisinsel haben jedenfalls Bunsens Verständnis der Natur nachhaltig beeinflusst. Die Eindrücke seiner Islandreise schildert er mit folgenden Worten: *„Es ist eine grauenhafte aber wunderbar schöne Natur, hier in diesem hohen Norden, die ich nie bereuen werde, gesehen zu haben, trotz der ungeheuren Entbehrungen und Anstrengungen, denen man hier ausgesetzt ist.“*⁹⁸

In der Büchersammlung des Bunsenschülers Carl Auer von Welsbach (Nr. 5266) konnte im August 2009 jener Sonderdruck aus Marburg datiert mit 3. November 1846 gefunden werden, der einen Auszug eines „Schreibens von Prof. R. Bunsen an J. J. Berzelius“ enthält. Carl Auer von Welsbach hat in diese Broschüre einen Zettel mit dem Hinweis „Sehr wertvoll, Au.“ eingelegt. Der Bericht lässt einiges der Dramatik dieser isländischen Unternehmung erahnen: *„Über den Gehalt der atmosphärischen Luft an Salzen und anderen mechanischen Beimengungen ... habe ich Gelegenheit gehabt, Beobachtungen anzustellen, daß diese Substanzen von dem, aus dem sturmbewegten Wellen emporwirbelnden, durch die Luftströmungen fortgeführten Meerwasserstaub herrühren. Als wir am 8^{ten} Juli d. J. den Botnsdalr Meerbusen passirten, tobte ... ein Sturm ... mit solch Heftigkeit, dass einer unserer Begleiter vom Pferd gehoben, und zu Boden geworfen wurde. Die Windstöße schlugen mit wechselnder Gewalt auf die Wasseroberfläche der Bucht, und verwandelten die sich überstürzenden Wellen in einen Staubregen, der sich wie aus einem dampfenden Kessel in die Atmosphäre erhob, und einer vom Winde gejagten Wolke ähnlich, bis weit über die mehrere tausend Fus hohen Gipfel der umliegenden Gebirge emporgetrieben wurde.“* (S. 6)

Bunsen hat die isländischen Vulkane bestiegen, darunter den mit Eis bedeckten Hekla, um Gasproben direkt aus den Vulkanschloten zu ziehen: *„Die thätigen Vulkane und heißen Quellen der Insel bieten für den Chemiker ein hohes Interesse dar. Ich habe ihnen eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und befinde mich im Besitz von mehr als hundert, in zugeschmolzenen Glasröhren eingeschlossene Gasproben, die ich sowol im neuen Lavastrom, im großen Krater des Hekla, und am Krafla und Leirnuokr, als auch in den versch. Quellen- und Fumarolensystemen des Nord- und Südlandes aufgefangen habe.“* (S. 13)

Über die isländischen Gletscher schreibt Bunsen im gleichen Brief: *„Die jetzigen Gletscher gehören zu den grossartigsten Erscheinungen, welche die Insel darbietet. An Ausdehnung und Mächtigkeit denen der Schweiz bei weitem überlegen, bieten sie ein reiches Feld interessanter Beobachtungen dar, die ganz geeignet sind, viele der schönen Resultate zu unterstützen, welche wir den Forschungen von Forbes verdanken.“* (S. 5) Dieses Zitat belegt, dass Bunsen mit den Forschungen des englischen Physikers und Alpinisten James David Forbes vertraut war.

⁹⁷ Anonymus, Wonders of Creation, 1872: <http://www.gutenberg.org/etext/6131>

⁹⁸ Zitiert nach Danzer 1972, S. 27.

Sucht man nach weiteren Zeugnissen für Bunsens alpinistische Tätigkeit, wird man alsbald fündig: In einem Brief an Henke vom 25. August 1852 schrieb Bunsen: „... ich streife schon seit 8 Tagen als herrenloses Individuum in den herrlichen Felsentälern der Zentralkarpaten umher“. Bunsens Schüler, Henry Roscoe, berichtet, dass Bunsen zusammen mit ihm, dem Physiker Kirchhoff und dem Historiker „Hauser“ (gemeint ist der Historiker und Politiker Ludwig Häusser) jeweils in den Sommermonaten zwischen 1857 und 1862 Bergbesteigungen in Bayern, in Tirol und in der Schweiz unternommen hat.⁹⁹

In zahlreichen Briefen an Roscoe schildert Bunsen Erlebnisse auf seinen Bergfahrten. In einem Brief vom 22. September 1855 erzählt Bunsen, er habe während der ersten vierzehn Tage seiner Schweizreise schönes Wetter gehabt. Danach hätte er wegen des einsetzenden Reges die Reise abgebrochen.¹⁰⁰ Für die Herbstferien 1859 schlug Bunsen Roscoe vor, mit ihm gemeinsam ins Engadin und nach Tirol zu fahren. Dass diese Fahrt (in verkürzter Form) zustande gekommen ist, erfährt man aus einem Brief vom 2. Oktober 1859 an Friedrich Wöhler, in welchem Bunsen bedauert, Wöhler, der sich damals in München aufhielt, nicht auf dem Rückweg aus Tirol besucht zu haben.¹⁰¹

Am 11. April 1860 schrieb Bunsen an Roscoe, sie könnten ihre abgebrochene Tirolreise fortsetzen. Man sei innerhalb von anderthalb Tage mit der Bahn im Salzburger Land. Als Route wäre der Weg von Heiligenblut nach Gastein in Erwägung zu ziehen.¹⁰² Ob Bunsen und Roscoe 1860 gemeinsam den Höhenweg, der über den Gipfel des Hohen Sonnblicks führt, von Heiligenblut nach Gastein gegangen sind, ist nach dem derzeitigen Kenntnisstand nicht zu beantworten. Belegbar hingegen ist eine Besteigung der 1798m hohe Rigi in der Schweiz durch Bunsen im Herbst 1860. Bunsen berichtet Roscoe am 17. Oktober 1860, es sei bei dieser Besteigung Platzregen und Schneegestöber aufgetreten.¹⁰³

Von einer Augenentzündung, die während einer Reise durch die Schweiz und durch Oberitalien aufgetreten sei, erfährt man aus einem Brief Bunsens an Roscoe vom 14. September 1861.¹⁰⁴ Da Bunsen hinzufügt, er habe sich anschließend im Dunklen aufhalten müssen, ist es wahrscheinlich, dass es sich bei dieser Augenentzündung um eine durch starke UV-Strahlung auf hohen Bergen ausgelöste Schneeblindheit gehandelt hat.

Am 7. November 1865 berichtet Bunsen von einem Aufenthalt in Engelberg¹⁰⁵, wo er aufgrund starker Regenfälle keinen Berg habe besteigen können. Der Bergführer, den er gemeinsam mit Roscoe vor dessen Abreise getroffen habe, sei auf einer Gletscherfahrt tödlich verunglückt. Dies sei an jenem Tag passiert, an dem sie selbst eine Wanderung wegen des schlechten Wetters abgesagt hätten.¹⁰⁶

⁹⁹ Roscoe, Lebenserinnerungen S. 62

¹⁰⁰ Stephanie Brigitte Hoß-Hitzel, „Es lebt sich himmlisch in Heidelberg“ – Robert Wilhelm Bunsen und seine Korrespondenz, Dissertation an der Ruprechts – Karl – Universität Heidelberg 2003. S. 140.

¹⁰¹ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 166.

¹⁰² Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 174.

¹⁰³ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 176.

¹⁰⁴ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 183.

¹⁰⁵ Hoß-Hitzel liest „Fugelberg“. Hier handelt es sich mit Sicherheit um einen Lesefehler.

¹⁰⁶ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 194.

Aus einem Brief vom 10. März 1867 an Roscoe erfahren wir folgendes: „*Schon am 3ten Tage nach meiner Ankunft daßelbst (in Palma de Mallorca) überfiel mich während einer Bergbesteigung ganz plötzlich und ohne alle äußere Veranlassung eine Kolik mit fortwährendem Erbrechen...*“

Bunsens Kollege in Heidelberg, der Mathematiker Leo Königsberger, erzählt ausführlich von der Besteigung des Vesuvs und der versuchten Besteigung des Ätna im Sommer 1869. In Briefen vom 27. Juli und vom 7. August 1871 ist von einer gemeinsamen Fahrt mit Leo Königsberger über Gastein und Oberammergau nach Posen die Rede. In Gastein war ein Treffen mit Roscoe vereinbart, der dort zur Kur weilte.¹⁰⁷

Mit 18. September 1872 ist jener Brief an Roscoe datiert, in dem Bunsen von seiner Schweizer Reise bei schönstem Wetter schwärmt. Er sei unter anderem im Berner Oberland und im Wallis unterwegs gewesen und habe einen Pferdeausritt rund um den Mont Blanc unternommen.¹⁰⁸ Ein „Fahrtenplan der Schweizer Eisenbahn, Posten und Dampfboote der Sommer-Saison 1872“, der aus Bunsens Besitz in die Bibliothek des Auer von Welsbach gelangt ist, ist wohl als Dokument der großen Schweiz-Reise Bunsens im zu Ende gehenden Sommer 1872 zu werten.

Aus einem Schreiben Bunsens an Hermann Kolbe vom 3. November 1873 ist zu entnehmen, dass sich Bunsen in den vorangegangenen Ferien von seinem Reisegefährten Eduard Gottlob Zeller im Oberengadiner Ort Pontresina aufgrund der ausgebrochenen Cholera hat trennen müssen.¹⁰⁹ Ebenfalls an Kolbe berichtete Bunsen im Juli 1875 vom Ausbruch einer Bronchitis wegen des schlechten Wetters, mit dem er während der Osterferien am Vesuv konfrontiert war.¹¹⁰

Einen vierzehntägigen Ausflug ins Berner Oberland zusammen mit dem Heidelberger Kinderarzt Prof. Dr. Theodor Dusch¹¹¹ erwähnt Bunsen in einem Brief an Königsberger vom 13. September 1875.¹¹²

Kirchhoff diskutiert am 26. Juni 1876 in einem Brief an Bunsen Reisepläne für den Sommer, wobei er betont, dass er im August Bunsen gerne in die Schweiz mitnehmen wolle.¹¹³ Ob nach Engelberg oder Pontresina ist auch noch am 20. Juli offen. Als Treffpunkt mit Bunsen war der Bahnknotenpunkt Appenweiher ausgemacht.¹¹⁴

Von einer geplanten Engadinreise im Sommer 1877 erfahren wir aus einem Brief Roscoes an Bunsen vom 3. August dieses Jahres.¹¹⁵ Am 5. August 1877 schrieb Leo Königsberger, dass ihm sein neue Wirkungsstätte Wien gut gefalle und dass ihn Bunsen doch in seinem Haus in Reichenau an der Rax besuchen solle. Die Gegend böte mit schönen Tälern und Bergen reiche Betätigungsmöglichkeiten.¹¹⁶

¹⁰⁷ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 212.

¹⁰⁸ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 218.

¹⁰⁹ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 221.

¹¹⁰ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 229.

¹¹¹ Nicht - wie Hoß-Hitzel meint - mit dem Politiker Gottfried Freiherr von Dusch.

¹¹² Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 231. Theodor von Dusch war bereits einer der Reisebegleiter Bunsens während seiner Zeit als Professor in Marburg (siehe Stock 2007, S. XLIX, Fußn. 6.). In der Bunsens Bibliothek ist Duschs Abhandlung „Der Luftkurort Engelberg im Canton Unterwalden“ zu finden. Dusch war einer der Gründungsmitglieder der Sektion Heidelberg des Deutschen Alpenvereins.

¹¹³ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 240.

¹¹⁴ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 241.

¹¹⁵ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 246.

¹¹⁶ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 247.

Am 9. August 1877 erwähnt Bunsen in seinem Brief an Roscoe, dass er am nächsten Tag zur Erholung mit einem Kollegen, nämlich dem Professor für Landwirtschaftslehre an die Universität Heidelberg Johann Joseph Fühling, nach Pontresina und dann weiter ans Meer fahren werde. Den Namen eines Begleiters Bunsen bei seinen frühen Unternehmungen im Hochgebirge verrät ein Brief Bunsens vom 10. August 1877 aus Heidelberg: Regierungsrat Hans Carl Heuberger (1790 – 1883).¹¹⁷

Anfang 1878 scheint Bunsen in Andermatt gewesen zu sein, wie aus einem Brief seines früheren Schülers Dr. Otto Lindt zu entnehmen ist.¹¹⁸ Von einem Ausflug über den Brenner ist am 23. April 1878 in einem Brief Bunsens an Emil Erlenmeyer die Rede.¹¹⁹

Anfang März 1879 reiste Bunsen von Heidelberg ab um mit Georg Quincke über Genf, Lyon und Marseille nach Nizza zu kommen. Danach sei es über Genua und Mailand an den Comer See, den Luganer See und schließlich über Venedig, dem Gardasee und dem Brennerpass nach München gegangen.¹²⁰

Für den Sommer 1879 war ein komplizierter Reiseplan mit einem Zusammentreffen mit Gustav Kirchhoff in Disentis und Henry Roscoe auf dessen Rückreise aus der Schweiz ausgetüftelt worden. Bunsen selber wollte eigentlich ins Bayrische Oberland reisen. Tatsächlich reiste Bunsen aber nach Tirol. Kirchhoff hat er nur bei seiner Durchreise am Zug gesehen. Bunsen hielt sich acht Tage in Volpera in Südtirol auf. Dabei war es zu einem gefährlichen Zwischenfall gekommen. Bei einer Tour über das 2875 m hohe Ötztaler Hochjoch hat sich der Bergführer auf dem Gletschereis verirrt, wodurch der auf einem Maultier sitzende Bunsen bei einem Gletscherabhang zusammen mit dem Maultier und dem Gepäck abgestürzt ist. Instinktmäßig konnte sich Bunsen während des Sturzes aus den Steigbügeln befreien, wodurch er nicht so weit wie das Tier fiel. Er hat sich beim Sturz blutende Hände und eine leichte Muskelquetschung am Bein zugezogen. Die Wunden seien aber schnell verheilt. Er sei eigentlich gut erholt von dem schönen Gebirgsausflug zurückgekehrt, schreibt Bunsen am 21. September 1879 an Roscoe.¹²¹

Im Frühsommer 1882 hielt sich Bunsen mit Georg Quincke und Hermann Kopp vierzehn Tage an der Riviera di Levante am Fuße des landschaftlich reizvollen Capo Fino auf. Zwei gewiss aus Bunsens Besitz stammende Fahrpläne „Orario delle strade ferrate del regno 1882“ (Roma, Auer-Bibliothek 5337) und „L'Italia orario del movimento treni e piroscafi“ (Firenze 1882, Auer-Bibliothek 5336), die offensichtlich in die Auer Welsbach-Bibliothek gelangt sind, erinnern noch heute an diese Reise. Die Herbstferien 1883 verbrachte der nunmehr 73-jährige Bunsen zusammen mit Kirchhoff in der Schweiz.¹²²

Reiseliteratur und alpinistischen Berichte finden wir zahlreich in Bunsens Bibliothek. Ein Glanzstück der Bibliothek Bunsens ist sicherlich der über 200 Seiten starke Band „Reise nach den Liparischen Inseln oder Nachricht von den äolischen Inseln zur näheren Aufklärung der Geschichte der Vulkane“

¹¹⁷ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 248.

¹¹⁸ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 250.

¹¹⁹ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 252.

¹²⁰ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 257.

¹²¹ Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 262.

¹²² Siehe Hoß-Hitzel 2003, S. 280.

(Leipzig 1783) des berühmten französischen Mineralogen Dolomieu (1750 – 1801) in der Übersetzung von Ludwig Christian Lichtenberg, dem Bruder des (berühmteren) Physikers Georg Christian Lichtenberg.

Noch heute findet sich in Bunsens Privatbibliothek als früher Hinweis auf die Bunsensche Reiselust ein Bericht des Sir George Mackenzie von seiner „Reise durch die Insel Island im Sommer 1810“ (Weimar 1815), bei der er insbesondere auf die Tätigkeit der Geysire hinwies. Für Bunsen gehörte dieser Band möglicherweise zu den Reisevorbereitungen vor seiner eigenen Reise nach Island. 1830 erschien in Berlin ein über 400 Seiten starker Band „Bemerkungen auf einer Reise im Jahre 1827 durch die Beskiden über Krakau und Wielicka nach den Central-Karpathen“ des Militärgeodäten Albrecht von Sydow. Dieser Reisebericht hat Bunsen wohl zur Vorbereitung des oben erwähnten „Herumstreifens“ in den Karpathen 1852 gedient. Vom Chemiker Jacob Schiel findet man einen 1859 herausgekommenen Bericht „Reise durch die Felsengebirge und die Humboldtgebirge nach dem stillen Ozean“ mit Widmung.¹²³

Aus späterer Zeit stammen zahlreiche Jahrgänge der „Mitteilungen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins“ in der Bunsenbibliothek, etliches an sonstiger alpinistischer Literatur, selbstverständlich auch Tyndalls „Glaciers of the Alps“ (London 1860). Von Eduard Desor, der bekanntlich 1841 mit dem Geologen Louis Agassiz und dem Physiker James David Forbes¹²⁴ die vielbeachtete Besteigung des Jungfraugipfels im Berner Oberland unternommen hatte, besaß Bunsen dessen Standardwerk „Der Gebirgsbau der Alpen“ (1865). In den Band „Glacier phenomenon in Maine“ (Boston 1867) hat Louis Agassiz Bunsen eine Widmung hineingeschrieben.

Besondere Aufmerksamkeit verdient der Aufsatz „Eröffnung der Heidelberger Klubhütte im Fimberthal“ (Heidelberg 1890) vom Pfarrer des Tiroler Dorfes Ischgl namens R. Schranz in Bunsens Bibliothek. Der Gratis-Druck der Broschüre ist P. J. Landfried zu verdanken. Hauptsponsor des Hüttenbaus war der Fabrikant Hermann Landfried, der unweit von Landeck seit 1889 selber ein Schloss besaß. Landfried unterstützte auch die Universität Heidelberg – und zwar in jener Zeit, als Bunsen noch aktiv war. Die Eröffnung der Hütte fand am 19. August 1889 statt.

Bunsen war selber Mitglied des Deutschen (bzw. nach 1874 des Deutschen und Österreichischen) Alpenvereins. Man findet Bunsens Namen im Bericht „Zur Erinnerung an das 25-jährige Bestehen der Sektion Heidelberg des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins“ (Heidelberg 1894) - und zwar nicht nur als Mitglied im eben genannten Jubeljahr, sondern auch im Jahr der Gründung 1869. Diese Gründung erfolgte (nach einer Ankündigung im Heidelberger Journal vom 23. Juli 1869) am 30. Juli 1869 unter dem auf Anregung Bunsens als Physiologe an der Heidelberger Universität berufenen Prof. Helmholtz als Vorsitzenden und dem Geologen und Vulkanologen Dr. Carl Wilhelm Fuchs¹²⁵ als Schriftführer und Kassier.

¹²³ Schiel hatte sich 1845 in Heidelberg habilitiert und war dann 1849 für einige Zeit nach Amerika gegangen. 1859 war Schiel nach Heidelberg zurückgekehrt. Als Privatdozent fand er keine Anstellung und lebte vom Vermögen seiner Frau (siehe Ch. Nawa und Ch. Meinel, 2007, S. 123).

¹²⁴ James David Forbes (1809 – 1868), Professor für Physik an der Universität Edinburgh.

¹²⁵ In die Bunsenbibliothek sind von C. W. Fuchs drei Aufsätze und drei Bücher gelangt: Der beinahe 600 Seiten umfassende Band „Die vulkanischen Erscheinungen der Erde“ (Leipzig 1865) ist wie sein Lehrbuch „Anleitung zum Bestimmen der Mineralien“ (Heidelberg 1868) und auch ein kleineres Werk über Sediment-Formationen mit einer Widmung versehen.

Die Liste der Mitglieder im ersten Jahr ist nicht nur deswegen erstaunlich, da man von den zwanzig Namen weit mehr als die Hälfte als Autoren von Werken identifizieren kann, die ihren Weg in die Bunsen-Bibliothek gefunden haben (Prof. Benecke, Prof. von Dusch, Prof. F. Eisenlohr, Prof. Koenigsberger, Geheimer Hofrath Kopp, Dr. Ladenburg, Dr. K. Mittermaier, Dr. Mueller, Prof. A. Pagenstecher, Prof. (in Zürich) H. Weber¹²⁶). Es sind auch einige der besten Freunde Bunsens darunter. Man wird kaum fehlgehen, wenn man diese Personen als zum innersten Kreis um Bunsen und Helmholtz gehörend bezeichnet. Nach Aussage der Festschrift unternahmen die Mitglieder der Sektion Wanderungen in die nähere und weitere Umgebung Heidelbergs zwecks Trainings und „sommerliche Ausflüge ins Hochgebirge“ (S. 2). Bei den regelmäßigen Zusammenkünften in einem Lokal, das der Heidelberger Fabrikant Hermann Landfried zur Verfügung gestellt hatte, wurden Vorträge gehalten. So sprach Helmholtz bereits am ersten Sektionsabend (30. Juli 1869) „Über Gletscher“.

Alpinisten unter Bunsens Schülern

Beeindruckt zeigten sich so gut wie alle bergsteigenden Naturforscher des späten 18. und frühen 19. Jahrhunderts nicht nur vom Tief- und Rundblick, von der Landschaft, den geologischen Formationen, der Witterung und den Eisbildungen der Gletscher, sondern besonders auch von den am eigenen Körper zu beobachtenden Sensationen wie Mattigkeit, Atemnot, Schwindel, Appetitlosigkeit etc. Kurz gesagt, man interessierte sich für die physiologischen Folgen des Aufenthalts in großer Höhe, obgleich man sich lange Zeit nicht sicher war, ob es nur der geringe Sauerstoffdruck ist, der die unterschiedlichsten Symptome der sogenannten Bergkrankheit auslöst, oder etwas anderes.

Im Sommer 1865 fand im Zusammenhang der Frage der Energieversorgung des menschlichen Körpers ein bemerkenswertes physiologisch-alpinistisches Experiment statt, das zum Teil von Bunsenschülern ausgedacht und durchgeführt wurde und das ganz der in der Bunsenschen Schule herrschenden Doktrin von der Ausschließlichkeit physikalischer und chemischer Gesetzmäßigkeiten bei allen physiologischen Prozessen entsprach. **Adolf Fick** (1829 – 1901), der in Marburg (auch bei Bunsen) studiert hatte und als Physiologe an der Universität Zürich tätig war,¹²⁷ und der Professor für Chemie in Zürich Johannes Wislicenus (1835 – 1903) bestiegen gemeinsam das 2681m hohe Faulhorn im Berner Oberland. Ziel des Unterfanges war, die Liebigsche Hypothese zu überprüfen, dass für die Energieversorgung des Körpers in erster Linie der Stickstoffwechsel verantwortlich wäre. Konzipiert hatte das Experiment Ficks Schwager, der Bunsenschüler **Edward Frankland**. Nach der Auswertung aller Analysedaten (insbesondere der zahlreichen Urinproben) kamen Fick, Wislicenus und Frankland zum Schluss, dass im Wesentlichen nicht die Oxidation der Proteine die Energie liefert, sondern die der Kohlenhydrate und Fette.¹²⁸ Für uns ist das alles heute eine Selbstverständlichkeit, nicht einmal mehr Lehrbuchwissen. Aber damals bedeutete dieses Ergebnis eine Revolution.

¹²⁶ Liste im Jahrbuch des Deutschen Alpenvereins für 1869.

¹²⁷ Es war die Freundschaft mit dem Physiologen Carl Ludwig, der damals Privatdozent in dem von Adolf Ficks Bruder Franz Ludwig Fick (1813 – 1858) geleiteten Marburger Anatomischen Institut tätig war, die Adolf Fick veranlasst hatte vom Studium der Physik und Mathematik auf Medizin umzusatteln. Nach seiner Promotion in Marburg 1851 folgte Adolf Fick Carl Ludwig nach Zürich. Adolfs Schwester Sophie war mit Edward Frankland verheiratet.

¹²⁸ <http://www.sportsci.org/news/history/smith/smith.html>; <http://corrosion-doctors.org/Biographies/FickBio.htm> Fick, A. and Wislicenus, J. (1866). On the origin of muscular power. Philosophical Magazine & Journal of Science London (4th ser., No. 212), 31, 485.

Nicht nur Geologen oder Geografen waren also an der Erschließung der Alpen beteiligt, sondern auch Chemiker, Physiker, Physiologen und Ärzte. Und man bestieg nicht nur den einen oder anderen Berg, man vermaß dort oben alles Messbare. Man hatte das Laboratorium ins Freie verlegt. Die Bergwelt waren zum Experimentierfeld geworden. Man spricht heute sogar von „Laborlandschaften“, denn der angesprochene Versuch von Frankland, Fick und Wislicenus war nur der Anfang einer Reihe von ähnlichen und meist viel ausgefeilteren Experimenten.¹²⁹

Bunsen private Bibliothek enthält viele Publikationen von Frankland, einschließlich seiner Dissertation von 1849. Frankland schickte seine " Note on some winter thermometric observations in the Alpes " (London 1874) an Bunsen mit einer persönlichen Widmung. Frankland schrieb diesen Artikel nach einem zweiwöchigen Aufenthalt in Davos im Winter.

Unter Bunsens Schülern finden wir etliche ausgezeichnete Alpinisten. Der Chemiker **Theodor Curtius**, der 1879 und 1880 bei Bunsen in Heidelberg studiert hatte, führte zusammen mit dem Führer Christian Klucker erfolgreiche Bergbesteigungen im Wallis und in den Bergeller Alpen durch. So gilt er als Erstersteiger des 3253m hohen Piz Bacone (Ostgrat 1883, Nordgrat 1885), der 3043m hohen Cima da Splug (1885) und der 3275m hohen Sciora di Dentro (1888).¹³⁰ 1891 initiierte und finanzierte er den Bau der ersten Schweizer Schutzhütte im Bergell, der Fornohütte. Klucker hatte den Bauplatz im Fornokessel ausgesucht und den Bau tatkräftig unterstützt. 1907 ließ sich Curtius selber ein kleines Haus für die Sommermonate in Sils-Maria erbauen, das Mulin vegl in der Nähe des Nietzschehauses. 1910 stiftete er für die Gemeinde Sils eine Wettersäule der Firma Wilhelm Lambrecht. Dieses noch heute existierende Wetterhäuschen trägt auf dem Sockel die Inschrift: „THEODOR CURTIUS DER GEMEINDE SILS 1910".¹³¹ Curtius verkörperte eine Generation von Bergsteigern, die nicht mehr auf Gipfel stiegen um wissenschaftliche Messungen durchzuführen. Sie wollten auf den Gipfel um des Gipfels willen. Er wollte außerdem neue Routen eröffnen 1894 gründete Curtius die Sektion Kiel des DAV. Er war dessen Erster Vorsitzender bis Ende 1896.¹³²

Curtius gründete mit **Georg Karl Felix Hoppe-Seyler**, dem Sohn des Begründers der Biochemie in Deutschland Ernst Felix Hoppe-Seyler, 1893/94 die Sektion Kiel des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins.¹³³ Georg Karl Felix Hoppe-Seyler hatte beim ehemaligen Heidelberger Studenten Quincke in Kiel studiert und war dann Professor am städtischen Krankenhaus in Kiel geworden. Mit von der Partie bei der Sektionsgründung 1893/94 war der Geologe und Paläontologe Prof. Hippolyt Haas, der 1881 mit geologische Arbeit über die Juraformationen im Elsass promoviert hatte, wobei ein Exemplar dieser Arbeit Bunsen in seine Sammlung von Heidelberger Dissertationen einreihen durfte.

Ein bedeutender Alpinist war der aus Hamburg stammende Chemiker **Dr. Theodor Petersen**, der in den Fünfzigerjahren Bunsens Lehrveranstaltungen besucht hatte. Die Liste seiner Erstersteigungen

¹²⁹ Philipp Felsch, Laborlandschaften. Physiologische Alpenreisen im 19. Jahrhundert, Wallstein-Verl. 2007: http://books.google.at/books?id=3Nbu_MEhtdgC&dq=Laborlandschaften&printsec=frontcover&source=bl&ots=jpjimCmee6&sig=97VH3GTYSMvWQfzraeCma_rHjc&hl=de&ei=W1etSfrJMSJjAf-7YyfbG&sa=X&oi=book_result&resnum=2&ct=result#PPA72,M1

¹³⁰ Paul Nigg, Bergell - Gebietsführer, Bergverl. Rother, München 2004, S. 30.

¹³¹ Für dieses Hinweis habe ich Dr. Klaus Beneke zu danken.

¹³² Gerhard Ebsen, 60 Jahre Deutscher Alpenverein Sektion Kiel, 1953: <http://www.ntrg-kiel.de/alt/history2.htm>

¹³³ <http://www.fs-mathematik.uni-kiel.de/fileadmin/download/dokumente/kn02.pdf> ; <http://dic.academic.ru/dic.nsf/enwiki/1395834> ; <http://www.dav-kiel.de/alt/history1.htm> ;

speziell in den Öztaler Alpen ist lang. Hier nur drei Beispiele: 1870 die Karlesspitze, 1872 das Röteck, 1876 die Schwarzwandspitze. Ihm zu Ehren ist ein Gipfel der Öztaler Alpen Petersenspitze (3484m) benannt worden. Robert Bunsen besaß in seiner Sammlung von Sonderdrucken Petersens Aufsatz von 1870 „Aus den Oetzthaler Alpen“. Von 1869 bis 1894 war Prof. Petersen Vorstand der Sektion Frankfurt des Deutschen Alpenvereins. Unter Petersens Präsidentschaft erfolgte die Teilung der Vereinsschriften in *Mitteilungen* und *Zeitschrift des DuOeAV*. Petersen setzte sich maßgeblich für die kartographische Bearbeitung des Ostalpenraumes ein.¹³⁴

Carl Arnold¹³⁵ dissertierte 1879 bei Bunsen. Er wurde Gründungsmitglied der Sektion Hannover des Deutschen Alpenvereins. Arnold war maßgeblich an der Erbauung des Hannoverhauses oberhalb von Mallnitz beteiligt. Aus Dankbarkeit wurde nach Arnold, der die Bergwelt um Mallnitz erschlossen hat, die 2719m hoch gelegene Arnoldshöhe benannt.

Der aus einer jüdischen Familie stammende Chemiker **Ludwig Darmstaedter** (1846 - 1927), der von 1864 bis 1867 bei Bunsen und Erlenmeyer gelernt hatte, führte zahlreiche Erstbesteigungen durch, so z.B. 1870 zusammen mit Franz Senn und dem Führer Anselm Klotz die der 3491m hohen Firmianschneide in den Öztaler Alpen. 1889 entdeckte Darmstaedter den heute üblichen Normalanstieg auf den Cimon della Pala (3184m) in den Dolomiten. 1894 erreichte Prof. Darmstaedter mit den beiden „Stabelerbrüdern“ (Johann Niederwieser und dessen Bruder Georg)¹³⁶ als Führer etliche Gipfel in der Silvrettagruppe.¹³⁷ Bunsen konnte die Aufsätze seines ehemaligen Schülers in den „Mitteilungen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins“ lesen, beispielsweise im Band von 1891 die Schilderung "Die Berge des Val Ambata". Darmstaedter verfasste auch wichtige alpinhistorische Publikationen,¹³⁸ so z.B. den Aufsatz „Konrad Gesner, der Naturforscher und erste Alpinist“ (Leipzig 1927).

Einer der ersten bedeutenden Studenten Bunsens in Heidelberg war der spätere Nobelpreisträger für Chemie **William Ramsay**, Neffe des bedeutenden Geologen und Bergsteigers Andrew C. Ramsay. William Ramsay hatte eine bedeutenden Alpinisten als Assistenten: **John Norman Collie** (1859 – 1942). Collie studierte zunächst in Bristol, danach in Würzburg unter Johannes Wislicenus Chemie. Zusammen mit Ramsay arbeitete Collie über die Edelgase, erfand die Neonlampe und entdeckte das erste Oxoniumsalz. Auch seine alpinistischen Leistungen sind bewundernswert. Er gilt als der Pionier des Kletterns in den Cuillin Hills auf der Isle of Skye. 1895 begleiteten er und Geoffrey Hastings **Albert Mummery** auf dessen Nanga Parbat Expedition. Der erste Versuch, den Gipfel zu erreichen, erfolgte über das Rupaltal und die Südflanke. Die drei Bergsteiger erkannten, dass eine Begehung dieser Wand nicht möglich war. Sie überschritten den Mazenopass in das Diamirtal. Am 24. August 1895 versuchte Mummery mit zwei Gurkhas (Ragobir und Goman Singh) über einen hoch gelegenen Übergang zum Rakhiotgletscher und weiter Richtung Nanga Parbat zu gelangen - sie wurden danach

¹³⁴ Siehe A. Gidl, Alpenverein. Die Städter entdecken die Alpen, Böhlau, Wien 2007, S.373. Von seinem Schüler Carl Theodor Petersen erhielt Bunsen dessen Göttinger Dissertation (1857) „Über einige neue Verbindungen von Aldehyden mit Kohlenwasserstoffen“. Petersens Lehrbuch in der Bunsenbibliothek „Die chemische Analyse“ (Berlin 1863) enthält eine Widmung, aber auch seine Abhandlung „Die Typenlehre und die Molekularformeln (Berlin 1862). Insgesamt sind 13 Sonderdrucke sowie 3 Bücher Petersens in der Bibliothek zu finden.

¹³⁵ <http://www.tiho-hannover.de/einricht/Imtca/chemie/allgemein/geschichte.htm>

¹³⁶ Zu den beiden Stabelerbrüdern siehe: Peter Grimm: „Niederwieser, Johann“, in: Neue Deutsche Biographie 19 (1999), S. 226: http://www.deutsche-biographie.de/artikelNDB_n19-226-01.html (18. 10. 2010)

¹³⁷ G. Täuber, Zwei kürzlich erschlossene Bündner Täler (Avers und Samnau), SAC Jahrbuch 1912: http://alpen.sac-cas.ch/html_d/jb_archiv/1912//SAC_Jahrbuch_1912_p003-047.pdf

¹³⁸ <http://staatsbibliothek-berlin.de/deutsch/aktuelles/pressemitteilungen/080221.html>

nie wieder gesehen. Collie beschrieb dies in seinem Buch *From the Himalaya to Skye*. 1897 wurde Collie Mitglied des Appalachian Clubs und verbrachte den Sommer erstmals in den Canadian Rockies. Zwischen 1898 und 1911 gelangen Collie fünfundzwanzig Erstbesteigungen in den Canadian Rockies, darunter die des Mount Forbes und die des Mount Freshfield. 1903 publizierte er zusammen mit Hugh Stutfield das Buch *Climbs and Explorations in the Canadian Rockies*.

1894, also fünf Jahre vor dem Tod Bunsens, findet man in der Mitgliederliste der Sektion Heidelberg des DuOeAV noch immer einige Schüler und Kollegen Bunsens: Der Professor für **Chirurgie Hermann Lossen** soll noch im Sommer 1894 das Ramoljoch und Hochjoch überschritten haben, der Mathematikprofessor in Heidelberg **Friedrich Eisenlohr** das Arosen Weißhorn und den Gredigsälplipass. Hier die Liste weiterer Vereinsmitglieder aus dem Jahre 1894, die ebenfalls als Autoren von Werken der Bunsenbibliothek bekannt sind: Prof. Askenasy,¹³⁹ Prof. K. Auwers,¹⁴⁰ Dr. A. Andreae,¹⁴¹ Prof. Dr. Karl Köhler,¹⁴² Dr. K. Mittermaier,¹⁴³ Dr. N. J. C. Müller,¹⁴⁴ Baron R. von Osten Sacken, Dir. A. Thorbecke und Hans Koenigsberger, Sohn des Prof. Koenigsberger. Auch das Sektionsmitglied Adolf Kneser hat in Heidelberg studiert.¹⁴⁵ Kneser wurde Mathematikprofessor an der Universität Dorpat, wohin es viele Bunsenschüler verschlagen hat. Auch von den Clubmitgliedern R. Salzer (Realschullehrer in Heidelberg) sowie **Prof. (Peter) Egenolf(f)** (Byzantinist in Heidelberg) finden sich Bücher in der Privatbibliothek Bunsens.

In der Mitgliederliste der Sektion scheint auch ein Dr. O. Zeise, Berlin auf. Dabei handelt es sich um den Geologen **Oskar Zeise**, der über den Forscher und Bergsteiger **Karl Alfred von Zittel** mit dem Bunsen-Netzwerk zusammenhängt: Oskar Zeise (*1860 in Hamburg-Altona; †1925 in Hamburg) war ein deutscher Geologe. Nach seiner Assistentenzeit bei Dames in Berlin ging Zeise zu Karl Alfred von Zittel, dem damals führenden deutschen Paläontologen nach München. Ab 1891 war Zeise als Geologe an der Preussischen Geologischen Landesanstalt tätig. Forschungsreisen führten ihn nach Spanien und Nordafrika, wo er in Algerien die miozänen Ablagerungen untersuchte.

Lehrreich ist ein Vergleich der Gründung der Sektion Heidelberg mit der Gründung des Österreichischen Alpenvereins 1862. Unter den Gründungsvätern in Wien war den Geologen die entscheidende und auch zahlenmäßig dominierende Rolle zugefallen. In Heidelberg gab es zwar auch Geologen unter den Gründungsmitgliedern. Ihre Zahl erscheint hier jedoch auf den ersten Blick weniger ins Auge springend, wenn man sie mit der Zahl der Chemiker, Physiker, Botaniker, Physiologen, Mathematiker oder Ärzte unter den Heidelberger Sektionsmitgliedern vergleicht. Offensichtlich war die Situation in der Badischen Universitätsstadt Heidelberg eine andere als in der Residenzstadt des Habsburgerreiches. Es sieht ganz danach aus, als wäre in Heidelberg ein innerster Kreis um Robert Bunsen die treibende Kraft gewesen. Es waren dies vor allem die Herren Professoren

¹³⁹ Eugen Askenasy stammte als Tarnopol in Galizien. Askenasy inskribierte sich 1864 und 1865 als Schüler Bunsens in Heidelberg und habilitierte sich 1872 als Botaniker (ebenfalls in Heidelberg).

¹⁴⁰ Karl Friedrich von Auwers studierte von 1881 bis 1882 Chemie in Heidelberg. Er wurde 1894 zum Extraordinarius ernannt.

¹⁴¹ Achilles Andreae konnte sich 1884 an der Universität Heidelberg im Fach Paläontologie und Geologie habilitieren. Seine Publikation „Über die künstliche Nachahmung des Geysirphänomens“ (1893) widmete er Bunsen.

¹⁴² Karl Köhler hatte sich 1882 an der Universität Heidelberg im Fach Mathematik habilitiert. 1888 wurde er außerordentlicher Professor für Mathematik.

¹⁴³ Dr. Karl Mittermaier war Arzt in Heidelberg. Bunsen hatte zusammen mit seinem Vater, dem Juristen Karl Jsoeph Anton Mittermaier, in den Fünfzigerjahren Gutachten verfasst.

¹⁴⁴ Nicolaus J. Carl Müller war als Botaniker Inhaber einer *venia legendi* in Heidelberg.

¹⁴⁵ http://de.wikipedia.org/wiki/Adolf_Kneser

Helmholtz, Kopp und Koenigsberger. Stellen wir in Rechnung, dass Robert Bunsens Begeisterung für das Bergsteigen zum Großteil seinem Interesse an der Erforschung vulkanologischer Phänomene zu verdanken ist, wären wir in Heidelberg just doch wieder bei der Geologie als der Initialzündung gelandet.

Unter Umständen könnte es übrigens einen Zusammenhang der Gründung der Sektion Heidelberg mit der des Alpenvereins in Wien gegeben haben: Unter den jungen Studenten, die im Gründungsjahr 1862 bei Bunsen studierten, gab es einen bergsteigenden Chemiker aus Wien - sein Name: **Erwin von Sommaruga**. Wie aus einer Notiz im 1. Heft der *Mitteilungen des Österreichischen Alpenvereins* zu erfahren ist, hat Erwin von Sommaruga zusammen mit seinem Bruder, dem Alpenvereinsgründungs- und Ausschussmitglied **Guido von Sommaruga** (1842 – 1895), im September 1862 eine Ersteigung des Ankogels unternommen. Erwin von Sommaruga arbeitete nach seiner Rückkehr nach Wien 1865 für einige Monate an der Geologischen Reichsanstalt.¹⁴⁶ Sein Bruder Guido war einer jener Unzufriedenen des Jahres 1866, die im Streit aus dem OeAV-Vorstand ausgetreten sind. Diese Unzufriedenen hatten unter anderem die Gründung eines Vereins im Auge, der auch „alle deutschen Alpenfreunde“ einschloss. Was 1869 mit der Gründung des Deutschen Alpenvereins tatsächlich erfolgte.

Dem Bunsenschüler Alfred von Zittel zu Ehren wurde die 1888 auf dem Gipfel des 3106m hohen Sonnblicks in den Hohen Tauern neben dem Sonnblickobservatorium errichtete Schutzhütte „Zittelhaus“ benannt. Meteorologische Beobachtungsstationen waren von den führenden Wissenschaftlern ab der Mitte des Jahrhunderts gefordert worden. In Frankreich setzte sich Jules Janssen, der noch mit 66 Jahren den Montblanc erstieg und einige Tage auf dem Gipfel mit wissenschaftlichen Experimenten zubrachte, für den Bau eines Observatoriums am Montblanc ein. Janssens Ziel bestand hauptsächlich darin das Sonnenspektrum möglichst ohne Störung durch die Lufthülle zu messen. Bunsen wird wohl Janssens nach Heidelberg gelangten Bericht «Compte rendu d'une ascension scientifique au Mont Blanc» (Paris 1890) mit Freude gelesen haben und dabei an die eine oder andere eigene Bergbesteigung in jüngeren Jahren gedacht haben. Janssen ist die Entdeckung des Elementes Helium in den Sonnenprotuberanzen zu verdanken, doch davon später mehr.

Besonders zu erwähnen sind die Experimente, die der Physiologe Julius Geppert um 1886 mit seinem Respirationsapparat unternahm. Geppert hatte 1875 und 1876 bei Bunsen in Heidelberg studiert und die Methode der Bunsensche Gasanalyse auf physiologische Probleme angewandt: Er entwickelte die bekannte „Methode nach Bunsen-Geppert“. Als Geppert 1885 sein Buch „Die Gasanalyse und ihre physiologische Anwendung nach verbesserten Methoden“ publizierte, schickte er ein mit einer entsprechenden Widmung versehenes Exemplar für Bunsen nach Heidelberg. Geppert gelang es den Sauerstoffverbrauch mit der Kohlendioxidproduktion und der physiologischen Brennleistung zu korrelieren. 1895 ersetzte Geppert seinen Apparat durch eine tragbare Gasuhr. Die höhenphysiologischen Experimente Gepperts trugen dazu bei die Höhenkur bei Tuberkuloseerkrankungen zu propagieren.

In Heidelberg hatte sich bereits 1879 der Bunsenschüler und Arzt Adolf Weil (1848 – 1916) mit der Konstruktion von Apparaturen zur Inspiration sowie Expiration der Atemgase befasst, wobei Prof.

¹⁴⁶ Österreichisches Biographisches Lexikon Bd. 12, S. 410.

Weil sich Mohrscher Quetschhähne bediente. Von Weil ist nicht bekannt, dass er sich alpinistisch betätigt hätte, indem er seine eigenen Apparate in größeren Höhen ausprobiert hätte. Dafür wissen wir, dass Weils etwa gleichaltriger Kollege in Heidelberg, der außerordentliche Professor für pathologische Anatomie **Richard Thoma** (1847 – 1923), zur gleichen Zeit wie Weil einerseits mit der Entwicklung von Apparaten befasst war, andererseits (nämlich von 1876 an) als Mitglied der Sektion Heidelberg dem Deutschen und Österreichischen Alpenverein angehörte.

Viele Beispiele aus dieser Zeit beweisen, dass die Art der damaligen Forschung durchaus eine europäische war. Landesgrenzen spielten (noch) keine große Rolle. Die Zusammenarbeit unter den Wissenschaftler in Europa funktionierte damals (noch). So fehlt es in der Bibliothek Bunsens auch nicht an Anknüpfungspunkten zu ausländischen Bergsteigervereinigungen. Beispielsweise gelangte eine Schrift des Gründers des Österreichischen Alpenvereins Friedrich Simony in die private Büchersammlung Bunsen, nämlich die 1851 in Wien erschienene Abhandlung „Die Alterthümer vom Hallstätter Salzberg und dessen Umgebung“. Simony war sowohl begeisterter Bergsteiger als auch Erforscher der Bergwelt. Simony untersuchte die Gletscher des Dachsteins, begründete die Lehrkanzel für Geografie in Wien und forcierte die archäologischen Ausgrabungen oberhalb von Hallstatt. Von einem anderen Gründungsmitglied des Österreichischen Alpenvereins, nämlich von Guido von Sommaruga, war dessen Bruder Erwin von Sommaruga etliche Semester Assistent Bunsens, bevor er wieder nach Wien ging. Ein Kontakt Bunsens zum italienischen Alpenclub ergab sich insofern, als während der Zeit der Präsidentschaft des Gelehrten und Bergsteigers Quintinio Sella im Jahre 1875 Robert Bunsen zum auswärtigen Mitglied der Accademia dei Lincei ernannt wurde. Bunsen wurde damals persönlich von Sella geehrt.

Lässt man die Autoren der Werke in Bunsens Privatbibliothek Revue passieren, so fällt auf, dass etliche von ihnen in den Bergen den Tod fanden. Der vierunddreißigjährige Physiologe und Du Bois-Reymond-Schüler **Carl Sachs** verlor zusammen mit drei Bergkameraden im August 1878 durch Absturz am 3769m hohen Monte Cevedale in der Ortler-Gruppe sein Leben. Der Bunsen-Schüler und Biologe **Eugen Askenasy** verschied im August 1903 im Tiroler Bergdorf Sölden an einem plötzlichen Schlaganfall. Schließlich erkrankte der Göttinger Chemiker **Georg Städeler**, der sich für Bunsens Gasanalysemethoden interessierte, während einer Alpenreise in Zermatt an einer Herzbeutelentzündung, von der er sich nicht mehr erholen sollte.

Thermodynamiker als Alpinisten

Hermann von Helmholtz

Viel zu wenig bekannt ist, dass auch der berühmte Physiker und Physiologe Helmholtz, dessen Berufung 1858 nach Heidelberg auf den ausdrücklichen Wunsch Bunsens hin zustande kam, ein begeisterter Bergsteiger war. Bereits während seiner Zeit in Königsberg (ab 1851) und dann auch in Bonn (ab 1855) verbrachte Helmholtz seine Ferien in den Bergen Österreichs und der Schweiz.¹⁴⁷ Die alpinistische Tätigkeit Helmholtz' beschrieb sein Biograf Koenigsberger, der eine Mitteilung des italienischen Physikers Pietro Blaserna zitiert: „*Wir trafen einander beinahe alle Jahre im Engadin, wohnten in demselben Hotel Saratz in Pontresina, machten sehr viele Besteigungen und Spazier-*

¹⁴⁷ ADB: [http://mdz.bib-bvb.de/digbib/lexika/adb/images/adb051/@ebt-link?target=idmatch\(entityref,adb0510463\)](http://mdz.bib-bvb.de/digbib/lexika/adb/images/adb051/@ebt-link?target=idmatch(entityref,adb0510463))

gänge, verlebten alle Jahre vier bis sechs Wochen zusammen.“ Helmholtz „liebte es, auf Berge und Gletscher zu steigen und von ihrer Höhe die wunderbare Aussicht zu geniessen, die die Natur in so reichem Maasse bietet. Er war ein kräftiger und sicherer Steiger... Sehr interessant war es mit ihm Gletscher zu begehen. Sein Auge war überall, und alles, was das Eis bieten konnte an merkwürdigen Erscheinungen und Formationen, wurde sogleich Gegenstand seiner Untersuchung.“¹⁴⁸ Ergebnis dieser Exkursionen mit Blaserna war einerseits Helmholtzs Abhandlung „On the Regelation of Ice“ (1866), andererseits sein Vortrag „Eis und Gletscher“ (1865), in welchem Helmholtz auch über das Zustandekommen des Föhns sprach. 1865 soll Helmholtz lange und schwierige Touren in der Schweiz unternommen haben. Blaserna hat mit Helmholtz zahlreiche Sommer in Pontresina im Oberengadin verbracht und zusammen mit Helmholtz sogar noch zu Ostern 1879 den 3262m hohen Piz Languard bestiegen.

1869 war Helmholtz einer der Initiatoren der Gründung des Deutschen Alpenvereins. Helmholtz war 1869 der erste „Erste Vorsitzende“ der Sektion Heidelberg des DAV.

Helmholtzs alpinistische Tätigkeiten sind bisher viel zu wenig beachtet worden. Helmholtz hat bereits als Gymnasiast im Jahre 1838 Wanderungen im Harz unternommen. 1840 und 1842 bestieg er Gipfel im Bereich des Riesengebirges. Vom Sonnenaufgang, den er 1851 auf der Rigi erlebt berichtet er enthusiastisch:

Unser Sonnenaufgang heute war äusserst imposant. Die Seen und Wasser führenden Thäler waren mit einer weissen Wolkenschicht bedeckt, welche frappant an zerpflückte Watte erinnerte. Aus ihr stiegen aber in der grössten Klarheit sämmtliche Berge fern und nah hervor, so dass wir nun den ganzen Zusammenhang der Gletscherreihe vor uns hatten, über uns war der Himmel rein und blau. Nachdem schwache Spuren einer Morgendämmerung sich gezeigt hatten, leuchtete auf einmal die höchste Spitze, das Finsteraarhorn, im Tageslicht, bald folgten andere Gletscher. Was das für einen Effect über den dunklen Waldthälern machte, ist nicht zu beschreiben. Auf einmal quillt die Sonne hinter einem fernen Bergrücken empor, nicht roth, sondern in vollem weissen Licht, ohne alle Ankündigung durch eine intensivere Erhellung des Orts, wo sie heraufkommen musste, so dass Niemand ihr Erscheinen und dessen Ort vorher ahnen konnte. Nun dauerte es aber noch lange, ehe sie bis zu dem tiefern Berg- und Nebelmeere kam, wo denn Anfangs der Rigi einen kolossalen Schatten bis an den äussersten Horizont warf.“¹⁴⁹

Einige Tage später erfreut er sich an der Lieblichkeit des Rosenlauri-Gletschers, wo die Sonne durch das Eis der himmlisch blauen Spalten hindurchscheint. Er erklimmt das Faulhorn, besucht den Oberen Gletscher bei Grindelwald und überschreitet die Pässe Gotthardt, Furka und Grimsel.“ 1863 lud Helmholtz seinen Freund Bunsen ein mit ihm auf das „Aeggischhorn“ (Eggishorn 2934m) zu steigen.

Helmholtz schildert 1891, wie er zu seinen besten Ideen gekommen ist: *„Besonders gern ... kamen sie ... beim gemächlichen Steigen über waldige Berge in sonnigem Wetter.“ „Es war dies zu vergleichen „mit einem Bergsteiger, der, ohne den Weg zu kennen, langsam und mühselig hinaufklimmt, oft umkehren muß, weil er nicht weiter kann, der bald durch Überlegung, bald durch Zufall neue Wegspuren entdeckt, die ihn ein Stück vorwärts leiten...“*

In seiner Arbeit „Ice and Glaciers“ geht es um das Rätsel des Fließens von Gletschereis: *“Die Lösung dieses wunderlichen Rätsels ergab sich – wie das in den Naturwissenschaften so oft vorkommt – aus scheinbar weit abliegenden Untersuchungen über die Natur der Wärme. Diese bilden eine der*

¹⁴⁸ Leo Koenigsberger, Hermann Helmholtz, Biographie in 3 Bänden, 1902, 1903 especially Vol.1: <http://www.ub.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/www/math/htm/HHelmholtz.htm>

¹⁴⁹ Cited in Leo Koenigsberger, Hermann Helmholtz, Vol.1, p. 154.

wichtigsten Errungenschaften der neueren Physik und werden gewöhnlich unter dem Namen der mechanischen Wärmetheorie zusammengefasst. Unter einer großen Zahl von Folgerungen über die Beziehungen der verschiedenen Naturkräfte zueinander ergeben die Grundsätze der mechanischen Wärmetheorie neuere gewisse Schlüsse über die Abhängigkeit des Gefrierpunktes des Wassers von dem Druck, welchem Eis und Wasser ausgesetzt sind.“ In derselben Arbeit erwähnt Helmholtz Thomson sowie Clausius und erinnert daran, dass Michael Faraday der Entdecker der Druckaufschmelzung des Eises ist.

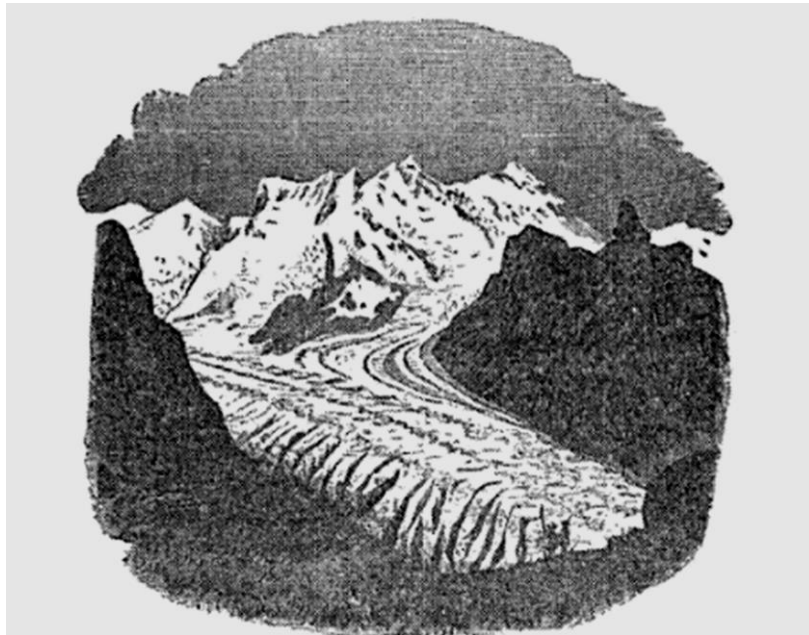


Abb. 7. Ansicht des Gornergletschers, Hermann Helmholtz „EIS UND GLETSCHER“; Vortrag, gehalten in Heidelberg 1865.

August Friedrich Horstmann

Wer ist der eigentliche Begründer der Chemischen Thermodynamik? Antwort: Die Chemische Thermodynamik, die ja die Frage des Gleichgewichts mit dem Zweiten Hauptsatz in Verbindung bringt, wurde vom Bunsenschüler **August Friedrich Horstmann** begründet.¹⁵⁰ Der Name Horstmann ist zu unrecht in Vergessenheit geraten.

August Friedrich ist 1842 als Sohn eines Großkaufmanns in Mannheim geboren worden. Er sollte eigentlich den Beruf seines Vaters erlernen. Bereits als Dreizehnjähriger bestieg er zusammen mit seinem Onkel und Taufpaten Johann Joseph Mohr die Rigi (1798 m) und unternahm eine Überschreitung der Pässe Furka und Grimsel.

Horstmann studierte in Heidelberg unter Bunsen, Kirchhoff, Helmholtz, Kopp und Erlenmeyer von 1862 bis Frühjahr 1865. Von Helmholtz erfuhr Horstmann von bahnbrechenden Arbeiten, die Rudolf Clausius geschrieben hätte und Erlenmeyer überredete den frischgebackenen Doktor das

¹⁵⁰ Alexander Kipnis, August Friedrich Horstmann und die physikalische Chemie, Berliner Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik 19, ERS-Verl. Berlin 1997; A. Kipnis, „August Friedrich Horstmann“, Badische Biographien, W. Kohlhammer- Verl. Stuttgart 1996: http://www.family-horstmann.net/ho_texte/ho_tx020.html (zuletzt besucht 1. 8. 2010); M. Trautz, „August Friedrich Horstmann †“, B. Dt. Chem. Ges. LXIII, 1930/4 A, S. 61.

Sommersemester 1865 bei Clausius in Zürich zu verbringen. In eben diesem Jahr 1865 führte Clausius den Begriff der Entropie ein. Am 24. April 1865 beendete Clausius seinen Vortrag vor der Züricher Gesellschaft der Naturforscher mit den Worten: „Die Energie der Welt ist constant. Die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu.“¹⁵¹ August Horstmann hatte demnach das Glück im entscheidenden Moment in Zürich gewesen zu sein, da sein Lehrer Clausius, der übrigens mit Tyndall und Kirchhoff bestens befreundet war, sich dem Ende seiner bedeutenden Arbeiten näherte.

Damals in Zürich entdeckte er außer seiner Liebe zur physikalischen Chemie noch die Freude an der Besteigung hoher Berge. Zusammen mit seinen Studienkollegen **Albert Fitz** (1842 – 1885) und **Wilhelm Weith** (1844 – 1881) besteigt er die Rigi und den Pilatus (2128 m).

Im Sommer 1867 kehrte Horstmann nach Heidelberg zurück und habilitiert sich im Herbst desselben Jahres mit einer Arbeit „Über die Beziehung zwischen Molekulargewicht und dem spezifischen Gewicht von gasförmigen Körpern“.

1868 war er zusammen mit den Bunsenschülern **August Kekulé** und **Carl Graebe** auf dem 3234m hohen Titlis, während er damals bei einem weiteren Bunsenschüler, nämlich **Prof. Victor Meyer**, in Engelberg in der Schweiz zu Besuch weilte.¹⁵² (Auch Victor Meyer war Naturliebhaber und Bergsteiger. Über die Ersteigung des Gipfels der Jungfrau im Berner Oberland erzählt er in seinem Essay „Die Jungfrau“. Er erklimmte aber auch den Claridenstock (1873), den Großen Spannort und den Gipfel des Monte Rosa.¹⁵³) 1869 erfolgt Horstmanns Besteigung des Piz Corvatsch (3451 m) im Oberengadin zusammen mit dem Chemiker und Bunsenschüler **Albert Ladenburg** (1842 – 1911). Horstmann schließt damals Bekanntschaft mit dem aus Berlin stammenden Alpinisten **Paul Gűßfeldt** (1840 – 1920) im Hotel „Weisses Kreuz“ in Pontresina. Von 1871 bis 1875 war Horstmann Vorstandsmitglied der Sektion Heidelberg des Deutschen Alpenvereins. 1872 besteigt er zusammen mit den Mathematikern **Jacob Lüroth** (1844 – 1910) und **Friedrich Eisenlohr** (1831 – 1904) den Großglockner (3798 m) in den Hohen Tauern. 1873 kommt es zur Veröffentlichung von Horstmanns Beitrag „Ueber ein von Mechaniker Goldschmid in Zürich verfertigtes Aneroid“ im Band IV (1873) pp. 1 – 7 der *Zeitschrift des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins* zusammen mit Friedrich Eisenlohr, in der unter anderem die Höhe der Stűdlhűtte mit 2795m neu bestimmt wurde (heutige Angabe 2801m, bis dahin gültige Angabe 2727m).

In seinen Arbeiten zur chemischen Thermodynamik versuchte Horstmann zunächst die chemischen Gleichgewichte mit Hilfe der für Verdampfungserscheinungen entwickelten Clapeyron-Clausius'schen Gleichung zu beschreiben. 1873 gelang es ihm, die allgemeine Lösung zu finden. Er gestaltete den Clausius'schen Aphorismus - "Die Entropie der Welt strebt einem Maximum zu" - in ein grundlegendes wissenschaftliches Prinzip um: Alle Veränderungen in einem geschlossenen System sind dann beendet (befinden sich demnach im Gleichgewichtszustand), wenn die Entropie des Systems so groß geworden ist, wie es ihr durch die in Betracht kommenden Veränderungen möglich

¹⁵¹ R. Clausius, Über verschiedene für die Anwendung bequeme Formen der Hauptgleichungen der mechanischen Wärmetheorie, Vierteljahresschrift d. naturf. Ges. in Zürich, Bd. 10, 1865, S. 1 – 59; Ann. Ph. 125, 1865, S. 453.

¹⁵² M. Tautz „August Friedrich Horstmann“, B. Dt. Chem Ges. 1930, A 61.

¹⁵³ V. Meyer, Aus Natur und Wissenschaft: Wanderblätter und Skizzen, Carl Winters Universitätsbuchhandlung, Heidelberg. 1892. Siehe auch G. Beer: „Victor Meyer - Professor in Göttingen von 1885-1889“, Museum der Göttinger Chemie, Museumsbrief Nr. 21/22, 2002/2003, S. 33f; Richard Meyer; Victor Meyer - Leben und Wirken eines deutschen Chemikers und Naturforschers (Grosse Manner (Wilhelm Ostwald (Hg.), Studien zur Biologie des Genies) Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1917.

ist. Weiter zeigte er, wie dieses Prinzip in der Chemie angewendet werden kann: Er leitete das Massenwirkungsgesetz thermodynamisch ab und bestätigte es durch Experimente.¹⁵⁴

1885 erkannte er, dass das Gleichgewicht nichts anderes als der wahrscheinlichste Zustand im betrachteten System ist. Außerdem erkannte Horstmann die Bedeutung der Struktur chemischer Verbindungen. Er prägte 1885 die der Abfassung der entsprechenden Kapitel für Graham-Ottos „Ausführliches Lehrbuch der Chemie“ die Begriffe „Koordinationsverbindung“, „Komplex“ und „Zentralatom“. (Eben dieses von Horstmann und Landolt bearbeitete Lehrbuch befindet sich noch heute zusammen mit einigen Aufsätzen Horstmanns in Bunsens Privatbibliothek. Der Beitrag aus 1876 „Über ein Dissoziationsproblem“ enthält sogar eine Widmung. Auch Horstmann Habilitationsschrift aus 1867 ist vorhanden.)

Horstmann hat als zwischen 1873 und 1878 sich mit dem Gleichgewicht der Gase bei der unvollständigen Verbrennung befasst und dabei folgende Gleichung formuliert:

$$\gamma = C \cdot e^{-Q/A \cdot R \cdot T}$$

Dabei bedeutet γ nichts anderes als die Gleichgewichtskonstante K , Q die molare Wärmemenge, die mit dem mechanischen Wärmeäquivalent A multipliziert unserem heutigen Wert ΔH gleichzusetzen ist. Den Koeffizienten C nennt Horstmann ungenau „die Veränderung der Entropie“. Mit der Präzisierungen, dem Entlogarithmieren und der Interpretation $Q/A = \Delta H$ erhalten wir eine bekannte Gleichung,¹⁵⁵ die den Zusammenhang von Enthalpie, Entropie und der Lage des Gleichgewichts beschreibt:

$$\Delta H - T \cdot \Delta S = - R \cdot T \cdot \ln K$$

Horstmann war übrigens auch einer der Ersten, die darauf gekommen sind, dass in allen Gleichungen, bei denen man auf ein Molekulargewicht bezieht (also in heutiger Diktion auf ein Mol), die Gaskonstante R immer den gleichen Wert hat. Er hat um 1871, beeinflusst vom Innsbrucker Physiker und Chemiker **Leopold Pfaundler** das molekulare Denken in die Chemie eingeführt, prägte er doch den Begriff Reaktionsmechanismus¹⁵⁶. Dabei denkt er - wie Pfaundler - an intermediäre Bildungen instabiler Zwischenverbindungen.

1873 gelang Horstmann, indem er den Ideen Pfaunders folgte, die korrekte thermodynamische Beschreibung der Gleichgewichtsbedingungen für die Dissoziation bestimmter Gase (z.B. von PCl_5 unter der Annahme des Verhaltens als ideales Gas). Diesen Weg konsequent weitergehend gelang es Van't Hoff 1884 die Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstante K anzugeben.¹⁵⁷

$$d \lg K / dT = Q / 2T^2$$

¹⁵⁴ A. Knipnis, A. F. Horstmann: http://www.family-horstmann.net/ho_texte/ho_tx020.html

¹⁵⁵ William B. Jensen, "August Horstmann and the Origins of Chemical Thermodynamics, Bull. Hist. Chem., **34**, 2009, p. 82 – 91: [http://www.che.uc.edu/jensen/W.%20B.%20Jensen/Reprints/169.%20Horstmann%20\(3\)%20.pdf](http://www.che.uc.edu/jensen/W.%20B.%20Jensen/Reprints/169.%20Horstmann%20(3)%20.pdf) (1. 6. 20010)

¹⁵⁶ Leopold Pfaundler (1839 – 1920) studierte unter anderem 1866 bei Prof. Henri Victor Regnault (1810 – 1878) in Paris (W. Höflechner, "Pfaundler von Hadernur Leopold", ÖBL, Bd. 8, Wien 1983, p. 26f; E. W. Lund, „Activated Complex – A Centenarian?", J. Chem. Educ **45**, 1968, p. 125 – 128.

¹⁵⁷ M. Christine King, „Experiments with Time: Progress and Problems in the Development of Chemical kinetics. Part 2, Ambix 29, 1982, p. 49 – 61, hier speziell: p. 57.

Horstmann hatte nur sehr wenige Schüler. Darunter waren aber überaus bedeutende wie K. A. Timirjazev¹⁵⁸, Julia Lermontova¹⁵⁹, **Lorand Eötvös**¹⁶⁰ und **Josiah Willard Gibbs**. Gibbs studierte in Heidelberg zwischen 1868 und 1869. Er besuchte Horstmanns Vorlesungen „Physikalisch-theoretische Chemie“ und „Thermodynamik mit Rücksicht auf die mechanische Wärmetheorie“, als Horstmann eben dabei war das Konzept der Entropie auf die Chemie anzuwenden.¹⁶¹

Gibbs besuchte auch Lehrveranstaltungen von Freunden Horstmanns, mit denen Horstmann 1872 den Großglockner bestieg, nämlich Vorlesungen der beiden Mathematiker Friedrich Eisenlohr und Jacob Lüroth.¹⁶² Mit Lüroth führt Gibbs einen intensiven Briefverkehr.¹⁶³ Gibbs hat bei seinen späteren mathematischen Arbeiten insbesondere die Vektordarstellung von Lüroth übernommen.¹⁶⁴

Mit Gibbs, der ebenfalls ein begeisterter Wanderer war,¹⁶⁵ sind wir bei der uns vertrauten Gibbs-Helmholtz-Gleichung angelangt:

$$\Delta H^0 - T\Delta S^0 = \Delta G^0$$

Von seiner weltberühmten Schrift in zwei Teilen „On the equilibrium of heterogenous substances“ (New Haven 1876 und 1877) ist der zweite, 181 Seiten starke Teil in Bunsens Bibliothek zu finden. Nach einem alten Bibliothekskatalog (K3) soll diese Arbeit mit einer Widmung versehen gewesen sein. Zusammen mit Helmholtzs Arbeit aus 1882 „Thermodynamik chemischer Vorgänge“ begründet „On the equilibrium of heterogenous substances“ die neuere chemische Thermodynamik. Gibbs erreichte eine bis dahin für unmöglich gehaltene Zusammenschau unterschiedlichster Konzepte, Fakten und Gesetze: das chemische Potential, die freie Energie, die Phasenregel und die statistische Mechanik. Gibbs vollbrachte das Wunder, die eigentlich sperrigen chemischen Eigenschaften konkreter Substanzen mit einer abstrakten **allgemeinen statistischen Theorie** zu erfassen. Man wird wohl Gibbs' Leistungen als einen Nachhall des breit angelegten Forschungskonzeptes, das in Heidelberg en vogue war, auffassen dürfen.

Der Erste, der das Konzept der Entropie auf organisch-chemische Reaktionen anwandte, war ebenfalls ein Bunsenschüler: **Arthur Michael**. Arthur Michael (1855 –1942) stammte aus Buffalo, USA. Er studierte nicht nur bei Bunsen und wohl auch bei Horstmann 1872 – 1874 in Heidelberg, sondern auch bei A. W. Hofmann in Berlin, A. Wurtz in Paris, und D. Mendeleev in St. Petersburg. Michael wurde zunächst Professor am Tufts College bei Boston.¹⁶⁶ 1912 wurde er Prof. für Organische Chemie in Harvard. 1879 gelang ihm die Synthese des Glucosids Helicin. 1887 entdeckte er die nach ihm benannt Michael-Addition an α,β -ungesättigte Carbonylverbindungen. Michael war seit seiner Jugend, in der er in den Alpen unterwegs war, auch ein erfolgreicher Alpinist. 1897 gelangen ihm zusammen mit J. Norman Collie, Prof. Charles E. Fay und dem Führer Peter Sarbach die

¹⁵⁸ Timirjazev wurde Botaniker. Er wandte als Erster den Energieerhaltungssatz auf die Pflanzenphysiologie an.

¹⁵⁹ Julia Lermontova war die erste Frau, die an einer deutschen Universität ein Doktorat in Chemie erwarb.

¹⁶⁰ Bedeutender ungarischer Physiker und Alpinist. http://de.wikipedia.org/wiki/Lorand_E%C3%B6tv%C3%B6s

¹⁶¹ Encyclopedia of Human Thermodynamics: <http://www.eoht.info/page/August+Horstmann> (1. 6. 2010)

¹⁶² August Horstmann, Lebenserinnerungen eines Kurzsichtigen, unveröffentlichtes Typoskript S. 35ff. Für eine Kopie von Auszügen aus diesem Typoskript danke ich Herrn Dr. Alexander Kipnis herzlich.

¹⁶³ Gabriele Dörflinger, UB Heidelberg, „Josiah Willard Gibbs“:

<http://www.ub.uni-heidelberg.de/helios/fachinfo/www/math/homo-heid/gibbs.htm> (8. 6. 2010)

<http://www.campus.uni-hd.de/helios/fachinfo/www/math/homo-heid/gibbs.htm>

¹⁶⁴ Jacob Lüroth, dem Gibbs alle seine mathematischen Arbeiten in Form von Sonderdrucken zuschickte, gab die Werke von **Hermann Graßmann** heraus. Lüroths *Grundriß der Mechanik* von 1881 ist das erste Lehrbuch der Mechanik, das sich konsequent der Vektorschreibweise bedient (wobei er Graßmann folgt) Siehe:

http://de.wikipedia.org/wiki/Jacob_L%C3%BCroth (23. 8. 2010).

¹⁶⁵ <http://www.aip.org/history/gap/Gibbs/Gibbs.html>

¹⁶⁶ <http://www.chem.qmul.ac.uk/rschg/biog.html>

Erstbesteigungen des 3,423 m hohen Mt. Lefroy und des benachbarten 3464m hohen Mt. Victoria in den Canadian Rockies.¹⁶⁷

Leopold Pfaundler

Im Zuge meiner Recherchen zum Bunsenschüler August Friedrich Horstmann, der heute als eigentlicher Begründer der Chemischen Thermodynamik angesehen wird, wurde mir sehr bald klar, dass Horstmann wichtige Impulse Leopold Pfaundler verdankt. Bekannt ist auch, dass der große Walter Nernst, der die Geschichte der Entwicklung der Chemischen Thermodynamik in Heidelberg mitverfolgt hat, den Beitrag Pfaunders zur kinetisch-dynamischen Interpretation des Massenwirkungsgesetzes beispielsweise in der 2. Auflage seiner „Theoretischen Chemie“ von 1898 würdigt. Er führt seinen Namen gleichwertig mit denen von Guldberg und Waage an.

Wer war dieser Leopold Pfaundler?

Leopold Pfaundler wurde am 14. Februar 1839 in Innsbruck als Sohn des Advokaten und Professors für Zivilrecht an der dortigen Universität Ignaz Johann Pfaundler geboren. Die Mutter Rosine (geb. Bolland) stammte aus einer Salzburger Kaufmannsfamilie. Die Familie des Vaters ist bereits im 15. Jahrhundert in Tirol nachweisbar. Ein früher Vorfahr war Trompeter am Hof Maximilians I. gewesen.

Leopold besuchte das Gymnasium und begann 1857 mit dem Studium der Chemie in Innsbruck unter Heinrich Hlasiwetz. Bereits 1859 erwähnt Hlasiwetz in einer Abhandlung über das Quercitrin in Liebigs Annalen der Chemie und Pharmazie, dass sich Pfaundler an der Untersuchung mehrfach beteiligt hat. Im März 1859 unterbrach Pfaundler sein Studium um bis zum Juli am Krieg in Norditalien teilzunehmen.

Das Sommersemester 1861 verbrachte er bei Justus Liebig in München. Im Juli desselben Jahres promovierte er ohne eine Dissertation abgefasst zu haben an der Universität Innsbruck. Er publiziert in den Sitzungsberichten der Kaiserlichen Akademie eine Arbeit „Über Acetylquercetinsäure“

1862 suppliert Pfaundler an der Innsbrucker Realschule das Fach Physik.

Bereits als zwanzigjähriger Student unternahm Pfaundler 1859 zusammen mit seinen Kommilitonen Graf Hugo von Enzensberg, Robert von Hörmann und Josef von Trentinaglia die Erstbesteigung der Jägerkarspitzen im Karwendelgebirge. Ganz im Stile des damaligen Alpinismus wurden während der Besteigung wissenschaftliche Untersuchungen ausgeführt: Graf Enzensberg untersuchte die Fauna, von Hörmann fertigte Zeichnungen der Höhenprofile an, von Trentinaglia nahm geognostische Beobachtungen vor. Aufgabe Pfaunders waren hypsometrische Messungen, d.h. Höhenvermessungen mit Hilfe eines speziellen Barometers.

Die Sommerferien 1863 benützte Pfaundler dazu um mit seinem Kollegen, dem späteren Professor für Chemie an der Universität Wien **Ludwig Barth** die Stubaier Alpen zu vermessen, wobei ihm zugute kam, dass er sich bereits während seiner Militärzeit 1859 für die trigonometrische Vermessungsarbeit interessiert hatte. Es gelangen Pfaundler und Barth meist zusammen mit ihrem Bergführer Alois Tanzer die eine oder andere Erstbesteigung: die der 3498 m hohen Pfaffenschneide

¹⁶⁷ Siehe: Louis F. Fieser, „Arthur Michael“, Biographical Memoirs V46 (1975), National Academy of Sciences (NAS): http://books.nap.edu/openbook.php?record_id=569&page=330

im Zuge einer Ersteigung des Zuckerhütls vom Pfaffenjoch aus, die des 3262 m hohen Aperen Freigers von Westen und die des Kreuzkamps (3008m) über den Südwestgrat samt Übergang zum Blechnerkamp. 1864 erreichten Pfaundler und Barth als Erste die Hofmannspitze (3112m) und eröffneten den Anstieg auf die Königshofspitze (3128m) über den Südostgrat.¹⁶⁸ Das Kartenmaterial mit dem auch heute noch wertvollen Datenmaterial hinsichtlich der Gletscherstände veröffentlichten Pfaundler und Barth 1865 im Büchlein „Die Stubai Gebirgsgruppe“.¹⁶⁹

Pfaundler schildert seine Eindrücke bei der Besteigung des Habichts:

Sich in eine genaue Schilderung der dem Blicke begegnenden Natur, grossartig, unabsehbar, einzulassen, scheint uns eine undankbare Aufgabe, und aufrichtig gesagt, sind derlei Versuche immer bedenklich, im Niederschreiben ermüdet die Hand, im Lesen die Geduld, und wenn man fortwährend von schön geformten Linien, über und hintereinander sich thürmenden Ketten von grossartigen Firnmeeren, pittoresken Felsenparthien, silberdurchfurchten üppigen Thälern, in's Unendliche sich dehnenden Fluren, und schliesslich vom blauen, Alles umfliessenden Dufte hört, so wird dem unerschrockenen Leser ganz bänglich zu Muthe, er weiss das Chaos nicht mehr zu fassen und in der Geschwindigkeit zu bewältigen, meint am Ende wohl gar das Ganze sei mehr (oder) weniger eine Stilübung für schwindelnde Touristenfedern, er wird gleichgiltig und legt unbefriedigt das Buch weg. Solche Dinge lassen sich eben nicht beschreiben, und immer gehört die unmittelbare Wahrnehmung und Erregung des Gefühls dazu, dass die Eindrücke lebendig, plastisch und dauernd werden.

1869 gründete Pfaundler die Sektion Innsbruck im Österreichischen Alpenverein. Das ist insofern bemerkenswert, als im gleichen Jahr der Thermodynamiker Hermann Helmholtz zusammen mit seinen Kollegen an der Heidelberger Universität Bunsen, Kopp etc. die Sektion Heidelberg des Deutschen Alpenvereins gründete. 1886 unternahm Pfaundler im Auftrag der Sektion Innsbruck des DuOeAV eine kartographische Aufnahme des Alpeiner Ferners im Maßstab 1 : 10.000, die wohl als mustergültig anzusprechen ist. Pfaundler gehörte dem vom Central-Ausschuss des Vereins bestellten Redaktionskomitee an, dessen Aufgabe es war ein Kartenwerk der gesamten Ostalpen zu schaffen. 1877 war beschlossen worden Einzelkarten bestimmter Gebirgspartien herauszugeben.

Selbst in den Achtiger- und Neuzigerjahren unternahm Leopold Pfaundler noch Erstbegehungen und Neutouren, so 1885 die Erstbesteigung der Wörlgratspitze im Ötztal, 1895 die Begehung des direkten Ostgrates auf der Wilden Leck in den Stubai Alpen (im III. und IV. Schwierigkeitsgrat) und des Riegelkopfes in den Ötztaler Alpen und 1897 die Erkletterung des brüchigen Schrandele-Ostgrats.¹⁷⁰

1867 folgt Leopold Pfaundler seinem Lehrer Waltenhofen als Ordinarius für Physik an der Universität Innsbruck nach. In Poggendorfs Annalen erscheint Pfaunders erste Arbeit zur chemischen Kinetik mit dem Titel „Beiträge zur chemischen Statik“.¹⁷¹ Damit reiht sich Pfaundler in die Reihe der Bahnbrecher der physikalischen Chemie ein.

¹⁶⁸ Die Zusammenarbeit mit dem Militärkartografen **Carl Sonklar von Innstädten** ist durch Briefe belegt. In einem dieser Briefe lesen wir: „Sie verzeihen, daß ich Sie, ohne erst Ihr Schreiben abzuwarten, im Interesse der vorzunehmenden Unternehmungen, mit meinem Briefe belästige. Es ist mir nämlich eingefallen, daß wir uns noch vor Ihrer Abreise nach Innsbruck über die mitzunehmenden Instrumente und sonstigen Hilfsmittel besprechen sollten, damit Nichts vergessen oder unnöthiger Weise doppelt besorgt wird. Was nun zuerst die Barometer betrifft, so habe ich einstweilen die Einleitung getroffen, daß uns sowohl am Nord- als am Südabhang der Duxer Alpen und in nächster Nähe gleichzeitig 2 untere Beobachtungsstationen zu Gebote stehen; d. h. es sind 2 Beobachter vorhanden, nur fehlen noch die Instrumente...“

¹⁶⁹ http://www.inlibris.at/content/deutsch/bestand/search.php?term=wien&sentence=actpage=0&actpage=12&order=http://books.google.at/books?id=V4gAAAAAcAAJ&printsec=frontcover&hl=de&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=Taufer&f=false

¹⁷⁰ <http://www.alpinwiki.at/erstbesteiger/pfaundler-leopold-univ-prof-von-hardermur> (18.3.2017)

¹⁷¹ Annalen der Physik und Chemie 131, 1867, 55 – 85, Digitalisat:

<http://visualiseur.bnf.fr/Visualiseur?O=30000000152169> (last access 6 Aug. 2011)

Anlässlich der 43. Tagung der deutschen Naturforscher und Ärzte in Innsbruck (im September 1869) beherbergt Pfaundler niemand geringeren als Geheimrat Hermann von Helmholtz samt Gattin und verkehrt auch mit dem anderen Entdecker des 1. Hauptsatzes der Thermodynamik Robert Mayer. Damals wurden einige gemeinsame Exkursionen und Wanderungen unternommen. In seiner Eröffnungsrede sprach Hermann Helmholtz im Rahmen seines Vortrages mit dem Titel „Über die Entwicklungsgeschichte der neueren Naturwissenschaft“ unter anderem über den ersten Hauptsatz der Thermodynamik. Robert Mayer hielt ein Referat über die mechanische Wärmetheorie.¹⁷²

Im gleichen Jahr schreibt Pfaundler einen Aufsatz über eine „Neue Theorie der Regelation des Eises“¹⁷³, in der er an die Arbeiten von Helmholtz, Tyndall und Thomson anknüpft und verbleibende Probleme im Licht seiner Wärmetheorie (anknüpfend an Erkenntnisse von Clausius hinsichtlich der Verdampfung von Flüssigkeiten, bei der immer nur die schnellsten Moleküle eine Rolle spielen) diskutiert. Helmholtz hatte drei Jahre zuvor (nämlich 1866) seinen berühmten Aufsatz „On the Regelation of Ice“ veröffentlicht. Tyndall wird 1871 im Kapitel „Helmholtz on ice and glaciers“ in seinem bekannten Buch „Hours of Exercise in the Alps“ dazu Stellung nehmen.

Die grundlegende Abhandlung Pfaunders zur chemischen Kinetik ist seine Arbeit, die betitelt ist mit „Beiträge zur chemischen Statik“ (1867). Ausgangspunkt ist die Beobachtung, dass im Falle der Reaktion $A_2 = 2 A$ bei gegebener Temperatur immer nur ein gewisser Bruchteil der Substanz in der dissoziierten Form vorliegt. Dies erinnert Pfaundler wieder an die Situation bei der Verdunstung einer Flüssigkeit in einem abgeschlossenen Raum. Auch dabei stellt sich ein Gleichgewicht ein. Clausius – so berichtet Pfaundler – erklärte dieses Gleichgewicht dadurch, dass in einer bestimmten Zeiteinheit die gleiche Zahl von Flüssigkeitsmolekülen aus der Oberfläche in den Gasraum übertritt wie umgekehrt. Diese Vorstellung wendet Pfaundler nun auf die Zersetzung des Kalkes an. Aus den CaCO_3 Molekülen wird CO_2 abgegeben, wie auch CaO CO_2 -Moleküle aufnimmt. Voraussetzung für diese Vorstellung ist, dass sich nicht alle Moleküle im gleichen Bewegungszustand befinden.

Im Fall des Moleküls AB führt die Wärmebewegung dazu, dass zunächst jene Moleküle sich spalten, die eine hohe Bewegungsenergie aufweisen. Während sich im nächsten Zeitabschnitt weitere AB-Moleküle spalten, kann es bei den bereits zerfallenen wieder zur Vereinigung kommen. Gleichgewicht bedeutet, dass in einem Zeitintervall die Zahl der zerfallenden und der sich bildenden Moleküle gleich ist. Beim Entfernen einer Molekülsorte wird die Lage des Gleichgewichts verschoben.

Bereits 1867 dehnt nun Pfaundler seine Theorie auf den zeitlichen Ablauf von Reaktionen aus, indem er das Schema $AB + C = BC + A$ diskutiert, wobei er an eine Arbeit¹⁷⁴ von Adolf Lieben aus dem Jahr 1865 anknüpft. Er erwähnt hier die Probleme, die derartige System den alten Chemikern bereiteten, da man noch nicht das Gesetz der konstanten Proportionen chemischer Verbindungen kannte und auch die Frage der Affinität noch ungeklärt war.

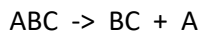
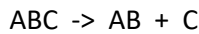
Pfaundler präsentiert nun folgende Ansicht: Die Öffnung der Bindung AB wird durch Atome C insofern begünstigt, als diese Atome C Stöße auf AB ausführen. Es kommt nun zur Bildung der Zwischenverbindung ABC und zur anschließenden Zersetzung, wobei es zwei Möglichkeiten gibt:

¹⁷² Hans Querner, Die Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte 1869 in Innsbruck, Ber. Nat.-Med. Ver. Innsbruck 58 (1970) 13 – 34:

http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/BERI_58_0013-0034.pdf

¹⁷³ Sitzungsberichte der K. Akademie d. Wiss., math.- naturw. Klasse 59/2, 1869, 201.

¹⁷⁴ Adolf Lieben, Sur les densités de vapeurs dites anormales“, Bull. de la société chimique 1865, 90.



Genau diese Fragestellung wird Pfaundler in seinem Aufsatz von 1875 „Der Kampf ums Dasein unter den Molekülen“¹⁷⁵ wieder aufgreifen, indem er die Wahrscheinlichkeit des Zerfalls derartiger Zwischenverbindungen mit der Stellung der Atome in der Reihenfolge der elektrochemischen Affinität (genauer Spannungsreihe) präzisiert.

Den Schluss der Arbeit von 1867 machen Überlegungen, in wie weit die Stoßtheorie alle Phänomene bei der Williamsonschen Äthersynthese verstehen lässt. Die Schlussfolgerung ist jedenfalls, dass alle Regelmäßigkeiten, die wir auf der makroskopischen Ebene bemerken, nichts anderes sind als die Ergebnisse einer ungeheuren Zahl rein zufälliger Zusammenstöße von Atomen und Molekülen. Die Arbeit von 1867 schließt mit einer sehr bemerkenswerten Hypothese zur elektrischen Leitfähigkeit von Flüssigkeiten, die erst 17 Jahre später von Arrhenius wieder aufgegriffen werden wird.

Um dies noch einmal zusammenzufassen: Ausgangspunkt für Pfaundler war die mit steigender Temperatur zunehmenden thermischen Dissoziation, die zu einem Gleichgewichtszustand zwischen Zerfallsprodukten und unzersetztem Anteil führt.

Den meisten Chemikern der damaligen Zeit machte die theoretische Erklärung dieser Vorgänge Schwierigkeiten, weil sie gewohnt waren die Moleküle als starre Gebilde aufzufassen, die bei einem chemisch-einheitlichen Stoff alle untereinander gleich seien. Man wurde durch diese Auffassung gezwungen anzunehmen, dass bei einer Temperatursteigerung von hinreichender Größe entweder alle Moleküle zerfielen oder keines.

Pfaundler übertrug die Vorstellungen, die in der mechanischen Theorie der Wärme von den Physikern schon zuvor ausgebildet worden waren, auf die thermische Dissoziation - insbesondere folgte er den Ideen, die Clausius in seiner Theorie der Aggregatzustände entwickelt hatte. Danach sind die Moleküle und die Atome innerhalb der Moleküle in Wärmebewegungen involviert: Einer bestimmten Temperatur entspricht ein bestimmter Mittelwert der lebendigen Kraft dieser Bewegung. Über- und Unterschreitungen dieses Mittelwertes durch einzelne Moleküle kommen vor, und die ersteren können soweit gehen, dass bei manchen Molekülen Zerfall, d.h. eben thermische Dissoziation eintritt – und das steigt sich natürlich bei zunehmender Temperatur. Andererseits führen die Zusammenstöße der Moleküle der Dissoziationsprodukte wieder zur Rückbildung des Ausgangsstoffes, so dass sich für jede Temperatur ein Gleichgewichtszustand ausbildet, bei dem in der Zeiteinheit eben so viele Moleküle zerfallen als sich zurückbilden.

Diese bei der thermischen Dissoziation gewonnene Auffassung von der momentanen Verschiedenheit der Bewegungszustände der einzelnen Moleküle überträgt Pfaundler dann auf das Gleichgewicht bei unvollständig verlaufenden chemischen Reaktionen, auf die Störung eines solchen Gleichgewichtes durch Überschuss oder Verminderung eines der beteiligten Stoffen.

Dieselben Probleme der chemischen Statik legt er in der Abhandlung „Der Kampf ums Dasein unter den Molekülen“ neuerdings dar und verknüpft sie durch Analogien mit den damals im Vordergrund des Interesses stehenden Theorien von Darwin über die Erhaltung des Gleichgewichtes unter den Organismen im Haushalt der Natur.

¹⁷⁵ Annalen der Physik u. Chemie 1874, Jubelband.

Er betrachtet die Reaktion $AB + CD = \dots$. Eine lange Reihe von Molekülen könnte sich da unter Wärmeabgabe bzw. aber auch unter Wärmeaufnahme bilden: AC, BD, AA, BB, CC, DD, ACAD, AABB, AACC, CCBB, etc.

Es ergibt sich – so Pfaundler – eine unendliche Mannigfaltigkeit der möglichen Fälle. Es gibt sogar bei einer ganz bestimmten Temperatur - durch die Wärmebewegung bedingt - unterschiedlichste Abweichungen von einem Mittelwert und dadurch verschiedenste Variationen. Er spricht von der „Concurrenz der Molecüle“. Was passiert bei Temperaturerhöhung? Antwort: Die Zahl der komplizierten sinkt, die der einfacheren steigt. Auf diese Weise denkt sich Pfaundler auch das Zustandekommen der komplexen Welt der organischen Verbindungen bzw. des Organischen insgesamt:

Bezüglich der Bildung der organischen Verbindungen möchte ich zu den oben gegebenen Ausführungen nur noch die Andeutung hinzufügen, dass wir, wenn auch weit davon entfernt, die Urzeugung völlig zu erklären, doch, wie mir scheint, um einen Schritt näher gekommen sind. Treffen unter Milliarden von Stößen Einmal Moleküle so zusammen, dass eine einfache organische Verbindung entsteht, so werden unter Milliarden von Milliarden Stößen auch complicirtere entstehen können. Ist die Zahl der Stöße unbegrenzt, so können wir auch keine Grenze setzen für die möglichen Bildungen.

Zum Abschluss der Arbeit von 1874 vergleicht Pfaundler die Vorgänge auf unserer Erde mit einer Pendeluhr: Das treibende Gewicht ist die freie Energie. Durch das Pendel mit dem Ankerhaken (Echappement) und den Zahnrädern wird das Hinabfallen des Gewichtes verlangsamt. Die Vorgänge im Pflanzenreich (der „Pflanzenprocess“) verringern die Entropie – das Pendel steigt. Die Vorgänge im Tierreich gehen in die andere Richtung. Das Pendel bewegt sich auf seinen tiefsten Punkt zu („Thierprocess“): *„Das Wechselspiel der concurrirenden Molecüle ist das Echappement der Weltuhr.“*

Auf diese Lehre von der Konkurrenz der Moleküle kommt Pfaundler immer wieder in zahlreichen Abhandlungen zurück und wird nicht müde ihre Anwendbarkeit in immer neuen Einzelfällen zu zeigen.

1888 hielt Pfaundler den Festvortrag anlässlich des 40-jährigen Bestehens der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Titel des Vortrags war „Die Entwerthung der Materie“. In diesem auch heute noch lesenswerten Vortrag befasste sich Pfaundler mit den Auswirkungen des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik auf alle chemischen Umwandlungen auf und im Inneren unserer Erde, wobei er nicht verabsäumt auf die aktuellen Arbeiten von Ludwig Boltzmann zu verweisen.

Pfaundler vergleicht alle möglichen Vorgänge mit dem Geldwechseln. Geld gibt es in verschiedenen Formen: in Goldmünzen, in Silbermünzen, in Kupfermünzen. Der Wert ist vom Material unabhängig. Aber bei jedem Wechselvorgang geht es dennoch nur in eine Richtung. Goldmünzen werden zwar in Silbermünzen umgetauscht, nicht hingegen Silbermünzen in Goldmünzen. Am Schluss ist zwar die Gesamtsumme gleich der Anfangssumme. Dennoch ist das Endprodukt unbrauchbar. Es ist quasi entwertet.

In der großen Wechselstube der Natur spielt – Pfaundler – die Energie die Rolle des Geldes. Energie ist nicht gleich Energie. Zunächst weist er darauf hin, dass es durch alle chemischen Vorgänge dazu kommt, dass wenigstens ein entstehendes Produkt einer Reaktion nach der Reaktion in einer wesentlich ungünstigeren Form der Verfügbarkeit vorliegt. Selbst wenn wir einzelne Elemente (z.B. das Gold) aufkonzentrieren können, so müssen wir dafür etwas opfern. Er spricht auch offen aus, dass der z.B. der Steinkohleabbau mit nachfolgender Verheizung der Kohle ein „Raubbau auf freie Energie“ darstellt. Auch die chemische Energie ist keine, die immer zu 100% verwertbar ist. Das hängt

von der Umwandlungstemperatur ab. Es ist zwar richtig, so Pfaundler, dass die Erde durch Zuschuss einer „hochgradigen Energie“ aus der Sonne für eine lange Zeit Deckung der durch „Entartung von Energie und Ausstrahlung derselben in den Weltenraum erhält. Ewig hält auch diese Nachlieferung nicht an. Sobald die Temperaturdifferenz zwischen Erde und Sonne geringer wird, so schwindet auch diese Möglichkeit der Erneuerung von verwertbarer Energie.

Pfaundler beschließt seinen Vortrag mit Betrachtungen über die feste Materie. Er betrachtet sowohl das Innere, wie auch die Oberfläche von kondensierter Materie hoch dynamisch. Jedes Teilchen kann sich unter dem Einfluss von mechanischen Erschütterungen oder auch der Wärmebewegung in oft merkwürdiger Weise verhalten. Es kann zu „Rekrystallisationsvorgängen“ kommen, obgleich die Gesamtmasse des Kristalls sich gar nicht ändert. Pfaundler knüpft dabei auch an einen eigenen noch nicht erwähnten Beitrag des Jahre 1875 an,¹⁷⁶ wo er darauf zu sprechen kam, dass alle Teilchen einen ungleichen Bewegungszustand aufweisen. Den dabei auftretenden Mittelwert kennen wir: das ist nichts anderes als die Temperatur. Für manche Vorgänge ist aber nicht der Mittelwert entscheidend, es sind vielmehr einzelne Teilchen mit sehr hoher Energie. Und wenn wir nur eine Zeit lang warten, so erhält jedes Teilchen auch einmal diese hohe Energie. Alles ist nur eine Frage der Wahrscheinlichkeit.

Noch vor den wichtigen Veröffentlichungen von Guldberg und Waage (1864 Veröffentlichung auf Norwegisch bzw. eigentlich erst 1867 Veröffentlichung in französischer Sprache) und in Wirklichkeit nach den Arbeiten von Julius Thomsen 1869 und August Friedrich Horstmann 1873 bzw. 1877 hat Pfaundler das chemische Gleichgewicht und insbesondere Änderungen der Lage des Gleichgewichts präzise beschrieben.

Pfaundler war es vorbehalten ohne die mathematische Definition einer Reaktionsgeschwindigkeit (die Hartcourt und Esson 1864 - nach einer vorangegangenen unbeachtet gebliebenen Publikation von Ludwig Wilhelmy in den Annalen der Physik und Chemie 1850 - gaben)¹⁷⁷ chemische Gleichgewichte dynamisch zu verstehen.

Da Pfaundler nicht nur energetische Aspekte berücksichtigte, sondern auch entropische, war er schon in den 1870er Jahren der heutigen Theorie des Übergangszustandes (des sogenannten aktivierten Komplexes) sehr nahe gekommen.

Er beschränkte sich auf eine rein qualitative, bildliche Theorie, in der sehr klar die Phänomene von Gleichgewichtsreaktionen auf thermodynamische Gegebenheiten in Hinblick auf die Kinetik der Reaktionen zurückgeführt werden.

Wichtig ist festzuhalten, dass Pfaundler der Heidelberger Schule der Thermodynamik nahe stand. Er hatte direkten Kontakt mit Helmholtz und korrespondierte immer wieder mit August Friedrich Horstmann, dem wir den Zusammenhang der Gleichgewichtskonstanten mit der freien Energie ΔG° verdanken. Außerdem fußt er auf den Studien von Williamson (der mit Bunsen korrespondierte) und Berthelot, der ein Schüler Bunsens war. (Übrigens war ja auch Peter Waage bei Bunsen in Heidelberg, bevor er mit seinem Schwager mit den Untersuchungen zum Massenwirkungsgesetz begann.)

¹⁷⁶ Leopold Pfaundler, „Über die ungleiche Löslichkeit der verschiedenen Flächen eines und desselben Krystalls und den Zusammenhang dieser Erscheinung mit allgemeinen naturwissenschaftlichen Principien“. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 1875

¹⁷⁷ M. Christine King, „Experiments with Time: Progress and Problems in the Development of Chemical Kinetics“, AMBIX 28, 1981, 70 – 82.

1891 wird Pfaundler als Nachfolger von Ludwig Boltzmann nach Graz berufen. 1910 erfolgt seine Emeritierung und Nobilitierung. Pfaundler stirbt am 6. Mai 1920 in Graz.

Chemiker am k.k. polytechnischen Institut als Gründungsmitglieder des ÖAV

Zweifellos war der berühmteste Chemiker am k.k. polytechnischen Institut in Wien, **Anton Schrötter Ritter von Kristelli** (1802 – 1875), der Entdecker des roten Phosphors. Das 3386m hohe Schrötterhorn in der Ortlergruppe trägt seinen Namen. An ihn erinnert auch das Schrötter-Joch und das Kap Schrötter auf der Hohenlohe-Insel des Franz-Josef-Lands.

Schrötter besuchte das Gymnasium in Olmütz und studierte seit 1822 an der Universität Wien zunächst Medizin und seit 1824 Naturwissenschaften. Der Mineraloge Friedrich Mohs (1773–1839) weckte sein Interesse für Chemie und Mineralogie. 1827 wurde er Assistent des Mathematikers Andreas von Ettingshausen und des Physikers Andreas von Baumgartner (1793–1865) an der Universität Wien.¹⁷⁸ Am 5. September 1829 gelangte der damalige Adjunkt Schrötter, geführt von etlichen Heiligenbluter Bergführern auf die Spitze des Kleinglockners. Ein Übergang zum Hauptgipfel wurde nicht gewagt, weil einer der Führer mit einem abbrechenden Wächtenstück beinahe abgestürzt wäre. Schrötter berichtet von seinem Glocknerabenteuer in seinem Aufsatz „Physikalisch-geognostische Bemerkungen, gesammelt bei der Besteigung des Groß-Glockners“.¹⁷⁹ Auf einem seiner Streifzüge durch die österreichischen Alpenländer, die er teils zu wissenschaftlichen Zwecken, teils zum Vergnügen unternahm, traf Schrötter zufällig mit Erzherzog Johann zusammen.¹⁸⁰ Dies führte dazu, dass er 1830 als Professor an die neu errichtete Lehrkanzel der Chemie und Physik des Joanneums in Graz berufen wurde. 1838 besuchte er chemische Institute in Göttingen, Heidelberg, Frankfurt und Paris. In Gießen machte er sich bei Justus von Liebig mit der organischen Elementaranalyse vertraut. Ab 1843 arbeitete er als Professor für technische Chemie am Polytechnischen Institut der Universität Wien und übernahm dort 1845 außerdem die Professur für allgemeine Chemie.

Antons Enkel, der Physiologe **Hermann Schrötter** (1870 – 1928) unternahm 1896 seine erste Ballonfahrt zum Studium der Höhenkrankheit, der weitere folgten.

Der Wiener **Joseph Johann Pohl** (1825 - 1900), Sohn des Botanikers Johann Emanuel Pohl, wurde 1846 Assistent Schröters. (Josef Johanns Vater, **Johann Baptist Emanuel Pohl**, geboren 1782 in Böhmisches Kamnitz, gestorben 1834 in Wien, hatte in Prag studiert und als Mineraloge und Botaniker an der österreichischen Naturforscher-Expedition 1817 – 1820 im Inneren von Brasilien teilgenommen, bei der etliche gebirgige Gegenden (so die Serra da Estrela und die Serra da Mantiqueira) besucht wurden und auch die Entdeckung einer neuen Gebirgsart, nämlich des Quarzschiefers, gelang.¹⁸¹ Pohl wirkte nach Beendigung der Expedition als Kustos am k.k.

¹⁷⁸ Claus Priesner, „Schrötter, Anton Konrad Friedrich Dismas“, in: Neue Deutsche Biographie 23 (2007), S. 594-595 [Onlinefassung]; URL: <http://www.deutsche-biographie.de/pnd117098981.html>

¹⁷⁹ Zeitschrift für Physik und Mathematik, Band 7, Wien 1830, S. 268 – 283.

¹⁸⁰ Constantin von Wurzbach, „Schrötter Ritter von Kristelli, Anton“, in: Biographisches Lexikon des Kaiserthums Oesterreich. Band 32. Verlag L. C. Zamarski, Wien 1876, S. 1–7.

¹⁸¹ Joseph Johann Pohl, Reise im Inneren von Brasilien 1. Theil, Wien 1932: http://books.google.at/books?id=-21BAAAACAAJ&printsec=frontcover&hl=de&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Hofnaturalienkabinett in Wien.¹⁸²) 1866 wurde Joseph Pohl als Professor für chemische Technologie organischer Stoffe an das Polytechnische Institut berufen. Die Themen, mit denen er sich befasste, waren ganz unterschiedliche: die Beschaffenheit des Schießpulvers, die Zusammensetzung von Legierungen, die alkoholische Gärung, die Bestimmung des Zuckergehalts in Likören, die Herstellung von Farbstoffen etc. Schon sehr früh war Pohl auf dem Gebiet der Fotografie tätig. So entwickelte er die Atmographie von Daguerrotypieplatten. 1858 hielt er Vorlesungen über Mikrofotografie. Auf seine alpinistischen Ambitionen verweisen die von ihm und Jacob Schabus zusammengestellten „Tafeln zur Reduction der in Millimetern abgelesenen Barometerstände auf die Normaltemperatur von 0 Celsius“ (1852). Darin geben die Verfasser an, dass sie schon seit geraumer Zeit mit Höhenmessungen befasst gewesen seien. Von 1862 an war Pohl Mitglied des ÖAV.

Bemerkenswert ist, dass Joseph Pohl das Gebiet der in Deutschland rasch an Bedeutung gewinnenden Anilinfarbstoffe nicht bearbeitete. Pohl überließ dies **Dr. Erwin von Sommaruga** (1844 – 1897), dem Bruder des Alpenvereingründers **Guido von Sommaruga**, der mit seinem Bruder Hochtouren in den Hohen Tauern unternahm. Erwin von Sommaruga hat 1862 und 1863 unter Robert Bunsen in Heidelberg studiert und war ab 1866 Assistent am polytechnischen Institut, wo er sich auch 1870 habilitierte.

Ein bedeutender Student Anton Schröters war der Mathematiker, Astronom und Alpinist **Johannes Frischauf** (1837 – 1924). Johannes Frischauf begann seine Studien an der Universität Wien, wo er bei Prof. Petzval Mathematik und Physik wählte. Zusätzlich nützte er auch die Möglichkeit Chemie bei Schrötter und Geodäsie bei Herr am polytechnischen Institut zu hören. 1863 wurde er Assistent an der Universitätssternwarte in Wien und habilitierte sich für Mathematik an der philosophischen Fakultät der Universität.

Frischauf trat als Erschließer alpinen Routen und als Autor alpinistischer Literatur hervor. Sein wohl bedeutendstes Werk auf diesem Gebiet ist das Buch „Über die Santhaler Alpen“. Die Frischaufhütte in den Steiner Alpen erinnert an seine Verdienste um dieses Gebiet. Aus seinen Beiträgen zur Alpinliteratur geht hervor, dass er sich schon damals über die negativen Folgen des Massentourismus in der Bergwelt Gedanken gemacht hat. Seine regelmäßigen Publikationen, etwa in der Zeitschrift des DuOeAV beschäftigen sich mit verschiedenen Regionen in der Steiermark und angrenzenden Gegenden wie z.B. dem Velebit-Gebirge in Kroatien. Frischauf beging 1871 als Erster gemeinsam mit Franz von Juraschek den Guglgrat auf das Hochtorn. Zwei Jahre später erstieg Frischauf (wieder gemeinsam mit Franz von Juraschek und dem Führer Mathias Spreiz, vulgo Krachler, aus Gaishorn) den Admonter Reichenstein, welcher bis dahin als unbesteigbar galt. Die Partie stieg direkt vom Tal durch die Südschlucht auf und gelangte so zum heutigen Normalweg.

Mit seinem Geographenkollegen Eduard Richter verband ihn zunächst ein gemeinsames wissenschaftliches Interesse im Bereich der Landesvermessung und andererseits die Arbeit am Buch „Über die Erschließung der Ostalpen“. Darüber hinaus waren beide im DuOeAV aktiv. So publizierte er zusammen mit A. Zoff 1882 ein „Panorama vom Brandriedel (1724 m) bei Schlading“ in den Mitteilungen der Sektion Austria. Frischauf war auch Mitglied in der Grazer Sektion des Steirischen Gebirgsvereins. 1894 kam es zum Bruch. Begründet war der Konflikt wohl in einer konträren politischen Einstellung. Richter war deutschnational eingestellt, Frischauf gehörte dem liberalen Lager an. Frischauf gründete 1874 die Kroatische Bergsteigergesellschaft (Hrvatski Planinarski Savez).

¹⁸² Deutsche Biographische Enzyklopädie

Dies führte in der Folge zu heftigen Auseinandersetzungen in der Tagespresse. Um die Jahrhundertwende kam es zur Eskalation. Es wurden Gipfelbücher zerrissen und Hinweistafeln im Gebirge abmontiert. An der Universität Graz strengte Richter gegen Frischauf ein Disziplinarverfahren an.¹⁸³

Einer von Anton Schrötters Assistenten war ab 1856 **Alexander Bauer** (1836 – 1921). Bauer gehörte zu jener kleinen Gruppe von Proponenten, die sich im März 1862 im Hotel Matschakerhof in Wien trafen um die Gründung eines österreichischen Alpenvereins zu beraten. Die Biografie Bauer, seine alpinistischen Aktivitäten sowie seine Rolle bei der Gründung des Alpenvereins wurden bereits in der Festschrift „150 Jahre Alpenverein Sektion Austria“ beschrieben.

Bauer war der Großvater des Nobelpreisträgers **Erwin Schrödinger**. Von seinem Großvater, der einer der Entdecker der Landschaft des Semmerings war, beeinflusst verbrachte Erwin einige Ferien während seiner Zeit an der Oberstufe des Akademischen Gymnasiums im Hotel Kastell Küb¹⁸⁴, von wo er zusammen mit seinem besten Freund **Tonio Rella** (1888 – 1945), der später an der TU Professor für Mathematik wurde, Bergtouren unternahm.¹⁸⁵ Es wird wohl auch kein Zufall sein, dass Schrödinger seine wichtigsten Arbeiten nicht in einer Stadt, sondern im Schweizer Kurort Arosa schrieb.

Ein Lehrer Bauers und lieber Kollege im Kollegium der TH Wien war der Professor für Geologie und Botanik **Dr. Andreas Kornhuber** (1824 – 1905), der auch auf einer Liste der Gründungsmitglieder des Alpenvereins aufscheint. Kornhuber unternahm zahlreiche botanische Exkursionen in die Berge der näheren und fernen Umgebung Pressburgs und Wiens. Unter anderem besuchte er die Bergwelt Korsikas. Anlässlich seines 70. Geburtstages im August wurde ihm am Sitz seiner alljährlichen Sommerfrische in Rodaun von Prof. Bauer und anderen Kollegen ein Rucksack mit Alpenblumen, Lorbeer und Fotografien überreicht.¹⁸⁶

Geologen mit bahnbrechenden neuen Ideen und Theorien

Es steht außer Diskussion, dass die Rolle der Geologen für die Entwicklung des Alpinismus, eine entscheidende war - insbesondere wenn man an die Gründung alpiner Vereinigungen denkt. In Österreich entwickelte sich die Geologie aus der Bergbauwissenschaft heraus. Von Bedeutung war dabei die Gründung der Bergbauakademie im oberungarischen Bergbauort Schemnitz 1764. Der erste Lehrer für Chemie in Schemnitz war Nicolaus Jacquin. Jacquin, der durch seine Expedition in die Karibik bekannt geworden war, hatte einen bedeutenden Schüler, den bereits erwähnten Franz Joseph Müller von Reichenstein. 1770 wurde **Christoph Traugott Delius** (1728 – 1779) Professor für Bergbaukunde an der Schemnitzer Bergbauakademie. Noch im gleichen Jahr erschien eines seiner wichtigsten Werke: „Vom Ursprung der Gebürge und der darin befindlichen Erzadern“. In diesem Buch diskutiert Delius, den Bau der Alpen und anderer Gebirge Europas und stellt Überlegungen über die gewaltigen Vorgänge an, die zur heutigen Erscheinung der Gebirge geführt haben. Ein überaus

¹⁸³ Robert Tichy und Johannes Wallner, „Johannes Frischauf – eine schillernde Persönlichkeit in Mathematik und Alpinismus“, Internat. Math. Nachrichten 210 (2009), S. 21 – 32: <http://www.geometrie.tugraz.at/wallner/frischauf.pdf>

¹⁸⁴ Bilder aus Zeit der Jahrhundertwende: <http://kastellkueb.com/dasKastell/index.htm>

¹⁸⁵ Walter J. Moore, Erwin Schrödinger, Primus Verl., 2012. S. 33

¹⁸⁶ Anton Heimerl, „Andreas Kornhuber. Ein Nachruf“, Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien, 56, 1906: S. 103 – 125: http://81.10.184.26:9001/personen_add/VZBG_56_1906_0103-0125_Kornhuber_Andreas.pdf

illustrer Schüler, der 1767 sein Studium in Schemnitz beendete, war **Ignaz von Born** (1742 – 1791). Born hatte wohl als Erster die Idee einer Geohistorik¹⁸⁷ - also einer Geschichte der Erde. Born ging 1776 nach Wien, wo er ab 1778 eine Anstellung am k.k. Naturalienkabinett fand. Als bald arbeitete er als Bergbauexperte für die Hofkammer. Borns Mitarbeiter **Carl Haidinger** (1756 – 1797) profilierte sich durch die Verbindung von Klassifikationsarbeiten an Objekten der kaiserlichen Sammlung und der montanistischen Praxis. 1782 wurde der Adjunkt am Naturalienkabinett Carl Haidinger zusammen mit Dr. Franz Joseph Marter, einem Lehrer für Naturgeschichte an der Theresianischen Ritterakademie, und einem Gärtner auf eine Expedition nach Indien geschickt.

1795 wurde Carl Haidinger ein Sohn geboren, der eine Zentralfigur für zukunftsweisende Entwicklungen werden sollte: **Wilhelm Karl Ritter von Haidinger**, der erste Direktor der 1849 gegründete k.k. Geologischen Reichsanstalt. Wie sein Vater interessierte sich Wilhelm für die Erdkruste. Er studierte ab 1812 am Joanneum in Graz bei **Friedrich Mohs**¹⁸⁸ Mineralogie und setzte 1817 sein Studium bei Mohs an der Bergakademie Freiberg fort. 1840 erfolgte Haidingers Berufung als Bergrat nach Wien. Haidinger leitete, ordnete und erfasste die Mineraliensammlung der Hofkammer und gab 1845 eine geognostische Karte für die österreichischen Länder heraus. Im Herbst 1842 unternahm Wilhelm Haidinger zusammen mit dem Absolventen der Bergakademie Schemnitz, dem Chemiker Adolph Patera, eine Exkursion in die österreichischen Alpen. Die Reise begann am 23. August in Neunkirchen und führte zunächst über das Sierningtal nach Grünbach am Schneeberg. Danach ging es über den Semmering, Neuberg an der Mürz und Frein nach Josephsberg, wo ein Kohlenschurf mit neu entdeckten Fossilien bei der Tonibauer Alpe „gegen die höheren Kalkgebirge zu“ besucht wurde. In St. Gallen bei Reifling bestaunt Haidinger die Fundstelle des Skeletts eines großen Sauriers. Über Grünau am Almsee wird Amstetten angesteuert. Von Lilienfeld aus wird Wien über Kaumberg erreicht. Die bei dieser Reise gemachten geologischen Beobachtungen veröffentlicht Haidinger 1847 in seinem „Bericht über die Mittheilungen von Freunden der Naturwissenschaft in Wien“ (Band 2, Nr. 5). Der erste dieser Berichte stammt vom 26. April 1846. Erst im November 1848 erhielt Haidinger die Genehmigung für die Gründung seines Vereines der „Freunde der Naturwissenschaften in Wien.“¹⁸⁹ In den sieben umfangreichen Berichtsbänden des Vereines publizierten **Friedrich Simony**,¹⁹⁰ **Franz von Hauer**, **Moriz Hörnes**, **Anton Schrötter von Kristelli**, **Eduard Suess** und etliche andere mehr, die an der Erforschung und auch an der Erschließung der Alpen interessiert waren und als Gründungsmitglieder des Österreichischen

¹⁸⁷ http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/JbGeolReichsanst_147_0491-0502.pdf

¹⁸⁸ **Carl Friedrich Christian Mohs** (1773 - 1839), war ein deutsch-österreichischer Mineraloge.

Mohs studierte Mathematik, Physik und Chemie an der Universität in Halle an der Saale. An der Bergakademie Freiberg komplettierte er seine Studien. Einer seiner Lehrer in Freiberg war der Mineraloge und Geognostiker Abraham Gottlob Werner. 1802 kam er zum ersten Mal nach Wien, um die Gesteinskollektion des Bankiers J. F. van der Nüll zu sortieren. 1812 wurde Mohs zum Professor der Mineralogie am Joanneum in Graz berufen. In dieser Zeit entwickelte er die nach ihm benannte Mohshärteskala. Mit seiner Klassifikation der Mineralien befand sich Mohs in Opposition zu den meisten seiner Kollegen, die das Hauptgewicht auf die chemische Zusammensetzung legten. Ab 1817 nahm er als Nachfolger den Lehrstuhl seines Lehrers Werner an der Bergakademie Freiberg ein. Mohs entwickelte etwa gleichzeitig, aber nach eigenen Angaben unabhängig von Christian Samuel Weiss ein Konzept der Kristallsysteme. 1826 folgte seine Berufung nach Wien. Seine Vorlesungen dazu hielt er am Mineralienkabinett. 1835 wurde Mohs als Bergrat an das Montanistikum nach Leoben berufen. Mohs unternahm etliche Studienreisen quer durch die Alpen. Auf der letzten verstarb er (am 29. September 1839) unterhalb des Marmolada-Gletschers im Agordotal. Mohs wurde zunächst in Agordo außerhalb der Friedhofsmauer bestattet und nach sechsundzwanzig Jahren auf den Evangelischen Friedhof in Wien überführt. 1888 erhielt er ein Ehrengrab auf dem Wiener Zentralfriedhof.

¹⁸⁹ Wolfgang Häusler, „Bunte Steine. Bildungs- und sozialgeschichtliche Aspekte der österreichischen Erdwissenschaften im Zeitalter der bürgerlichen Revolution“, in: Geologische Bundesanstalt (Hgb.) Die Geologische Bundesanstalt in Wien. 150 Jahre Geologie im Dienste Österreichs (1849 – 1999), Böhlau Verl. Wien 1999, S. 19ff.

¹⁹⁰ W. v. Haidinger berichtete auch über die damaligen Arbeiten Simonys:

<http://www.biodiversitylibrary.org/item/43211#page/229/mode/1up>

Alpenvereins bekannt sind. Etliche aus diesem Netzwerk haben sich auch für die Anliegen der Revolution von 1848 stark gemacht – und haben sich dafür nach 1848 auch Probleme eingehandelt. Ein Auffangbecken für etliche von ihnen war die im November 1849 gegründete Geologische Reichsanstalt. Zahlreiche Mitarbeiter dieses Institutes sollten sich einerseits als Wissenschaftler, andererseits aber auch als schneidige Bergsteiger einen Namen machen, man denke nur an **Marko Vincenc Lipold**¹⁹¹, **Dionýs Štúr**¹⁹², **Georg Geyer**¹⁹³ oder **Edmund von Mojsisovics**¹⁹⁴. Ein 3068m hoher Berg im Mount Cook Nationalpark Neuseelands trägt den Namen Mount Haidinger.

Eduard Suess

Eduard Suess hatte am 20. August 1831 in London das Licht der Welt erblickt. Er war der Sohn des aus Bobenneukirchen im Vogtland (Sachsen) stammenden, studierten protestantischen Theologen und späteren Inhaber eines Handelshauses Adolph Heinrich Suess (1797 – 1862). Seine Großeltern väterlicherseits waren der Pastor Johann Adam Erdmann Süss (*1752) und dessen Gemahlin Sofie Friedericke, geb. Gottschaldtin (*1767). Seine Mutter hieß Eleonore Süss, geb. Zdekauer (*1806), sie war die Tochter des jüdischen Handelsherrn in Prag Moritz Zdekauer (1770–1845) und dessen Ehegattin Charlotte, geb. Frankl (*1786).¹⁹⁵ Nach dem Besuch des Clementinums in Prag und des Akademischen Gymnasiums in Wien begann Eduard Suess 1846 sein Studium am Wiener Polytechnikum. Sehr bald befasste er sich mit Versteinerungen. Bereits am 19. April 1850 legte er dem *Verein der Freunde der Naturwissenschaften* eine Studie über Graptolithen vor. Im Oktober 1850 hörte er die Vorlesungen **Anton Schrötters** am k.k. polytechnischen Institut. Im Mai 1852 trat Suess eine Stelle als Assistent am k.k. Hofmineralien-Kabinet an.

Während Forschungsarbeiten der Jahre 1853/54 gelang es dem jungen Wissenschaftler innerhalb kürzester Zeit weitgehend wegloses Terrain des Dachsteinmassivs zu kartieren. Er erwarb sich als Wissenschaftler einen guten Namen, 1857 erfolgte die Ernennung zum unbesoldeten Extraordinarius für Paläontologie an der Universität Wien. Mit einer Entschließung Sr. k.k. apostolischen Majestät vom 24. Juli 1862 wurde Suess zum außerordentlichen Professor für Geologie ernannt.¹⁹⁶

¹⁹¹ **Marko Vincenc Lipold** (1816 - 1883) studierte an der Universität Graz, dann an der Bergakademie in Schemnitz. 1841 bis 1844 arbeitete er an der geologischen Aufnahme für die Tiroler geognostische montanistische Gesellschaft und wurde schließlich Schachtmeister in Hall in Tirol. 1843 führte er in den Zillertaler Alpen und im Karwendelgebirge Höhenmessungen durch, in deren Zuge er etliche Erstbesteigungen vornahm: Großer Löffler, Speckkarspitze, Pleisenspitze, Große Riedlkarspitze, Lamsenspitze, Gamsjoch, Sonnjoch, Rauher Knöll. Vom Gründungsjahr 1849 an gehörte er der *k.k. geologischen Reichsanstalt* in Wien an. 1853 begann Lipold mit seinen Hilfsgeologen Štúr und Peters die erste grundlegende Erforschung des Tauernfensters. Ab 1867 war Lipold Direktor des Quecksilbergwerks in Idria.

¹⁹² **Dionýs Štúr** (1827 - 1893) war ein slowakischer Geologe und Paläontologe, dem eine maßgebliche Rolle in der grundlegenden systematischen geologischen Erkundung der Alpen, speziell der Tauern, zukommt. Der Geologischen Reichsanstalt gehörte er ab dem Gründungsjahr an. Štúr übernahm die Begehung des Tauernhauptkammes, wobei er 1853 den Großglockner bestieg, und erarbeitete die im Wesentlichen heute noch gültige Großgliederung des Gebietes. 1854 prägte er dabei den Begriff "Schieferhülle".

¹⁹³ Zur **Geyer** siehe: Rudolf Werner Soukup, „‘zum Frommen der Wissenschaft und zum genaueren Verständniss der Natur der Alpen’. Bedeutende Naturwissenschaftler als Gründungsväter europäischer alpinen Vereine“.

¹⁹⁴ Zu **Mojsisovics** siehe: Rudolf Werner Soukup, „Was die Alpengesellschaft betrifft, so wäre das freilich gar eine schöne Sache“. Die Rolle des Netzwerkes um den Geologen Eduard Suess bei der Gründung des Österreichischen Alpenvereins“ in: Der Weg ist der Gipfel. 150 Jahre Alpenverein Sektion Austria, Wien 2012.

¹⁹⁵ Christian Friedrich Illgen (Hg.), Zeitschrift für die historische Theologie, 1.Bd, 1. Stück, J. A. Barth, Leipzig 1932, S. 59.

¹⁹⁶ Siehe Christa Riedl-Dorn, „Die Zeit meiner ersten wissenschaftlichen Schulung“. Eduard Suess und das Naturhistorische Museum“ in: Johannes Seidl (Hg.), Eduard Suess und die Entwicklung der Erdwissenschaften zwischen Biedermeier und Sezession, Vienna University Press, Göttingen 2009, S. 40.

Die 1858 begonnenen Studien zur Geologie des Wiener Beckens, das Suess von allem Anfang an als ein Einbruchsbecken betrachtete, führten ihn zu weitreichenden Schlüssen bezüglich drängender ungelöster Fragen der damaligen Geologie. Suess schlussfolgerte aus zahlreichen Beobachtungen, dass der Schlüssel der Veränderungen in den von lokalen Bewegungen der Lithosphäre verursachten Bewegungen des Weltmeeres zu finden ist. Das vom Paläontologen an bestimmten Schichten bemerkte ziemlich abrupte Aussterben von Tierarten führte Suess auf ein Zurückziehen des Meeres infolge eines örtlichen Einsturzes zurück.¹⁹⁷ Suess lehrte, dass Afrika und Europa einstmals eng verbunden waren und dass die nördlichen Alpen einst der Grund eines Ozeans gewesen waren, von dem das Mittelmeer nur noch ein Überbleibsel darstellt. Demnach gehen zwei wesentliche paläogeographische Entdeckungen auf Eduard Suess zurück: der ehemalige Superkontinent Gondwana und die Tethys. Bezüglich der Entstehung der Alpen war Suess in Weiterentwicklung der Geosynklinaltheorie der Meinung, dass die Alpen im Wesentlichen durch langsame seitliche Einengungsbewegungen der Erdkruste entstanden seien, nämlich durch Faltung und Überschiebung. Bisher hatte man geglaubt, dass sich die Gebirgsketten durch vertikal wirkende vulkanische Kräfte aus dem Untergrund erheben. Suess hielt den Vulkanismus eher für eine Folge der Gebirgsbildung und nicht für seine Ursache.¹⁹⁸

Im Wiener Gemeinderat und als Abgeordneter der Liberalen im Niederösterreichischen Landtag betrieb er die Wiener Donauregulierung und den Bau der I. Wiener Hochquellenwasserleitung. Von 1898 bis 1911 war Suess Präsident der Akademie der Wissenschaften. Nach ihm wurde der Suessgletscher in der Antarktis benannt. 1853 hat Suess den Dachstein bestiegen. Er war 1862 Gründungsmitglied des Österreichischen Alpenvereins. Im ersten Vereinsjahr des OeAV war Eduard Suess Ausschussmitglied. Suess starb 1914 in Wien.

Otto Ampferer

Otto Ampferer war ein bedeutenden Geologe und Alpinist. Er wurde 1875 in Innsbruck geboren, studierte ab 1894 Geologie, Mineralogie und Physik an der Universität Innsbruck. Ampferer dissertierte 1899 und stand ab 1901 im Dienst der Geologischen Reichs- bzw. Bundesanstalt, wo er es 1919 zum Chefgeologen und 1935 gar zum Direktor brachte. Ampferer starb 1947.

Im Alter von 10 Jahren begann Ampferer die Bergwelt von Innsbruck zu durchstreifen. Als Zwölfjähriger bestieg er alleine das Brandjoch über den Südgrat. Während seiner Mittelschulzeit verbrachte er jeden freien Tag in den Bergen, zwischen 1894 und 1902 erfolgte eine Reihe von Erstbesteigungen im Mieminger Gebirge (Erstbesteigung der Östlichen Marienspitze von Südosten am 14. Oktober 1897, erste Überschreitung der Sonnenspitze am 14. August 1897, Erstbesteigung des Hinteren Drachenkopfes am 16. Juli 1898, Erstbesteigung des Hochplattig über den Nordostgrat am 14. Juli 1897, Erstbesteigung der Hochwand über den Südwestgrat am 25. September 1897), im Karwendel (Fallbachkarspitze 1894, Grubreisen-Nordturm 1894, Hallerangerspitze 1895), und in den Stubaier Alpen (Erstbesteigung des Habichts über den Nordostgrat am 30. Juni 1901). Eine bergsteigerische Glanzleistung gelang Ampferer am 18. August 1899 gemeinsam mit Wilhelm Hammer und Karl Berger mit der Erstbesteigung der Guglia di Brenta (Campanile Basso, Ampfererwand, Schwierigkeitsgrad V). Weitere bekannte Gipfel, die Ampferer erklommen hat, sind die beiden Sella-Türme (1899) in den Dolomiten oder der Monte Rosa in der Schweiz. In seinem

¹⁹⁷ A. M. Celâl Şengör, Globale Geologie und ihr Einfluss auf das Denken von Eduard Suess. Der Katastrophismus-Uniformitarismus-Streit, Grazer Universitätsverl., Graz 2009, S. 141.

¹⁹⁸ http://de.wikipedia.org/wiki/Eduard_Suess (14. 2. 2010).

Bericht über die Erstbesteigung des Hinteren Drachenkopfes im Jahre 1898 erwähnt Ampferer, dass er im Winter davor mit seinen Freunden zum Klettern im Fels spezielle Kletterschuhe angefertigt hatte, da die damals üblichen Nagelschuhe viel zu steif und zum Klettern ungeeignet waren.

Ausgehend vom Karwendel begann Ampferer die Nördlichen Kalkalpen zu kartieren und schließlich den gesamten Tiroler und Vorarlberger Anteil neu aufzunehmen, teilweise in Form geologischer Spezialkarten im Auftrag des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins im Maßstab 1: 25.000. Ampferer lieferte wichtige Beiträge zur Stratigraphie, insbesondere zur Deckentektonik der Nördlichen Kalkalpen. Bereits 1901 erkannte er die Karwendelüberschiebung. 1941 erkannte er beeinflusst von der Kontinentalverschiebungstheorie von Alfred Wegener, bereits das Konzept der Plattentektonik. Er hat auch den Prozess der Subduktion richtig gedeutet. Außerdem hat Ampferer wichtige Beiträge zur Glazialgeologie geliefert, auf ihn geht die Vorstellung über die so genannte Schlussvereisung zurück.¹⁹⁹

Militärgeographen

Carl Sonklar Edler von Innstädten

Carl von Sonklar (1816 – 1885) war einer der bedeutendsten Militärgeographen der Habsburgermonarchie. Er war bereits Bataillonsadjutant als er 1844 am Johanneum in Graz Anton Schröters Vorlesungen über Chemie hörte. Auf jährlichen Alpenreisen sammelt er Material zu zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten: „Die Oetzthaler Gebirgsgruppe 1861“, „Das Eisgebiet der hohen Tauern“ 1864, „Die Gebirgsgruppe der hohen Tauern mit besonderer Rücksicht auf Orographie, Geologie, Gletscherkunde und Meteorologie“ 1866, „Orographischer und gletscherkundlicher Theil der vom DuOeAv herausgegebenen Anleitung“ 1874, „Ueber die Grenze zwischen den Ost- und den Westalpen“ 1876, „Die Zillerthaler Alpen“ 1877 etc. Carl Sonklar gilt als der Erstersteiger des Großen Solsteins im Karwendel. Nach ihm ist die Sonklarspitze (3467m) in den Stubaiern benannt worden.

Sonklars wissenschaftliche Leistung war die Beschreibung von Gebirgen auf wissenschaftlicher Grundlage. Er wandte die von Alexander von Humboldt entwickelte Orographie auf die Gebirgszüge der Alpen an.²⁰⁰ Von 1857 bis 1872 wirkte Sonklar als Lehrer der Geographie an der Militärakademie in Wiener Neustadt. Sonklar war 1862 Gründungsmitglied des Österreichischen Alpenvereins.

Der wohl bedeutendste Schüler Sonklars war der Polar- und Alpenforscher **Julius von Payer** (1876 – 1915). Julius von Payer ist in Schönau in Böhmen zur Welt gekommen und absolvierte 1857 die Theresianische Militärakademie in Wiener Neustadt. Von 1860 bis 1868 war er in Oberitalien stationiert, was er dazu nutzte zahlreiche Alpengipfel nicht nur zu erkunden, sondern auch zu besteigen. Es gelangen ihm ca. dreißig Erstbesteigungen in der Ortler-, der Glockner- und der Adamellogruppe, darunter die erste Besteigung des Monte Adamello im September 1864 sowie die des Cevedale 1865 und die des Zebrú 1866. Anlässlich der Polarexpedition von 1869/70 bestieg Payer etliche der küstennahen Gipfel Ostgrönlands, so den 1793m hohen Payer Tinde. Eine Expedition im

¹⁹⁹ Christoph Hauser, Karl Krainer, „Otto AMPFERER (1875 – 1947) als Pionier in der Geologie, als Bergsteiger, Zeichner und Sammler“, 8 th International Symposium: Cultural Heritage in Geosciences, Mining and Metallurgy, Oktober 2005, Schwaz: http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_remote/BerichteGeolBundesanstalt_65_0074-0077.pdf

²⁰⁰ ADB

Jahre 1871 mit Carl Weyprecht diente zur Vorbereitung auf die große Österreichisch-Ungarische Nordpolexpedition 1872 bis 1874 mit Weyprecht als Kommandant zur See und Payer als Kommandant an Land. Die Expeditionen Payers wurden vom Österreichischen Alpenverein mit großem Interesse verfolgt. Payer wurde sogar in den Ausschuss des Vereines gewählt, übte jedoch dieses Amt nie aus.²⁰¹

Geografen am Kilimandscharo und am Mount Kenia

1889 erreichten der deutsche Geograf **Hans Meyer** (1858 – 1929) und der österreichische Turnlehrer **Ludwig Purtscheller** (1849 – 1900) die höchste Spitze am Kraterrand des Kibo (den heutigen Uhuru Peak, 5895m). Meyers Großvater war der Begründer des Bibliographischen Instituts gewesen, das das bekannte Meyer Konversationslexikon herausgab. Hans Meyer wurde nach seinem Studium vom Institut mit der Betreuung der Sparte Geografie betraut und verfügte daher über genügende finanzielle Mittel zur Durchführung kostspieliger Reisen. Durch Touren in den Alpen machte sich Meyer mit der Technik des Bergsteigens vertraut. 1887 war er zum ersten Mal in Ostafrika. Damals gelang es ihm immerhin, den Rand der Eishaube des Kilimandscharos zu erreichen. Im gleichen Jahr gelingt es dem ungarischen Geologen **Graf Samuel Teleki** (1845 – 1916) und dem Marineleutnant **Ludwig Ritter von Höhnel** (1857 – 1942) am Kilimandscharo auf eine Höhe von 5.310m zu kommen. Ein weiterer Versuch Meyers den Gipfel des afrikanischen Vulkans zu besteigen scheiterte 1888 nach der Überschreitung des Usambara-Gebirges wegen eines Aufstandes. 1888 war der österreichische Afrikaforscher **Oscar Baumann** (1864 – 1899) Meyers Begleiter gewesen.

1889 versuchten Meyer und Purtscheller auch auf den 5148m hohen Nachbargipfel des Kibo, den Mawensi, zu gelangen. Sie scheiterten dreimal. Erst 1912 gelang es dem deutschen Geografen und Glaziologen **Fritz Klute** (1885 – 1952) zusammen mit **Eduard Oehler** (1881–1941) diesen Gipfel zu erreichen. Die Spitze wird Hans Meyer-Spitze getauft. 1912 wurde die gesamte Hochregion des Kilimandscharos stereophotogrammetrisch vermessen. Bereits 1906/07 waren Eduard Oehler und der mit ihm verwandte **Fritz Jaeger** (1881 -1966) mit glaziologischen und kartografischen Studien am Kilimandscharo befasst gewesen. Die beiden erschlossen damals als erste den Aufstieg über die Machame-Route.²⁰²

1887 unternahm Graf Teleki auch einen Besteigungsversuch des 5194m hohen Mount Kenia. Er kam bis auf eine Höhe von 4280m. Die erste Besteigung dieses schwierig zu erkletternden Berges erfolgte 1899 durch den britischen Geografen **Halford Mackinder** (1861 – 1947), der sich der Hilfe der beiden Führer aus Courmayeur **Cesare Ollier** und **Joseph Brocherel** versichert hatte.

Geografen erforschen das Pamirgebirge

Hsian Tsang, ein buddhistischer Pilger, urteilte 630 n. Chr. über den Pamir: *„Hier herrscht eisige Kälte und es wehen durchdringende Winde. Im Winter wie im Sommer fällt Schnee, der Boden ist mit Salz durchsetzt und dicht mit Gesteinsschutt bedeckt. Weder Getreide noch Früchte können hier gedeihen.*

²⁰¹ Gidl, S. 50

²⁰² Kilimanjaro – Mythos & Facts:

<http://www.buchhandel.de/WebApi1/GetMmo.asp?Mmoid=1037689&mmoType=PDF>

Überall nichts wie öde Wüste und keine Spur einer menschlichen Behausung“. 1271 erreichte Marco Polo den Pamir. Er schrieb: *„Zwölf Tage führt der Weg über eine erhöhte Ebene, die Pamer genannt wird; da man während dieser ganzen Zeit auf keine Wohnungen trifft, muss man sich vorher mit allem Nötigen versehen. So hoch sind die Berge, dass in der Nähe ihrer Gipfel kein Vogel zu sehen ist; und wie sonderbar es erscheinen mag, es wurde versichert, angezündete Feuer könnten wegen der scharfen Luft nicht dieselbe Hitze geben wie in niedrigeren Gegenden...“* Wie weit sich Marco Polo in den Pamir hinein begeben hat, ist unklar. Wolfgang Lentz, ein Mitglied der Pamirexpedition Rickmer-Rickmers von 1928, meint, Marco Polo hätte den Pamir nördlich umgangen, indem er das breite Tal zwischen der Alai- und der Transalaikette benützend Kaschgar erreichte.²⁰³

Es dauerte Jahrzehnte bis sich die Geografen des 19. und des beginnenden 20. Jahrhunderts einen Überblick über die wichtigsten Kammverläufe verschafft haben. Die Gipfelbesteigungen gelangen erst ab 1928. So gut wie die meisten der atemberaubend engen Täler sind wie eh und je nur sehr schwer passierbar.

Nachdem 1865 zaristische Streitkräfte Taschkent eingenommen hatten, nutzten russische Forscher die Gelegenheit in Teile des Pamir vorzudringen. Der russischer Naturwissenschaftler **Alexei Pawlowitsch Fedtschenko** (1844 – 1873) war der erste. Er ist in Irkutsk geboren worden. Nach dem Besuch des Gymnasiums in Irkutsk studierte Fedtschenko an der Moskauer Universität Zoologie (hauptsächlich Entomologie), Botanik, Anthropologie und Ethnografie. 1867 reiste Fedtschenko nach Finnland und Schweden, 1868 nach Österreich und Italien. In den Jahren 1868 bis 1871 führte Fedtschenko mehrere Expeditionen nach Turkestan durch: so 1869 in das Serawschantal, 1870 an den See Iskanderkul und den Oberlauf des Serawschan. Im Juli 1871 reiste er mit seiner Frau zum Alaikamm, überschritt ihn auf einem Gipfel in der Nähe des Isfairam-Passes. Er schreibt darüber: *„...(dabei) erblickten wir im Süden etwas ganz Überraschendes: eine überaus mächtige, halb mit Schnee bedeckte Gebirgskette mit hochemporsterbenden, teils zugespitzten, teils stumpfyramidalen Gipfeln gekrönt“*: Fedtschenko und seine Gattin hatten als erster Europäer die Transalai-Kette gesehen. Zusammen mit der unendlichen Steppe des Alaitales war dies das Schönste, das die Forscher während all ihrer Reisen in Turkestan erblickt hatten. Fedtschenko zog im Alaital bis Daraut-Kurgan und kehrte über den Pereval Taldyk (3570m) ins Ferganatal zurück.²⁰⁴ Fedtschenko erkannte als Erster die wesentlichen Merkmale des Pamir-Reliefs: die ost-westlich gerichteten Ketten im westlichen Teil des Pamirs, die Hochfläche des Ostpamir. 1872 kam Fedtschenko nach Westeuropa um die aus Turkestan mitgebrachten Materialien zu bearbeiten. Er hielt sich an den Universitäten von Leipzig (bei Rudolf Leuckart), Universität Heidelberg und Universität Luzern auf und führte in den Alpen Studien zum Vergleich der dortigen Gletscher mit jenen in Turkestan durch. Im September 1873 starb Fedtschenko im Alter von nur 29 Jahren, als er mit seinen zwei Begleitern am Col de Géant im Mont Blanc-Massiv in einen Sturm geriet. Nach Alexei Fedtschenko ist der mit 77km längste außereuropäische Talgletscher der Erde, der Fedtschenkogletscher im Pamir, benannt worden. Die von verschiedenen Gelehrten ausgeführten Bearbeitungen seiner Aufzeichnungen wurden im dreibändigen Werk »Fedtschenkos Reise in Turkistan« (St. Petersburg 1873–1882) veröffentlicht.

Fedtschenko hatte 1871 den höchsten Gipfel der Trans Alai-Kette identifiziert und ihm - nach dem Generalgouverneur Turkestans Konstantin Petrowitsch von Kaufmann - den Namen Pik Kaufmann gegeben. 1928 wurde dieser 7135m hohe Berg in Pik Lenin umbenannt. Er ist der zweithöchste Gipfel

²⁰³ W. Lentz, War Marco Polo auf dem Pamir? Zeitschrift der Morgenländischen Gesellschaft, Neue Folge 11 (86) Leipzig 1933, S. 1 – 32, speziell S. 21: <http://menadoc.bibliothek.uni-halle.de/dmg/periodical/pageview/70319>

²⁰⁴ Volker Krause, Uwe Jensen, Werner Rump, Pamir – zwei Handbreit unterm Himmel, Sportverlag Berlin 1977, S. 12

des Pamir (bzw. der viert- oder fünft höchste, wenn man auch die bereits in China liegenden Massive des Kongur und Muztagata zum Pamir zählt). Laut der Webseite des tadschikischen Präsidenten trägt er seit dem 4. Juli 2006 den Namen *Pik Abuali ibni Sino*, ist demnach nach dem persischen Arzt Ibn Sina (Avicenna) benannt worden.

1878 zog der Entomologe und Geograf **Vasily Fedorovich Oshanin** (1844 – 1917) den wilden Muksu flussaufwärts und entdeckte dabei einerseits einen gewaltigen Gebirgszug am linken Ufer, den er den Namen „Peter I.“ gab, andererseits einen riesigen Gletscher, der ihn am weiteren Vordringen hinderte und dem er den Namen „Fedtschenkogletscher“ gab. Der russische Geologe **Iwan Wassiljewitsch Muschketow** (1850 – 1902) wagte sich 1880 als Erster höher hinauf. Muschketow traversierte den ca. 26km langen Serawschangeltscher und überschritt den 3706m hohen Pereval Matcha. Muschketow hatte am Bergbauinstitut der Universität in St. Petersburg studiert und als Berg-Ingenieur abgeschlossen; 1877 wurde er Professor für Geologie, Petrographie und die Erzlagerstätten am Berginstitut sowie am Institut für Brücken- und Wegebau in St. Petersburg; Er bereiste 1872 den Südural, 1874 und 1875 den Tienschan, 1876 das Zlatoust-Gebiet im Ural und 1877-1880 Mittelasien; Er schrieb Arbeiten über Vulkanismus, formulierte das Aufgabengebiet der Geologie neu und entdeckte 1872 den Löllingit. Nach ihm wurde der Muschketow-Gletscher benannt.

Gleich nach der Jahrhundertwende kam der russische Geograf, Glaziologe und Forschungsreisende **Nikolai Leopoldowitsch Korschenewski** (1879 – 1958) in den Pamir. Korschenewski unternahm vor und nach dem Ersten Weltkrieg zahlreiche Expeditionen in den Pamir und in den Tien Schan. Insgesamt entdeckte oder erforschte Korschenewski 70 größere Gletscher darunter den Muschketowgletscher und eine Reihe von Berggipfeln. Im August 1910 drang Korschenewski zusammen mit N. Bogdanow und dem Bergführer Halmet in das Gebiet des Oberlaufs des Muksu ein. Am 21. August kamen sie zur Zunge des Fedtschenko-Gletschers. Am rechten Rand des Gletschers kämpften sie sich aufwärts und erblickten einen gewaltigen Berg.²⁰⁵ Den von ihm entdeckten und mit 7105m vermessenen dritthöchsten Gipfel des tadschikischen Pamir benannte er *Pik Korschenewskaja*, nach seiner Ehefrau und Begleiterin auf Expeditionen, Jewgenija Sergejewna Korschenewskaja. Nach Korschenewski wurden drei Gletscher (in der Trans-Alai-Kette des Pamir, in der Kokschal-Too-Kette des Tienschan und im Transili-Alatau) sowie ein Gipfel im Trans-Alai benannt. Er wurde 1937 Doktor der Geographie und übernahm den Lehrstuhl für Physische Geographie an der Mittelasiatischen Universität in Taschkent. Seit 1947 war er korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften der Usbekischen SSR.

1908 erforschte der Topograf **Nikolaj Ivanovich Kosinenko** den Fedtschenkogletscher, entdeckte dabei den Biwakgletscher und versuchte einen Pass ins Pjandshtal zu finden. Er folgte dem Bartang bis zum Pjandsh, bog dann nach Norden und erreichte wieder das Alaital. Als Erster hatte Kosinenko damit den gesamten Nordwestpamir umkreist.

In dieses nahezu unerforschte Gebiet drang 1913 eine Expedition des DuOeAV unter der Leitung von Rickmer-Rickmers ein. Ihre Ziele waren die Peter-I.-Kette, das Seltau-Massiv und der Garmogletscher. Karten mit großer Genauigkeit wurden damals aufgenommen, gletscherkundliche und geologische Zusammenhänge beschrieben. Von einem 5300m hohen Gipfel konnte Rickmer-Rickmers einen Blick auf die beeindruckende Umrahmung des sagenumwobenen Garmogletschers werfen. **Willi Rickmer**

²⁰⁵ <http://www.centralasia-travel.com/de/expeditions/korjenevskaya/history>

Rickmers (1873 – 1965) hatte bereits 1896 das Hissar-, 1898 das Fan-Gebirge und 1906 den Pamir besucht. Willi Rickmer Rickmers, der in Bremerhaven zur Welt gekommen war, hatte 1893 in Wien Tier- und Pflanzenkunde sowie Geologie studiert und war in Wien Mitglied der Akademischen Sektion des Alpenvereins geworden. 1894 erstieg er mit seinem Führer Posharski den Ararat²⁰⁶. 1895 und 1900 war Ricker Rickmers im Kaukasus. Zusammen mit seiner Gattin Mabel (geborene Duff) stand er 1900 als Erstbesteiger auf dem Gipfel des 3992m hohen Salmiag. Auf der von ihm geleiteten Kaukasus-Expedition des Jahres 1903 wurde der Uschba-Südgipfel zunächst erstmals bestiegen und einige Tage danach überschritten. Damals gelang Rickmer Rickmers zusammen mit **Cenzi von Ficker**²⁰⁷, deren Bruder **Heinrich von Ficker** und drei weiteren Expeditionsmitgliedern die Erstbesteigung des Schtawler (3995m). 1906 drang Rickmer Rickmers im Pamir bis zur Peter-I.-Kette vor, bestieg dort den 6100m hohen Großen Atschik. Danach gelangte er in den Matcha-Gebirgsknoten und beging die obersten Teile des Serawschan Gletschers. Er war der Leiter der deutschen Pamirexpedition von 1913 und der deutsche Leiter deutsch-sowjetischen Expedition von 1928. Als nach dem Ersten Weltkrieg damit begonnen wurde Juden aus Alpenvereinssektionen auszuschließen, leistete er erbitterten Widerstand. 1930 wurde ihm die Ehrendoktorwürde der Universität Innsbruck verliehen.

Die Teilnehmer der Expedition von 1913 waren unter anderen **Heinrich von Ficker**²⁰⁸ als Meteorologe, **Wilhelm Deimler** als Topograf und **Raimund von Klebelsberg** als Geologe und Glaziologe. Klebelsberg gelang es ein geologisches Übersichtsbild zu entwickeln. Er stellte dem geologisch jungen Pamir den alten Tien Schan gegenüber. Im Wachschan-Tal erkannte er die Grenzfläche der beiden unterschiedlichen Gebirge. An der Vereinigungsstelle von Muksu und Kysylsu bei Dombratschi erkennt er die gewaltigen Endmoränenbögen als das Ende des eiszeitlichen, damals 170km langen Fedtschenkogletscher.

Nach dem Ersten Weltkrieg wurde die begonnene deutsch-russische Zusammenarbeit wieder aufgenommen. Auf deutscher Seite standen Rickmer-Rickmers und Heinrich von Klebelsberg der Geodät **Richard Finsterwalder**²⁰⁹ und sein Mitarbeiter **Hans Biersack**, der Innsbrucker Geologe

²⁰⁶ Im August des Jahres 1894 stieg der französische Botaniker **Joseph Pitton de Tournefort** (1656 – 1708) am Ararat hinauf bis zur Schneegrenze. Die erste historisch belegte Gipfelersteigung des Großen Ararats erfolgte 1829 durch eine kleine Expedition, angeführt vom deutsch-baltischen Naturforscher **Friedrich Parrot** (1792 – 1841), der damals Rektor der Universität Dorpat war. Parrot unternahm 1811/12 mit dem Mineralogen **Moritz von Engelhardt** (1779 – 1842) eine wissenschaftliche Reise auf die Krim und den Kaukasus. Dabei wurden zahlreiche barometrische Höhenmessungen vorgenommen. Ein Versuch den 5043m hohen Kasbek zu ersteigen scheiterte damals kurz unter dem Gipfel. Die Parrotpitze im Monte Rosa-Stock ist nach Friedrich Parrot benannt worden. 1845 erreichte der Armenier **Chatschatur Abowjan** (1809 – 1848?), der Parrot begleitet hatte, zusammen mit dem deutschen Mineralogen **Otto Wilhelm Hermann von Abich** (1806 – 1886) den Gipfel des Ararat. Zur Besteigung des Ararat siehe: Friedrich Parrot, Reise zum Ararat, Berlin 1834: http://books.google.at/books?id=A11CAAAcAAJ&printsec=frontcover&hl=de&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

²⁰⁷ Gerhard Schirmer, „Cenzi von Ficker – das Uschbamädel“: <http://www.bergnews.com/service/biografien/uschba.php>

²⁰⁸ **Heinrich Ficker**, bis 1919 **Heinz Ficker Ritter von Feldhaus** (1881 – 1957), war ein in München geborener Meteorologe und Geophysiker. Bereits 1900 gelang ihm zusammen mit Hans Kremser und Fritz Miller die erste Durchsteigung der Pateriol Ostwand. Er wurde 1906 an der Universität Innsbruck zum Dr. phil. promoviert. In den Jahren 1906 führte Ficker erste Föhnstudien durch. 1907 erlangte er durch seine Untersuchungen von Kaltlufteinbrüchen in den Zentralalpen internationale Anerkennung. Zwischen 1910 und 1911 publizierte Ficker seine Erkenntnisse über polare Kaltlufteinbrüche in Russland und Nordasien. 1911 wurde er auf den Lehrstuhl für Meteorologie an der Universität Graz berufen. 1923 folgte er einem Ruf an die Berliner Universität, wo er bis 1937 als Professor wirkte. Von 1937 bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1952 war er Professor an der Universität Wien und Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Im Jahre 1947 war er Erster Vorsitzender des Österreichischen Alpenvereins.

²⁰⁹ **Richard Finsterwalder** (1899 – 1963) war der ältere der beiden Söhne des bayrischen Geodäten **Sebastian Finsterwalder** (1862 - 1951), dem als Bergsteiger eine genaue Vermessung von Gletschern ein Anliegen war. Sebastian Finsterwalder gilt als Pionier der Fotogrammetrie und der geodätischen Vermessungen des Hochgebirges.

Ludwig Nöth, der Linguist **Wolfgang Lentz**, der Anthropologe und Zoologe **William Frederick Reinig** sowie etliche Bergsteiger, von denen noch zu berichten sein wird, zur Seite. Zur russischen Gruppe gehörten unter anderen das Akademiemitglied **Dmitri Iwanowitsch Schtscherbakow**, der erwähnte Pamirforscher Korschenewski, der Astronom **J. I. Beljajew** und der Geologe **Iwan Georgewitsch Dorofejew** der Expedition an. An bedeutenden wissenschaftlichen Errungenschaften gelten zunächst die Karte des Pamir-Transalai-Gebirgskomplexes im Maßstab 1 : 200 000, die exakte Vermessung des Fedtschenko-Gletschers und die Höhenbestimmung des Pik Ismoil Somoni (7495m, früher Pik Garmo bzw. Pik Stalin bzw. Pik Kommunismus) als höchsten Berg der Sowjetunion²¹⁰ sowie zahlreiche Einzelpublikationen.

Die erste Besteigung des Pik Lenin führten 1928 Karl Wien, Eugen Allwein als Arzt und Erwin Schneider, Mitglieder der bereits erwähnten deutsch-sowjetischen Expedition unter der Leitung von Willi Rickmer Rickmers aus. **Karl Wien** (1906- 1937) - Mitglied des Österreichischen Alpenklubs und zeitweiliger Vorstand des 1892 gegründeten Akademischen Alpenvereins München - war der Sohn des Nobelpreisträgers für Physik und ehemaligen Assistenten Helmholtzs Prof. Wilhelm Wien. 1931 unternahm Karl Wien Vermessungsarbeiten am Kangchendzönga. Er fand zusammen mit fünfzehn weiteren Teilnehmern der Nanga-Parbat-Expedition von 1937 den Tod im Lager IV der Rakhiot-Flanke des Nanga Parbat. Der österreichische Kartograf **Erwin Schneider** (1906 – 1987) war in böhmischen Bergbauort Joachimsthal zur Welt gekommen. Im Zuge der vom Geologen **Günter Oskar Dyhrenfurth** (1886 – 1975) geleiteten internationalen Himalaya-Expedition von 1930 verbesserte Schneider den Gipfelrekord zusammen mit anderen Expeditionsmitgliedern auf 7462 Meter am Jongsang Ri. Damals waren insgesamt erst elf Siebentausender bestiegen worden, an fünf dieser Erstbesteigungen war Erwin Schneider beteiligt gewesen. Hermann Buhl titulierte Schneider als den „Siebentausenderkönig“. Professor Erwin Schneider war offizieller Kartograph des Deutschen Alpenvereins. Gemeinsam mit Rüdiger Finsterwalder erstellte er ein Kartenwerk von Teilen Nepals - die sogenannten „Schneider-Karten“. Diese werden von vielen Experten als weltweit unübertroffen in ihrer Abbildungsweise extremer Hochgebirgslandschaften angesehen.

Die Aufzählung der Leistungen europäischer Forschungsreisender wäre unvollständig, würde nicht auch der schwedische Geograf und Forschungsreisende **Sven Hedin** (1865 – 1952) erwähnt werden. Sven Hedins politische Einstellung ist überaus problematisch. Es wurde sicher auch zu Recht kritisiert, wie er einige seiner Expeditionen durchführte, und - wie wir heute wissen - verfolgte er zum Teil sogar militärische Ziele. Sven Hedin stammte aus Stockholm. Er studierte zunächst in Stockholm und Uppsala, danach in Berlin bei Ferdinand Freiherr von Richthofen Geologie. Am 11. Juli 1890 bestieg er mit drei Begleitern den Damavand (5.604m) im Elburs-Gebirge und sammelte dort Material für seine Dissertation. Er gelangte auf dieser ersten Reise bis Kaschgar und damit an den Westrand der Wüste Taklamakan. Zwischen 1893 und 1897 erforschte Sven Hedin das Hochgebirge des Pamir, bereiste in Xinjiang das Tarimbecken mit der Sandwüste Taklamakan und erforschte schließlich Nord-Tibet. Mehrere Versuche, 1894 den 7.546m hohen Muztagata, den *Vater der Eisberge*, im Pamir-Gebirge zu besteigen, schlugen fehl. Von seinem Höhenlager in 6300m Höhe hatte er einen einzigartigen Blick auf den 7509 m hohen Muztagata:

Die Sonne ging unter, und ihr Purpurschein erlosch auf den Westhängen des Muztagata. Als der Vollmond über der Zinne der Felswand an der Südseite des Gletschers aufstieg, trat ich in die Nacht hinaus, um eines der großartigsten Schauspiele zu bewundern, die ich je in Asien gesehen habe. Die ewigen Schneefelder auf der höchsten Kuppe des Berges, das Firnbecken, das den Gletscher speist, und seine höchsten Regionen badeten im Silberschein des Mondes, aber wo der

²¹⁰ Walter Steiner, Auf den Gletschern des Pamir. Ein geologisches Abenteuer, Brockhaus Verlag, Leipzig 1982, S. 36f.

Eisstrom in seiner tiefen Felsrinne lag, herrschte nachtschwarzer unergründlicher Schatten, über die gewölbten Schneefelder zogen weiße dünne Wolken, und man glaubte die Geister des Berges zu sehen, die im Freien ihre Tänze aufführten. Ich stand so hoch wie der Gipfel des *Chimborazo* oder des *Mount McKinley* und höher als der *Kilimandscharo*, der *Montblanc* und alle Bergspitzen dreier Erdteile; nur die höchsten Gipfel Asiens und der Anden waren höher. ... Ich glaube ..., dass das Bild, das sich vor mir entrollte, an wilder, phantastischer Schönheit alles übertraf, was ein Sterblicher auf Erden erblicken kann.

Auf seiner Expedition von 1899 bis 1902 gelangte Sven Hedin unter anderem über Leh im Ladakh nach Indien. Die Forschungsreise von 1905 bis 1908 brachte ihn zum heiligen See Manasarovar und zum heiligen Berg Kailash. Damit war er der erste Europäer, der in die Kailash-Region gelangte.

Naturwissenschaftler im Himalaya

Vom Botaniker Joseph Dalton Hooker, der 1849 im Zuge einer wissenschaftlichen Himalaya-expedition das Kangchendzöngamassiv besucht hat, war bereits die Rede und von den Brüdern Schagintweit, die 1855 unter anderem im Garhwal-Himalaya unterwegs waren und danach als erste Europäer den Nanga Parbat sahen, ist ebenfalls schon berichtet worden. Eine sehr frühe Expedition zum zweithöchsten Berg der Erde, dem 8611m hohen K2 - der Name bedeutet schlicht „Karakorum-gipfel Nr. 2“ – ist 1902 vom Chemiker **Oscar Eckenstein** geleitet worden. **Oscar Eckenstein** (1859 – 1921) war ein britischer Kletterer und Alpinist deutsch-jüdischer Abstammung. Oscar Eckenstein wurde als Kind eines deutschen Vaters, der als Sozialist 1848 Deutschland verließ, und einer englischen Mutter 1859 in Canonbury bei London geboren. Er besuchte die University College School in London und studierte anschließend Chemie in London und Bonn. Als Eisenbahningenieur arbeitete er für die International Railway Congress Association, einem internationalen Forum zur Klärung technischer Fragestellungen im Eisenbahnwesen.

Am 8. August 1887 gelang Eckenstein, geführt von Matthias Zurbriggen, die Erstbesteigung des Stecknadelhorns in den Walliser Alpen. Seine Seilgefährten waren unter anderen J. M. Archer Thomson und Geoffrey Winthrop Young, Eugen Guido Lammer, Karl Blodig und Paul Preuß, den Eckenstein in die Westalpen einführte. 1892 nahm Eckenstein an der von William Martin Conway geführten Karakorumexpedition teil. Im Jahr 1902 war Eckenstein selbst Leiter einer österreichisch-britischen Expedition zum K2, an der auch der Exzentriker Aleister Crowley teilnahm. Die Expedition erreichte am Nordostgrat eine Höhe von rund 6.600 Meter.

Im Jahre 1908 verbesserte Eckenstein das Steigeisen. Eckensteins Zehnzacker erlaubten das Gehen auf mäßig steilem Eis bis etwa 35° ohne Stufenschlagen. Die dabei notwendige Steigtechnik wurde nach ihrem Erfinder auch Eckensteintechnik genannt. Bemerkenswert ist, dass unter dem Namen „Eckenstein“ wohl um 1929 in Fulpmes andere, eigentlich noch viel modernere Eisen produziert wurden: Der Verfasser dieser Zeilen ist im Besitz eines alten Paares geschmiedeter „Eckenstein“-Steigeisen (inklusive der originalen Gurte) mit 10 vertikalen Zacken plus zwei Frontalzacken, mit denen auch die der Eckensteintechnik überlegene Technik des Gehens auf den Frontalzacken möglich wurde. Eckenstein entwickelte auch das Eisbeil, für dessen Verwendung nur eine Hand vonnöten ist. Die Haue hatte eine Länge von 18 und der Schaft von 84 Zentimetern. Damit war er seiner Zeit weit voraus. In England blieb die Resonanz auf die Neuerungen anfänglich allerdings bescheiden, ein Grund könnte das angespannte Verhältnis Eckensteins zu den Mitgliedern des Alpine Clubs gewesen sein.

Einer der bedeutendsten Expeditionsbergsteiger aller Zeiten war ebenfalls ein Chemiker: **Fritz Wiessner** (1900 – 1988). Fritz Wiessner war ein gebürtiger Dresner. Mit seinem Cousin unternahm er Erstbegehungen im Elbsandsteingebirge, so den „Wießnerriß“ am Fienstein, und in den Alpen, beispielsweise die „Wießner/Rossi“ an der Fleischbank. 1929 wanderte Wiessner in die USA aus, studierte Chemie und leitete bald ein erfolgreiches Chemieunternehmen. 1932 war er Teilnehmer der Deutsch-Amerikanischen Himalaja-Expedition zum Nanga Parbat. 1935 entdeckte Wiessner die Shawangunks, eine 12 km lange Wandflucht in den Appalachen. Wiessner erschloss dort im freien, Kletterstil rund fünfzig Routen. 1936 gelang ihm zusammen mit William P. House die Erstbesteigung des kanadischen Mount Waddington (4.019 m). Vor Wiessners Besteigung waren sechzehn Expeditionen gescheitert und danach scheiterten zwölf weitere Besteigungsversuche. In Wyoming gelang Wiessner, ebenfalls noch im Jahr 1936, die zweite (und erste freie) Begehung des Nordgrates des Grand Teton (4.196 m). Im darauffolgenden Jahr (1937) gelang ihm die erste freie und damit sportliche Besteigung des merkwürdigsten Berges dieser Erde, des Devils Tower. Wiessners Freikletterstil, den er vom sächsischen Bergsteigen her kannte, wurde richtungsweisend für den modernen Klettersport. 1939 leitete Wiessner eine amerikanische Expedition zum K2. Wiessner erreichte damals die Rekordhöhe von beinahe 8400m und wäre auch weiter hinauf auf den Gipfel gelangt, hätte nicht sein Seilpartner, der Sherpa Pasang Dawa Lama (1912 – 1982), aus wahrscheinlich religiösen Gründen ein weiteres Vordringen zu fortgeschrittener Stunde abgelehnt.

Zahlreich waren jene Himalaya-Expeditionen, die nicht nur der Besteigung eines Gipfels wegen unternommen wurden, sondern auch um die besuchten Täler, Gletscher und Gipfel zu kartografieren. Es ist unmöglich alle aufzuzählen. Der bekannteste unter den Geografen, die bedeutende bergsteigerische Leistungen im Himalyagebirge erbrachten, war zweifellos der Wiener Herbert Tichy.

Herbert Tichy (1912 - 1987) studierte Geografie in Wien. 1933 unternahm Tichy gemeinsam mit dem Geografen und Reiseschriftsteller **Max Reisch** (1912 – 1985) eine Motorradfahrt nach Indien. In der Folge einer zweiten Indienreise umrundete er 1935 als Pilger verkleidet den heiligen Berg Kailash. Während dieser Reise versuchte er mit zwei Begleitern die Erstbesteigung des 7730m hohen Gurla Mandata im Alpinstil, musste aber auf ca. 7200 m umkehren. Nach seiner Promotion zum Doktor bereiste Tichy 1938 Alaska. Die Zeit des Zweiten Weltkriegs und die Jahre bis 1948 verbrachte er in China und Japan, wo er als Geologe und Journalist arbeitete. Im Herbst 1953 gelang ihm die erste Durchquerung Westnepals. Am 19. Oktober 1954 bestieg Herbert Tichy, gemeinsam mit dem Tiroler Sepp Jöchler (1923 – 1994) und dem uns von der Wiessner-Expedition bekannten Sherpa Pasang Dawa Lama, als Erster den 8188m hohen Cho Oyu. Ein Mitglied der damaligen Kleinexpedition war der Geograf **Dr. Helmut Heuberger** (1923 – 2011).

Herbert Tichy hielt sehr bewegende Vorträge. Über die Berge sagte er: *"Berge sind für mich, auch wenn sie mich immer angezogen haben, nicht abstrakte Ziele, an denen man seine technischen Fähigkeiten und seine körperliche Leistungskraft beweisen kann, sondern nur Teile jener großen Welt, in der ich mich so wohl fühle. Ich habe die Gipfel geliebt, wie ich einzelne Menschen liebte, als gleichwertige Teile eines größeren Ganzen."*

Ebenfalls 1954 war die österreichische Saipal-Expedition unter der Leitung des Arztes Dr. Rudolf Jonas tätig. Sie war die erste, die von der 1953 gegründeten Österreichischen Himalayagesellschaft initiiert wurde. Der zweiunddreißigjährige Assistent am Institut für Allgemeine Geodäsie **Dipl. Ing. Hanns Beyer** war mit der Aufgabe der Herstellung einer Spezialkarte betraut worden. Außerdem

sollte er die Bewegungen eines großen Gletschers im Arbeitsgebiet messen.²¹¹ Am 7040m hohen Saipal wurde damals der Firnkopf (6500m) erreicht. Während des Abtransports von Lager II verstarb das erkrankte Expeditionsmitglied Karl Reiß.

Bereits auf dem Marsch ins Basislager stürzte der Geodät **Karl Heckler** in den Hunza-Fluß und ertrank als die deutsch-österreichische Karakorum-Expedition von 1954 auf dem Weg zum Basislager war.

1956 konnte die Österreichische Himalaya-Gesellschaft eine Expedition zum 8035m hohen Gasherbrum II ausrüsten. Der Gipfel wurde am 7. Juli von **Fritz Moravec, Josef Larch** und **Hans Willenpart** erreicht. Während der Expedition wurden psychologische Tests durchgeführt und es gelang dem Geologen **Dr. Erich Traugott Gattinger** den geologischen Zusammenhang zu angrenzenden Berggebieten herzustellen.

Ein großer Erfolg war auch der Österreichischen Himalaya-Karakorum Expedition 1958 beschieden, nämlich einerseits mit der Ersteigung des 7392m hohen Haramosh, andererseits mit geografischen, zoologischen und ethnologischen Studien unter **Dr. Konrad Wiche** und **Dr. Karl Jettmar**.²¹²

Bedeutende Naturwissenschaftler im ÖAV und im ÖTK nach 1900

Herausragende Mitglieder der Akademischen Sektion des DuOeAV in Wien waren die Brüder **Marian** und **Thaddäus von Smoluchowski**. Marian von Smoluchowski (1872 – 1917) hat 1906 unabhängig von Albert Einstein eine Erklärung der Brownschen Molekularbewegung und damit auch implizit des 2. Hauptsatzes der Thermodynamik gegeben.

Bereits während seiner Schulzeit und seiner Zeit als Student in Wien hatte er zusammen mit seinem Bruder, dem Chemiker Thaddäus von Smoluchowski (Tadeusz Smoluchowski 1868 – 1936), schwierige Klettertouren unternommen.²¹³ 1891 gelang den beiden die Erstbegehung des Allerwildesten Zerbenriegelsteiges auf der Rax und die Erstbesteigung des 3146m hohen Rotsteins in der Rieserfernergruppe, 1893 die erste Überschreitung der Fünffingerspitze in den Dolomiten. In späteren Jahren unternahm Marian klassische Bergfahrten im Wallis, im Berner Oberland sowie Schi- und Klettertouren in der Hohen Tatra.²¹⁴ Des öfteren hielt Thaddäus Vorträge in der Sektion „Austria“ so 1898 über „Eine Wintertour auf die Hochwerla (Czerna hora)“. 1916 erhielt Marian das „Silberne Edelweiß“ des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins aus Anlass seiner 25-jährigen Mitgliedschaft. In seiner Dankesrede erwähnte Marian von Smoluchowski, dass er dem Bergsteigen einerseits die Freude an der Bewältigung schwieriger Probleme verdankte, andererseits erhellte ihm die Erinnerung an die Schönheit der Bergwelt den Alltag.

Marian Smoluchowski hatte Physik bei Franz-Serafin Exner und Joseph Stefan in Wien studiert. 1894 promovierte er Sub auspiciis Imperatoris. Nach Jahren in Paris, Glasgow und Berlin erhielt er 1899

²¹¹ Hanns Beyer, „Wissenschaftliche Arbeiten“, in: Rudolf Jonas, Ho, Pasang. Österreichische Bergsteiger in Westnepal, Europa-Verlag, Wien 1954.

²¹² Peter Sova (Hg.), Österreichische Himalaya-Gesellschaft 1953 – 2011. Von ihrem Werden und ihrer Tätigkeit, ÖHG, Wien 2011.

²¹³ Hermann Hunger, Smoluchowski and Vienna: http://www.2iceshs.cyfronet.pl/2ICESHS_Proceedings/Chapter_15/R-7_Hunger.pdf ; Kazimierz Grotowski, Marian Smoluchowski Taternik i Narciarz, Zwoje 2/35, 2003: <http://www.zwoje-scrolls.com/zwoje35/text19p.htm#r4>

²¹⁴ Wladyslaw W. Szymanski and Harald Posch, Marian Wilhelm Theofil von Smoluchowski, 28 May 1872 – 5 September 1917: http://www.iara.org/newsfolder/pioneers/1AerosolPioneerEditedAugMarian_v_Smoluchowski.pdf

einen Ruf nach Lemberg. 1913 ging er nach Krakau, wo er den Lehrstuhl für Experimentalphysik übernahm. Marian Smoluchowski starb 1917 als Opfer einer Dysenterie-Epidemie.

Sein Bruder Taddäus Smoluchowski studierte ebenfalls an der Wiener Universität, allerdings Chemie. Taddäus ging nach Erlangung des Dokortitels für einige Zeit an die ETH Zürich. Danach arbeitete er bis zum Ausbruch des Ersten Weltkriegs in der Erdölindustrie Galiziens. 1918 ging er nach Posen. Taddäus Smoluchowski gilt als einer der Pioniere des Skisports in den Ostkarpaten. Er veröffentlichte etliche Beiträge in der Zeitschrift des DuOeAv.²¹⁵

Der Physikochemiker und Universitätsprofessor **Rudolf Wegscheider** (1859 – 1935), der 1894 dem Vorstand der Sektion Austria angehörte, berichtete 1894 in der Austria über eine Klettertour in den Dolomiten, 1900 über "Vom Pelmo zum Zwölfer", 1902 über eine Besteigung der "Aiguille du Charmoz". Noch im fortgeschrittenen Alter unternahm er Wanderungen. Insbesondere war das Semmeringgebiet das Ziel seiner wöchentlichen Ausflüge.

Wegscheider war von 1902 bis 1931 Professor in Wien. Er hatte die Jüdin Mathilde Margarethe Friedmann (1882 - 1941) geheiratet. Er starb 1935. Seine Frau beging in völlig aussichtsloser Situation - kurz vor der geplanten Deportation durch die GESTAPO - Selbstmord mit Leuchtgas in ihrer Wiener Wohnung in der Krotenthallergasse 6 am 21. Dezember 1941. Sie liegt bis heute ohne Namensschild in einem Massengrab, das es gar nicht geben dürfte, am Tor 4 der Zentralfriedhofs (Gruppe 20c/2/2).

Wegscheiders begründete die physikalische Chemie in Österreich. Seine wissenschaftliche Leistung war, dass er als Erster das Prinzip der mikroskopischen Reversibilität bei Gleichgewichtsreaktionen beschrieben hat. Er konnte beispielsweise so etwas wie Säurekonstanten der Säurestärke organischer Säuren angeben. Er klärte die Konstitution der Opi- und der Hemipinsäure auf und konnte erstmals den Riechstoff Piperonal künstlich herstellen.

Der bekannte Absolvent der TH Wien (Fachstudium Technische Chemie), Brauereibesitzer und Hochalpinist **Moriz von Kuffner** (1854 – 1939) berichtete 1887 in der Austria über den Mont Blanc. (Dies ist den *Mitteilungen der Austria* zu entnehmen.) Kuffner hat fast alle Viertausender der Alpen bestiegen. Er war der Erstbesteiger des Teufelshorns im NW-Grat des Großglockners (1884), der Erstbegeher des Piz Glüschaint-Nordgrates 1883 und des östlichen Nordwandpfeilers des Piz Palü 1899 (Kuffner-Pfeiler). Als erster beging er mit seinen Führern den Mittellegigrat am Eiger im Abstieg 1885 und den großen Sporn an der Ostflanke des Lagginhorns. Er eröffnete unter anderem die Wege über den Ostgrat am Pizzo d'Andolla (Portjengrat) 1890 und über den Kuffnergrat am Mont Maudit 1887. Moriz von Kuffner emigrierte nach dem Einmarsch deutscher Truppen in Österreich in die Schweiz. Er starb in Zürich.

Als die jüdischen Mitglieder die Sektion Austria des DuOeAv verlassen mussten, betätigte sich der Chemiker **Dr. Guido Mayer** (1891 – 1945?) als Mitbegründer der Sektion Donauland. Mayer hat von 1908 bis 1912 an der TH Wien studiert und danach in Wien eine Seifenfabrik geleitet. An Erstbegehungen konnte Mayer 1908 die Innerkoflerturm-Südwand, 1910 die Daint di Mesdi-Ostwand und die Ödstein-Nordwestkante, 1911 die Grohmanspitze-Südwestwand und die Lalidererwand-

²¹⁵ Wielka Encyklopedia Tatrzańska: <http://z-ne.pl/t,haslo,4494.html>

Nordwand, 1912 die Gran Pic de la Meije-Südwand und die Barre des Ecrins-Nordwestwand, 1913 den Horrende Riß in den Kahlmäuern der Rax, 1921 die Johannisberg-Westwand verzeichnen. Diese Touren unternahm Mayer meist zusammen mit seinem Bruder Max und geführt von den Dolomitenführern A. Dibona, L. Rizzi, G. Davarda und I. Schranzhofer. Mayer emigrierte in der Zwischenkriegszeit nach Zagreb. Die Umstände seines Todes sind bis heute ungeklärt.

Kurz nach der Jahrhundertwende gelangen dem Klubmitglied und Chemiker **Paul Gelmo** (1879 – 1961) etliche Erstbegehungen: Zusammen mit dem mit ihm verwandten **Thomas Maischberger** (1857 – 1946) überkletterte er im August 1902 den Ostgrat der Dreiherrnspitze (3499m), erkundete ebenfalls mit Maischberger den Westanstieg des Roßlahnerkopfs in der Venedigergruppe und absolvierte (noch im gleichen Jahr) die erste Überschreitung des Hahnenkamms in der Reichenspitzgruppe. 1906 gelang Gelmo mit F. Riebe die Erstbegehung der Schlucht zwischen dem NO-Grat der Buchsteinmauer und dem N-Grat der St.Gallenerspitze im Gesäuse (ÖAZ 1906, 272). Tragischerweise verunglückte Paul Gelmos Schwester, Marianne Gelmo (*1870), die eine nicht unbedeutende Künstlerin war, im August 1907 bei einer Bergtour tödlich. Die Seilschaft Paul Gelmo, Thomas Maischberger und J. Heugl hat 1921 erstmals die mit dem UIAA-Schwierigkeitsgrad IV+ angegebene Nordwand der Hochwildstelle in den Niederen Tauern bewältigt.

Paul und Marianne Gelmo, also Gelmos Eltern, stammten aus Südtirol. Paul besuchte nach Absolvierung der k.k. Oberrealschule im 4. Wiener Gemeindebezirk die Technische Hochschule am Karlsplatz, wo er 1903 die zweite Staatsprüfung ablegte. Danach arbeitete er als Privatassistent unter Wilhelm Suida an der Lehrkanzel für Chemische Technologie organischer Stoffe. 1908 entdeckte er die für die pharmazeutische Chemie überaus bedeutende Stoffklasse der Sulfonamide. Da Österreich über keine nennenswerte pharmazeutische Industrie verfügte, wurden damals in Österreich – ganz im Unterschied zu Deutschland - neu entdeckte Stoffe nicht routinemäßig auf antibiotische Wirkung untersucht. Es gab zwar späte Versuche Dr. Paul Gelmo für den Nobelpreis vorzuschlagen.²¹⁶ Der Nobelpreis jedoch war an einen Deutschen gegangen, an Gerhard Tomagk. Gelmo arbeitete in der Zwischenkriegszeit als Chefchemiker in der Staatsdruckerei und als Lehrbeauftragter der Technischen Hochschule in Wien. Anlässlich seines 70. Geburtstages wurden Gelmo die Ehrenabzeichen des Alpenklubs und des Alpenvereins verliehen.

Arnold Durig

Arnold Durig (1872 – 1961) war der Sohn von Josef Durig, Direktor der Lehrerbildungsanstalt in Innsbruck, und Karoline Durig, geborene Haselwandter. Der Vater stammte aus einer kleinbäuerlichen Familie aus Tschagguns im Montafon. Nach dem Besuch der Volksschule und des Gymnasiums in Innsbruck studierte Arnold Durig an der dortigen Leopold-Franzens-Universität Medizin. Er promovierte 1898 zum Doktor der gesamten Heilkunde. Anschließend war er Sekundararzt an verschiedenen Innsbrucker Kliniken. Zeitweise arbeitete er als Landarzt in Niederösterreich. Bereits seit 1891 war er Mitglied im Österreichischen Alpenverein. 1900 wechselte Durig an das Physiologische Institut der Universität Wien, wo er sich 1902 für Physiologie habilitierte.

1903 wurde Durig an die Hochschule für Bodenkultur in Wien berufen und im Januar 1905 zum ordentlichen Professor ernannt. Im selben Jahr heiratete er Alexandra Rohorska, mit der er in der

²¹⁶ Susanne Kleinbichler, Paul Gelmo. Österreichischer Farbenchemiker – Entdecker der Sulfonamide., Diplomarbeit TU Wien 2005.

Folge eine Tochter Ilse hatte. Die Universität Wien berief ihn am 2. Dezember 1918 auf den Lehrstuhl für Physiologie an der medizinischen Fakultät. Am 31. Mai 1938 wurde Durig als Ordinarius für Physiologie zwangspensioniert und vorübergehend verhaftet. Durig zog sich daraufhin nach Schruns im Montafon zurück. Bis ins hohe Alter schrieb Durig Beiträge für das Jahrbuch des Österreichischen Alpenvereins z.B. 1952 einen Aufsatz „Über Bergsteigerernährung“ (Alpenvereinszeitschrift Band 77, S. 110 – 117). Zwei Beispiele aus der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg: „Physiologische Ergebnisse der 1906 durchgeführten Monte Rosa Expedition“ (Mitteilungen des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins Bd.36, 1910, S. 226ff. und „Turistisch-medizinische Studien“ (Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins. Bd. 43, 1912, S. 25 – 52). In letzterem Aufsatz lesen wir folgende Einleitung:

Kopfschüttelnd dürfte mancher Bergwanderer in den Morgenstunden des ersten Julitages des Jahres 1905 die saftiggrünen Matten des obersten Gauertales im Rätikon durchschritten haben. Was es da zu sehen gab, war auch, gelinde gesagt, merkwürdig, wenn nicht komisch. Mit langen Schritten rannte in eiligem Tempo eine hagere Gestalt Stunde um Stunde im Kreis herum. Auf dem Rücken trug sie einen anscheinend schweren, weißen Blechkasten mit wirrem Zeug, mit Röhren, Klemmen und Schläuchen behangen, die bei jedem Schritte hin und her baumelten und ein eigentümliches monotones Klappern erzeugten. Im Munde des absonderlichen Sportsmannes steckte ein dickes Rohr, das zu allerhand Gläsern führte, die ihm vorne auf der Brust hingen, und auf der Nase saß ein Klemmring, wie man ihn am ehesten noch bei manchem unserer lieben Haustiere zu sehen gewöhnt ist. ... Getreulich wie der Schatten folgte dem Hageren auf Schritt und Tritt sein Begleiter. Unverwandt den Blick auf den weißen Kasten gerichtet, ein aufgeschlagenes Buch in der Hand, eilte er hinten drein. Bald notierte er ein paar Zeilen, bald zerrte er da und dort an den Schläuchen. Ein kurzer Halt – ein paar gewechselte Worte und weiter ging es im eintönigen Marsch. So dürfte wohl ungefähr die Beschreibung gelautet haben, die auf der Lindauer Hütte über das Gebaren der beiden sonderbaren Leute gegeben wurde. Vorsichtig könnte wohl auch die Frage durchgeklungen sein, ob die zwei noch ganz bei Troste seien. ... Mannigfaltig wie die Fragestellung muß die Methodik gewählt werden, um der Natur ihre Geheimnisse abzulauschen, mannigfaltig ist denn auch das Bild, das der Forscher bei seiner Arbeit im Gebirge zeigt, und nur zu oft gewinnt seine Tätigkeit den Schein des Komischen...

Speziell auf dem Gebiet der Höhenphysiologie zählt Durig zu den Pionieren. Durig unternahm mehrere Expeditionen ins Hochgebirge, um Feldforschung, auch am eigenen Körper, zu betreiben. 1903 verbrachte er mit Nathan Zuntz drei Wochen in der Schutzhütte Capanna Regina Margherita auf der Signalkuppe (4.554m) im Monte-Rosa-Massiv der Walliser Alpen. Ziel der Forscher war es, die Atmungs- und Stoffwechselversuche von Zuntz und Loewy aus dem Jahre 1901 zu ergänzen. Die Folgeexpedition im Jahre 1906 leitete bereits Durig. 1910 war Durig neben Zuntz, Carl Neuberg und dem Wiener Physiologen Hermann von Schrötter (dem Enkel des Entdeckers des roten Phosphors Anton Schrötter von Kristelli) Teilnehmer einer Expedition nach Teneriffa. Der Schwerpunkt der Untersuchungen auf Teneriffa war erneut der Einfluss der Höhe, allerdings unter – was Temperatur und Lichtintensität anbetrifft – gänzlich anderen klimatischen Verhältnissen als zuvor in den Alpen.

Ein bedeutender Naturwissenschaftler im alpinen Verein „Die Reichensteiner“

Joseph Schintlmeister

Josef „Sepp“ Schintlmeister (1908 – 1971) war ein nicht unbedeutender Nuklearphysiker. Er stammte aus Radstadt, maturierte am Humanistischen Gymnasium in Salzburg und studierte von 1927 bis 1932 an der Universität Wien Physik.

Schintlmeister war Mitglied des Österreichischen Alpenklubs und der alpinen Vereinigung „Die Reichensteiner“. Zusammen mit dem Zoologiestudenten Hugo Rößner und dem Maschinenbaustudenten an der TH Wien Karl Moldan gelang Schintlmeister vom 28. Juni bis zum 1.

Juli 1931 die erste Durchsteigung der Dachl Nordwand im Gesäuse.²¹⁷ Mit Karl Poppinger und Karl Moldan, der 1932 im Wilden Kaiser tödlich abstürzte, konnte Schintlmeister vom 23. bis zum 28. August 1931 die erste Überschreitung der Besengimauer im Kaukasus durchführen.^{218,219}

Von 1932 bis 1934 war Schintlmeister als wissenschaftliche Hilfskraft am Radiuminstitut in Wien tätig. 1938 habilitierte er sich im Fach Experimentalphysik und trat der NSDAP bei. Während des Krieges arbeitete er unter Georg Stetter an einem geheimen Forschungsprojekt im Rahmen des Uranvereins. Er glaubte dem Element 94 (Plutonium) in speziellen Erzen auf der Spur zu sein. 1945 ging er in die Sowjetunion um im geheimen Laboratorium 2 in Moskau am sowjetischen Atombombenprojekt mitzuwirken. Die Jahre 1953 bis 1955 verbrachte er in Suchumi am Schwarzen Meer und heiratete Alexandra Obolenskaja (gest. 2011). Danach versuchte er vergeblich in Wien eine Anstellung zu erhalten. Er wurde nicht lange danach Professor an der Technischen Hochschule Dresden in der DDR. Außerdem wurde er auch Direktor am Zentralinstitut für Kernforschung in Dresden-Rossendorf. Schintlmeister starb anlässlich eines Urlaubs in der Hinterglemm bei Saalbach an einem Herzinfarkt.²²⁰



Schintlmeister als Alpinist um 1931

Abschließende Bemerkungen

Welche Disziplinen der Naturwissenschaft sind durch alpine Unternehmungen ihrer Vertreter besonders beeinflusst worden? Zweifelsohne waren die Geologie, die Geografie, die Glaziologie und die Meteorologie am stärksten betroffen. Die Erkenntnisse dieser Wissenschaften sind ohne der durchgeführten Forschungen in den Alpenregionen undenkbar.

Nehmen wir die Geologie als Beispiel: Wären Eduard Suess und Otto Ampferer auf ihre bahnbrechende Ideen gekommen, ohne dass sie monatelang in den Bergen unterwegs gewesen wären? Alfred Wegener war zwar selber kein herausragender Alpinist, immerhin hatte er gute Bergsteiger in seinen Grönland-Expeditionsteams von 1929 und 1930/31, nämlich Fritz Loewe, Ernst Sorge und Johannes Georgi, von denen beispielsweise Sorge und Georgi 1929 als erste auf dem Umanakfels (1200m), dem Matterhorn Grönlands standen.

²¹⁷ Richard Hechtel, Hundert Jahre Felsklettern. Die Geschichte eines gesellschaftlichen Phänomens, DAV Bayerland, 2003, S. 85f. http://www.alpenverein-bayerland.de/module_requirements/geschichte/hundert_jahre_felsklettern/pdf/001-214%20Hundert%20Jahre%20Felsklettern.pdf

²¹⁸ Alpenverein – Austria, Jänner – März 2013, S. 19: http://www.alpenverein-austria.at/dokumente/s_102/v_3/g_3/files/Zeitung/Alpenverein_Austria_2013_01.pdf

²¹⁹ Alpine Notes 1966, S. 312: http://www.alpinejournal.org.uk/Contents/Contents_1966_files/AJ%201966%20306-315%20Dangar%20Alpine%20Notes.pdf; Erich Vanis, The Bezengi Wall, Alpine Journal 1967, p. 57: http://www.alpinejournal.org.uk/Contents/Contents_1967_files/AJ%201967%2057-64%20Vanis%20Bezengi%20Wall.pdf

²²⁰ Walter Kutschera, Wolfgang Reiter, „Joseph Schintlmeister und der 1,8cm-Alphastrahler“, 9. 6. 2011, Zentralbibliothek Physik und Fachbibliothek Chemie der Universität Wien, Videosammlung: https://phaidra.univie.ac.at/detail_object/o:104706

Wichtige Entwicklungen des 16. Und 17. Jahrhunderts waren die vielen Entdeckungen in den Alpen von neuen Pflanzen für die Botanik und von neuen Mineralien für die Mineralogie.

Ein kurzer Blick auf das Periodische System der Elemente belehrt uns, dass ein überraschend großer Anteil der chemischen Elemente Untersuchungen zu verdanken ist, die in Bergwerken (natürlich nicht nur in den Bergwerken in den Alpen sondern auch in anderen Gebirgen) getätigt wurden: Wismut, Nickel, Cobalt etc. schon sehr früh, so dass Paracelsus bereits von diesen Metallen wusste. Das Tellur wurde von Müller von Reichenstein, den wir als Mineralogen kennen gelernt haben, in einem siebenbürgischen Bergwerk des Trascău-Gebirges entdeckt.

Undenkbar wäre die heutige Meteorologie ohne die hochgelegenen Observatorien, wie z.B. das Sonnblickobservatorium. Aber nicht nur in Hinblick auf die Vorhersage des Wetters sind die alpinen Forschungen von Bedeutung gewesen. Es war der Alpinist und Meteorologe Julius von Hann, der wesentliche Beiträge zum Verständnis der Vorgänge in der Lufthülle der Erde entwickelte. Ein berühmter deutscher Meteorologe und Bergsteiger war Josef Enzensperger. Wenn wir weiter zurückgehen, so dürfen wir nicht vergessen, dass Helmholtz als Erster den Föhn verstand. Noch ein Jahrhundert vorher hat Horace Bénédict de Saussure die ersten Haarghygrometer konstruierte und damit die Messung der Luftfeuchtigkeit ermöglicht.

Die Frage des Fließens von Gletschereis hat schon bald die Aufmerksamkeit der Physiker auf sich gezogen. Hätte Faraday, der ja die Regelation des Eises, also die Druckaufschmelzung, entdeckt hat, dieser Entdeckung gemacht, wenn er nicht als junger Mann Davy zu den Eisriesen des europäischen Kontinents begleiten hätte können? Tyndall, Helmholtz und Pfundler waren allesamt Alpinisten, die wichtige Beiträge zur Regelation geschrieben haben.

Überraschend ist, dass viele Naturforscher, denen wichtige Beiträge zur Thermodynamik zu verdanken sind, Alpinisten waren. Helmholtz ist natürlich an erster Stelle zu erwähnen. Es ist aber auch zu bedenken, dass Tyndall es war, der als Erster den Beitrag Robert Mayers zum Ersten Hauptsatz zu würdigen wusste. Vom Begründer des Zweiten Hauptsatzes, Clausius, wird zwar nicht berichtet, dass dieser große Bergtouren gemacht hätte. Immerhin hat Friedrich Horstmann, der Begründer der Chemischen Thermodynamik, seine ersten großen alpinistischen Leistungen just zu der Zeit vollbracht, als er Student von Clausius in Zürich war. Horstmanns Schüler Gibbs war auch gerne in den Bergen unterwegs, wie man weiß.

Besonders wichtig ist, dass es die bergsteigenden Physiologen (Adolf Fick, Hermann von Helmholtz, Nathan Zuntz, Angelo Mosso, Arnold Durig, waren, die den Zusammenhang von Muskeltätigkeit, Atmung nicht nur beschrieben, sondern auch verstanden haben. Helmholtz hatte festgestellt, dass Muskeln wie Verbrennungsmotoren funktionieren. Der Turiner Physiologe Angelo Mosso, mit dem Arnold Durig bei der Monte Rosa Expedition zusammenarbeitete, übertrug die Vorstellungen von einer die chemischen Energie in Bewegung umformenden Maschine auf das Gehirn: Er meinte, „dass Seelenthätigkeit eine Bewegungsform sein müsse“.

Insbesondere die Studien zur Höhenphysiologie waren entscheidend. Unglaublich lange Zeit war die Ursache der Bergkrankheit, die gelegentlich sogar zum Tod von Naturforscher geführt hatte (z.B. starb der Arzt Étienne Henri Jacottet 1891 bei einer Expedition am Mont Blanc) unbekannt. Es kursierten die unterschiedlichsten Hypothesen, der CO₂-Haushalt wäre schuld, ein Blutstau im

Lungenkreislauf mit anschließender Herzschwäche, das Nervensystem, die Absenkung der Körpertemperatur etc. Der Erste, der richtigerweise auf den geringeren Sauerstoff(partial)druck hinwies war Alexander von Humboldt. In seinem Buch „Laborlandschaften. Physiologische Alpenreisen im 19. Jahrhundert“ wies Philipp Fölsch darauf hin, dass es die physiologischen alpinen Pionierstudien waren, die wichtige Voraussetzungen für die Arbeitswissenschaft erarbeiteten, wobei diese Arbeitswissenschaft mit dem Versprechen auftrat die soziale Frage aus physiologischer Weise lösen zu können.²²¹ Außerdem waren diese Studien Grundlage für die Luft- und Raumfahrtmedizin, wobei das Apollo-Programm der NASA in den späten Sechzigerjahren des 20. Jahrhunderts einen gewissen Höhepunkt der Entwicklung darstellte.

Denkt man an die ungeheure Menge an das von den Forschern zusammengetragene Wissen über das Aussehen der Erdoberfläche, über ihr Pflanzenkleid, die Zusammensetzung der Gesteine und Mineralien, über die Zusammenhänge von meteorologischen und klimatischen Faktoren mit der Form der Gebirge, über die Veränderungen der Gletscher etc. etc., ist man überwältigt. Oft genug sind winzige Fortschritte unter unsäglichen Mühen zustande gekommen. Die Ergebnisse liegen vor. Wir könnten die Nutznießer sein. Aber nützen wir dieses Wissen auch? Begreifen wir die Zusammenhänge?

Noch eine andere Frage drängt sich auf: Hat sich nicht im Laufe der Jahrhunderte etwas Grundlegendes im Verständnis der Natur geändert? Lässt man die Stellungnahmen und Aussagen der Naturforscher Revue passieren, so wird man den Verdacht nicht los, dass wir mit all unseren Aufstiegshilfen, Eisgeräten, GPS-Ortungssystemen etwas verloren haben.

Dank

Für Anregungen und Unterstützung danke ich dem Bibliothekar der Sektion Austria des ÖAV Herrn Josef Kaiser.

Mehrfach verwendete Literatur

Karl Ziak, Der Mensch und die Berge, 1. Auflage, Büchergilde Gutenberg, Wien etc. 1936

Karl Ziak, Der Mensch und die Berge, 5. Auflage, Bergland-Buch, Salzburg 1981

Martin Scharfe, Berg-Sucht. Eine Kulturgeschichte des frühen Alpinismus, Böhlau-Verl. Wien, etc. 2007

Peter Grupp, Faszination Berg. Die Geschichte des Alpinismus, Böhlau-Verl., Wien etc. 2008

Annelise Gidl, Alpenverein. Die Städter entdecken die Alpen, Böhlau-Verl., Wien etc. 2007

Deutscher Alpenverein, Österreichischer Alpenverein. Alpenverein Südtirols (Hg.), Berg Heil! Alpenverein und Bergsteigen 1918 – 1945, Böhlau-Verl. Wien etc. 2011

²²¹ Philipp Fölsch, Laborlandschaften. Physiologische Alpenreisen im 19. Jahrhundert, Wallstein Verlag, Göttingen 2007, S. 9

Österreichisches Biographisches Lexikon

Allgemeine Deutsche Biographie

Neue Deutsche Biographie

Historisches Lexikon der Schweiz

Wikipedia

ÖAV Führer: Zillertaler Alpen, Stubai Alpen, Ötztaler Alpen, Niedere Tauern, Bergell

SAC Führer: Walliser Alpen, Berner Oberland

Peter Sova (Hg.), Alpinismus in Wien, Verlag Jugend & Volk, Wien 1999

Brian Torr, Mountaineers and Rock Climbers List, June 2009:

http://torrweb.com/climber_details_a.htm

Albert Krehbiel, Franz Joseph Hugi in seiner Bedeutung für die Erforschung der Gletscher, Buchdr. C. Brügel & Sohn, Dissertation an der Universität Erlangen, Ansbach 1902:

http://www.archive.org/stream/franzjosephhugi00krehgoog/franzjosephhugi00krehgoog_djvu.txt

Anhang

Dieter Flamm

Dieter Flamm (*1936 in Wien; † 2002) war ein österreichischer Physiker. Er war der Sohn des Physik-Professors Ludwig Flamm und dessen Frau Elsa, einer Tochter von Ludwig Boltzmann. Flamm studierte Physik an der Universität Wien, wo er 1960 bei Walter Thirring in theoretischer Physik promoviert wurde. 1961 bis 1963 war er am CERN in Genf und danach bis 1966 in den USA, an der University of Chicago (am Enrico Fermi Institute) und am Massachusetts Institute of Technology. Ab 1966 war er am Institut für Hochenergiephysik der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien, wo er stellvertretender Direktor wurde. 1971 habilitierte er sich an der TU Wien. Seit 1973 war er Professor für theoretische Physik an der Universität Wien. Flamm befasste sich mit Elementarteilchenphysik (Quark-Modell) und später mit Geschichte der Physik, speziell Ludwig Boltzmann. Er gab Schriften von Boltzmann heraus und den Briefwechsel mit seiner späteren Frau Henriette von Aigentler.

Flamm war 1957 mit dem Mathematiker Walter Philipp (1936 – 2006) die erste Durchsteigung der Philipp-Flamm-Führe in der Civetta NW-Wand gelungen.