ANNALEN DER PHYSIK.

JAHRGANG 1812, FÜNFTES STÜCK.

I.

Ueber die Gränzen des ewigen Schnee's im Norden.

VON

LEOPOLD VON BUCH, Mitgl. d. Ak. d. Wiss.
zu Berlin.

(In der Akademie-Versammlung gelesen den 27. April 1809.) *).

Die erste und einzige Nachricht von der Gränze des immerwährenden Schnee's im Norden verdankt man dem geschickten und talentvollen Physiker, Herrn

*) Da die Schriften der Berliner Akademie der Wissenschaften auf das Jahr 1809 noch ungedruckt sind, so wählte der Hr. Verf. diese Annalen, um den Naturforschern die lehrreichen Resultate aus Thatfachen, welche er auf seiner Reise im Norden fast alle selbst aufgesucht hatte, endlich zu übergeben; und zwar geschieht dieses unverändert, so wie er sie in der Akademie vorgelesen hatte. Daß eine gute Charte von Norwegen, wenn man sie beim Lesen zur Hand nimmt, den Genuß noch erhöhe, welchen diese interessante Untersuchung gewährt, (sollte es in Ermangelung einer größern auch nur die alte Pontoppidan'sche von den drei nordischen Reichen seyn,) ist vielleicht nicht überflüssig zu erinnern. *Gilbert.*

Esmarck in Kongsberg. Sie wurde 1803 in den dänischen Zeitungen bekannt gemacht, und später im *Nordischen Archiv für Naturkunde* vom Prof. Pfaff. Hr. Esmarck erzählt darin, daß er diese Schneeegränze in *Norwegen* auf den nördlichen und nordöstlichen Seiten in einer Höhe von 3000 Fuß über dem Meere, auf den West- und Südseiten hingegen bis über 7000 Fuß hoch gefunden habe. Hieraus haben wir freilich gelernt, daß diese Linie auch in höheren Breiten sich noch ganz beträchtlich über der Meeresfläche erhebt. Allein, theils blieb die Frage, welchem Breitengrade von *Norwegen* diese Bestimmungen angehören, da dieses Land sich vom 58ten bis 71sten Grade der Breite ausdehnt; theils sind auch die Angaben selbst etwas zu unbestimmt, und beruhen auf einer nicht ganz richtigen Idee von Schneeegränze. Unmöglich kann diese Gränze von Nord- und Südseiten abhängen. In engen und spaltenähnlichen Thälern würde sich wahrscheinlich der Schnee noch tiefer herunterziehen, als an den Nordseiten: denn in solche Thäler sinkt die kältere Atmosphäre hinein, und widersteht lange dem Eindringen der höheren und daher mit der Luft aufwärts geführten Temperaturen. Deswegen erhält sich der Schnee in den *Schneesgruben* am *Riesengebirge* in einer Höhe von nur 3700 Fuß über der Meeresfläche, ohnerachtet die Schneeegränze gegen 2000 Fuß über die höchsten Gipfel dieses Gebirges hinläuft; und aus ähnlichen Ursachen giebt es in den Bergen des Jura nie auf-

thauende Eismassen, die nicht Gletscher sind, nicht höher als 3400 Fuß über dem Meere.

Die *Schneeegränze* ist eine krumme Fläche, welche wir uns *in der Atmosphäre* denken, über welcher hinaus der Schnee nicht wegschmelzen würde; sie ist aber keinesweges eine Linie an den Abhängen der Berge. Wir suchen sie nur an diesen Abhängen, weil wir die Mittel nicht kennen, oder weil diese uns zu beschwerlich fallen, die Gränze unmittelbar in der Atmosphäre aufzufinden. Sonne und Schatten können also weit weniger auf die Schneeegränze einwirken, als mittlere Temperaturen. Bestimmen nun Form der Berge, Natur des Bodens, oder andere, nur auf kleine Räume eingeschränkte Urfachen den Schnee, sich in einigen Gegenden tiefer herunterzuziehen; in andern hingegen Gipfel im Sommer zu verlassen, welche schon weit über die Schneeegränze aufsteigen, so ist es die Pflicht des Naturforschers, durch Vergleichung der Thatfachen zu sondern, was Folge allgemein wirkender Urfachen ist, und was dem Einflusse neuer Lokalurfsachen angehört, welche zu den vorigen treten. Dann wird sich auch in den nördlichen Breiten eine Höhe für die Schneeegränze angeben lassen, welche nicht zwischen mehrern tausend Fuß schwankt; und welche sich durchaus nicht nach Nord- und Südseiten bestimmt.

Hat also Herr Esmarck die Frage über die nordische Schneeegränze nicht vollständig aufgelöst, so darf ich es wohl wagen, der Akademie das We-

nige vorzutragen, was ich über diesen Gegenstand zu sammeln Gelegenheit gehabt habe. Denn eine Beantwortung dieser Frage, würde sie völlig entwickelt, scheint höhere Resultate zu versprechen, als bloß die Kenntniß einer merkwürdigen physikalischen Erscheinung. Wäre nämlich die Curve der Schneeegränze über die Erdoberfläche nach bestimmten Gesetzen zu construiren, so würde sich wahrscheinlich aus ihrer Höhe die Temperatur aller Orte herleiten lassen, über welche sie hinläuft, und daraus würden sich die bis jetzt so wenig gekannten Gesetze der Temperaturverbreitung überhaupt ergeben.

Zwar scheint es, als müßte das Thermometer sehr viel leichter und sicherer Temperaturgesetze durch Auffuchung von *mittleren Temperaturen* bestimmen; allein, daß die Anwendung aller Mittel, welche uns die Thermometer hierzu darbieten, mit sehr großen Schwierigkeiten verbunden seyn müßte, beweist die zwar auffallende, aber doch leider sehr richtige Thatfache, daß es auf der ganzen Erdoberfläche nicht über drei, höchstens vier Orte giebt, deren Temperatur mit Bestimmtheit bekannt ist.

1.

Nicht jede Gegend der großen nordischen Halbinsel eignet sich zu Beobachtungen über die Schneeegränze. Unter den vielen kleinen Bergreihen, welche *Schweden* durchziehen, giebt es nur sehr wenige, auf welchen sich der Schnee im Sommer erhält; und auch diese müssen fast alle schon

jenſeits des Polarkreifes geſucht werden. Daher iſt ewiger Schnee in *Schweden* faſt eben ſo unbekannt, wie in *Frankreich* oder in *Deutschland*. In *Norwegen* dagegen erſcheinen Schneeberge auch ſchon in niederen Breiten: denn *Norwegen* iſt in ſeiner ganzen Länge von einem Gebirge zertheilt, das in Höhe wenigen, in Ausdehnung keinem andern Gebirge von *Europa* weicht. Nicht allein läuft es ohne Unterbrechung mehr als vier Breitengrade herauf, von 58 bis 62 Grad, ſondern es erhält ſich auch in dieſer Erſtreckung in einer Breite, welche die des Alpengebirges weit übertrifft. Und was dieſes Gebirge vor allen andern, auch den höchſten in *Europa* auszeichnet, iſt, daſs, wenn man den Thälern hinauf bis zur Gebirgshöhe gefolgt iſt, man ſich auf einer Art von Ebene, oft nahe an 5000 Fuß über der Meeresfläche befindet, welche ſich in einer Breite von acht, zehn oder zwölf Meilen erſtreckt. Die Bauern, welche jährlich mit Pferden und Vieh in groſsen Caravanen aus *Hardanger* an den weſtlichen Küſten über das Gebirge nach *Kongsberg* herunterziehen, müſſen in der Wüſte auf der Gebirgshöhe übernachten; denn über das Gebirge in einem Tage zu kommen, iſt ohnerachtet aller Anſtrengung unmöglich. Wo wäre in den Alpen oder in den Pyrenäen die Gebirgshöhe ſo breit, daſs man nicht in einigen Stunden darüber hinwegkommen und wieder in Thäler herabſteigen könnte? Sehr auszeichnend nennen daher die Normänner die groſſe Kette, welche ihr Land

durchschneidet, die *Langfielde* oder die *Storfiede*, d. h. die *langen* oder die *großen Gebirge*; denn alle andere, selbst norwegische Berge verschwinden dagegen. So wie aber die Alpen nach darunter liegenden Landschaften und Thälern benannt werden, eben so bezeichnet der Normann die einzelnen Theile der *Fielde* mit den Namen der Gegenden, welche sich am Abhange des Gebirges heraufziehen. Das *Byglefjeldt*, *Hardangerfjeldt*, *Fillefjeldt*, *Sognefjeldt* sind jedem Normann bekannt. Aber nach dem *Sevogebirge* (dem *Sevebierget*) fragt man auch Unterrichtete vergebens. Denn mit Recht haben es die norwegischen Geographen für ehrenvoller gehalten, in Benennung dieser Gebirge den Eingebornen zu folgen, als im Plinius Namen für eine Bergreihe zu suchen, welche noch jetzt den Seefahrern nach *Christiania*, *Bergen* und *Drontheim* unbekannt bleibt; um wie viel mehr also nicht der Kenntniß der Römer verborgen seyn mußte!

Von den wenigen Pässen über dieses Gebirge ist keiner bekannter, als der *Pafs von Fillefjeldt* in 61 Grad Breite. Denn fast keiner ist niedriger, weniger breit, und leichter zu übersteigen. Aber auch fast keiner ist reicher und mannigfaltiger an auffallenden und erhabenen Ansichten. Wenn man auf dem Wege von *Christiania* in das große Thal von *Walders* eintritt, das sich von *Fillefjeldts* östlichem Fuße wegzieht, so glaubt man sich in *Chamouny* verletzt, oder in *Hasli*; und wenn man von

Fillefeldts Höhen gegen das Westmeer heruntersteigt, so erneuern sich die mächtigen Eindrücke in *Dazio's* und *Giornico's* Engen. Die Menge, die Pracht und die Höhe der Wasserfälle, der Weg über Abgründe in finstern Engen, die sich nie öffnen, wie Rühr schwebende Brücken, die Felsen, das Getöse der wildstürzenden Bäche, — Alles bildet ein so wunderbares und ergreifendes Ganze, wie die *Schweiz* wenig ähnliches aufzuweisen vermag.

Aber wie in der *Schweiz*, so verliert sich auch hier allmählig die Vegetation und das Leben an dem Pässe herauf. Im Thale von *Walders* überraschen noch die herrlichen Wälder durch die vorzüglich schönen und hohen Tannen und Fichten, aus denen sie bestehen; sie haben dort noch nicht im Clima ein Hinderniß ihres Wachsthums gefunden. Allein in dem Pässe auf *Fillefeldts* Höhe erscheinen nur noch hin und wieder sparsame Büsche von Birken; an den Seiten des PASSES sind auch diese verschwunden, und nur zwischen Moosen und Bergweiden erreicht man hier den ewigen Schnee auf den Bergen.

Die Tannen (*Pinus abies* *) steigen doch ziemlich hoch über das Thal von *Walders*, ehe sie ver-

*) Um Irrthum zu vermeiden, bemerke ich, daß der Hr. Verf. durchgehends, mit Pallas und mit den Bewohnern der landigen Länder Nord-Deutschlands, *Pinus abies* Tanne und *Pinus sylvestris* Fichte nennt, während man in mehreren bergigen Gegenden unter Tanne Linné's *Pinus picea* (die Weisstanne oder Edeltanne), und unter Fichte, *Pinus abies* zu verstehen, *Pinus sylvestris* dagegen Kiefer oder Föhre zu nennen pflegt. G.

schwinden; die Straße zwischen den Kirchen von *Etnedal* und *Ourdahl* wird noch zu beiden Seiten, bis fast zu ihrer größten Höhe, von Tannenbüschen begleitet, ohnerachtet sie sich bis zu 2876 Fuß über die Meeresfläche erhebt. Freilich sind dies die Tannen des Thales nicht mehr; kleine, niedrige Bäume haben hier schon ein hohes Alter erreicht, und der wenigen Verbreitung ihrer Zweige sieht man es an; daß sie auf dieser Höhe schon weit über die Gränze vorgerückt sind, welche ihnen das Clima zu ihrem Wohlbefinden gesetzt hat. Wirklich sind sie auch höher hinauf schon gänzlich verschwunden.

Daß aber Tannen und Fichten sich auch nicht mehr in der Gegend von *Vang* finden, und an den Ufern des *Lille Miöfen*, eines tief umschlossenen Sees, und der nächsten Stufe aus dem Thale von *Walders* gegen *Fillefeldt* herauf, das ist eine lokale, diesem Theile von *Norwegen* eigenthümliche Erscheinung, welche wahrscheinlich zur Geschichte der Pflanzenverbreitung in *Norwegen* gehört. Aber Clima und Boden sind unschuldig daran. *Vang* und der *kleine Miöfen* liegen nicht mehr als 1385 Fuß über das Meer und kaum 400 Fuß über die Seen von *Walders*. Auch bezeugt der lebhafte Kornbau an den Abhängen der Berge von *Vang*, daß nicht die Kälte Tannen und Fichten von diesen Bergen entfernt hat. Da sie bei *Ourdahl* bis auf eine Höhe von 2800 Fuß über der Meeresfläche wachsen, so können sie es auch noch nicht blos bei *Vang*, sondern fast im ganzen engen Alpenthale herauf, vom

Miöfen bis gegen die grösste Höhe des PASSES. Denn *Nyftuen*, ein ärmliches Wirthshaus und nicht weit von dem Orte, wo die Wässer entgegengesetzten Meeren zulaufen, liegt nur 2948 Fufs über das Meer. Die Urfachen, welche die Keime der Bäume über die Länder verbreiten, haben in diesen höheren Thälern gefehlt. Die Winde kommen fast immer von den westlichen Küsten, aber sie wehen selten von Osten her am Gebirge herauf. Daher mag es überhaupt kommen, daß Tannen der *ganzen Westseite* von *Norwegen* fehlen. Hätten indels auch Winde die Keime bis zur grössten Höhe des Gebirges gebracht, so war doch das Gebirge zu breit um diese Keime bis in Gegenden zu führen, wo sie sich entwickeln konnten. Selbst *Fillefeldt*, das von *Nyftuen* bis *Marystuen* wirklich nur zwei Meilen breit ist, muß in dieser Hinsicht viel breiter angesehen werden; denn die Thäler gegen das Westmeer sind wie enge, winkliche Spalten, und die Gebirge, welche sie an den Seiten begleiten, erniedrigen sich bis zum Meere hin nicht.

Wäre das ganze Gebirge nicht höher, als der Pafs zwischen *Nyftuen* und *Marystuen*, wo er sich in nicht volle 3000 Fufs Meerhöhe erhält, so würde man schwerlich von hohen Gebirgen dieser Gegenden reden. Allein der Pafs ist ein Thal, von hohen Bergen umschlossen, wie der *Goßhardt*, oder noch besser; wie der niedrige *Brenner* zwischen ewigen Eismassen. Steigt man nur wenig an den Abhängen herauf, so erscheinen bald Schneefelder, die ganz

nahe zu seyn scheinen, und noch mehr fällt die hohe Gestalt des *Sule-Tind* auf, ein isolirter Kegel, der wie eine colossalische Kuppel auf der größten Höhe der Gebirgsfläche steht. Man hält ihn allgemein für den höchsten Punct in der Nähe von *Fillefeldt*; denn er beherrscht weit umher die Fläche, über welcher er aufsteigt. Seine Abhänge sind so felsig und schroff, daß man nur mit Mühe den Gipfel ersteigt. Der Schnee verläßt den Fuß des Berges selbst im höchsten Sommer nicht, und würde wahrscheinlich noch höher an den Abhängen herauf liegen, könnte er sich nur an den steilen Felsen erhalten.

Am 16ten August 1806 zu Mittage stand das Barometer zu gleicher Zeit

auf <i>Sule-Tinds</i> Gipfel auf	22 Zoll 6,9 Linien;
	Therm. 6°, 25 R.

in <i>Christiania</i> etwa 20 Fuß über der See, auf	
	27 Zoll 10,87 lin.; Therm. 16° R.

Daraus folgt für *Sule-Tind* die Höhe von 5514 par. Fuß (1784,8 Met.) über das Meer; und von 2500 Fuß über das Thal von *Fillefeldt*. Der Gipfel selbst war ganz frey von Schnee, und bestand aus rauhen Blöcken, auf denen auch nicht einmal Moose fortkommen. Der Umfang desselben ist nicht bedeutend, und die Oberfläche fast eben.

Wirklich sieht man von dieser Höhe gegen Süden hin keinen Berg in der Nähe, welcher diesem an Höhe gleich käme. Allein die Berge gegen Norden, welche das Thal von *Fillefeldt* von *Sule-Tind* scheidet, sind höher. Sie mögen ihn noch

um 2 oder 300 Fuß übertreffen und etwa 5800 Fuß über das Meer heraufreichen. Diese Berge, für welche ich keinen besondern Namen erfuhr, erhalten sich in einer ansehnlicher Länge in der Höhe von mehr als 5000 Fuß, und ihre Gipfel werden von Schnee niemals befreit. Denn von den flächern Abhängen, von den weniger isolirten und breiteren Gipfeln führt der Wind den Schnee nicht so leicht in die Thäler; auch sind die näheren Thäler nur wenige hundert Fuß tiefer, und in ihnen schmilzt der Schnee kaum. Die Atmosphäre wird daher hier nie durch den Schneelöser und von der Sonne erhitzten Boden erwärmt, und die Temperatur steht aus diesem Grunde um solche Gipfel immer noch tiefer, als auf den Spitzen freistehender Kegel, wie *Sule-Tind* ist.

Wäre daher *Sule-Tinds* Gipfel, statt auf den Umfang weniger Schritte beschränkt zu seyn, eine Ebene von Meilenlanger Erstreckung, man würde den Schnee auf dieser Ebene nie wieder verschwinden sehen, und wahrscheinlich würden sich dann Gletscher an den schroffen Abhängen bilden. Dieser Gipfel steht also schon in die Schneegränzen hinein.

Beobachtet man nun die Höhen nördwärts des Passes, wo der Schnee anfängt, eine zusammenhängende Decke über die Berge zu bilden, und vergleicht diese mit bekannten Höhen an *Sule-Tinds* Abhänge, so finden sich dafür ohngefähr 5200 oder 5300 Fuß Erhebung über das Meer. So hoch

darf man also hier die Grützen des immerwährenden Schnees annehmen. Nicht ganz 900 Toilen.

Gletscher finden sich an diesen Schneebergen und überhaupt in der Nähe von *Fillefieldt* nirgends. Denn, um *Gletscher* zu bilden, müssen sich die Berge noch viel weiter in der Schneeregion fortziehen. *Gletscher* verlangen ungeheure Eismassen und einen gewaltigen Druck der obern Massen, welcher die tiefern von dem immerwährenden Schnee bis in tiefe Thäler zu schieben vermag. Solche Eismassen entstehen nicht an den Bergen, welche *Fillefieldts* Paß auf der Nordseite einschließen. Noch weiter hin, gegen Norden fallen diese Berge bald wieder ab, bis zur Höhe von ohngefähr 4500 Fuß; und in dieser Höhe bilden sie eine Art von Ebene, mit flachen Thälern durchschnitten, die sich mehrere Meilen weit fortzieht, *Aardahls-Fieldt* genannt, weil sie zum Kirchspiel *Aardahl* am *Sognefiord* gehören.

Diese Gebirgsfläche erhielt im Anfange des vorigen Jahrhunderts zufällig einen schnellen und ausgebreiteten Ruf. Man hatte den Muth hier, jenseits der Wolken, Bergwerke anzulegen, und schöne und reiche Stücke von Kupfererzen, welche man auf dem Gebirge fand, hatten selbst die Regierung für das Gelingen des Werks interessirt. War es auch hier nicht gerade nothwendig, die Schächte durch Schnee abzufinken, so war dieser doch nicht sehr fern; und statt des Holzes in den Gruben, das nur mit großer Mühe am steilen Gebirge heraufge-

bracht werden konnte, mußte man sich entschließen *Eis* zu benutzen. Man ließ das Wasser in den Gruben aufsteigen, gefrieren, schlug das Eis wieder heraus, und ließ *Eispfeiler* als Stempel zurück und als Unterstützung, welche so leicht nicht wieder wegschmelzen konnte *). Dieser Bergbau hat sich viele Meilen auf dem Gebirge ausgedehnt, bis zum Fuße des *Horunger*, eines steilen und hohen Berges über dem Pässe des *Sognefeldt*, der die Landschaften *Guldbrandsdalen* und *Sogn* mit einander verbindet. Allein die Unregelmäßigkeit der Lagerstätte des Erzes und die Mühe der Gewinnung machte bald den kühnen Hoffnungen ein Ende; und vom Erfolg der Arbeiten ist nun nichts übrig geblieben, als die Erinnerung der Gebirgsbewohner und einige herrliche Stücke von buntem Kupfererz, gediegenem Kupfer, Malachit und gediegenem Silber in dem königl. Mineralien - Cabinette in *Copenhagen* und in einigen älteren Cabinetten in *Deutschland*.

2.

Südlicher, und ganz von dem *Storfieldt* getrennt, liegt unter 60 Grad Breite ein hohes, ewig beschneites Gebirge, tief im Innern der Provinz *Hardanger*, und wie eine Insel fast ringsum von Meerbusen umschlossen. Dieses Gebirge leuchtet viele Meilen weit her den Seefahrern entgegen, wenn sie, auf ihrem Wege nach *Bergen*, an der

*) *Detchmanns Kongl. Vidensk. Selskabs Skrifter*
XI. 148.

Bommel-Ø nordwärts und über *Selbøefjord* heraufahren; und dieser Anblick erregt nicht selten das Erstaunen manches südlichen Schiffers, wenn er solche Schneemassen noch am Ende des Sommers erblickt. Sonderbar bleibt es noch, wenn man näher herankommt und auf einer isolirten Bergreihe Gletscher und Eismassen findet, wie sie selbst auf dem hohen Gebirge nicht vorkommen. Die Kette läuft fast gerade von Norden gegen Süden, mehr als zwölf Meilen herauf. Sie steigt bey *Matre* schnell auf, erhält sich in der Schneehöhe in ihrer ganzen Erstreckung und fällt in *Kinservig* so steil wieder ab, daß die Eismassen dort fast unmittelbar über dem Meerbusen, dem *Søefjord* schweben. Gegen Westen begrünzt sie der große *Hardangerfjord*, gegen Süden der Fiord von *Aakre*, nordwärts der *Samlenfjord*, und ostwärts drängt sich eng der tiefe *Søefjord* zwischen diesen und den *Langfieldten*. Es bleibt nur eine schmale Erdzunge zwischen *Aakre* und dem *Søefjord*, die sich in ihrer größten Höhe bey *Vinterthan* nicht einmal bis auf 500 Fuß hebt. Diese so ganz abgeschnittene Reihe heißt das *Folge-Fonden-Fieldt*. Ein *Fond* ist bey den Einwohnern eine Eisfläche; der Name bezeichnet daher sehr richtig ein Fieldt oder ein Gebirge, das aus einer fortgesetzten Eismasse besteht. Schiffer und holländische Charten haben den Namen in *Fuglefang* verändert und in dieser verflümmelten Form findet man ihn sogar in *Ramus* und in andern Beschreibungen von *Norwegen*.

Vortreffliche Nachrichten über dieses merkwürdige Schneegebirge verdanken wir dem kenntnißvollen Prediger *Hertzberg* in *Kinservig*, dem die großen Massen beständig vor Augen liegen. Er hat sie oft und von mehreren Seiten her bestiegen, und Barométer auf ihre Gipfel gebracht. Es stand am 25ten September 1805 ein Heberbarometer

auf <i>Folge-Fondens</i> Höhe . . .	23 Zoll 1,9 Lin.;
	Therm. 2°,75 R.
zu <i>Reysueter</i> am <i>Söesford</i> . . .	28 Zoll 3,8 Lin.;
	Therm. 9°,5 R.

Das giebt die Höhe des *Folge-Fonden* nach *La Place's* Regel 5087,4 par. Fuß oder 1652,6 Meter. Das Barometer stand auf Schnee, allein noch nicht ganz auf der größten Höhe des Gebirges. Herr *Hertzberg* glaubt, dieses könne im weitem Fortlauf wohl noch bis gegen 200 Fuß ansteigen, die volle Höhe daher ohngefähr 5300 Fuß betragen. — Auf der ganzen Länge findet sich kein besonders ausgezeichneter Gipfel; das Ganze ist eine flachgewölbte ungeheure Schneekuppel, ohne Unterbrechung, ohne Einlenkung, so ohngefähr wie der *Buet* im Kleinen. Oben auf der Höhe liegt kein Eis; hat man eine Fußhohe Rinde von hartem Schnee durchbrochen, so findet sich darunter nur weicher Schnee bis in unbekannte Tiefe fort. Die Eismassen erscheinen erst an den Abfällen des Gebirges. Unter diesen sind aber keine größer als die, welche sich von der westlichen Seite herabstürzen. Dort, im Kirchspiel von *Quindherréd*, zieht sich ein kleiner

Meerbusen, der *Molangfiord* in das Gebirge herein. Am Ende des Fiord öffnet sich das *Bondhuusdal*, und aus dem Hintergrunde des Thales leuchtet ein Gletscher, wie nur einer der Gletscher des *Grindelwalds*. Das Eis zieht sich offenbar unter der Schneedecke hervor, welche sich über das ganze Gebirge hinzieht, und von dort geht der Gletscher ununterbrochen bis in die Tiefe. Nach Hrn. *Hertzberg* ist seine untere Fläche nur etwas mehr als 1000 Fuß über dieser. — Einem ähnlichen Gletscher soll der starke Bach bey *Matre* am südlichen Ende des Gebirges seine Entstehung verdanken.

Folge-Fonden zeigt uns daher alle Verhältnisse und alle Erscheinungen eines Gebirges, das nicht allein die Schneeregion berührt, sondern sie auch noch weit überstiegen hat. Und doch erreicht die größte Höhe des Gebirges nicht einmal die Höhe welche wir auf *Fillefeldt* als dem Anfang des ewigen Schnees fanden. Herr *Hertzberg* glaubt, daß man die Schneeegränze auf *Folge-Fonden* ohnmöglich höher als 4800 Fuß annehmen dürfe. Und das würde man auch aus andern seiner Messungen schließen. Der *Melderskin*, eine hohe Spitze über *Rosendal* in *Quindherred* verliert den Schnee auf dem Gipfel niemals. Auf seiner Ostseite erscheint sogar ein Anfang von Gletscher. *Melderskins* Höhe ist jedoch, dem Barometer zufolge, nur 4558 Fuß. Ähnliche Erscheinungen bemerkt man am *Solen-Nuden*, einem der Gipfel, mit welchen *Folgefonden*, *Ukensvang* gegenüber in den *Søefiord* abfällt,

und *Solen-Nuden* ist doch nicht einmal 4500 Fuß hoch. Selbst auf dem nahestehenden *Age-Nuden* bleiben Schneeflecke liegen, ohnerachtet diesem Berge nur 430,4 Fuß Höhe zukommen.

Man könnte leicht die Ursache dieses plötzlichen Sinkens der Schneeegränze in der Nachbarschaft des großen Meeres suchen. Die fast nie aufhörenden Nebel über den äußeren Inseln, die Wolkendecke, die Regen, entziehen der Atmosphäre und dem Boden die Einwirkung der Sonne. Die Summe der Wärme in den Sommermonaten, welche nur allein Schnee schmelzen, ist in diesen feuchten Gegenden beträchtlich geringer, als tiefer im Lande und in den Gebirgen, wo die Erkältung der warmen Meerluft weniger schnell, der Hervortritt des Dampfes daher weniger auffallend ist. Allein dieser Erklärungsgrund läßt sich auf *Folge-Fonden* nicht durchaus anwenden. Dieses Gebirge ist wahrscheinlich der Einwirkung des großen Meeres schon zu weit entrückt. Denn nach Herrn *Hertzbergs* fünfjährigen Beobachtungen zu *Malmanger* in *Quindherrred*, weichen zwar der Juny und July in mittlerer Wärme, derjenigen dieser Monate in *Upsal*, allein anders ist es im Herbst und im Frühjahr. Füllt die Wärme des Septembers in *Upsal* bis auf 9° R., so steht sie noch bis gegen 11° in *Malmanger*. Die Wärme des Octobers sinkt in *Upsal* bis auf 5°, 17, in *Malmanger* erhält sie sich noch bis auf 7°, 5. Eben so im Frühjahr. Der April in *Upsal* hat sich nur bis auf 3°, 56 gehoben; wenn er in

Malmanger schon mehr als $5^{\circ},5$ erreicht hat, *Upsals* May steht auf $7^{\circ},56$, wenn der May in *Malmanger* sich schon bis zu $9^{\circ},25$ aufschwingt. Die Wirkung des Sommers ist also in *Hardanger* bey weitem gröfser als ostwärts des großen Gebirges, und vom Meere entfernt. Und wenn auch den *Langfielden* näher, diese Differenz der Frühjahrs- und Herbstmonate auf beiden Seiten des Gebirges weniger groß seyn möchte, weil die wärmenden Süd- und Westwinde diese Gegenden mehr treffen, als die entfernte Gegend von *Upsal*, so würde doch dieses, auch bey völliger Gleichheit, nicht hinreichen, den großen Unterschied in der Höhe der Schneegränze über *Hardanger* und auf *Fillefeldt* zu erklären.

Daher mag man mit größerer Wahrscheinlichkeit den Grund in der großen Schneemasse des Folge-Fonden selbst suchen. Ein ununterbrochenes Schneefeld von 12 Meilen Länge und fast überall 2 Meilen breit, muß beträchtlich die Atmosphäre erkälten. An den steilen Abhängen sinkt die kalte Luft nieder und zieht die Schneegränze um ein ansehnliches mit sich herunter. So hat es auch schon Sauffure in den Alpen *), so Ramond in den Pyrenäen gefunden, und diese Erscheinung hat

*) Sauffure *Voyages* S. 942. Er glaubt, die Erkältung durch Schneefelder und Wässer von geschmolzenem Schnee könne die Schneegränze mehr als 600 Fuß unter die Höhe dieser Grenze herabsetzen, auf weniger hohen und weniger schneebedeckten Gebirgen.

den letztern zu der sehr artigen Bemerkung geleitet, daß die Schneegränze über die Breite der Pyrenäen weg, eine Curve bilde, die sich, nach oben zu *concau*, von der einen Seite des Gebirges bis zur andern fortziehe und deren Scheitel in der Mitte des Gebirges selbst liege. Denn auf den Seiten wirkt noch die erwärmte Luft der Ebenen, über welche das Gebirge aufsteigt, und die Schneegränze steht höher. In der Mitte hingegen erkälten die großen Eismassen, welche alle Berge bedecken, die Luft, und die Schneegränze sinkt herunter.

Wirklich scheint auch in *Hardanger* die Schneegränze sogleich höher hinauf zu rücken, sobald man sich von *Folge-Fonden's* Schneefeldern entfernt. Am 15ten September 1806 stiegen wir, Herr *Hertzberg* und ich, auf *Revilds-Eggen*, unmittelbar über *Ulensvang* und nur durch den *Söefjord* von *Folge-Fonden* getrennt. Der Berg, eine fortlaufende Reihe, und die erste Stufe zu den *Langfelden*, hebt sich, wie *Folge-Fonden* gegenüber, so steil in die Höhe, daß die ganze Masse nur eine einzige senkrechte Mauer über dem Fiord zu seyn scheint. Der Meerbusen bildet ein Thal, eine Spalte, mit mehr als 4000 Fuß hohen Abstürzen zur Seite; eine Erscheinung, die so imposant ist, daß die Einbildungskraft kaum ihr etwas an die Seite zu setzen vermag. Wäre *Lauterbrunnen* in der Schweiz ein Fiord und die steilen Fellen zur Seite die Ufer, der mächtige Eindruck des *Söefjord* würde bey weitem noch nicht erreicht werden.

Nur in *Norwegen* selbst; oder auf *Americas* Nordwestküste, mögen wir etwas ähnliches wieder auffuchen. — Wir sahen das Barometer stehen

auf *Revilds-Eggen* auf 25 Zoll 9 Lin.; Therm. 6° R.
in *Ullensvang* am *Söesfjord* auf 28 Zoll 1,3 Lin.;
Therm. 9 R.

Daraus folgt die Höhe des Berges 4292 p. Fuß. Auf diesem Gipfel bleiben aber keine Flecke Schnee liegen. Das Gebirge steigt noch mehrere hundert Fuß höher und erhält sich in dieser Höhe 8 bis 10 Meilen fort; doch erscheinen nirgends große Schneefelder, sondern nur Flecke in den flachen Thälern, welche das Gebirge durchschneiden. In der Mitte dieser ausgedehnten, baumlosen, öden und kalten Gebirgsfläche, steht wie ein Thurm der *Haarteig* oder *Hartoug*; ein Fels, unter welchem der Weg von *Hardanger* nach *Kongsberg* hinläuft, und der sich vielleicht 800 Fuß über die Fläche, und gewiß gegen 5200 Fuß über das Meer erhebt. Doch ist weder sein Fuß von einer ununterbrochenen Schneedecke umgeben; noch sein Gipfel mit Schneemassen bedeckt. Hier also, in derselben Breite, und nur wenig von Folge-Fonden entfernt, bestätigen sich vollkommen die Erfahrungen auf *Fillefjeldt* über die Höhe der Schneegränze; denn mer sind nicht mehrere Quadratmeilen mit erkältenden Schnee- und Eismassen bedeckt.

Daher mögen wir nicht sehr irren, wenn wir als Norm für die Höhe der unteren Schneegränze

in 61-Grad Breite 5200 par. Fuß annehmen, oder 370 Toilen,

3.

Fast noch ausgedehnter und um vieles höher, als *Folge-Fonden-Fjeldt*, ist ein anderes Gebirge dieser Breiten, das sich ebenfalls ganz vom großen Gebirge entfernt, und kaum mit diesem zusammenhängt. Es sind *Justedals Eisberge*, im Norden des *Sognefjord*, und *Fillefjelds Bergen* fast gegenüber. Doch kennt man die Höhe dieser Berge noch nicht, und auch mir ist es nicht gelungen, sie zu besteigen. Nur auf dem Wege von *Justedalen* nach *Lyster* am *Sognefjord* sah ich die Fichten auf *Vigedals Bergen* in 2276 Fuß Höhe fast schon verschwunden. Die Fichtengränze ist aber von der Schneegränze, nach Zusammenstellung mehrerer Beobachtungen, ungefähr 2600 Fuß entfernt. Diese Beobachtung würde also auch hier der Schneegränze mehr als 5000 Fuß über die Meeresfläche bestimmen; und sie würde noch nicht sehr von der auf dem südlicher liegenden *Fillefjeldt* abweichen. An den Schneefeldern selbst würde sich aber, freilich diese Gränze wahrscheinlich auch hier, wie auf *Folge-Fonden*, noch etwas tiefer herabziehen. Denn auch *Justedal's* Schneefläche erstreckt sich fortgesetzt gegen 10 Meilen in die Länge und häufig mehr als 2 Meilen in die Breite; und darf man der Schätzung aus einer bloßen Ansicht vom gegenüberliegenden Bergen trauen, so steigt diese Fläche wohl bis nahe, vielleicht bis über 6000 Fuß Höhe.

Nirgends in *Norwegen* findet man größere und schönere Gletscher, als die, welche von dieser Schneefläche ausgehen. Sie sind bei den Einwohnern unter dem Namen der *Jis-Braeer* gar sehr bekannt, und von ihnen zum Theil gefürchtet. Denn in ihren Bewegungen sind sie heftiger als die schweizerischen Gletscher gewesen. Im Jahr 1744 klagten die wenigen Einwohner, welche diese Thäler bewohnen, daß sie ihre geringen Abgaben nicht mehr zu erlegen im Stande wären, weil die Braeer über ihre Felder fortschritten und sie bedeckten. Man sand das unglaublich, sandte Gerichtshalter und Steuereinnehmer (*Sorenscriver* und *Foged*) als Commissarien ins Thal herauf, ließ die Entfernung der Höhe im *Milvirdal* von dem nächsten Gletscher-Fuß messen, und verordnete, daß diese Messung alle drei Jahre wiederholt werden solle, um das Vorgeben des Fortschreitens der Gletscher zu prüfen. Nach drei Jahren waren dieselben Commissarien nicht wenig erstaunt, auf demselben Orte weder Felder noch Hüfe zu finden. Der *Jis-Braee* war mächtig vorgerückt, die Einwohner waren geflohen, und ihre Besitzungen lagen und liegen noch unter dem Eise vergraben *). Eben so verwüßend waren damals die Gletscher im *Krondal*, einem Thale, das, wie *Milvirdal*, das größere *Justedalen* beendigt. Allein, wo siehet man auch ähnliche Gletscher? Im *Krondal* erschienen sie als ein ungeheurer, blendend weißer Fußsteppich, zu beiden

*) *Thaarups Magazin for Statistik* 1802. II. B. 1. H.

Seiten an gewaltige Felsen befestigt. Man sieht durchaus keinen Schneeberg darüber; die Decke scheint wie vom Himmel herunter zu schweben. Im Thale, wenn der Gletscher den Boden erreicht hat, zieht er sich noch, wieder *Rhonegletscher*, beträchtlich herunter, und schiebt eine hohe *Moraine* vor sich hin; und von den Seiten des Thales senken sich neue Gletscher herunter, einige bis auf den Boden, andere bis auf die Hälfte oder ein Drittheil des Abhanges. Noch jetzt steht hier ein bewohnter Hof ganz in der Nähe, der *Berfetsgaard*; und verblindete es die große Moraine nicht, deren Stücke selbst wie Berge sind, das Eis würde unmittelbar reifende Gerstenfelder und Kornfelder berühren. Der Fuß dieser merkwürdigen Gletscher liegt aber auch nur 1494 Fuß hoch, und *Justedal's* Kirche, in der Mitte des Thales, nicht mehr als 638 pariser Fuß *).

4

Wenden wir uns von diesen Breiten zehn Grade höher hinauf zu den äußersten Spitzen des festen

*) Vermuthlich sind diese prächtigen Gletscher nur ihrer Ab gelegenheit wegen in *Dänemark*, ja selbst in *Norwegen*, so unbekannt, daß ein berühmter Naturforscher und auf merksamer Reisender durch einen großen Theil von *Nor wegen* (Hr. Prof. Hornemann) mich eines Irrthums be schuldigen konnte, von *Gletschern* in *Norwegen* zu reden, den nur Unkenntniß der Sprache könne veranlaßt haben. (*Scandin. Litter. Selskabs Skrifter etc.*) Sowohl von *Christiania* als auch von *Bergen* sind doch diese merk würdigen Gegenden ohne große Mühseligkeit zu besuchen, und wohl so gut als das Thal von *Chamonny* seiner Reisen dahin von *Copenhagen* aus werth.

Landes von *Europa* in 79. und 71. Grad Breite, so werden wir nicht sehr erstaunen, wenn wir in dieser Entfernung, und dem Pole um so Vieles genähert, die Schneeegränze nur wenig hoch über die Oberfläche weglaufen sehen. Ja, nach den sehr ausgebreiteten und häufigen Vorstellungen von Lappländischer Kälte könnte man, leicht glauben, die Schneeegränze werde hier beinahe die Oberfläche des Meeres berühren. Aber daß sie hiervon noch weit entfernt sey, zeigt sogleich die erste Ansicht des Landes *). Denn im 70sten Grade der Breite ist hier nicht alle Landes - Cultur gewichen; noch giebt es hier Gärten und Kornfelder, Dörfer an den Ausflüssen der Ströme, und Wälder in den Thälern herauf. *Altengaard*, der Amtmannsitz im Innern des *Altenfiord*, so wie er im Sommer erscheint, würde in jedem Klima reizend genannt werden. Er liegt in der Mitte eines hohen Fichtenwaldes, mit herrlichen Ausichten und Fernen am Fiord herunter auf Schneeberge und Felsen; durch den Wald rauscht der mächtige Strom, und am Wasser herauf zieht sich *Elvebacken* hin, das wohl aus zwanzig Hüfen besteht, die in der Mitte ihrer Felder und Wiesen liegen. Wer kann hier an Schneeegränze denken? Die Fichten bedecken das nahe *Kongshavns-Fieldt* bis auf den Gipfel, und

*) Die Landcharte von Lappland, in Hrn. Wahlenberg's so eben erschienener *Flora Lappontica*, zeigt alles Geographische sehr deutlich, von welchem hier und in dem Folgenden die Rede ist. *Gilbert.*

es ist doch 526 Fuß hoch. Nur erst an entfernten Bergen gelingt es, die Fichtengränze zu finden. Am *Skaanevara*, welcher 1321 Fuß hoch ist, und am *Borrasvara* verschwinden diese Bäume erst, wenn man mehr als 700 Fuß am Abhange heraufsteigt. Um die Gipfel dieser Berge mit ewigem Schnee bedeckt zu sehen, müßten sie aber noch um Vieles höher aufsteigen. Schnee ist im Sommer auf fast keinem der Berge im nähern Umkreise von *Altengaard* sichtbar.

Höher sind die Berge bei *Talvig*, zwei Meilen von *Altengaard*; denn *Talvig* liegt am Fusse des letzten Zweiges vom grossen *Kiölengebirge*, das bis hierher in einer sehr bedeutenden Länge *Schweden* von *Norwegen* trennt, das sich aber in diesen Breiten zerplittert, und über Inseln dem *Nordcap* auf *Mageroe*, und den Cap von *Porfanger*, von *Sverholt* und von *Nordkyn* auf dem festen Lande zuläuft.

Die ersten Felsen über der Bucht von *Talvig* steigen ungemein schnell in die Höhe, und die Bäche stürzen von oben in schäumenden Fällen herunter. Aber nach tausend Fuß Höhe breiten sich Gebirgsthäler aus, und man steigt nun weniger schnell noch mehrere Meilen herauf. Progressiv mit der Höhe verschwindet nun unter den Füßen diejenige lappländische Vegetation, mit der man in den Thälern so vertraut wird. Bald sind die Fichten nicht mehr; dann werden die Birken immer kleiner. Nun verschwinden sie ganz, und zwischen den Büschen von Gebirgsweiden und Zwergbirken können sich

jetzt die ungeheure Menge Beerenkräuter ausbreiten, Heidelbeeren (*Blaabaer, Vaccinium myrtillus*) auf den trockenen Höhen, und Multebecren (weiße Himbeeren, *Rubus chamaemorus*) in den morastigen Gründen. Auch über sie wird man Herr; die Heidelbeeren tragen nicht mehr, sie stehen einzeln mit wenig Blättern und nicht mehr buschförmig zusammen; sie verschwinden endlich, und bald folgen ihnen die Gebirgsweiden nach. Nur die Zwergbirke trotzt der Höhe und Kälte; aber auch sie erliegt, ehe man die Gränzen des ewigen Schnees erreicht, und es bleibt ein breiter Rand um diese Gränze zurück, auf dem, außer den Moosen, sich nur wenig Pflanzen mühselig halten. Selbst Rennthiermoos, das doch in den Wäldern mit den Heidelbeeren in Ueppigkeit des Wuchses wetteifert, kömmt nur sparsam bis zu solchen Höhen hinauf. Oben auf dem Gebirge, da, wo es fast zur Ebene wird, liegt freilich kein Eis, und Gletscher sind hier nicht; allein der Schnee verläßt diese Höhen doch nie; und nur einzelne Spitzen und Flecke über der Fläche sind hier wenige Wochen schneefrei.

Von diesen Spitzen ist *Akka-Solki* eine der ausgezeichnetsten, wenn auch nur wenig über die Gebirgsfläche erhöht. Nur zwei oder drei andere Gipfel der Nähè unterbrechen die ausgebreitete Aussicht von hier aus, bis in die äußerste Ferne. Der Schnee hatte am 16ten August (1807) nur vor wenig Tagen diese Höhe verlassen, und nur eben

erst brach auf der Gebirgsfläche der schwarze Boden hervor. Es stand das Barometer

auf *Akka-Solki* auf 24 Zoll 11,1 Lin.; Therm. 8°, 75 R.

in *Talvig* 70 Fuß über der

See auf 28 — 0,8 — Therm. 13° —

Höhe von *Akka-Solki* über der See 3151 Fuß

oder 1023,5 Meter. Der höchste Berg dieser Ge-

gend liegt noch eine kleine Meile südöstlich; er

wird von *Akka-Solki* durch das tiefe Thal des

Storvands getrennt, und ist noch gegen 150 Fuß

höher; daher 5300 Fuß über dem Meere. An diesem

Berge liegt in der That der Schnee das ganze Jahr

durch bis oben hinauf, und selbst von *Altengaard*

aus sieht man diesen Gipfel immer mit Schnee be-

deckt. Wäre daher auf *Storvands-Fjeldet* eine

große Ebene ausgebreitet, so würde man auf ihr,

auch im höchsten Sommer, keine einzelne schnee-

lose Flecke mehr antreffen, und wahrscheinlich

würden sich Gletscher an den Abhängen gegen die

Fiorde erzeugen. Und dieses bestimmt die Höhe

der Schneegränze auf *Talvigs* Gebirgen in 70°

Grad Breite auf 3300 Fuß, oder auf 550 Toisen

über dem Meere.

Gletscher fehlen doch auch diesen Gegenden

nicht. Sie erscheinen nördlich von *Alt-Fid*, ei-

ner niedrigen Landzunge, über welcher der Weg

von *Quaenanger* nach dem *Altensfiord* hinläuft.

Dort erhebt sich fast senkrecht aus dem *Jöckulsfiord*

eine hohe Bergreihe, die *Jöckuls-Fjeldte*, und zieht

sich in gleicher Höhe bis über 4 Meilen weit fort.

Der Schnee liegt fest und ewig in einer ununterbrochenen Fläche auf diesem Gebirge, wie auf *Folge-Fonden* und wie auf *Jufjedals* Bergen. Steht man auf den Bergen über *Alt-Eid*, so scheint es, eine weiße Decke sey, wie künstlich, über die dunkeln Fellen gebreitet. Man sieht recht deutlich, wie sich in hohen Thälern die Gletscher aus dem Schnee absondern, und wie sie sich gegen den tiefen umgebenen *Jöckulford* hereinstürzen. In der Mitte über die steilen, fast senkrechten Fellen bleiben sie hängen, und im Sommer stürzen von dort die grossen Eismassen unaufhörlich in den Fiord, oft in solcher Menge und mit solcher Gewalt, daß die dadurch entstehende heftige Bewegung im Fiord das Wasser auf Meilen weit viele Fufs über das Land herauftreibt, und dabei nicht selten die Hütten der Lappen mit sich fortreißt. *Jöckuls-Fjeldt* selbst, in welchem sich der alte inländische Name der *Jöckull* erhalten hat, steigt doch kaum mehr als 3500 Fufs über das Meer. Auch hier wird durch die große Ausdehnung des Schnees, und durch die dadurch bewirkte Erkältung, die Schneegränze heruntergedrückt.

Die verschiedene Höhe des Verschwindens der Bäume und Büsche an den Gebirgen von *Talvig* ist nicht zufällig. Schon von *Drontheim* herauf hatte ich in diesem Verschwinden eine auffallende Regelmäßigkeit gesehen, und waren auch die absoluten Höhen der Tannen-, der Fichten-, der Birkengränze verschieden, so blieben doch immer die

Unterschiede dieser Höhe sich fast vollkommen gleich. Bey *Talvig* läuft

die Gränze der *Fichten* (*Pinus sylvestris*) in

730 Fuß Höhe ;

Birken (*Betula alba*) hören auf in 1483 — —

Heidelbeeren (*Blaubaer*, *Vaccinium myrtillus*) in — — 1908 — —

Salix myrsinites in — — — 2019 — —

(*Salix lanata* steigt noch weit höher und erreicht beinahe die Schneegränze).

Die *Zwergbirke* (*Krampebirke*, *Betula nana*) hört auf in — — 1576 — —

Die *Schneegränze* ist in — — 3300 — —

Es beträgt daher der senkrechte Abstand

von den Orten, wo die *Fichten* aufhören, bis zur Gränze der *Birken* — — — 753 Fuß.

Von der *Birken* - bis zur *Zwergbirken*-Gränze — — — 1093 —

Von der *Zwergbirke* bis zur *Schneegränze* 924 —

Und die *Fichten* stehen von der *Schneegränze* ab — — — 2570 —

Die *weiße Birke* hingegen — — — 1817 —

So ohngefähr ist es überall an der *norwegischen* Küste herauf. Steht die *Fichtengränze* 3000 Fuß hoch, so werden auch die *Birken* sich bis zu 5750 Fuß erheben und die *Schneegränze* wird in 5570 Fuß hinlaufen. Und so werden sich wahrscheinlich diese Differenzen über ansehnliche Erdräume erhalten. Denn nicht der Boden bestimmt diese Gränzen, sondern nur allein die Temperatur, und das so bestimmt, daß man nicht ohne Vergnügen an so

vielen Beugen dieser Kälten beobachtet, wie Tannen, Fichten und Birken in einer gewissen Höhe horizontal wie *abgeschnitten* zu seyn scheinen. Sie haben die mittlere Temperatur ihres Wachstums erreicht, und höher zu steigen ist ihnen nicht mehr erlaubt.

Dieses würde uns ein vortreffliches Mittel geben, unmittelbar die Schneeegränze zu finden, wenn wir auch nicht bis zu ihr hinaufdringen können, wenn nicht das Wachsthum und das Gedeihen vieler Bäume noch mehr von der Länge und Intensität des Sommers als von der mittleren Temperatur abhängig wäre. Der Birke ist so z. B. schon der Sommer auf selbst nur niedrigen Alpen in der Schweiz zu kalt, sie bleibt dort überall in wärmeren Regionen zurück. Ohne diese Schwierigkeit würde ein einzelner, nicht sehr hoher Bergrücken selbst in niedern Breiten, zur Bestimmung der Schneeegränze hinlänglich seyn. Ein Berg, auf welchem Lorbeeren und Cypressen verschwinden, würde uns eben dadurch lehren, wie weit man sich erheben müßte um die Gränze der Kastanien zu finden, dann der Nufsbäume, der Buchen, der Eichen, der Tannen, der Fichten, der Birken, endlich die Schneeegränze selbst. Und hieraus würde sich die Krümmung der Schneeegränze in verschiedenen Meridianen fast überall durch Beobachtung finden lassen, und daraus endlich die Vertheilung der Temperaturen auf der Erdoberfläche und deren Gesetze.

5.

Beinahe einen vollen Breitengrad über *Alten*, und dem großen Meere ganz nahe, liegt *Hammerfest*, auf einer Insel, *Qualøe*, am nördlichen Ende des Altenfiord, die nördlichste Stadt in der Welt. Wie sehr ist aber nicht auch hier Alles im Klima und im äußern Ansehn des Landes verschieden! Hier wächst kein Baum mehr; kein Kraut in den Gärten. Die Birken bleiben nur Büsche und schon in 700 Fuß Höhe sind sie verschwunden. In *Alten* steigen sie bis über 1400 Fuß hoch. Die Sonne zeigt sich auf diesen Inseln nur als eine Seltenheit; der Sommer ist ohne Wärme und kaum kann man sich einiger wenigen heiteren Tage erfreuen. Gar häufig treibt der Nordwest Wind in wenig Augenblicken dicke Wolken aus dem Meer über das Land; Ströme von Regen stürzen daraus hervor, und die Wolken ziehen Tagelang über den Boden hin. Tiefer im Fiorde sind es nur leichte und vorübergehende Regenschauer, und in *Alten* sieht man dann bey klarer und heiterer Sonne nichts weiter, als nur ein schwarzes und dunkles Wolkenband gegen Norden am Horizonte.

Noch auffallender ist dieser ewige Nebel auf *Magerøe* am *Nordcap* über 71 Grad Breite hinaus. Da findet sich nichts mehr auf den Felsen, was nur einem Busch ähnlich sähe. Trifft man zwischen den Klippen ein tiefes Thal, das gegen die Meerwinde geschützt ist, so erscheint wohl noch hin und wieder ein Rest von Birken, nicht wie ein Busch, sondern

wie ein Kraut auf dem Boden; aber auch diese traurigen Reste steigen nicht über 400 Fuß in die Höhe. Ist daher die Schneegränze in *Alten* noch 3300 Fuß hoch, so sinkt sie in *Hammerfest* bis auf 2500 Fuß, am *Nordcap* bis auf 2200 Fuß herunter. Von *Fillefeldt* aus war diese Gränze, als wir uns dem Pole um 10 Grad mehr näherten, nicht mehr als 1900 Fuß gefallen. Von *Alten* dagegen bis zum *Nordcap* sinkt sie auf $1\frac{1}{2}$ Breitengrade um volle 1100 Fuß. So groß ist der Unterschied im Innern der großen Meerbusen, und an ihrem Ausgange gegen das Meer. Der Wasserdampf in seinem Maximum zwischen der Meerluft, tritt sogleich als Nebel, als Regen, als ewige Wolkendecke heraus, sobald sich seine Temperatur nur wenig über den kälteren Inseln vermindert. Gegen das Innere des Landes ist schon soviel Dampf auf den Boden gefallen, daß nun die Temperatur den Rest durchsichtig zu erhalten vermag. Die Sonne dringt dort durch die Wolken, sie wirkt auf den Boden, sie erwärmt ihn. Die Temperatur der Atmolphäre wird dadurch ansehnlich erhoben, und nun treiben die Winde vom Meere die Wolken in diese höhere Temperatur, wie in einen Abgrund hinein. Kaum haben die Wolken diese Regionen erreicht, so sind sie verschwunden, und der Glanz der Sonne wird oft wochenlang nicht getrübt. Das Innere der Fiorde genießt nur der Wohlthaten der warmen Meerwinde, aber die sonneraubenden Nebel dringen bis dahin nicht vor. Daher kommt es denn, daß die mittlere Wärme der Mitte

des Juli (1807) in *Alten* bis 13,51 Grad R. aufsteigen konnte, wenn sie sich durch das wärmere Ende des Juli und Anfang des Augusts am *Nordcap* nur bis 8°,67 R. erhob. Daher kommt es, daß man in *Alten*, in *Reisfiord*, in *Lyngen* fast unter dem 70sten Grade mit Vortheil Getraide baut, indess auf den äußeren Inseln bey *Tromsøe* selbst die Birken nur mit Mühe fortkommen. Daher kommt es, daß bey *Lyster*, im *Sognedal*, bey *Kopanger* im Innern des *Sognefiord* und in 61 Grad Breite nicht allein vortrefflicher Weizen gebaut wird, sondern auch alle Arten von Aepfeln, Birnen und Kirschen in großer Menge reifen, indess in derselben Breite, am Ausgang des Fiord, Korn nur wenig, Gartengewächse fast gar nicht fortkommen.

An der Höhe der Schneeegränze zeigt sich unmittelbar diese Vernichtung des Sommers an den Ufern des Meeres. Denn ihre Höhe ist nur allein abhängig von der Summe der Wärme schneeschmelzender Monate; nicht aber von der Kälte des Winters, und daher nicht unmittelbar von der allgemeinen mittleren Temperatur. Sonst würde auch wohl schwerlich ihre Höhe am *Nordcap* so tief unter der in *Alten* stehen; denn *Altens* mittlere Temperatur ist gewiß nicht so hoch, als die mittlere Temperatur am *Nordcap*. In *Alten* friert das Quecksilber wohl; am *Nordcap* niemals. In *Alten* ist ein Thermometerstand von mehr als zwanzig Grad unter dem Gefrierpunkt keine seltene Erscheinung; am *Nordcap* sieht man das Quecksilber gewöhnlich nicht tiefer

als auf — 10 oder 12 Grad, und — 14 Grad ist ein Extrem. Auch friert das Meer in der Gegend des *Nordcaps* nie. Nur erst, wenn man sich zwanzig bis 30 Seemeilen von den Vorgebirgen entfernt, sieht man im Winter Eisinseln fern im Meer am Horizonte.

Noch mehr. Sollte allgemeine mittlere Temperatur die Höhe der Schneegränze über den Boden bestimmen, so müßte sie in *Uleåborg*, und noch mehr in *Torneå* in 65 Grad Breite nicht höher hinlaufen, als auf *Mageröe* in 71 Grad der Breite. Und doch, welcher Unterschied in der Natur dieser Orte! Aber wie sehr sind auch ihre Sommer und die Temperatur der Monate verschieden, die nur auf Schneegränze einwirken können!

Wenn man die Beobachtungen zusammenstellt, welche P. Hell im Winter 1768 bis zum Juni 1769 in *Wardöhuus* angestellt hat *), an einem Orte, der sogar etwas kälter ist, als die Gegend des *Nordcap*, mit den Beobachtungen der Herren Bayly in *Kamöefjord* auf *Mageröe*, und Jeremiah Dixon in *Hammerfest*, als sie an diesen Orten 1769 den Durchgang der Venus beobachteten **), und hierzu noch etwa dasjenige fügt, was ich bey meinem zwölfstägigen Aufenthalt am *Nordcap* zu beobachten Gelegenheit fand, so bildet sich das Schema für *Mageröes* monatliche mittlere Temperaturen, ohngefähr auf folgende Art:

*) *Ephemer. Vindob. p. An. 1793.*

**) *Philos. Trans. LIX. 261.*

Januar	— 4°,41 R., oder	— 5,51 Cent.
Februar	— 5,93	4,91
März	— 3,21	— 4,03
April	— 0,883	— 1,1
Mai	+ 0,92	+ 1,15
Juni	+ 3,62	+ 4,52
Juli	+ 6,5	+ 8,12
August	+ 5	+ 6,5
September	+ 2,5	+ 3,12
October	0	0
November	— 2,78	— 3,47
December	— 2,79	— 3,48

Jährl. mittl. Temperat. + 0,06 R., oder + 0,075 Cent.

Die Beobachtungen des Hrn. Julin in *Uleåborg* unter 65 Grad Breite, welche sich in den Abhandlungen der schwedischen Akademie für 1789 S. 121 finden, geben nach den Reductionen und Veränderungen, welche ich aus Gründen, die man weiterhin finden wird *), damit vornehmen zu müssen geglaubt habe, folgende Zahlen:

Januar	— 10°,83 R., oder	— 13°,52 Cent.
Februar	— 7,752	— 9,69
März	— 7,910	— 9,88
April	— 2,591	— 3,24
Mai	+ 3,955	+ 4,94
Juni	10,304	12,88
Juli	15,14	16,42
August	10,966	13,71
September	6,44	8,05
October	2,992	3,74
November	— 4,155	— 5,19
December	— 8,18	— 10,23

Jährl. mittl. Temperat. + 0,53 R., oder + 0,66 Cent.

*) In den *Zusätzen* am Ende dieses Aufsatzes.

Vergleichen wir diese Zahlen mit den vorigen, so findet sich, daß die jährliche mittlere Temperatur am Nordcap und zu Uleåborg gar wenig verschieden sind, indess die mittlere Wärme der Monate über dem Gefrierpunct in *Uleåborg* 7°,968 erreicht, auf *Mageröe* aber nicht höher als auf 3°25 steigt. Nach *diesem* Unterschiede wird sich aber die Höhe der Schneeegränze richten, und ohnerachtet des dortigen strengen Winters, wird sie noch beträchtlich hoch über *Uleåborg* weglaufen.

Durch diese Betrachtung wird uns die Schneeegränze immer noch wichtiger. Ist sie nur von der Wärmemenge schneeschmelzender Monate abhängig, so wird ihre Höhe ein Maass des verbreiteten Lebens. Denn auch die Menge des Lebens wird von der Temperatur über dem Gefrierpunkte bestimmt. Unter der Temperatur dieses Punktes wachsen Pflanzen nicht, und Thiere erhalten mühselig ihr Daseyn. Mag also immerhin das Thermometer in *Sibirien* Kältegrade und Wintertemperaturen angeben, wie sie auf dem übrigen Continente nie bekannt werden; mag die mittlere Temperatur von *Jakutsk* bis 5 Grad unter dem Gefrierpunkt sinken, so beweisen doch die Bäume, daß dort die Schneeegränze noch höher, als über *Alten*, höher vielleicht als über *Torneå* weglaufen müsse. Und wir überzeugen uns, daß in solchem Sommer auch noch *Torneå's* Vegetation und *Torneå's* Leben gedeiht. Aber was können wir von *Island* erwarten, wenn auch *Islands* Bewohner den Winter in ihren

Wohnungen ohne Feuerung aushalten können, wenn hier unter 65 Grad Breite die Schneeegränze schon in 2896 Fuß Höhe sich findet *).

Das schwedische *Lappland* im Süden von *Alten*, und das noch südlichere *Wästerbottn.* gewinnen daher mehr durch die Wärme des Sommers, als durch die Milde des Clima überhaupt, an Vegetation und Leben. Zwar läßt sich in ihnen auf diesem Wege, wenn man ihn gerade nach Torneå nimmt, die Schneeegränze nicht unmittelbar beobachten; denn zwischen *Alten* und *Torneå* giebt es nicht nur keine Gebirge, die dazu hoch genug wären, sondern sogar auf der Gränze gar keine Gebirge mehr. Die Gränze Norwegens läuft hier über einer Fläche hin, über welche sich nur einzelne 400 bis 600 Fuß hohe Hügel erheben, und der Wassertheiler zwischen der *Bottnischen Bucht* und dem *Eismeer* liegt hier nicht mehr als 1295 Fuß über der Meeresfläche erhoben. Man hat in der That das *Kiölengebirge* schon überflogen, ehe man *Kautokeino* erreicht, ungeachtet *Altens-Elv* noch bey *Kautokeino* vorbei dem Eismeere zuflrömt; der Fluß nemlich durchbricht das Gebirge, wie die *Rhone* in *Wallis*. Allein von den Gränzen am flachen Abhange nach *Schweden* herunter erscheinen nach und nach, und mit großer Bestimmtheit, dieselben Bäume, welche man an den Küsten herauf verlor: *Fichten* zeigen sich wieder über *Lippajärfwi*

*) Am *Österjückull* nach der Lieut. Olsfen und Wetlessen Beobachtungen, die mir Hr. J. R. Bugge mitgetheilt hat.

1198 Fuß hoch, und bey *Palajoensuu* in 1004 Fuß Höhe sind sie, wie bei *Alten*, in Flor. In *Alten* verschwanden sie schon in 700 Fuß Höhe; ein Unterschied, der die Wirkung von $1\frac{1}{2}$ Grad südlicherer Breite ist. Wenige Meilen tiefer herunter, bey *Songa Muotka* unter dem 68sten Grade und 790 Fuß über das Meer steht die erste *Tanne*. Bald folgen ihr mehrere, anfangs noch mit erfrorenen und verküppelten Zweigen, aber von *Muonioniska* an auch im vollen und schönen Wachsthum; seit 678 Fuß Meeresöhe. Nun werden sie an den Ufern des Stroms zu fast undurchdringlichen Wäldern, und eine Menge anderer Bäume und Sträucher erscheinen und verbreiten sich dazwischen. Lappländische *Rolen*, *Salix pentandra*; *Elfen* in Menge. In der Nähe von *Kängis*, doch noch weit über den Polarkreis hinaus, darf man diese Wälder schon zu Eisen-Höfen benutzen. Betreten wir endlich bey *Pello* mit dem Polarkreis den, durch zwey Gradmessungen klaffischen Boden, so zeigt nun die bis *Tornea* hin ununterbrochene immer fortlaufende Reihe der Dörfer, was hier schon das Klima vermag. Ueberall breiten sich Kornfelder aus, und die Wälder weichen in die Ferne zurück. Auf den Bergen hingegen zielen sich die Bäume bis zu ihren obersten Spitzen. Nichts erinnert hier im Sommer an die Härte des Winters.

Nur allein auf dem *Pullingi* bei *Svanstein* bleiben die Tannen etwa 200 Fuß unter den Fichten. *Pullingi* ist aber auch der höchste Berg zwischen

Torneå und dem Polarkreis, 802 Fuß über dem Fluß *), 1045 Fuß über dem Meere erhoben. Sind nun die Tannen 600 Fuß von den Fichten, diese 2570 Fuß von der Schneegränze entfernt, so läuft die Schneegränze über dem Polarkreise und in *Torneå's* Gegend in 4015 Fuß oder in 669 Toisen Höhe über der Meeresfläche hin. Doch fehlen auch noch bei *Torneå* nicht Erfahrungen vom Gefrieren des Quecksilbers **).

6.

Noch bleibt uns eine große Lücke zurück über Abnahme der Schneegränze zwischen *Fille-Field* und *Talvig's* Gebirgen. Es ist mir ein nicht kleines Vergnügen, daß ich einen Theil dieser Lücke mit einigen sehr genauen Beobachtungen auszufüllen vermag. Herr Dr. Georg Wahlenberg in Upsal, Mitgl. der königl. Acad. zu Stockholm, den die Physik sich mit fast gleichem Rechte zueignet, als die Botanik, hat, mit vortrefflichen Instrumenten ausgerüstet, im Sommer 1807 die Höhe der größten Eisberge des *Kiölengebirges* untersucht. Er hat seine merkwürdigen Beobachtungen in einer eigenen Schrift gesammelt, welche, mit Ansichten der Gegend und mit Charten erläutert, in Schweden gedruckt worden ist, durch die Unterstützung und Vorlage eben des Baron Hermelin, dem die Kenntniß von Schweden schon so ungemein viel

*) *Hermelin Mineral Historia öfwer Lappmarken och Wester Boun* p. 69.

**) *Hollant. Svensk. Vetensk. Acad. Handl.* 1760. 312.

verdankt *). Hr. Wahlenberg fand die höchsten Berge, nördlich des Polarkreises in 67 Grad Breite, zwischen dem *norwegischen Saltensfiord* und der schwedischen Niederlassung *Quickjock* im südwestlichsten Theile von Luleå-Lappmarken. Das Barometer stand auf dem *südlichen Sulitelma*, welchen er am 14ten Juli 1807 erstiegen hatte, auf 22 Zoll 10,6 Lin.; das Thermometer 6°. Zu gleicher Zeit sahe ich ein correspondirendes Barometer am Meere stehn auf 28 Zoll 1,7 Lin.; Therm. 13°. Es beträgt daher die Höhe des *Sulitelma* 5325 par. Fuß über dem Meere **). Der Berg ragt hoch in die ewige Schnee-Region hinein; und aus der Vertiefung zwischen ihm und dem ein wenig niedrigeren nördlichen *Sulitelma* zieht sich, zwar sehr sanft, allein in ungeheurer Breite, ein prächtiger *Gletscher* herunter, wohl eine Meile fort in *Schweden* hinein, bis *Lairo*, das doch noch auf der Höhe des Gebirges liegt. Die Lappen weiden den ganzen

*) *Berättelse om mätningar för att bestämma Lappska fjällens högd och temperatur.* Stockholm 1808. mit einer Charte und 3 Alpenansichten.

**) Herr Wahlenberg giebt in seiner eben angeführten Schrift dem Berge 5173 Fuß Höhe. Allein, da das correspondirende Barometer in *Allengaard* stets 1,5 Lin. ungefähr unter den schwedischen Barometern stand, wie ich es später durch unmittelbare Vergleichung gefunden habe, so habe ich hier in der Angabe des correspondirenden Barometers eben diese 1,5 Lin. Differenz zugerechnet. v. B. [In der Einleitung zu der *Flora Lapponica* des Herrn Wahlenberg und auf der dazu gehörigen Landkarte stehn noch andere Zahlen, welche man in dem vierten Zusätze am Ende dieses Aufsatzes finden wird. G.]

Sommer am Rande dieses Gletschers mit ihren Rennthieren; sie nennen ihn *Lairo geikna*; denn bei den Lappen ist *Geikna* (oder *jäkna*), was dem Isländer ein *Jöckull* ist, dem Normann ein *Jis-Brae*, dem Tyroler ein *Ferner*, dem Schweizer die *Gletscher*. Mit *Sulitelma* fängt eine Reihe solcher Eisberge an, die sich fast einen vollen Breitengrad heraufzieht, und sich mit dem steilen *Ridatjock* über dem *Tysfjord* schließt. Daher so viele Berge dieser Gegend, deren Name auf *Geikna* sich endigt. Von allen gehen Gletscher herunter. Aber es ist auch die einzige Gegend des Nordens, welche noch Gletscher aufweisen kann. Südlicher erscheinen keine wieder, bis nach *Justedals* Bergen in 62 Grad Breite.

Hr. Wahlenberg hat an diesen Bergen die Höhe der Schneeegränze sorgfältig untersucht; und nicht wenig muß man erstaunen, wenn, nach seinen Beobachtungen, diese Gränze hier nicht höher als auf 3600 Fuß steigt; kaum höher, als im Innern von *Finmarkens* Fiorden. *Pådna*, der kaum von Schnee frei ist, hebt sich nicht höher als 5470 parisi. Fuß, und nicht einmal so hoch ist *Lairo*. Freilich könnte man diese Erscheinung der Einwirkung der nahen Gletscher zuschreiben; allein auch die Birken und die Fichten verlangen hier die Schneeegränze nicht höher. Im *Salvattudal* gegen *Saltsfjord* verschwinden die Birken in 1700 Fuß, die Fichten hingegen nur wenige hundert Fuß über dem Thale. Ungeachtet also wohl *Sulitelma's* Eismassen

die Schneeegränze herabdrücken mögen, so scheint doch die Abnahme der Temperatur an den nördlichen Küsten vom Polarkreis bis 70 Grad gar sehr gering zu seyn, und nicht mit der Abnahme von 60 Grad aus im Verhältniß zu stehn.

Wünschenswerth würden daher noch Beobachtungen seyn, welche die Bestimmungen unter dem 61sten Grade an die anschließen, welche in der Gegend des Polarkreises gemacht sind; aber solche Beobachtungen fehlen. Selbst, was man von der Höhe der Schneeegränze unter 62½ Grad Breite weiß, in der Gegend von *Dovrefield*, ist nicht sehr bestimmt. Herr *Esmarck* hat zwar den Muth gehabt, dort den *Sneehättan* zu besteigen, den höchsten Gipfel der ganzen nördlichen Halbinsel, was vor ihm und nach ihm nie wieder geschehn ist. Er fand durch genaue Beobachtung diese Höhe, nach correspondirenden Beobachtungen des talentvollen Probst *Pihl* zu *Vang* in *Hedemarchen*, 7620 par. Fuß. Doch wissen wir nicht, in welcher Höhe an diesem Berge die Schneeegränze anfängt. Ich sahe an *Dovrefieldts* nördlichem Abhange die Fichten in der Gegend von *Drivstuen* in 2300 Fuß Höhe zuerst wieder erscheinen. Hiernach würde die Schneeegränze hier 4870 Fuß hoch steigen. Der höchste Punkt der Straße über *Dovrefieldt*, zwischen *Jerkin* und *Kongsvold*, liegt 4285 Fuß über dem Meere, und berührt die Schneeegränze nicht. Der *Harebacken* zwischen *Fogstuen* und *Tofte* hebt sich bis zu einer Höhe

von 4293 Fuß, und auch dort bleibt der Schnee im Sommer nicht liegen.

Aus Zusammenstellung aller dieser Thatfachen erhalten wir endlich folgende Resultate für Höhe der Schneeegränze im Norden, und auf norwegischen Gebirgen:

In 61 Grad Breite steigt			
sie bis	866 Toisen od.	5200 par. Fuß.	
In 62½ Grad Breite bis	810	—	4860 —
In 67 Grad Breite bis	600	—	3600 —
In 70 Grad Breite bis	550	—	3300 —
In 71 Grad am Meere bis	366	—	2200 —

Und es ist einleuchtend, daß man bei Auffuchung der Curven, welche die verschiedene Höhe der Schneeegränze auf der Erdoberfläche bildet, nicht Beobachtungen in verschiedenen Meridianen, auf einerlei Meridian übertragen dürfe. Bestimmungen im Innern von *Norwegen* können nicht mit Beobachtungen in *Island* verglichen werden, und *sibirische* Angaben nicht mit *norwegischen*. Aber wahrscheinlich würde die Höhe der Schneeegränze auf *Mageröe* ein Punct in der *isländischen* Curve seyn; denn *Island* und *Mageröe* liegen unter gleichem *meteorologischen* Meridian.

Einige Zufätze.

- 1) Ueber *Hrn. Julin's* Beobachtungen des Thermometers in *Uleåborg* zu S. 35.

Da *Uleåborg* unter 65° Breite liegt, so muß eine Reihe von 12jährigen Beobachtungen an einem solchen

Orte sehr schätzbar seyn, und sie verdient, daß man alle Mühe auf sie wende, um sie so brauchbar als möglich zu machen.

Die ersten Beobachtungen, sagt Julin, wurden seit 1776 bis 1782 von seinem Vorgänger, dem Apotheker Kerborg, mit Florentiner Weingeist-Thermometer angestellt. Seit 1782 beobachtete Julin mit Quecksilber-Thermometern von Hasselström in *Stockholm*. Ergab sich die Mühe, das vorige Florentiner Thermometer Grad für Grad mit dem Hasselströmschen zu vergleichen, und sich darüber Scalen zu entwerfen. Alle vorige Beobachtungen berichtigte er nun nach diesen gefundenen Scalen. Allein er folgte doch noch der vorigen Methode, und beobachtete das Thermometer des Morgens um 6 Uhr und des Abends um 6 Uhr. Seine Mittel-Temperaturen sind also die wahren nicht.

Nun hat aber Hr. Törnsteen in der *Sv. Akad. Nya Handl.* 1796. III. Quart. eine Tabelle bekannt gemacht, über die Curven der täglichen Temperaturen jedes Monats von zehn zu zehn Tagen, so wie er sie durch zehnjährige Beobachtungen zu *Brunslö in Jaemtland* in 64 Grad Breite gefunden hat. Der Gang der Temperatur wird wenig von dem in *Uleåborg* abweichen. Nach dieser Tabelle sieht aber das jährliche Mittel aus Beobachtungen um 6 Uhr Morgens und um 6 Uhr Abends ünter dem jährlichen Mittel aus den Beobachtungen der täglichen Temperatur-Extreme um 0,67 Grad R. Dieses giebt eine bedeutende Correction. Wird sie für jeden Monat besonders gesucht und auf Julin's Beobachtungen zu *Uleåborg* angewendet, so verändert sie die Resultate folgendermaßen:

	Julin's Angabe	nach der Correction	Größe der Correction
Januar	— 11°, 84 R.	— 11°, 42 R.	0,42
Februar	— 10,16	— 9,072	1,088
März	— 9,12	— 7,646	1,474
April	— 5,2	— 2,255	0,945
Mai	+ 2,8	+ 3,315	0,515
Juni	9,12	9,5	0,42
Juli	12,16	12,34	0,18
August	9,92	10,14	0,22
September	4,06	5,5	0,94
October	0,96	2,056	1,096
November	— 5,92	— 5,416	0,504
December	— 9,44	— 9,14	0,3
Mittel	— 0,88 R.	— 0,174 R.	0,673

Vergleicht man *Uleåborg's* mittlere Temperaturen mit den mittlern Temperaturen in *Upsal*, so sind beide in ihren jährlichen Veränderungen ziemlich correspondirend. Sinkt die eine, so ist auch die andere gesunken, und umgekehrt, wie folgende kleine Tafel erweist.

Mittlere jährliche Temperaturen.

	in Uleåborg	in Upsal	Differenz
1776	— 0°, 9 Centigr.	+ 6°, 18 Centigr.	7,08 Diff.
1777	— 2,2	4,25	6,45
1778	— 2,5	4,89	7,39
1779	— 0,9	7,36	8,26
1780	— 3,4	4,7	8,1
1781	— 3	5,98	8,98
Mittel	— 2,15 Cent.	+ 5,54 Cent.	7,686 Diff.
1782	— 0,1 Cent.	4,44 Cent.	4,5
1783	— 2,5	5,7	8,2
1784	— 1,9	3,54	5,44
1785	+ 0,5	3,84	3,3
1786	1	4,07	3,07
1787	1,9	5,15	3,25
Mittel	0,183 Cent.	+ 4,456 Cent.	4,633 Diff.

Es ist sichtlich ein auffallender Unterschied in den Differenzen der sechs erstern und der sechs letztern Jahre. Aber eben mit dem Anfange des Jahres 1782 hat Julin die Weingeist-Thermometer verworfen, und sich des Haßelliröm'schen Quecksilber-Thermometers bedient. Daher, scheint es wohl, habe ohnerachtet aller Mühe, das Florentiner Thermometer zu berichtigen, dies Thermometer doch immer noch zu niedrige Angaben geliefert. Verwirft man daher die erstern sechs Jahre gänzlich, und verändert die Beobachtung der sechs letzten Jahre nach der oben angeführten Correction, so finden sich die monatlichen mittlern Temperaturen in Reaumur-Graden, wie ich sie S. 35 denen von *Nordcap* gegenüber gesetzt habe.

2) *Ueber die Gränze der Vegetation verschiedener Arten von Bäumen*, zu S. 29.

Die Hoffnung, welche ich in meinem Aufsatze geäußert habe, daß die Differenzen der verschiedenen Baumgränzen, welche in Lappland so beständig sind, überhaupt auf der Erdoberfläche sich gleich bleiben könnten, ist gänzlich fehlgeschlagen. Bei meinen Wanderungen in der Schweiz und in Savoyen im J. 1810 habe ich ganz andere Resultate erhalten. Freilich sind die Sommer in Lappland und auf den Alpen sich wenig ähnlich; und nicht Unrecht haben die Mönche auf dem *St. Bernhard*, wenn sie sagen: „glücklich sind die Bewohner in Lappland, viel glücklicher als wir; sie genießen eines warmen Leben-erzeugenden Sommers, wir in den Sommermonaten nur eines gelinderen Winters.“ Dieses hat Hr. *Wahlenberg* in seiner *Flora*

Lapponica deutlich vor Augen gestellt durch Vergleichung der Temperatur-Curven von *Enontekis* in *Lappland* und vom Kloster auf dem *St. Gotthardt*. Welchen Einfluß diese Verschiedenheit auf die Baumgränzen haben müsse, das wird er bei seiner Reise nach der Schweiz in diesem Sommer gewiß gründlich erforschen. Die Fichte (*Pinus sylvestris*), ein Baum, der in *Lappland* die *Tanne* (*Pinus abies*) weit hinter sich läßt, bleibt in der Schweiz auf 5000 Fuß Höhe zurück, indest die Tanne bis auf 7000 Fuß Höhe reicht. Die *Buche* vermag in Schweden nicht über *Westgothland* hinaus zu vegetiren; auf den Alpen erhebt sie sich bis in das lappländische Klima. Auch die *graue Erle* (*alnus incana*) bleibt weit unter der Tanne zurück, da sie doch in *Lappland* zu den letzten Bäumen gehört, welche das Klima unterdrückt.

In den Thälern des *Wallis* und von *Savoyen* bis zum *Mont-Cenis* habe ich doch eine ziemliche Uebereinstimmung in den Baumgränzen gefunden, wenn man nur einzelne Lokal-Erscheinungen ausnimmt. So z. B. sind alle Thäler, welche zu Pässen hinaufführen, sehr bald von Bäumen entblößt. Die Winde über den Pässen herüber erlauben ihr Aufsteigen nicht. Viel höher findet man sie in Thälern, die durch hohe Eisberge geschlossen sind, oder an den Abhängen über Hauptthäler. Sind diese Abhänge so steil, daß die aufsteigende erwärmte Luft des Thales die Höhen erreichen kann, so wird auch dadurch eine Modification der Baumgränzen erzeugt, wie in dem Thale von *Aigle*.

Folgendes ist eine kleine Tafel der Resultate, wie ich sie im Mittel, und nach Befreiung von solchen Zufälligkeiten erhalten habe, für 45½° bis 46½° Breite.

	<i>Fufs</i>	<i>Toifen</i>
<i>Schneeegränze</i>	8520 oder	1420.
<i>Rhododendron</i> obere Gränze	6840	1140.
<i>Tannengränze</i> (<i>pinus abies</i>)	6420	1070.
<i>Buchengränze</i>	4815	8025.
<i>Kirschbaumgränze</i>	4164	695.
<i>Nufsbaumgränze</i>	3564	594.
<i>Weinbaugränze</i>	2432	405.

Der Unterschied der absoluten Höhen dieser Gränzen in Savoyen und in der nördlichen Schweiz ist beträchtlich, allein meine in Appenzel angestellten Beobachtungen sind zu ungewiß und zu roh, um aus ihnen zu finden, in wie weit noch die Differenzen sich gleich bleiben. Ueber *Ammon* oberhalb des *Wallenstadter Sees* sahen Hr. *Horner* und ich die letzten Nufsbäume in 2916 Fufs Höhe; die Kirschbaumgränze in 3337 Fufs, und die Buchengränze gegen das Thurgau hin in 4183 Fufs. Das giebt den

Abstand der Buchen von	im Thurgau; im Wallis	
den Nufsbäumen	1267 Fufs	1251
Abstand zwischen Buchen		
und Kirschbaumgränze	846	651

Wären die Differenzen gleich, so müßte in Appenzel die Schneeegränze schon volle 100 Toifen niedriger liegen als im Wallis und in Savoyen, und würde schon in 1514 Toifen Höhe anfangen.

3) Bestimmungen einiger Höhen Graubündtner Berge und Pässe.

Da ich hier von Höhen in der Schweiz rede, so benutze ich diese Gelegenheit einige Höhen-Beobachtungen mitzutheilen welche Hr. *Escher* in Graubündten

bündten ange stellt hat, und die ich nach den Lindenauf'schen Tafeln berechnet habe. Bis jetzt sind Höhen-Bestimmungen aus Graubündten etwas Seltenes; besonders war die Höhe der Pässe bisher wenig bekannt. Die mit den Escher'schen correspondirenden Beobachtungen sind mit einem verglichenen Barometer vom Hrn. von Salis in *Chur* ange stellt worden, und die Höhe von *Chur* über dem Meere habe ich nach Lambert (*Acta helvet.*) zu 1590 p. Fuß angenommen.

Höhe über das Niveau
des Meeres.

Parpan über *Churwalden* 4375 p. F.

Erfuz, ein Seitenthal nach dem *Schallfickthal* 5487.

Plessur am Einlauf der *Erfuz* in sie 4674

Fürkli Scheideck am *Strela*, der Übergang aus dem *Schallfickthal* nach dem Thal von *Davos*, 725 r

Davos, Hauptkirche, im Mittel 4546

Scaletta Scheideck nach dem *Engadin* 7820

Zinuskel im obern *Engadin* unter *Zutz* 4688

Zernetz im untern *Engadin*, Innbrücke 4261

Guarda im untern *Engadin* 4024

Fettan im untern *Engadin* 4698

Schils, 200 Fuß über dem Inn 3566

Martinsbrück, auf der Gränze 2993

Finstermünz in Tyrol 2808

Nauders 3908

Reschen Scheideck, wahrscheinlich der niedrigste von allen Pässen über die Alpen, ungeachtet der *Orteler*, und die Eisberge des *Oetzthales* nicht fern sind; er führt aus dem *Innthale* nach dem Thale der *Etseh*, folglich über die Centrakette der

Alpen 4312

<i>Mals</i>	5105
<i>Glurns im Etschthal</i>	2586
<i>St. Maria Münsterthal</i>	4077
<i>Offen Scheideck aus dem Münsterthal,</i> <i>nach dem Engadin bei Zernetz</i>	6486

Leopold von Buch.

4) *Ueber die Höhe des Sulitelma, des höchsten Gipfels des Kiölengebirges in Lappland, zu S. 40.*

In der Einleitung zu Hrn. Dr. Wahlenberg's *Flora Lapponica*, welche vorkurzem in Berlin erschienen ist, steht p. XXVII, er sey im Juli 1807 von dem *Saltenfiord* zu dem Alpensee *Lommijauri* herauf gestiegen, der damals noch mit Eis bedeckt war, habe am Ufer desselben sein Zelt aufgeschlagen, und habe von da aus die höchste der Alpen in ganz Lappland, *Sulitelma*, erst trigonometrisch (die Stockholmer Akademie hatte ihn mit einem Borda'schen Kreise versehen) gemessen, und dann am 14ten Juli, die Gefahr der Eispalten trotzend, den höchsten Gipfel desselben (*summum ejus cacumen*) erstiegen; und auf ihm das Barometer beobachtet. . . Am 15ten August habe er den Gipfel des *Almajalos-Gletschers* nahe bei dem Sulitelma erstiegen (*summam glaciem Almajalos-jegna prope laudatam Sulitelmam*), von der Alpe Kirkivare aus, und dort sey sein einziges noch übriges Barometer verloren gegangen. Seine auf dieser Reise gemachten Beobachtungen über die Höhen der Berge und die Gränzen der Vegetation habe er besonders herausgegeben in seiner *Berättelse etc. Stockh. 1808.*

Ferner steht p. XL: „Die Gipfel der Alpenkette nahe an Umea- und Pitea-Lappmarken gelin selten über die Schneeegränze hinauf; ich habe in dieser ganzen Gegend kein andres Eis gefunden, als den *Junkaren Soupts*. Aber an der westlichen Gränze des südlichen Theils von Lulea-Lappmarken erheben sich die mehresten und grössten Berggipfel, *omnium vastissima et frequentissima cacumina, quorum Sulitelma septentrionale* 5796 ped. parif. altum est, omninoque altissimus Lapponiae mons est. Totum jugum Sulitelma 4600 ped. parif. elevatur et inde glacies vastae, quae *Salajegna* vocantur, originem trahunt. Alterum cacumen *Almajalos* dictum 5200 ped. parif. supra mare eminet, compluribus glaciibus *Almajaos-jegna, Lipajegna* etc. refertum est. *Tulpa-jegna* magis latitudine quam altitudine memorabilis est, utpotè quae 3800 ped. parif. alta sit. Hisce aliisque montibus in tota Scandinavia frigidissimis, quippe usque ad 2600 ped. parif. supra limitem nivalem elevatis, fere includuntur memorabiles illi lacus *Virihjaur* et *Vastin-jaur* etc.“

Hier fragt es sich nun:—

1) Hat Herr Dr. Wahlenberg die *südliche*, wie Hr. von Buch ausdrücklich sagt, oder, wie hier steht, die *nördliche* Spitze des Sulitelma mit dem Barometer gemessen?

2) Wie kommt Hr. Dr. Wahlenberg hier zu der Zahl 5796 par. Fuß?

5) Ist der *Almajalos* die zweite Spitze des *Sulitelma* oder ein von diesem ganz verschiedener Berg? Die Höhe 5200 p. F. kommt der von 5173 p. F. sehr

nahe, welche Hr. Wahlenberg in seiner eben angedeuteten Schrift für die Höhe des südlichen Sulitelma, Hrn. von Buch zu Folge, angegeben hat.

4) Gehört der Gletfcher *Tulpa-jegna* noch zu dem Bergrücken (*jugum*) des *Sulitelma*?

Auf der Landcharte zu Herrn Wahlénberg's *Flora* von Lappland bilden der *Sulitelma* und der *Almajalos* eine einzige Berg- und Eismasse, im Süden und Südwesten des Sees *Viri-jaur*; der *Sulitelma* ist der südlichere Gipfel, und von seiner Südseite zieht sich der große Gletfcher *Sala-jegna* nach Lairo herunter; der *Almajalos* steht nördlicher, und an seiner Westseite sind die beiden andern genannten Gletfcher, so wie nördlich von ihm *Tulpa-jegna*.

Möchten wir die Zweifel, in welche uns diese verschiedenen Berichte versetzen, durch Hrn. von Buch und Hrn. Dr. Wahlenberg selbst aufgelöst sehn.

Gilbert.