

**A. E. Nordenskiöld.**

Sein Leben und seine wissenschaftliche Thätigkeit.

Von **Axel Hamberg** (Stockholm).

NILS ADOLF ERIK NORDENSKIÖLD, der hervorragende Mineralog und weltbekannte Polarfahrer, wurde am 18. Nov. 1832 in Helsingfors geboren. Sein Vater war der Oberintendant des finnländischen Bergwesens, NILS GUSTAF NORDENSKIÖLD, seine Mutter MARGARETA SOFIA VON HAARTMAN, Tochter eines finnländischen Senators.

Der Vater stammte von einem alten schwedischen Geschlechte NORDBERG ab, dessen urkundlich älteste Mitglieder in der Provinz Uppland wohnten. Zwei Brüder NORDBERG wurden 1751 unter dem Namen NORDENSKIÖLD in den Adelstand erhoben.

NILS ADOLF ERIK verlebte seine Kindheit hauptsächlich auf dem seinem Vater gehörigen Landgute Frugård. Der Hang zu naturwissenschaftlichen Studien wurde in dem jungen Knaben schon früh erweckt, denn auf Frugård waren sowohl eine Bibliothek als auch naturwissenschaftliche Sammlungen vorhanden und der Vater war ein grosser Freund von naturwissenschaftlichen Studien. Letzterer war ein Schüler von BERZELIUS und GAHN und wurde ein von seiner Zeit hochgeschätzter Mineraloge. Ihm verdanken wir die Aufstellung eines neuen chemischen Mineralsystems, die Entdeckung des Phenakit, die ersten genauen Messungen am Tantalit etc. Durch den Unterricht des Vaters wurde das Interesse des Sohnes schon früh auf das Studium der Mineralogie gelenkt.

Die Studienjahre in der Schule zu Borgå und an der Universität zu Helsingfors verflossen nicht ganz ungestört, denn der junge A. E. NORDENSKIÖLD war ein charakterfester und unerschrockener Jüngling, der sich nicht fürchtete, alles zu bekämpfen, was ihm unrecht erschien. Dessen ungeachtet vermehrte er seine Kenntnisse schnell, besonders in den Naturwissenschaften, der Chemie und Mathematik, aber

vor allem in der Mineralogie und Geologie. Den Vater begleitete er auf dessen amtlichen Reisen und mineralogischen Exkursionen in Finnland und machte mit ihm 1853—1854 eine mineralogische Reise nach dem Ural. Während dieser Ausflüge wurden reiche Sammlungen zu Stande gebracht, die später als Material für wissenschaftliche Untersuchungen dienten. Schon im Jahre 1855 hatte er seine Gradualdissertation „Ueber die Krystallform des Graphits und Chondrodits“ beendet. Im nämlichen Jahre veröffentlichte er auch eine recht bedeutende Arbeit über die Mineralien Finnlands, die zum grossen Theil auf die von ihm selbst und seinem Vater heimgebrachten Sammlungen begründet war. Eine zweite Auflage erlebte dieses Werkchen 1863.

NORDENSKIÖLD hatte schon eine kleine Anstellung beim finnischen Bergwesen erhalten und schien die besten Aussichten auf Beförderungen an der Universität seiner Heimath zu haben, als Ereignisse eintraten, welche sein Leben in neue Bahnen lenkten.

Bei dem Friedensschlusse in Fredrikshamn 1809 war das gesammte Finnland von Schweden an Russland abgetreten worden. Seit der Trennung von Schweden waren also bis zur Studienzeit NORDENSKIÖLD's beinahe fünfzig Jahre verflossen. Die kulturelle Verbindung mit Schweden dauerte jedoch fort und die Sympathien für das alte Vaterland gaben sich bei verschiedenen Gelegenheiten zu erkennen. Ende 1855, gerade zur Zeit des Krimkrieges, hatten mehrere junge Angehörige der Universität, darunter NORDENSKIÖLD, ein grosses Festessen veranstaltet, bei dem es zuletzt etwas hoch herging. Unvorsichtige, wenn auch nicht ernsthaft gemeinte Reden wurden gehalten, welche schliesslich dem Generalgouverneur zu Ohren kamen. Da die meisten der Theilnehmer schon früher verdächtig waren, benutzte dieser Würdenträger die Gelegenheit, um die Missethäter zu strafen. Sie wurden sämmtlich für ein Semester oder länger von der Universität verwiesen. NORDENSKIÖLD wurde seiner beiden Aemter enthoben.

Er benutzte nun seine Freiheit zu einer ausländischen Reise, um seine wissenschaftlichen Kenntnisse noch mehr zu erweitern. Im Frühjahr 1856 arbeitete er in dem chemischen Laboratorium von HEINRICH ROSE zu Berlin. Im Sommer reiste

er jedoch über Schweden wieder nach Hause. Jetzt schien der Vorfall mit den Festreden in Vergessenheit gerathen zu sein, denn der Dekan der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät erkundigte sich bei NORDENSKIÖLD, ob er sofort die neu eingerichtete Professur für Mineralogie und Geologie anzunehmen geneigt sei oder lieber zuerst eine ausländische Reise mit Unterstützung aus öffentlichen Mitteln zu unternehmen wünsche. NORDENSKIÖLD entschied sich für das letztere und erhielt ein Universitätsstipendium.

Bevor er die Reise antrat, traf indessen wieder ein politisches Ereigniss ein, welches ernstere Folgen hatte. NORDENSKIÖLD wurde als der Universitätsämter unwürdig und des Stipendiums verlustig erklärt. Thatsächlich war er durch Verweigerung des Eingangspasses auch des Landes verwiesen, bis ein neuer Generalgouverneur 1862 nach Finnland kam.

NORDENSKIÖLD siedelte jetzt nach Schweden über, das ihm zum neuen Vaterlande wurde. Wir wissen, dass er hier Gelegenheit fand, ein grossartiges Lebenswerk auszuführen, und man darf deshalb mit Recht sagen, dass die Verdriesslichkeiten, denen er in Finnland ausgesetzt war, ihm mehr zum Nutzen als zum Schaden gereicht haben.

NORDENSKIÖLD machte in Stockholm zwei Bekanntschaften, die für seine Zukunft von Bedeutung wurden, nämlich mit den Zoologen SVEN LOVÉN und OTTO TORELL. LOVÉN hatte 1837 eine Reise nach Spitzbergen gemacht, die als die Einleitung zu den zahlreichen schwedischen arktischen Expeditionen der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts anzusehen ist. LOVÉN hat auch dadurch einen grossen Einfluss auf die schwedische arktische Forschung gehabt, dass er sowohl TORELL's als NORDENSKIÖLD's Interesse für die Untersuchungen der arktischen Gegenden weckte. Der leitende Gedanke dabei war wohl der, dort jene Naturverhältnisse wieder zu finden, welche einst zur Bildungszeit der soeben entdeckten glacialen Erscheinungen in Skandinavien herrschten. TORELL rüstete im Frühjahr 1858 eine Fahrt nach Spitzbergen aus, auf LOVÉN's Betrieb wurde NORDENSKIÖLD als Theilnehmer an der kleinen Expedition aufgenommen. Diese Reise hatte zwar keine besonders grossartigen Ergebnisse, aber sie war als Vorbereitung der künftigen schwedischen Spitzbergenexpeditionen von Bedeutung.

Kurze Zeit nach der Rückkehr von Spitzbergen starb MOSANDER, der Vorstand der mineralogischen Sammlungen des Reichsmuseums. Im December desselben Jahres (1858) wurde NORDENSKIÖLD zu dessen Nachfolger ernannt. Er bekleidete dieses Amt bis zu seinem Tode 1901.

Die Lebensthat NORDENSKIÖLD's spiegelt sich schon in der Geschichte seiner Lehr- und Wanderjahre ab. Sie ist reich an Inhalt von sehr verschiedener Art. Da wir von jetzt ab nicht mehr seinen Unternehmungen der Reihe nach folgen können, müssen wir uns auf kurze Ueberblicke seiner Leistungen innerhalb der verschiedenen von ihm gepflegten Zweige der Wissenschaft beschränken.

Es empfiehlt sich, dabei mit seinen arktischen Reisen zu beginnen, welche wohl die Hauptpunkte seiner Lebensereignisse im Mannesalter bilden.

Bereits im Frühjahr 1861 unternahm TORELL eine neue Expedition nach Spitzbergen. Diese war in viel grösserem Maassstab angelegt als diejenige von 1858. Sowohl der schwedische Staat als auch Privatleute unterstützten das Unternehmen durch Geldmittel. Zwei norwegische Segelschiffe, der Schoner *Aeolus* und die Yacht *Magdalena*, wurden gemiethet. Acht wissenschaftliche Mitarbeiter, die verschiedenen Hauptzweige der Naturwissenschaften vertretend, wurden verpflichtet, darunter NORDENSKIÖLD. Der Plan für die Expedition umfasste nicht nur ein Vordringen im unbekannten Polarmeere auf den Nordpol zu, sondern auch eine möglichst vielseitige naturwissenschaftliche Untersuchung der spitzbergischen Inseln. Die erstere Aufgabe sollten TORELL und NORDENSKIÖLD mit drei Begleitern, zwei Schlitten, drei Hundespinnen und einem Boote lösen. Man glaubte, dass im Frühling das Meereis nördlich von Spitzbergen verhältnissmässig eben und ungebrochen läge, deshalb wollte man die Reise sehr früh beginnen. Durch nördliche Winde wurde aber die Abreise von Tromsö bis zum 7. Mai aufgeschoben, und da später in der Treurenberg Bay an der Nordküste von Spitzbergen die Schiffe einen ganzen Monat vom Eise eingeschlossen wurden, musste die Expedition auf die Schlittenfahrt nach dem höchsten Norden verzichten. Desto mehr

Zeit hatte man für die Untersuchungen auf Spitzbergen übrig. Da dieses Land damals beinahe gänzlich unerforscht war, wurden die Ergebnisse der Arbeiten auch sehr befriedigend. Die Nordküste des Nordostlandes bis zum Kap Platen und beinahe die ganze Westküste wurden wenigstens flüchtig aufgenommen und geologisch untersucht. Bedeutende zoologische und botanische Sammlungen wurden in der Gegend von Hinlopen Strait zusammengebracht. TORELL fand am Shoal Point eine Bohne der westindischen Schotenpflanze *Entada gigalobium*, ein Beweis, dass der Golfstrom noch bis dorthin reicht. Auch an mehreren Punkten der Nord- und Westküste der Hauptinsel Spitzbergens wurden topographische Aufnahmen und naturwissenschaftliche Untersuchungen ausgeführt. Sehr wichtige Ergebnisse erhielt man auch auf den Seereisen mit einem Bulldog-Apparat, mit welchem Proben vom Schlamme des Meeresbodens heraufgefördert wurden. In so bedeutenden Tiefen wie 1870 und 2500 m fand man mit diesem Apparat lebende Foraminiferen, Würmer, Crustaceen, Mollusken, Holothurien etc., was Aufsehen erregte, weil man damals im allgemeinen glaubte, dass die grossen Seetiefen eines organischen Lebens ziemlich vollständig entbehrten.

NORDENSKIÖLD's geognostische Untersuchungen während der TORELL'schen Expeditionen von 1858 und 1861 sind in einer Abhandlung „Geographische und geognostische Beschreibung der nordöstlichen Theile von Spitzbergen und des Hinlopen Strait“ zusammengestellt. Diese enthält hauptsächlich geologische Lokalbeschreibungen, in welchen die verschiedenen Schichten Lokalnamen tragen, denn die gesammelten Versteinerungen wurden erst später bestimmt.

Im Jahre 1864 kehrte NORDENSKIÖLD wieder nach Spitzbergen zurück, diesmal als Chef einer Expedition, deren übrige Mitglieder der Astronom DUNÉR und der Zoologe MALMGREN waren. In Beeren Eiland nahmen die wissenschaftlichen Arbeiten ihren Anfang. Von da wollte man den Storfjord besuchen, dies wurde aber durch grosse Eismassen verhindert und statt dessen steuerte die Expedition auf den Eisfjord zu. Hier machte NORDENSKIÖLD die interessante Entdeckung von Ammoniten- und Saurier-führenden Triasschichten. Auch Belsund und Hornsund wurden noch besucht, bis Wind- und

Eisverhältnisse es erlaubten, in den Storfjord hineinzukommen. Erst im August gelang dies und daselbst wurden nun sowohl die West- als auch die Ostküste untersucht. Unter den dort gemachten bemerkenswerthen Entdeckungen sind die versteinungsreichen Juraschichten im Agards-Berg zu erwähnen.

Die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Expedition waren im Vergleich mit dem bescheidenen Maassstabe, in dem sie angelegt war, sehr erheblich. Zum Theil beruhte dies darauf, dass die beiden vorausgegangenen Expeditionen durch diese die nöthige Vervollständigung erfuhren. Erst jetzt traten manche Ergebnisse hervor. Unter diesen ist in erster Linie zu nennen die von DUNÉR und NORDENSKIÖLD zusammengestellte, ausgezeichnete geographische Karte von Spitzbergen, welche die älteren sehr fehlerhaften Karten jenes entlegenen Landes bedeutend übertraf und mit wenigen Aenderungen allen späteren Darstellungen desselben bis auf den heutigen Tag zu Grunde gelegen hat. Da in den nächstfolgenden Jahren die palaeontologischen Sammlungen von Spezialisten, dem Schweden G. LINDSTRÖM und dem Schweizer OSWALD HEER, bearbeitet wurden, so konnten danach die geologischen Einzeluntersuchungen zusammengestellt werden. Diese Arbeit wurde von NORDENSKIÖLD in seinem „Sketch of the geology of Spitzbergen“ ausgeführt, in dem zum ersten Male eine Uebersicht der in Spitzbergen vorkommenden geologischen Formationen und eine geologische Karte dieses Landes gegeben wird. Beide sind selbstverständlich noch lückenhaft, trotzdem können sie als sehr gute Arbeiten angesehen werden, wenn man die Ausdehnung des Untersuchungsgebietes in Betracht zieht.

Die Untersuchungen NORDENSKIÖLD's auf Spitzbergen waren aber mit der Reise 1864 nicht abgeschlossen, denn er unternahm noch zwei Spitzbergexpeditionen, nämlich in den Jahren 1868 und 1872—73, beide Male als Leiter. Beide hatten den Hauptzweck, nach hohen nördlichen Breitengraden vorzudringen.

Die Expedition von 1868 war auf der Voraussetzung begründet, dass die Eismassen im Polarmeere von der Sonnenwärme verringert werden und also im Herbst ein Minimum von Ausdehnung besitzen. Hohe Breitengrade würden deshalb zu dieser Jahreszeit mit einem Dampfer erreicht werden

können. Mit diesem grossen Ziel der Expedition wurden aber fortgesetzte naturwissenschaftliche Untersuchungen auf Beeren Eiland, Spitzbergen und im offenen Meere verbunden. Es gelang NORDENSKIÖLD, den Dampfer „Sofia“ vom schwedischen Staate zu entleihen. Dieser lief unter Befehl des Kapitänlieutenants, Freiherrn von OTTER, in den Jahren 1900—1902 schwedischer Ministerpräsident, am 7. Juli vom Gothenburger Hafen aus. Das Programm wurde im grossen und ganzen befolgt. Unter den Ergebnissen von geologischem Interesse sind hervorzuheben gute Sammlungen von fossilen Pflanzen aus der kohleführenden Schichtreihe von Beeren Eiland, welche vormals als tertiär angesehen wurde, sich aber jetzt als dem Karbon angehörig erwies, ferner bei Kap Staratschin im Eisfjorde die Entdeckung eines an miocenen Pflanzen so reichen Lagers, dass HEER in den heimgebrachten Sammlungen etwa 130 Arten bestimmen konnte. An der Liefde Bay entdeckte die Expedition zum ersten Male devonische Schichten auf Spitzbergen. Die geographischen Ergebnisse waren ebenfalls von grosser Bedeutung. Man drang am 19. September zwischen den Eisschollen bis zu dem früher niemals zu Schiff erreichten Breitengrade 81° 42' vor. Ausserdem wurden wichtige Lothungen im Polarbecken ausgeführt, durch welche die grossen Tiefen desselben entdeckt wurden.

Die „Sofia“ war also ein Stück weiter gegen Norden gekommen als ihre Vorgänger, aber vielleicht nicht so weit wie NORDENSKIÖLD gehofft hatte. Jedenfalls ging aus dem Versuche hervor, dass von einem Vordringen nach dem Nordpol zu Schiff auch im Spätherbst keine Rede sein konnte. NORDENSKIÖLD lenkte danach seine Aufmerksamkeit auf andere Möglichkeiten, die etwas näher zum grossen Ziel führen konnten. Seine nächste Idee war die, auf den Siebeninseln, nördlich vom Nordostlande, zu überwintern und im Frühjahr mit Schlitten nordwärts vorzudringen.

Die Frage, welche Zugthiere, ob Hunde oder Rennthiere, am geeignetsten für die Schlittenfahrten auf dem Polareise seien, gab Veranlassung zu einer vorläufigen Expedition nach Grönland 1870. Auf dieser Reise wurden die bekannten Eisenblöcke bei Uifak gefunden, deren Genesis so viel umstritten ist. Bedeutende Sammlungen von Pflanzenfossilien wurden

zuwegegebracht, unter denen diejenigen aus den an Blättern von Laubbäumen reichen Schichten bei Atanekrdluk, welche dem Cenoman anzugehören scheinen, besonders wichtig waren. Zusammen mit dem Botaniker BERGGREN legte NORDENSKIÖLD eine sechstägige Wanderung auf dem Binneneise zurück, das damals gänzlich unerforscht war. In wissenschaftlicher Hinsicht gab also diese kleine Grönlandexpedition ausgezeichnete Resultate. In der Hauptfrage, ob die grönländischen Hunde für Schlittenfahrten geeignet seien, kam er indessen zu dem eigentümlichen und wohl anfechtbaren Schlusse, dass dies nicht der Fall sei.

Für die grosse Ueberwinterungsexpedition, welche 1872 zu Stande kam, wählte man deshalb nicht Hunde, sondern Rennthiere zu Zugthieren. Nicht weniger als vierzig lappländische Rennthiere wurden mitgenommen. Diese erforderten viel Platz und das für sie nötige Flechtenfutter noch mehr. Deshalb waren für die Expedition drei Schiffe nöthig, obgleich der wissenschaftlichen Theilnehmer (ausser NORDENSKIÖLD) nur zwei waren. Nach dem Plane sollte die Ueberwinterung wenn möglich auf einer der Siebeninseln stattfinden, aber diese Inseln waren im Sommer 1872 durch Eis gesperrt. Ueberhaupt waren die Eisverhältnisse an der Nordküste Spitzbergens in jenem Sommer sehr ungünstig. Am 7. August traf man in Fairhaven in der Nordostecke von Spitzbergen ein, aber umsonst versuchte man im Laufe des August in nordöstlicher Richtung weiter vorzudringen. In den ersten Tagen des September glückte es nun endlich der Expedition, längs der spitzbergischen Küste weiterzufahren und da es nunmehr die höchste Zeit war, mit der Erbauung der Winterstation zu beginnen, so beschloss man, an der gerade zugänglichen Mossel Bay in den äusseren Theilen vom Wijde Bay das Winterquartier zu errichten. Hier erlitt nun die Expedition zunächst eine Reihe von Widerwärtigkeiten. Erst am 15. September waren die Arbeiten auf der Winterstation beendet und zwei der drei Expeditionsschiffe sollten am folgenden Tage absegeln, aber in der Nacht erhob sich ein Sturm aus Norden, welcher die Bucht mit Eisblöcken sperrte. Alle drei Fahrzeuge mit 63 Mann mussten nun hier überwintern, obgleich der Proviant nur für das eine mit etwa 25 Mann

berechnet war. Die Rationen mussten um ein Drittel gekürzt werden, damit die Vorräte bis zum Sommer reichen konnten. Durch zweckmässige Anordnungen konnte indessen die Gesundheit der Mannschaft einigermaßen erhalten bleiben. Bei demselben Sturme entliefen sämtliche Rennthiere und konnten später nicht wiedergefunden werden. Ein einziges kam von selbst zurück. Damit war die Lösung der Hauptaufgabe, ausgedehnte Schlittenreisen nach dem höchsten Norden mit Rennthieren zu machen, für diesmal unmöglich geworden. Ich glaube jedoch, dass, wenn die Rennthiere auch nicht wegelaufen wären, man trotzdem mit ihnen keinen grossen Erfolg gehabt hätte, denn diese Thiere sind nicht ausdauernd und müssen ihr Futter selbst mitschleppen.

Die Expedition fiel jedoch keineswegs ergebnisslos aus. Meteorologische und erdmagnetische Beobachtungen wurden kontinuierlich angestellt. Am 24. April traten NORDENSKIÖLD und PALANDER, der Chef des Hauptschiffes der Expedition, mit neun Mann und Schlitten eine Reise an, welche bis zum 29. Juni dauerte. Sie fuhren längs der Nordküste des Nordostlandes hin, besuchten die Parryinsel, gingen bei etwa 26° ö. L. ans Land und setzten die Wanderung über das Inlandeis des Nordostlandes bis zu der Westküste desselben fort. Auf dem Inlandeise fanden sie sehr eigenthümliche, langgedehnte und regelmässige Kanäle, die bei dem grönländischen Binneneise fehlen. Ausserdem führte NORDENSKIÖLD während der Reisen nach und von Spitzbergen wichtige Ergänzungen seiner früheren geologischen Beobachtungen am Eisfjorde, Bellsunde und in anderen Gegenden dieser Insel aus. Im folgenden Jahre konnte deshalb NORDENSKIÖLD in seiner ausgezeichneten Abhandlung „Uebersicht der Geologie des Eisfjordes und Bellsundes“ eine wesentlich verbesserte Darstellung der geologischen Verhältnisse Spitzbergens geben, die heute noch unübertroffen dasteht. Unter den neuen geologischen Entdeckungen seien hier nur die an wohl erhaltenen Pflanzenfossilien so ausserordentlich reichen Tertiärschichten vom Kap Lyell und das Vorkommen von Karbonpflanzen in einem Kohlenschiefer im Robert-Thale an der Recherche bay erwähnt.

Die grosse Ueberwinterungsexpedition von 1872—73 war NORDENSKIÖLD's fünfte und letzte Reise nach Spitzbergen.

Dass seine Polarfahrten nun nicht mit dieser theuren und thatsächlich nicht gelungenen Expedition aufhörten, hing hauptsächlich davon ab, dass er in dem Grosskaufmanne OSKAR DICKSON in Gothenburg einen opferwilligen Mäcen gefunden hatte, der den Plänen des Gelehrten Vertrauen schenkte. Die nächste Polarfahrt wurde schon 1875 unternommen. Der Zweck derselben war der, die schwedischen Polarforschungen, durch welche Spitzbergen nunmehr so vollständig untersucht war, auf Nowaja Semlja und das Karische Meer auszudehnen. Von dem Karischen Meere hegte man zu jener Zeit das Vorurtheil, dass es das ganze Jahr über vom Eise gesperrt sei, und es wurde deshalb von einigen als der „Eiskeller des Polarmeeres“ bezeichnet. In den letzten Jahren hatten aber norwegische Fangleute Fahrten auf demselben gemacht, durch welche seine Unzugänglichkeit widerlegt wurde. Zu dem wissenschaftlichen Zweck der Expedition fügte NORDENSKIÖLD noch den praktischen, nämlich die Untersuchung, ob nicht ein regelnässiger Seeverkehr zwischen dem nördlichen Norwegen und den Mündungen der grossen sibirischen Flüsse, Ob und Jenissei, möglich sei. Die mit einem kleinen norwegischen Segelschiffe unternommene Reise, an der ausser NORDENSKIÖLD zwei Zoologen und zwei Botaniker theilnahmen, gelang ausgezeichnet. Am 15. August konnte das Schiff im Dickson-Hafen an der Mündung vom Jenissei ankern. Hier trennte sich die Expedition in zwei Abtheilungen; die eine kehrte mit dem Schiff nach Norwegen zurück, während die andere, zu der NORDENSKIÖLD gehörte, den Jenissei hinauffuhr, um danach über Land nach Europa zurückzukehren. Die Reise durch Russland gestaltete sich zu einem Triumphzug. In allen grösseren russischen Städten, durch welche sie führte, huldigte man jetzt dem Manne, der in seiner Jugend fast als Hochverräther angesehen worden war.

Schon im folgenden Jahre 1876 wandte NORDENSKIÖLD sich den nämlichen Gegenden mit einer neuen Expedition zu. Man hatte gegen die erste Reise den Einwand erhoben, dass sie auf ungemein günstige Eisverhältnisse gestossen sei. NORDENSKIÖLD wollte nun theils zeigen, dass er dieselbe Reise zum zweiten Male ausführen könne, theils wünschte er die begonnenen naturwissenschaftlichen Untersuchungen im

Gebiete des Karischen Meeres fortzusetzen. Auch diese Expedition gelang vortrefflich.

Die beiden Fahrten nach dem Jenissei gaben die Veranlassung zu der berühmten Vegaexpedition, deren Verlauf allgemein bekannt sein dürfte. Den Umstand, dass die asiatische Küste an den Mündungen des Ob und des Jenissei im Sommer eisfrei war, leitete er von der Einwirkung der Massen wärmeren Wassers her, welches diese kolossalen Flüsse in das Eismeer entsenden. NORDENSKIÖLD sprach nun die Vermuthung aus, dass sich dieselbe Wirkung längs der ganzen asiatischen Nordküste geltend machen werde und dass man dort wie in einem Kanal von Flusswasser vordringen könne. Dies war der Grundgedanke, aus dem sich die Vegaexpedition entwickelte. NORDENSKIÖLD legte seinen Plan dem König OSKAR vor, welcher sofort seine pekuniäre Unterstützung zusagte. Die Kosten wurden später auf ihn, OSKAR DICKSON und den russischen Grosskaufmann SIBIRIAKOFF gleichmässig vertheilt. Eine ausführliche Darstellung dieser merkwürdigen Reise gestattet der Raum hier nicht. Ich muss mich darauf beschränken, einige kurze Daten anzuführen.

Die „Vega“ lief unter Befehl des Lieutenants zur See PALANDER am 22. Juni 1878 von Gothenburg aus. In Chabarowa am Jugorsunde schlossen sich der Expedition drei andere Schiffe an, welche versuchen sollten, auf den Flüssen Jenissei und Lena Waaren hinaufzuführen. Am 1. August liefen sämtliche vier Schiffe in das Karische Meer ein, das schon beinahe eisfrei war. Die Reise ging glänzend dem Plane gemäss. Am 19. August wurde von der „Vega“ und „Lena“ die erste Umsegelung des Kap Tscheljuskin, der Nordspitze der alten Welt, ausgeführt. Dieser Theil der asiatischen Nordküste war nämlich früher noch nicht mit Schiffen befahren worden, während östlich von dem Kap kleine Bootexpeditionen von der Lena aus längs der Küste vorgedrungen waren. Die russischen Karten, die zum Theil von Landexpeditionen in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts herührten, erwiesen sich für die Gegend zwischen Jenissei und Lena sehr unzuverlässig, besonders hinsichtlich der Längengrade, welche im allgemeinen zu weit östlich angegeben waren. An verschiedenen Stellen ging man ans Land, um die

geologischen, botanischen und zoologischen Beobachtungen weiter zu führen. Treibeis sah man wohl hie und da, aber es verursachte keine nennenswerte Hindernisse. Das Lenadelta passirte man am 27. August. Von da ab steuerte man an den südlichsten Neusibirischen Inseln vorüber. Am Kap Schelagskoi stiess man auf dichteres Eis. Mit vielen Beschwerden drang man jedoch bis zum Kap Irkaipij (richtiger Rirkajpia) vor; hier aber waren die Eismassen undurchdringlich. Erst nach sechs Tagen konnte die „Vega“ ihre Fahrt wieder fortsetzen, aber es ging jetzt sehr langsam, sowohl wegen des Eises als auch wegen der dunkeln Nächte. Am 28. September befand sich die „Vega“ bei dem Tschuktschendorfe Pitlekaj von Eisschollen umgeben, die in der Nacht zusammenfroren.

Hier musste die Expedition nun, nur 200 Kilometer von dem ersehnten Ziel, der Bering Strasse, bis zum folgenden Sommer ausharren. Wie ärgerlich dieser Umstand auch war, so wurde er doch ein Gewinn für die wissenschaftlichen Arbeiten, die dadurch sehr erweitert und in wünschenswerther Weise vervollständigt werden konnten. Erst am 18. Juli 1879 wichen die Schranken, welche das Eis errichtet hatte, und die „Vega“ konnte ihren Weg nach der Bering Strasse fortsetzen. Schon zwei Tage später, am 20. Juli, traf sie dort ein. Damit war „das Problem der nordöstlichen Durchfahrt“ gelöst, das so Viele im Laufe mehrerer Jahrhunderte vergebens zu lösen versucht hatten. Hiermit rückte NORDENSKIÖLD, der vorher nur ein berühmter reisender Naturforscher war, auch in die Reihe der grossen geographischen Entdecker auf. Die Heimreise, die über Japan, Ceylon und den Suezkanal geschah, wurde ein Triumphzug, der in dem grossartigen Empfange der „Vega“ in Stockholm am 24. April 1880 seinen Gipfel erreichte.

NORDENSKIÖLD, welcher vorher alle ihm angebotenen Ordensauszeichnungen standhaft abgelehnt hatte, musste nun eine Menge solcher entgegennehmen. König OSKAR erhob ihn in den Freiherrenstand. Er wurde durch die Vegareise und den Empfang, der ihm bei seiner Rückkehr zu Theil wurde, der bemerkteste Mann seiner Zeit in Schweden. Seit BERZELIUS' Tagen hat dort wohl Niemand sich einer derartigen Berühmtheit erfreut.

NORDENSKIÖLD schrieb über die Reise eine populäre Schilderung, „die Umseglung Asiens und Europas auf der Vega“, welche sehr verbreitet und in elf verschiedenen Sprachen herausgegeben wurde. Die wissenschaftlichen Ergebnisse wurden in einer besonderen Publikation gesammelt, die in fünf starken Bänden unter dem Titel: „Vegaexpeditionens vetenskapliga Iakttagelser“ erschien. Zu diesem Werke lieferte jedoch NORDENSKIÖLD selbst nur wenige eigene Beiträge. Unter diesen mag hier zunächst eine Darstellung von der Möglichkeit im sibirischen Eismeere Schifffahrt zu treiben mit einigen Worten erwähnt werden. Er spricht darin die Vermuthung aus, dass die Fahrt der „Vega“ in der Zukunft wohl wiederholt werden, aber schwerlich in ihrer Gesammtheit einige Bedeutung für den Handel haben dürfte. Der Weg bis zum Lenaflusse würde wohl nur für die Fracht von ganzen Schiffen und für sehr schwere Gegenstände in Betracht kommen. Dagegen meint er, dass die Wegstrecke zwischen dem Atlantischen Meere und den Mündungen des Ob und des Jenissei jeden Sommer als wirklicher Handelsweg dienen könne. Man darf nicht sagen, dass diese Darstellung die praktische Bedeutung der Vegafahrt übertreibt, wie es von vielen Seiten behauptet ist. Der einzige, rein wissenschaftliche Aufsatz, welchen NORDENSKIÖLD in jenem Werke verfasst hat, behandelt die während der Ueberwinterung beobachteten Nordlichterscheinungen. Diese waren bei Pitlekaj ungewöhnlich regelmässig ausgebildet und bestanden meistens nur aus einem einzigen sehr lichtschwachen Bogen, dessen Lage er zu berechnen sucht, indem er annimmt, dass derselbe um die ganze Erde herumgeht und einen Erdradius zur Achse hat. Für diese Verallgemeinerung scheinen die Beobachtungen jedoch nicht hinreichend zu sein.

In den ersten Jahren nach der Vegaexpedition scheint NORDENSKIÖLD mit verschiedenen Plänen zu neuen Polarreisen beschäftigt gewesen zu sein. Schon während der Vegareise hatte er seine Gedanken auf eine Untersuchung der Neusibirischen Inseln als Fortsetzung der Arbeiten der Vegaexpedition gerichtet; indessen kamen die amerikanische Jeannetteexpedition und mehrere andere Unternehmungen auf demselben Arbeitsfelde ihm zuvor. Es ist ferner bekannt, dass er nach

der Rückkehr von der Vegareise eine grosse antarktische Expedition plante, aber wegen der bedeutenden Kosten davon Abstand nehmen musste. Als Dr. O. DICKSON in Gothenburg wiederum reichliche Geldmittel zu seiner Verfügung stellte, verfolgte er weder den einen noch den anderen jener Pläne. Der Zweck der neuen Expedition sollte eine Untersuchung des grönländischen Binneneises sein. Wie oben erwähnt, hatte er dort schon 1870 zusammen mit BERGGREN eine Wanderung von etwa 50 Kilometer ausgeführt. Seitdem hatten die Dänen JENSEN und KÖRNERUP auf einem etwas südlicheren Breitengrade eine ungefähr ebenso lange Eiswanderung gemacht. Sowohl NORDENSKIÖLD und BERGGREN als auch JENSEN und KÖRNERUP fanden bei ihrer Umkehr das Binneneis weiter nach Osten sanft ansteigend. Man darf jedoch — sagt NORDENSKIÖLD — daraus nicht schliessen, dass das Inlandeis das ganze Land bedecke. Das könne nur der Fall sein, wenn das Land sich sowohl von der West- als von der Ostküste aus der Mitte zu erhebt, aber das ist nicht wahrscheinlich, weil die meisten Länder abwechselnd aus Bergrücken, Thälern und Ebenen bestehen. Wahrscheinlich erstrecke sich in Grönland eine Gebirgskette längs der Westküste, wie es in Skandinavien, England und Amerika der Fall ist. Die Feuchtigkeit der Winde dürfte sich dann auf diesem Rücken ablagern, der also vereist wird, aber an seinen beiden Seiten dürften nicht nur die Niederschläge ziemlich geringfügig sein, sondern auch die Föhnwinde das vollständige Schmelzen des Schnees verursachen. An der Ostseite des vermutheten Rückens sollte also schneefreies Land vorhanden sein. Das kühne Hauptziel der Grönlandexpedition von 1883 war somit nichts geringeres, als das eisfreie Innere des grönländischen Kontinents zu finden. Dazu kamen in zweiter Linie ein Besuch an dem unbekannten Theile der grönländischen Ostküste sowie verschiedene rein wissenschaftliche Aufgaben, wie die Untersuchung der pflanzenführenden Schichten der Insel Disko und der Nugsuakhalbinsel durch einen Fachmann, den Pflanzenpalaeontologen Dr. A. G. NATHORST.

Die Expedition wurde mit dem nämlichen Dampfer „Sofia“ ausgeführt, wie die Spitzbergenexpedition von 1868. Die „Sofia“ lief am 23. Mai 1883 von Gothenburg aus. Unter

den Theilnehmern befand sich auch der Schreiber dieser Zeilen als zwanzigjähriger junger Mann. Die Fahrt ging zunächst über Schottland und Island, wo wir zuerst den bekannten Calcitbruch bei Berufjord und dann die Hauptstadt Reykjavik besuchten. Von da steuerten wir gegen die Ostküste Grönlands, konnten aber wegen des dicht gepackten Treibeises nicht landen. Wir gingen daher um das Kap Farewell herum und besuchten die berühmte Kryolitgrube Ivigtut, wo NORDENSKIÖLD Sammlungen von den dort vorkommenden zahlreichen Fluoraluminiummineralien erwarb. In der Gegend von Disko trennte sich die Expedition in zwei Theile; der eine ging mit NORDENSKIÖLD nach dem Auleitsivikfjord, um die Eiswanderung zu beginnen, der andere sollte unterdessen mit NATHORST als Leiter verschiedene naturwissenschaftliche Untersuchungen ausführen.

Die NORDENSKIÖLD'sche Abtheilung betrat das Inlandeis am 4. Juli. In den ersten 14 Tagen fand die Expedition schneefreies und sehr unebenes Eis, anfangs stellenweise sehr zerklüftet, dann aber ebener und von grossen Flüssen durchzogen. Bei etwa 1100 m Meereshöhe begann Schneeschlamm das Eis zu bedecken. Das Vordringen ging wegen des ungünstigen Geländes im allgemeinen recht langsam. Schliesslich konnte man nur 7 Kilometer den Tag zurücklegen, und am 22. Juli blieb man im Schneeschlamm stecken. In jener Zeit war der Gebrauch von Schneeschuhen in Mittelschweden sehr selten und die meisten Theilnehmer waren nicht des Skilaufens kundig. NORDENSKIÖLD hatte indessen für den Fall, dass Skifahrten nöthig sein würden, zwei schwedische Lappen, PAVVA LARS TUORDA und ANDERS RASSA, mitgenommen. Diese erhielten nun den Befehl, vier Tage hindurch auf ihren Schneeschuhen immer nach Osten zu laufen. Sie kamen aber schon nach 57 Stunden zurück, weil sie kein Trinkwasser und kein Feuer zum Schmelzen des Schnees hatten. Der Schnee war jedoch zum Skilaufen ausserordentlich geeignet. Sie nahmen daher an, dass sie etwa 230 Kilometer weiter nach Osten, oder beinahe bis zur Mitte des Landes, gekommen waren.

NANSEN hat behauptet, dass diese Distanzangabe übertrieben sei, hauptsächlich weil der Schnee im Innern Grönlands trocken wie Sand sei und das Skilaufen sehr erschwere. Er

berechnet, dass der Weg bis zur Umkehr nur etwa 70 Kilometer betragen habe. Gegen diese Verringerung der Heldenthat der Lappen sei es erlaubt zu bemerken, dass die Eigenschaften der Schneebahn nicht vom Orte, sondern von der Temperatur abhängen. Während NANSEN seine berühmte Durchquerung des grönländischen Binneneises hauptsächlich im September bei 20°–40° Kälte ausführte, machten die Lappen ihre Fahrt am 22.–24. Juli und fanden eine Temperatur von wenigen Kältegraden, also die für diesen Zweck geeignetste Temperatur, vor. Der Lappe PAVVA LARS TUORDA ist ein sehr biederer und begabter Mann und wegen seiner heimatlichen Verhältnisse an die Abschätzung von Wegstrecken gewöhnt; ich bin daher überzeugt, dass seine Angaben in der Hauptsache richtig sind. Von einem schneefreien Inneren war indessen keine Spur zu finden.

Gleichzeitig mit der Eiswanderung hatte die NATHORST'sche Abtheilung der Expedition bedeutende Sammlungen verschiedener Art, besonders von Pflanzenfossilien aus den Kreide- und Tertiärschichten der Küsten des Vaigats zusammengebracht, die heidnischen Eskimos bei Kap York am nördlichsten Ende der Baffin-Bay besucht und an verschiedenen Orten zoologische, botanische und hydrographische Untersuchungen angestellt. Die beiden Abtheilungen trafen am 16. August in Egedesminde wieder zusammen. Auf der Rückreise gelang es der Expedition bei Kap Dan die Eismassen zu durchbrechen, welche die an der Dänemarkstrasse gelegene Ostküste vom Meere absperreten. Viele frühere Expeditionen hatten dasselbe versucht, aber vergebens. Nunmehr wissen wir, dass dieser Eisgürtel im Herbst ein Minimum von Breite erreicht, ja sogar fast völlig verschwindet, so dass zu dieser Jahreszeit diese Küste zugänglich ist. Wir verweilten dort am 4. und 5. September und gingen am folgenden Tage wieder in See, wobei die „Sofia“ beim Passiren des Eisrandes nahe daran war, von den dicht an einander liegenden und durch die Wellen stark bewegten Eisschollen zerdrückt zu werden. Nach einem zweiten fehlgeschlagenen Versuche, dieselbe Küste etwas weiter nördlich anzulaufen, traten wir die Rückreise über Island endgültig an.

Das Programm der Grönlandexpedition wurde also in

seinen Einzelheiten durchgeführt, die NORDENSKIÖLD'sche Annahme von der Eisfreiheit des Inneren von Grönland aber nicht bestätigt. Man kann jedoch nicht behaupten, dass die Beweisführung NORDENSKIÖLD's für diese Theorie unrichtig war. Bei etwas geringerer Vereisung würde sie sich gewiss deutlich geltend machen. Dann würde das jetzt zusammenhängende Eis sich in eine starke Vergletscherung der Küstengebirge auflösen. Andererseits dürfte man vielleicht mit Recht einwenden können, dass auch bei der geringen Kenntniss von dem Inlandeise, die man vor 1883 hatte, ein eisfreies Inneres kaum wahrscheinlich war. Die durch die Eisberge bewiesene ungeheure Mächtigkeit der Eisströme, welche sich in die grönländischen Fjorde ergiessen, und der auf sehr weite Strecken beobachtete ununterbrochene Zusammenhang zwischen den verschiedenen Eisströmen würden mit einem eisfreien Inneren unvereinbar sein. Jeder Mann mit einigermaßen praktischem Blick musste sich vorstellen, dass diese kolossalen Eismassen, welche überall an die Küsten herantreten und erst durch die Entstehung der riesigen Eisberge in Schranken gehalten werden konnten, das ganze Binnenland überfluten und bedecken. Aber die Einbildungskraft NORDENSKIÖLD's war zu kühn, um sich mit einer so naheliegenden Annahme zu begnügen.

Diese Grönlandexpedition wurde NORDENSKIÖLD's zehnte und letzte arktische Reise. Eine grosse antarktische Reise wurde noch geplant, aber nicht ausgeführt.

Wie aus dieser Darstellung hervorgehen dürfte, war die Lösung irgend einer schwierigen geographischen Aufgabe der Hauptzweck und die eigentliche Veranlassung vieler der Polarexpeditionen NORDENSKIÖLD's. Im Anfang seiner Thätigkeit als Polarfahrer erschien das Vordringen in hohe nördliche Breitegrade oder gar bis zum Nordpol als das grosse Ziel seiner Bestrebungen. In dem Ringen um den Nordpol brachte er es indessen kaum zu einem Rekord. Als ein solcher wird zwar der von der „Sofia“ 1868 erreichte Breitengrad betrachtet, der jedoch schon durch die von PARRY 1827 ausgeführte Schlitten- und Bootreise übertroffen worden war. Dagegen sammelte er zu einer Zeit, als viele Forscher und arktische Reisende an ein offenes Polarmeer glaubten, werth-

volle Erfahrungen über die Ausdehnung und Beschaffenheit des Treibeises in verschiedenen Jahreszeiten u. s. w. Dadurch hat er doch einen Beitrag zur Lösung des schwierigen Problems geliefert, obgleich er selbst zu der Ansicht kam, dass das Erreichen des Nordpols mit den Hilfsmitteln seiner Zeit unmöglich sei. Das Problem der nordöstlichen Durchfahrt dagegen löste er in glänzendster Weise und ebenso viele andere arktisch-geographische Aufgaben. Diese gelungenen Reisen haben den Ruhm NORDENSKIÖLD's begründet. Für alle seine Expeditionen — auch für diejenigen, deren Hauptzweck mehr oder weniger verfehlt war — ist aber das gemeinsam, dass sie die Kenntnisse von den Naturverhältnissen der arktischen Länder in sehr hohem Maasse erweitert haben. Kein anderer hat solche Kräfte für die Untersuchung der Polarländer in Bewegung gesetzt und selbst so wichtige Beiträge geliefert als A. E. NORDENSKIÖLD. Darin liegt sicherlich seine grösste Bedeutung als Polarfahrer.

NORDENSKIÖLD's Thätigkeit als geographischer Entdecker in so verschiedenartigen Gegenden, wie Spitzbergen, Sibirien und Grönland, veranlasste ihn, sich mit der historischen Geographie zu beschäftigen, eine Wissenschaft, welcher er sich später mit Vorliebe widmete. In seinen Büchern über die Vegareise und die Grönlandexpedition von 1883 nehmen die Schilderungen der Reisen seiner Vorgänger einen grossen Theil des Raumes ein. Besonders scheint er bestrebt gewesen zu sein, die allerersten Reisenden nach den betreffenden Gegenden ausfindig zu machen und ans Licht zu ziehen, mochten es nun einfache Steuerleute oder gelehrte Männer gewesen sein. Die hierfür nöthigen alten Reisebeschreibungen fehlten häufig in den öffentlichen Bibliotheken seiner Heimath, die Verbesserung seiner ökonomischen Verhältnisse, welche die Vegareise brachte, setzte ihn aber in den Stand, diese literarischen Seltenheiten zu erwerben. Bald wurde er ein eifriger Sammler alter arktischer Literatur, aber in dem Maasse als sein Interesse sich erweiterte, dehnte sich sein Sammeleifer über das gesammte Gebiet der historischen Geographie und der Geschichte der Kartographie aus. Da er überdies als berühmter geographischer Entdecker die neuesten geographischen Arbeiten

wohl zumeist umsonst erhielt, so war seine geographische Bibliothek schliesslich eine der grössten und werthvollsten geographischen Privatbibliotheken in Europa.

Seine Bestrebungen, diese und andere in öffentlichen oder privaten Sammlungen befindlichen Seltenheiten der geographischen Literatur für weitere Kreise fruchtbar zu machen, hat mehrere grossartige Veröffentlichungen NORDENSKIÖLD's veranlasst, in denen alte Manuskripte, seltene alte Karten und Bücher, fast stets durch vortreffliche Facsimiliewiedergaben, vervielfältigt und mit geschichtlichen Bemerkungen versehen sind. Es würde uns zu weit von dem Gebiet dieser Zeitschrift abführen, über diese wichtige Seite der wissenschaftlichen Thätigkeit NORDENSKIÖLD's einen, wenn auch nur kurzen Bericht zu geben¹⁾. Ich will deshalb hier nur seine beiden bedeutendsten Publikationen dieser Art erwähnen, die grossen Werke, den „Facsimile-Atlas to the early history of cartography“ etc., und den „Periplus“. Die erstgenannte Arbeit enthält in ausgezeichneten Wiedergaben die wichtigsten der gedruckten geographischen Karten aus dem fünfzehnten und sechzehnten Jahrhundert. Die Zahl der Abbildungen ist 144, die meisten sind im Maassstabe des Originals ausgeführt. Als Urkundenwerk dürfte das Buch unübertroffen sein. NORDENSKIÖLD giebt in demselben auch eine ausführliche Darstellung der Geschichte der ältesten Kartographie. Der „Periplus“ ist ein entsprechendes Werk über alte, meist mit der Hand gezeichnete Seekarten.

Die wichtigsten unter den geologischen Arbeiten NORDENSKIÖLD's sind die auf Spitzbergen und Grönland ausgeführten. Sie wurden bereits oben erwähnt. Von den Reisen nach dem Jenissei liegen nur einzelne geologische Beobachtungen vor, unter denen jedoch mehrere von grossem Interesse sind.

Im Zusammenhange mit den arktischen Reisen ist ein wichtiger Zweig von NORDENSKIÖLD's geologischer Produktion zu erwähnen, nämlich seine Arbeiten über kosmischen Staub und Meteoriten. Die erste Untersuchung dieser

¹⁾ Die Interessenten verweise ich auf die Abhandlung von E. W. DAHLGREN über NORDENSKIÖLD als Forscher in der historischen Geographie und Kartographie. (Siehe Ymer 1902, Seite 249)

Art galt dem Meteorsteinfalle von Hessel (nur etwa 60 km von Stockholm) am 1. Januar 1869. Die bezügliche Abhandlung enthält eine sorgfältige chemische, mit G. LINDSTRÖM zusammen ausgeführte Untersuchung des Gesteins, Bemerkungen über die Struktur und das Streufeld. Betreffs der Struktur hebt er hervor, dass die Steine ausserordentlich locker und porös sind. „Man kann daraus schliessen“ — sagt er — „dass die Steine nicht geschmolzen waren, wie LAPLACE'S Theorie fordert, sondern dass sie sich durch Aggregation im Weltall gebildet haben. In dieser Idee, die viel richtiges enthalten dürfte, liegt die erste Andeutung von seinen späteren übertriebenen Vorstellungen von der Bedeutung des kosmischen Staubes.

Die grossen Eisenblöcke, welche NORDENSKIÖLD auf seiner Grönlandexpedition 1870 bei Uifak fand, waren der Gegenstand seiner nächsten Untersuchung auf diesem Gebiete. Obgleich er dort auch ganz ähnliches Eisen in fest anstehendem Basalte antraf, betrachtete er dieselben doch als unzweifelhafte Meteoriten. Zur Erklärung vom Auftreten des Eisens im Basalte nimmt er an, dass der Meteoreisenfall zur Zeit der Bildung des Basaltes eintrat, den er für Tuff ansieht. In der Zusammensetzung wich das Uifakeisen von den bisher bekannten Meteoreisen beträchtlich ab. Zwar war es nickelhaltig und gewisse Stücke zeigten WIDMANNSTÄDTEN'sche Figuren, aber der Kohlenstoffgehalt war ungemein hoch und der Sauerstoffgehalt bisweilen sehr gross. Schon von Anfang an wurde deshalb die ausserirdische Herkunft dieser Eisenblöcke von Vielen mit Misstrauen betrachtet. Nachdem STEENSTRUP bei wiederholten Besuchen in Grönland eisenführende Basalte noch an verschiedenen anderen, mehr als hundert Kilometer von einander entfernten Orten gefunden hatte, traten wohl die Meisten derer, die sich mit der Sache beschäftigten, zu der Ansicht über, dass das Eisen terrestrischen Ursprungs und im Basalte selbst ausgeschieden sei. NORDENSKIÖLD hielt jedoch in der Hauptsache an seiner alten Meinung fest, modificirte dieselbe aber etwas im Zusammenhange mit seinen Studien über den kosmischen Staub.

Bei mehreren Gelegenheiten hatte NORDENSKIÖLD feinen Mineralstaub im Schnee gefunden. Dieser Staub enthielt häufig

metallisches, nickelhaltiges Eisen. Er fand es nicht nur in Schweden und Finnland, sondern auch auf Treibeisschollen im Meere nördlich von Spitzbergen und auf dem Inneneise Grönlands. Auf einer Eisscholle an der Ostseite der Taimur Halbinsel fand ein Mitglied der Vegaexpedition Kryställchen irgend eines leicht verwitternden Calciumminerales. Allen diesen Funden schrieb er einen theilweisen oder vollständig kosmischen Ursprung zu und führte auch mehrere von Anderen gemachten Funde hierauf zurück.

Dass Staubmassen im Weltall wirklich vorkommen, wird nunmehr wohl von den meisten Kosmologen als eine Schlussfolgerung der MAXWELL'schen Lichttheorie angenommen. Diese besagt nämlich, dass die Lichtstrahlen auf den Körper, den sie treffen, einen Druck ausüben, welcher der Oberfläche des Körpers proportional ist. Die Massenanziehung durch die Schwere ist dagegen dem Gewicht des Körpers proportional und bei genügend geringen Dimensionen der Körper erhält die erstere Kraft das Uebergewicht. Hinlänglich kleine Partikel werden deshalb von den Sonnen abgestossen und bilden kosmischen Staub. NORDENSKIÖLD's in empirischer Weise gefundene Hypothese von dem kosmischen Staube erhält somit durch die Theorie eine Bestätigung, die er vielleicht selbst nicht kannte.

Das vermuthete Vorkommen von Staubwolken im Universum wendet er in ausgedehntem Maasse auf die Erklärung verschiedener Erscheinungen an. Die lockere und eigenthümliche Struktur der Meteorite bezieht er auf Agglomeration von kosmischem Staube. Diese Annahme scheint wohl in der Mehrzahl der Steinmeteoriten zutreffend, passt aber für die Eisenmeteoriten weniger, deren Struktur im allgemeinen auf eine durch die ganze Masse hindurch einheitliche Krystallisation hindeutet. In vielen Fällen werden seine Theorien sehr gewagt, wie diejenige über den kosmischen Ursprung der Basalte. NORDENSKIÖLD war ein ausgesprochener Neptunist und die Uebereinstimmung der Basalte und vieler Meteoriten in der chemischen Zusammensetzung verleitet ihn nun zu der ungeheuern Uebertreibung, dass die Basaltdecken erhärtete und umkrystallisirte Lager kosmischen Staubes seien. Einen wichtigen Beweis für diese Anschauung findet er in den

Eisenblöcken von Uifak, die gleichzeitig mit dem Basaltstaube herabgefallen seien. Dies war in der Hauptsache die letzte Theorie NORDENSKIÖLD's über die umstrittene Herkunft der Eisenblöcke. Ich glaube nicht, dass dieselbe Anhänger gefunden hat, und sie hat gewiss die Ansicht von dem kosmischen Ursprung der Blöcke mehr geschädigt als unterstützt. Die meisten Forscher, welche sich in den letzten Jahrzehnten mit denselben beschäftigt haben, führen sie als unzweifelhaft terrestrisch an.

Ganz sichere Beweise für die terrestrische Bildung des Eisens scheinen aber noch zu fehlen. Der Fund von nickelhaltigem, gediegenem Eisen in anstehendem Gestein an mehreren, ziemlich weit auseinander liegenden Stellen in Grönland sollte der Hauptbeweis für die terrestrische Herkunft sein. Hiergegen lässt sich aber einwenden, dass jene glasigen Gesteine, die unter den Namen Moldawite, Billitonite und Australite bekannt sind, in Böhmen, Mähren, Australien und auf Billiton in Tausenden von Exemplaren gefunden worden sind und heute als Meteoriten betrachtet werden, die in den letzten Epochen der Tertiärzeit oder wenigstens in der Quartärzeit die Erde getroffen haben sollen, über viel grössere Gebiete verbreitet sind. Das Auftreten des Eisens als Zwischenklemmungsmasse und dendritische Ausscheidungen ist ferner als Beweis für seine terrestrische Natur angeführt, aber die grossen Blöcke kann man wohl kaum als Zwischenklemmungsmassen betrachten. Von rein morphologischem Gesichtspunkte aus ist wohl die Annahme wahrscheinlicher, dass das Eisen meteorisch ist und die kleinen Eisenpartikel im Magma geschmolzenes und vielleicht aufgelöstes Meteoreisen sind, das wieder ausgeschieden wurde. Die Beweise, welche man in der abweichenden Zusammensetzung des Uifakeisens gefunden zu haben glaubt, scheinen ebenfalls kaum entscheidend zu sein. Der Nickelgehalt ist zwar viel geringer, als in den Meteor-eisen, und beträgt im allgemeinen nur etwa 2—3 %, in einer von L. SMITH analysirten Probe macht jedoch der Nickel zusammen mit Kobalt 7,29 % aus und mehrere sichere Meteor-eisen enthalten wohl weniger. Wenn das Eisen terrestrisch ist, so bleibt auch jener geringe Nickelgehalt ziemlich unerklärlich, da der reine Basalt fast nickelfrei zu sein scheint.

Für die kosmische Bildung des Eisens sprechen also beinahe ebenso wichtige Thatsachen wie für die terrestrische, und man dürfte deshalb sagen können, dass noch keine strengen Beweise für die Unrichtigkeit der ursprünglichen Ansicht NORDENSKIÖLD's vorliegen, dass das Eisen zur Zeit der Basalteruptionen vom Himmel herabgefallen sei.

Zu NORDENSKIÖLD's Studien über kosmische Erscheinungen können wir endlich eine Abhandlung über drei Feuermeteor-e rechnen, die in Schweden in den Jahren 1876 und 1877 gesehen wurden. Nach den zahlreichen eingesammelten Nachrichten berechnet NORDENSKIÖLD annähernd die von den Meteor-e n auf ihrer Luftreise zurückgelegten Bahnen und die wirkliche Grösse der Feuermassen. Das Meteor von Ståll-dalen lieferte ziemlich grosse chondritische Steine, deren Eigenschaften und Zusammensetzung er mittheilt; die beiden anderen, nämlich diejenigen, welche über Luleå und über dem bei jener Gelegenheit eisbedeckten Wenersee zersprangen, lieferten keine Steine, weswegen NORDENSKIÖLD annimmt, dass sie hauptsächlich aus Kohlenstoff und Kohlenwasserstoffen bestanden.

Mit der Geologie Schwedens beschäftigte sich NORDENSKIÖLD nicht oder nur äusserst wenig. Mittelbar hat er jedoch in verschiedener Weise eine nicht geringe Bedeutung für die schwedische Geologie gehabt. Auf seinen Vorschlag hin beschloss der neugebildete Geologische Verein zu Stockholm 1871 eine Zeitschrift herauszugeben, die bekanntlich für die schwedische Geologie eine grosse Rolle spielt, und als Abgeordneter hat er im schwedischen Reichstage zu wiederholten Malen der geologischen Wissenschaft in Schweden bedeutende Dienste geleistet.

Zu der praktischen Geologie gehört ein Unternehmen NORDENSKIÖLD's, das den besten Erfolg hatte und für das er sich im letzten Jahrzehnt seines Lebens rege interessirte. Es wurde NORDENSKIÖLD bekannt, dass die Lotsenbevölkerung vieler schwedischen Lotsenstationen, welche auf kleinen entlegenen Schären und Grundgebirgsklippen lagen, oft grosse Schwierigkeiten hatten, sich mit Trinkwasser zu versehen, weil wasserdurchlässige, lose Ablagerungen von genügender Ausdehnung fehlten. NORDENSKIÖLD kam nun auf

die Idee das Wasser im Grundgebirge selbst zu suchen. Nach einem ersten, misslungenen Versuche liess das schwedische Lotsenamt unter NORDENSKIÖLD's Oberaufsicht auf der Insel Arkö an der Ostküste von Ostgotland eine Tiefbohrung ausführen, um trinkbares Wasser zu suchen. Die Mündung des Bohrloches lag nur wenige Meter über dem Meere. Die Bohrung blieb zuerst ergebnisslos, aber in der Tiefe von 33 m unter der Oberfläche des Felsens erhielt man plötzlich Wasser in einer Menge von ungefähr 450 Liter in der Stunde, also in einer für jenen Zweck genügenden Menge. Später sind eine ganze Reihe solcher Bohrlöcher in festem Gestein gemacht. Bis zum Anfang des Jahres 1902 sollen in Schweden nicht weniger als 78 derartige Brunnen¹⁾ gebohrt sein, ausserdem 26 in Finnland und 10 in Norwegen. Einer davon hat sogar 3000 Liter in der Stunde gegeben. Im allgemeinen scheint man das Wasser erst in der Tiefe von etwa 30 m gefunden zu haben, ein sehr eigenthümlicher Umstand. NORDENSKIÖLD glaubte, dass bei dieser Tiefe sich eine Spalte durch die Erdkruste erstreckte; abermals eine seiner ziemlich gewagten Theorien, die keine Anhänger gefunden hat! So viel ich weiss, ist diese Erscheinung noch nicht erklärt worden.

Seine Thätigkeit als Mineraloge nimmt einen sehr wichtigen Platz in seinem Leben ein. Die Zeit zwischen den Polarreisen und nach Beendigung derselben wurde wohl zum grössten Theil mineralogischen Untersuchungen und der Pflege der Mineraliensammlung des schwedischen Reichsmuseums gewidmet, deren Vorstand er von 1858 bis zu seinem Tode war. Die Sammlung war bei NORDENSKIÖLD's Amtsantritt wenig bedeutend, durch seinen Sammeleifer wuchs sie zu einer sehr reichhaltigen Mineraliensammlung heran. Hierbei kam ihm sicherlich seine Berühmtheit als Polarfahrer zu Hilfe. Er interessirte sich für alle neuen Species und neuen Funde, für Unica und besonders für Meteoriten. Die Mineralien der seltenen Erden hatten in ihm einen besonderen Liebhaber. Neuen Typen und rein krystallographischen Seltenheiten brachte er weniger Aufmerksamkeit entgegen. Doch

¹⁾ Nach Angabe von A. G. NATHORST im Ymer 1902, S. 222.

war er ein guter Krystallograph, wenigstens wenn man in Betracht zieht, dass seine krystallographischen Lehrjahre ihr Ende schon vor nunmehr vier Jahrzehnten erreicht haben dürften.

NORDENSKIÖLD's mineralogische Abhandlungen sind trotz seiner umfangreichen anderweitigen Thätigkeit ziemlich zahlreich und belaufen sich auf etwa fünfzig. Seine Jugendarbeiten in Finnland wurden bereits erwähnt. Die Untersuchungen, welche er als Direktor der staatlichen Mineraliensammlung ausführte, behandelten Mineralien von allerlei Vorkommen, meist jedoch aus den skandinavischen Pegmatitgängen.

Schon 1860 lieferte er einen wichtigen Beitrag zur Mineralogie derselben. BERZELIUS hatte 1815 die yttererdehaltigen Tantalmineralien von Ytterby untersucht und gefunden, dass es nur eine Species, der Yttrotantalit, sei, die aber in drei verschieden gefärbten Varietäten, dem schwarzen, dem gelben und dem braunen Yttrotantalit auftrete. Damals waren die Tantal- und die Niobsäure noch nicht getrennt. NORDENSKIÖLD zeigte nun (1860) im Gegensatz dazu, dass nur der schwarze und der gelbe Yttrotantalit wirklich Tantalsäure enthalten. Der braune enthält dafür Niobsäure und ist mit dem Fergusonit von Grönland identisch. Diese Mineralien krystallisiren auch verschieden, denn der Yttrotantalit ist nicht tetragonal wie der Fergusonit, sondern rhombisch und hat ähnliche Winkel wie der Euxenit. In demselben Zusammenhange untersuchte er auch ein von ihm bei Kärarfvet unweit Fahlun gefundenes Mineral, das dem schwarzen Yttrotantalit ähnlich sah, aber sich als ein neues Tantalat erwies, welches von NORDENSKIÖLD Hjelm mit benannt wurde.

Einige Jahre später (1863) veröffentlichte er eine andere Untersuchung über Tantalate und Niobate, diesmal aus Tammela und Somero in Finnland. Die wichtigste Entdeckung, welche er darin mittheilt, ist diejenige des Mineralen Tapiolit. Mit diesem Namen belegte er nämlich ein tetragonal krystallisirendes Mineral von derselben Zusammensetzung wie der Tantalit von Tammela, der damals als rhombisch angesehen wurde. Seit den Untersuchungen von BRÖGGER über den Mossit wissen wir jetzt, dass der Tammela-Tantalit nur ein verzwillingter Tapiolit ist. Das verringert aber das Ver-

dienst NORDENSKIÖLD's nicht, da seine Untersuchung dem letzteren Minerale galt. NORDENSKIÖLD hebt die Isomorphie zwischen dem Tapiolit und der Rutilgruppe hervor. Ausserdem theilt er verschiedene neue krystallographische und chemische Untersuchungen des Columbit mit, den er an mehreren Orten in derselben Gegend entdeckt hatte.

Unter anderen hierhergehörigen Funden NORDENSKIÖLD's ist der Mikrolith von zwei schwedischen Fundorten (Utö und Timmerhult) und einem finnischen (Skogböle) zu erwähnen. Dieses Mineral war vorher weder in Schweden noch in Finnland beobachtet worden.

Von den norwegischen Pegmatitgängen hat NORDENSKIÖLD ebenfalls mehrere neue Funde von grossem Interesse beschrieben. Der Thorit war vor 25 Jahren ein äusserst seltenes Mineral, nur aus den kleinen Inseln bei Langesund bekannt. Es war dabei sehr kostbar, weil es das wichtigste Material für die Darstellung der Thoriumpräparate war. NORDENSKIÖLD beschrieb 1877 und 1887 mehrere neue norwegische Thoritfunde aus der Umgegend von Arendal und Lindesnäs. Er entdeckte, dass die Thorite immer amorph sind, und erklärte sie als Pseudomorphosen nach einem unbekannten „Paläomineral“ von der stöchiometrischen Zusammensetzung des Zirkons, eine Ansicht die bekanntlich noch gültig ist. Der Cleveit von Arendal ist zuerst von NORDENSKIÖLD untersucht und beschrieben. Bekanntlich ist es ein in Krystallen vorkommender Uraninit, der als wesentliche Bestandtheile Yttererde und Thorerde enthält.

Das merkwürdigste unter den von NORDENSKIÖLD beschriebenen norwegischen Pegmatitmineralien ist wohl der Kainosit von Hitterö (1886), der bekanntlich eine Verbindung von einem Calcium-Yttriumsilikat mit einem Carbonat bildet. Das Mineral war nur in einem Bruchstücke eines sechseckigen Prismas gefunden worden, das aber wegen seiner optischen Eigenschaften von NORDENSKIÖLD als rhombisch oder monoklin angesehen wurde. Die eigenthümliche Zusammensetzung des Minerals erregte Zweifel über die Homogenität desselben. Zehn Jahre später (1896) entdeckte indessen FLINK unter Mineralien aus Nordmarken kleine braune Krystalle, die nach der von SJÖGREN mitgetheilten Untersuchung

dieselbe Zusammensetzung wie NORDENSKIÖLD's Kainosit haben. Danach war die Selbständigkeit dieser Species nicht mehr zu bezweifeln.

Ein Mineral von noch eigenthümlicherer Zusammensetzung war der Thaumazit, den NORDENSKIÖLD in der Bjelkesgrube am Åreskutan in Jemtland 1859 fand. In den Sammlungen des Reichsmuseums wurde auch ein ähnliches Stück aus dem Anfang des neunzehnten Jahrhunderts entdeckt. Auf NORDENSKIÖLD's Anregung untersuchte sein Assistent G. LINDSTRÖM 1878 diese verschiedenen Funde nebst einem im selben Jahre gefundenen Stück des Minerals. Alle drei zeigten die überraschende Zusammensetzung $\text{Ca}_3\text{O}_6 \cdot \text{SiO} \cdot \text{CO} \cdot \text{SO}_2 + 14\text{H}_2\text{O}$. Wegen der Uebereinstimmung der Analysen, die offenbar an Material von recht verschiedenen Stellen in der Grube ausgeführt worden, und wegen der optischen Homogenität, die TÖRNEBOHM bei dem Mineral beobachtete, zauderten LINDSTRÖM und NORDENSKIÖLD nicht, die Substanz als eine neue Mineralspecies zu bezeichnen. Von vielen Mineralogen wurde indessen die Selbständigkeit derselben bezweifelt. BERTRAND und DAMOUR glaubten gefunden zu haben, dass das Mineral eine Mischung von Calcit, Gips und Wollastonit sei. NORDENSKIÖLD widerlegte diese Einwände unter Hervorhebung der optischen Homogenität, der konstanten chemischen Zusammensetzung und des Wassergehaltes, der für die fragliche Mischung allzu gross ist. Einige Jahre später untersuchte LACROIX die optischen Eigenschaften des Minerals und fand NORDENSKIÖLD's Behauptung vollkommen richtig. Eine glänzende Bestätigung hat dieselbe ferner noch erhalten, nachdem das Mineral an zwei anderen schwedischen Vorkommen und einem amerikanischen, darunter auch in Krystallen, gefunden worden ist.

Die an Mineralien so reiche mittelschwedische archaische Erzformation ist in der mineralogischen Production NORDENSKIÖLD's hauptsächlich durch die Fundorte Skrikerum, Bastnäs und Långban vertreten.

Schon im Zusammenhange mit der Entdeckung des Selens hatte BERZELIUS (1818) verschiedene Mineralien des Kupfererzvorkommens bei Skrikerum in Småland untersucht und unter diesen zwei neue Minerale entdeckt, nämlich ein Selen-

kupfer (später Berzelianit) und ein Silberselenkupfer, von BERZELIUS Eukairit genannt. Der Fundort wurde später (1853) von MOSANDER besucht, der von dort bedeutende Sammlungen mitbrachte. Diese wurden nun von NORDENSKIÖLD (1866) untersucht. Er fand, dass die beiden von BERZELIUS beobachteten Selenmineralien geringe Mengen des neuentdeckten Elementes Thallium enthalten. Ausserdem machte er den interessanten Fund eines neuen, 18% Thallium enthaltenden Minerals, das er nach CROOKES, dem Entdecker dieses Elementes, Crookesit benannte. Der Crookesit war lange Zeit, bis der Lorandit 1894 in Macedonien entdeckt wurde; das einzige bekannte Thalliummineral.

Die Cermineralien von der kleinen Kupfererzgrube Bastnäs in Westmanland waren schon in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts bekannt. Dass der sog. Schwerstein (Cerit) von Bastnäs eine unbekannte Erde enthielt, hatten schon CRONSTEDT und BERGMAN beobachtet. Die Ceriterde wurde in den ersten Jahren des achtzehnten Jahrhunderts sowohl von KLAPROTH als von BERZELIUS und HISINGER isolirt. Die Mineralien selbst blieben jedoch bis zu NORDENSKIÖLD's Zeit ungenügend untersucht. HISINGER hatte ein Mineral von Bastnäs, das er als ein basisches Fluorcerium bezeichnete, gefunden und untersucht. NORDENSKIÖLD zeigte (1868), dass ein bedeutender Gehalt an Kohlensäure übersehen worden und das Mineral ein neutrales Doppelsalz der Kohlensäure und der Fluorwasserstoffsäure sei. Er schlug für dieses Mineral den Namen Hamartit vor. Der Cerit selbst, der in grossen Massen in der Grube vorkommt, war hinsichtlich seiner krystallographischen Eigenschaften unbekannt, weil er nur derb gefunden wurde, wenn wir einige von HÄIDINGER erwähnte undeutliche sechsseitige Prismen ausnehmen. Unter Tausenden von Stücken gelang es endlich NORDENSKIÖLD (1873) eine Stufe zu finden, an welcher wirkliche und ziemlich flächenreiche Ceritkrystalle im Wismutglanz steckten. Diese gaben zwar keine sehr genauen Winkelwerthe, das Achsensystem konnte jedoch ziemlich gut bestimmt werden. Dieser Fund dürfte noch als ganz alleinstehend angesehen werden, denn es sind, so viel ich weiss, später keine Ceritkrystalle mehr gefunden worden.

Für die mineralreichen Manganerzvorkommen in Wermeland interessirte sich NORDENSKIÖLD stets lebhaft. Wenn man trotzdem zugeben muss, dass er vielleicht nicht den grössten Beitrag zur Bearbeitung der vielen wermäländischen Mineralien geliefert hat, so kam das daher, dass so viele Andere sich mit diesen Mineralien beschäftigten. Sein Beitrag ist übrigens sehr bedeutend. In einer 1877 erschienenen Abhandlung beschreibt er nicht weniger als fünf neue Minerale von Långban, und zwar Atopit, Ekdemit, Hydrocerussit, Hyalotekit und Ganomalit. Das merkwürdigste unter diesen Mineralien ist wohl der Ekdemit, das erste bekannte Beispiel einer in der Natur vorkommenden Verbindung der arsenigen Säure. Der Hyalotekit und der Ganomalit waren die ersten in der Natur gefundenen Bleisilikate. NORDENSKIÖLD kann auch als Entdecker des in Sammlungen wohl ziemlich verbreiteten Minerals Brandtit angesehen werden, obgleich die Beschreibung desselben seinem Assistenten G. LINDSTRÖM überlassen wurde. Die krystallographischen Bestimmungen rühren jedenfalls von NORDENSKIÖLD her.

Unter seinen Arbeiten in skandinavischer Mineralogie sind jetzt hauptsächlich noch seine Untersuchungen von Mineralien aus den Syenitpegmatitgängen des südlichen Norwegens zu erwähnen. NORDENSKIÖLD scheint nur eine der vielen neuen Species aus der Umgegend von Langesund entdeckt zu haben. Diese ist der Homilit, an dessen Krystallen er schon 1860 Messungen anstellte, ohne jedoch die Ergebnisse zu veröffentlichen. In einer Mittheilung über Erdmannit (1870) sagt er von jenem Mineral, dass es schwarzbraun ist und rhombisch krystallisirt, aber noch nicht näher untersucht worden ist. Erst durch PANKULL, der 1876 ziemlich grosse Homilitkrystalle sammelte und eine gute chemische Analyse des Minerals ausführte, wurden die Untersuchungen veröffentlicht und Letzterer gilt desshalb als Entdecker des Minerals. Mehrere der Langesundmineralien treten nur äusserst selten in Krystallen auf und die Bestimmung ihrer krystallographischen Konstanten ist deshalb in vielen Fällen mit bedeutenden Schwierigkeiten verknüpft gewesen. Es gelang aber NORDENSKIÖLD mehrmals, messbare Krystalle

solcher Mineralien zu finden. Von dem in Krystallen ausserordentlich seltenen Melinophan entdeckte er einige Täfelchen, durch welche er (1870) nachweisen konnte, dass dieses Mineral zu dem tetragonalen Systeme gehört. Die ersten genauen Messungen am Eukolit wurden von NORDENSKIÖLD (1870) ausgeführt; durch dieselben wurde die krystallographische Uebereinstimmung mit dem grönländischen Eudialyt bewiesen, die chemische war schon vorher von mehreren Forschern hervorgehoben worden. Die ersten ausführlicheren Mittheilungen über die krystallographischen Verhältnisse des Astrophyllit verdanken wir ebenfalls NORDENSKIÖLD. Er ist ebenfalls der erste, der die Aufmerksamkeit auf die schönen Hydrargillite von Langesund lenkte, deren krystallographische Verhältnisse und mancherlei Zwillingsbildungen später in so hervorragender Weise von BRÖGGER auseinandergesetzt wurden.

Vieles könnte hinzugefügt werden, um diese Darstellung von NORDENSKIÖLD's Antheil an der beschreibenden Mineralogie vollständig zu machen. Ausserdem hat er aber auch Arbeiten mehr theoretischer Art geliefert. In einer Untersuchung über die Flüssigkeitseinschlüsse des brasilianischen Topases, welche DANA nach deren ersten Entdecker Brewsterlinit genannt hatte, sucht er nachzuweisen, dass diese Einschlüsse nicht flüssige Kohlensäure, sondern Kohlenwasserstoffe sind. Ein Umstand, welcher das Interesse NORDENSKIÖLD's lebhaft erregte, war das ziemlich konstante Atomgewicht der „Gadoliniterde“. Obgleich diese Erde eine Mischung von verschiedenen Oxyden wie Yttererde, Erbinerde, Ytterbinerde u. s. w. ist ($Y_2 O_3 = 227.2$; $Yt_2 O_3 = 392$) die sehr ungleichen Atomgewichte haben, bleibt jedoch — nach NORDENSKIÖLD — das Atomgewicht der Mischung ziemlich konstant. In acht von ihm als zuverlässig bezeichneten Analysen verschiedener Yttererdehaltiger Mineralien findet er (1886), dass das Atomgewicht der betreffenden Mischung nur zwischen den Grenzen 259.2 und 264.2 schwankt. Vielleicht dachte er, dass die „Gadoliniterde“ das Oxyd eines zerfallenen Urelementes sei. Später führten er und seine Gehilfen nicht weniger als 54 neue Atomgewichtsbestimmungen der Gadoliniterde verschiedener Mineralien und Vorkommen aus. Dadurch wurden (1891) die Grenzen auf 247.9 und 275.8 erweitert. Die Ab-

weichungen von der Mittelzahl 262 betragen jedoch nur 5,4 % auf beiden Seiten. Diese Thatsache ist allerdings sehr bemerkenswerth, beweist aber wohl nichts gegen die Beständigkeit der chemischen Elemente.

Im Zusammenhange mit NORDENSKIÖLD's Arbeiten über Mineralien der seltenen Erden stehen auch seine Versuche, künstliche Krystalle dieser Oxyde und ähnlicher Körper herzustellen und seine krystallographischen Untersuchungen derselben. Gleichfalls verdanken wir NORDENSKIÖLD eine Reihe Untersuchungen an anderen künstlichen Krystallen.

NORDENSKIÖLD veröffentlichte seine mineralogischen und krystallographischen Arbeiten anfänglich meist in den Schriften der k. Schwedischen Akademie der Wissenschaften. Nach der Gründung des Geologischen Vereins zu Stockholm und seiner Zeitschrift wählte er gewöhnlich letztere für seine hierher gehörigen Aufsätze. Die meisten der älteren Abhandlungen sind in POGGENDORFF's Annalen übersetzt worden.

In NORDENSKIÖLD's Thätigkeit als Mineralog und Chemiker tritt uns ebenfalls seine Neigung zu historischen Forschungen entgegen. Die dunkeln Vorstellungen der Mineralogen und Chemiker des achtzehnten Jahrhunderts, wie WALLERIUS, CRONSTEDT, BERGMAN, SCHEELE u. s. w. kannte und verstand er, und er versäumte es nie, sie hervorzuheben, wenn irgendwelche neue Entdeckungen mit den Angaben eines dieser alten Meister in Beziehung gebracht werden konnten. Wer die durch NORDENSKIÖLD veranstaltete stattliche Ausgabe der nachgelassenen Briefe und Laboratoriumsaufzeichnungen SCHEELE's durchblättert, dürfte sofort wahrnehmen, mit welchem Interesse er an diese Arbeit gegangen ist. Mit welcher Sympathie schildert er nicht in der Lebensbeschreibung, die den Band beginnt, die Schicksale des bescheidenen jungen Gelehrten aus dem voraufgegangenen Jahrhundert. SCHEELE scheint speciell sein Interesse erweckt zu haben, denn er hatte schon früher dessen Leben geschildert. Auch von dem Mineralogen CRONSTEDT hat er einen Lebensabriss gegeben. Ferner hat er die Entdeckungsgeschichte der Mineralien der seltenen Erden und mehrere andere Aufsätze zur Geschichte der Naturwissenschaften geschrieben.

NORDENSKIÖLD war eine Arbeitskraft ersten Ranges, was denn auch seine bedeutenden Leistungen beweisen. Er war dabei auch ein sehr gewissenhafter Arbeiter, und fast stets kann man sich auf seine Angaben verlassen, sei es nun, dass es chemische Analysen, krystallographische Messungen oder astronomische Ortsbestimmungen sind. Seine Theorien waren jedoch bisweilen nicht unbedenklich. Es scheint als ob er mitunter in solchen Fällen, wo wirkliche Beweise fehlten, eines praktischen Blickes für den wahrscheinlichsten Zusammenhang der Erscheinungen entbehrte. Das war seine schwache Seite. Durch die Vegaexpedition wurde NORDENSKIÖLD ein Stern erster Grösse am Himmel der Wissenschaft. Man wird freilich zugeben müssen, dass der Stern etwas zu erleichen begonnen hatte, als er erlosch. Dies hing wohl zum Theil von der grossen Kühnheit seiner Theorien ab, zum Theil davon, dass das Publikum unserer Tage nicht mehr so leicht in eine solche Verehrung grosser Männer geräth, wie es bei demjenigen der achtziger Jahre der Fall war.

NORDENSKIÖLD starb am 12. August 1901 spät Abends auf seinem Landgute Dalbyö unweit Stockholm. Die Todesbotschaft kam unerwartet, denn er erfreute sich bis zu seinem Tode einer vortrefflichen Gesundheit. Seine Beerdigung wurde zu einer Trauerfeier sowohl für Schweden als auch für Finnland, seinen beiden Heimathländern.

NORDENSKIÖLD war nicht nur der weltberühmte Polarfahrer und vielumfassende Gelehrte, sondern auch eine sehr sympathische Persönlichkeit. Schon sein stattliches Aeussere machte einen guten Eindruck. Die demokratischen Grundsätze seiner Jugend behielt er während seines späteren Lebens bei. Seiner persönlichen Liebenswürdigkeit und Zugänglichkeit thaten seine ausserordentlichen Erfolge keinen Abbruch. Andererseits versäumte er jedoch nicht die Pflichten, welche seine Stellung als Berühmtheit ihm auferlegte. Seine öffentlichen Reden waren für ihn sehr charakteristisch und, wenn auch nicht immer formvollendet, stets sehr eindrucksvoll, hauptsächlich weil sie ein gutes Herz und eine feste Ueberzeugung erkennen liessen.

(Bezüglich NORDENSKIÖLD's Schriften sei auf die Nordenskiöld-Bibliographie von J. M. HULTH im Ymer 1902, Seite 277, hingewiesen.)