

VII.

*Beobachtungen und Angaben
über die Verminderung des Wassers an der schwedischen Küste;*

VON

N. BRUNSCROWA nebst Bemerkk. darüb. v. C. P. HÄLLSTRÖM.

(in freier Bearbeitung.)

Dafs man an den schwedischen Küsten schon seit langer Zeit ein fortdauerndes Sinken des Wasserspiegels der Ostsee und vor Allem des bothnischen Meerbusens zu bemerken glaubt, und dafs diese Erscheinung seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts, nachdem Cellius zuerst die Aufmerksamkeit der Physiker allgemeiner auf sie hingelenkt hatte, zu mannichfachen Erörterungen Anlaß gab, ist bekannt und dem physikalischen Publikum noch neuerdings in einer sehr schätzbaren historisch-kritischen Zusammenstellung vom Hrn. v. Hoff *) überliefert worden. Vielen der einzelnen Beispiele, welche zur Stütze dieser oder jener Hypothese aufgesucht wurden, mangelt gewifs entweder ganz oder zum Theil die erforderliche Beweisfähigkeit, aber im Allgemeinen scheint es wirklich Thatsache zu seyn, dafs *in Bezug auf die schwedische Küste* ein Zurücktreten des Wassers statt-

*) In dessen: Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. Th. I. p. 407.

findet. Was bestritten werden kann und wie die Geschichte lehrt mit großer Heftigkeit bestritten ward, betrifft, Einzelheiten abgerechnet, nur die Erklärung dieser Thatsache. Für jetzt hat man gewissermaßen nur unter den bestehenden Hypothesen zu wählen, denn seitdem Celfius, aus den von ihm in großer Anzahl aufgeführten Beispielen, auf eine wirkliche Abnahme des Wassers der Oisee folgerete; mehrere seiner Landsleute, den Schluss durch Gegenbeispiele entkräftend, das Ganze auf eine Anschwellung zurückzuführen suchten, und Herr Leopold v. Buch zuerst die Idee von einer allmählichen Hebung der sämtlichen die Oisee begrenzenden Küsten der skandinavischen Halbinsel aussprach — seitdem scheint der Kreis der möglichen Erklärungsarten erschöpft und die Aufstellung einer vierten Ansicht durchaus unmöglich zu seyn. Die Unhaltbarkeit der ersten Hypothese ist längst erwiesen. Zu ihrer Widerlegung bedarf es keiner speziellen Kenntniß der Verhältnisse jenes Landes, denn daß das baltische Meer, welches mit dem Ocean in unmittelbarer Verbindung steht und in diesen einen so unbestimmten Abfluß hat, für sich allein nicht sinken könne, ist schon aus allgemeinen Gründen einzusehen und bedarf noch kaum der Bestätigung, daß man an den preussischen, deutschen und dänischen Küsten niemals eine Wasserverminderung bemerkte. Nicht so verhält es sich mit den beiden letzten Ansichten; über sie zu entscheiden, muß wie billig den Männern überlassen bleiben, die durch eigene Anschauung der Lokalverhältnisse dazu berechtigt sind. Jedenfalls können nur die letzten beiden

für den gegenwärtigen Augenblick auf Beachtung Anspruch machen.

Die beiden unter dem obigen Titel, in den Abhandlungen der K. Akademie zu Stockholm vom Jahre 1823 enthaltenen Aufsätze, haben nicht die Absicht, sich für eine oder die andere dieser Hypothesen zu erklären, sondern sind nur bemüht sichere und neue Data der Nachwelt zu überliefern.

Der erste, von Hrn. Bruncrona verfaßt, enthält einen Bericht an die K. Akademie, in welchem er die Resultate von seinen in den Jahren 1820 und 21 unternommenen Bemühungen, zur Ausmittlung des in den letzten 40 Jahren stattgefundenen (scheinbaren) Sinkens des Meerespiegels an der schwedischen Küste, darlegt. Sein Bericht schließt manches ein, was nur für die Bewohner jener Gegenden Interesse hat, und deshalb finde nur dasjenige von ihm hier eine Stelle, was für die allgemeine Kenntniß von Wichtigkeit ist.

Hr. Bruncrona bemerkt, daß er mit Hülfe der Beamten der Loots-Einrichtung und anderer sachkundiger Männer nicht bloß die schon früher bekannten Wasserzeichen, sondern auch die bisher nicht bekannten aufgesucht habe und daß ihre Höhe über dem Spiegel der See aufs Neue festgestellt ward. Eben so wurden zum Behuf einer künftigen Forschung neue Markzeichen in den Felsen eingehauen und wo sich hiezu keine Gelegenheit darbot, der Boden der See bei einem mittleren Stande des Wassers abgelothet, auch bei andern über dem Meere hervorragenden Felsen der senkrechte Abstand vom Wasser bestimmt.

Ueber den Betrag der scheinbaren Wasserabnahme an den verschiedenen Orten in den letzten 40 Jahren, giebt Hr. Br. folgende Tafel:

Provinz (Län)	Kirchspiel	Ort	Breite des Ortes	Wasser- abnahme während der letzten 40 Jahre
Vesterbotten	Bygda ^o	Rataskär	63° 59'	1,50 Fuß
		Ledskär		2,50
		—		0,50
Gefleborg	Rogsta ^o	Bålsö	61 43	2,50
		Hornslandet	61 37	2,83
		Agö	61 32	2,50
Stockholm	Hälsinge ^o	Lufgrundet	60 45	2,50
		Hälsinge	60 11	2,33
		Radmansö	59 46	0,17
Nyköping	Värmdö ^o	Söderarm	59 46	2,00
		Sandhamn	59 17	2,17
		Sorunda	58 44	1,00
Östergötland	Bälinge ^o	Landsort	58 42	1,08
		Härtsö	58 42	1,08
		Säfsesund	58 45	1,17
Kalmar	St. Nicolai ^o	Hälsinge	58 33	2,00
		Arkö	58 28	0,67
		Kettö	58 11	0,83
Bleking	Hälsinge ^o	Hälsinge	58 8	1,00
		Stedsholmen	57 50	1,00
		Kallö	56 41	0,41
Christianstad	. .	Carlskrona	56 10	
		Carlshamn	56 11	
		Åhus	55 55	
Malmöhus	. .	Falsterbo	55 23	
		Landskrona	55 52	
Halland	Morup ^o	Glumsten	56 57	
		Hallsund	57 21	
		Örn	57 53	1,00
Bohus-Län	Klövedal ^o	Körkesund	58 2	
		Gullholm	58 11	
		Strömstad	58 56	

Unter den der Tabelle beigefügten Bemerkungen mochten wohl die folgenden das meiste Interesse gewähren.

An den Küsten von *Gottland* hat man, den Nachrichten zufolge, welche die Directoren der Lootseinsichtung mittheilten, keine anderweitige Verminderung des Wassers bemerkt als solche, die durch Anschwemmung bewirkt ward. Dieß bestätigt sich durch eine im Jahre 1715 von dem Hafen und der Rhede von *Slitö* verfertigte Karte, welche viele Angaben über die Wassertiefe enthält und zufolge welcher diese für den innern Hafen im Durchschnitt 20 bis 27 Faden und für die äußere Rhede 29 bis 36 Faden betrug. Genau dieselben Angaben finden sich auf einer Seekarte wieder, die im Jahre 1817 angefertigt ward. Dagegen ward der Hafen *Lutterhorn* in den letzten 12 oder 15 Jahren so mit angeschwemmten Geschieben gefüllt, daß jetzt nur noch für 2 Fahrzeuge die 5 Fuß tief gehen, Raum vorhanden ist, während ehemals von Schiffen die 8 bis 10 Fuß tief gingen, wohl 6 bis 8 Raum hatten. Die daselbst zum Kielholen angelegte Brücke war im Jahre 1818 so mit ähnlichen Geschieben überdeckt, daß man sie nicht mehr sehen konnte.

Was hingegen die Tiefe des Meeres an den entfernten und an dem längs der schwedischen Küste belegenen Fahrwasser betrifft, so behaupten die Lootsbeamten, daß zwar ein unbedeutendes Anschwemmen stattfand, jedoch hauptsächlich nur an solchen Orten, die dem Flugland, den Geschieben oder dem Tang sehr ausgesetzt sind, oder deren Boden aus festem Gestein besteht. Ein solches Anschwemmen ist

namentlich bei einigen größern Städten und bei mehreren Fischerstellen beobachtet. So z. B. betrug die Tiefe des Hafens von *Landscrona* nach einer im Jahre 1771 verfertigten Karte bei mittlern Wasserstände 6 Faden, hingegen im Jahre 1817 nur 5 Faden.

Von *Haaparanda* längs der schwedischen Küste bis zur Gränze von Norwegen findet man Stellen in den Scheeren, wo nach dem Zeugniß aller sachkundigen Lootsen vor 60 bis 80 Jahren selbst 10 Fuß tief gehende Fahrzeuge segeln konnten und gegenwärtig nur Boote von 2 bis 3 Fuß Tiefe fortzukommen vermögen, obgleich man in dem in der Nähe belegenen Fahrwasser noch so gut segeln kann wie zuvor. Als Grund hievon giebt man an, daß alles kalkartige und röthliche Gestein ein Bestreben habe, sich von dem Grunde zu erheben, ein Verhalten, von dem Hr. Bruncrona glaubt, daß es auch bei *Gottland*, *Öland* und andern Inseln statfinde.

In den Scheeren von *Bohus-Län* außerhalb Gothenburg, konnten vor 50 Jahren Schuten und Jachten, zwischen *Brännön* und *Rifön* durch *Brännöfönd* und bei *Hakeffjord* in gehörig tiefen Wasser fahren; jetzt hingegen kommen kaum kleine Fischerboote fort. Ein ähnliches Verhalten zeigt sich bei *Hönön*, *Asperfönd* und mehreren andern Stellen. Die Lootsen versichern, daß in jedem Fahrwasser, dessen Boden aus festem Gestein besteht, die Tiefe des Wassers mit jedem Decennium abnehme. Diefes Verhalten findet sich im Allgemeinen an der ganzen Küste von *Bohus-Län* und wurde auch bei *Glumfösten* in Halland bemerkt.

Hrn. Bruncrona's Bericht enthält noch zu der Tabelle eine Menge Nachweisungen, die sich aber zu sehr auf lokale Verhältnisse beziehen, als daß sie von allgemeinerem Interesse seyn könnten. Es mag daher genügen, aus dem Schluß des Aufsatzes das Verzeichniß der in den Jahren 1820, 21 und 22 neu errichteten Wasserzeichen, mit Uebergang dessen, was sich nur auf deren Lage und Form bezieht, hier noch anzuführen:

Im Jahre 1820 wurden Wahrzeichen errichtet:

1) am St. Olofsstein bei *Äffstafund* in Gelleborgs-Län. Kirchspiel Hille unter der Breite von $60^{\circ} 52'$.

2) In einem Berge am Fahrwasser zu *Gräsö* in Stockholms-Län. Kirchspiel Bärst. Breite $60^{\circ} 18'$.

3) An der nördlichen Seite vom *Båkberg* bei *Svarthubben* in Stockholms-Län. Kirchspiel Häfverö. Breite $60^{\circ} 11'$.

4) An der nordwestlichen Seite der Insel *Wedtösa* in Stockholms-Län. Kirchspiel Watö. Breite $59^{\circ} 51'$.

5) An einer Klippe bei *Lilla Känsön*, deren Spitze noch vor 29 Jahren im Wasserspiegel lag. In Gothenburgs- und Bohus-Län. Kirchspiel Frölunda. Breite $57^{\circ} 37'$.

6) Auf einer Klippe zu *Kalven* in Gothenburgs- und Bohus-Län. Kirchspiel Öckerö, unter $57^{\circ} 42'$ Breite. Noch von 33 Jahren berührte die Spitze der Klippe den Wasserspiegel.

Im Jahre 1821.

7) Am Abhange eines Berges zu *Barsviken* in Wester-Norrlands-Län. Kirchspiel Hädinger. Breite $62^{\circ} 28'$.

8) Auf der Insel *Notholmen* in Gefleborgs-Län, Kirchspiel Jättendal. Breite $61^{\circ} 56'$ an einer am südwestlichen Strande des Berges hervorspringenden Klippenspitze.

9) An einer hohen Klippe zu *Korsgrundet* in Gefleborgs-Län. Kirchspiel Rogsta. Breite $61^{\circ} 50'$.

10) Am Felsen bei der nördlichen Einfahrt des Hafens zu *Köda* in Gothenburgs- und Bohus-Län bei Marstrand. Breite $57^{\circ} 53'$.

11) Auf der Insel *Stora Hålsö* in Gothenburgs- und Bohus-Län. Kirchspiel Skee. Breite $58^{\circ} 58'$.

Im Jahre 1822.

12) zu *Ulfön* in Wester-Norlands-Län. Kirchspiel Nätra. Breite $63^{\circ} 0'$.

Die Zeichen bestehen entweder aus horizontalen Linien oder Bohrlöchern, die man in den Felsen eingrub und zum Theil noch durch beigeletzte Jahreszahl u. s. w. leichter kenntlich machte. Die meisten wurden von Hrn. Bruncrona selbst errichtet.

Der zweite von Hrn. C. P. Hällström (zu Stockholm) herrührende Aufsatz, enthält unter dem Titel „Bemerkungen zu der vorliegenden Abhandlung“ einige sehr schätzbare Beiträge zur Beurtheilung nicht bloß dieser, sondern auch des Phänomens im Allgemeinen. Deshalb mögen hier auch meist die eigenen Worte des Verfassers folgen.

Es ist jetzt außer allen Zweifel gesetzt, hebt Hr. Hällström an, daß das Vermindern des Wassers, oder richtiger gesagt, das Sinken des Wasserpiegels in dem nördlichen Theile der Ostsee und vorzüglich im ganzen bottnischen Meerbusen, wirklich stattfindet.

Daß es an mehreren Orten nur scheinbar vorhanden ist, widerspricht dieser Erfahrung nicht. In leichten Meerbusen und an den Mündungen der Flüsse wurde wohl der Boden durch das Wachsen der Grasbänke oder durch herbeigeführte Schlamm-Mauern erhöht und das frühere Fahrwasser dadurch unbrauchbar gemacht, aber daß die Erscheinung wirklich stattfindet, beweisen an tieferen Wässern und in beträchtlichen Entfernungen von den Küsten, sowohl eingehauene als natürliche Merkzeichen, deren Unveränderlichkeit man nicht in Zweifel zu ziehen Ursache hat. Von dem Vorhandenseyn der Erscheinung als Thatfache, sind wir demnach völlig überzeugt, kennen indeß bis jetzt nichts weiter von derselben, als deren ungefähren Gang. Wir wissen noch nicht mit Bestimmtheit, wie viel das Sinken in einem Jahrhundert beträgt, ob es gleichförmig geschieht oder ob es gewissen Perioden unterworfen ist; ob lokale, klimatische oder atmosphärische Einflüsse dabei mitwirken und ob die Größe des Sinkens, von der man nur im Allgemeinen weiß, daß sie von Norden nach Süden abnimmt, zur Breite des Ortes in einem einfachen oder mehr zusammengesetzten Verhältnisse steht. Alles dieses zu erforschen, steht uns noch bevor, da der Gegenstand unlängbar dieselbe genaue und aufmerksame Behandlung verdient, welche andern Zweigen der Naturwissenschaft gegenwärtig zu Theil geworden ist. Unsere Ansichten gehen indeß nicht auf das gutgemeinte Unternehmen hinaus, durch Beobachtung der altern Merkzeichen und durch das Setzen neuer, fernere Angaben über den Wasserstand wie bisher zu sammeln, denn diese können nur das Bekannte bestä-

tigen, und bringen unsere Kenntnisse von dieser Erscheinung nicht weiter, als sie jetzt ist. Vielmehr ist es unsere Meinung, daß man das frühere Beobachtungsverfahren verbessern und mehr der Natur der Sache anpassen müsse.

Die gegenwärtig bekannten Zeichen für den Wasserstand und deren Abmessungen haben bisher nur wenig zuverlässige und oft nicht übereinstimmende Schlüsse über die wahre GröÙe der Verminderung des Wassers zu ziehen erlaubt. Dies rührt offenbar von der unsichern und so zu sagen rohen Methode hier den Wasserstand zu beobachten. Tägliche Erfahrungen zeigen, daß die Ostsee, obgleich sie nicht der Ebbe und Fluth unterworfen ist, dennoch mehrere Fuß steigt oder fällt, so wie die verschiedenen Winde auf das Wasser wirken und dieses zum Grunde hinein oder hinaus treiben *). In dem Maafse, wie sich diese Abwechselungen häufen oder sich die Grenzen des höchsten und niedrigsten Standes erweitern, ist es auch schwer ohne Hülfe mechanischer Vorrichtungen oder fleißiger Beobachtungen den mittlern Stand zu bestimmen. Alle Untersuchung in diesem Felde muß aber von einer absoluten Bestimmung des letztern ausgehen, da nur diese für die Berechnung einen sichern Anhaltspunkt giebt. Bei dem Setzen und Beobachten der Zeichen hat man sich meist an den Angaben des mittlern Wasserstandes gehalten, welche zuverlässige und glaubwürdige Personen mit-

*) Auch gehört hieher die von Schulten nachgewiesene Wechselfeitigkei zwischen dem Stande des Barometers und der Wasserhöhe der Ostsee (Annal. d. Ph. Bd. XXXVI. 314.) P.

theilten. Man sieht indeß leicht ein, wie viel hier dem Gutdünken überlassen blieb; und daß, wenn gleich Gewohnheit und Uebung der Beurtheilung sehr zu Hülfe gekommen seyn mögen, man doch über eine GröÙe in Zweifel ist, welche zwar im Allgemeinen wenig bedeutet, aber doch von Wichtigkeit ist, wenn man Genauigkeit verlangt.

Zuverlässigere Wahrzeichen giebt die Natur selbst an die Hand. Die Erfahrung hat es nämlich bestätigt, daß die Perioden des zufälligen Steigens und Fallens des Wassers schnell vorübergehen und daß die Oberfläche desselben zwischen beiden eine längere Zeit in einer einigermaßen unveränderten Höhe stehen bleibt, welches meistens in der Mitte des Sommers der Fall zu seyn pflegt, wodurch sich an den Küsten und Klippen ein deutlicher sogenannter Wasserrand erzeugt. Ferner reichen die Moore, welche

Beobachtungen des Sinkens der Meeres-

	Das Zeichen des Wasser-	
	von	im Jahre
Raholmen	And. Davidson	1700
in Nieder Kalix Kirchspiel		..
Stor Rebben	And. Hellant	1751
in Piteå Kirchspiel		
Ratan	A. Chydenius	1749
in Bygdea Kirchspiel		
	A. Hellant	1774

die Felsen bedecken, ebenfalls nur bis zu dem gewöhnlichen Wasserstand im Sommer hinab und bilden daher eine bestimmte Gränze.

Diese beiden von der Natur gegebenen Merkmale, wie wenig bestimmt sie auch seyn mögen, verdienen dennoch vor den Angaben der Bewohner der Scheeren den Vorzug; man hat indeß keine Rücksicht auf sie genommen, sondern die Wassergränze stets nur nach Schätzung bestimmt.

Zum Beweise dessen, was ich über die Unzuverlässigkeit der jetzt gebräuchlichen Methode, das Sinken der Meeresfläche zu bestimmen, gesagt habe, und um zu zeigen, wie schwankend unsere Kenntniß von der wahren Größe derselben ist, füge ich die nachstehende tabellarische Uebersicht bei, die sich theils auf meine eigenen, theils auf Beobachtungen Anderer stützt.

Oberfläche im Bothnischen Meerbusen.

Das Zeichen des Wasserstandes ist untersucht		Stand der Oberfläche des Wassers unter dem Zeichen	Anzahl der verlaufenen Jahre	Größe des Sinkens des Wassers in 100 Jahren
von	im Jahre			
Hellant	1750	2,05 Fufs	50	4,10 Fufs
Zelberg	1775	2,49	75	3,32
af Schultén	1785	1,70	34	5,00
Hjort von Ornäs	1796	1,90	45	4,22
af Schultén	1785	2,70	36	4,72
Wallman	1795	2,50	46	5,43
Hällström	1819	2,60	70	3,47
af Schultén	1785	0,55	11	5,00
Wallman	1795	1,16	21	5,52
Hällström	1819	1,60	45	3,57

	Das Zeichen des Wasser- standes ist gesetzt von	
Ratan	C. Wallinaw	1795
Rönskär	E. Klingius	1755
in den Scheeren von Wasa		
Wargön	E. Klingius	1755
in den Scheeren von Wasa		
Löfgrundet	Rudman	1731
vor Gefß	oder Celsius	
Ulfön	C. Wallman	1795
in Ängermanland		

Die einzelnen Angaben stimmen nicht im mindesten überein, sondern weichen oft beträchtlich von einander ab. Nimmt man aber das Mittel aus ihnen, so ergibt sich für das Sinken im Bottnischen Meerbusen, während 100 Jahren:

nach den Beobachtungen bei	Raholmen	3,71 Fufs
	Stor-Rebben	4,61
	Ratan	4,34
	Rönskär	4,20
	Vargön	4,40
	Löfgrundet	4,35

Im Durchschnitt also 4,26

Dafs die mittleren Resultate eine so grofse Uebereinstimmung zeigen, kann nur einem glücklichen Zufall zugeschrieben werden. Was man hieraus mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit schliessen kann, besteht im Folgendem: 1) dafs das Sinken auf dem ganzen bottnischen Meerbusen gleich grofs zu seyn

Das Zeichen des Wasserstandes ist untersucht von	Stand der Oberfläche des Wassers unter dem Zeichen	Anzahl der verlaufenen Jahre	Größe des Sinkens des Wassers in 100 Jahren
Hällström 1819	0,65 Fuß	24	2,71 Fuß
Hällström 1797	1,70	42	4,05
Brodd 1821	2,87	65	4,35
af Schultén 1785	1,45	30	4,83
Hällström 1797	1,69	42	4,02
Brodd 1821	2,87	65	4,35
af Schultén 1785	2,90	54	5,37
Robson 1796	2,17	65	3,34
A. Almlöf 1822	1,58	27	5,85

scheint, und daher innerhalb dieses Raumes keine Beziehung zur Breite des Ortes stattfindet; 2) daß die Größe des Sinkens in 100 Jahren nahe 4 Fuß beträgt. Dieses wirklich merkwürdige Resultat läßt besürchten, daß unter gleichbleibenden Verhältnissen die Küstenschifffahrt in den nördlichen Provinzen für die Folge einen sehr nachtheiligen Einfluß erleiden wird. Wären die verschiedenen in kürzeren Zeiträumen gemachten Beobachtungen genau, so könnte man aus denselben noch einen dritten nicht unwichtigen Schluß ableiten, nämlich den, daß das Fortschreiten nicht gleichförmig geschieht, sondern bedeutenden Anomalien unterworfen ist, zu deren Bestimmung indeß diese Beobachtungen nicht hinreichend sind.

Bei *Calmar* beträgt das Sinken den Beobachtungen zufolge, in 100 Jahren 2 Fuß; in wiefern dieses aber nach Norden zunimmt um die Größe des Sin-

kens-im bothnischen Meerbusen zu erreichen, oder ob irgendwo ein plötzlicher Uebergang von einem zu dem andern stattfindet, ist uns nicht bekannt. Durch die im Jahre 1820 gesammelten Thatfachen und Nachrichten, von denen weiterhin die Rede seyn wird, hat man hierüber keinen annehmbaren Aufschluss erhalten. Eben so wenig kennt man das Verhalten an den östlichen Küsten der Ostsee, und man kann nur aus den wenigen vorhandenen Angaben schließen, daß das Sinken dort noch geringer sey, als in Calmar.

Die Beobachtungen, welche in Calmar von den Lectoren Wikström und Frigelius angestellt wurden, sind unter allen die zuverlässigsten, hauptsächlich wegen des bei ihnen angewandten Verfahrens. Dieses bestand nämlich darin, daß man an einer zum Theil ins Wasser gesenkten Skale, die an einem festen unveränderlichen Gegenstand angebracht war, täglich die Höhe der Wasserfläche bemerkte, und aus diesen Beobachtungen die jährliche Mittelhöhe bestimmte. Diese Methode gewährt offenbar die größte Genauigkeit und giebt, mehrere Jahre hindurch fortgesetzt, nicht bloß den jährlichen Betrag des Sinkens der Oberfläche, sondern auch hinsichtlich seines Fortschreitens den gleichförmigen oder schwankenden Gang.

Dieses Beobachtungsverfahren ist nicht neu; es wurde schon im Jahre 1754 von dem Lector Wickström erfunden und ausgeführt, auch ward es später vom Lector Frigelius beibehalten, der die Beobachtungen des ersteren von den Jahren 1797 bis 1802 fortsetzte. Auf dieselbe Art hat man auch im Laufe der

letzverflossenen 10 Jahre die Veränderungen an der Oberfläche des *Wenern*-Sees bestimmt, welche hinsichtlich ihres periodischen Ganges nicht minder merkwürdig sind als die Erscheinung des Sinkens der Ostsee, um so mehr, da die Ursachen derselben auf das Genane nie entdeckt wurden.

Gegen die Angabe, daß das Sinken der Ostsee bei Calmar in 100 Jahren 2 Fufs betrage, kann man mit Recht einwenden, daß wenn die Erscheinung vom bothnischen Meerbusen an bis hieher einen gleichen und ununterbrochenen Gang befolge, sie sich auch südlich von Calmar zeigen müsse, wo sie aber in einigen Meilen gänzlich verschwindet. Läßt dies gleich vermuthen, daß jene Angabe zu groß sey, so wird dadurch die Richtigkeit jener Beobachtungen nicht widerlegt, sondern es zeigt nur, daß lokale Ursachen, wie z. B. Strömungen in dem Sund von Calmar Einfluß auf den Wasserstand hatten. In gleicher Breite können an den östlichen Küsten von Öland die Resultate vielleicht ganz anders ausfallen. Die Lage des Schlosses von Calmar, welches gegenwärtig nur 4½ Fufs über dem Wasserpiegel steht, scheint ebenfalls einem so bedeutenden Sinken zu widersprechen; denn wenn das Alter dieses Gebäudes sich auf 550 Jahre beläuft und dieses unmittelbar an dem Wasserpiegel errichtet ward, so betrüge das Sinken in 100 Jahren nicht mehr als 0,82 Fufs. Indes ist es nicht völlig ausgemacht, ob das Fundament des Schlosses noch das ursprüngliche ist, und es nicht durch später hinzugekommene Anlagen verändert ward. Mit der letzten Angabe stimmt auch die auf *Skallön* im Jahre 1820 an Wickströms Wasserzeichen gemessene Höhe

mehr überein, nach welcher das Wasser in 100 Jahren nur 0,66 Fuß gefallen wäre. Die Anomalien an dieser Stelle scheinen der Nachwelt noch viel zu erforschen übrig zu lassen.

Die Erfahrung, daß an den Küsten von Gottland keine Verminderung des Wassers bemerkt ward, kann man gewiß nicht bestreiten, jedoch fehlt noch der Beweis, daß der Hafen von *Slitö* gegenwärtig genau dieselbe Tiefe besitzt, wie vor 100 Jahren. Wer das Verfahren kennt, welches man bei Ablothungen von 20 bis 56 Faden tiefem Gewässer anwendet, wird diesen Einwurf gewiß für gegründet halten. Bei einer Ablothung dieser Art kommt es auf einen Fuß mehr oder weniger gar nicht an, da diese Größe bei einer solchen Tiefe in nautischer Hinsicht von gar keiner Bedeutung ist; man pflegt auch die wahre Tiefe nur bis $\frac{1}{2}$ Faden anzugeben. Wer kann übrigens sicher seyn, daß bei zwei verschiedenen Messungen der Tiefe, das Senkblei genau auf dieselbe Stelle des Bodens fällt, und daß das Wasser nicht einmal hoch und das andermal niedrig stand? Durch beide Umstände kann das wirklich in der verfloßenen Zeit stattgehabte Sinken compensirt oder unmerklich gemacht werden. Daß die Häfen um Gottland in späteren Zeiten seichter wurden, mag nun eine Verminderung des Wassers stattgefunden haben oder nicht, rührt allein von Anschwemmungen des Sandes und der Geschiebe her, oder ist auch durch Verschlämmung von der Landseite her bewirkt. Dasselbe gilt in größerem oder geringerem Grade von Fahrwassern an andern Stellen der Küste von Schweden, die offenbar verlandet wurden.

Die gewissen Gebirgsarten beigelegte Eigenschaft, sich nach oben zu schieben, wäre besonders merkwürdig, wenn derselben nicht in theoretischer Hinsicht jeder Beweis der Möglichkeit abginge und die Angabe nicht von Personen herrührte, auf deren Fähigkeit zu beobachten und über Gegenstände dieser Art nachzudenken, man nicht berechtigt ist Vertrauen zu setzen. So viel mir bekannt ist hat man niemals bemerkt, daß der Kalk- und Sandstein-Grund um Gotthland und Öland sich gehoben habe. Weiter hin- auf findet man diese Gebirgsarten nirgends anstehend, sondern es herrscht überall der Gneis, welcher im Allgemeinen in den Schiefern reich an Feldspath ist und deshalb eine röthliche Farbe zeigt. Warum sollte aber diese Art von Gneis eine größere Neigung besitzen sich zu heben, als eine andere, in welcher diese Bestandtheile nicht vorherrschen? Dieser unerwiesene Satz beruht offenbar auf einem Irrthume. Es ist bekannt, daß das Meer an verschiedenen Stellen in den Schiefern vor Nortalje und Gelle größere oder kleinere Sandsteingefschiebe theils anschwemmt, theils mit dem Eise herbeiführt, welche auch dort gesammelt und als Baumaterial benutzt werden. Sind diese Steine in einem Jahre fortgenommen, so sind sie in dem andern durch eine gleiche Menge wieder ersetzt, und wo sie während einer längern Zeit zusammengeläuft wurden, scheint es dem einfältigen Strandbewohner als hätte sich der Boden gehoben.

Ich muß erinnern, daß in der tabellarischen Uebersicht über das Sinken der Wassersfläche der Ostsee, die angegebene GröÙe des Sinkens an wenig Orten sich auf eine wirkliche Beobachtungsreihe von 40 Jah-

ren bezieht. Die meisten Angaben sind auf diese Periode durch Berechnung zurückgeführt, theils nach dem Alter der eingelaenen Zeichen, theils nach dem, was sich über die Verminderung des Wassers in dem Gedächtniß der Menschen erhalten hatte. Man kann daher die gegebenen Resultate nicht mit einander vergleichen. Wenn man dieselben mit Bezug auf die beigefügten Jahreszahlen und anderweitigen Bemerkungen auf eine Periode von 100 Jahren berechnet, so entsteht folgendes Verhältniß:

Ratan.	Rätaskär.	Hellants Zeichen .	3,26 Fufs
	Ledskär.	Chydellus Zeichen .	3,52
		Wallmans Zeichen .	2,00
Agön			4,39
Löfgrundet			2,81
Svarthlubben			6,02
Gislunge			1,51
Söderarm			4,00
Sandhamu			4,00
Landsort; af Schulten's Zeichen			5,00
		Stein in Krokskärs Hafen	3,67
		Stein bei Idnaren	4,00
Hartsön			2,82
Säfvesund			2,91
Häfringe			5,00
Arkön			1,66
Kertilön			2,77
Häradsskär			3,33
Stedsholmen			3,33
Calmar, af Skallön			0,66
Känsön			4,00
Köön			2,00

Ueber die Verminderung des Wassers an den Küsten von Bohus-Län besitzt man alle Erfahrungen, welche die beiden zuletzt erwähnten Angaben bestäti-

gen; dennoch zeigt sich die Erscheinung nicht weiter südlich an den Küsten von Halland oder Schonen, oder an den in Westen liegenden dänischen Küsten des Kattegats. Das gegenseitige Verhältniß ist noch weniger befriedigend als beim bottnischen Meerbusen, und zeigt, wie wichtig es wäre, durch fortgesetzte und methodisch angestellte Beobachtungen die genaue Kenntniß einer Erscheinung herbeizuführen, welche in ihrer Art die einzig bekannte auf der Erde ist *).

Es würde vielleicht zu große Anopferungen von Mühen, Kosten und Zeit verursachen, wenn man an gewissen bestimmten Punkten der Ostseeküsten Beobachtungen auf die zuvor beschriebene Art, die einzige, welche ein sicheres Resultat geben kann, jährlich

*) Durch die Vorrede zum 2ten Theile von dem genannten Werke des Hrn. v. Hof bin ich auf eine in der Correspondence astronomique Vol. X. p. 266 enthaltene Notiz aufmerksam gemacht, die eine Erscheinung erwähnt, welche vielleicht mit der an der Ostsee parallelisirt werden kann. Es heißt daselbst: „Die *Otaheiter* behaupten, daß sich das Meer von ihrer Küste zurückziehe. Sie zeigten den Engländern ungefähr 4 Meilen von Venuspoint, der die Gränze des Distriktes von Whapiano bildet, einen Fußsteig, den man zu Zeiten des Capitän Wallis, der die Insel im Jahre 1767 entdeckte, selbst zur Ebbezeit, wegen der hohen vom Pic herabgehenden Felsen, nicht passiren konnte und der jetzt zu allen Zeiten gangbar ist. Diese Insulaner versichern an den meisten Orten der Insel Zeichen von dem Rückzuge des Meeres wahrgenommen zu haben.“ Woher diese Notiz genommen ist, finde ich in der Corresp. astronom. nicht angegeben. Eben so muß es bis zur genaueren Prüfung dahingestellt bleiben, ob die Urtheilskraft der Insulaner diese Erscheinung von den im Südmeere so gewöhnlichen Corallenbildungen unterscheiden konnte oder nicht. P.

anstellte. Gesähä dieses Indels jedes fünfte oder wenigstens zehnte Jahr zu gleicher Zeit an allen Stellen, so würde man diesen Zweck gewiß erreichen. An einer oder der andern Hauptstation, welche durch ihre Lage oder durch andere günstige Umstände dazu geeignet ist, könnte dies in jedem Jahre geschehen. Zugleich müßten dabei Barometerstand, Winde, Strömungen u. s. w. sorgfältig berücksichtigt werden, um zugleich den Zusammenhang zu erforschen, welcher zwischen deren Veränderungen und dem gleichförmigen oder schwankenden Fortschreiten der Verminderung des Wassers vielleicht stattfinden könnte.

Hr. Hallström beschließt seinen Aufsatz mit dem Wunsche, daß die K. Akademie zu Stockholm, welche schon früher, wenn auch nur mittelbar durch den Eifer einzelner ihrer Mitglieder, so sehr für die nähere Kenntniß dieser Erscheinung bemüht war, auch ferner derselben ihre Aufmerksamkeit schenken möge, indem sie dieselbe Berücksichtigung verdiene wie irgend ein anderer Gegenstand der menschlichen Wißbegierde.

(Um dem Leser die Lage der Oerter zu veranschaulichen, an welchen in neuerer Zeit die zuverlässigsten Beobachtungen über das sogenannte Sinken des Wassers angestellt sind, habe ich diesem Hefte eine, aus dem Hermelin'schen Atlas entnommene, Skizze der schwedischen Küste beigelegt. Zur Unterzeichnung von den übrigen Orten sind die, welche sich auf die Wasserabnahme beziehen, unterstrichen worden. P.)
