

Einige Betrachtungen

über die Schmick'sche Theorie der Umsetzung der Meere und Wechsels der Eiszeiten, namentlich ihre klimatologische Seite.

Von A. Woeikof.

Die Schmick'sche Theorie hat in den Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft einen eifrigen Vertheidiger in Dr. Jarz gefunden. Ich will hier nur seine in den letzten drei Bänden gedruckten Arbeiten etwas betrachten.*)

Die Versetzung des Wassers der Meere durch Sonne und Mond lasse ich bei Seite. Ist es nicht ein Unglück für eine neue Theorie, dass sie zu der alten Hypothese von der Flüssigkeit des Erdinneren greifen muss**) (?) einer Hypothese, welche vor relativ kurzer Zeit noch feststand, aber gegen welche sich die bedeutendsten Physiker unserer Zeit, welche sich mit solchen Fragen beschäftigen, gewendet haben und so schwerwiegende Beweise beibrachten, dass auch die meisten Geologen ihnen beitraten und namentlich in der Lehre von dem Vulkanismus eine epochemachende Wendung eintrat.

Ich will keineswegs einen blinden Glauben an Autoritäten befürworten aber wie bemerkt, ist es unglücklich für die neue Theorie, dass sie der Flüssigkeit des Erdinneren bedarf, und doch für diese keinen Beweis beibringen kann.

Dann wird ein Beweis gesucht, dass Ceylon etwa 2000 Jahre vor Christi mit Indien verbunden war, und wird gefunden, dass um diese Zeit nach der Schmick'schen Theorie die Gewässer auf der Südhemisphäre noch niedrig waren. Ergo muss dann auf dem 8. Grad nördlicher Breite das Wasser niedriger gestanden haben als jetzt. Nach gewöhnlich angenommenen Gesetzen der Logik würden wir hingegen bei solchen Prämissen erwarten, dass das Wasser, in der nördlichen Halbkugel höher stehend als jetzt, zu der Zeit noch einen grossen Theil der jetzigen Hochländer von Indien und Ceylon bedeckt hätte und die Palkstrasse viel breiter gewesen

*) Ad. XXII. S. 257, 421; Ad. XXIV. S. 135 und ff.

**) Ad. XXII. S. 258.

wäre. Ich muss daran erinnern, dass der Nordwesten von Ceylon und die gegenüberliegende Südostküste von Indien flach sind*).

Jedenfalls die schwächste Seite der Schmick'schen Werke ist seine Hypothese über die klimatischen Wirkungen der Versetzung der Gewässer und die dadurch entstehende Vereisung der Wasserhalbkugel. Es ist sehr zu bedauern, dass Dr. Jarz, der doch nicht Alles an Schmick bewundert, und über dessen Theorie der Meeresströmungen sich ablehnend ausspricht, auch mit den klimatischen Hypothesen nicht ebenso aufgeräumt hat. Leider verfällt er selber in diese Irrthümer. Die ganze Betrachtung des Wärmeunterschiedes der überflutheten und trockeneren Halbkugel ist eigentlich auf einigen schlecht verstandenen Nachrichten über die Kälte der südlichen Hemisphäre basirt, und darauf wird eine Erklärung versucht, welche den bekanntesten physikalischen Gesetzen zuwiderläuft. So z. B. kann eine Compensation der geringeren Perihel-Sommerlänge durch intensivere Wärmestrahlung der näheren Sonnenscheibe aus dem Grunde nicht stattfinden, weil die überfluthete Halbkugel auch eine grössere Absorption der Sonnenwärme bedingt. Das hat einen zweifachen Nachtheil; erstens wird viel Wärme latent, die in höhere Luftschichten aufsteigt, durch die Condensation des Wasserdunstes frei wird und in den Weltraum entweicht. »Ueberdies nimmt das Wasser als schlechter Wärmeleiter stets weniger zugestrahlte Wärme auf, als der Boden.« Weiter wird daraus auch die »Eiszeit« auf der überflutheten Hemisphäre und die »Wärmeperiode« auf der anderen abgeleitet.**)

Physiker und Meteorologen hatten bis jetzt an der Meinung festgehalten, dass die Continente unter sonst gleichen Verhältnissen mehr Wärme durch Strahlung verlieren, als die Océane, weil die absolut oder relativ dampfarme Luft die Strahlung weniger hindert, als die feuchtere Luft über den Océanen. Ja selbst wenn die Wolken betrachtet werden, so finden wir ein ähnliches Resultat, es findet doch keine scharfe Abgrenzung zwischen feuchten und trockenen Luftschichten statt, und wo Condensation des Wasser-

*) Es wird Wallace als Verfechter der Lemuria-Hypothese angeführt (l. c. S. 267). Ich berufe mich sogar nicht auf Arbeiten Wallace's in Special-Zeitschriften, aber selbst in seinem neueren grossen Werke »Island Life« ist zu sehen, dass er ein Gegner der Lemuria-Hypothese ist und dies schon seit vielen Jahren.

**) l. c. 259.

dampfes eintritt, da werden auch die nächsthöheren Luftschichten feucht sein, d. h. der Wärmestrahlung ein bedeutendes Hinderniss entgegensetzen. Wird die Begünstigung der Wärmestrahlung durch die Höhe erwähnt, so muss man auch nicht vergessen, dass es nicht nur Berge, sondern ausgedehnte Hochebenen gibt, wie diejenige von Tibet, welche höher liegen als $\frac{9}{10}$ der Wolken und wo die Strahlung durch absolute und relative Trockenheit der Luft begünstigt ist.

Noch ärger ist es mit dem Satze von der minderen Aufnahme der Wärme durch das Wasser als schlechten Wärmeleiter. Erstens ist das Wasser ein viel besserer Wärmeleiter als fast alle Gesteine der Erdkruste. Die lockeren höheren Bodenschichten werden relativ gute Wärmeleiter, wenn sie viel Wasser enthalten, und sehr schlechte, wenn sie trocken sind. Dann, und dies ist besonders wichtig, wenn wir die Aufnahme der zugestrahlten Wärme der Sonne betrachten, wird das Wasser von der aus einem Körper von sehr hoher Temperatur ausgehenden Wärme bis zu einem gewissen Grade durchstrahlt, es wird also eine Schicht von einiger Mächtigkeit direct von der Sonne erwärmt, daher denn auch das Wasser unter sonst gleichen Verhältnissen mehr Sonnenwärme zu sich nimmt, als der feste Erdboden. Da letzterer fast gar nicht von der Wärme durchstrahlt wird, so wird nur die oberste Schicht direct von der Sonne erwärmt und die erhaltene Wärme wird nur sehr langsam, namentlich wenn der Boden trocken, den unteren Schichten mitgetheilt. Die oberste Schicht aber verliert in der Nacht ihre Wärme sehr rasch. So ist z. B. in Wüsten eine Erwärmung der obersten Schichten auf 65° , ja 70° in der Mitte des Tages nicht selten, gegen Morgen aber kühlt sich der Boden bis auf 20° und weniger ab.

Was die »Eiszeiten« betrifft, so denkt sich dieselben Dr. Schmick kindisch einfach. Er geht von der Thatsache aus, dass bei der jetzigen Excentricität der Erdbahn, die Halbkugel, welche den Sommer im Perihel einen längeren (astronomischen) Winter besitzt; nehmen wir dann noch an, dass nur die Hälfte der kalten Tage eisbildend sei, so behalten wir immer stark 57 Jahre strenger, stark eisbildender Wintertage mehr für die kältere Erdhälfte in 10.500 Jahren, als für die wärmere. Setzt man nun, dass ein Wintertag von $4-5^{\circ}$ unter Null eine Eisdecke von einem Zoll Dicke erzeugen könne, was niedrig gegriffen ist und für

Polarbreiten um das 5 bis 6fache hinter dem alltäglichen Maasse zurückbleibt, so folgt daraus, dass die $57.365 = 20.895$ Wintertage eine Eisdecke von 1734 Fuss Dicke erzeugen, ein Quantum, welches dem gewöhnlichen Wintereise der Polargegenden und der daran grenzenden Striche der gemässigten Zone zugefügt, an das heranreicht, was man an Eismenge der Nordhemisphäre in der sogenannten Eiszeit zuschreiben muss. In Polargegenden friert aber an einem Tage, bei Temperaturen von $20-30^{\circ}$ unter Null, eine Eisdecke von 2 Fuss und darüber, und so wird das hier gefundene Quantum weit hinter der Wirklichkeit zurückbleiben*).

Es werden also die Eisschichten der »Eiszeiten« nicht, Gletschern, sondern dem Meereise zugesprochen! Sonst hätte es keinen Sinn auszurechnen, wie viel Eis an einem Wintertage gefrieren kann. Gletscher entstehen aber, wie bekannt, aus zusammengepresstem Schnee (Firn); mag also die Temperatur noch so niedrig sein, so entstehen keine Gletscher, wenn das Material dazu, der Schnee fehlt oder in ungenügender Menge vorhanden ist, so z. B. fehlen Gletscher im nördlichen Sibirien, trotzdem dort der kälteste Winter auf unserer Erde existirt. Da Süsswasser auf der Erde in relativ kleiner Quantität vorhanden ist, so muss sich Dr. Schmick die Eismassen der »Eiszeiten« als aus zusammengefrorenem Meereise bestehend denken! Dass dem wirklich so ist, beweisen auch seine Erörterungen darüber, dass das Eis der hohen nördlichen Breiten »zur Hälfte abgeschmolzen« sei, was von ihm nicht durch das Fehlen der Gletscher, sondern durch die Möglichkeit der Schifffahrt auf den Meeren hoher nördlicher Breiten bewiesen wird!

Es genügt zu bemerken, dass in der südlichen Hemisphäre, wo bis zur Grenze des Südcontinents die tiefen offenen Oeane vorwalten, relativ sehr wenig Meereis (Packeis) vorhanden ist, sondern das Eis hier mehr aus Eisbergen besteht, d. h. aus abgebrochenen Gletscherenden. Auf den seichteren und mehr landumringten Meeren der nördlichen Hemisphäre bildet sich hingegen viel Packeis, das aber auch nicht lange liegen bleibt, sondern gewöhnlich im Sommer von Winden und Strömungen abgeführt wird**).

*) Schmick, die Umsetzung der Meere und die Eiszeiten. S. 34.

***) S. meine Abhandlung »Gletscher und Eiszeiten« in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde. 1881, Nr. 3 und 4. S. 121.

Da Schmick bei der ausgerechneten Dicke des Eises auf die Verlangsamung des weiteren Gefrierens durch die schlechte Leitungsfähigkeit des Eises keine Rücksicht nimmt, und er für jeden Tag unter 20° (R. ?) eine Zunahme der Eisdecke von 1 Fuss annimmt, so müsste bei Irkutsk, wo eine Mitteltemperatur niedriger als 20° R. 120 Tage dauert, allein an diesen Tagen sich eine Eisdecke von 240 Fuss Mächtigkeit bilden! Aber nach Maak*) findet sich am Ende des Winters selbst auf den Seen keine grössere Dicke des Eises als 7¼ E. Fuss, und zwar gefrieren die grösseren Seen nicht bis zum Grunde, es bleibt unter dem Eise noch Wasser. Auf den Flüssen erreicht das Eis auch nicht eine solche Dicke**).

Aus der ausgezeichneten Zusammenstellung der Resultate der Ueberwinterungen in Polarländern von Dr. v. Boguslawski***) geht hervor, dass die grösste Dicke des Eises am Anfang des Sommers 2½ Meter nirgends überstieg, und dies in Gegenden, wo die mittlere Jahrestemperatur theilweise — unter 19° C. herabsinkt, und nur 1—2 Monate Mitteltemperatur über 0° haben. Zum Beweise, dass die Südhemisphäre immer kälter, die nördliche immer wärmer werde, hat Dr. Schmick eine Menge sogenannter Beweise zusammengesucht. Mit welcher Strenge dabei verfahren wurde, zeigt ein Beispiel: Der Name Canada soll von »aca nada« (spanisch: Hier ist nichts!) herrühren, indem die ersten spanischen Entdecker sich so über das Land ausdrückten. Dies solle beweisen, es hätte in Canada keinen oder fast keinen Pflanzenwuchs gegeben, jetzt aber trage Canada dichte Wälder. Also sei das Klima wärmer geworden! Abgesehen davon, dass der Name Canada ebenso von »Cañada« kommen kann, ist es bekannt, dass die Spanier im XVI. Jahrhundert Edelmetalle suchten, und wenn sie von einem Lande aussagten, es sei dort nichts, dies seine Armuth an Gold und Silber bedeutete.

Ich will einige Beweise, gut beglaubigt, unten anführen, welche sehr leicht das Gegentheil der Schmick'schen Hypothese einer Erwärmung der nördlichen Hemisphäre darthun, wenn sie in

*) Sein Buch »Wiljuiski Okrug.« S. 232.

**) Dies wird auch von Middendorf bestätigt. S. seine »Sibirische Reise«. A. d. I.

***) Annalen der Hydrographie, Januar 1881.

entsprechender, überhaupt ganz plausibler Weise gedeutet werden, weiter aber diese Facta auf ihren wirklichen Werth in dieser Frage prüfen.

1. Middendorf hat gefunden, dass die Waldgrenze in Sibirien nach Süden rückt. Nach der gewöhnlichen Annahme, dass diese Grenze durch die Kälte bedingt sei, würde dies beweisen, dass das Klima kälter geworden ist.

2. In den Alpen rückt die Baumgrenze nach unten. Unter der gewöhnlichen Voraussetzung würde dies ein gegenwärtig kälteres Klima der Höhen andeuten.

3. Alpenpässe, welche im Mittelalter frei von Eis waren, sind jetzt vergletschert. Ebenso rückten die Alpengletscher im Anfange der Fünfziger Jahre so weit nach unten, dass sie über 200 Jahre alte Bäume zerstörten. Die Einwohner des sehr alten Dorfes Les Bossons bei Chamonix waren schon zum Aufgeben des Dorfes bereit, als der Zuwachs des Gletschers aufhörte.

4. In den Hochländern von Vivarais in Südfrankreich gab es noch im XVI. Jahrhundert Weinberge, welche guten Wein lieferten, von denen jetzt aber kein einziger existirt. Ebenso gab es im Mittelalter Weinberge und wurde Wein gekeltert: im Norden Frankreichs, in England und selbst in Westpreussen. Jetzt sind diese Länder längst keine Weinproducenten mehr. In England werden ausgezeichnete Tafeltrauben gezogen aber — in Treibhäusern!

5. Nach sorgfältigen Erkundigungen französischer und schweizerischer Gelehrter ist die Zeit der Weinlese in der Schweiz und in Burgund jetzt eine viel spätere als im XVI und XVII Jahrhundert.

6. In Südfrankreich ist der Oelbaum nach Süden zurückgewichen, weil sehr häufig Frostschaden eintrat, dort und an der ligurischen Küste sind auch Apfelsinen und Limonen in den letzten Jahren häufig vom Froste zerstört worden und ihre Cultur hat sich auf die mehr geschützten Orte concentrirt.

7. Im Winter 1868 war in Centr.-Russland der Frost so stark, dass fast alle Apfelbäume in der Umgebung Moskaus erfroren. Nur ganz junge Bäume entkamen wegen des tiefen Schnees. Ja noch mehr, über 70 Jahre alte Bäume erfroren bis auf 3—4 Meter vom Boden.

Im Winter von 1880—81, war die Dauer der Eisbedeckung auf der Newa länger als in irgend einem Winter seit 1706, d. h. seitdem Beobachtungen überhaupt vorhanden sind.

8. In der Krim sollen nach den Aussagen der ältesten Tarentaren die Winter kälter geworden sein.

Auch Reisende früherer Zeiten, so Pallas, erwähnen der Zunahme der Kälte im Winter und zwar wurde zu ihrer Zeit gesagt, die Russen hätten ihren kalten Winter nach der Krim mitgebracht.

9. In Central-Europa war der Winter 1879—80 so kalt, dass an vielen Orten die längsten Beobachtungsreihen nichts ähnliches gezeigt haben. Auch erfroren Pflanzen, welche schon seit vielen Menschenaltern als vollständig acclimatisirt galten. Auch der rauhen Frühjahre in der letzten Zeit muss man gedenken, so sind schon einige Male in Prag Schneefälle Ende Mai vorgekommen. — Aus dem Mittelalter wird uns Aehnliches nicht gemeldet.

10. In Guatemala, in der Nähe der Hauptstadt erfroren im vorletzten Februar die Kaffeebäume zu Tausenden. Hätte man eine Ahnung davon gehabt, dass ein Erfrieren möglich sei, so wären so mühsame und kostspielige Culturen nicht unternommen worden. Der Kaffeebaum schlägt nicht von der Wurzel aus, wie die meisten unserer Laubbäume.

11. In den Vereinigten Staaten kamen in den Wintern von 1866, 1872, 1873 und 1875 Temperaturen unter 40° C. (Gefrierpunkt des Quecksilbers) im Innern von Neu-England und selbst Pennsylvanien vor, in letzterem Staate in sehr geringen Höhen und südlich vom 40° N. B. Im XVII. Jahrhundert melden uns die Berichte von keiner so intensiven Kälte. In dem nur wenig südlich gelegenen Maryland finden sich alte Häuser einer Bauart, welche auf wenig kalte Winter schliessen lassen, dünne Wände, Kamine mit der Feuerung von aussen des Hauses. Im Jahre 1873 war auf dem oberen See (46° N. B.) Eis bis in den Juni vorhanden.

Die französischen Missionäre und Jäger, welche diese Gegenden im XVII. und XVIII. Jahrh. besuchten, melden nichts von solchen Verhältnissen, und doch waren sie auf die Schifffahrt angewiesen, und mussten den Eisverhältnissen sorgfältig nachforschen.

12. Wir wissen, dass die römischen Häuser keinerlei Vorrichtungen gegen strenge Kälte hatten, keine Fensterscheiben, keine Oefen, auch war die Kleidung der alten Römer solcher Art, dass es ihnen schwer war, in der Kälte, ohne Pelze oder wattirte Kleider, mit nackten Beinen, Armen und Hälsen auszuhalten. Dennoch hatten sie England und das südliche Schottland, die Niederlande, das

westliche Deutschland, Ungarn, die unteren Donauländer etc. erobert und dauernd besetzt.

In Grossbritannien ist freilich nicht viel Frost zu ertragen, dafür aber desto mehr feuchte Kälte, und die Kleidung der Römer wäre jetzt dort selbst im Sommer unbehaglich, und Kaminfeuer haben die Engländer selbst im Sommer. In Deutschland, den unteren Donauländern und Ungarn sind aber Temperaturen unter -20° nicht selten. Wie lange würden selbst Nordländer in römischen Wohnungen und Kleidung dort jetzt aushalten? Dass die Römer Jahrhunderte lang ihre Sitten beibehielten in diesen Ländern, sich dabei gut befanden und ihre Lebensweise von den anderen Bewohnern dieser Länder angenommen wurde, deutet doch wohl auf ein wärmeres Klima dieser Länder. Die wenigstens theilweise von den Römern abstammenden Rumänen an der unteren Donau wohnen jetzt in gut geheizten Häusern und tragen im Winter Schafpelze.

13. Es wird oft behauptet, dass in allen aussertropischen Breiten der nördlichen Hemisphäre das Klima, namentlich im Sommer wärmer und trockener würde. Dadurch müsste der Spiegel der Gewässer namentlich der Seen, sinken. Aber der grosse Salzsee im Innern Nordamerika's ist seit der ersten Ansiedelung der Mormonen bis 1874 um 3·4 Meter gestiegen.

Bei einem so grossen Becken deutet diess auf viel ergiebigere Niederschläge oder eine viel geringere Verdunstung in einem grossen Umkreise, oder Beides.¹⁾ Der an der Grenze von Californien und Oregon gelegene, 30 engl. Meilen lange Goose lake war im J. 1853 trocken, und hatte im J. 1870 10 engl. Fuss Wassertiefe. Seitdem ist er noch gestiegen.²⁾ Auch andere benachbarte Seen sind gestiegen.

Auch für den Kaspi sind ähnliche Thatsachen bekannt. Im Hafen von Bakusieht man, wenn das Wasser besonderes niedrig ist, Trümmer einer früheren Stadt. Im Jahre 1867 musste der eben fertige Quai umgebaut werden, weil das Wasser darüber stieg. Dass es nicht eine locale Bodenbewegung war, kann man daraus ersehen, dass die Hebung des Wasserniveau's eine allgemeine war. Admiral Jwaschinzeu, der beste Kenner des Kaspi, erwähnte in einem Vortrage in der russ. geographischen Gesellschaft³⁾, dass unter Peter dem Grossen Schiffe von 6 Fuss Tiefgang nicht in

¹⁾ Zeitschr. für Meteorologie, Bd. XVI, S. 288.

²⁾ Sillimann Journal, May 1881, S. 414.

³⁾ Jswestia der russ. geogr. Ges. 1871.

den nichäilowschen Golf an der Ostseite (unter 40° N. Br.) hinein konnten. Als diese Gegend im J. 1869 von Russland besetzt wurde, war diess möglich, und die gelotheten Tiefen waren grösser als die im J. 1722. Seitdem ist die Eisenbahn nach der Oase Achal-Teke von diesem Golfe an gebaut worden, ein Beweis, dass er für hinlänglich tief gehalten wird. Bekanntlich ist auch der Wan-See im Steigen.

14. Im südlichen Indien (Dekkan) und im Norden von Ceylon finden sich die Ueberreste Tausender von Teichen, welche früher zur künstlichen Bewässerung der Umgegend dienten. Einige dieser Teiche sind von einer erstaunlichen Grösse, welche diejenige der meisten Schweizerseen übertrifft. Jetzt wird in diesen Gegenden namentlich in Dekkan ein sehr ausgedehnter Ackerbau ohne künstliche Bewässerung getrieben. Ist dies nicht ein Beweis, dass das Klima feuchter geworden!

Ja mehr als das, die Engländer bauten in den letzten Jahren einige Bewässerungswerke, welche schlecht rentiren, denn die Bauern wollen nicht die kleine Summe für deren Benutzung bezahlen und werden ohne dieselbe fertig. Andererseits ist es doch hinlänglich bekannt, wie begierig die Bauern auf den Besitz des Wassers dort sind, wo es wirklich grossen Nutzen bringt?

15. Zu demselben Resultate führt die Betrachtung des Ackerbaues von Grossbritannien. Seit den Vierziger Jahren ist dort der Anbau der Körnerfrüchte beständig im Rückgange, während Futterkräuter und Knollengewächse, namentlich Kartoffeln und Rüben mehr und mehr gebaut werden. Also Gewächse, welche eine hinlängliche warme und trockene Periode im Sommer erfordern, werden weniger und solche, welche bei viel Feuchtigkeit gut gedeihen, werden mehr angebaut. Namentlich seit 1878 geht dieser Process mit sehr grosser Schnelligkeit vor sich.

16. Bekanntlich ist die Lage und das Klima Indiens derart, dass sehr wenig Unterschied in der Wärme zwischen dem Südende der Halbinsel und dem 30° N. Br. besteht. In den letzten Jahren aber wächst der Anbau der Gewächse gemässigter Klimate immer mehr, namentlich des Weizens und Leins, und der Export von Leinsaaten ist in raschem Wachsen begriffen. Wer hat früher von dem Export anderer als tropischer Producte gehört?

Deutet dies nicht auf ein kühleres und feuchteres Klima?

17. Es ist aus zahlreichen englischen Zeitungen und Berichten bekannt, dass das Kapland und die daran im Norden grenzenden

Gebiete immer trockener werden⁴⁾ und häufig dort, wo der Regenmangel selbst die Viehzucht der Nomaden bedroht, sich alte Wurzeln von Baobabbäumen finden, d. h. von Bäumen, welche eine sehr grosse Wassermenge beanspruchen, um sich zu entwickeln und zu den ihnen eigenthümlichen enormen Dimensionen zu gelangen. Dass aus diesen Ländern wohl Nachrichten über zunehmende Dürre, nicht aber über steigende Temperatur vorhanden sind, ist ganz natürlich. Der Wasserzufluss ist für das ganze Leben der Bewohner von grosser Bedeutung, während einige Grade Wärme mehr oder weniger keinen grossen Unterschied machen.

18. Auch von den südlich vom Aequator (zwischen -10° 20° S. Br. gelegenen Inseln des grossen Oceans kommen in den letzten Jahren Nachrichten über noch nicht dagewesene Dürre, so von den Fidschi, Samoa, Tonga.

19. In den ersten und nachdrücklichsten Versuchen, gegen den Südpol vorzudringen, sehen wir hauptsächlich drei Perioden. Vor etwas mehr als 100 Jahren drang Cook nach vielen Versuchen ein wenig über den südlichen Polarkreis, und äusserte die Meinung, man könne nicht weiter kommen. Fast ein halbes Jahrhundert später kam Bellingshausen erheblich weiter (70° S.), endlich in den Vierziger Jahren Ross bis über 78° S. Da alle drei Seeleute ersten Ranges waren, sich mit allem Ernste mit ihrer Aufgabe beschäftigten und in Segelschiffen fuhren, so ist natürlich der Schluss erlaubt, der Unterschied in der erreichten Breite habe von dem Klima abgehangen, welches im hohen südlichen Breiten immer wärmer wurde, daher also immer weiter vorzudringen erlaubte. Unter 78° S. fand Ross auf grosse Entfernung offenes Meer.

Nach Ross ist Keiner in so hohe Breiten gedrungen, weil seitdem keine antarktische Expedition ausgerüstet wurde. Wenn wir bedenken, dass hingegen im Norden so zahlreiche Expeditionen unternommen wurden, dass wegen der Nähe der europäischen und amerikanischen Häfen gute Gelegenheiten sich leicht benutzen liessen, und Dampfschiffe zu solchen Reisen jetzt fast ausschliesslich benutzt werden, so spricht es eben nicht für eine grössere Erreichbarkeit der Nordpolarmeere, dass dort Schiffe nur eine 5° höhere Breite erreicht haben, als Ross im Süden ($83\frac{1}{2}^{\circ}$

⁴⁾ Livingstone erwähnt diess auch in dem Werke über seine Missionsreisen.

gegen $78\frac{1}{3}^{\circ}$). Jetzt einige weitere Erörterungen über die oben vorgebrachten Thatsachen.

Ueber Punkt 1 und 2 ist wenig zu bemerken. Unsere Kenntnisse des Klimas dieser Gegenden und dessen Veränderung ist noch sehr unvollkommen. Jedenfalls aber sind es schwerwiegende Thatsachen gegen eine oft behauptete allgemeine Erwärmung der nördl. Halbkugel.

Was Punkt 3 betrifft, so könnten gegen die angeführten Thatsachen einer Vergletscherung andere angeführt werden, namentlich für die Jahre 1854—80, in welchem die meisten Alpengletscher im Rückgange waren. Dieses Thema bedingt eben eingehender studirt zu werden. Einer der gediegenten Arbeiter auf diesem Felde, Prof. Forel, ist der Meinung, es sei dabei der Schneefall oberhalb der Firnlinie viel wichtiger als die Abschmelzung der Gletscher, denn da die Gletscher oft ganze 20—30 Jahre zu- oder abnehmen, trockene und nasse Jahre in viel kürzeren Perioden abwechseln, so würde auch der Vor- und Rückgang in kürzeren Perioden wechseln, wenn dabei die Abschmelzung die Hauptsache wäre.

Ueber Punkt 4 und 5 ist zu bemerken, dass es sich hier wahrscheinlich um eine Geschmacksache handelt. Im Mittelalter begnügte man sich mit einem saueren, schwachen Weine, während später süßere und stärkere vorgezogen wurden und auch bei den besseren Verbindungen leicht erhalten werden konnten. Im Grossen und Ganzen sprechen diese gut beglaubigten Thatsachen doch eher für einen gegenwärtig kühleren und feuchteren Sommer, als in der damaligen Zeit.

Punkt 6—10 handeln von Thatsachen, welche eine zeitweise sehr bedeutende Kälte in den letzten Jahren beweisen. Was speciell den Oelbaum betrifft, so spricht sich eine Autorität in diesen Sachen, Graf Gasparin dahin aus, dass dessen Cultur in einigen Thälern Südfrankreichs eine forcirte sei, wegen des Gefrierens des Baumes etwa alle 15—20 Jahre. Wenn der Oelbaum mehr und sorgfältiger in den ihm wirklich zusagenden Klimaten, wie auf der pyrenäischen Halbinsel, in Süditalien, Griechenland, Nordafrika, den Inseln des Mittelmeeres cultivirt würde, so würde nicht nur dessen Anbau im Rhonethale aufhören, sondern wäre auch der Rapsbau in Centraleuropa bedroht, so billig könnte das Olivenöl zu stehen kommen.¹⁾

¹⁾ Cours d'Agriculture.

In 11 und 12 habe ich mir nur aus gut beglaubigten Thatsachen etwas gewagte Schlüsse erlaubt, aber bei Weitem nicht so sehr, als dies täglich bei Betrachtung der Frage über die Veränderung des Klimas gethan wird. Wie oft schon, und nicht allein von Schmick und seinen Nachbetern, wurde auf die Verödung Nordafrikas, Westasiens etc. hingewiesen, als auf ein sicheres Zeichen eines wärmeren und trockenen Klimas in der jetzigen Zeit. Für einige ganz beschränkte Gegenden ist dies durch die gediegenen Arbeiten Fischer's bewiesen, sonst aber keineswegs, und die Thatsache, dass Bodencultur theilweise selbst ohne künstliche Bewässerung noch möglich ist, während die früheren Canäle unbenutzt liegen, deuten die Ursache des Rückganges wie auf die Möglichkeit einer Besserung.

Selbst Fischer, dessen Studie über das Klima der Mittelmeerlande so vieles gediegene enthält, führt als Beweis des jetzt trockeneren Klimas von Nordafrika das jetzt vorhandene und dort im Alterthume fehlende Kameel an! Das Kameel fehlte einfach darum, weil dessen asiatische Heimat wenig Verkehr mit Nordafrika hatte. Die mohamedanische Eroberung führte nomadische Stämme und Kameele nach ganz Nordafrika.

Unter Punkt 13 habe ich eine Reihe sicherer Thatsachen vereinigt, welche die häufig angenommene Ansicht eines Fallens des Spiegels aller Seen der nördlichen Halbkugel als vollständig falsch hinstellen.

Ein so rasches Fallen des Wassers, wie das Steigen im grossen Salzsee und den anderen amerikanischen, welche ich anführe, ist mir nicht bekannt.

Die Thatsachen unter Punkt 14 lassen sich unter der wahrscheinlichen Annahme eines sich verändernden Klimas so deuten: Die englischen Bewässerungs-Canäle im Dekkan sind den Flüssen entnommen, ohne Stauwerke, und das Wasser steigt in ihnen und erlaubt die Bewässerung, wenn die Flüsse durch die Regengüsse anschwellen. Dies dauert zu kurze Zeit, um einige Culturen wie Zuckerrohr zu erlauben. Sind die Regen schwach, so steigen die Flüsse zu wenig, fallen sie nicht zur regelmässigen Zeit, so ist der Landmann darauf nicht vorbereitet. Die Werke der einheimischen Regenten erlaubten eine bedeutend vielseitigere Benutzung des Wassers, denn in den grossen Teichen wurde es wenn nöthig, auf lange Zeit aufgespeichert.

Unter Punkt 15 ist eigentlich eine ökonomische Wandlung verzeichnet, oder besser eine Rückkehr an die durch das Klima

bedingten Verhältnisse. Durch die Kornzölle war der Bau der Körnerfrüchte in England unnatürlich begünstigt, jetzt aber finden es die Engländer besser, ihren Körnerbau zu beschränken und mehr Futtergewächse zu bauen, und das Getreide, namentlich Weizen, von dort kommen zu lassen, wo das Klima dieser Frucht günstiger ist, wie in den Steppen Südrusslands und der unteren Donauländer und in den Prairien Nordamerikas.

Unter Punkt 16 ist ein Schluss enthalten, welcher ebenso plausibel ist, als derjenige aus den Funden solcher Gewächse in den ägyptischen Pyramiden, welche jetzt nicht mehr in Aegypten gebaut werden.

Was Punkt 17 betrifft, so ist mir wirklich nichts ähnliches aus Gegenden der Nordhalbkugel bekannt, wie die äusserst rasche Austrocknung mancher Gegenden von Südafrika.

Unter Punkt 18 vereinigte ich einige Thatsachen, welche zeigen, dass die grosse Dürre und Hungersnoth in Indien und China in den Siebziger Jahren ihr Gegenstück fast gleichzeitig in der südlichen Halbkugel fand, und zwar in Gegenden, welche gewöhnlich sehr regenreich sind.

Die jüngsten Erfolge in der Erreichung hoher nördlicher Breiten ist von Schmick sehr betont worden, und indem er darin die Wirkung einer Abschmelzung der sog. »Eiscalotte« am Nordpol sieht, welche diese Gegenden immer zugänglicher macht, findet er darin eine Stütze seiner Theorie, welche eine jetzt fortschreitende Erwärmung der Nordhalbkugel fordert. Wenn solche Thatsachen so zu deuten sind, so wären die Erfolge von Bellingshausen und namentlich Ross ein noch stärkerer Beweis einer Abschmelzung der »südlichen Eiscalotte«! Ich habe schon früher bemerkt, dass ich die Albernheit der »Eiscalotten« aus Meereis (Packeis) bestehend, und Tausende von Fussen dick, Schmick und seinen Anhängern bereitwillig überlasse.

Ich möchte noch einige Bemerkungen machen, welche Dr. Schmick und seine Anhänger gut thun werden, künftig zu benutzen: warum schädigen sie die Hauptsätze ihrer beliebten Theorie durch die von mir genügend beleuchteten Erörterungen über »Eiszeiten« und »Eiscalotten« in einer, den Lehrsätzen der Physik Hohn sprechenden Weise? Wird nicht mancher unbefangener Mann, ich sage nicht Gelehrter, aber nur mit der Physik und Meteorologie Bekannter, sich gar nicht mehr mit der Theorie

beschäftigen und ihren Hauptkern prüfen wollen, sondern ihn unbedingt verwerfen, wenn die damit zusammenhängenden Theile so sehr gegen physikalische Lehrsätze streiten?

Andere mögen, und zwar ganz mit Recht, einen Anstoss daran finden, dass die Beweise des Steigens und Fallens der Gewässer wie die klimatischen, in einer so äusserst befangenen Weise vorgebracht werden, d. h. einerseits für die Theorie Beweise wie das oben erwähnte »aca nada«, andererseits wieder Thatsachen ignorirt werden, welche der Verfasser jedenfalls kennen muss, aber welche übergangen werden, weil sie gegen seine Ansicht streiten. Ich will nur noch zwei Beispiele anführen. Dr. Schmick sieht in der Abnahme der Bodencultur in Aegypten seit dem Alterthume einen Beweis, dass das Klima wärmer und trockener geworden sei. Aber auch dann, wie jetzt, hing die Cultur von dem Steigen des Nils und künstlicher Bewässerung ab, und zu Letzterer existiren gegenwärtig staunenswerthe Anlagen in Asien. Die Menge Wasser, welche jetzt der Nil zum Mittelmeere bringt, beweist doch, dass bei gehöriger Benutzung des Wassers noch Millionen Hektaren angebaut werden könnten. Wenn dies nicht gethan wird, so sind daran die politischen und socialen Verhältnisse, aber keineswegs das Klima schuld.

Es wird auch aus Zendavesta bewiesen, dass die alten Eranier Schnee und Eis kannten, und daraus ein kälteres Klima in früherer Zeit abgeleitet,¹⁾ aber auch jetzt sind Schnee und Eis auf dem Hochlande von Iran sehr gut bekannt, so z. B. in Azerbeidschan und Karabagh, welche zu den ältesten Culturländern von Iran gehören.

Auch Dr. Jarz sucht zu beweisen, dass zur Zeit der Einwanderung der Pelasger nach Griechenland das Klima kälter als jetzt gewesen wäre, denn sie hätten nur zwei Jahreszeiten gekannt! Es ist schwer, so etwas zu verstehen.

Hat nicht Jeder das Recht zu sagen, eine Theorie, welche solcher an den Haaren herangezogener Beweise bedarf, und allgemein bekannte Thatsachen und Lehrsätze ignorirt, sei nicht stichhaltig?

¹⁾ C. c. Bd. XXIV, S. 140.