

Dall, ebenfalls über das Klima von ganz Nordamerika F. H. Knowlton, über das Klima der Zeiten, die nach der Verschwinden der Wisconsinischecke folgten, O. P. Hay.

18. Über Kanada berichtet G. F. Matthew (Maritime Provinzen); J. A. Dresser (Südostquebec), Frank D. Adams (St. Lawrence-Tal), A. P. Coleman (Westontario), J. B. Tyrell (Nordwestkanada), R. W. Brock (Britisch-Kolumbien) und R. G. McConnell (Yukon) geben kurze aber geistreiche Berichte. Auf Grund dieser können wir mit Sicherheit aussprechen, daß die Geschichte der Klimaschwankungen in Nordamerika der Nordeuropas ähnelt. Diese Tatsache ist um so auffallender, als beide Gebiete — was ihr heutiges Klima anbelangt — nach Möglichkeit voneinander sind. Auch dort folgte ein arktisches Klima nach dem Rückzug des Eises und auch dort finden wir das Klimaoptimum in der Postglazialzeit.

19. Über die Meeresablagerungen um die nördlichen Polargebiete haben Ad. S. Jensen und Poul Harder berichtet, von Spitzbergen G. Andersson. In den Polargebieten ist das arktische Klima nach Rückzug des Eises nachweisbar; daß auf Spitzbergen in der Postglazialzeit ein milderes Klima geherrscht hat als heute, ist sicher, da die heutige Vegetation im Untergang begriffen ist und sich kaum zu erhalten vermag. Jedenfalls mußte die Einwanderung zu einer wärmeren Zeit stattfinden, wo Spitzbergen wahrscheinlich eisfrei war. Die Beweise für ein wärmeres Klima sind auf der amerikanischen Seite noch nicht erwiesen. Auch sind bis jetzt aus der Eiszeit Interglazialzeiten nicht erwiesen.

20. Ägypten. Über das Klima im Quartär berichtet F. W. Hume. Von besonderer Bedeutung sind die Argumente, die für ein feuchteres Klima in einem Teil des Quartärs sprechen, ob jedoch damit die Eiszeit zusammenfällt oder ob dieses feuchtere Klima erst später geherrscht hat, konnte bis jetzt nicht festgestellt werden. Im Zusammenhang mit Ägypten berichtet M. Blanckenhorn zugleich von Syrien und Palästina. Nach seiner Meinung weisen auch diese Gegenden feuchteres Klima auf, und Verfasser wagt in dieser Pluvialperiode sogar noch kürzere Perioden zu unterscheiden, ich glaube fast mehr unter dem Eindruck der Penck-Brücknerschen Glazial- und Interglazialperioden. Nach seiner Meinung beschränkt sich diese Regenperiode nur auf die unmittelbare Umgebung des Mittelländischen Meeres.

21. Persien. Hierüber hat Sven v. Hedin berichtet; er hält es für wahrscheinlich, daß das feuchtere Klima zusammenfällt mit der Eiszeit, leugnet aber jedes Austrocknen in der Postglazialzeit. Und hierin müssen wir ihm recht geben, ja wir halten sogar selbst für die Eiszeit ein feuchteres Klima mehr im Innern des Kontinents für unwahrscheinlich, um so mehr, als die zweifellos pliozänen Han-hai-Schichten ebenso auf ein Wüstenklima schließen lassen wie die heutigen, und zwischen den pliozänen Han-hai-Schichten und denen, die sich heute noch bilden, finden wir keine einzige Schicht, die auf das Vorherrschen eines feuchteren Klimas in dieser Zeit schließen lassen würde.

22. Über Indien berichtet ganz kurz Guy E. Pilgrim, der indessen für die postglazialen Klimaschwankungen unanfechtbare Beweise vermißt.

23. Von Südafrika weiß A. W. Rogers so viel zu berichten, daß es bis jetzt nicht gelungen sei, die Spuren der Eiszeit für diese Gebiete nachzuweisen. Aus einigen Meeresablagerungen schließt er im Quartär auf ein etwas wärmeres Meerwasser. Argumente für ein feuchteres Klima erkennt er darin jedoch nicht.

24. Über Australien und Neuseeland sagt v. Lendenfeld so viel, daß es in Südaustralien zwei Eiszeiten gegeben hat und daß in der zweiten die heutige Trockenheit begonnen habe. Für Neuseeland nimmt er gleichfalls zwei Eiszeiten an; die Gletscher ziehen sich heute zurück und das Klima wird wahrscheinlich wärmer und trockner.

25. Über das Klima von Patagonien und Tierra del Fuego berichten Skottsberg und R. Hägg. Sie sind der Meinung, daß sich einige Spuren dafür finden, daß ein Klimaoptimum im Quartär vorhanden ist.

26. Zum Schlusse glaubt E. Philippi, daß es auch in den südlichen Polargebieten im Postglazial eine Zeit gegeben hat, in der ein wärmeres Klima herrschte als heute.

Diese wertvollen Berichte bilden indes zweifelsohne nur den allerersten Anfang für die aufgenommene Arbeit, die wir in vollem Einverständnis weiter führen müssen, um Licht in die Geschichte der Klimate unserer Erde zu bringen, um aufzuhellen wenigstens die Zeit, in der Menschen darauf leben. Das Verdienst, eine so großzügige Arbeit eingeleitet zu haben, gebührt jedenfalls in erster Linie dem vorbereitenden Komitee des Stockholmer Geologenkongresses.

Die Seen des Eidgebietes.

Von Dr. G. Wegemann, Kiel.

(Mit 2 Karten, s. Tafel 37 u. 38.)

Während die Seen des deutschen Flachlandes im allgemeinen als gut bekannt gelten können, läßt die Kenntnis der schleswig-holsteinischen noch vieles zu wünschen übrig. Durch Ule¹⁾ sind die 13 Seen des Gebietes Plön—Eutin in großen Zügen bekannt geworden. Der Hemmeldorfer und Selenter See sind von Halbfäß²⁾ erforscht, über den Ratzeburger hat Bärtling³⁾ berichtet. Von andern Seen hat Apstein⁴⁾ ver-

einzelte Tiefenangaben beigebracht. Die vom Kaiser-Wilhelm-Kanal berührten Seen waren zwar sehr genau ausgelotet, aber die Ergebnisse bisher nicht veröffentlicht worden. Von den übrigen Seen waren selbst den Fischereihabern die Tiefenverhältnisse nicht einmal in allgemeinen Zügen bekannt, und wo Zahlen für die größten Tiefen genannt wurden, lagen sie meist weit von der Wahrheit ab. Immerhin sind Überschätzungen wie beim Westensee 80 m statt 20 in Wirklichkeit, Großen Schierensee 30 m statt 14½, Drachensee 12 statt 8 u. a. m. von seiten langjähriger Fischereipächter ein

¹⁾ Jb. d. Preuß. Geol. Landesanst. XI, 1890. — ²⁾ Mitt. G. Ges. Lübeck 1910, Heft 24. Globus 1909, S. 366. — ³⁾ Erläuterung z. Geol. Karte von Preußen, Lfg. 140. — ⁴⁾ Das Süßwasserplankton.

Zeichen, daß selbst die Angaben auf Grund von Netzleinenlängen der Fischer ganz unzuverlässig sein können. So brachten denn auch die vorliegenden Untersuchungen meist eine Enttäuschung, was die größten Tiefen anlangte.

I. Allgemeines über die Beobachtungen und deren Verarbeitung.

Über die Art der 1886 vom Kanalamt erfolgten Seenvermessung¹⁾, deren Ergebnisse freundlichst zur Veröffentlichung überlassen wurden, ließ sich nichts mehr in Erfahrung bringen; doch dürfte sie ähnlich gewesen sein wie die Neuvermessung nach Beendigung des Kanals 1897, von deren Genauigkeit ich mich durch die Peilkarte des Audorfer Sees überzeugen konnte. Danach sind parallele Schnitte in Abständen von 36 m gelotet und die Lotstellen am Maßbände eingemessen. Dadurch entfallen auf 100 ha etwa 2000 Lotungen. Die kartographische Darstellung ist im Maßstab 1:4000 erfolgt.

Bei den übrigen Seen geschah die Bestimmung der geloteten Stellen nach der altbewährten Methode, die Ruder schläge zu zählen und sich dabei durch Landmarken einzupeilen. Da Tiefen über 30 m nicht vorgekommen sind, so genügte das Handlot mit Metereinteilung und 5 Pfund-Gewicht völlig. Bei Tiefen bis 10 m konnte in der Fahrt gelotet werden, indem das Gewicht etwa 3 m vorausgeworfen wurde. Es wurden so viele Lotungen wie möglich gemacht, so wie die Zeit des Einholens es gestattete. Bis zu 5 m Tiefe betrug der Abstand etwa 10 m, bis zu 10 m Tiefe 20 m usw. bis 25 m etwa 50—60 m. Bei den flachen Seen besonders war es nicht immer möglich, den Kurs innezuhalten, weil sie stark zugewachsen waren.

¹⁾ Vgl. Tab. I, Nr. 18—22; 26 u. 33.

Die Lotungsdichte, d. h. die Zahl der Lotungen pro Quadratkilometer, war zwar recht verschieden, darf im allgemeinen als ausreichend bezeichnet werden. Die Kanalseen dürften mit etwa 2000 wohl unerreicht dastehen. Wichtiger als diese dürfte aber die Verteilung der Lotungen über die Fläche sein, die indes nicht leicht zahlenmäßig zu erfassen ist. Vielleicht ließe sich die mittlere Größe der lotungsleeren Stellen als Ausdruck dafür verwenden. Doch wird man auch aus einer solchen Zahl nicht allzuviel schließen dürfen, da sie in regelmäßigen Becken viel größer sein kann als in unebenen. So sind denn auch im vorliegenden Falle letztere stets stärker berücksichtigt worden, wiewohl es beim Wittensee mit seinen unebenen Randgebieten wegen der ungünstigen Form nicht ganz nach Wunsch durchzuführen war.

Da die Isohypsen der Umgebung mit aufgenommen wurden, so warf sich die Frage auf, ob die Isobathen auf den Meeresspiegel oder die Oberfläche des Sees zu beziehen seien. Das erstere ist vom wissenschaftlichen Standpunkt das richtigere, hat aber den Nachteil, daß sie der Auffassung in der Praxis zuwiderläuft. Dr. Scheer hat bei der Bearbeitung des Westensees seiner Darstellung dies wissenschaftlichere Verfahren zugrunde gelegt, während bei den übrigen Darstellungen die Isobathen auf den Seespiegel bezogen wurden, der zumeist ungefähr mit einer Isohypse zusammenfällt, so daß die Karten dadurch auch der ersten Bedingung angenähert genügen. Die N. N.-Linie ist rot eingezeichnet. Von den Kanalseen enthielten der Oberreider, Audorfer, Schirnauer See und die Borgstedter Enge Isobathen von 4 zu 4 m, der Flemhuder von 1 zu 1 m, daher sind diese Seen ohne Isohypsen zur Darstellung gebracht.

Tabelle I.

I. See	II. Größe in qm	IIIa. Zahl der Lotungen absolut	IIIb. pro qkm	IV Meespöhe d. Seespiegels m	Va.		VI. Verh. d. max. z. mittl. Tiefe %	VII. Tiefe der Depression über N. N.	VIII. Volum in 1900 ckm	IXa. Area der Kryptodepression ha	IXb. Volumen der Kryptodepression 1000 ckm	X. Umfang des Sees km	XI. Unbegrenzung
					max.	mittl.							
1. Bothkampfer See	1576917	532	350	24,8	4,5	2,7	60	+20,3	4200	—	—	9,3	2,09
2. Lütjensee	283280	42	149	25,0	2,5	1,3	52	+22,5	350	—	—	2,7	1,43
3. Hochfelder See	276309	39	141	25,2	3	1,7	57	+22,2	450	—	—	2,5	1,35
4. Einfeldter See	1921582	508	269	27,0	8,5	4,7	55	+18,5	9075	—	—	7,7	1,47
5. Bordesholmer See	699151	385	550	25,5	8,75	4,3	49	+16,75	3230	—	—	5,7	1,69
6. Großer Molfsee	329125	288	875	21,5	8,75	3,6	53	+15	125	—	—	2,0	1,25
7. Kleiner Molf- oder Rammsee	63403	—	—	22,3	ca. 5	2,5	50	+17	ca. 180	—	—	1,3	1,65
8. Schulensee	ca. 462200	125	443	12,0	4,5	1,5	33	+7,5	700	—	—	4,2	1,74
9. Drachensee	143545	208	1445	12,5	8	3,1	39	+4,5	440	—	—	1,9	1,42
10. Vordorer Russee	316033	75	235	11,4	3	2	67	+8,4	600	—	—	2,1	1,05
11. Hinterer Russee	165561	—	—	11,3	ca. 2,5	ca. 1,5	60	+9	225	—	—	2,2	1,33
12. Ihsee	36182	25	694	11,5	2,5	1,6	64	+9	50	—	—	0,7	1,08
13. Hansdorfer See	250981	75	355	7,8	2,5	1,75	70	+5,3	590	—	—	3,1	1,65
14. Großer Schierensee	514484	178	366	7,8	14,75	7,1	48	+7	2600	24	—	7,0	1,49
15. Kleiner Schierensee	260714	130	520	7,6	11,75	6,9	50	+4	1475	11,5	—	2,6	1,46
16. Westensee	746900	894	115	7,2	20	7,6	38	+12,8	58800	341,5	20100	25,2	2,55
17. Ahrensee	655065	221	398	7,2	12	5,1	43	+4,8	3350	18,7	350	4,8	1,67
18. Flemhuder See	1965486	—	—	7,0	29	8	28	+22	16425	75,0	6475	7,9	1,59
19. Schirnauer See	1368481	—	—	2,3	15,8	6,8	44	+13	9220	107,7	4280	6,2	1,60
20. Borgstedter Enge	—	—	—	2,3	8,3	3,5	42	+6	2048	45,5	800	5,1	1,62
21. Audorfer See	1863211	—	—	2,3	20,5	9,6	47	+18	11700	105,4	10040	8	2,45
22. Oberreider See	563085	—	—	2,3	14,3	4,8	34	+12	2728	48,6	1504	4,3	1,69
23. Wittensee	10337731	1219	118	4,6	27	12,5	47	+22,4	129400	818,9	75300	16,6	1,20
24. Dörpsee	80825	98	840	8,3	4,5	2,4	58	+8,8	185	—	—	0,8	1,05
25. Schildorfer See	252964	221	357	6,4	6,4	2,3	58	+2,4	590	—	—	3,8	1,84
26. Saasee	296396	zahlreiche	1,9	2,5	1,2	48	—	0,6	275	4,4	13	2,4	1,27
27. Fockbecker See	346407	89	258	2,1	2,5	1,3	52	+0,4	436	6,3	1	2,6	1,25
28. Borgdorfer See	259195	137	529	20,1	8	3,9	49	+12,1	1005	—	—	3,1	1,22
29. Brahm-Warder See	1514864	324	214	18,4	13	6,7	51	+5,4	10075	—	—	10,1	2,91
30. Lustsee	183776	109	562	20,6	11	5,6	51	+9,6	1095	—	—	2,8	1,79
31. Pohl-Manhager See	687765	263	382	20,6	18	6,8	38	+2,6	4610	—	—	5,2	1,77
32. Vellstedter See	399276	78	290	14,0	2,5	1,3	52	+12	350	—	—	3,2	1,55
33. Meckelsee	1148306	zahlreiche	0,8	2,5	1,1	44	—	1,7	1310	71,0	48	5,8	1,52
34. Biastensee	1521300	814	206	11,8	16,5	7,4	45	+4,7	11900	45,4	874	10,5	1,22
35. Owschlager See	229466	169	785	3,6	2,5	1,8	72	+1,1	307	—	—	2,2	1,30
36. Hohnersee	1274478	zahlreiche	0,5	2,5	1,3	52	—	2	1400	99,5	812	6,5	1,38
39850126		6711	—	11,8	—	—	—	—	291989	1815,3	121540	—	—

Anm.: Die Daten beziehen sich auf die Zeit vor dem Bau des Kaiser-Wilhelm-Kanals.

II. Lage und Dimensionen der Seen (s. Tabelle I¹).

A. Lage. Trotzdem die Seen, abgesehen von den beiden westlichsten Nr. 33 und 36, sich alle um den Oberlauf — bis zum Westensee gerechnet — und Mittellauf der Eider — bis Rendsburg gerechnet — gruppieren, so werden doch elf in den Unterlauf entwässert, und mehrfach werden die Gewässer benachbarter Seen nach entgegengesetzten Richtungen davongeführt, z. B. Witten- und Bistensee, die Norforer Seen und Westenseegebiet u. a. Wie in andern Moränenlandschaften, so finden wir auch hier größere und kleinere abflußlose Gebiete eingelagert; das bedeutendste im Eiderknie bei Molfsee (südlich von Kiel), das neuerdings einen künstlichen Abfluß erhalten hat, kleinere im Hüttener Berggebiet, z. B. Rammsee bei Breckendorf, ein 7 m tiefer Soll, und Trentsee bei Rade (Rendsburg) u. a.¹) (vgl. Taf. 37). Dafür besitzen der Einfelder See, das Dosen-, das Große und Borgstedter Moor noch einen Abfluß zur Stör.

B. Lage über dem Meere (s. Tab. I, Kol. IV). Zehn Seen haben eine Meereshöhe von mehr als 20 m, acht zwischen 10 und 20 m, also achtzehn weniger als 10 m. So war auch vorauszusehen, daß eine größere Zahl Kryptodepressionen sein würden. Übrigens ist die Meereshöhe des Spiegels von nachweislich zehn Seen im Laufe des 19. Jahrhunderts künstlich verändert, nämlich vom Flemhuder, Schirnauder, Borgstedter, Audorfer, Obereider, Saat-, Meckelsee infolge des Baues des Kaiser-Wilhelm-Kanals auf Meereshöhe gesenkt; in der Mitte des 19. Jahrhunderts der Bistensee um etwa 30 cm, der Wittensee um etwa 75 cm auf seine jetzige Höhe und der Vollstedter See um die Hälfte seiner Fläche verkleinert. Übrigens schwankt das Niveau bei den tiefen Seen bis zu $\frac{3}{4}$ m, bei den flachen bis $\frac{1}{3}$ m im Laufe des Jahres.

C. Größe. Die Gesamtfläche aller Eiderseen (39,9 qkm) erreicht nicht einmal die des größten ostholsteinischen, des großen Plöner Sees (47,2 qkm). Die Tabelle I, Kol. II, läßt leicht drei Größengruppen erkennen. Danach gibt es nur zwei größere (Witten- und Westensee), die zusammen, über 18 qkm, fast die Hälfte ausmachen, neun mittlere zwischen 1—2 qkm und 25 unter 70 ha. Ursprünglich dürfte das Areal zwar noch beträchtlicher gewesen sein, da außer dem Bisten-, Vollstedter und Wittensee sicher auch noch andere durch Senken ihres Spiegels oder Zuwachsen verkleinert sind. Zahlenmäßig läßt sich dies nur für den Drachensee nachweisen, der in den letzten 25 Jahren 410 qm verloren hat, trotzdem die Morastgebiete als Wasser gerechnet sind. Besonders stark ist dieses Zuwachsen, wie ein Vergleich mit der Katastralaufnahme Anfang 1870 ergab, bei den Seen Nr. 2, 3, 7, 10—13, 16, 32, 35, 36. Ganz verschwunden ist der Torfsee bei Hohenhude am Westensee und der Moorsee südlich von Kiel (150 ha). Durch Zuwachsen dürften auch mehrere einst vereinigte Seen getrennt sein, wie Muschelfunde im Untergrund andeuten, z. B. Ahren-, Flemhuder, Hansdorfer und Torfsee vom Westensee, Ihl und die Russeen, Ramm- und Molfsee, Dörp-

¹) Nicht berücksichtigt sind die sieben Seen im Treenegebiet, einige ganz kleine und alle künstlich aufgestauten, z. B. Großer Teich 44 ha, Methorstich 28 ha u. a. — ²) Die Kolonnenzahlen entsprechen denen in Tab. I.

I.	II.	IV.	Va.	Vb.	VII.	VIII.	IX a.	IX b.
Trentsee	40 171	2,3	13,5	5,9	—11,2	238,8	3	161
Rammsee	17 442	49,0	7,0	3,0	+42,0	52,8	—	—

und Schülldorfer See, die drei Bothkamper Seen, vielleicht auch Pohl-, Lust- und Brahmsee, wobei auch in dem einen oder anderen Falle eine Niveauverlegung mitgewirkt haben mag. Die einschneidendste Änderung in dieser Beziehung hat der Bau des Kaiser-Wilhelm-Kanals gebracht, bzw. bringt der Erweiterungsbau mit sich, indem der Saat- (23,6 ha) und Meckelsee (114,8 ha) ganz verschwunden sind, der Flemhuder um 121,6 ha, Schirnauder See um 29,1 ha, Borgstedter Enge um 13,1 ha, Audorfer um 16,3 ha und der Obereider See um 7,7 ha verkleinert sind, zusammen um 187,7 ha, von 757,6 ha auf 569,9 ha, d. h. rund ein Drittel ihres Areals. Durch die Kanalerweiterung wird der Flemhuder und Trentsee ganz verschwinden, der Audorfer event. auf die Hälfte verringert werden, so daß der Gesamtverlust auf über $4\frac{1}{2}$ qkm angesetzt werden muß.

D. Umfang. Der Umfang ist mittels des Uleschen Kurviometers bestimmt (s. Kol. X). Mit 25 km erreicht der Westensee fast den doppelten Umfang wie der Wittensee. Mehr als 10 km Umfang haben nur noch der Bisten- und Brahm-Warder See. Drei weitere bringen es noch auf mehr als 7,5 km; zwischen 7,5 und 5 km liegen sechs. 22 haben also einen geringeren Umfang. Als Relativzahl der Umfangsentwicklung ist die Zahl gewählt, welche angibt, wievielmals größer der Umfang des Sees ist als der eines inhaltgleichen Kreises. Die Tabelle I, Kol. XI, zeigt, daß die Umfangsentwicklung der Eiderseen im allgemeinen gering ist. Nur vier haben mehr als 2, an der Spitze der Brahm-Warder-See. 17 bleiben unter 1,5. Der Wittensee erreicht infolge seiner regelmäßigen Form nur 1,2.

E. Tiefe. a) Die größte Tiefe. Als tiefster See hat sich der drittgrößte, der Flemhuder, erwiesen, der indes 30 m auch nicht erreicht. Es folgen dann der größte, der Wittensee, mit 27 m, der Audorfer und Westensee mit je 20 m. Neun Seen haben größte Tiefen zwischen 10 und 20 m, sechs zwischen 5 und 10 m, also siebzehn unter 5 m.

Aus dem Relief der Umgebung auf die Lage und Größenordnung der größten oder auch nur mittleren Tiefe zu schließen, hat sich als nicht zulässig erwiesen. Meist lagen die Maximaltiefegebiete randständig.

b) Mittlere Tiefe. Wenn auch die Verhältniszahl zwischen mittlerer und größter Tiefe ungefähr 50 Proz. ist, so zeigt die Tabelle doch beträchtliche Abweichungen. Bei 18 Seen ist die Abweichung +5 Proz.; die acht Seen über 55 Proz. sind sämtlich flach. Die übrigen, mit <45 Proz., sind vorwiegend tief. So ist es denn kein Wunder, daß die mittlere Tiefe durchweg gering ist. Nur der Wittensee überschreitet 10 m, elf liegen zwischen 5 und 10 m. Durch den Kanalbau ist auch hierin, wie in der größten Tiefe mehrerer Seen, eine Änderung eingetreten. Der Audorfer See ist in noch nicht festzustellender Weise verkleinert und verflacht bzw. ausgebagert, der Obereider See auf etwa 12 m Tiefe gebracht, durch Baggerung der Fahrinne, Verbreiterung der Obereider Enge und Zuschüttung der Armsünderbucht an Fläche und Relief stark verändert. Die Borgstedter Enge ist auf etwa 9 m Tiefe gebracht, der Schirnauder See auf 13 m

¹) Unberücksichtigt geblieben sind der Meggersee (950 ha) und Börmersee (625 ha), trockengelegt 1631 bzw. 1633, im Unterlauf der Eider an der Sorgemündung, die Hauptreste der alten, einst bis Rendsburg reichenden Eidermündung.

vermindert. Abgesehen von der Borgstedter Enge ist bei allen diesen Seen auch die mittlere Tiefe verringert (Schirnauer auf etwa 4 m, Audorfer auf etwa 8 m, Oberieder auf etwa 3 m).

c) *Unebenheit des Bodens.* Trotz der morphographischen und besonders fishereitechnischen Bedeutung der Unebenheit des Seebodens ist eine zahlenmäßige Erfassung dieses Begriffes für Süßwasserseen kaum irgendwo versucht. Im morphologischen Sinne sind alle Kuppen, Inseln, Schwellen und größere Ausbuchtungen der Isobathen als »Unebenheiten« zu bezeichnen. Um Vergleichszahlen zu erhalten, reduziert man ihre Zahl auf eine Einheit, etwa 1 oder 10 qkm. Hier ist die Fläche des Wittensees, etwa 10 qkm, als Einheit gewählt.

Tabelle II.

Nr. in Tab. I	Seen	Unebenh. Fischereitechn. auf 10 qkm	Fischer-techn.	Nr. in Tab. I	Seen	Unebenh. Fischereitechn. auf 10 qkm	Fischer-techn.
1.	Bothkamper See	7	100%	18.	Flemhuder See	21	65%
4.	Einfelder See	30	30	23.	Wittensee	9	79
5.	Bordesholmer See	28	95	28.	Borgdorfer See	39	100
6.	Molfsee	60	85	29.	Brahm- u. Warder-See	14	95
11.	Kl. Schierensee	40	95	31.	Pohl-Manhager See	43	80
16.	Westensee	8	85	34.	Bistensee	40	80
17.	Ahrensee	16	90	36.	Hohner See	16	100

Für den Fischer ist dagegen nicht die Zahl der Unebenheitsgebilde von Wichtigkeit, sondern ihre Dimension. Viel wichtiger als dies ist allerdings die Neigung des Seebodens und dessen Beschaffenheit. An steilen Gehängen gehen leicht die Netze verloren, während Inseln gar nicht, flache Kuppen oder Schwellen kaum stören. Als relative Unebenheit im fishereitechnischen Sinne wäre etwa die Fläche in Prozenten des Gesamtareals anzugeben, die wegen von starker Neigung oder infolge von Blockpackungen nicht oder nur sehr schwer mit Schleppnetzen zu befischen ist, ohne Rücksicht auf seine sonstige Beschaffenheit. Danach wären die flachen Seen die günstigsten, wenn sie nicht meist stark verkrautet oder moorig wären¹⁾.

F. Volumen. Der Wittensee überragt darin alle sehr beträchtlich. Er ist mehr als doppelt so groß wie der Westensee und macht zwei Fünftel des Gesamtvolumens aller Eiderseen mit etwa 291 Mill. cbm aus. Vier weitere weisen noch mehr als 10 Mill. cbm auf, 14 enthalten mehr als 1 Mill. cbm. Durch den Kaiser-Wilhelm-Kanal und seinen Erweiterungsbau dürfte das Gesamtvolumen der Eiderseen um etwa 30 Mill. cbm oder um ein Zehntel seit 1890 verkleinert sein.

G. Die Kryptodepressionen. Ihre Zahl beträgt infolge der Trennung von Borgstedter Enge und Audorfer See 16 mit einem Flächenraum von 18,2 qkm, das ist fast die Hälfte des Gesamtareals aller Seen mit 39,9 qkm, aber nur mit zwei Fünfteln des Gesamtvolumens etwa 120 Mill. cbm von 291 Mill. cbm. Die Tabelle I, Kol. IX, zeigt auch in dieser Beziehung die überragende Stellung des Wittensees, der unter den baltischen Seen Deutschlands eine der umfangreichsten Kryptodepressionen besitzt.

H. Die Bodendecke. Wenngleich systematische Untersuchungen darüber nicht unternommen sind, so genügen die Befunde, um sich in großen Zügen ein Bild zu machen. Moorig ist der Untergrund bei den Seen des Sandrgebietes (Nr. 26, 27, 32, 33, 35 und 36), bei den andern flachen Seen, die zum Teil ganz (Nr. 8, 10—13) oder zum großen Teile (Nr. 2, 3, 7, 9) zugewachsen sind, ist es eine dicke

¹⁾ Kol. II in Tab. II, überschrieben »Fischereitechnisch«, gibt an, wieviel Prozent des Seebodens im fishereitechnischen Sinne als eben anzusehen sind.

Moder(Mud)schicht, vorwiegend aus Pflanzendetritus bestehend. In den tieferen Seen herrscht zum Teil auch Moder vor (Nr. 4—6, 14—17, 24, 25, 28—31), daneben Sand (Nr. 16, 23, 28—31 und 34). Dagegen besteht das Tiefengebiet des Wittensees aus blauem Lehm. An den Ufern und auf den unterseeischen Kuppen liegen Blockpackungen. Steinige Ufer finden sich auch bei andern Seen (Nr. 1, 5, 6, 14, 15, 30), ein großer Block befindet sich auf einer Kuppe mitten im kleinen Schierensee.

III. Die Entstehung der Seen.

Sechs von den Eiderseen liegen im Sandrgebiet, Fockbecker, Saat-, Öwslager, Hohner, Meckel- und Vollstedter See. Ehemals an Größe und Tiefe sehr viel bedeutender, sind sie, soweit nicht schon künstlich beseitigt, im Verschwinden begriffen, sich in Sümpfe und Moore verwandelnd. Einen andern Typus stellen die Seen im Endmoränengebiet dar, die alle als Rinnen oder Reste solcher anzusehen sind. Die 13 hierher gehörigen Seen dürften vier alten Abflurrinnen angehört haben.

Die nördlichste von ihnen ist die zwischen Hüttener und Duvenstedter Bergen hindurchführende Rinne des Bistensees. 2½ km lang, reicht ihr Nordende bis auf 2 km an die Wasserscheide des Eider- und Ostseegebietes heran, während ihr Südwestende kaum 1 km vom Rande des Sandrgebietes entfernt ist.

Die folgende längste und einheitlichste von allen besteht aus dem Oberieder, Audorfer, Schirnauer See und der Borgstedter Enge, dazu der Schülldorfer und Dörpsee als Nebenarm. Bis ins Sandrgebiet reichend, bleiben sie dagegen erheblich von der Ostseewasserscheide ab. In vieler Beziehung erinnert dieses Rinnensystem an die Haderslebener Förde, die bei ähnlicher Gestalt und Breite, aber etwas größerer Länge und Fläche wegen ihrer geringen Tiefe das gleiche Volumen hat wie ersteres.

Das dritte Rinnensystem, aus den Nortorfer Seen bestehend, hat seinen einheitlichen Charakter bereits am stärksten verloren. Die Hauptrinne dürfte durch den Pohl-Manhager, Brahm- und Borgdorfer See bezeichnet werden. Doch dürften die Wassermassen schließlich durch die Seitenarme, Warder See—Mühlenau nach W und Lustsee—Olendicksau—Großes Dätgener Moor—Holenau, das Sandrgebiet erreicht haben.

Die südlichste vierte Rinne hat sich ebenfalls in zwei Teile aufgelöst, den Einfelder und Bordesholmer See. Sie führt direkt vom Rande des Sandrgebietes hinüber in die Furche des Eiderbettes.

Von den übrigen Seen dürften die Bothkamper und die der Westenseegruppe als Endmoränenstauseen aufzufassen sein. Im Flemhuder See verbarg sich allerdings eine Rinne, die in ihrer südlichen Fortsetzung im Eidertal und Westensee auf die Rinne der Nortorfer Seen hinweist. Ohne je zusammengehängen zu haben, könnte man sie wohl als Anzeichen einer präglazialen Furche ansehen, wie etwa auch die oben erwähnte parallele Rinne vom Einfelder See durchs Eidertal zum Drachensee, eine Richtung, die auch die Kieler Förde einhält, ohne daß deshalb ein Zusammenhang angenommen zu werden braucht. Beide Furchen sind von fast gleicher Länge, 20 km, zeigen eine Abnahme der Seepegelhöhen um 15 m, s. Tab. I, Kol. IV, Nr. 28 und 18, Nr. 4 und 8; dagegen ist die westliche Furche viel tiefer eingeschnitten als die östliche, s. Kol. VII, westliche Furche, Nr. 28, 29, 31,

23 und 18 umfassend, +12,1, +5,4, +2,6, —12,8, —22 m; östliche Furche, Nr. 4, 5, 8 u. 9 umfassend, +18,5, +16,75, +7,5, +4,5, —32 m, unter Hinzunahme der Wittenkuhle in der Kieler Förde. Doch mag dahingestellt bleiben, ob die Annahme von präglazialen Furchen gerechtfertigt erscheint, insbesondere auch von Querfurchen: Schulensee, Eider, Längsachse des Westensees; Drachsee bis Ahrensee oder die Eiderkanalfurche Flemhuder—Schirnauer See.

Was endlich die Depression des Wittensees angeht, so dürfte sie als ein Zungenbecken anzusehen sein. Die regelmäßige Wannenform und die Einbettung in den unteren Geschiebemergel dürften eine solche Annahme rechtfertigen.

IV. Der Westensee (bearbeitet von Dr. Scheer).

Die Lage des Westensees in einer typischen Grundmoränenlandschaft wies mich von vornherein darauf hin, in ihm nur einen unter Wasser gesetzten Teil von ihr zu vermuten; die unregelmäßige Ufergestalt und die ersten Lotungen waren geeignet, meine Vermutung zu bestätigen. Für solche Seen aber gilt W. Ules¹⁾ Bemerkung: »Die Oberflächengestalt unterhalb des Seespiegels entspricht vollständig derjenigen oberhalb desselben... Die Übereinstimmung des Seeuntergrundes mit der Umgebung ist so groß, daß man ohne weiteres aus der Gestaltung des letzteren auf die des ersteren schließen kann. Ein Sinken oder Steigen des Wasserspiegels würde also den Charakter der Landschaft nicht zu verändern imstande sein.«

Um diesen Charakter als Grundmoränensee deutlicher hervortreten zu lassen, entwarf ich die zugehörige Karte in Isophyendarstellung. Die Isophyten des Seeuntergrundes schmiegen sich denen der umgebenden Landschaft meist sichtlich an und zeigen einen ebenso unregelmäßigen Verlauf. Interessant ist dabei, wie trotz der generellen Übereinstimmung eine graduelle Verschiedenheit, namentlich in bezug

¹⁾ Die Tiefenverhältnisse der masurischen Seen. (Jb. d. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. 1889.)

auf die Böschungsverhältnisse, vorliegt. Die nivellierende Tätigkeit von Wasser und Sinkstoffen läßt sich darin gut erkennen.

Bei der Darstellung wurde die Meereshöhe des Westensees zu 7 m, des Kleinen Schierensees zu 7,5 und des Großen Schierensees zu 8 m angenommen. Die Lage von solchen Inseln und Halbinseln, die erst durch Zuwachs entstanden sind und sich darum auf den Karten noch nicht verzeichnet fanden, wurde durch mehrfache Winkelbestimmungen festgelegt.

Auf der Karte treten beim Westensee deutlich mehrere Becken hervor. Eine Schwelle, die zum Teil nur 1 m unter dem Spiegel der Seefläche bleibt, zum Teil bereits als Schilfhalbinsel erscheint, läßt erwarten, daß der südlichste Teil bei Wrohe, eine ähnliche mit einer kleinen Insel und Schilfwuchs, daß der Bossee bald ebenso vollständig vom Hauptteil abgetrennt sein werden, wie es heute schon der Ahrensee ist. Die abgeschnürten Becken dürften dann sehr regelmäßige Wannen mit 6—7 m Tiefe bilden.

Auffällig in der Bodengestaltung sind besonders einige Steilabfälle an den von N und S hereinreichenden Halbinseln und die zum Teil sehr schmale Furche, die die verschiedenen in ost—westlicher Richtung sich aneinander reihenden Becken verbindet. Ich glaube nun nicht, daß zur Erklärung dieser Tatsachen die Annahme von präglazialen Furchen notwendig ist. Vielmehr glaube ich sie als Reste eines ehemaligen Eiderflußbettes auffassen zu können. In den Steilabfällen ober- und unterhalb des Wasserspiegels wären demnach Prallstellen des alten Flußlaufes zu sehen. Von ihrem heutigen Einfluß in den Westensee aus hielt sich hiernach die Eider zunächst hart an die von S nach N gerichtete Halbinsel, die das Hohenhuder Becken abgrenzt. Von dort wandte sie sich an die Ostseite der den Bossee abgliedernden Halbinsel und schließlich im scharfen Bogen nach S, wo dann aber ihr Ausfluß aus dem Grundmoränengebiet in dem Bette des heutigen Seezuflusses bei Westensee zu suchen gewesen wäre

Über die eiszeitliche Vergletscherung des Thüringer Waldes.

Von Dr. Karl Wolff, Leipzig.

(Mit 2 Abbildungen, s. Tafel 39.)

Die Frage nach der Vergletscherung des Thüringer Waldes in der Hauptzeit ist in der geographischen Literatur schon oft angeschnitten worden. Neben mehrfachen kurzen Bemerkungen¹⁾ über angebliche eiszeitliche Gletscher im Thüringer Wald erschien eine ausführlichere Beschreibung von Schichtenumbiegungen an den Gehängen des Goldbergs bei Eisenach durch J. G. Bornemann²⁾ und eine solche einer moränenartigen Schuttablagerung im Werratal durch H. Pröscholdt³⁾. Die Eindeutigkeit der Erklärung dieser Erscheinungen wurde mehrfach⁴⁾ angezweifelt, und es wurde besonders durch Götzinger sehr einleuchtend gezeigt, daß solche »pseudoglazialen« Erscheinungen auch andere Deutungen dulden. Von wesentlich größerer Bedeutung wurde

eine von Penck¹⁾ gemachte Beobachtung einer Stirnmoräne im Schneetiegel am Nordostabhang des Schneekopfs, die er in seinem »Deutschen Reich«, allerdings nur sehr kurz, mit folgenden Worten beschreibt: »Harz und Thüringer Wald allein erzeugten nachweislich Eisströme; dieser barg im Osten seiner höchsten Erhebung im Schneetiegelgrund einen kaum 1,5 km langen Gletscher, welcher eine deutliche Endmoräne hinterlassen hat, während in jenem von den Gehängen des Brockens ein Gletscher in das Odertal herabstieg.« Der damals im zentralen Thüringer Wald kartierende preußische Landesgeologe K. v. Fritsch hielt die Ablagerung für eine »abgestürzte Masse von Porphyrböcken«, und als solche wurde sie auf der 1898 erschienenen Sektion Suhl der Geologischen Spezialkarte von Preußen und den thüringischen Staaten kartiert²⁾. Ich hatte schon im Sommer 1907 Gelegenheit, unter gütiger Führung von Prof. Dr. Francke-Schleusingen die Ablagerung aus eigener Anschauung kennen

¹⁾ Habenicht (Petern. Mitt. 1878, S. 86 u. Taf. 6); Peschel-Leipoldt (Phys. E. II, 1880, S. 361); G. Herbst (Unsere Zeit 1878, I, 599). — ²⁾ J. G. Bornemann (Jb. der Preuß. Geol. Landesanst. für 1883, S. 407—09). — ³⁾ H. Pröscholdt (ebenda 1886, S. 170—75). — ⁴⁾ M. Blanckenhorn (Z. Geol. Ges. 1895, S. 576—81); G. Götzinger: Beitr. zur Entstehung der Bergrückenformen. (Pencks Geogr. Abhandl. IX, 1.)

¹⁾ A. Penck: Das Deutsche Reich. (Unser Wissen von der Erde I, 1, S. 334). — ²⁾ S. auch K. v. Fritsch (Allgemeine Geol., S. 344).

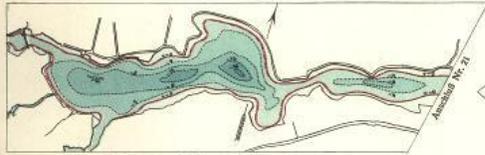
Die Seen des Eidgebietes

Von Dr. G. Wegemann

Petermanns Geogr. Mitteilungen.

Nr. 18—22 nach Lotungen des Kais. Kanalamtes, Nr. 14—17 von Dr. Scheer

Jahrgang 1912 I. Tafel 38.

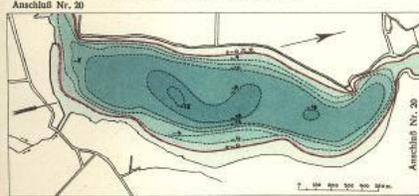


Nr. 22. Ober-Eidersee

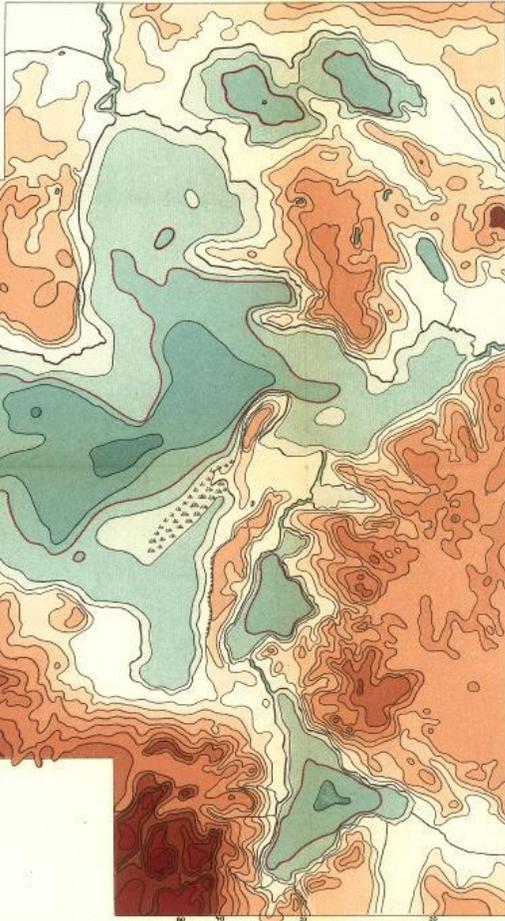


Nr. 20. Borgstedter Enge

Nr. 19. Schirnauer See

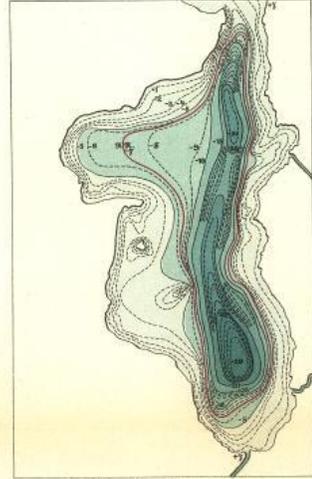


Nr. 21. Audorfer See

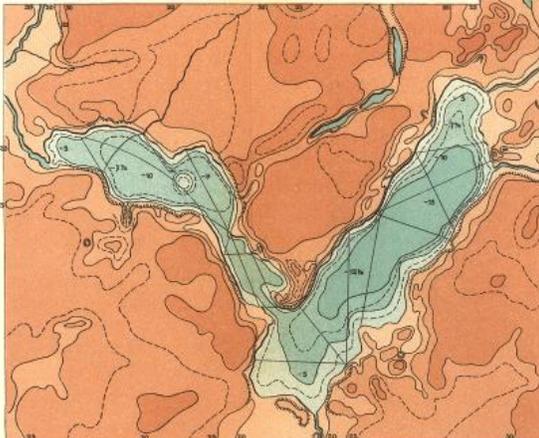
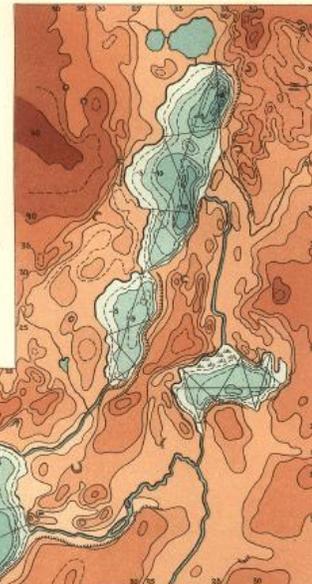


Nr. 14—17. Westensee und Umgebung

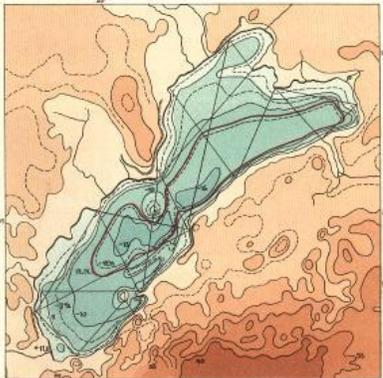
Auch die Tiefen sind auf N.N. bezogen
Die wahren Tiefen sind um 7 m größer



Nr. 18. Flemhuder See



Nr. 19—31. Brahm-, Warder-, Pohl-, Lust-See (Nortorfer Seen)



Nr. 34. Bistensee

Maßstab aller Spezialkarten 1:25 000

Die Tiefen der Seen (außer dem Westensee) sind auf deren Oberfläche bezogen



Nr. 28. Borgdorfer See