

ist natürlich das „alte gefelde“, und auch die Lage beider ist dieselbe. Breitenfurt lag also auf dem Altgefälle an der Losse, in unmittelbarer Nähe der dortigen, bis in die neueste Zeit hinein vorhandenen Lofsmühle.

Der Arendsee in der Altmark.

Von

Dr. W. Halbfafs,
Oberlehrer am Gymnasium zu Neuholdensleben.

(Mit 2 Tafeln und 2 Tabellen.)

Zweiter Teil.

A. Wärmeverhältnisse des Arendsees.

Wie ich bereits am Schlusse des ersten Teiles andeutete, haben die vom 1. Juni 1895 bis zum 30. Mai 1897, also durch volle zwei Jahre hindurch fortgesetzten thermischen Beobachtungen durchaus interessante Resultate geliefert und haben, wenn auch freilich keine unerwarteten Thatsachen zum Vorschein kamen, doch im Einzelnen, wie ich glaube, unsere Kenntnis der Temperaturverhältnisse von Binnenseen erweitert, sodafs ich mich entschlossen habe, das ausführliche Quellenmaterial hier in extenso zu veröffentlichen. Es bestimmt mich hierzu in erster Linie der Umstand, dafs meines Wissens zusammenhängende Temperaturbeobachtungen in Flachlandseen von so bedeutender Tiefe, wie sie der Arendsee besitzt, in Europa noch nicht gemacht oder wenigstens, wenn unternommen, noch nicht publiziert worden sind. Die ausgedehntesten Untersuchungen nach dieser Richtung hin rühren von H. R. Mill und John Murray in England her, sie sind in schottischen Seen gemacht und veröffentlicht worden von Mill unter dem Titel „The Clyde Sea Arena“ in den Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Vol. 38. Part 1, 1894/5, von Murray unter dem Titel „On the temperature of the Salt and Fresh Water, at different depths and seasons, during the years 1887/8“ in den Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Vol. 18, Nov 90 — July 1891. Diese mit einer reichen Fülle farbiger Diagramme höchst opulent ausgestatteten Publikationen geben eine musterhafte Darstellung einer sehr grossen Zahl äufsert exakt ausgeführter Beobachtungen, welche indess insofern nicht mit den unserigen parallel gehen, als sie sich auf z. T. sehr tiefe Seen beziehen, welche mit dem Meer mehr oder weniger in direkter Verbindung stehen, also

neben süßem auch Salzwasser enthalten und viele Seen umfassen, so daß auf jeden einzelnen doch keine allzugroße Zahl von Beobachtungen entfallen.

Die systematischen Beobachtungen, welche in den großen deutschen, schweizerischen und italienischen Alpenseen, vor allem von Forel im Genfersee und von einer größeren Kommission im Bodensee, von Garbini im Gardasee seit einer Reihe von Jahren vorgenommen wurden, haben, ebenso wie die sorgfältigen Messungen von Richter, Müllner, Seeland und anderen in den Seen des Salzkammergutes und Kärntens, teilweise zu anderen Resultaten geführt, als die meinigen, weil, wie schon Ule in seinem Vortrag über die Temperaturverhältnisse der Baltischen Seen auf dem Stuttgarter Geographentag (1891) mit Recht hervorhebt, die Alpenseen orographisch wie klimatisch sich so erheblich von den norddeutschen Flachlandseen unterscheiden, daß man von vornherein auf abweichende Ergebnisse in Bezug auf die Temperaturverhältnisse gefaßt sein mußte. Das Gleiche gilt auch von den schönen Untersuchungen Hergesells und Genossen im Weißen See in den Vogesen, da dieser, in eine tiefe Mulde eingebettet, der Gewalt der Winde nicht im entferntesten in dem Maße ausgesetzt ist wie der Arendsee, dessen Fluten die Nordweststürme den größten Teil des Jahres hindurch ungehindert aufwühlen können. —

Die Wärmemessungen im See wurden mit dem bekannten Umkehrthermometer nach der Konstruktion der Mechaniker Negretti und Zambra in London vorgenommen, die von mir benutzten Instrumente bezog ich auf Empfehlung von Prof. Dr. Richter in Graz vom dortigen Glasbläser Herrn Eger. Leider sagte sich das zuerst bezogene Thermometer, mit dem ich sehr zufrieden war, am 24. Oktober 1895 während der Messung von dem Spanning der Stahlschnur eigenmächtig los und verschwand — natürlich auf Nimmerwiedersehen — in den Fluten des Sees. Ein neues war nicht sofort zu beschaffen, daher erklärt sich die große Lücke von $5\frac{1}{2}$ Monaten bis zum 22. März 1896, an welchem Tage die Untersuchungen wieder aufgenommen werden konnten und regelmäßig in kurzen Intervallen fortgeführt wurden bis auf eine 6 wöchentliche Pause vom 20. September bis zum 1. November 1896, die sich durch meinen mehrwöchentlichen Besuch der Eifelmaare, wohin ich meinen Apparat mitgenommen hatte, erklärt. Die Messungen wurden bis auf ganz geringe Ausnahmen sämtlich in einer Gegend des Sees vorgenommen, wo die Tiefe 45 m betrug (ca. 500 m vom Ufer entfernt), es wurde zuerst die Temperatur am Boden gemessen, was in der Regel 15—20 Minuten dauerte, sodann meist in 40, 35, 30, 25, 20, 18, 17, 16,

15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 m Tiefe und an der Oberfläche. Je nach Erfordernis wurden auch in anderen Tiefen als den oben angegebenen gemessen, an einer Reihe von Tagen¹ auch in einer gewissen Tiefenzone im Abstand von je 0,5 m. Durchschnittlich genügten bei jeder einzelnen Messung, mit Ausnahme der ersten, 2 Minuten, damit das Thermometer die betreffende Temperatur annahm. Im Sommer, wo meist in kürzeren Intervallen gemessen wurde, betrug die Gesamtdauer einer Messungsserie etwa $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ Stunden, in den übrigen Jahreszeiten etwa eine Stunde. Die Temperatur der Oberfläche wurde außerdem noch mit einem sogenannten Quellenthermometer kontrolliert, die der Luft gleichzeitig mit einem Fues'schen Schleuderpsychrometer gemessen, der jedesmalige Grad der Bewölkung und die Windstärke nach Gutdünken abgeschätzt. Übrigens sind die auf über 100 Serien verteilten ca. 3000 Messungen nur zu einem Teile von mir selbst vorgenommen worden,² reichlich die Hälfte aller Messungen rührt von Herrn Privatier Rosenhauer in Arendsee her, der nach erfolgter Instruktion meinerseits, unterstützt durch Herrn Mielau, mit Eifer und Hingebung sich der oft recht mühsamen Arbeit unterzogen hat. Beiden Herren auch an dieser Stelle für ihre Mühe und Treue meinen aufrichtigen Dank zu sagen, ist mir eine angenehme Pflicht.

Herr Rosenhauer hat auch vom 16. Dezember 1895 bis zum 30. Mai 1897 bis auf zwei durch Krankheit verursachte längere Pausen im Juni 1896 und im Februar und März 1897, täglich die Temperatur der Luft an einem Maximum- und Minimumthermometer abgelesen und im April und Mai 1897 einen Fues'schen Regenmesser bedient. An den Regenmessungen hat sich in dankenswerter Weise im Sommer und Herbst 1895 auch Herr Dr. Hertzberg, Direktor der landwirtschaftlichen Schule in Arendsee, beteiligt. Während meiner jedesmaligen Anwesenheit in Arendsee habe ich mit einem Bohn'schen Holosteric-Aneroid den Barometerstand gemessen. In Tabelle I ist derselbe auf Meereshöhe und 0° reduziert worden.

Die thermischen Messungen würden unstreitig an Wert sehr gewonnen haben, wenn die Einrichtung einer meteorologischen Station gelungen wäre, namentlich die Aufstellung und Bedienung eines Sonnenscheinautographen, da dadurch allein exakte Rückschlüsse von den

¹ Vergl. die Tabelle III. Temperaturbeobachtungen innerhalb des Intervalls von 0,5 m in meiner Abhandlung „Der Arendsee“ in Petermanns geogr. Mitteilungen 1896, Heft III, die ich im Folgenden kurz mit P citiere.

² Im Text sind sie mit einem * bezeichnet.

meteorologischen Komponenten der Luft auf die Wärmebildung im See ermöglicht worden wären. Der Plan scheiterte in erster Linie an dem Mangel eines geeigneten Beobachters. Unter diesen Umständen musste ich, so gut es eben ging, mit den vorhandenen Hilfsmitteln auszukommen suchen und es der Zukunft überlassen, eine günstige Wendung in dieser Sache herbeizuführen.

Das Resultat der Temperaturmessungen ist im ganzen zunächst folgendes: Anfang April besitzt der Arendsee vom Grunde bis zur Oberfläche gleichmäßig die Temperatur der größten Dichte des Wassers, nämlich 4° . Bei zunehmender Luftwärme nimmt die Temperatur des Sees anfangs langsam, später schneller zu, ein Rückschlag konnte in den beiden Beobachtungsjahren nicht konstatiert werden. Mitte Mai hat die Oberfläche bereits eine Temperatur von rund 10° , die des Bodens eine solche von 5° erreicht, im folgenden Monat weist die Oberfläche schon Temperaturen von 20° auf, während die tieferen Schichten nur sehr wenig wärmer geworden sind. Im Einzelnen weichen schon zu dieser Jahreszeit die Beobachtungen beider Jahre nicht unerheblich von einander ab. Veranlasst durch die bedeutende Temperaturdifferenz in den höheren und tieferen Schichten tritt jetzt gleichzeitig die merkwürdige, bereits von Simony, Forel u. a. schon vor 20 u. 30 Jahren konstatierte, von Richter, der sie zuerst genauer studierte, sogenannte „Sprungschicht“ auf, d. h. eine Zone, innerhalb deren innerhalb weniger Meter vertikaler Niveaudifferenz die Temperatur des Wassers mit zunehmender Tiefe sehr bedeutend sinkt, in extremen Fällen innerhalb eines einzigen Meters um $5-6^{\circ}$ ja 8° , während oberhalb und unterhalb dieser Schicht die Temperatur des Wassers mit der Tiefe nur langsam und stetig abnimmt. Diese kritische Zone zeigte sich am Arendsee jahreszeitlich zuerst am 12. Mai 1897, wo die Temperatur in 14 m Tiefe $8,0^{\circ}$, in 15 m $6,2^{\circ}$ betrug, sie lag am 1. Juni 1896 im Intervall 9 bis 10 m, dagegen am 2. Juni 1895 in den Intervallen 7—8 m und 9 bis 10 m, hielt sich dann durchschnittlich im Juni in derselben Tiefe, um dann allmählich in immer größere Tiefen hinabzusteigen. So lag sie Mitte Juli 13—14 m, Mitte August 15—16 m, Anfang Oktober 17 bis 18 m, im November 23—26 m tief, und verschwand Ende dieses Monats um einer gleichmäßigeren Durchwärmung des Sees Platz zu machen. In der zweiten Hälfte des Dezember ist der See gleichmäßig bis auf 4° abgekühlt, und nun beginnt während der folgenden Wintermonate die sogenannte „stratification inverse“ d. h. die tieferen Wasserschichten sind die wärmeren, weil Wasser von 4° spezifisch schwerer als Wasser von 3° u. s. w. ist. Ist nun einmal das Wasser bis auf etwa die halbe

Maximaltiefe hinab auf 2° — $1,5^{\circ}$ abgekühlt, so kühlen sich bei ruhiger Witterung, welche ein schnelles Vermischen der tieferen wärmeren Schichten mit der oberen kälteren verhindert, die obersten Schichten rasch auf den Gefrierpunkt ab und an einem Morgen nach einer besonders windstillen Nacht zeigt sich die gesamte Oberfläche des Sees bis auf ganz kleine Stellen von einer Eisdecke überzogen, die wenn die Witterungsverhältnisse nur einigermaßen günstig liegen, rasch an Dicke zuzunehmen pflegt, sodafs gewöhnlich spätestens nach 4—5 Tagen Jung und Alt unbesorgt dem Vergnügen des Schlittschuhfahrens sich hingeben kann, wenn nicht etwa starkes Schneetreiben diesem schönen Vergnügen ein unerwünschtes baldiges Ende bereitet. Die wenigen Löcher, welche die Wildenten Anfangs verursachen, sind bald auch zugefrozen, und der See bildet eine einzige prachtvolle Eisdecke, die nicht selten eine Dicke von 1 dm und darüber erreicht. Während der beiden Beobachtungsjahre dauerte die Eisbedeckung im Winter 1895/96 nur einen Tag: Ostersonntag 1896, das Eis war natürlich sehr dünn; dagegen dauerte sie im nächsten Winter vom 31. Januar bis zum 25. Februar, also 26 Tage, das Eis besafs am 7. Februar eine Dicke von etwa 7—8 cm. In manchen Jahren friert der See überhaupt nicht zu, in anderen dagegen ist er schon 2—3 Monate lang fest zugefrozen gewesen. Je nach der Beschaffenheit des Frühjahrs währt es noch 1 Monat und darüber, bis allmählich wieder die stratification directe, d. h. die Abnahme der Temperatur mit zunehmender Tiefe, eintritt und Anfang April mit der gleichmäfsigen Erwärmung der gesamten Schichten auf 4° der jährliche Kreislauf der Wärmeschwankungen beendet ist. Da die Minimaltemperatur des Arendsees jedes Jahr unter 4° sinkt, so gehört derselbe nach Forels Klassifikation¹ der Gattung „der gemäfsigten Seen“ an, während z. B. der Genfersee und die grofsen oberitalienischen Seen zu den tropischen Seen gehören, da in ihnen die Temperatur stets über 4° bleibt. Zur Charakterisierung des thermischen Verhaltens eines Sees im ganzen gehört auch die Aufstellung seiner thermischen Bilanz. Forel hat nämlich zuerst für den Genfersee (Le Léman II S. 400) und für den Bodensee (in den Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees, 1893) die Anzahl Wärmeeinheiten berechnet, die eine bestimmte Wassersäule von der beobachteten Temperatur mehr oder weniger enthält, als sie enthalten würde, wenn sie durchweg die Temperatur des Dichtigkeitmaximums besitzen würde. Da nun eine Wasser-

¹ Classification thermique des lacs d'eau douce in Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, tome 108. 1889 I. 587/9.

säule von 1 qdm Grundfläche und 1 qdm Höhe 1 dm Wasser darstellt, ihre Temperatur also unmittelbar die Anzahl der Wärmeeinheiten angiebt, die das Wasser mehr enthält, als es bei 0° enthalten würde, so braucht man von dieser Temperatur nur je 4° abzuziehen resp. sie von 4° abzuziehen, um die Anzahl von Wärmeeinheiten zu erhalten, welche 1 qdm Oberfläche Wasser gewonnen resp. verloren hat, um von 4° zu seiner wirklichen Temperatur zu gelangen. Diese Methode setzt natürlich voraus, daß die Temperatur der einzelnen Tiefenschichten bekannt ist, eine Voraussetzung, die ja auch für diejenige Zone, in der die Temperatur bedeutenden Veränderungen unterworfen ist, für unseren Fall im ganzen zutrifft. Die so gewonnenen Wärmeeinheiten multipliziert nun Forel mit der Fläche des Sees in qdm, um so den Wärmegewinn resp. Verlust für den ganzen See zu berechnen, indem er dabei einen gewissen Prozentsatz desselben in Abzug bringt, weil die Berechnung offenbar von der falschen Voraussetzung ausgeht, daß der See ein cylinderartiges Gefäß sei, dessen Tiefe mit seiner Maximaltiefe übereinstimmt. Ich glaube, daß die Wärmebilanz genauer berechnet werden kann, wenn man berücksichtigt, welchen Rauminhalt die einzelnen Tiefenschichten besitzen, deren Temperatur bekannt ist. Allerdings läßt sich für den Arendsee auf Grund der gezogenen Isohypsen nur für die Tiefenzonen 0—10 m, 10—20 m, 20—25 m, 25—30 m, 30—35 m, 35—40 m, 40—45 m und 45—48 m das ungefähre Volumen ermitteln, aber trotz der daraus hervorgehenden Ungenauigkeiten glaube ich doch zu der Annahme berechtigt zu sein, meine Methode für exakter zu halten, als die Forels; bei allem Respekt, dem ich dem Altmeister der Limnologie durchaus schuldig bin. Die Anzahl Wärmeeinheiten über 4° resp. unter 4°, die ich auf Grund dieser Berechnungen für den See im ganzen bei jeder Messungsserie gefunden habe, nenne ich kurzweg den Wärmehalt des Sees; sie finden sich, auf Milliarden abgerundet, in Tabelle I an letzter Stelle angegeben. Wir sehen, daß am 9. April 1896 der Arendsee 5 Milliarden Einheiten unter 4°, am 7. April 1897 keine Einheit über oder unter 4° besaß; von diesem Termine an beginnt nun die Aufspeicherung von Wärme, zuerst im langsamen, von Anfang Mai ab im schnelleren Tempo. Ende dieses Monats besitzt der See schon rund 750 Milliarden Wärmeeinheiten, im Sommer unterliegt der Wärmehalt zwischen jeder Beobachtungsserie beträchtlichen Schwankungen und erreicht sein Maximum im Hochsommer, 1895: Ende August, 1896: Ende Juli bis Mitte August, dort mit 1152 Milliarden Einheiten am 29. August, hier mit 1187 Milliarden am 8. August. Nunmehr beginnt der See seine Wärme anfangs langsam, dann immer

schneller an die umgebende atmosphärische Luft abzugeben, Mitte Oktober besitzt er nur noch rund 900, Mitte November noch etwa 500, Anfang Dezember etwa 150 Milliarden Wärmeeinheiten; am 24. Dezember 1896 weist er eine negative Bilanz von 18, am 7. Februar eine Unterbilanz von 422 Milliarden Einheiten auf; möglicherweise existieren noch größere Unterbilanzen, doch konnten leider gerade zu dieser kritischen Zeit 1897 nur sehr wenige, 1896 gar keine Beobachtungen angestellt werden; am 22. März 1896 war die Unterbilanz nur noch 229, am 16. März 1897 nur noch 275 Milliarden und in der kurzen Zeit bis Anfang April war die Bilanz schon wieder auf al pari gestiegen. Soweit die vorhandenen Beobachtungen reichen, war die thermische Bilanz vom Hochsommer bis Mitte des Winters um etwa rund 1400 Milliarden Wärmeeinheiten zurückgegangen, oder, populärer gesprochen, der Arendsee hatte in diesem Zeitraum soviel Wärmeeinheiten verloren.

Eine ungefähre Anschauung von dieser großen Zahl kann man sich auf folgende Weise erwerben. Eine Verbrennung von 1 kg Kohle erzeugt ca. 7800 Wärmeeinheiten oder die Erzeugung von 7800 Wärmeeinheiten kommt der Verbrennung von 1 kg Kohle gleich, folglich entspricht einer Wärmeerzeugung von 1400 Milliarden Einheiten die Verbrennungswärme von 180 Millionen kg Kohlen. Rechnet man die Vollladung eines 6 m langen Eisenbahngüterwagens auf 10000 kg = 200 Ctr., so liegt die vom Arendsee an seine Umgebung abgegebene Wärme aufgespeichert in einem mit Kohlen beladenen Eisenbahnzug von gut 100 km Länge. Begänne der Zug in Arendsee, so würde der letzte Wagen noch ein gut Teil jenseits Magdeburg stehen müssen. Diese kolossale Wärmemenge geht zu einem Teile auf Nimmerwiedersehen in den Weltenraum hinaus und trägt so nur zur Vermehrung der Entropie der Welt bei, zum bei weitem größerem Teile aber wird sie an die umgebende atmosphärische Luft abgegeben und hilft wesentlich mit die Winterszeit milder und erträglicher zu machen, als sie ohne diese stille und meist ganz unbeachtete Thätigkeit der Natur sein würde. Der Arendsee wirkt also während des Herbstes und Winters wie eine gewaltige und dabei sehr billige Warmwasserheizung, die in seiner nächsten Umgebung auf die äußersten Grenzen der klimatischen Wechsel einen deutlich wahrnehmbaren mäßigenden Einfluss ausübt. Die Kehrseite der Medaille zeigt sich allerdings in der ebenso großen Wärmeentziehung in der Umgebung während des Frühjahrs und des größeren Teiles des Sommers, wodurch das Frühjahr als die klimatisch am wenigsten begünstigte Jahreszeit am See erscheint, während auf der

anderen Seite der See die Sommerhitze mälsigt und seinen Anwohnern ein kühles erfrischendes Bad gestattet, wenn längst die Flußbäder keine Abkühlung mehr bewirken können.

Die allen Arendseern wohlbekannte Thatsache, daß die Erzeugnisse ihrer in unmittelbarer Nähe des Sees belegenen Gärten zwar etwas später zu reifen pflegen, als diejenigen in weiterer Entfernung, dafür aber der Gefahr des Nachtfrostes weit weniger ausgesetzt sind, ist nichts als eine ins Praktische übersetzte Folgerung aus der thermischen Bilanz des Sees. Wir haben hier sozusagen mitten im Binnenlande eine Oase mit ozeanischen Klimaverhältnissen. Trotzdem alljährlich der Wärmehaushalt des Arendsees im wesentlichen in gleicher Weise sich abspielt, bietet doch die zweijährige Beobachtungsperiode Material genug, nicht unwesentliche Differenzen in Einzelheiten aufzuweisen. Vergleicht man z. B. die Diagramme folgender Messungsserien mit einander: 2. VI. 95, 1. VI. 96, 29. V. 97; 8. VII. 95, 7. VII. 96; 19. VII. 95, 19. VII. 96; 24. VIII. 95, 25. VIII. 96; 22. III. 96, 16. III. 97; 16. IV. 96, 16. IV. 97; 28. IV. 96, 26. IV. 97, so wird man sofort nicht unbedeutende Abweichungen finden, die in meteorologischen Komponenten ihre natürlichen Ursachen finden. So war der Mai 97 durchschnittlich erheblich kühler und feuchter als der Mai 96, dieser wieder kühler als der Mai 95, daher sind die höheren Wasserschichten Ende Mai 97 kühler als 96, diese kühler als 95 und aus demselben Grunde nimmt 97 und 96 die Temperatur nach unten hin nicht so plötzlich ab, wie 95. Die Temperaturkurve für den 28. April 1896 zeigt eine aufsteigende, dagegen die für den 26. April 1897 eine absteigende Tendenz u. s. w. Auch der Wärmehalt von zwei entsprechenden Jahrestagen weicht bisweilen nicht unbedeutend voneinander ab, jedoch nicht erheblicher als z. B. an zwei aufeinanderfolgenden Tagen desselben Jahres. Wichtiger als diese ziemlich unwesentlichen Dinge ist die Thatsache, daß die Temperatur am Boden des Sees, die, wie oben erwähnt, fast immer in 45 m Tiefe ermittelt wurde, während der Sommermonate 1895 meist $4,8^{\circ}$ betrug, dagegen während des Sommers 1896 sich konstant auf $5,8^{\circ}$ hielt, also um einen vollen Grad höher war, im Herbst stieg die Bodentemperatur gleichmälsig je um $0,2^{\circ}$ an. An einen Fehler in der Beobachtung zu denken, habe ich keine Veranlassung, da die gleiche Beobachtung über 20 mal gemacht wurde, übrigens sind analoge Beobachtungen auch im Bodensee, wo Differenzen von $0,4^{\circ}$ und im Genfersee, wo solche von $0,2^{\circ}$ vorkamen, beobachtet worden, so daß die immerhin beträchtliche Differenz von 1° sich durch die viel geringere Wassermasse des Arendsees, welche bedeutenden Änderungen der Luft-

temperatur viel zugänglicher ist als die der großen Alpenseen, hinreichende Erklärung findet.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich erwähnen, daß, während in anderen Seen, sowohl in den Alpen, wie im Flachlande, gar nicht selten, auch abgesehen von den Wintermonaten, die Temperatur am Boden sich als etwas höher herausstellte, als in den zunächst darüber liegenden Wasserschichten, dieser Fall im Arendsee im ganzen nur 3mal beobachtet wurde, nämlich am 8. VII. 95 9a, 1. X. 95 9a, 28. IV. 97 2p, der Unterschied betrug 2mal je $0,1^{\circ}$, 1mal $0,2^{\circ}$. Eine völlig gleichmäßige Temperatur von oben bis unten wurde 3mal (28. XI. 96, 10. XII. 96 und 7. IV. 97) beobachtet; kathotherme Verteilung d. h. Zunahme der Temperatur nach unten zu kam 5mal (22. III. 96, 9. IV. 96, 28. 4. 96, 24. XII. 96, 14. I. 97), poikilotherme Verteilung — mehrfachen Wechsel kälteren und wärmeren Wassers — 3mal (7. II., 16. III. und 1. V. 97) vor. In allen übrigen Fällen verhielt sich das Wasser nach Krümmels Nomenklatur (Physik der Ostsee in Peterm. geogr. Mitt. 1895 S. 111) anotherm d. h. das Wasser war oben wärmer als unten.

Gehen wir nunmehr zur näheren Betrachtung der Temperaturänderungen im einzelnen über, so bemerken wir zunächst ein beträchtliches tägliches Schwanken der Temperatur in einer und derselben Tiefenschicht namentlich im Sommer und in den höheren Schichten, doch fehlen auch für die tieferen Schichten und die übrigen Jahreszeiten solche Schwankungen, wenn auch innerhalb engerer Grenzen, durchaus nicht, ein sicherer Beweis dafür, daß die Vertikalströmungen im Wasser, von denen gleich die Rede sein wird, relativ sehr schnell selbst 40 m dicke Schichten zu durchdringen vermögen. Ich verweise besonders auf die in kurzen Zwischenräumen hintereinander vorgenommenen Messungen im Juli und Oktober 1895 und im April 1897; sowie auf die Tabelle II in meiner Abhandlung P. S. 182 f., welche die Beobachtungen bis zum 24. X. 95 zusammenfaßt.

Das Hauptinteresse bei thermischen Untersuchungen am See liegt wohl in der Beobachtung der Sprungschicht (s. o.), ihrer Entstehung, Verdichtung, Abschwächung, ihres Schwankens, Spaltens und Wiedervereinigens u. s. w., da erst auf Grund möglichst exakter Beobachtungen dieser eigentümlichen Erscheinung an verschiedenen Seen die Bedingungen ihrer Existenz genau sich fixieren lassen. Daß die Bildung einer Sprungschicht auf der Wirkung einer kräftigen Ein- und Ausstrahlung beruht, bedarf heutzutage wohl keiner weiteren Erörterung. Das am Tage durch direkte Sonnenstrahlung bedeutend erwärmte Ober-

flächenwasser nimmt eine verhältnismässig nur dünne Schicht ein. Während der Nacht dauert die Erwärmung der darunter liegenden Schicht noch fort, während die obersten Schichten durch die nächtliche Ausstrahlung eine Abkühlung erfahren und infolgedessen in die Tiefe sinken, bis sie eine Schicht gleicher Dichte d. h. gleicher Temperatur finden. Je intensiver die Erwärmung während des Tages war, desto mehr unterscheiden sich die obersten Schichten an Wärmeinhalt von den darunterliegenden Schichten, bis wohin die direkte Einstrahlung nicht gelangen konnte, und je mehr sich infolge klaren ruhigen Wetters die Ausstrahlung während der Nachtstunden bethätigen konnte, desto tiefer müssen während der Nacht die Wassermassen abwärts sinken, bis sie Wasser gleicher Dichte finden. Es entstehen so auf die einfachste Weise Vertikalströmungen, welche einander entgegenarbeiten und an der Stelle, bis wohin die Grenze der direkten resp. indirekten Ein- und Ausstrahlung geht, einen scharf ausgeprägten Unterschied in der Temperatur hervorrufen müssen.

Sind die bis jetzt vorgetragenen Voraussetzungen richtig, so ergeben sich daraus notwendig zwei Folgerungen, die zu beobachten die fortgesetzten Messungen im Arendsee eine vorzügliche Gelegenheit boten. Erstens muß die Sprungschicht, im Beginn des Frühsommers zuerst nahe der Oberfläche sich bildend, im Laufe des Sommers und Herbstes notwendig immer tiefer sinken, aus dem einfachen Grunde, weil die allmähliche Erwärmung der tiefer gelegenen Schichten durch Leitung immer weiter um sich greift, die nächtlich abgekühlten oberen Wasserschichten also in immer grössere Tiefe absinken müssen, um gleichkaltes Wasser anzutreffen. Ferner wird sie an Ausdehnung und Intensität im Laufe des Herbstes immer mehr einbüßen, weil der Unterschied der Tages- und Nachttemperaturen geringer ist als im Hochsommer, wo die Sprungschicht so zu sagen ihre grössten Triumphe feiert. Die stärksten Temperaturschwankungen innerhalb eines Meters sind aus folgender kleinen Tabelle ersichtlich:

| Datum | Betrag | Intervall | Datum | Betrag | Intervall |
|-----------------|--------|-----------|--------------------------------|--------|----------------------|
| 8. VII. 95 7p. | 8,4° | 10—11 m | 4. VIII. 95 7 $\frac{1}{2}$ p | 5,4° | 14—15 „ |
| 11. VII. 95 11a | 8,1° | 11—12 „ | 13. VIII. 95 8 $\frac{3}{4}$ a | 5° | 13—14 „ |
| 16. VII. 95 12a | 6,8° | 13—14 „ | 3. X. 95 4 $\frac{3}{4}$ p | 5,2° | 15—16 „ |
| 26. VII. 95 9a | 5,2° | 14—15 „ | 25. VIII. 96 5 $\frac{1}{2}$ a | 5,4° | 12—13 „ ¹ |

¹ Dafs im Sommer 1896 weniger intensiv ausgebildete Sprungschichten beobachtet wurden als im Sommer 1895, liegt lediglich an der bedeutend geringeren Zahl von Beobachtungen.

Innerhalb eines halben Meters sind aber noch viel größere Schwankungen beobachtet worden, vergl. P. Tabelle III S. 184, so sank am 3. Oktober 1895 4³/₄p die Temperatur in 15,5 m Tiefe auf 16 m Tiefe von 15,7° auf 10,8°, also um ca. 5°. Ja am 8. Juli 1895 7p fand ich in 11 m: 9,4°, 10²/₃ m: 17,8° und 12,4°, 10¹/₂ m: 12,2°, 10¹/₃ m: 17,8°, ebensoviel in 10¹/₆ und in 10 m Tiefe, also nahezu in derselben Tiefe ganz abweichende Temperaturen (P. S. 186).

Im Spätherbst hat die Erwärmung der tieferen Schichten durch Leitung auch die tiefsten Schichten mit ergriffen, die nächtlich abgekühlten Schichten müssen also bis auf den Grund sinken, um das Gleichgewicht der Wassermassen herzustellen, und dadurch hört die Sprungschicht ganz von selbst wieder auf. Am 28. November 0,45p konnte ich zuletzt deutlich eine Sprungschicht im Intervall 25—30 m nachweisen; am 1. Mai 1897 8,10a war das Wiederauftauchen in der Schicht 5—6 m deutlich zu beobachten, es trat also für den Arendsee eine Pause von ca. 5 Monaten ein. In sehr tiefen Seen dagegen verschwindet die Sprungschicht am Boden erst im Vorfrühling, wenn bereits die obersten Schichten durch eine direkte Sonnenstrahlung sich auf über 4° erwärmt haben und dadurch der Kreislauf der Dinge sich wieder von neuem abspielt (vergl. Müllner, die Temperaturverhältnisse der Seen des Salzkammergutes, Graz 1895).

Die zweite Folgerung, die sich aus den oben vorgetragenen Sätzen ableiten läßt, ist die, daß die Lage, Intensität und Ausdehnung der Sprungschicht, auch abgesehen von der Jahreszeit, fortwährenden Änderungen unterworfen sein muß, weil der Grad der Ein- resp. der Ausstrahlung der Sonnenwärme hin und herschwankt. Veränderungen im Luftdruck, in der Temperatur der Luft, in dem Grade der Bewölkung, in der Höhe der Niederschläge und der Bewegtheit der Luft sind im wesentlichen diejenigen Faktoren, welche auf die Zustandsänderungen der Sprungschicht in erster Linie von entscheidendem Einfluß sind. Gerade hier vermißt man schmerzlich die Existenz einer meteorologischen Station mit Registrierapparaten, welche für die exakte Untersuchung physikalischer Verhältnisse von Binnenseen als geradezu unentbehrlich bezeichnet werden muß. Die lückenhaften mit mangelhaften Instrumenten ausgeführten Einzelbeobachtungen müssen leider notgedrungen für planmäßig durchgeführte völlig exakte Beobachtungen vikariieren. In Bezug auf Einzelheiten muß ich auf die schon mehrfach erwähnte Abhandlung P. S. 184 ff. hinweisen, hier mögen folgende Resultate Erwähnung finden. Die Sprungschicht liegt in der Mitte des Sommers durchschnittlich nachmittags höher als vormittags, im Hoch-

sommer und im Herbst dagegen umgekehrt vormittags höher als nachmittags. Starke Temperaturschwankungen wirken auf die Intensität einer Sprungschicht sehr günstig ein, länger andauernde Erwärmungen auf ihre Extensität; dagegen verharrt *ceteris paribus* bei einigermaßen konstanter Lufttemperatur die Sprungschicht intensiv wie extensiv. Beispiele für diese Sätze bieten besonders die Beobachtungen am 8. VII. 95, 16. VII. 95, 26. VII. 95, 20. VIII. 95, 24. VIII. 95, 29. VIII. 95, 23. IX. 95, 24. IX. 95, 9. u. 10. XI. 95, 14. u. 19. VII. 96, 20. IX. 96. — Die Menge der Niederschläge bewirkt eine intensive Durchwärmung der unterhalb der obersten Schichten gelegenen Schichten und dadurch zunächst ein Herabgehen der Sprungschicht in größere Tiefen. Bei länger anhaltendem Regen wird das Wasser gleichmäßiger durchwärmt, die Sprungschicht gewinnt an Extensität, verliert aber an Intensität. Hört dann der Regen auf, so entsteht meist plötzlich eine stark ausgeprägte Sprungschicht, desto intensiver, je stärker und länger die vorhergehende Regenperiode gewesen war. Der Einfluß der Bewölkung auf die Sprungschicht war oft nicht leicht nachzuweisen, da jene sich an vielen Beobachtungstagen während der Beobachtung selbst änderte, doch scheint, der Theorie völlig entsprechend, ein möglichst wolkenloser Himmel die Intensität der Sprungschicht zu begünstigen, ein Zusammenhang des Grades der Bewölkung mit der Höhe und Tiefe der Sprungschicht konnte nicht nachgewiesen werden. Die Stärke des Windes wirkt gleichfalls günstig auf die Bildung von Sprungschichten, da heftige Stürme die oberen wärmeren Schichten in größere Tiefen führen, wodurch diese bedeutend an Wärme gegenüber den noch tieferen Schichten gewinnen; schon ausgebildete Sprungschichten erleiden durch Sturm neben ihrer Verstärkung meist eine kleine Verschiebung nach unten.

Kommen kräftig ausgebildete Sprungschichten überhaupt nur im Sommer, seltener auch noch im Herbst vor, so bilden sich auch zwei und mehr Sprungschichten, auf deren Existenz schon Ule und Hergesell auf dem Stuttgarter Geographentag aufmerksam machten, eigentlich nur in dieser Jahreszeit; zufällig wurden sie im Sommer 1896 relativ häufiger beobachtet als im Sommer 1895 (Anm. auf S. 102). Folgende kleine Tabelle stellt die deutlichsten Doppelsprungschichten zusammen:

| Datum. | Betrag. | Intervall |
|-------------------|-------------|------------------|
| 2. VI. 95 7 p. | 2.4° — 3.2° | 7—8 m, 9—10 m |
| 14. VI. „ 9½ a. | 4.3° — 1.9° | 7—8 m, 11—12 m |
| 9. VII. „ 8 a. | 3.0° — 2.9° | 10—11 m, 12—13 m |
| 18. VII. „ 6½ p. | 3.5° — 2.1° | 12—13 m, 14—15 m |
| 24. VIII. „ 8½ a. | 3.0° — 3.0° | 13—14 m, 15—16 m |

| Datum | Betrag | Intervall |
|--|-------------|----------------------|
| 29. VIII. 95 6 p. | 4.0° — 2.2° | 13—14 m, 18—20 m |
| 3. X. „ 8 ³ / ₄ a. | 1.6° — 2.5° | 15—15.5 m, 17—17.5 m |
| 7. X. „ 8 ¹ / ₂ a. | 1.2° — 1.8° | 14—14.5 m, 16—16.5 m |
| 16. VII. 96 | 1.4° — 2.6° | 4—5 m, 12—13 m |
| 24. VII. „ | 2.2° — 2.0° | 5—6 m, 13—14 m |
| 30. VII. „ | 3.2° — 1.6° | 7—8 m, 14—15 m |
| 11. VIII. „ | 3.0° — 1.5° | 8—9 m, 13—14 m |
| 22. V. 97 | 0.8° — 1.0° | 4—5 m, 19—10 m |

An einzelnen Tagen konnten sogar drei und vier Sprungschichten deutlich unterschieden werden. Auf die Bildung solcher mehrfacher Sprungschichten wirken günstig ein: mehrere Tage andauerndes gleichmäßig warmes Wetter bei bedecktem Himmel, wenn demselben stark veränderliches unmittelbar voranging. Folgen dann aber schroffer Temperaturwechsel, heftige Winde oder auch einige sehr heiße Tage, so konzentrieren sich gewöhnlich die mehrfachen Sprungschichten in eine einzige scharf ausgeprägte, die sich dann wieder bald auf Kosten der Intensität verbreitert und so leicht wieder Anlaß zu mehrfachen kritischen Zonen Veranlassung geben kann. — Neben den meteorologischen Faktoren spielt bei der Existenz und Formation der Sprungschichten eine nicht unwichtige Rolle die Beckenform eines Sees, und es ist ein entschiedenes Verdienst Ules in dem mehrfach erwähnten Vortrag im Stuttgarter Geographentag, nachdrücklich auf dieses Moment aufmerksam gemacht zu haben. Es unterliegt nämlich wohl keiner Frage, daß in relativ seichten Becken die Durchwärmung der oberen Schichten langsamer erfolgen muß, als in tiefer eingesenkten, weil die weniger tiefen Wassermassen dort ein relativ bedeutenderes Volumen einnehmen als hier¹, und daß andererseits, wenn die Durchwärmung bei relativ seichten Becken die tieferen Schichten erreicht hat, diese dann schneller an der Erwärmung teilnehmen als in Becken von entgegengesetzter Form. Es geht daraus klar hervor, daß in relativ seichten Becken Sprungschichten nur unter sehr günstigen Umständen und auch dann nur relativ wenig ausgeprägt auftreten können. Noch seltener werden intensive Sprungschichten in absolut seichten Seen entstehen und hier wohl nur infolge sehr schroffer Temperaturwechsel². Der Arendsee aber gehört zu den

¹ Ein klassisches Beispiel bilden der Gmundener und der Attersee im Salzkammergut, s. Simony, die Seen des Salzkammerguts in den Sitzungsber. d. K. K. Akademie der Wissenschaften, mathem.-naturw. Kl. Bd. IV, S. 560.

² Vgl. meine Unters. über die Seen bei Füssen, in Peterm. geogr. Mitt. 1895, S. 226 ff., über einige Seen in Mecklenburg, im Archiv d. Ver. f. Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg Bd. 50, S. 154 ff., und über die Maare in der Eifel in den Verh. des Naturhist. Vereins in Bonn 1897.

im Verhältnis zu seiner Größe relativ wie absolut tiefen Seen, seine mittlere Tiefe beträgt etwa 60 % seiner Maximaltiefe, er besitzt folglich in dem großen Volumen der tieferen Schichten ein ausgiebiges Kältereservoir, welches der schnellen Durchwärmung seitens der höher gelegenen Schichten feste Schranken zieht und dadurch Sprungschichten veranlaßt von selten beobachteter Intensität. Mir ist wenigstens aus der mir zugänglichen Litteratur kein Fall bekannt geworden, daß die Temperatur innerhalb eines Meters um 8.4° , innerhalb eines halben Meters um 5° von oben nach unten gemessen, geringer wurde; über einen ähnlichen Temperatursturz berichtet Anutchin vom Besdonnojesee im mittleren Rußland, der am 4. Juli 1894 (neueren Stils) 8 p. in 2 m Tiefe 16.7° , in 6 m 5.2° beobachtete.

Ich habe an einer anderen Stelle (P. M. 1897, Heft 7) auf mehrere Eifelmaare aufmerksam gemacht, als ausgezeichnete Versuchsobjekte für den Einfluß der Beckenform auf die Temperaturverhältnisse, weil dort mehrere Seen von je gleicher absoluter, aber sehr verschiedener mittlerer Tiefe vorhanden sind; ich möchte hier nur kurz erwähnen, daß im Laacher See, der etwa $\frac{3}{5}$ mal so klein ist als der Arendsee, während seine Maximaltiefe 3 m mehr beträgt, am 9. X. 96 $4\frac{1}{2}$ p. die Temperatur in 18 m 8.3° , in 19 m 7.6° , in 20 m Tiefe 7.4° war, während die betr. Temperatur im Arendsee drei Wochen später, obwohl inzwischen recht kühles Wetter herrschte, in der gleichen Tiefe 10.2° , also bedeutend höher war.

Schließlich wäre noch die Frage zu erledigen, ob die Schichten gleicher Temperatur eine gerade Fläche bilden, d. h. ob das Wasser über seichteren Stellen in gleicher Tiefe wärmer ist als in absolut tieferen Stellen. Sowohl Hergesell wie Ule hatten, letzterer besonders im Plönersee, Abweichungen gemessen, die sich für die Oberfläche bis auf 2° belaufen und darauf beruhen, daß durch die große Diathermansie des Wassers der Seegrund mit erwärmt wird und durch Strahlung seinerseits zur Erwärmung des seichten Wassers beiträgt. Auch im Arendsee habe ich zu Zeiten starker Besonnung solche Abweichungen beobachten können, jedoch nur für den im Süden etwa 30--60 m breiten dem Ufer zunächst gelegenen Streifen auf 2 m Tiefe, und auch dort betrug die Differenz für die Oberfläche in maximo 0.6° , für 1 m Tiefe 0.2° . Schon in 6--8 m tieferem Wasser fand ich keine Unterschiede mehr gegen 45 m tiefes Wasser.

B. Durchsichtigkeit.

Die Durchsichtigkeit eines Gewässers kann nach zwei Richtungen hin untersucht werden: entweder man bestimmt diejenige Tiefe, in

welcher ein bestimmter Gegenstand vom Boot aus noch deutlich gesehen werden kann, oder diejenige Tiefe, in der noch Lichtwirkungen auf photographisch empfindlichen Platten stattfinden, am besten natürlich beides. Bei dem Arendsee konnte ich nur die erste Methode anwenden. Man bedient sich zur Bestimmung der betr. Tiefe allgemein nach dem Vorgange des P. Secchi einer weiß lackierten Blechscheibe oder einer Scheibe aus weißer Majolika von bestimmtem Durchmesser (die meine besitzt einen Durchmesser von 30 cm), welche, um beim Aufziehen den Bodendruck des Wassers zu verringern, vier kreisförmige Löcher von 4 cm Durchmesser besitzt. Man konstatiert dann diejenige Tiefe, in der die Scheibe eben anfängt, dem Auge zu entschwinden und diejenige, bei der sie anfängt, wieder eben sichtbar zu werden und nimmt aus beiden Tiefen das arithmetische Mittel. Es versteht sich von selbst, daß einige Vorsichtsmaßregeln notwendig sind, um ein einigermaßen brauchbares Resultat zu erzielen; dahin gehört z. B., daß man nun bei möglichst ruhigem Wetter, bei Sonnenschein auf der Schattenseite des Bootes beobachtet und sich vor störenden reflektierten Sonnenstrahlen durch eine schwarze Hülle, ähnlich derjenigen, die der Photograph anwendet, schützt; endlich, daß man möglichst in der Person des Beobachters nicht wechselt, da die verschiedenen Sehschärfen verschiedener Personen Unterschiede bis zu einem halben Meter leicht hervorrufen können (vgl. Forel, Die Durchsichtigkeitsverhältnisse des Bodensees, übersetzt von Eberhard Graf Zeppelin, Lindau 1893, S. 35). Gegen die Unsicherheit der Beobachtung bei bewegter Wasseroberfläche kann man sich nach Forel, *Le Léman*, Lausanne 1895, Bd. II, S. 440, dem Garbini, *Alcune notizie fisiche sulle acque del Benaco in der Riv. Geogr. Ital.* IV, S. 82f., gefolgt ist, leicht dadurch schützen, daß man sich eines Schwimmers bedient, dessen gläserner Boden die Beobachtung der weißen Scheibe nicht hindert, sondern nur etwas Licht verschluckt, dessen Wirkung Forel auf 30 cm Verringerung der Durchsichtigkeitsgrenze schätzt.

Aus der Tabelle 2 ersehen wir zunächst deutlich, daß die Sichtbarkeitsgrenze der Scheibe im Arendsee während der beiden Beobachtungsjahre zwischen 1.5 m und 9 m schwankte, woraus natürlich durchaus nicht ohne weiteres hervorgeht, daß die Durchsichtigkeit während dieser Zeit wirklich sich nur innerhalb dieser Extreme bewegte. Ich halte es sogar für ganz wahrscheinlich, daß an einzelnen Tagen resp. Stunden die Durchsichtigkeitsgrenze oben bei nur 1 m, unten vielleicht sogar unter 10 m gelegen hat, aber etwas durchaus Sicheres läßt sich darüber nicht feststellen. Die Änderungen in der Durchsichtigkeit,

darüber ist ein Zweifel ausgeschlossen, hängen in erster Linie von der Jahreszeit ab; der See ist im Winter am durchsichtigsten, im Sommer am wenigsten durchsichtig, Herbst und Frühjahr sind auch hier die Übergangsjahreszeiten. Dieselbe Beobachtung ist auch sonst überall gemacht worden, z. B. von Forel im Genfer und Bodensee und den großen oberitalienischen Seen, Garbini im Gardasee, de Agostini im Ortasee, Marinelli in den kleinen Seen Friauls, Grissinger im Wörthersee, Steck im Moosdorfer See, Parrois im See von Tiberias, Thoulet in den Seen der französischen Vogesen. Die Ursache liegt einfach darin, daß in der wärmeren Jahreszeit das pflanzliche und tierische Leben ungleich entwickelter ist als in der kälteren, das Licht also im Sommer weit stärker absorbiert wird als im Winter, wo diese Teile zu Boden gesunken sind und das Wasser opaker geworden ist. Es wäre aber voreilig zu glauben, daß die Durchsichtigkeit des Wassers lediglich von seiner Temperatur abhängt; eine Reihe von Beobachtungen beweist im Gegenteil, daß auch bei steigender Temperatur die Durchsichtigkeit zunehmen kann und umgekehrt. Ich möchte aus den Beobachtungen, die ich am Arendsee gemacht habe, den Schluss ziehen, daß trübes Wetter, auch ohne erheblichen Regen, die Durchsichtigkeit des Wassers erhöht, während heftige Winde im entgegengesetzten Sinne wirken. Beide Erscheinungen lassen sich aus den oben angeführten Ursachen der stärkeren oder geringeren Durchsichtigkeit leicht erklären. Über den etwaigen Einfluss der Sprungschicht liefs sich nichts ermitteln, da sie jedesmal bedeutend tiefer lag als die äußerste Grenze der Durchsichtigkeit; daher konnte zu der von Rohrbach im Stuttgarter Geographentage vorgetragenen Ansicht, daß die Konnektionsströmungen wahrscheinlich Lichtverlust bewirken, kein Material geliefert werden. — Forel hat in seinem klassischen Werke über den Genfer See auseinandergesetzt, daß die Durchsichtigkeit im Winter und im Sommer, abgesehen von ihrer verschiedenen Intensität, noch zwei bemerkenswerte Differenzen aufweist. Erstlich läfst sich die Grenze der Durchsichtigkeit im Sommer sehr scharf bis auf höchstens 2—3 dm Unterschied bestimmen, in der kühleren Jahreszeit dagegen hält es schwer, einigermaßen genau die Tiefe zu bestimmen, in der die Scheibe eben noch sichtbar ist. Die gleiche Beobachtung habe ich auch im Arendsee machen können, ich glaube auch, daß Forel vollkommen berechtigt ist, diese Thatsache als einen Beweis für seine Hypothese anzuführen, daß die Durchsichtigkeit wesentlich durch die Menge der im Wasser suspendierten festen Teile bedingt ist, welche das Licht mehr oder weniger absorbieren. Dann hatte aber Forel die interessante Beob-

achtung gemacht, daß die Tageszeit, d. h. der Stand der Sonne über dem scheinbaren Horizont zwar im Sommer und Herbst keinen Einfluß auf die Durchsichtigkeit besitzt, wohl aber im Winter und Frühling, indem diese nämlich mit der zunehmenden Höhe der Sonne zunimmt. Da im eigentlichen Winter zur Zeit der größten Durchsichtigkeit nur eine Beobachtung gemacht wurde, konnte ich zur Entscheidung dieser Frage keinen Beitrag geben; die Beobachtungen im Frühjahr 1897 sprechen nicht dafür, daß die Tageszeit die Durchsichtigkeit beeinflusst, vermutlich weil die Grenze der Sichtbarkeit in dieser Jahreszeit schon zu hoch lag, im Genfer See, wo dieselbe bis unter 16 m sinkt, liegt die Sache anders und erst recht ist es im Mittelmeer, wo P. Secchi Unterschiede bis 50 % fand, und die Grenze erst bei ca. 35 m lag, erklärlich, daß die Lichtstrahlen, je weniger schief sie die Wasseroberfläche treffen, desto tiefer in das Wasser hinein wirksam sind, bei geringer Durchsichtigkeit ist der Unterschied dagegen zu unbedeutend. Die Beobachtung am 7. II. 97 wurde bei Eisbedeckung gemacht, in welche ein etwa $\frac{1}{2}$ qm großes Loch geschlagen war, sie zeigt, wie sehr es bei der Durchsichtigkeit des Wassers auf das vorhandene Quantum Licht ankommt.

C. Farbe.

Die Farbe eines Gewässers bestimmt man nach einer von Förel eingeführten Farbenskala, die in seinem oft citierten Werk *Le Léman* Bd. II, S. 464 farbig abgebildet ist und von Ule (Petermanns Geogr. Mitteilungen 1892, S. 70), neuerdings auch von Garbini (Riv. Geogr. Ital. IV, S. 27) vervollkommen worden ist, nach meinen Erfahrungen indes noch durchaus nicht allen auftretenden Farbennuancen gerecht wird, der Verbesserung also noch recht wohl fähig ist. Vom Ufer aus gesehen erscheint der Arendsee oft von sehr verschiedener Färbung, vom hellen Grasgrün bis zum dunkelsten Marineblau und vom leichten Grau bis zum düsteren Schwarz, aber dieser Eindruck ist für die objektive Farbe des Sees nicht maßgebend, welche man nur erkennen kann, wenn man die Hand oder einen anderen festen Gegenstand im Wasser hin und her bewegt. Nicht die Farbe des reflektierten Lichtes, die natürlich von dem Grade der Bewölkung, dem Stand der Sonne, der Glätte oder Bewegtheit der Oberfläche wesentlich abhängt und sich naturgemäß im Laufe eines Tages häufig ändert, sondern die des durchgehenden Lichtes kann zum Vergleich mit der Farbe anderer Seen allein herangezogen werden. Da hat sich nun gezeigt, daß der Arendsee seine Farbe im Laufe eines Jahres nur unwesentlich ändert; den

größten Teil des Jahres lag sie zwischen Nr. 6—7 der Farbenskala, einem kräftigen Blau-Grün entsprechend, nur im Hochsommer, etwa von Mitte Juli bis Mitte August, entsprach sie helleren, mehr nach Gelb sich neigenden Tönen, etwa Nr. 9, einmal wurde auch Nr. 10 geschätzt.

Für die vollständige Untersuchung des Arendsees bleibt noch manches zu thun übrig; es fehlen noch Dichtigkeitsbestimmungen des Wassers zu verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedenen Tiefen, ferner genaue Beobachtungen von Veränderungen des Wasserstandes und etwaigen „Seiches“, d. h. stehender Niveauschwankungen; es mangelt noch an einer meteorologischen Station und endlich bis jetzt gänzlich an biologischen Untersuchungen. Manche dieser Desiderate werden wohl noch geraume Zeit solche bleiben, dagegen kann ich die Durchforschung des Arendsees nach biologischer und nach limnometrischer Richtung hin in nahe Aussicht stellen, so daß man die Hoffnung aussprechen darf, der Arendsee werde in nicht zu ferner Zeit zu den wenigen europäischen Seen gehören, die nach allen Richtungen hin nach demjenigen Programm erforscht sind, das der große Altmeister Forel für die Limnologie aufgestellt hat und das bis jetzt nur für den Bodensee und den Genfer See nahezu gelöst, für den Plattensee und neuerdings auch für den Vierwaldstätter See entschieden in Angriff genommen ist.

Nachträge und Berichtigungen zum ersten Teil.

Zu S. 3. Die Eifel besitzt drei Maare, die tiefer als der Arendsee sind: 1. Das Pulvermaare bei Gillenfeld (74 m), 2. der Laacher See (53 m), und 3. das Weinfelder Maar (51 m); s. meine Abhandlung über die Eifelmaare in Petermanns Geogr. Mitt. 1897, Heft 7.

Zu S. 7. Nach einem Werke von Geffken (?) 1751, Teil I, S. 1078ff. soll ein Ingenieur Monhaupt im Jahre 1685 zuerst Lotungen veranstaltet haben, über deren Resultat indes Näheres nicht bekannt geworden ist.

Das Datum der Tiefenmessung im Jahre 1838 (20. November), das ich der Felckeschen Chronik entnahm, wird vom Geh. Oberregierungsrat Winter, der 1836 in Arendsee geboren wurde, stark angezweifelt; Umfragen bei alten Arendseern haben ergeben, daß ein Zufrieren des Sees vor Weihnachten nicht bekannt ist.

Zu S. 9. In der Gegend der größten Tiefe unweit des Schramper Mühlengrabens ertranken am 19. Februar 1858 zwei junge Leute im Alter von 16 Jahren, deren Leichname nicht gefunden werden konnten.

Zu S. 14. Das Erdbeben im Jahre 815 fand in Konstantinopel statt.

Der Magister Samuel Dietrich war Pfarrer in Aulosen, nördlich vom Arendsee am Aland; sein gedrucktes Sendschreiben befindet sich nur in der Königl. Bibliothek in Berlin und in der Universitätsbibliothek zu Breslau.

Zu S. 15. Der Bericht des Arendseer Amtmanns Walter über den Erdfall am 25. November 1685 (alten Stils, also 5. Dezember neuen Stils) findet sich vor Felckes Chronik bereits abgedruckt im Hauptblatt der Magdeburgischen Zeitung Nr. 551 am

25. XI. 1885; er kann übrigens nicht als authentisch bezeichnet werden, denn Walter kam erst am 2. Dezember nach Arendsee, wohl aber rührt die Darstellung des Erdfalls in dem oben erwähnten Sendschreiben des Magister Dietrich unzweifelhaft von einem Augenzeugen her.

Wichtiger als diese historischen Feststellungen, die ich der Güte des Herrn Geh. Oberregierungsrat Winter verdanke, wofür ihm auch in dieser Stelle meinen Dank auszusprechen mir eine angenehme Pflicht ist, ist eine Stelle in einer Urkunde vom 15. November 1208 im Codex dipl. Brandenb. von Riedel XVII, 1, auf welche ich gleichzeitig von Herrn Winter und Herrn Archivar Dr. Max Dittmar in Magdeburg aufmerksam gemacht wurde, und welche ich bereits in der mehrfach erwähnten Abhandlung in Petermanns Geogr. Mitteilungen (1896 VIII) verwerten konnte, es heißt dort nämlich: *quidquid inter stagnum quod dicitur antiquum Arnese et fluvium qui dicitur Bindin et provinciam Linegow etc.*, es wird also damals deutlich zwischen dem alten und dem neuen Arendsee unterschieden. Der alte See scheint der westliche Teil des jetzigen Arendsees gewesen zu sein, während der hinter der Stadt und dem Kloster befindliche Teil, der die größten Unebenheiten des Bodens aufweist, als der neue See zu bezeichnen ist. Es scheint also der Einfluß des Erdfalls auf die Bodengestalt des Sees nur auf einen verhältnismäßig nicht sehr großen Teil desselben sich erstreckt zu haben; der Arendsee wird vermutlich auch vor diesem Naturereignis ein See von ganz ansehnlicher Tiefe gewesen sein, deren Maximum damals in seiner Mitte lag.

Was nun meine Vermutungen über die Entstehung des großen Erdfalls angeht, daß er nämlich mit Auslaugung von Gipsschloten oder Einbrüchen von Steinsalz im engen Zusammenhang steht, so hat dieselbe an Wahrscheinlichkeit gewonnen durch die Salzvegetation auf dem Landstrich, der auf dem rechten Jeezelufer durch den Siedegrund des Lemgow in die Lucie bis in die Linie von Groß-Heide, Nebenstedt, Klein-Gußborn, genau in der Streichungslinie der Muschelkalkschichten verläuft, die in der Richtung von Gardelegen, über Lüneburg und Stade auf Helgoland geht. Die Salzflora dieser Gegend soll nach Mitteilungen des Obergerichtsassessor v. Pape (Jahreshefte des naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstentum Lüneburg III, 1867, S. 32 ff.) lebhaft an den klassischen Salzanger der Goldenen Aue und Arterns erinnern. In dieser Gegend ist aber $\frac{1}{2}$ Stunde westlich vom Städtchen Dannenberg in der Nähe von Thunpadel ein vor langen Jahren vorgekommener Erdfall, die sog. „Mauja“, noch deutlich zu sehen. Der Tradition nach hat dort eine Niederlassung bestanden und sollen beim Torfgraben noch alte Utensilien gefunden sein.¹ Genaueres hierüber war bis jetzt nicht zu ermitteln, aber die Existenz eines zweiten Erdfalls in einer durch seine Flora als salzhaltig hinreichend charakterisierten Gegend scheint mir doch sehr zu Gunsten der S. 17 ausgesprochenen Hypothese zu sprechen; ferner bemerke ich noch zu S. 18, daß der See von Probst-Jesar bei Lütheen in Mecklenburg nach meinen eigenen Messungen (s. Archiv d. Ver. für Freunde der Naturgesch. 50, 1896 S. 154 ff.) eine Maximaltiefe von nur 13 m besitzt.

Schließlich benutze ich die Gelegenheit, einige Druckfehler zu verbessern:

S. 6 Z. 15 von unten: Gayl statt Hayl.

S. 12 Z. 3 „ „ 215 „ 145.

S. 4 Z. 4 „ „ Schelius statt Schelin.

S. 25 Z. 12 von oben: 1658 statt 1685.

¹ S. meine Notiz im „Globus“, Band 72.

Tabelle I. Temperaturbeobachtungen am Arendsee.

| 1895 | | | | | | | | | |
|---|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|------------|----------|----------|
| Datum . . . | * Juni 1 | * Juni 2 | * Juni 2 | * Juni 3 | * Juni 4 | * Juni 14 | * Juli 7 | * Juli 8 | * Juli 8 |
| Stunde . . . | 10 a | 10 a | 6.30 p | 10.15 a | 5 p | 9.30 a | 11 a | 9 a | 7 p |
| Bewölkung . . | ? | 9 | 10 | 10 | 8 | 5 | 9 | 3—9 | 0 |
| Wind . . . | ? | ? | SO | ? | ? | 0 | 0 stark | 0 | — |
| Regen . . . | — | — | leicht | stark | — | — | ? | mäßig | ? |
| Barometer korr. in mm . . . | 761.8 | 759.2 | ? | 762.8 | ? | ? | 770.8 | 769.1 | 766.4 |
| Bemerkungen . | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Lufttemperatur | 22.2 | 18.5—19.0 | 18.5 | 18.5 | 18.3 | 14.5 | 15.0 | 15.2 | 21.2 |
| Temp.d.Wasser- oberfläche . . | 19.6 | 18.8 | 17.8 | 18.4 | 18.0 | 17.9 | 17.5 | 17.5 | 17.8 |
| Temperatur in Tiefe von | | | | | | | | | |
| 1 m | — | 18.7 | 17.6 | — | 18.0 | 17.9 | 17.4 | 17.4 | 17.8 |
| 2 „ | — | 18.5 | 17.4 | — | 18.0 | 17.9 | 17.4 | 17.4 | 17.8 |
| 3 „ | — | 18.2 | 17.2 | — | 17.8 | 17.9 | 17.4 | 17.3 | 17.8 |
| 4 „ | — | 17.9 | 16.9 | — | 17.5 | 17.9 | 17.4 | 17.3 | 17.8 |
| 5 „ | 15.2 | 16.0 | 16.8 | 16.4 | 17.0 | 17.9 | 17.4 | 17.2 | 17.8 |
| 6 „ | — | 14.1 | 16.0 | — | 15.0 | 17.9 | 17.4 | 17.2 | 17.8 |
| 7 „ | — | 13.6 | 15.1 | — | 12.9 | 17.3 | 17.4 | 17.2 | 17.8 |
| 8 „ | — | 12.1 | 12.7 | 11.0 | 12.0 | 13.0 | 17.4 | 17.2 | 17.8 |
| 9 „ | — | 11.7 | 12.1 | 10.2 | — | 12.0 | 17.4 | 16.2 | 17.8 |
| 10 „ | 10.4 | 10.9 | 8.9 | 11.9 | 10.5 | 11.0 | 13.9 | 13.0 | 17.8 |
| 11 „ | — | 9.8 | 8.9 | 10.2 | — | 9.9 | 9.0 | 10.8 | 9.4 |
| 12 „ | — | 9.7 | 8.6 | 8.8 | 9.3 | 8.0 | 7.8 | 9.1 | 7.7 |
| 13 „ | — | 9.5 | 7.8 | 9.3 | — | 7.2 | — | 7.2 | — |
| 14 „ | — | 7.8 | 7.2 | 7.7 | 8.3 | 7.2 | 7.1 | 7.1 | — |
| 15 „ | 6.2 | 7.0 | 6.8 | 8.0 | 8.3 | 6.9 | — | 6.4 | 6.5 |
| 16 „ | — | 6.6 | 6.5 | 6.9 | — | 5.9 | — | 6.1 | — |
| 17 „ | — | 6.2 | 6.4 | 6.8 | 8.9 | 5.9 | 6.0 | 5.8 | — |
| 18 „ | — | 6.1 | 6.0 | 6.6 | — | — | — | 5.6 | — |
| 19 „ | — | — | — | — | — | — | 6.0 | — | — |
| 20 „ | 5.2 | 5.4 | 5.6 | 6.0 | — | — | 6.0 | 5.4 | 5.6 |
| 21 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 25 „ | — | 5.0 | — | 6.3 | — | — | — | 5.1 | 5.3 |
| 30 „ | 4.8 | 4.8 | 5.0 | — | — | — | — | 4.9 | — |
| 35 „ | — | — | — | — | — | — | — | 4.7 | — |
| 40 „ | 4.6 | 4.6 | — | — | — | — | — | 4.8 | — |
| 45 „ | 4.6 | 4.6 | — | — | — | — | — | — | — |
| 48 „ | — | — | — | — | 5.0 | 5.0 | — | — | — |
| Wärmeinhalt des Sees über +4°C. in Milliarden Wärmeeinheiten | 734 | 763 | 747 | 814 | — | — | 845 | 804 | 897 |

| | | 1895 | | | | | | | | |
|--|-----------|----------|------------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------------|--|
| Datum . . . | * Juli 9 | * Juli 9 | * Juli 10 | * Juli 10 | * Juli 11 | * Juli 11 | * Juli 12 | * Juli 12 | * Juli 14 | |
| Stunde . . . | 8 a | 8 p | 6 a | 6.30 p | 11 a | 8.15 p | 8 a | 5.40 p | 8 a | |
| Bewölkung . . | 0 | 0 | 1 | 4—6 | 2 | 10 | 10 | 8 | 10 | |
| Wind . . . | — | — | 0 stark | NO | NO mäßsig | ? | SSO | 0 | NO | |
| Regen . . . | — | — | — | ? | ? | ? | ? | ? | viel Regen | |
| Barometer korr. in mm . . . | 766.5 | ? | 760.7 | ? | 760.2 | ? | 751.9 | 747.2 | 754.3 | |
| Bemerkungen . | — | — | — | — | — | — | — | — | { am 13. Juli starker Regen | |
| Lufttemperatur | 18.4—21.6 | 22.5 | 18.0—19.0 | 19—17.5 | 18.5 | 18.3 | ? | 14.7 | 13.5 | |
| Temp.d.Wasser- oberfläche . | 18.2 | 19.4 | 18.7 | 18.6 | 18.7 | 18.8 | 18.5 | 18.2 | 16.4 | |
| Temperatur in Tiefe von | | | | | | | | | | |
| 1 m | 17.9 | 19.2 | 18.6 | 18.6 | 18.6 | — | 18.5 | 18.2 | 16.4 | |
| 2 „ | 17.9 | 18.8 | 18.6 | 18.6 | 18.6 | 18.7 | 18.5 | 18.2 | 16.4 | |
| 3 „ | 17.9 | 18.8 | 18.6 | 18.6 | 18.4 | — | 18.5 | 18.2 | 16.4 | |
| 4 „ | 17.9 | 18.5 | 18.5 | 18.6 | 18.2 | — | 18.4 | 18.2 | 16.3 | |
| 5 „ | 17.8 | 17.9 | 18.5 | 18.6 | 17.9 | 18.4 | 18.2 | 18.2 | 16.3 | |
| 6 „ | 17.8 | 17.9 | 18.4 | 18.4 | 17.7 | — | 18.0 | 18.2 | 16.3 | |
| 7 „ | 17.7 | 17.8 | 17.8 | 18.2 | 17.6 | — | 17.9 | 18.1 | 16.2 | |
| 8 „ | 17.7 | 17.7 | 17.6 | 18.2 | 17.5 | 17.5 | 17.5 | 17.9 | 15.9 | |
| 9 „ | 17.7 | 17.7 | 17.4 | 17.6 | 17.5 | 17.4 | 17.4 | 17.5 | 15.8 | |
| 10 „ | 16.4 | 15.0 | 16.2 | 15.6 | 17.3 | 17.4 | 17.3 | 14.3 | 15.4 | |
| 11 „ | 13.4 | 11.0 | 11.9 | 11.0 | 16.5 | 14.4 | 16.3 | 13.5 | 15.0 | |
| 12 „ | 11.6 | 9.2 | 9.5 | 9.0 | 8.4 | 11.1 | 12.9 | 10.3 | 14.6 | |
| 13 „ | 8.7 | 8.2 | 8.4 | 8.0 | 7.4 | — | 10.1 | 9.0 | 13.4 | |
| 14 „ | 7.5 | 7.6 | 7.6 | 7.8 | 6.9 | — | 8.5 | 8.0 | 11.9 | |
| 15 „ | 6.5 | 7.2 | 6.6 | 7.7 | 6.4 | 6.9 | 7.6 | 7.5 | 11.9 | |
| 16 „ | 6.2 | 6.8 | 6.2 | 7.4 | 6.3 | — | 6.8 | 6.5 | 8.8 | |
| 17 „ | 5.9 | 6.3 | 5.9 | 6.9 | 5.8 | — | 6.3 | 5.9 | 7.7 | |
| 18 „ | 5.6 | 6.0 | 5.7 | 6.5 | 5.6 | — | 6.1 | 5.9 | 6.9 | |
| 19 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 20 „ | 5.3 | 5.6 | 5.5 | 6.1 | 5.5 | 5.8 | 5.8 | 5.0 | 6.5 | |
| 21 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 25 „ | 5.1 | 5.3 | 5.2 | 5.6 | 5.3 | 5.7 | 5.3 | 5.0 | 5.4 | |
| 30 „ | 4.9 | 5.1 | 5.0 | 5.3 | 5.0 | — | 5.0 | 4.8 | 5.2 | |
| 35 „ | 4.8 | — | 4.9 | — | 5.0 | — | 4.9 | 4.8 | 5.0 | |
| 40 „ | 4.7 | — | 4.8 | — | 4.9 | — | 4.8 | 4.8 | 4.8 | |
| 45 „ | — | — | 4.8 | — | — | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 4.8 | |
| 48 „ | — | — | — | — | 5.1 | — | — | — | — | |
| Wärmeinhalt des Sees über +4°C. in Milliarden Wärmeinheiten | 879 | 913 | 913 | 948 | 917 | 1003 | 973 | 901 | 945 | |

| 1895 | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|-----------|-----------|-----------|---------------|--------------|-----------|-----------|--------------------------------|
| Datum . . . | * Juli 16 | * Juli 16 | * Juli 17 | * Juli 17 | * Juli 18 | * Juli 18 | * Juli 19 | * Juli 19 | Juli 24 |
| Stunde . . . | 7 a | 12 a | 12 a | 7.20 p | 10.30 a | 6.30 p | 7.30 a | 7.20 p | 5 p |
| Bewölkung . . | 0 | 8 | 5 | 1 | 10 | 10—9 | 2—3 | 8 | 10 |
| Wind . . . | NO heftig | 0 | — | SE | SE schwach | SE leicht | SE | — | SSO |
| Regen . . . | — | — | — | — | — | — | — | ? | 5.3 mm |
| Barometer korr. in mm . . . | 762.3 | 762.8 | 763.8 | — | 762.8 | ? | ? | ? | ? |
| Bemerkungen { | am 15. Juli Regenböen | — | — | — | — | — | — | — | Juli 22, 23 6.1 mm Regen |
| Lufttemperatur | 13.2 | 17.4 | 20.5—20.9 | 17.9 | 18.5—20.0 | 17.9 | 18.4—22.5 | 18.5 | 16.5 |
| Temp.d. Wasser- oberfläche . | 15.3 | 15.5 | 16.0 | 16.4 | 16.6 | 16.7 | 16.9 | 16.6 | 16.8 |
| Temperatur in Tiefe von | | | | | | | | | |
| 1 m | 15.3 | 15.5 | 15.9 | 16.3 | 16.5 | 16.7 | 16.6 | 16.4 | 16.8 |
| 2 „ | 15.3 | 15.5 | 15.6 | 15.8 | 15.5 | 16.6 | 16.0 | 16.4 | 16.8 |
| 3 „ | 15.3 | 15.5 | 15.5 | 15.6 | 15.5 | 15.7 | 15.8 | 16.4 | 16.8 |
| 4 „ | 15.3 | 15.5 | 15.5 | 15.5 | 15.4 | 15.5 | 15.7 | 16.4 | 16.8 |
| 5 „ | 15.3 | 15.5 | 15.4 | 15.5 | 15.4 | 15.5 | 15.6 | 16.4 | 16.8 |
| 6 „ | 15.3 | 15.5 | 15.4 | 15.5 | 15.4 | 15.4 | 15.6 | — | 16.8 |
| 7 „ | 15.3 | 15.5 | 15.3 | 15.5 | 15.4 | 15.4 | 15.5 | — | 16.8 |
| 8 „ | 15.3 | 15.4 | 15.3 | 15.4 | 15.4 | 15.4 | 15.5 | 16.2 | 16.8 |
| 9 „ | 15.3 | 15.4 | 15.3 | 15.4 | 15.4 | 15.4 | 15.5 | — | 16.6 |
| 10 „ | 15.3 | 15.4 | 15.3 | 15.3 | 15.4 | 15.4 | 15.4 | 16.1 | 15.8 |
| 11 „ | 15.3 | 15.4 | 14.7 | 15.2 | 15.0 | 15.3 | 15.4 | 16.0 | 15.4 |
| 12 „ | 13.8 | 14.6 | 14.4 | 14.6 | 14.7 | 15.2 | 15.4 | 14.8 | 15.0 |
| 13 „ | 11.8 | 13.7 | 13.9 | 14.3 | 14.0 | 13.7 | 13.2 | 13.8 | 14.8 |
| 14 „ | 9.1 | 6.9 | 11.4 | 12.6 | 11.7 | 10.2 | 11.5 | 12.9 | 14.4 |
| 15 „ | 6.8 | 6.8 | 7.5 | 8.1 | 8.8 | 9.7 | 9.5 | 8.9 | 13.4 |
| 16 „ | 6.4 | 6.2 | 6.5 | 7.1 | 7.5 | 7.6 | 6.9 | 7.3 | 11.8 |
| 17 „ | 5.9 | 5.8 | 6.2 | 6.8 | 6.7 | 6.0 | 6.2 | 6.2 | 10.6 |
| 18 „ | 5.7 | 5.8 | 6.1 | 6.5 | 5.7 | 5.8 | 5.9 | 5.9 | 8.4 |
| 19 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | 7.6 |
| 20 „ | 5.5 | 5.7 | 5.8 | 6.0 | 5.5 | 5.5 | 5.6 | 5.9 | 6.8 |
| 21 „ | — | — | 5.2 | — | — | — | — | — | — |
| 25 „ | — | 5.4 | 5.2 | 5.5 | 5.2 | 5.2 | 5.3 | — | 5.8 |
| 30 „ | — | 5.3 | 5.1 | — | 5.0 | 5.1 | 5.1 | — | 5.4 |
| 35 „ | — | 5.2 | 5.0 | 5.1 | 4.8 | 4.8 | 5.0 | — | — |
| 40 „ | — | 4.9 | 4.9 | 5.0 | 4.7 | 4.9 | 4.9 | — | — |
| 45 „ | — | — | — | — | 4.7 | 4.9 | 4.9 | — | — |
| 48 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wärmeinhalt des Sees über +4°C. in Milliarden Wärmeeinheiten | 830 | 847 | 907 | 914 | 872 | 889 | 891 | 947 | 1063 |

| | | 1895 | | | | | | | |
|---|--------------------------|--|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|--|---------|
| Datum . . . | Juli 26 | Juli 26 | Juli 31 | Aug. 4 | Aug. 8 | Aug. 13 | Aug. 19 | Aug. 22 | Aug. 24 |
| Stunde . . . | 7.40 a | 9 a | 8.15 a | 7.25 p. | 5.30 p. | 8.45 a | 7.50 a | 4.10 p. | 8.25 a |
| Bewölkung . . | 2 | 0 | 5 | 3 | 9 | 3 | 3 | 0 | 9 |
| Wind . . . | SO | — | SE | SSO | SE | SO | SSE | SO | SE |
| Regen . . . | 0.3 mm | — | — | 2.4 mm | 4.5 mm | — | — | — | — |
| Barometer korr. in mm . . . | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Bemerkungen { | Juli 25 7 mm Regen | starko Zunahme der Temperatur | Juli 27 20.8 mm Regen | August 2 und 3 19.2 mm Regen | vorher gleichm. Temperatur | Tag vorher trocken | 15. VIII. Temp. - Sturz | gr. Hitze, in Gardoleg. Maximum 32.8° | — |
| Lufttemperatur | 24.0 | ? | 19.0 | 21.5 | 17.5 | 21.0 | 19.5 | 27.0 | 20.0 |
| Temp.d. Wasser- oberfläche . | 17.4 | 17.4 | 19.2 | 18.0 | 17.4 | 18.8 | 19.0 | 21.8 | 22.0 |
| Temperatur in Tiefe von | | | | | | | | | |
| 1 m | 17.4 | 17.4 | 19.2 | 18.0 | 17.4 | 18.6 | 19.0 | 21.8 | 21.8 |
| 2 " | 17.0 | 17.4 | 19.2 | 17.8 | 17.4 | 18.4 | 19.0 | 21.8 | 21.0 |
| 3 " | 17.0 | — | 19.0 | 17.8 | 17.4 | 18.2 | 18.8 | 21.8 | 20.0 |
| 4 " | 16.8 | — | 18.8 | 17.8 | 17.4 | 18.2 | 18.8 | 21.4 | 19.0 |
| 5 " | 16.8 | 17.6 | 18.6 | 17.8 | 17.4 | 18.2 | 18.2 | 19.4 | 18.4 |
| 6 " | 16.8 | 17.6 | 18.2 | 17.6 | 17.4 | 18.2 | 18.2 | 18.8 | 18.2 |
| 7 " | 16.6 | — | 18.0 | 17.6 | 17.4 | 17.8 | 18.0 | 18.4 | 18.2 |
| 8 " | 16.6 | 16.8 | 18.0 | 17.6 | 17.4 | 17.6 | 18.0 | 18.0 | 18.2 |
| 9 " | 16.6 | — | 16.8 | 17.6 | 17.2 | 17.4 | 18.0 | 17.8 | 17.8 |
| 10 " | 16.0 | 15.8 | 16.0 | 17.6 | 17.0 | 17.4 | 17.8 | 17.6 | 17.6 |
| 11 " | 15.8 | — | 15.8 | 17.6 | 15.8 | 17.2 | 17.4 | 15.8 | 17.6 |
| 12 " | 15.6 | — | 15.6 | 17.4 | 15.0 | 16.8 | 16.8 | 15.8 | 16.8 |
| 13 " | 15.0 | — | 15.0 | 16.8 | 14.6 | 16.0 | 16.6 | 14.6 | 16.0 |
| 14 " | 13.8 | 15.2 | 13.2 | 15.4 | 13.4 | 11.0 | 15.6 | 12.8 | 13.0 |
| 15 " | 9.2 | 10.0 | 11.8 | 10.0 | 12.4 | 8.6 | 13.6 | 11.6 | 11.0 |
| 16 " | 8.2 | 7.4 | 9.4 | 8.4 | 9.8 | 7.0 | 11.0 | 9.0 | 8.0 |
| 17 " | 7.0 | — | 7.0 | 7.6 | 8.2 | 6.8 | 7.6 | 7.8 | 8.0 |
| 18 " | 6.4 | 6.4 | 6.0 | 7.2 | 7.0 | 6.6 | 6.8 | 7.4 | 7.6 |
| 19 " | 6.0 | — | 5.8 | 6.8 | 6.8 | 6.2 | 6.6 | 7.0 | 7.4 |
| 20 " | 5.8 | 5.6 | 5.6 | 6.8 | 6.2 | 6.0 | 6.2 | 6.2 | 7.4 |
| 21 " | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 25 " | 5.4 | 5.2 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.8 |
| 30 " | 5.0 | 5.0 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 5.2 |
| 35 " | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| 40 " | 5.0 | 4.8 | 4.8 | 5.0 | 4.8 | 4.8 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| 45 " | — | 4.8 | — | — | — | — | — | — | — |
| 48 " | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wärmeinhalt des Sees über +4° C. in Milliarden Wärmeinheiten | 987 | 983 | 1061 | 1094 | 1032 | 1033 | 1119 | 1143 | 1135 |

| 1895 | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|---------|-----------------|--|-----------------|-----------|----------|---------------------------|------------|
| Datum . . . | Aug. 27 | Aug. 29 | Sept. 2 | Sept. 23 | Sept. 24 | * Okt. 1 | * Okt. 1 | * Okt. 2 | * Okt. 3 |
| Stunde . . . | 7.20 a | 6 p | 8 a | 2.30 p | 2.30 p | 8.40 a | 6.10 p | 8.45 a | 8.40 a |
| Bewölkung . . | 10 | 4 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 7—8 |
| Wind | SO | OSO | SE | S | 0 | S | 0 | SE stark | S stark |
| Regen | — | — | — | — | — | 0.6 mm | — | 7.2 mm | — |
| Barometer korr. in mm | ? | ? | ? | ? | ? | 767.9 | 763.5 | 760.1 | 756.5 |
| Bemerkungen | starker Temp.- Sturz | — | Temp.- Sturz | vorherlange trocken, Sept. 4 Luft 31. _n ^o | Temp.- Sturz | Nebel | — | abends starker Wind | — |
| Lufttemperatur | 16.5 | 19.5 | 19.0 | 21.0 | 20.0 | 12.4—13.6 | 16.0 | 13.0—18.0 | 12.0 |
| Temp.d.Wasser- oberfläche . | 19.2 | 18.4 | 18.2 | 16.4 | 17.2 | 16.4 | 16.2 | 16.5 | 16.2 |
| Temperatur in Tiefe von | | | | | | | | | |
| 1 m | 19.2 | 18.4 | 18.0 | 16.4 | 17.2 | 16.4 | 16.0 | 16.5 | 16.2 |
| 2 " | 19.0 | 18.4 | 18.0 | 16.2 | 16.2 | 16.2 | 16.0 | 16.5 | 16.2 |
| 3 " | 18.8 | 18.4 | 17.8 | 16.0 | 16.2 | 16.1 | 16.0 | 16.4 | 16.2 |
| 4 " | 18.8 | 18.4 | 17.8 | 15.8 | 16.0 | 16.1 | 16.0 | 16.2 | 16.2 |
| 5 " | 18.6 | 18.4 | 17.8 | 15.8 | 16.0 | 16.1 | 16.0 | 16.2 | 16.2 |
| 6 " | 18.4 | 18.4 | 17.8 | 15.8 | 16.0 | 16.1 | 16.0 | 16.2 | 16.2 |
| 7 " | 18.0 | 18.4 | 17.8 | 15.8 | 15.8 | 16.0 | 15.9 | 16.2 | 16.2 |
| 8 " | 17.8 | 18.4 | 17.8 | 15.8 | 15.8 | 16.0 | 15.9 | 16.1 | 16.2 |
| 9 " | 17.6 | 18.2 | 17.8 | 15.8 | 15.8 | 15.9 | — | 16.0 | 16.2 |
| 10 " | 17.0 | 18.2 | 17.6 | 15.8 | 15.8 | 15.9 | — | 16.0 | 16.2 |
| 11 " | 16.4 | 18.2 | 17.4 | 15.8 | 15.8 | 15.9 | — | 15.9 | 16.1 |
| 12 " | 15.6 | 18.2 | 17.2 | 15.8 | 15.8 | 15.7 | 15.6 | 15.8 | 16.1 |
| 13 " | 14.6 | 18.0 | 16.8 | 15.8 | 15.8 | 15.6 | — | 15.7 | 16.1 |
| 14 " | 12.6 | 14.0 | 14.8 | 15.6 | 15.8 | 15.5 | — | 15.4 | 16.1 |
| 15 " | 11.6 | 12.8 | 11.2 | 14.2 | 13.4 | 13.8 | 15.4 | 14.0 | 16.1 |
| 16 " | 10.2 | 11.0 | 8.0 | 10.0 | 10.2 | 10.3 | 12.6 | 11.4 | 13.2 |
| 17 " | 9.8 | 9.8 | 6.8 | 8.0 | 7.8 | 8.0 | — | 10.2 | 10.7 |
| 18 " | 8.8 | 9.0 | 6.4 | 7.4 | 7.2 | 7.3 | 7.6 | 8.0 | 7.2 |
| 19 " | 7.8 | 8.2 | 6.0 | 6.8 | 6.2 | 6.6 | — | 6.4 | 6.5 |
| 20 " | 6.8 | 6.8 | 5.8 | 6.6 | 6.0 | 6.2 | — | 6.2 | 6.1 |
| 21 " | — | — | — | — | — | — | — | — | 5.8 |
| 25 " | 5.8 | 5.4 | 5.4 | 5.6 | 5.6 | 5.5 | — | 5.5 | 5.3 |
| 30 " | 5.2 | 5.4 | 5.0 | 5.4 | 5.2 | 5.2 | — | 5.3 | 5.2 |
| 35 " | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.2 | 5.2 | 5.1 | — | 5.1 | 5.0 |
| 40 " | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | — | 5.0 | 5.0 |
| 45 " | 4.8 | 4.8 | 4.8 | 5.0 | 5.0 | 5.1 | — | 5.0 | 5.0 |
| 48 " | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wärmeinhalt des Sees über +4° C. in Milliarden Wärmeeinheiten | 1104 | 1152 | 1065 | 1015 | 1013 | 1009 | — | 1030 | 1044 |

| | | 1895 | | | | | | | |
|---|---------|------------|--------------------------------------|----------|--------------|-------------|---------|----------|----------|
| Datum . . . | *Okt. 3 | *Okt. 4 | *Okt. 7 | *Okt. 8 | *Okt. 8 | *Okt. 9 | *Okt. 9 | *Okt. 10 | *Okt. 10 |
| Stunde . . . | 4.45 p | 8.10 a | 8.30 a | 8.15 a | 4.50 p | 10 a | 5 p | 10.40 a | 4.45 p |
| Bewölkung . . | 2 | 3—6 | 9 | 0 | 3 | 2 | 2 | 7 | 8—9 |
| Wind . . . | SSO | 0 stark | — | — | SE heftig | 0 leicht | 0 | SE | SO |
| Regen . . . | — | 1.9 mm | 2.3 mm | 3 mm | 2.4 mm | — | — | 1.8 mm | — |
| Barometer korr. in mm . . . | 750.7 | 747.9 | 753.6 | 761.8 | 755.3 | 750.1 | ? | 753.8 | 755.4 |
| Bemerkungen . | — | — | { 5. u. 6. Okt. Regen und Wind | — | — | — | — | — | — |
| Lufttemperatur | 10.7 | 13.0 | 15.5 | 9.0—10.2 | 14.2 | 15.5 | 15.0 | 14.0 | 13.0 |
| Temp. d. Wasser- oberfläche . | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.3 | 14.3 | 14.7 | 14.3 | 14.2 |
| Temperatur in Tiefe von | | | | | | | | | |
| 1 m | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.3 | 14.3 | 14.7 | 14.2 | 14.2 |
| 2 " | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.3 | 14.2 | 14.6 | 14.2 | 14.2 |
| 3 " | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.3 | 14.2 | 14.4 | 14.2 | 14.2 |
| 4 " | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.3 | 14.2 | 14.4 | 14.2 | 14.2 |
| 5 " | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.2 | 14.2 | 14.4 | 14.2 | 14.2 |
| 6 " | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.2 | 14.1 | 14.3 | 14.2 | 14.2 |
| 7 " | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.2 | 14.1 | 14.2 | 14.2 | 14.2 |
| 8 " | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.2 | 14.1 | 14.2 | 14.2 | 14.2 |
| 9 " | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.1 | 14.1 | 14.2 | 14.2 | 14.2 |
| 10 " | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.1 | 14.1 | 14.1 | 14.2 | 14.2 |
| 11 " | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.1 | 14.0 | 14.0 | 14.2 | 14.2 |
| 12 " | 16.0 | 15.6 | 14.4 | 14.3 | 14.1 | 14.0 | 14.0 | 14.2 | 14.2 |
| 13 " | 16.0 | 15.5 | 14.4 | 14.3 | 14.1 | 14.0 | 14.0 | 14.2 | 14.2 |
| 14 " | 16.0 | 15.4 | 13.9 | 14.2 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.2 | 14.2 |
| 15 " | 16.0 | 15.4 | 12.1 | 14.1 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.0 | 14.2 |
| 16 " | 10.8 | 14.6 | 10.4 | 12.8 | 13.8 | 14.0 | 14.0 | 13.4 | 14.1 |
| 17 " | 9.8 | 9.9 | 7.9 | 10.7 | 12.1 | 13.7 | 11.9 | 10.8 | 10.2 |
| 18 " | 7.9 | 8.5 | 7.5 | 8.2 | 10.7 | 11.0 | 7.2 | 7.7 | 8.1 |
| 19 " | 6.9 | 7.3 | 7.3 | 7.8 | 8.4 | 7.7 | 6.6 | 7.3 | 7.0 |
| 20 " | 6.5 | 6.5 | 7.0 | 7.0 | 7.1 | 6.8 | 6.6 | 6.8 | 6.2 |
| 21 " | 6.0 | 6.1 | 5.8 | 6.5 | 6.2 | 6.1 | 6.1 | 6.2 | 5.9 |
| 25 " | 5.4 | 5.5 | 5.3 | 5.6 | 5.6 | 5.6 | 5.5 | 5.7 | 5.3 |
| 30 " | 5.2 | 5.3 | 5.0 | 5.15 | 5.4 | 5.2 | 5.4 | 5.3 | 5.2 |
| 35 " | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.1 | 5.2 | 5.1 | 5.1 | 5.1 | 5.15 |
| 40 " | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| 45 " | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 |
| 48 " | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wärmeinhalt des Sees über +4°C. in Milliarden Wärmeeinheiten | 1024 | 1024 | 888 | 934 | 951 | 947 | 930 | 930 | 917 |

| | 1895 | 1896 | | | | | | | |
|---|---------|----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|---------|-------------------------------|------------|--------|
| Datum . . . | Okt. 24 | *März 22 | April 9 | April 16 | April 28 | *Mai 10 | Mai 17 | Mai 21 | Juni 1 |
| Stunde . . . | 2.15 p | 8 a | 10 a | 2.20 p | 2 p | 7.30 a | 7.45 a | 8.15 a | 8.45 a |
| Bewölkung . . | 3 | 0 | 9 | 6 | 9 | 0 | 10 | 9 | 0 |
| Wind . . . | ? | 0 | N | NO | 0 stark | 0 | 0 stark | 0 stark | 0 |
| Regen . . . | — | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Barometerkorr. in mm . . . | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Bemerkungen . | — | leichte Eis- bildung | 2 Tage vor- her starker Sturm | Tag vorher Windstille | seit 8 Tagen starker Wind | — | Tag vorher starker Wind | — | — |
| Lufttemperatur | 7.5 | 11.0 | 17.0 | 9.0 | 12.0 | 9.5 | 10.5 | 9.0 | 21.0 |
| Temp. d. Wasser- oberfläche . | ? | 2.5 | 3.8 | 4.4 | 5.2 | 9.1 | 9.4 | 9.6 | 15.4 |
| Temperatur in Tiefe von | | | | | | | | | |
| 1 m | — | 2.5 | 3.8 | 4.4 | 5.2 | 9.0 | 9.4 | 9.6 | 14.6 |
| 2 " | — | 2.5 | 3.8 | 4.4 | 5.2 | 8.8 | 9.2 | 9.6 | 13.8 |
| 3 " | — | 2.5 | 3.8 | 4.4 | 5.2 | 8.7 | — | — | 13.5 |
| 4 " | — | 2.5 | 3.8 | 4.4 | 5.2 | 8.5 | 9.2 | 9.6 | 13.0 |
| 5 " | — | 2.5 | 3.8 | 4.4 | 5.2 | 8.0 | — | — | 12.6 |
| 6 " | — | 2.5 | 3.8 | 4.4 | 5.2 | 7.8 | 9.2 | 9.6 | 12.5 |
| 7 " | — | 2.5 | 3.8 | 4.4 | 5.2 | — | — | — | 12.4 |
| 8 " | — | 2.5 | 3.8 | 4.4 | 5.2 | 7.5 | 9.0 | 9.5 | 12.0 |
| 9 " | — | 2.5 | 3.8 | 4.4 | 5.2 | — | — | — | 11.6 |
| 10 " | — | 2.5 | 3.8 | 4.4 | 5.2 | 7.3 | 8.8 | 9.4 | 10.2 |
| 11 " | — | 2.5 | 3.8 | 4.4 | 5.2 | — | — | — | 10.0 |
| 12 " | 11.2 | 2.5 | 3.8 | 4.2 | 5.2 | 7.0 | — | 9.2 | 9.6 |
| 13 " | — | 2.5 | 3.8 | 4.2 | 5.2 | — | — | — | 9.0 |
| 14 " | 11.4 | 2.5 | 3.8 | 4.2 | 5.2 | 6.7 | — | 8.8 | 8.6 |
| 15 " | — | 2.6 | 3.8 | 4.2 | 5.2 | — | 6.3 | — | 8.4 |
| 16 " | 12.2 | — | 3.8 | 4.2 | 5.2 | 6.6 | — | 8.6 | 8.2 |
| 17 " | 12.0 | — | 3.8 | — | 5.2 | — | — | — | 7.8 |
| 18 " | 11.0 | — | 3.8 | — | 5.2 | — | — | 7.8 | 7.8 |
| 19 " | 10.2 | — | 3.8 | — | 5.2 | 6.0 | — | — | 7.5 |
| 20 " | 8.6 | 2.5 | 3.8 | — | 5.2 | 6.0 | 6.2 | 7.0 | 7.0 |
| 21 " | — | 2.5 | 3.8 | — | 5.2 | 5.9 | — | — | — |
| 25 " | 5.4 | 2.5 | 3.8 | — | 5.2 | 5.8 | 6.0 | 6.2 | 6.4 |
| 30 " | 5.2 | 2.5 | 4.2 | 4.2 | 5.2 | — | 5.8 | 5.8 | 6.2 |
| 35 " | 5.0 | 2.5 | 4.2 | 4.0 | 5.4 | 5.5 | 5.6 | 5.6 | 6.0 |
| 40 " | 5.0 | 2.7 | 4.6 | 4.0 | 5.6 | 5.5 | 5.6 | 5.6 | 5.6 |
| 45 " | 5.0 | 3.2 | — | 4.0 | 5.6 | 5.2 | 5.2 | 5.4 | 5.4 |
| 48 " | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wärmeinhalt des Sees über +4°C. in Milliarden Wärmeeinheiten | — | — 229 | — 5 | + 22 | 210 | 430 | 508 | 619 | 770 |

| | | 1896 | | | | | | | |
|--|-------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------|--------------|--------------------------------|------------|
| Datum . . . | *Juni 21 | Juli 7 | Juli 14 | Juli 19 | Juli 21 | Juli 24 | Juli 28 | Juli 30 | Aug. 5 |
| Stunde . . . | 7.30 a | 10.15 a | 7.30 a | 6.40 a | 3.25 p | 3.40 p | 9.25 a | 2.20 p | 7.30 a |
| Bewölkung . . . | 1—9 | 0 | 2 | 0 | 2 | 10 | 9 | 10 | 2 |
| Wind . . . | NO | NO leicht | NO leicht | NO leicht | SO | O leicht | NE leicht | NNE leicht | O stark |
| Regen . . . | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Barometer korr. in mm . . . | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| Bemerkungen { | Tag vorher windstill | 8 Tage lang vorher Sturm | Tag vorher starker Sturm | 2 Tage vorher Gewitter | Tag vorher Windstill | — | — | Tag vorher starker Sturm | — |
| Lufttemperatur | 16.0 | 19.5 | 21.0 | 20.0 | 25.5 | 17.0 | 22.0 | 19.0 | 16.0 |
| Temp. d. Wasser- oberfläche . | 21.4 | 16.0 | 18.8 | 20.5 | 21.5 | 20.4 | 21.0 | 20.0 | 19.4 |
| Temperatur in Tiefe von | | | | | | | | | |
| 1 m | — | 15.6 | 18.1 | 20.4 | 21.4 | 20.4 | 20.8 | 20.0 | 19.4 |
| 2 " | 21.2 | 15.4 | 18.2 | 20.4 | 21.2 | 20.4 | 20.8 | 20.0 | 19.4 |
| 3 " | 21.2 | 15.2 | 18.0 | 20.4 | 21.0 | 20.4 | 20.8 | 20.0 | 19.4 |
| 4 " | 21.0 | 15.0 | 17.2 | 20.0 | 20.6 | 20.4 | 20.6 | 20.0 | 19.4 |
| 5 " | 21.0 | 15.0 | 17.2 | 18.6 | 20.4 | 20.0 | 20.6 | 20.0 | 19.2 |
| 6 " | 16.4 | 14.8 | 16.6 | 17.6 | 19.6 | 17.8 | 20.2 | 19.8 | 19.2 |
| 7 " | 13.5 | 14.8 | 16.2 | 16.4 | 18.6 | 16.4 | 18.8 | 19.8 | 19.2 |
| 8 " | 12.5 | 14.8 | 15.6 | 15.4 | 17.0 | 15.8 | 17.2 | 16.6 | 18.6 |
| 9 " | 11.6 | 14.5 | 15.0 | 14.6 | 15.2 | 15.2 | 15.2 | 15.2 | 17.6 |
| 10 " | 10.8 | 14.5 | 14.6 | 13.8 | 14.6 | 14.6 | 14.4 | 14.2 | 15.6 |
| 11 " | 9.8 | 14.2 | 13.8 | 13.4 | 13.0 | 14.0 | 13.2 | 13.4 | 14.0 |
| 12 " | 9.2 | 13.8 | 13.2 | 11.8 | 12.0 | 13.4 | 12.6 | 13.0 | 13.0 |
| 13 " | 9.0 | 11.0 | 12.8 | 9.2 | 10.5 | 12.2 | 11.2 | 12.2 | 11.4 |
| 14 " | 8.9 | 9.4 | 11.5 | 8.0 | 9.5 | 10.2 | 10.4 | 11.2 | 10.0 |
| 15 " | 8.5 | 9.0 | 9.4 | 7.6 | 9.0 | 9.4 | 9.8 | 9.6 | 9.0 |
| 16 " | 8.0 | 8.2 | 9.0 | 7.6 | 8.4 | 8.6 | 9.0 | 8.8 | 8.4 |
| 17 " | 7.4 | 7.8 | 8.6 | 7.6 | 8.0 | 8.4 | 8.8 | 8.2 | 8.0 |
| 18 " | 7.3 | 7.6 | 7.8 | 7.5 | 7.5 | 8.0 | 8.6 | 7.8 | 7.8 |
| 19 " | 7.2 | 7.4 | 7.8 | 7.5 | 7.2 | 7.8 | 8.0 | 7.2 | 7.4 |
| 20 " | 6.9 | 7.0 | 7.2 | 6.8 | 6.8 | 7.4 | 8.0 | 7.0 | 7.0 |
| 21 " | 6.8 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 25 " | 6.3 | 6.4 | 6.8 | 6.8 | 6.6 | 7.0 | 6.8 | 6.6 | 6.5 |
| 30 " | 6.2 | 6.2 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 6.6 | 6.4 | 6.4 | 6.4 |
| 35 " | 5.8 | 6.0 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.4 | 6.2 | 6.2 | 6.2 |
| 40 " | 5.8 | 6.0 | 5.8 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| 45 " | 5.8 | 5.8 | — | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 |
| 48 " | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wärmeinhalt des Sees über +4°C. in Milliarden Wärmeinheiten | 978 | 939 | 1064 | 1059 | 1137 | 1145 | 1179 | 1143 | 1140 |

| | | 1896 | | | | | | | | |
|---|-------------|---------------|---------|------------|-------------|-------------|-------------|----------|---------------|--|
| Datum . . . | Aug. 8 | Aug. 11 | Aug. 21 | Aug. 25 | Aug. 28 | Sept. 1 | Sept. 8 | Sept. 11 | *Sept. 20 | |
| Stunde . . . | 2.30 p | 2.30 p | 7.30 a | 2.25 p | 1 p | 9 a | 5 p | 2.35 p | 7.15 a | |
| Bewölkung . . | 5 | 4 | 2 | 10 | 5 | 10 | 1 | 10 | 8—4 | |
| Wind . . . | 0 leicht | NNO mittel | NO | 0 stark | 0 mittel | E leicht | E leicht | E | SSO leicht | |
| Regen . . . | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | |
| Barometer korr. in mm . . . | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | |
| Bemerkungen . | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Lufttemperatur | 20.0 | 21.5 | 16.0 | 16.5 | 18.0 | 18.0 | 13.0 | 13.5 | 9.5 | |
| Temp. d. Wasser- oberfläche . | 20.8 | 20.0 | 17.6 | 17.0 | 16.6 | 17.0 | 16.4 | 16.6 | 15.8 | |
| Temperatur in Tiefe von | | | | | | | | | | |
| 1 m | 20.8 | 20.0 | 17.4 | 17.0 | 16.6 | 17.0 | 16.4 | 16.6 | 15.8 | |
| 2 " | 20.8 | 20.0 | 17.2 | 17.0 | 16.6 | 17.0 | 16.4 | 16.6 | 15.8 | |
| 3 " | 20.6 | 20.0 | 17.2 | 17.0 | 16.6 | 17.0 | 16.4 | 16.6 | 15.8 | |
| 4 " | 20.4 | 20.0 | 17.2 | 17.0 | 16.6 | 17.0 | 16.4 | 16.6 | 15.8 | |
| 5 " | 19.4 | 20.0 | 17.2 | 17.0 | 16.6 | 16.8 | 16.4 | 16.6 | 15.8 | |
| 6 " | 19.4 | 20.0 | 17.2 | 17.0 | 16.6 | 16.8 | 16.4 | 16.6 | 15.8 | |
| 7 " | 19.2 | 20.0 | 17.2 | 17.0 | 16.6 | 16.6 | 16.4 | 16.6 | 15.8 | |
| 8 " | 18.8 | 19.8 | 17.2 | 17.0 | 16.6 | 16.6 | 16.4 | 16.5 | 15.8 | |
| 9 " | 18.0 | 16.8 | 17.2 | 17.0 | 16.5 | 16.2 | 16.4 | 16.4 | 15.8 | |
| 10 " | 16.4 | 15.4 | 17.2 | 17.0 | 16.4 | 15.4 | 16.2 | 16.4 | 15.8 | |
| 11 " | 14.4 | 13.8 | 13.8 | 17.0 | 16.4 | 14.6 | 16.2 | 16.2 | 15.8 | |
| 12 " | 13.4 | 13.0 | 12.2 | 16.8 | 14.4 | 12.2 | 15.0 | 16.0 | 15.6 | |
| 13 " | 11.8 | 12.0 | 10.8 | 11.4 | 10.4 | 11.4 | 15.0 | 15.4 | 14.0 | |
| 14 " | 10.4 | 10.5 | 10.4 | 9.8 | 9.4 | 10.6 | 13.2 | 13.4 | 12.4 | |
| 15 " | 9.6 | 9.8 | 9.2 | 8.8 | 9.0 | 9.6 | 11.2 | 10.4 | 10.4 | |
| 16 " | 9.0 | 9.2 | 8.8 | 8.2 | 8.4 | 8.8 | 9.8 | 9.4 | 9.2 | |
| 17 " | 8.2 | 8.6 | 8.6 | 7.8 | 7.8 | 8.2 | 8.6 | 8.8 | 8.2 | |
| 18 " | 7.8 | 8.0 | 7.8 | 7.6 | 7.6 | 8.2 | 7.8 | 8.4 | 8.0 | |
| 19 " | 7.4 | 7.4 | 7.4 | 7.2 | 7.0 | 7.8 | 7.4 | 8.0 | 7.6 | |
| 20 " | 7.2 | 7.4 | 7.2 | 7.0 | 7.0 | 7.6 | 7.4 | 7.6 | 7.3 | |
| 21 " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| 25 " | 6.6 | 6.6 | 6.6 | 6.6 | 6.6 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | 6.8 | |
| 30 " | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | 6.4 | |
| 35 " | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | 6.2 | |
| 40 " | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | |
| 45 " | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | |
| 48 " | — | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Wärmeinhalt des Sees über +4°C. in Milliarden Wärmeeinheiten | 1187 | 1181 | 1165 | 1079 | 1039 | 1052 | 1090 | 1114 | 1047 | |

| | 1896 | | | | | 1897 | | | |
|--|-------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------|---------|---------|---|---------|---------|
| Datum . . . | * Nov. 1 | Nov. 13 | Nov. 28 | Dez. 10 | Dez. 24 | Jan. 14 | * Febr. 7 | März 16 | April 7 |
| Stunde . . . | 7.45 a | 2 p | 0.45 p | 1.15 p | 1.25 p | 9.45 a | 8.40 a | 3.50 p | 3.50 p |
| Bewölkung . . | 10 | 1 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 3 | 8 |
| Wind . . . | NNE leicht | SE | N | SO | NO | NNO | E | SSO | SE |
| Regen . . . | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | ? | — |
| Barometer korr. in mm . . . | ? | ? | ? | ? | ? | ? | 752.8 | ? | — |
| Bemerkungen { | Nebel, Tag vorher trübe | vorher starker Wind | Tag vorher Sturm E, Schnee | — | — | — | Tag vorher Schnee- sturm, Eis 8-9 cm | — | — |
| Lufttemperatur | 9.0 | 4.0 | 1.0 | 4.0 | 0.5 | 2.0 | -0.7/-0.5 | ? | ? |
| Temp.d.Wasser- oberfläche . | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 1.6 | 1.1 | 2.4 | 4.0 |
| Temp. in Tiefe v. | | | | | | | | | |
| 1 m | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 1.8 | 1.15 | 2.4 | 4.0 |
| 2 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 1.8 | — | 2.4 | 4.0 |
| 3 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 1.8 | — | 2.4 | 4.0 |
| 4 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 1.8 | — | 2.4 | 4.0 |
| 5 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 1.8 | 1.15 | 2.4 | 4.0 |
| 6 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 1.8 | — | 2.4 | 4.0 |
| 7 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | — | — | 2.4 | 4.0 |
| 8 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 2.0 | — | 2.4 | 4.0 |
| 9 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 2.0 | — | 2.4 | 4.0 |
| 10 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 2.0 | 1.15 | 2.4 | 4.0 |
| 11 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 2.0 | — | 2.4 | 4.0 |
| 12 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 2.0 | — | 2.4 | 4.0 |
| 13 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | — | — | 2.4 | 4.0 |
| 14 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | — | — | 2.4 | 4.0 |
| 15 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 2.2 | 1.25 | 2.4 | 4.0 |
| 16 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 2.2 | — | 2.4 | 4.0 |
| 17 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 2.2 | — | 2.4 | 4.0 |
| 18 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 2.2 | — | 2.4 | 4.0 |
| 19 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 2.2 | — | 2.4 | 4.0 |
| 20 „ | 10.2 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | 2.2 | 1.4 | 2.6 | 4.0 |
| 21 „ | 10.0 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 3.8 | — | — | — | 4.0 |
| 22 „ | 9.8 | 8.2 | — | — | — | — | — | — | — |
| 23 „ | 8.6 | 8.2 | — | — | — | — | — | — | — |
| 24 „ | 7.4 | 8.0 | — | — | — | — | — | — | — |
| 25 „ | 7.0 | 8.0 | 6.0 | 4.8 | 4.0 | 2.4 | 1.5 | 2.6 | 4.0 |
| 30 „ | 6.4 | 6.6 | 6.0 | 4.8 | 4.0 | 2.6 | 1.6 | 2.6 | 4.0 |
| 35 „ | 6.2 | 6.4 | 6.0 | 4.8 | 4.0 | 2.8 | 1.9 | 3.0 | 4.0 |
| 40 „ | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 4.8 | 4.0 | 3.0 | 1.7 | 2.4 | 4.0 |
| 45 „ | 6.6 | 6.0 | 6.0 | 4.8 | 4.0 | 3.0 | 2.3 | 2.4 | 4.0 |
| Wärmeinhalt des Sees über +4°C. in Milliarden Wärmeinheiten | 777 | 579 | 330 | 132 | — 18 | — 286 | — 422 | — 275 | ± 0 |

| 1897 | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------------------|---------------|-----------------|--------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------|---------------|
| Datum . . . | *April 12 | *April 13 | *April 13 | *April 14 | *April 14 | *April 15 | *April 15 | *April 16 | *April 17 |
| Stunde . . . | 4 p | 8.30 a | 3.45 p | 9.20 a | 4.20 p | 8.15 a | 6.30 p | 8.5 a | 7.45 a |
| Bewölkung . . | 5 | 10 | 10 | 3—10 | 10 | 9 | 1 | 3 | 8 |
| Wind . . . | NE zieml. stark | — | SSE leicht | SSE ziemlich | SE leicht | ONO leicht | — | — | 0 ziemlich |
| Regen . . . | — | — | — | — | schwach | — | — | — | — |
| Barometer korr. in mm . . . | 767.7 | 767.2 | 766.9 | 766.9 | 763.3 | 772 | 776.2 | 779 | 772 |
| Bemerkungen { | Tag vorher Sonnen- schein | bedeckter Himmel | — | — | — | 14. April Nm. starker Regen | vorher starker Wind | — | — |
| Lufttemperatur | 9.5 | 5.5—7.5 | 9.5—9.0 | 9.0 | 14.0 | 7.5 | 6.5 | 5.3 | 8.0 |
| Temp.d. Wasser- oberfläche . | 5.2 | 4.5 | 4.9 | 4.9 | 4.5 | 4.8 | 4.8 | 5.0 | 5.0 |
| Temperatur in Tiefe von | | | | | | | | | |
| 1 m | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2 „ | 5.2 | 4.5 | 4.8 | 4.8 | 4.4 | 4.8 | 4.8 | 4.9 | 5.0 |
| 3 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4 „ | 5.1 | 4.5 | 4.7 | — | — | — | — | — | — |
| 5 „ | — | — | — | 4.75 | 4.4 | 4.7 | 4.85 | 4.9 | 5.0 |
| 6 „ | 5.0 | 4.4 | 4.6 | — | — | — | — | — | — |
| 7 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8 „ | 4.9 | 4.4 | 4.6 | — | — | — | — | — | — |
| 9 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 „ | 4.8 | 4.4 | 4.6 | 4.6 | 4.5 | 4.7 | 4.8 | 4.8 | 5.0 |
| 11 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 12 „ | 4.6 | 4.4 | 4.5 | — | — | — | — | — | — |
| 13 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 14 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 15 „ | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.5 | 4.5 | 4.7 | 4.8 | 4.8 | 5.0 |
| 16 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 17 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 18 „ | 4.4 | 4.35 | 4.3 | — | — | — | — | — | — |
| 19 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 20 „ | 4.2 | 4.35 | 4.2 | 4.4 | 4.3 | 4.7 | 4.8 | 4.8 | 4.9 |
| 21 „ | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 25 „ | 4.1 | 4.2 | 4.1 | 4.3 | 4.1 | 4.6 | 4.8 | 4.8 | 4.8 |
| 30 „ | 4.0 | 4.1 | 4.1 | — | 4.1 | 4.6 | 4.7 | 4.75 | 4.8 |
| 35 „ | 4.0 | 4.1 | 4.0 | — | — | 4.5 | 4.6 | 4.5 | 4.6 |
| 40 „ | 4.0 | 4.1 | 4.0 | — | 4.1 | — | — | — | 4.5 |
| 45 „ | 4.0 | 4.1 | 4.0 | 4.2 | — | 4.2 | 4.4 | 4.35 | — |
| 48 „ | — | — | 4.0 | — | — | — | — | — | — |
| Wärmeinhalt des Sees über +4°C. in Milliarden Wärmeinheiten | + 80 | 47 | 54 | 72 | 52 | 97 | 120 | 118 | 142 |

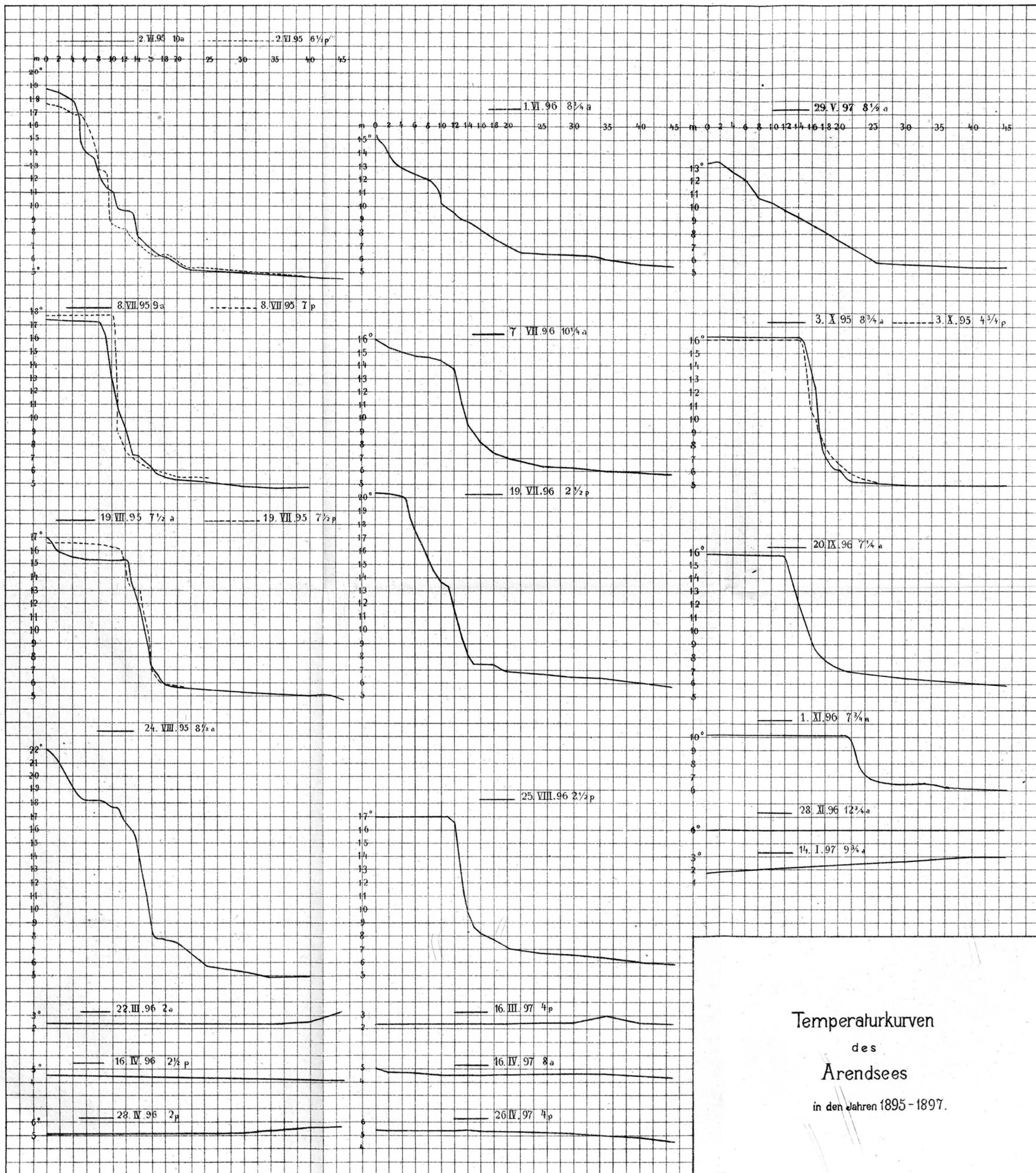
| 1897 | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------------------------|--------|--------|----------------|--------------|-------------|-------------|-------------------|
| Datum . . . | April 26 | Mai 1 | Mai 5 | Mai 8 | Mai 12 | Mai 18 | Mai 22 | Mai 25 | Mai 29 |
| Stunde . . . | 4.10 p | 8.10 a | 2.45 p | 3.30 p | 9.45 a | 9.45 a | 9 a | 2 p | 8.30 a |
| Bewölkung . . | 3 | 10 | 3 | 5 | 8 | 10 | 10 | 10 | 3 |
| Wind . . . | SE sehrstark | O mittel | SE | SO | O sehrstark | NE leicht | N leicht | N leicht | SO |
| Rogen . . . | — | 9.4 mm | 5.6 mm | 1.0 mm | 6.7 mm | 1.3 mm | — | 2.1 mm | 2.6 Tag vorher |
| Barometerkorr. in mm . . . | — | — | — | — | — | — | — | — | 2.3 mm |
| Bemerkungen . | — | { Tag vorher Gewitter | — | — | — | — | — | — | — |
| Lufttemperatur | ? | 10.5 | 14.5 | 15.0 | 11.0 | 17.0 | ? | 13.0 | 18.5 |
| Temp. d. Wasser- oberfläche . | 5.5 | 8.2 | 10.0 | 10.0 | 8.6 | 9.5 | 11.8 | 12.8 | 13.4 |
| Temperatur in Tiefe von | | | | | | | | | |
| 1 m | 5.4 | 8.2 | 9.8 | 10.0 | 8.6 | 9.4 | 11.8 | 12.6 | 13.4 |
| 2 " | 5.4 | 8.4 | 9.6 | 9.8 | 8.6 | 9.4 | 11.8 | 12.6 | 13.2 |
| 3 " | — | 8.4 | 9.4 | 9.6 | 8.6 | 9.2 | 11.8 | 12.6 | 13.0 |
| 4 " | 5.4 | 7.8 | 9.2 | 9.6 | 8.6 | 9.2 | 11.6 | 12.2 | 12.6 |
| 5 " | — | 8.2 | 9.2 | 9.4 | 8.6 | — | 10.8 | — | 12.4 |
| 6 " | 5.4 | 7.0 | 9.0 | 9.0 | 8.5 | 9.0 | 10.6 | 11.4 | 12.0 |
| 7 " | — | 6.6 | 8.6 | — | 8.5 | — | — | — | 11.6 |
| 8 " | 5.4 | 6.4 | 7.6 | 8.4 | 8.5 | 9.0 | 10.5 | 11.0 | 10.8 |
| 9 " | — | 6.2 | 6.6 | 8.2 | 8.5 | — | — | — | 10.6 |
| 10 " | 5.4 | 6.0 | 6.4 | 8.0 | 8.5 | 9.0 | 10.0 | 10.4 | 10.4 |
| 11 " | — | — | — | — | — | — | — | — | 10.2 |
| 12 " | 5.4 | 6.0 | 6.2 | 7.0 | 8.4 | 9.0 | 9.4 | 9.4 | 10.0 |
| 13 " | — | — | — | — | — | — | 9.4 | 9.2 | 9.6 |
| 14 " | 5.6 | 5.8 | 6.2 | 6.4 | 8.0 | 9.0 | 9.0 | 9.0 | 9.2 |
| 15 " | — | — | — | — | 6.2 | 9.0 | 8.8 | 8.8 | 8.8 |
| 16 " | 5.4 | 5.8 | 6.0 | 6.2 | 6.0 | 9.0 | 8.5 | 8.5 | 8.8 |
| 17 " | — | — | — | — | — | 9.0 | 8.2 | 8.2 | 8.6 |
| 18 " | 5.4 | 5.8 | 6.0 | 6.2 | 6.0 | 8.8 | 8.2 | 8.2 | 8.4 |
| 19 " | — | — | — | — | — | — | 7.8 | 8.0 | 8.0 |
| 20 " | 5.4 | 5.8 | 5.8 | 6.0 | 5.8 | 6.8 | 6.8 | 7.2 | 7.6 |
| 21 " | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 25 " | 5.4 | 5.6 | 5.6 | 5.6 | 5.6 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| 30 " | 5.1 | 5.6 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 5.8 | 5.8 | 5.8 | 5.8 |
| 35 " | 5.0 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.5 | 5.5 | 5.6 | 5.6 |
| 40 " | 4.8 | 5.1 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.5 | 5.4 |
| 45 " | 4.6 | 5.0 | 5.4 | 5.4 | 5.2 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 5.4 |
| 48 " | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Wärmeinhalt des Sees über + 4° C. in Milliarden Wärmeeinheiten | 205 | 350 | 418 | 462 | 451 | 590 | 662 | 704 | 745 |

Tabelle II. Durchsichtigkeitsbeobachtungen am Arendsee.

| | 1895 | | | | | | | | | | | | | 1896 | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------|---------|--------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Datum . . . | 1. 6. | 2. 6. | 8. 7. | 8. 7. | 9. 7. | 9. 7. | 11. 7. | 24. 9. | 2. 10. | 3. 10. | 7. 10. | 9. 10. | 15. 12. | 22. 3. | 10. 5. | 21. 6. | 7. 7. | 14. 7. |
| Stunde . . . | 10 a | 10 a | 9 a | 7 p | 8 a | 8 p | 11 a | 2 ¹ / ₂ p | 8 ³ / ₄ a | 4 ³ / ₄ p | 8 ¹ / ₂ a | 10 a | 12 a | 8 a | 7 ¹ / ₂ a | 7 ¹ / ₂ a | 10 ¹ / ₄ a | 7 ¹ / ₂ a |
| Grenze der Sichtbarkeit in m | 3.5 | 3.5 | 2.0 | 1.6 | 1.5 | 2 | 1.75 | 4.25 | 5.0 | 4.0 | 4.5 | 5.75 | 6.5 | 5.5 | 5.75 | 1.75 | 2.0 | 3.5 |
| Temperatur in der betr. Tiefe | ? | 18.0 | 17.4 | 17.8 | 17.9 | 18.8 | 18.6 | 16.0 | 16.2 | 16.0 | 14.4 | 14.1 | ? | 2.5 | 7.8 | 21.2 | 15.4 | 17.6 |
| Grad der Bewölkung . . . | ? | 9 | 3—9 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3—6 | 2 | 9 | 2 | 10 | 0 | 8 | 1—9 | 0 | 2 |
| Bemerkung . . . | — | — | Regen | — | — | — | Wind | {Temp.- Sturz | Sturm Regen | vorher Sturm | Regen Wind | — | Nebel | — | — | Tag vorher Wind- stille | 8 Tage lang vorher Sturm | vorher Sturm |

| | 1896 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------|-------|-------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|----------------------------------|--|
| Datum . . . | 19. 7. | 21. 7. | 24. 7. | 28. 7. | 30. 7. | 5. 8. | 8. 8. | 11. 8. | 21. 8. | 25. 8. | 28. 8. | 1. 9. | 8. 9. | 11. 9. | 20. 9. | 1. 11. | 13. 11. | 28. 11. | |
| Stunde . . . | 6 ³ / ₄ p | 3 ¹ / ₂ p | 3 ³ / ₄ p | 9 ¹ / ₂ a | 2 ¹ / ₂ p | 7 ¹ / ₂ a | 2 ¹ / ₂ p | 2 ¹ / ₂ p | 7 ¹ / ₂ a | 2 ¹ / ₂ p | 1 p | 9 a | 5 p | 2 ¹ / ₂ p | 7 ¹ / ₄ a | 7 ³ / ₄ a | 2 p | 12 ³ / ₄ p | |
| Grenze der Sichtbarkeit in m | 3.5 | 2.5 | 2 | 2 | 1.5 | 2 | 2 | 1.5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5.25 | 6.0 | 5.5 | 5.5 | |
| Temperatur in der betr. Tiefe | 20.2 | 21.1 | 20.4 | 20.8 | 20.0 | 19.4 | 20.8 | 20.0 | 17.2 | 17.0 | 16.6 | 17.0 | 16.4 | 16.6 | 15.8 | 10.2 | 8.0 | 6.0 | |
| Grad der Bewölkung . . . | 0 | 2 | 10 | 9 | 10 | 2 | 5 | 4 | 2 | 10 | 5 | 10 | 1 | 10 | 8—4 | 10 | 1 | 10 | |
| Bemerkung . . . | { 2 Tage vorher Gewitter | { Tag vorher Wind- stille | — | — | { Tag vorher Sturm | Wind | — | Wind | — | Sturm | — | — | — | — | — | { Tag vorher trübe | vorher Sturm | { Tag vorher Sturm | |

| | 1896 | | | | 1897 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|--------|---------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-------|---------------------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------|--|
| Datum . . . | 10. 12. | 24. 12. | 14. 1. | 7. 2. | 16. 3. | 12. 4. | 13. 4. | 15. 4. | 17. 4. | 26. 4. | 1. 5. | 5. 5. | 8. 5. | 12. 5. | 18. 5. | 22. 5. | 25. 5. | 29. 5. | |
| Stunde . . . | 1 ¹ / ₄ p | 1 ¹ / ₂ p | 9 ³ / ₄ a | 8 ³ / ₄ a | 4 p | 4 p | 8 ¹ / ₂ a | 8 ¹ / ₄ a | 7 ³ / ₄ a | 4 ¹ / ₂ p | 8 ¹ / ₄ a | 3 p | 3 ¹ / ₂ p | 10 a | 10 a | 9 a | 2 p | 8 ¹ / ₂ a | |
| Grenze der Sichtbarkeit in m | 6 | 6.5 | 9 | 6 | 5 | 5.75 | 6 | 6.25 | 6 | 5.5 | 5.0 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | |
| Temperatur in der betr. Tiefe | 4.8 | 3.8 | 1.8 | 1.15 | 2.4 | 5.1 | 4.5 | 4.7 | 5.0 | 5.4 | 8.2 | 9.2 | 9.4 | 8.6 | 9.0 | 10.6 | 11.4 | 12.0 | |
| Grad der Bewölkung . . . | 10 | 10 | 10 | 10 | 3 | 4—5 | 10 | 9 | 8 | 3 | 10 | 3 | 5 | 8 | 10 | 10 | 10 | 3 | |
| Bemerkung . . . | — | — | — | { Tagvorh. Schnee- sturm Eis | — | Wind Regen | — | — | Wind | starker Wind | Wind Regen | — | — | starker Wind | leichter Wind, etwas Regen | leichter Wind | leichter Wind | — | |

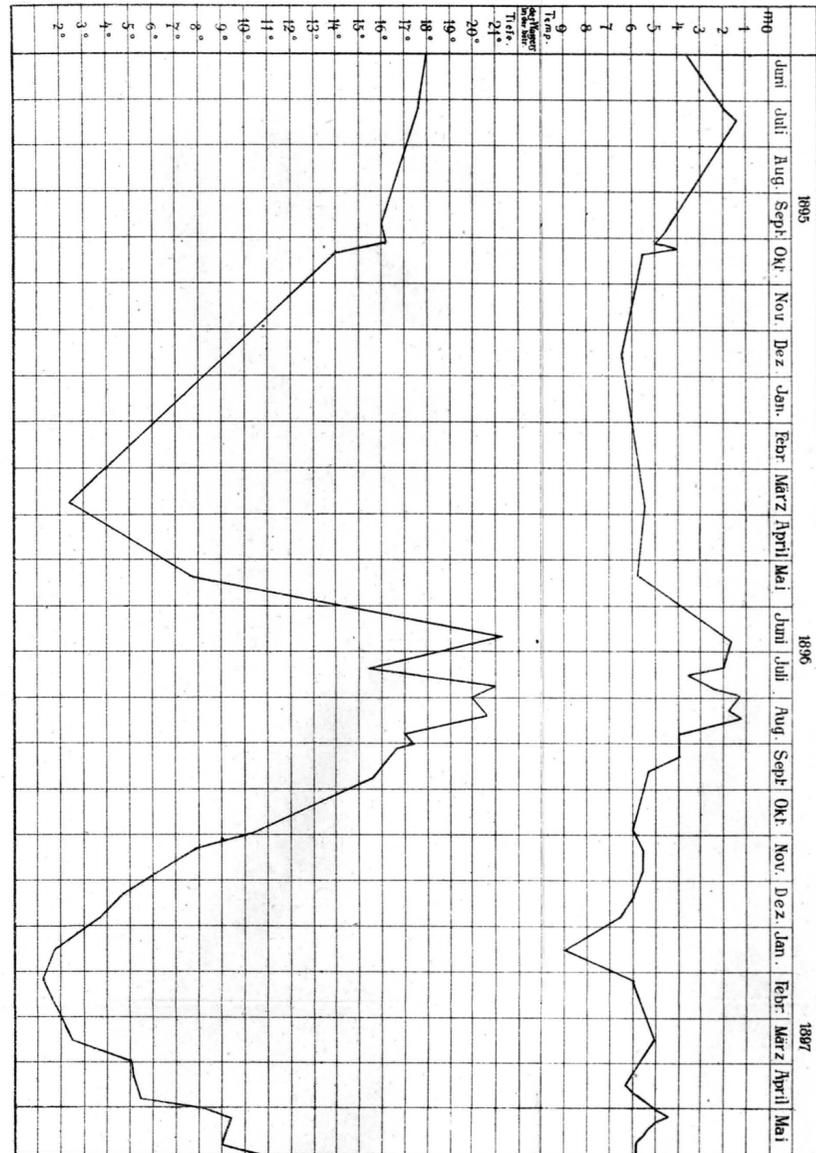


Temperaturkurven

des

Arendsees

in den Jahren 1895-1897.



Phänologische Beobachtungen in Thüringen.

1896. (16. Jahr.)

Von

Dr. H. Toepfer,
Realschulldirektor in Sondershausen.

Wie in früheren Jahren wurde beobachtet in

Sondershausen (51° 22' N. B., 10° 52' O. v. Gr., 200 m H.) von den Herren Realschullehrern Lutze und Döring und Dir. Toepfer.

Großfurra (6 km nordwestl. v. Sondershausen, Höhe etwa 250 m) von Herrn Kantor Sterzing.

Bendeleben (51° 23' N. B., 11° 0' O. v. Gr., 160 m H.) von Herrn Revierförster Schmiedtgen.

Halle (51° 26' N. B., 11° 57' O. v. Gr., 91 m H.) von Herrn Rechnungsrat Oertel.

Leutenberg (50° 34' N. B., 11° 28' O. v. Gr., 302 m H.) von Herrn Lehrer Wiefel.

Die in der zweiten Spalte stehenden römischen Ziffern bedeuten: I. Erste Blüte offen. II. Allgemeine Blüte. III. Erste Früchte reif. IV. Erste Blattoberfläche sichtbar. V. Allgemeine Laubverfärbung (für Halle: Beginn des Laubfalls).

| | | Sonders- hausen | Gr. Furra | Bendeleben | Halle | Leutenberg |
|------------------------------|------|--------------------|-----------|------------|--------|------------|
| Aesculus hippocastanum L. | I. | 14. 5. | 14. 5. | 12. 5. | 9. 5. | 29. 5. |
| | II. | 25. 5. | 22. 5. | 21. 5. | 13. 5. | 3. 6. |
| | III. | 3. 10. | 25. 9. | 21. 9. | 14. 9. | 26. 9. |
| | IV. | 25. 4. | 20. 4. | 9. 4. | 9. 4. | 12. 5. |
| | V. | 1. 10. | 9. 10. | — | 24. 9. | 9. 10. |
| Berberis vulgaris L. . . | I. | 13. 5. | — | 9. 5. | 9. 5. | 4. 6. |
| | II. | 25. 5. | — | — | 15. 5. | 10. 6. |
| | III. | — | — | — | 13. 9. | 15. 9. |
| | IV. | 17. 4. | — | 16. 4. | 4. 4. | 20. 5. |
| | V. | — | — | — | 1. 10. | 8. 10. |
| Betula alba L. | I. | 29. 4. | 28. 4. | 12. 4. | 13. 4. | 30. 4. |
| | II. | — | 1. 5. | — | 18. 4. | 2. 5. |
| | III. | — | 27. 9. | — | — | 28. 8. |
| | IV. | — | 25. 4. | 20. 4. | 6. 4. | 27. 4. |
| | V. | 3. 10. | 10. 10. | — | 22. 9. | 6. 10. |
| Cornus mas. L. | I. | 22. 3. | 1. 4. | — | 16. 3. | 28. 3. |
| | II. | 29. 3. | 10. 4. | — | 23. 3. | 10. 4. |
| | III. | — | 14. 9. | — | 21. 7. | 26. 8. |
| | IV. | — | 29. 4. | — | 20. 4. | 10. 5. |
| | V. | — | 15. 10. | — | 28. 9. | 20. 10. |

| | | Sonders- hausen | Gr. Furra | Bondeleben | Halle | Leutenberg |
|-----------------------------------|------|--------------------|-----------|------------|--------|------------|
| Cornus sanguinea L. | I. | 12. 6. | 8. 6. | — | 26. 5. | 13. 6. |
| | II. | 16. 6. | 15. 6. | 20. 5. | 2. 6. | 16. 6. |
| | III. | — | — | — | — | 20. 9. |
| | IV. | 2. 5. | 25. 4. | 25. 4. | 19. 4. | 17. 5. |
| | V. | — | — | — | 5. 10. | 10. 10. |
| Corylus avellana L. | I. | 16. 2. | 22. 3. | — | 10. 2. | 2. 3. |
| | II. | — | 26. 3. | — | 11. 3. | 8. 3. |
| | III. | — | 14. 9. | — | 15. 9. | 18. 9. |
| | IV. | 26. 4. | 18. 4. | — | 6. 4. | 9. 5. |
| | V. | — | 5. 10. | — | 30. 9. | 8. 10. |
| Crataegus oxyacantha L. | I. | 22. 5. | 18. 5. | 16. 5. | 20. 5. | 27. 5. |
| | II. | 29. 6. | 24. 5. | 29. 5. | 27. 5. | 3. 6. |
| | III. | — | 12. 9. | — | — | 10. 9. |
| | IV. | 18. 4. | 10. 4. | 20. 4. | 6. 4. | 10. 5. |
| | V. | — | — | — | 26. 9. | 8. 10. |
| Cydonia vulgaris . . . Persoon | I. | 27. 5. | — | — | 13. 5. | — |
| | II. | 30. 5. | — | — | 20. 5. | — |
| | III. | — | — | — | — | — |
| | IV. | — | — | 25. 4. | 22. 4. | — |
| | V. | — | — | — | 1. 10. | — |
| Cytisus laburnum L. | I. | 19. 5. | — | — | 15. 5. | 28. 5. |
| | II. | 30. 5. | — | — | 20. 5. | 1. 6. |
| | III. | — | — | — | 20. 8. | 24. 9. |
| | IV. | — | — | — | 21. 4. | 18. 5. |
| | V. | — | — | — | 29. 9. | 27. 10. |
| Fagus silvatica L. | I. | — | — | 10. 5. | 7. 5. | 16. 5. |
| | II. | — | — | — | 15. 5. | 20. 5. |
| | III. | — | — | — | 20. 9. | 29. 9. |
| | IV. | *) 29. 4. | 27. 4. | 22. 4. | 18. 4. | 12. 5. |
| | V. | — | 12. 10. | 24. 9. | 5. 10. | 11. 10. |
| Ligustrum vulgare L. | I. | 20. 6. | 18. 6. | 24. 6. | 22. 6. | 26. 6. |
| | II. | 26. 6. | 27. 6. | 29. 6. | 25. 6. | 12. 7. |
| | III. | — | — | — | — | 30. 9. |
| | IV. | 29. 4. | 18. 4. | 13. 4. | 29. 4. | 16. 5. |
| | V. | — | 15. 10. | — | 4. 10. | 13. 10. |
| Lonicera tartarica L. | I. | 12. 5. | — | 5. 5. | 10. 5. | — |
| | II. | 25. 5. | — | — | 13. 5. | — |
| | III. | — | — | — | — | — |
| | IV. | 7. 4. | — | 11. 4. | 23. 3. | — |
| | V. | — | — | — | 1. 10. | — |
| Prunus avium L. | I. | 24. 4. | 24. 4. | 23. 4. | 25. 4. | 10. 5. |
| | II. | 2. 5. | 1. 5. | 27. 4. | 27. 4. | 17. 5. |
| | III. | 25. 6. | 26. 6. | 18. 6. | 29. 6. | 17. 6. |
| | IV. | — | 20. 4. | 9. 4. | 24. 4. | 10. 5. |
| | V. | — | — | — | 28. 9. | 9. 10. |
| Prunus cerasus L. | I. | 25. 4. | 27. 4. | — | 27. 4. | 16. 5. |
| | II. | 28. 4. | 6. 5. | 2. 5. | 1. 5. | 20. 5. |
| | III. | — | 25. 7. | — | 2. 8. | 28. 7. |
| | IV. | — | 25. 4. | — | 25. 4. | 15. 5. |
| | V. | — | 6. 10. | — | 1. 10. | 9. 10. |

*) Buchenwald grün 10. 5.

| | | Sonders- hausen | Gr. Furra | Bendeleben | Halle | Leutenberg |
|---------------------------------------|------|--------------------|-----------|------------|---------|------------|
| <i>Prunus domestica</i> L. . . | I. | 29. 4. | 5. 5. | — | 25. 4. | 12. 5. |
| | II. | 10. 5. | 10. 5. | 29. 4. | 27. 4. | 15. 5. |
| | III. | — | 26. 9. | — | 15. 9. | 16. 9. |
| | IV. | — | 30. 4. | — | 20. 4. | 10. 5. |
| | V. | — | 12. 10. | — | 2. 10. | 10. 10. |
| <i>Prunus padus</i> L. . . . | I. | 30. 4. | — | 27. 4. | 27. 4. | 17. 5. |
| | II. | 6. 5. | — | 6. 5. | 4. 5. | 20. 5. |
| | III. | — | — | — | — | 27. 6. |
| | IV. | 16. 4. | — | 1. 4. | 2. 4. | 10. 5. |
| | V. | — | — | — | 30. 9. | 7. 10. |
| <i>Prunus spinosa</i> L. . . . | I. | 27. 4. | 26. 4. | 19. 4. | 21. 4. | 29. 4. |
| | II. | 3. 5. | 2. 5. | 1. 5. | 26. 4. | 10. 5. |
| | III. | — | 18. 9. | — | — | 29. 8. |
| | IV. | — | — | — | 22. 4. | 12. 5. |
| | V. | — | — | — | 6. 10. | 7. 10. |
| <i>Pirus communis</i> L. . . . | I. | 26. 4. | 6. 5. | — | 26. 4. | 12. 5. |
| | II. | 6. 5. | 12. 5. | 1. 5. | 29. 4. | 15. 5. |
| | III. | — | 6. 8. | — | — | 15. 9. |
| | IV. | — | 23. 4. | — | 6. 4. | 9. 5. |
| | V. | — | 6. 10. | — | 5. 10. | 11. 10. |
| <i>Pirus malus</i> L. | I. | 6. 5. | 9. 5. | — | 28. 4. | 5. 5. |
| | II. | 12. 5. | 15. 5. | 10. 5. | 3. 5. | 8. 5. |
| | III. | — | 4. 9. | — | — | 18. 9. |
| | IV. | — | 25. 4. | — | 2. 4. | 9. 5. |
| | V. | — | 18. 10. | — | 5. 10. | 11. 10. |
| <i>Quercus pedunculata</i> . Ehrh. | I. | — | 8. 5. | 13. 5. | 9. 5. | 2. 6. |
| | II. | — | 12. 5. | — | 13. 5. | 6. 6. |
| | III. | — | 20. 9. | — | — | 5. 10. |
| | IV. | 22. 5. | — | — | 4. 5. | 29. 5. |
| | V. | — | 14. 10. | 16. 9. | 13. 10. | 7. 10. |
| <i>Ribes grossularia</i> L. . . | I. | 17. 4. | 10. 4. | 10. 4. | 11. 4. | 8. 4. |
| | II. | 24. 4. | 20. 4. | — | 16. 4. | 18. 4. |
| | III. | — | 12. 7. | — | 21. 7. | 29. 7. |
| | IV. | 25. 3. | 25. 3. | 23. 3. | 20. 3. | 27. 3. |
| | V. | — | — | — | 3. 10. | 7. 10. |
| <i>Ribes rubrum</i> L. | I. | 17. 4. | 18. 4. | — | 13. 4. | 27. 4. |
| | II. | 24. 4. | 25. 4. | — | 20. 4. | 2. 5. |
| | III. | — | 10. 7. | — | 19. 7. | 10. 7. |
| | IV. | 10. 4. | 12. 4. | — | 20. 3. | 15. 4. |
| | V. | — | — | — | 5. 10. | 7. 10. |
| <i>Ribes aureum</i> L. | I. | 26. 4. | — | — | 20. 4. | — |
| | II. | 30. 4. | — | 16. 5. | 7. 5. | — |
| | III. | — | — | — | — | — |
| | IV. | — | — | — | 23. 3. | — |
| | V. | — | — | — | 5. 10. | — |
| <i>Robinia pseudacacia</i> L. . | I. | 8. 6. | — | — | 4. 6. | 12. 6. |
| | II. | 15. 6. | — | 18. 6. | 10. 6. | 16. 6. |
| | III. | — | — | — | — | 23. 10. |
| | IV. | 18. 5. | — | 10. 5. | 10. 5. | 27. 5. |
| | V. | — | — | — | 19. 9. | 10. 10. |

| | | Sonders- hausen | Gr. Furra | Bendeleben | Halle | Leutenberg |
|--|------|--------------------|-----------|------------|--------|------------|
| Sambucus nigra L. . . | I. | 6. 6. | 4. 6. | 5. 6. | 3. 6. | 16. 6. |
| | II. | 17. 6. | 12. 6. | — | 7. 6. | 21. 6. |
| | III. | 28. 8. | 12. 9. | — | 5. 10. | 20. 9. |
| | IV. | 18. 4. | 10. 4. | 24. 3. | 23. 3. | 11. 5. |
| | V. | — | — | — | 5. 10. | 10. 10. |
| Sorbus aucuparia L. . . | I. | 16. 5. | 16. 5. | 17. 5. | 10. 5. | 21. 5. |
| | II. | 22. 5. | 22. 5. | 21. 5. | 24. 5. | 30. 5. |
| | III. | — | 12. 9. | — | — | 29. 7. |
| | IV. | 16. 4. | 12. 4. | — | 5. 4. | 1. 5. |
| | V. | — | — | 20. 9. | 4. 10. | 10. 10. |
| Syringa vulgaris L. . . | I. | 11. 5. | 9. 5. | 12. 5. | 11. 5. | 20. 5. |
| | II. | 22. 5. | 18. 5. | — | 15. 5. | 27. 5. |
| | III. | — | — | — | — | 29. 9. |
| | IV. | 10. 4. | 13. 4. | — | 25. 3. | 9. 5. |
| | V. | — | — | — | 19. 9. | 15. 10. |
| Tilia grandifolia Ehrh. . | I. | 21. 6. | 20. 6. | — | 21. 6. | 24. 6. |
| | II. | 26. 6. | 27. 6. | — | 25. 6. | 6. 7. |
| | III. | — | — | — | — | 17. 9. |
| | IV. | 29. 4. | 30. 4. | 25. 4. | 25. 4. | 15. 5. |
| | V. | 10. 10. | 2. 10. | — | 1. 10. | 3. 10. |
| Tilia parvifolia Ehrh. . | I. | 27. 6. | 10. 7. | 3. 7. | 29. 6. | 28. 6. |
| | II. | 12. 7. | 14. 7. | 8. 7. | 6. 7. | 6. 7. |
| | III. | — | — | — | — | 21. 9. |
| | IV. | — | 9. 5. | — | 29. 4. | 17. 5. |
| | V. | — | — | — | 1. 10. | 8. 10. |
| Vitis vinifera L. . . . | I. | 16. 6. | 22. 6. | 15. 6. | 22. 6. | — |
| | II. | — | 26. 6. | 19. 6. | 27. 6. | — |
| | III. | — | 10. 10. | — | 15. 9. | — |
| | IV. | — | 5. 5. | 10. 5. | 7. 5. | — |
| | V. | — | — | — | 5. 10. | — |
| Atropa belladonna L. . | I. | — | 10. 6. | — | — | 20. 6. |
| | II. | — | 16. 6. | — | — | 20. 6. |
| | III. | — | — | — | — | 27. 7. |
| Anemone nemorosa L. . | I. | 11. 4. | 31. 3. | 4. 4. | 4. 4. | 10. 4. |
| | II. | 20. 4. | 12. 4. | 14. 4. | 12. 4. | 15. 4. |
| | III. | — | — | — | 17. 6. | 8. 7. |
| Chrysanthemum leucan- themum L. | I. | — | 25. 5. | 4. 6. | 26. 5. | 5. 6. |
| | II. | 8. 6. | 31. 5. | — | 2. 6. | 8. 6. |
| | III. | — | — | — | — | 30. 7. |
| Convallaria majalis L. . | I. | 9. 5. | 8. 5. | 16. 5. | 7. 5. | 17. 5. |
| | II. | 20. 5. | 22. 5. | — | 13. 5. | 23. 5. |
| | III. | — | — | — | — | — |
| Hepatica triloba Chaix . | I. | 22. 3. | 23. 3. | 19. 3. | 17. 3. | 21. 3. |
| | II. | 9. 4. | 2. 4. | 8. 4. | 20. 3. | 29. 3. |
| | III. | — | — | — | — | 5. 6. |
| Lilium candidum L. . . | I. | — | 3. 7. | 1. 7. | 22. 6. | 14. 7. |
| | II. | 8. 7. | 12. 7. | — | 27. 6. | 19. 7. |
| | III. | — | — | — | — | — |

| | | Sonders- hausen | Gr. Furra | Bendeleben | Halle | Leutenberg |
|----------------------------|------|--------------------|-----------|------------|--------|------------|
| Narcissus poëticus L. . . | I. | 15. 5. | 4. 5. | 11. 5. | 11. 5. | 16. 5. |
| | II. | 22. 5. | 12. 5. | — | 13. 5. | 20. 5. |
| | III. | — | — | — | — | — |
| Primula officinalis Jacqu. | I. | 19. 4. | 9. 4. | 17. 4. | 20. 4. | 22. 4. |
| | II. | 28. 4. | 30. 4. | — | 27. 4. | 1. 5. |
| | III. | — | — | — | — | 17. 7. |
| Secale cereale L. . . . | I. | 5. 6. | 6. 6. | 3. 6. | 2. 6. | 14. 6. |
| | II. | 14. 6. | 12. 6. | — | 4. 6. | 18. 6. |
| | III. | 23. 7. | 18. 7. | 17. 7. | 18. 7. | 20. 7. |
| Salvia officinalis L. . . | I. | 10. 6. | 28. 5. | — | 20. 5. | 24. 6. |
| | II. | 16. 6. | 10. 6. | 13. 6. | 27. 5. | 30. 6. |
| | III. | — | — | — | — | 30. 7. |
| Salvia pratensis L. . . | I. | 26. 5. | 25. 5. | 17. 5. | 18. 5. | 2. 6. |
| | II. | 9. 5. | 4. 6. | — | 24. 5. | 8. 6. |
| | III. | — | — | — | — | 7. 7. |

Berichtigung.

Auf S. 28 soll die Fussnote lauten: Germania, cap. V.

Auf S. 37, Zeile 21 von oben, ist Strengo zu lesen (statt Stango).