

Eine Boden- und Tiefenkarte des Kärntner Weißensees.

Von

Ingo Findenegg, Klagenfurt.

Berichte über die morphologischen und Tiefenverhältnisse des Weißensees verdanken wir v. Hochstetter, Hartmann und Grissinger, Temperaturmessungen liegen von Grissinger, Schnabl und Stumpf vor, biologische Untersuchungen haben Brehm und Zederbauer durchgeführt. Der Verfasser hat im Laufe der Jahre 1931 bis 1935 den See eingehend studiert, wobei sowohl morphologische und physikalische wie auch biochemische und biologische Untersuchungen angestellt wurden. Dies war zum Teil nur durch die tatkräftige Unterstützung von Frau Maria Oberlercher (Techendorf) möglich, der an dieser Stelle für ihre Mitarbeit bestens gedankt sei. Herrn Prof. W. Schmidt habe ich für die Überlassung einiger Temperaturmessungen zu danken, die mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften in Wien von der Zentralanstalt für Meteorologie ausgeführt und zur Ergänzung eigener Messungen zur Verfügung gestellt wurden. Die am Ende der Arbeit angeführten chemischen Analysen des Schlammes wurden mir in dankenswerter Weise von Herrn Professor Skrabal und Dozenten Dr. Hölzl (Chemisches Institut der Univ. Graz) zur Verfügung gestellt. Endlich danke ich auch Herrn Dozenten Dr. Aichinger (Villach) für seine nach bodenkundlichen Methoden durchgeführten Schlammuntersuchungen. Die thermischen und biochemischen Ergebnisse meiner Untersuchungen sind an anderer Stelle zum Teil schon veröffentlicht worden. Hier sei daher nur soweit auf sie eingegangen, als zum Verständnis der Bodenverhältnisse und Sedimente notwendig ist.

Da mir die Tiefenkarte des Sees von Grissinger nicht zur Verfügung stand, deren Zuverlässigkeit ohnedies nach Stumpf sehr zu wünschen übrig läßt, entschloß ich mich zu einer Neuauslotung des Sees. Die Lotungen wurden zum Teil im Winter vom Eis aus mit einem von Meter zu Meter markierten Drahtseil, zum anderen Teil im Sommer vom Boot aus mit Hilfe einer von der Firma Schweder (Kiel) gelieferten Zählradwinde mit sehr flexiblem Drahtseil durchgeführt. Um hierbei die Profillinie genau einhalten zu können, wurde nur bei völlig windstillem Wetter gearbeitet und die Entfernungen der einzelnen Lotpunkte vom Ufer mit Hilfe einer mit Korkschwimmern versehenen Schnur, die in der Profillinie vom Ufer bis zur Seemitte ausgespannt wurde, gemessen. Die Entfernung der einzelnen Lotpunkte betrug meist 50 m, nur in Ufernähe bei Flachufern 25 m. Die Lotungsergebnisse wurden in die neuen Aufnahme-

blätter 1:25.000 Nr. 198/2 und 199/1 eingetragen (vgl. Bild 3 auf Tafel VII). Die dieser Abhandlung beigegebene Bodenkarte ist nach 18 geloteten Profilen mit insgesamt 165 Meßpunkten entworfen und die Isobathen sind von 10 zu 10 m eingetragen, wobei auch ein von Stumpf gelotetes Profil (St, zwischen VIII und IX) mit verwendet wurde. Die gemessenen Tiefen wurden auf 0·5 m abgerundet. Obwohl sich an den Profilen im seichteren Teil leicht hätte größere Genauigkeit erzielen lassen, schien sie mir in Anbetracht der für den fast 12 km langen See doch nicht ganz zureichenden Zahl von Profilen und dem kleinen Maßstab der anzufertigenden Karte nicht am Platze.

Wiewohl meine Tiefenkarte, wie ich mich nachträglich überzeugen konnte, mit der von Grissinger im großen und ganzen übereinstimmt, ergeben sich im Detail oft beträchtliche Unterschiede. Viel besser als auf der alten Karte kommt vor allem das stufenweise Absinken des Seebodens von W nach E zum Ausdruck. Das westlich von Techendorf gelegene Becken ist eine ganz flache, nirgends mehr als 5 m tiefe Mulde. Aber schon von der Enge bei Techendorf fällt der Boden verhältnismäßig rasch auf über 10 m (1. Stufe). Zwischen Techendorf und Neusach nimmt die Tiefe fast gar nicht zu. Östlich vom Neusacher Mühlzipf (Kote 932) senkt sich der Boden auf rund 800 m Horizontalabstand von etwa 20 m auf über 50 m Tiefe (2. Stufe). Zwischen den Profilen IX und XI gibt es kaum Unterschiede, die breitesten Seestellen sind nicht tiefer als 55 m. Östlich des Paterzipf endlich liegt die dritte Stufe mit einer Tiefenzunahme von 60 auf über 80 m innerhalb 500 m Entfernung. Die tiefsten Seeteile bilden eine Wanne mit sehr steilen Wänden, besonders am Nordufer, während der Boden auf große Strecken fast ganz eben ist. Diese tiefe Wanne reicht bis nahe an das Ostufer. Noch 250 m vor diesem lotete ich im Profil XVII in der Seemitte 60 m. Die Maximaltiefe des Sees fand ich mit fast 99 m im Profil XV zwischen der „Hohen Steinwand“ im Norden und dem „Breiten Riegel“ im Süden, während Hartmann nur 98 m und Grissinger 97 m als größte Tiefen angeben.¹⁾

Ehe wir auf die Boden- und Sedimentverhältnisse eingehen, ist es notwendig, einige Bemerkungen über die Zuflüsse und Uferbeschaffenheit des Sees vorausszuschicken. Die Zuflüsse erscheinen in der trockeneren Jahreszeit sehr unansehnlich, können aber nach starkem Regen und zur Zeit der Schneeschmelze sehr anwachsen und führen dann dem See in größerer Menge Kalksand und Schutt, aber auch anorganische Schwebstoffe zu. Nicht zu unterschätzen ist ferner auch die Bedeutung der im Frühjahr aus den Rinnen der Laka wände und des Peloschenabsturzes niedergehenden Grundlawinen, die in Menge Erdreich, Wurzel-

¹⁾ Eine planimetrische Auswertung der nach den neuen Lotungen entworfenen Isobathen ergab folgende Resultate:

Isobathenflächen in Quadratkilometer:

Oberfläche	6·560 km ² ,		
10-m-Isob.	4·731 km ² ,	20-m-Isob.	3·578 km ² ,
40-m-Isob.	2·759 km ² ,	50-m-Isob.	2·251 km ² ,
70-m-Isob.	1·174 km ² ,	80-m-Isob.	0·920 km ² ,
		90-m-Isob.	0·525 km ² .

Daraus errechnet sich das Volumen mit 238,110 Millionen Kubikmeter und eine mittlere Tiefe von rund 36 m, also etwas höhere Werte, wie sie Grissinger angibt.

werk und Holz, oft auch ganze entwurzelte Bäume auf der Eisdecke des Sees ablagern, die nach dem Auftauen auf die Schar oder Halde des Sees absinken und dort mancherorts den Eindruck „ertrunkener Wälder“ machen, die Hartmann zur Ansicht führten, der Seespiegel habe sich in der letzten Phase der Geschichte des Sees bedeutend gehoben. Wenn wir auch diese Erklärung hinsichtlich der manchenorts unter dem Seespiegel aufragenden Baumreste ablehnen, so scheint der See doch wirklich in letzter Zeit eine Hebung seines Spiegels erfahren zu haben. Dies läßt sich aus der geradezu einzigartigen Entwicklung der „Weiße“ (Wysse) oder Schar schließen, der unser See seinen Namen verdankt. Von jedem etwas höher gelegenen Aussichtspunkt des Seetales ist der im Mittel etwa 2 m tiefe, stellenweise bis gegen 80 m breite, heute mit weißlichem Kalkschlamm überzogene seichte Uferstreifen als scharf abgegrenzter heller Rahmen um die türkisblaue Seefläche des tieferen Wassers zu sehen. Diese Weiße scheint eine im ehemaligen Niveau des Seespiegels entstandene Verlandungsfläche zu sein, ähnlich den heutigen Mooswiesen, die im westlichen Teil auf weite Strecken die Seeufer bilden. Durch das Ansteigen des Seespiegels wurden diese alten Verlandungswiesen überschwemmt und schließlich mit zoogenem Kalkschlamm bedeckt, während darunter die Pflanzenreste der ehemaligen Verlandungspflanzen sich unter Luftabschluß zersetzen, so daß heute oft an Stellen, denen ein Makrophytenbewuchs völlig fehlt, beim Anstechen mit Schlammstechern ganze Methanruptionen entstehen.

Was die Vegetation der Ufer betrifft, so reicht der Wald — ein mit Buchen durchsetzter Fichtenwald, auf frischen Böden Föhrenwald — im östlichen Teil bis ganz an die meist steil einfallenden Ufer heran. Ein Röhrichtgürtel fehlt hier, ebenso die submerse Flora, die Schar erscheint, wo sie nicht ganz fehlt, schmal und ist mit Kalksand oder Kies bedeckt. Die steilgeböschten Ufer setzen sich auch unter Wasser als steile Halde oder Felsabstürze fort, so daß den am Boden haftenden Pflanzen, von Krusten bildenden Algen abgesehen, hier die Möglichkeit zur Ansiedlung fehlt. Nur das Ostufer des Sees, das durch einen Schuttkegel des Silbergrabenbaches gebildet wird, fällt flach ein und trägt einen breiten Schilfgürtel.

Ganz im Gegensatz zu den tiefeingeschnittenen östlichen Seeteilen liegen die westlichen in einer viel breiteren Talmulde, deren Abhänge in den unteren Partien Wiesen und Felder tragen, die gegen den See zu in Flachmoore und Schilfwiesen auslaufen, welche bei hohem Wasserstande zum größten Teil überschwemmt sind. Die hier herrschende Pflanzengesellschaft ist in der Regel ein nicht sehr typisches Molinietum coelureae, das seewärts in einen Verlandungsstreifen übergeht, in dem je nach Örtlichkeit der Bitterklee (*Menyanthes*), *Carex*-büten oder Schilf-Seerosenbestände überwiegen. Den Ufern vorgelagert, zieht sich ein sehr ansehnlicher Röhrichtstreifen fast ununterbrochen um den ganzen westlichen Teil des Sees, der in der Hauptsache aus Schilf besteht, aber gelegentlich auch *Scirpus lacuster* und *Cladium mariscus* enthält. Mit diesem *Scirpeto-Phragmitetum* vergesellschaftet, meist aber diesem vorgelagert, finden wir auch heute noch sehr schöne und ausgedehnte Bestände von gelben (*Nuphar luteum*) und weißen Seerosen (*Nymphaea*).

Mit der verhältnismäßig üppigen Entfaltung der Verlandungsvegetation

steht in seltsamen Gegensatz die überaus dürtige Entwicklung der Unterwasserpflanzen. Praktisch genommen, wird die submerse Makrophytenflora überhaupt nur durch eine Art, *Myriophyllum spicatum*, vertreten. Dieser Gegensatz berührt um so auffallender, als die Verhältnisse keineswegs immer so gelegen haben. Hartmann (1883) berichtet, daß das krause Laichkraut (*Potamogeton crispus*) „der Massenhaftigkeit seines Vorkommens wegen“ den ersten Rang einnimmt und besonders in der Gegend um Techendorf auffallend dichte Bestände bildete, so daß es ein förmliches Verkehrshindernis darstellte. Heute existieren von diesem Laichkraut nur mehr wenige Exemplare bei Techendorf. Da nach Berichten Einheimischer das Laichkraut 1870 noch nicht im See vorhanden war, wäre sein Auftreten im Weißensee ein Parallellfall zur Einschleppung der kanadischen Wasserpest in die europäischen Teiche und Seen, die zunächst ebenfalls überwucherte, später aber von selbst wieder stark zurückgegangen ist.

Heute finden wir außer den oft mit Seerosen vergesellschafteten *Myriophyllum*-beständen, die meist nur mäßig ausgedehnte Flächen einnehmen, nur noch ganz unbedeutende *Potamogeton*- und *Ceratophyllum*-gruppen, im übrigen ist die Weiße wie die Halde ohne höhere Pflanzen. Keine Spur ist vor allem auch von den in anderen Seen so üppig entwickelten *Charar*asen zu finden, obwohl eingehend nach solchen gefahndet wurde. Nur in größerer Tiefe — etwa 15 m — fanden sich in der Seemitte vor Neusach Spuren ärmlicher *Fontinalis*-bestände, doch ist das von ihnen bestandene Areal ebenfalls verschwindend klein. Dieses fast vollständige Fehlen einer submersen Flora hat zur Folge, daß der Seeschlamm nur sehr wenig organische Beimengungen enthält, die in ihm lebende Bodenfauna ist daher in der Regel auch ziemlich arm.

Die Sedimente des Weißensees lassen sich in der Hauptsache in vier Gruppen teilen: Zoogener Uferschlamm, phytogener Uferschlamm, grauer, pelagisch sedimentierter Feinschlamm und schwarzer, H_2S -haltiger Tiefenschlamm. Vergleichsweise geringe Areale (auf der Karte gar nicht eingezeichnet) nehmen Sedimente ein, die von Zuflüssen eingeschwemmt wurden. Solche finden sich an manchen Orten vor den Mündungsgebieten des Neusacher Mühlbaches, Naggler Grabenbaches, Mittagsgrabens und am Paterzipf. Sie bestehen aus Kalksand oder Kies, gehen aber meist schon wenige Meter von der Mündung entfernt durch immer stärkere Beimischung autochthoner Ufersedimente in den normalen Seeschlamm über. Sedimentlose Felsböschungen kommen im Ostteil des Sees am Nord- und Südufer ziemlich häufig vor und sind in der Karte, soweit es der Maßstab zuläßt, streckenweise angedeutet. Das sedimentierte Material rutscht von ihnen ab und gerät in tiefere Regionen, weshalb man gerade im Ostteil des Sees oft weit vom Ufer und in großer Tiefe allochthonen Schutt, Zweige, Nadeln und Rindenstücke faßt.

Zur näheren Charakteristik der einzelnen Sedimentarten sei noch kurz folgendes bemerkt: Das häufigste Ufersediment ist der zoogene, weißliche Kalkschlamm und Kalksand, der den größten Teil der Schar und der Halde bis in eine Tiefe von rund 10 m bedeckt. Da größere Muscheln (*Anodonta* und *Unio*) dem See fehlen, besteht er vorwiegend aus zerbrochenen Schneckenschalen und den Resten winziger Muscheln (*Valvata*, *Limnaea stagnalis*, *Radix ovata*, *Tropidiscus planorbis*, *Sphaerium corneum* und *Pisidium cinereum*), die zum Teil

noch gut erkennbar sind, meist aber einen so feinen Schlamm bilden, daß auch unter dem Mikroskop die Herkunft der Körnchen nur mehr schwer festzustellen ist. Die Schalenreste sind reichlich durchsetzt mit biogen gefällten Kalkkörperchen und den Zerreibseln kalkinkrustierter Wohnröhren von Mückenlarven, enthalten aber zumeist nur wenig Organismen, wie Mückenlarven. Am ehesten kommen noch Algenballen darin vor. Wo diese Seekreide nicht stärker mit Pflanzenresten vermischt ist, wie innerhalb des Schilfgürtels oder unter Myriophyllumbeständen, enthält sie nicht mehr als 2 bis 3% organische Substanz, wenige Prozent SiO_2 , aber bis zu 90% Kalk.

Diese zoogenen Seekreiden gehen dort, wo die submerse Flora gut entwickelt ist oder große Schilfbestände auftreten, also besonders in den westlichsten Seeteilen, in grünlichgraue, meist etwas gröbere Sedimente mit bedeutenderem Gehalt an organischen Substanzen über, die auf der Bodenkarte mit „vorwiegend phytogenen Ursprunges“ bezeichnet sind. Sie erscheinen bei näherer Betrachtung nicht ganz einheitlich. Manchenorts, wie an einigen Stellen vor dem Mühlzipf in 5 bis 10 m Tiefe bestehen sie aus schon makroskopisch erkennbaren Schilfresten, die durch Wasserströmungen zusammengeschwemmt und auf der Halde abgelagert wurden. Im westlichen Seebecken, besonders vor Oberdorf, besteht der phytogene Schlamm wieder vorwiegend aus Detritus von Seerosenteilen und Myriophyllum, zuweilen mit reichlichem Algenaufwuchs besonders von Cyanophyceen, z. B. *Aphanocapsa*, der die grünliche Farbe dieser Sedimente bedingt. In tieferen Schichten ist dieser phytogene Schlamm schwärzlich und riecht nach H_2S . Er liegt ziemlich locker und bildet mehrere Meter dicke Schichten, die sich ohne allzugroße Anstrengung anbohren lassen. Tierische Bewohner kommen nur in sehr geringer Zahl vor. Sein Gehalt an organischer Substanz dürfte 10 bis 20% wohl kaum überschreiten, liegt aber oft wesentlich tiefer, da wegen des reichlichen Gehaltes der angrenzenden Wasserschichten an O_2 ein Ausfaulen der organischen Substanz stattfindet. Der Kalkgehalt ist ebenfalls beträchtlich, oft weniger durch Beimischung von Schalenresten als durch biogene CaCO_3 -Fällung bei der Assimilation der Aufwuchsalgen.

Die mitteltiefen und etwas weiter vom Ufer abliegenden Bodenteile des Weißensees sind von einem sehr feinen, grauen oder bräunlichgrauen Schlamm bedeckt, der aus den pelagischen Seeteilen absinkt. Sein Kalkgehalt beträgt im Mittel nur mehr 30 bis 40%, der organische Anteil 5 bis 10%, hoch ist der Anteil von SiO_2 (um 20%) aus den abgesunkenen Schalen der Diatomeen, unter denen wieder die Gattung *Cyclotella* vorherrscht. Die nicht überall gleich deutliche Braunfärbung ist die Folge des relativ hohen Eisengehalts (bis über 5%). Der feine Grauschlamm beherbergt unter allen Sedimentarten am meisten tierische Bodenbewohner, in einigen Fällen wurden bis 20 Mückenlarven und *Tubifex* pro Quadratdezimeter gezählt. Er geht nach dem Ufer zu in das kalkreiche zoogene Ufersediment, an einigen Stellen auch in den phytogenen Schlamm über. In größeren Tiefen, besonders um 40 m herum, färbt er sich dunkler und wird unter 50 m ausgesprochen schwarz.

Dieser schwarze Tiefenschlamm bedeckt den Seeboden aller tiefen Seeteile. Wiewohl durch seine Farbe und den H_2S -Geruch wie auch durch den völligen Mangel an tierischen Bewohnern von dem Grauschlamm völlig verschieden,

nähert er sich doch in seiner Zusammensetzung diesem sehr stark. Nur ist sein Kalkgehalt geringer, meist unter 30%, eine Folge der aggressiven Kohlensäure in den tieferen Wasserschichten. Der Gehalt an organischer Substanz ist eher kleiner als der des Grauschlammes, der schwarze Tiefenschlamm hat also keineswegs den Charakter eines Sapropels. Die dunkle Färbung ist nur die Folge der Umwandlung der auch in höheren Lagen vorhandenen Eisenverbindungen in FeS durch den H_2S , der sich bei dem völligen Fehlen von freiem O_2 in den tieferen Wasserschichten aus den in Zersetzung begriffenen organischen Beimischungen des Schlammes bildet. Der schwarze Tiefenschlamm ist in der Regel ein sehr feines, etwas sulziges Sediment, das aber manchenorts von größeren Beimischungen, die von den steilen Halden und Felsabstürzen abgerutscht sind, besonders Nadeln, Zweigen und größeren Steinen durchsetzt ist. Auch diese sind häufig oberflächlich ganz schwarz gefärbt. Das völlige Fehlen der Tiefenfauna geht natürlich auf den O_2 -Mangel, bzw. das hierdurch bedingte Auftreten von H_2S zurück.

Dieser vollständige O_2 -Mangel in allen unter 40 bis 50 m Tiefe gelegenen Wasserschichten ist eine Folge der im Weißensee ebenso wie in anderen tiefen Alpenseen unvollkommenen Durchmischung der tieferen Wasserschichten, die jahrein jahraus in Dauerstagnation verharren und daher den durch Verwesungsvorgänge in der Seetiefe verbrauchten O_2 nicht wieder aus der Atmosphäre zu ergänzen vermögen (meromiktischer Seetypus). Wie aus dem rechten Teil des Bildes 1 auf Tafel VII hervorgeht, sind im Frühjahr wie im Herbst die O_2 -Kurven sehr ähnlich, von 40 m Tiefe ab bleiben die O_2 -Werte sehr gering, bei 60 m gehen sie auf Null. Auf diese mangelhafte Umschichtung gehen auch die abnormalen Temperaturverhältnisse in der Tiefe des Weißensees zurück, die schon Schnabl 1909/10 antraf und auch aus dem Berichte Stumpfs ersichtlich sind. Aus den Temperaturkurven im linken Teil der Abb. 1 ist ersichtlich, daß eine Beeinflussung der tieferen Wasserschichten durch Konvektion und Zirkulationsströmungen zur Zeit der herbstlichen Temperaturgleiche nur bis höchstens 40 m stattfindet, während im Frühjahr wegen der stärkeren Windwirkung auf den See durch Turbulenz eine Temperaturverschiebung bis 50 m festgestellt werden kann. Wenn sich in windstillen Frühjahren die obersten Seeschichten wieder rasch erwärmen, bildet sich in der Regel eine Temperaturinversion aus, wie aus den Temperaturkurven vom Mai und August in Bild 1 auf Tafel VII ersichtlich ist, worüber Verfasser schon an anderer Stelle berichtet hat.

Der O_2 -Mangel in der Seetiefe ist in unserem Fall also nicht eine Folge sehr intensiver Verwesungsprozesse, wie er sich in der Tiefe von Seen abspielt, die durch üppige Entwicklung des Phytoplanktons sehr viel organische Substanz produzieren, sondern der andauernden Stagnation der tieferen Wasserschichten. Die Planktonproduktion des Weißensees ist in Übereinstimmung mit dem organismenarmen Litoral und Profundal ebenfalls recht gering, wie schon optisch aus der bläulichen Wasserfarbe (5 bis 6 der F.-U.-Skala) und den nicht unbedeutenden Sichttiefen, die in Bild 2 auf Tafel VII zusammengestellt sind, hervorgeht. Da die Sichttiefe in den Kärntner Seen wohl vorwiegend durch die Planktonproduktion bestimmt wird, daneben aber auch die Zufuhr von trübem Wasser eine Rolle spielt (bei Hochwasser), ist die Sichttiefenkurve in Bild 2

(1933 bis 1935) noch durch eine Pegelstandskurve ergänzt, aus der man z. B. gut ersieht, daß der abnormale Verlauf der Sichttiefenkurve im Jahre 1934 gegenüber den beiden anderen durch den Hochwasserstand in und nach dem niederschlagsreichen Winter 1933/34 verursacht wird. In den normalen Jahren wird die Sichttiefe auch zu Zeiten der höchsten Planktonentfaltung nicht wesentlich geringer als 6 m, was als Beweis recht geringfügiger Planktonproduktion angesehen werden kann.

Zur Ergänzung der oben über die Sedimente des Weißensees gebrachten Ausführungen sei endlich noch das Ergebnis zweier chemischer Schlammanalysen mitgeteilt, die in zuvorkommendster Weise Herr Dozent Dr. F. Hölzl (Graz) durchgeführt hat, wofür ihm nochmals gedankt sei. Es wurde je eine lufttrockene Probe von kalkreichem Uferschlamm (Seekreide) und vom grauen, pelagisch sedimentierten Schlamm aus 30 m Tiefe analysiert. Die Ergebnisse sind folgende:

	1. Seekreide:	2. Grauschlamm 30 m Tiefe: (Mittelwerte.)	
Trockenverlust:	0·81%	0·81%	8·36%
Glühverlust: CO ₂	39·80%		24·87%
organ. Subst.	3·22%	43·02%	4·70%
Im Säure-unlöslichen Teil:	SiO ₂	3·19%	19·89%
	Fe ₂ O ₃	0·48%	1·54%
	Al ₂ O ₃	0·65%	2·24%
	CaO	0·36%	0·42%
	MgO	0·13%	4·81%
Im Säure-löslichen Teil:	Fe ₂ O ₃	0·82%	4·30%
	Al ₂ O ₃	0·99%	3·66%
	CaO	47·62%	24·05%
	MgO	1·59%	51·02%
Alkalien	Spuren		0·67%
		99·66%	100·42%

Schrifttum.

- Grissinger, K., Untersuchungen über die Tiefen- und Temperaturverhältnisse des Weißensees in Kärnten. *Peterm. Mitt.*, Bd. 38, 1892.
- Hartmann, V., Das Tal des Weißensees in Kärnten. Jahresbericht der Staats-Oberrealschule zu Klagenfurt 1883.
- Findenegg, I., Alpengseen ohne Vollzirkulation. *Intern. Revue* 1933.
- Limnologische Untersuchungen im Kärntner Seengebiet. *Ebenda* 1935.
- Die Entstehung sommerlicher Temperaturinversionen in Alpengseen. *Bioklimatische Beiblätter* 1934.
- Schnabl, F., Die Thermik der Alpengseen. *Jahrb. Gymnasium Korneuburg* 1911.
- Schmidt, W., Ein Jahr Temperaturmessungen in 17 österreichischen Alpengseen. *Sitzungsber. Akademie Wien* 1934.
- Stumpf E., Temperaturen des Weißensees in Kärnten. *Intern. Revue* 1932.

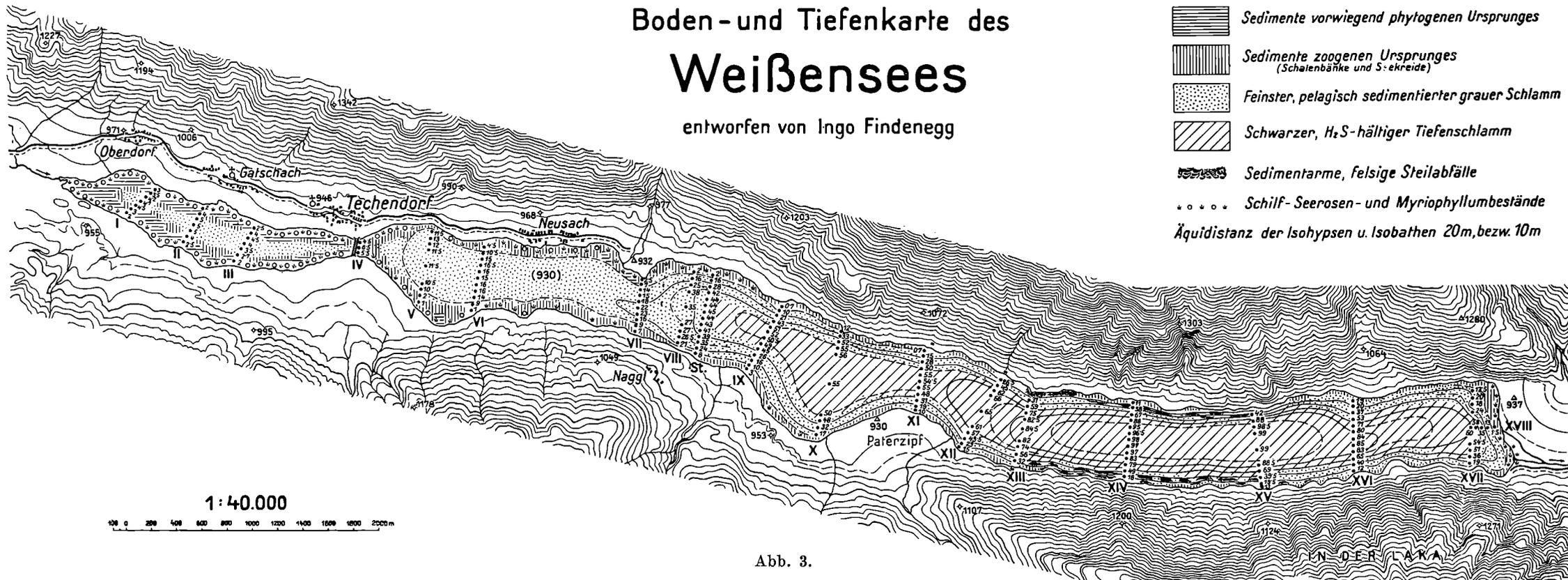
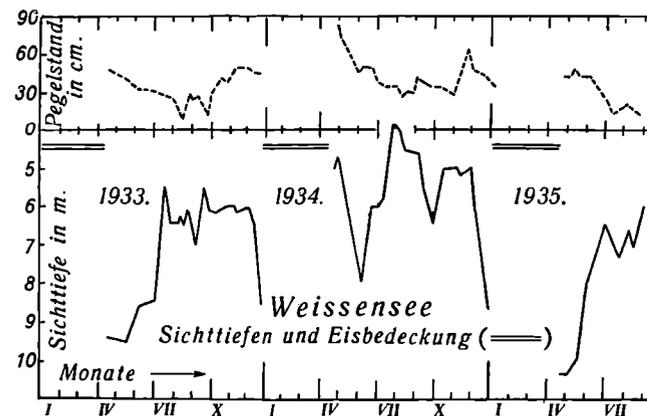
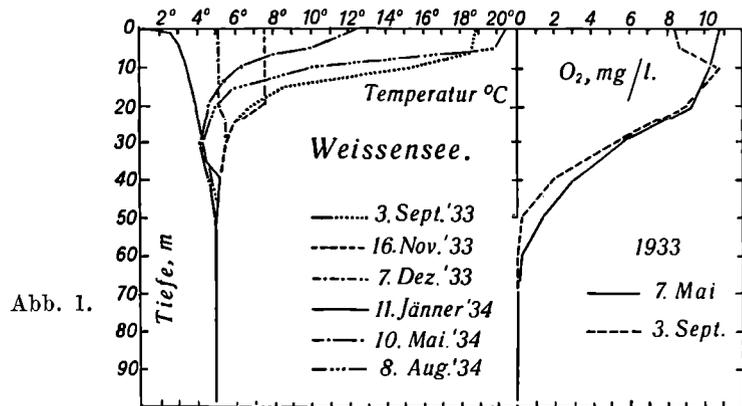


Abb. 3.