

zusammenhängende Siedlungsstreifen den Siedlungsraum der Nord- und Südabdachung miteinander verbinden (Brenner, Reschenscheideck), ist die relative Höhe des Siedlungsraumes vergleichsweise herabgemindert, so daß die Vorstellung des Auskeilens zulässig ist. Auch an der Südabdachung hebt sich deutlich eine Zone größter Mächtigkeit heraus, noch reicher gegliedert und mit noch höheren Werten der relativen Höhe, als sie die Nordabdachung besitzt. Sie keilt ebenfalls gebirgseinwärts und gegen außen aus. Doch bedarf es noch eingehender Einzeluntersuchungen, um gegen N und gegen S bis an den Alpenrand ein vollständiges Bild der absoluten und der relativen Höhe des Siedlungsraumes zu gewinnen. Unsere Karte muß, dem derzeitigen Stand der Kenntnis vieler oberster und höchster Siedlungen sich anpassend, nahe der Salurner Klause abbrechen und auf eine Darstellung der Reliefenergie für den Sulzberg und Nonsberg verzichten. Aber sie zeigt gerade noch das anthropogeographisch bedeutsame Nachlassen der Reliefenergie des Siedlungsraumes in der Salurner Klause, das mit einem Absinken der Siedlungsgrenze und einer Verengung des Siedlungsraumes verbunden ist.

Beiträge zum Problem „Der Neusiedlersee“.

Von **Dr. Gabriele Roth-Fuchs.**

(Mit 1 Karte im Text.)

Der See mit einer durchschnittlichen Spiegelhöhe von 113 m an der tiefsten Stelle der oberungarischen Tiefebene gelegen,¹⁾ eingebettet in die Zerreißungs- und Zerrungszone des Alpen-Karpaten-Bogens zwischen stehengebliebenen Gebirgspfeylern, wie Leithagebirge, Ruster Bergzug und Ödenburger Bergzug, legte von allem Anfang an Gedanken nahe, die auffallende

¹⁾ Der See liegt ungefähr 17 m unter dem Niveau der Donau bei Preßburg. Krebs N., Die Ostalpen und das heutige Österreich, Bd. II, 1928, p. 356. Zur Zeit der größten Ausdehnung beträgt sein Flächeninhalt zirka 350 km². Die Längserstreckung mit rund 35 km übertrifft die Breite mit 6—13 km². Die größte jemals gemessene Tiefe beträgt rund 3 m. Auf dem Blatte der Originalaufnahme 1:25.000 wird mit 111 m die tiefste Stelle des Beckens angegeben. Vgl. die Neuaufnahme des ungarischen Anteiles am Neusiedlersee, besprochen durch Rungaldier R., Neue Karten von Ungarn. Mitt. d. Geogr. Ges. 1928, p. 62.

Vertiefung als Folge tektonischer Vorgänge im Tertiär zu betrachten.²⁾)

Noch ist die Morphogenese des Seebeckens und seiner Randgebiete nicht völlig geklärt. Diese näher zu behandeln behält sich die Verfasserin vor. Die vorliegende Arbeit ist als ein Beitrag zur speziellen Seenkunde gedacht, daher wird im folgenden nur jene Literatur angeführt, welche unmittelbar zur Behandlung der drei unten angeführten seenkundlichen Probleme notwendig war.

Nicht allzu reichlich ist die Literatur. Seine Erforschung hielt zur Zeit als er noch zur Gänze Ungarn gehörte keineswegs gleichen Schritt mit der des Plattensees. Während wir bis zur zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts nur auf zufällige Nachrichten über die Seestände angewiesen waren, entstand doch seit den achtziger Jahren desselben Jahrhunderts ein wenn auch lückenloses Beobachtungsmaterial. Auf dieses gestützt, verfaßte Swarowsky³⁾ die erste zusammenfassende hydrogeographische Darstellung des Burgenlandes, somit auch unseres Sees. Derselbe Verfasser⁴⁾ hatte schon vorher die Schwankungen des Seespiegels mit den Vor- und Rückzugsstadien der Gletscher in Einklang zu bringen gesucht. Der deutsche Seenforscher Halbfaß⁵⁾ beschäftigte sich ebenfalls mit dem See. Er schloß sich aber im großen und ganzen den Forschungsergebnissen Swarowskys mit einigen Ausnahmen, die wir weiter unten besprechen wollen, an. Swarowsky schließt seine Abhandlungen über das Burgenland mit folgenden Worten: „Weitere Beobachtungen und Forschungen sind unerlässlich, der hydrographische Dienst Deutschösterreichs wird sicher seine ganze Kraft daransetzen, daß das Beobachtungsmaterial im Burgenland mit der gleichen Verlässlichkeit wie im Mutterlande gesammelt und veröffentlicht wird.“ Dennoch harrt noch vieles der Spezialforschung. Ich möchte nun im folgenden meine Beobachtungen bringen, welche ich während meines vieljährigen Aufenthaltes an den Ufern des Sees gemacht hatte, die sich in drei Richtungen erstrecken; auf den Einfluß des Luftdruckes auf den See, die Speisung des Sees und seine Spiegelschwankungen.

²⁾ Hassinger H., Beiträge zur Physiogeographie des inneralpinen Wiener Beckens und seiner Umrandung. Penck-Festband, 1918, p. 175 ff.

³⁾ Swarowsky A., Die hydrographischen Verhältnisse des Burgenlandes. Burgenland-Festschrift, Zeitschr. Deutsches Vaterland, Wien 1920, p. 49. Aus demselben Sammelwerk vgl. Stepan E., Der Neusiedler See, p. 28.

⁴⁾ Swarowsky A., Die Schwankungen des Neusiedlersees. Ber. über das 12. Vereinsjahr d. Ver. d. Geogr. in Wien, 1886, p. 15.

⁵⁾ Halbfaß W., Grundzüge einer vergleichenden Seenkunde, 1923, p. 109. Die großen Schwankungen seines Wasserstandes rühren wahrscheinlich nicht von Änderungen in der unterirdischen Wasserspeisung, sondern von den ungleichen Niederschlägen in seinem Einzugsgebiet her. Fallen in zwölf Jahren etwa nur die mittleren Niederschläge von zehn Jahren, so genügt dieser Ausfall, um den

Die Seiches des Neusiedlersees.

Bekanntlich bilden sich in jedem größeren oder kleineren offenen oder geschlossenen Wasserbecken im Gegensatz zu den fortschreitenden Oberflächenwellen „stehende Wellen“ oder, wie sie Supan⁶⁾ nennt, „Schaukelbewegungen“, bei denen die ganze Menge des Wassers mit-schwingt. Jeder Binnensee⁷⁾ hat längs- wie querschwingende Seiches, die dann einander in Interferenzen durchdringen können. Während der französische Name für die Schaukelbewegung bis vor kurzem allgemein angewandt wurde, bemüht man sich, ihn nun durch einen ortsüblichen deutschen zu ersetzen.⁸⁾ Als Ursachen⁹⁾ dieser „stehenden Wellen“ waren meteorologische Erscheinungen erkannt worden. Insbesondere erzeugen heftige Regenschauer und Böen, wie sie Gewittern eigen sind, die katastrophenartigen großen Seiches, sobald sie nur einen Bruchteil größerer Wasserflächen gleichzeitig treffen.

Seit der erstmaligen Erforschung der Seiches am Genfersee wurden schon zahlreiche Seen Europas und Außereuropas daraufhin erfolgreich untersucht. Es würde uns wundern, solche beim Neusiedlersee zu vermissen. In der Tat kennen die Bewohner der Seeufer eine Erscheinung, welche sie „Grundschwall“ oder „Grundschwalb“ nennen.

Die Lage des Sees am Rande der Alpen zur großen ungarischen Tiefebene scheint prädestiniert zu sein, von großen Luftdruckveränderungen ergriffen zu werden — die Vorbedingung für das Zustandekommen von Seiches!

Wir wollen nun im einzelnen untersuchen, ob der Grundschwall des Neusiedlersees eine Seiche¹⁰⁾ genannt werden darf.

See ganz auszutrocknen. Eine künstliche Entleerung durch einen zur Raab gehenden Kanal ist wegen des zu geringen Gefälles desselben nicht möglich. — Vgl. auch Supan A.-Obst E., Grundzüge der physischen Erdkunde 1928.

⁶⁾ Supan A.-Obst E., a. a. O. p. 417.¹⁾

⁷⁾ Forel F., Handbuch der Seenkunde, 1901, p. 72—80. — Krümmel O., Handbuch der Ozeanographie, Bd. II, 1911, p. 157 ff.

⁸⁾ Endrös A., Grundwellen, eine uralte deutsche Bezeichnung für Seiches Peterm. Mitt., 72. Bd., 1926, p. 260. (Am Walchensee und Königssee ist der Name Grundwellen, am Bodensee Grundgewell für Seiches üblich.)

⁹⁾ Krümmel O., a. a. O. Bd. II, 1911, p. 174. — Supan A.-Obst E., a. a. O. 1928, p. 418. Entweder treten die Seiches ganz plötzlich und sofort mit großer Amplitude auf, wie namentlich bei Windstößen, Böen und Gewittern, oder allmählich infolge von Barometerschwankungen und Änderungen der Windgeschwindigkeit.

¹⁰⁾ Trotz der Anregung von Endrös, statt „Seiches“ eine deutsche Bezeichnung einzuführen, verwende ich weiterhin Seiches. Dies nur aus dem Grunde, weil sich die deutschen Seenforscher noch nicht auf eine einheitliche deutsche

Die Ähnlichkeit des Wortes mit Grundwellen und Grundgewell¹¹⁾ würde uns schon die Annahme nahelegen, daß wir es hier mit einem ähnlichen Phänomen zu tun haben. Überdies stimmen alle Beobachtungen, die ich an Ort und Stelle gemacht hatte und die sorgfältig eingeholten Berichte der Bevölkerung mit denen anderer Seen völlig überein. Im folgenden wird das Phänomen geschildert und in den Klammern die Erklärung hinzugesetzt.¹²⁾

„Das vorher ganz ruhige Wasser steigt in die Höhe und fängt zu wallen an, vom Grunde wird Schlamm mit heraufgerissen.“ (Man beachte die geringe Tiefe des Sees, durchschnittlich 1 bis höchstens 2 m.) „Das Wasser wird trübe,¹³⁾ es steigt wie eine Wasserhose¹⁴⁾ in die Höhe, oft 2 bis 3 m, während es daneben ruhig bleibt.“ „Nachher zeigen sich Kreise, wie wenn man einen Stein ins Wasser geworfen hätte.“ „Gleichzeitig hört man ein Brausen in der Luft.“¹⁵⁾ „Nur bei Beginn und bei Beendigung des Grundschalles sind einzelne Stellen im See so bewegt wie oben beschrieben.“ (Dies ist eben das Auftreffen des Ereignisses auf die betreffenden Stellen des ruhenden Seespiegels.) „Während der eigentlichen Dauer aber ist der ganze See bewegt und wirft

Bezeichnung einigen konnten. Während Endrös „Grundwellen“ vorschlägt, bringt Wasmund E., Die meteorologischen Bedingungen des Grundgewells im Bodensee, Peterm. Mitt., 73. Bd., 1927, p. 265, die Bezeichnung „Laufen“, was soviel wie „Anlaufen“ ausdrücken soll, als am Bodensee heimische Bezeichnung zum allgemeinen Vorschlag.

¹¹⁾ In dem Worte „Grundschwall“ scheint meiner Meinung nach eine etymologische Verwandtschaft zu stecken mit dem „Seebär“, einer ähnlichen Erscheinung an der Ostsee. Nach Wagner, Lehrbuch der Geographie, Bd. I, 2. T., 1922, p. 532, bedeute „bahre“ nämlich Schwellung, Hebung; somit wäre das Wort Grundschwall eine altertümliche deutsche Bezeichnung für die Seiche am Neusiedlersee.

¹²⁾ Die Beobachtungen stammen größtenteils vom Westufer des Sees aus dessen mittleren Gebieten.

¹³⁾ Krümmel, a. a. O. Bd. II, p. 178, 179, beschreibt eine ähnliche Erscheinung, Marrubio genannt, von der Westküste Siziliens. Kennzeichnend für das Wesen stehender Wellen ist die starke Bewegung der Wasserteilchen am Boden gerade unter dem Knoten, was sich in diesem Falle (Marrubio) durch Aufsteigen von üblen Gerüchen aus dem aufgeführten Schlamm äußert.

¹⁴⁾ Krümmel O., a. a. O. Bd. II, p. 174. Ein Beispiel für das Niederbrechen einer Wasserhose.

¹⁵⁾ Vgl. Credner R., Über den Seebär v. 16. Mai 1888. Jahresber. der Geogr. Ges. Greifswald, Bd. III, I. T., 1888, p. 57.

Wellen, wie wenn das Wasser kochen würde.“ „Die Hauptbewegung ist am offenen Wasser zu bemerken, gegen die Rohrwand klingen die Wellen aus.“ „Die Wellen haben beim Grundschwall keine bestimmte Richtung.“ (Der Laie fühlt da ganz genau den Unterschied der „stehenden Wellen“ gegenüber den oberflächlich fortschreitenden!) „Sie kommen von allen Seiten und türmen sich, wenn sie aufeinandertreffen hoch auf.“¹⁶⁾ (Dies bedeutet die große Gefahr für die Schifffahrt.) „Bei einem starken Grundschwall schlägt es die Wellen derart auseinander, daß man den Seegrund sieht.“ „Oberhalb dieser Stelle schlagen die Wellen wieder zusammen.“

Die Zeit des Auftretens eines Grundschwalls wird zumeist mit frühmorgens, oft nach dem Regen oder nach dem Sturm angegeben. Auch kündigt der Grundschwall kommendes Unwetter an. Zuerst hört man ihn in solchem Falle, dann kommt er erst heran.

Als Ursprungsort für den Grundschwall wird ungefähr die Mitte des Sees angegeben. In dieser Gegend befindet sich eine außergewöhnlich tiefe Stelle. Sie zieht sich von den Mörbischer Badekabinen¹⁷⁾ in nordnordöstlicher Richtung, d. i. ungefähr parallel der Längsachse¹⁸⁾ des Sees. Der Volksmund nennt diese Stelle, wo man mit der Zillenstange¹⁹⁾ keinen Grund findet, einen „Graben“. Hiezu möchte ich folgendes bemerken: Nachdem der flache Boden des ganzen Sees mit einer wechselnd dicken, aber ununterbrochenen Schlammsschichte überpolstert ist und jede örtliche Vertiefung bald einer Verschlammung weicht, kann der Graben nur dadurch erhalten bleiben, daß er immer wieder vom neuen ausgefegt und ausgeräumt wird. Der nivellierenden Wirkung des Schlammes könnte er auf die Dauer keinen Widerstand entgegensetzen.

¹⁶⁾ Die Bevölkerung sagt: „Der See stellt sich auf.“

¹⁷⁾ Sie sind auf den Landkarten noch nicht eingetragen, wurden 1926 erbaut und befinden sich östlich Mörbisch ungefähr in der Mitte des ganzen Seebeckens. Hierher reicht auch der 1—3 km breite Schilfgürtel des Westufers.

¹⁸⁾ Die Längsachse des offenen Seespiegels deckt sich keineswegs mit der des ganzen Seebeckens. Die erstere ist um die Breite des Schilfgürtels nach Osten verschoben, denn das Ostufer ist größtenteils schilfleer.

¹⁹⁾ Der einheimische Fischer kennt kein Ruderboot. Er bringt, im Boote stehend, mit einer langen Stange (Zillenstange) das Boot vor sich stoßend in Bewegung.

Diese Erscheinung möchte ich nun auf zweierlei Ursachen zurückführen. An derselben Stelle, wo der Graben liegt, treten Ost- und Westufer am nächsten zusammen. Beengend wirkt überdies die ebenerwähnte breite Rohrwand. Notwendigerweise wird an dieser örtlichen Verengung eine Strömung zustande kommen, deren stets hin und her flutendes Wasser an der Ausräumung des Grabens arbeitet.²⁰⁾ Man könnte aber überdies annehmen, daß sich an dieser Stelle ein Knotenpunkt einer Seiche befindet.²¹⁾

Endlich sei noch angeführt, wie sich der Volksmund dieser Gegend die Entstehung des Grundschalles denkt.

Man sagt: „Auf den Höhen oberhalb des Ortes Mörbisch befinden sich tiefe Löcher.²²⁾ Hier sammle sich bei Regen Wasser und werde unterirdisch dem See zugeführt. Wenn dies geschehe, komme der Grundschwall zustande.“ Man kann daraus ersehen, wie der Volksglaube sich das Entstehen eines solch gewaltigen Ereignisses nicht allein aus meteorologischen Ursachen herzuleiten geneigt ist, da müssen „unterirdische Mächte“ mit im Spiel sein. Oder wäre nicht noch eine andere Auslegung möglich?

Endrös²³⁾ fand, als er den Königssee auf seine Seiches (Grundwellen) untersuchte, eine eigenartige Seiche, deren Schwingungen er als einen periodischen Wasserausgleich mit einem unterirdischen Grundwasserbecken deutete. Dasselbe wäre auch beim Neusiedlersee ganz gut möglich, zumal das Becken des Sees allseits von Grundwasser führenden Gesteinen umschlossen ist (Kalke, Schotter und Sande).

Man sagt ferner: „Ein schwacher Grundschwall dauert, allerdings nach den ganz rohen Schätzungen der Augenzeugen, ohne Benützung des einfachsten Instruments eine halbe Stunde, ein starker aber eineinhalb bis zwei Stunden.“

²⁰⁾ Ähnliches fand sich im Plattensee.

²¹⁾ Krümmel O., a. a. O. Bd. II, p. 179. Wenn in engen Straßen Schwingungsknoten liegen, muß sich unter ihnen das Wasser in der Tiefe stark strömend hin- und herbewegen.

²²⁾ Roth H., Der Ruster Bergzug. Mitteilungen des Burgenländ. Heimatschutzvereines Eisenstadt, 1928, I. Heft. Dolinen finden sich auf den unbewaldeten Höhen tatsächlich in großer Zahl.

²³⁾ Endrös A., Eine merkwürdige Seiche des Königssees und die eigentümliche Temperaturschichtung seines Tiefenwassers. Peterm. Mitt., 73. Bd., 1927, p. 73, 210.

Wie schlecht es aber mit der Anwendung entsprechender Instrumente bestellt ist, weiß ich aus eigener Erfahrung. Die Wasserbauleitung Rust leistete zwar mit der Ausbaggerung zweier Häfen und Kanäle durch die Schilfmauer hindurch und Errichtung zweier Dämme entlang der Kanäle bei Rust und Neusiedel ganz genug — aber die Instrumente zum hydrographischen Dienste liegen seit Jahren noch so wohlverpackt und unberührt in Kisten, wie sie seinerzeit zugesandt worden waren.

Einige Bemerkungen über die Grundwasserverhältnisse des Neusiedlersees.

Im folgenden kann ich nicht umhin, den Aufstellungen Swarowskys ²⁴⁾ in seiner Hydrographie des Burgenlandes und denen Halbfaß' ²⁵⁾ gerade in dem Punkt, in welchem er sich ersterem anschloß, einige Beobachtungen entgegenzuhalten. Swarowsky kommt zu dem Ergebnis, daß die eventuelle Austrocknung des Sees dadurch entstehe, daß in der Zeit von 12 Jahren der Niederschlag nur eine Normalmenge von 10 Jahren gebracht habe. Dieses Ergebnis liefert der Hydrologe. Doch der Geograph darf sich mit diesem Ergebnis nicht zufrieden geben, er muß fragen, warum brachten die 12 Jahre nur eine Niederschlagsmenge von 10 Jahren, warum kam es zur Aufzehrung der nicht unbedeutenden Wassermassen, die unser Becken beim Hochstand füllen? Wir wollen uns vorläufig nur die bemerkenswerte Zahl „12“ merken und werden zu erklären versuchen, was die Verminderung der Niederschläge verursachte.

Weiters stellt Swarowsky und mit ihm Halbfaß ein Eindringen von Grundwasser beim Neusiedlersee ganz in Abrede. Auch da werde ich versuchen, verschiedene Beweise zu erbringen, daß dem Grundwasser in der Umgebung des Neusiedlersees gerade das größte Interesse geschenkt werden muß.

Endlich drittens darf nicht übersehen werden, was Goll ²⁶⁾ in seiner Arbeit über die Schwankungen des Neusiedlersees erforschte. Er kommt zu dem Schlusse, daß die Hoch- und Tiefstände des Neusiedlersees um zirka 5 Jahre (in Übereinstimmung mit den Gletscherschwankungen) hinter den Niederschlagsminima- und -maxima zurückbleiben.

Halbfaß ²⁷⁾ findet auf Grund eigener Berechnungen ein Mißverhältnis zwischen Niederschlag und Wasserstand des Sees. Er sucht in der wechselnden „Verdunstung“ der Wassermenge die Ursache für

²⁴⁾ Swarowsky A., Die hydrographischen Verhältnisse des Burgenlandes, a. a. O. p. 60.

²⁵⁾ Halbfaß W., Der Neusiedler See kein Kathavothrensee? Peterm. Mitt., 68. Bd., 1922, p. 249.

²⁶⁾ Goll K., Die Schwankungen des Neusiedlersees. Jahresber. der deutschen Realschule Triest, 1907, p. XI.

²⁷⁾ Halbfaß, a. a. O. p. 251.

das Mißverhältnis von Niederschlag und Wasserstand. In der Tat konnte ich oft genug staunen über die eigentümlichen Verdunstungserscheinungen in Sommermonaten über dem Seespiegel.²⁸⁾ In diesem Punkte löst sich Halbfaß von Swarowsky, stimmt aber mit Swarowsky vollkommen überein, daß der Wasserhaushalt ²⁹⁾ des Sees lediglich durch oberirdische Phänomene reguliert werde.

Um auf das Grundwasser des Sees näher eingehen zu können, schiebe ich ein Profil quer über die Mitte des Sees, Luftlinie Rust—St. Andrá ein. An die terrasierten Hänge des Ruster Bergzuges reicht eine Ebenheit ^{29a)} in durchschnittlich 120 m Höhe heran. Seewinkel genannt, dehnt sie sich von diesem Bergzug ostwärts bis über die Donau hinaus. Trotz starker Überhöhung konnte die seichte Mulde des Seebeckens nur mit Mühe zum Ausdruck gebracht werden. In diese kaum profilierte Ebenheit sind die Mulde des Seebeckens und weiter ostwärts kleinere Becken eingesenkt. Bei Hochständen des Sees sind auch die kleinen Mulden am Ostufer im „Seewinkel“ erfüllt. Sie machen im großen und ganzen die Seespiegelschwankungen mit.³⁰⁾ Schotter, Sande und nur stellenweise tonige Erden setzen diese Ebenheit zusammen.³¹⁾ Nirgends in der ganzen Umgebung des Sees stößt anstehender Fels bis zum Becken vor. Selbst die Hänge der westlichen Gebirgsumrahmung ³²⁾ verkleiden äußerst wasserdurchlässige Schichten; nicht zu reden von der Parndorfer Heide.

Ich brauche nun wohl nicht erst zu erwähnen, daß unser Klima ³³⁾ niederschlagsreich genug ist, um diese Schotter- und Sandmassen mit Wasser, nennen wir es Grundwasser, zu infiltrieren. Was soll nun mit dem Niederschlag geschehen, der auf diese schwachprofilirte, abflußlose = Seegebiet und flußlose Ebenheit = Seewinkel fällt? Er muß vor allem in das poröse Material des Bodens eindringen. Dies kann natürlich nur so lange geschehen,

²⁸⁾ Wenn sich z. B. am Horizont, sei es nun im W, NW oder SE, ein Gewitter zeigt, kann man beobachten, wie die Stirnfront des Gewitters, wenn sie in das Einzugsgebiet des Sees kommt, durch zwei bis drei Stunden aufgesaugt wird. Die dichteste Wolkenmasse saugt sich in feine Fasern auf. „Der See zieht das Gewitter an“, sagen die Bewohner der Seeufer.

²⁹⁾ Halbfaß, a. a. O. p. 251.

^{29a)} Diese Ebenheit ist ein Teil der oberungarischen Steppenlandschaft; hier wird Kuhdünger, „Kiahscheitel“ genannt, als Brennmaterial im Haushalt verwendet.

³⁰⁾ Winkler, Die Zistersienser am Neusiedlersee, 1923, p. 140. — Halbfaß, a. a. O. p. 249, scheint gegenteiliger Ansicht.

³¹⁾ Moser J., Der abgetrocknete Boden des Neusiedlersees. Jahrb. der geol. Reichsanstalt, 1866, p. 338. — Hassinger, a. a. O. p. 177. — Winkler, a. a. O. p. 130.

³²⁾ Roth-Fuchs G., Erklärende Beschreibung der Formen des Leithagebirges. Geogr. Jahresber. a. Österr., XIII. Bd., 1926, p. 29 ff. — Roth H., a. a. O.

³³⁾ Die Isohyete von 600 mm zeichnete Swarowsky über dem See.

als die Kapazität dieses ganzen Gebietes noch nicht erschöpft ist. Ist sie erschöpft, werden Überfließquellen³⁴⁾ den Überschuß an Grundwasser allerorts, wo das lockere Material Gelegenheit bietet, — und die ist reich — zur Oberfläche befördern.

In den örtlichen Vertiefungen sammelt sich das Grundwasser und bekommt stets Nahrung aus seiner feuchten schotterigen Umgebung. Man muß nur einmal das Ostufer des Sees, nicht wie gewöhnlich geschieht, zur Zeit der Sommerdürre besucht haben, sondern im Herbst oder nach der Schneeschmelze.³⁵⁾ Da gleicht das ganze Gebiet einem See. Wir erkennen in ihm ganz deutlich den verlassenen Seegrund des Neusiedlersees. Die Grundwassernester,³⁶⁾ deren mehrere zusammen den Neusiedlersee selbst bilden mögen, sind oberflächlich in dieser Jahreszeit zu erkennen.³⁷⁾ Viele verschmelzen zu einer Wasserfläche und trennen sich in der Zeit der Dürre. Abfließen kann das Wasser nicht; es kann nur, dem kleinen Zug des Gefälles von wenigen Metern vom Ostufer des Sees zum Neusiedlersee folgend, künstlich abgeleitet werden und verdunsten. Mehrere der kleinen Lacken am Ostufer konnten so drainiert werden.³⁸⁾ Besteht also oberirdisch von Natur aus entlang des ganzen Ostufers kein Zufluß (Mangel an Gefälle und Einsickern in Sand- und Schotterboden), so konnte doch evident festgestellt werden, daß dennoch entlang des Ostufers eine Infiltration von Grundwasser zum Neusiedlersee besteht.³⁹⁾

³⁴⁾ Lehmann O., Über Quellen und Grundwasser. Geogr. Jahrb. a. Österr., XIII. Bd., 1926, p. 23.

³⁵⁾ Die Orte im Seewinkel sind in ihrem Kerne typische „Weihersiedlungen“. Um den unvermeidlichen Gänseteich reihen sich in rechteckiger Anordnung die Häuserzeilen, d. h. um einen solchen Grundwasseraustritt, an dessen überhöhten Rand die Siedlung anknüpfte.

³⁶⁾ Lehmann O., a. a. O. p. 1 ff.

³⁷⁾ Winkler A., a. a. O. p. 140. — Sidaritsch, Das nördliche Burgenland. Geogr. Anzeiger, 1924, p. 15.

³⁸⁾ Winkler berichtet, wie bei der Neuaushebung eines Drainagegrabens Mönchhof—Neusiedlersee die Arbeiter auf groben Schottergrund geraten wären und das Grundwasser so reichlich aufquoll, daß die Arbeiter in ihrem Schaffen sehr gehindert worden wären. Vgl. Ähnliches für das Nordufer des Sees bei Winkler, a. a. O. p. 226.

³⁹⁾ Moser, a. a. O. erwähnt Grundwasserquellen, „Kochbrunnen“ genannt, am Ostufer des Sees, fand sie aber nicht. (Trockenperiode!) Unabhängig davon entdeckte Dr. Roth H. bei einer Eisdecke des Sees im Jahre 1927/28 entlang des

Die Verdunstung kann daher, wenn innerhalb weniger Monate so große Wasserflächen verschwinden, nicht gering sein. Verdunstung und Verschluckung teilen sich in die Arbeit der Aufräumung der Niederschläge.

Wie könnte denn anders die Verspätung erklärt werden, die Goll gegenüber den Niederschlägen feststellte, als durch die Eigentümlichkeit der Grundwasserverhältnisse, die sich in der Umgebung des Sees so interessant gestalten.

Die schotterige und kalkreiche Umgebung des Sees verursacht jene Verzögerung zwischen Niederschlag und Seespiegel. Hatten wir z. B. im Jahre 1878 das Jahr der größten Niederschläge und im Jahre 1883 erst den Hochstand des Sees, so mag bedacht werden, daß der See wenige Jahre vorher völlig ausgetrocknet war. Rund 5 Jahre Niederschlag waren notwendig, um die Kapazität der porösen Umgebung des Sees zu erfüllen, dann als dies geschehen, genügten weniger reiche Niederschläge, den Seespiegel im Hochstande zu erhalten. Eine scheinbar paradoxe Sache, die aber nur im Wechselspiel von Grundwasserträger und Seemulde, wie eben ausgeführt, zu verstehen ist. Das Verhältnis kehrt sich um, wenn im Jahre 1863 das niederschlagsärmste verzeichnet wird, der See aber erst 1868 seinen Tiefstand erreicht. Während der 5 Jahre zehrte der See von dem im umgebenden Schottergebiet aufgesparten Grundwasser.

Ursachen der Seespiegelschwankungen.

Allgemein bekannt ist die Tatsache, daß unser Klima periodischen Schwankungen unterworfen ist. Während man in den vergangenen Jahrhunderten für die schwankenden Seespiegelstände des Neusiedlersees keine ausreichende Erklärung finden konnte,⁴⁰⁾ brachten Geographen als erste im Laufe des 19. Jahrhunderts die Seespiegelschwankungen mit allgemein herrschenden Klimaschwankungen in ursächlichen Zusammenhang.⁴⁰⁾

Es soll nun im folgenden untersucht werden, welche Perioden der Klimaschwankung es sind, die die Veränderungen an dem

ganzen Ostufers runde, eisfreie Stellen, deren aufperlendes Wasser sich als Grundwasserquellen zu erkennen gab. Diese dürfte die Bevölkerung mit den „Kochbrunnen“ gemeint haben.

⁴⁰⁾ Swarowsky, Die Schwankungen des Neusiedler Sees. Ber. über das 12. Vereinsjahr d. V. d. Geogr. in Wien, 1886, p. 15.

Wasserhaushalte des Neusiedlersees hervorrufen. Weiters soll ein zweites Problem erörtert werden, wie weit die Klimaschwankungen mit den Sonnenfleckenperioden übereinstimmen, ob letztere die Ursache der ersteren sind, somit Sonnenfleckenperioden, d. h. veränderte Sonnenstrahlung als Ursachen der Seespiegelschwankungen des Neusiedlersees zu nennen wären.

Wiederholend sei gesagt, daß der Spiegel des Neusiedlersees großen Niveauschwankungen unterliegt, so zwar, daß er manchmal ganz austrocknet oder sich ganz füllt, während sich dazwischen Perioden mit geringeren Niveauschwankungen einschalten.

Swarowsky, Brückner⁴¹⁾ und Goll⁴²⁾ verwendeten das periodische Schwinden des Neusiedlersees als Kriterium ihrer 35jährigen Klimaschwankungen. Die Austrocknung des Sees in den Jahren 1865 bis 1870 lenkte die allgemeine Aufmerksamkeit auf den rätselhaften See und rief die verschiedensten Meinungen über eine endgültige Trockenlegung oder endgültige Auffüllung, d. h. Fixierung des Wasserstandes hervor.⁴³⁾

Während Brückner in genialer, man kann sagen intuitiver Weise die Existenz der 35jährigen Klimaschwankungen erkannte, vermochte er deren Ursache nicht zu entdecken.⁴⁴⁾ Obwohl ja Brückner damals schon von dem Einfluß der periodisch auftretenden Sonnenflecken auf das Klima der Erde wußte und auch Vergleiche dieser mit seinen 35jährigen Klimaschwankungen anstellte, sollte verhängnisvoll werden, daß damals die Erforschung der Sonnenfleckenperioden noch nicht so weit wie heute gediehen war und überdies gerade die 55jährige Periode Wolfs⁴⁵⁾ die herrschende Lehre war. Brückner⁴⁶⁾ fand nun in der

⁴¹⁾ Brückner E., Klimaschwankungen seit 1700. — Penck, Geogr. Abh., Bd. IV, H. 2, 1890, p. 100. Vgl. auch Leiter H., Die Frage der Klimaänderung. Abh. d. Geogr. Ges. 1909.

⁴²⁾ Goll K., a. a. O.

⁴³⁾ Die Frage der Trockenlegung oder Auffüllung des Seebeckens ist bis heute noch unentschieden. Sie wird von technischer Seite von Schmidt Th., Die Zukunft des Neusiedlersees, „Die Wasserwirtschaft“, Jahrg. 1927, H. 16, 17, mit mehreren Literaturangaben neuerdings erörtert. Meine Stellungnahme zu dieser Frage wird sich von selbst aus dem weiteren ergeben, wenn es gelungen ist, zu zeigen, welches die endlichen Ursachen der Seespiegelschwankungen sind.

⁴⁴⁾ Brückner, a. a. O. p. 322: Wir sehen die Räder sich drehen und den Zeiger in bestimmtem Rhythmus sich bewegen, allein die „treibende Kraft“ der Feder ist uns verborgen.

⁴⁵⁾ Wolf R., Handbuch der Astronomie, Bd. II, 1892, p. 405—411.

⁴⁶⁾ Brückner, a. a. O. p. 242. Die Klimaschwankungen vollziehen sich unabhängig von den Schwankungen der Sonnenfleckenhäufigkeit; eine 55jährige Periode der Witterung, wie sie der letzteren entsprechen würde, ist in unseren Zusammenstellungen nicht zu erkennen.

Tat manche Übereinstimmung der Sonnenfleckenperiode mit seiner 35jährigen Klimaschwankung, konnte diese aber dennoch nicht seinem festgefügteten System einordnen.

Damals wurde eine 11jährige Sonnenfleckenperiode, die Köppen ⁴⁷⁾ schon im Jahre 1873 aufgestellt hatte, übersehen.

Die neuere Forschung ⁴⁸⁾ seit Brückner setzte an Stelle der 55jährigen Periode Wolfs eine 35jährige neben eine von 11 $\frac{1}{6}$ Jahren. Als nun endlich Köppen ⁴⁹⁾ vom neuen zur Frage der Sonnenflecken über ihren Einfluß auf das Klima der Erde Stellung nahm, fand er den 11 $\frac{1}{6}$ jährigen Sonnenfleckenzyklus als erste, wenn auch nicht auf Tag und Jahr, sicher nachgewiesene Periode der Witterungserscheinungen bestätigt.

Welchen Einfluß bewirkt nun z. B. die 11 $\frac{1}{6}$ jährige Fleckenperiode auf unser Klima? Baur ⁵⁰⁾ fand, daß das Temperaturmaximum für unsere geographische Breite nur $\frac{1}{4}$ Jahr hinter dem Fleckenmaximum zurückbleibe, d. h. Jahre mit einer Maximalzahl von Sonnenflecken bedeuten Temperaturmaxima, für unser Klima warmes und trockenes Wetter, auf den Seespiegel übertragen — Tiefstände des letzteren.

Es müssen daher Jahre mit Sonnenfleckenmaxima mit Trockenperioden unseres Sees zusammenfallen und umgekehrt. Dasselbe gilt natürlich von der 35jährigen Periode. Brückner ⁶¹⁾ hatte die Temperaturperioden seiner Klimaschwankungen mit folgenden Worten charakterisiert: „Die Maxima der Seen sind veranlaßt durch kühle oder feuchte oder kühle und feuchte, die Minima durch trockene oder warme oder trockene und warme Witterung.“ — Jedenfalls fallen die Epochen der

⁴⁷⁾ Köppen, Über mehrjährige Perioden der Witterung, insbesondere über die 11jährige Periode der Temperatur. Österr. Z. f. Meteorologie VIII, 1873, p. 241.

⁴⁸⁾ Lockyer, Die Sonnentätigkeit 1833—1900. Meteor. Zeitschr., 1902, p. 59. — Derselbe, Über einige Erscheinungen, welche auf eine kurze Periode von Sonnen- und meteorologischen Änderungen schließen lassen. Meteor. Zeitschr., 1902, p. 423. — Liznar J., Über eine 33jährige Periode der Sonnenflecken. Meteor. Zeitschr., 1902, p. 237. Er betont, daß es ganz merkwürdig sei, daß es Brückner gelungen war, in den meteorologischen Daten die viel schwächer ausgedrückte 35jährige Periode zu finden, während die 11jährige weit stärker ausgeprägt sei.

⁴⁹⁾ Köppen, Lufttemperaturen, Sonnenflecke und Vulkanausbrüche. Meteor. Zeitschr., 1914, p. 305. Köppen sucht die Quelle der 11jährigen Periode nach Humphreys nicht in einem Wechsel der von der Sonne empfangenen Strahlung, sondern in einer Verringerung der Ausstrahlung zur Zeit der Fleckenminima infolge von Ozonbildung in den höheren Schichten der Atmosphäre.

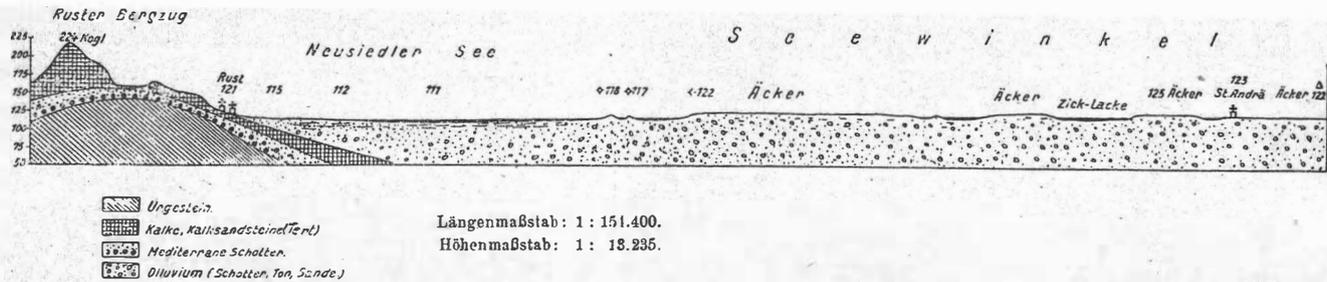
⁵⁰⁾ Baur F., Die 11jährige Temperaturperiode in Europa in ihrem Verhältnis zur Sonnenfleckenperiode. Meteor. Zeitschr., 1922, p. 289. Diese 11jährige Periode also würde sich mit der von Swarowsky errechneten 12jährigen Niederschlagsperiode decken.

⁶¹⁾ Brückner, a. a. O. p. 116. Vgl. Tabelle daselbst.

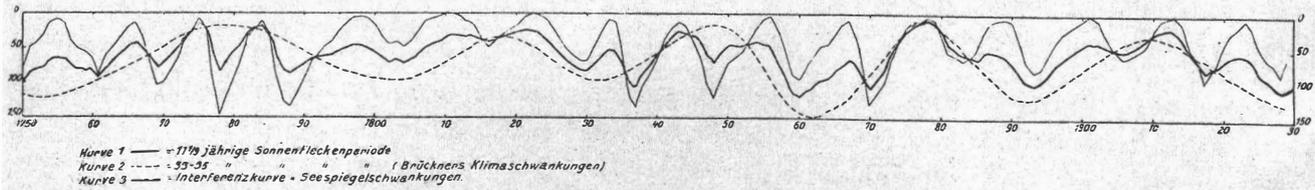
Geologisches West—Ost-Profil durch den Neusiedlersee und sein Ufergebiet (Rust—St. Andrä).

W

E



Graphische Darstellung der Sonnenfleckenerioden und Seespiegelschwankungen 1750—1929.



Seespiegelschwankungen noch in die entsprechenden Teile der Kurve der Klimaschwankungen, die Maxima, d. h. Hochstände, in die kühlen oder feuchten oder kühlen und feuchten, die Minima in die warmen oder trockenen oder warmen und trockenen Zeiträume, und zwar gegen das Ende derselben.⁵²⁾

Wie schon mehrfach erwähnt, unterliegt der Spiegel unseres Sees Schwankungen, dergestalt, daß Höchst- und Tiefstände und Zeiten mit kleineren Niveauschwankungen in ganz unregelmäßiger Abfolge aufeinanderfolgen, so daß bis heute noch keine befriedigende Erklärung gerade für diese Unregelmäßigkeit gefunden wurde. Hatte zwar die Anwendung der 35jährigen Klimaschwankung einmal bewiesen, daß einem jeweiligen Tiefstand ein Hochstand folgen mußte, so war die Frage noch nicht restlos beantwortet, warum gerade das eine Mal der Tiefstand zur völligen Austrocknung führte, während es ein andermal bei demselben geblieben war.

Ich beobachte den See schon seit zwei Jahrzehnten und verbrachte mehrere Jahre an seinen Ufern. Nur zu begreiflich, daß mich die Erforschung dieser rätselvollen Seespiegelschwankungen immer und immer vom neuen interessierten. Ich sammelte reiches Erfahrungs- und Beobachtungsmaterial über alles, was sich auf die Seespiegelschwankungen bezog. Dabei brachte ich in Erfahrung, daß das Wasser des Sees alle elf Jahre wieder komme.

Hatten bisher die Versuche die Seespiegelschwankungen auf die 35jährigen Klimaschwankungen zurückzuführen kein allseits befriedigendes Ergebnis gezeitigt, so lag doch auf der Hand, eine zweite Ursache zu suchen, welche die Auswirkung der Erscheinung mitverursachen könnte.

Wenn, wie oben ausführlichst gezeigt wurde, unser Klima in der Tat von zwei Faktoren, einer 33- bis 35jährigen und einer $11\frac{1}{6}$ jährigen Sonnenfleckenperiode beeinflusst sei, mußte sich notwendigerweise dieser Einfluß mit den Niveauschwankungen des Sees völlig decken.⁵³⁾

Dieses Phänomen, graphisch dargestellt, erscheint uns als Interferenzergebnis zweier Wellenlinien. Nicht die eine Kurve,

⁵²⁾ Vgl. angenommene Verspätung wie bei Goll, a. a. O.

⁵³⁾ Auf Wagners neuaufgestellte 16jährige Sonnenfleckenperiode konnte mangels Raumes nicht eingegangen werden.

nicht die andere konnte die restlose Erklärung bringen, sondern erst die Interferenz beider mußte als dritte Linie die tatsächliche Auswirkungskurve der Seespiegelschwankungen darstellen. Zur Gegenprobe für die Richtigkeit der Annahme muß die errechnete Interferenzkurve 3 mit den historischen Aufzeichnungen über die Seespiegelschwankungen übereinstimmen.

Zu diesem Zwecke zeichnete ich als vollausgezogene Kurve 1 die $11\frac{1}{9}$ -jährige Sonnenfleckperiode nach den Wolfschen Tafeln der Sonnenfleckhäufigkeit.⁵⁴⁾ Sie umfaßt, dem gegebenen Zahlenmaterial entsprechend, die Jahre 1750 bis 1929.

Für dieselben Jahre stellte ich als gestrichelte Linie 2 die 35-jährige Sonnenfleckperiode in Einklang mit Brückners Klimaschwankungen gebracht, auf. Kurve 3 ist die Interferenz beider.

Zusammenfassend sei nochmals gesagt: Jahre mit Sonnenfleckmaxima wirken sich in Maxima der Temperatur, d. h. in trockener und warmer oder trockener oder warmer Witterung aus. Dies auf unseren See bezogen bedeutet Tiefstände des Seespiegels oder Minima der Wassermenge.

Jahre mit Sonnenfleckminima wirken sich in Minima der Temperatur, d. h. in kühler und feuchter oder kühler oder feuchter Witterung aus. Wieder auf unseren See bezogen, bedeutet dies Hochstände des Seespiegels oder Maxima der Wassermenge.⁵⁵⁾

Also Sonnenfleckmaxima = Minima an Wassermenge, Sonnenfleckminima = Maxima an Wassermenge.

In der Zeichnung stellen die Wellenberge nach dem oben Gesagten die Temperaturminima, somit Hochstände des Seespiegels dar, die Wellentäler dagegen die Temperaturmaxima, somit Tiefstände und eventuelle Trockenstände desselben.

Es sei nochmals wiederholt: Erst das Zusammenwirken beider Linien ergibt als Resultat die Kurve über die tatsächlich erfolgten Seespiegelschwankungen.

⁵⁴⁾ Wolfer, Die Wolfschen Tafeln der Sonnenfleckhäufigkeit. Meteor. Zeitschr., 1902, p. 193. — Als Ergänzung der Zahlenreihe: Wolfer, Tafeln der Sonnenfleckhäufigkeit für die Jahre 1902 bis 1920. Meteor. Zeitschr., 1922, p. 326. — Als weitere Ergänzung aus den folgenden Bänden der Meteor. Zeitschr. die „provisorischen“ Relativzahlen der Sonnenfleckhäufigkeit.

⁵⁵⁾ Die vierteljährliche Verspätung, um die die beiden Maxima voneinander abweichen, kann hier übergangen werden. Vgl. Baur F., a. a. O.

Um mich im folgenden leichter verständlich zu machen, spreche ich bei den Wellenbergen bloß vom „Hoch“- (Stand), bei den Wellentälern bloß vom „Nieder“- (Stand) des Sees. Ihr Interferieren soll im einzelnen nun besprochen werden.

Im Zeitraume 1750 bis 1800 halten sich anfangs Hoch und Nieder der beiden Kurven die Waage. Man erkennt deutlich zwei Hoch, zwischen welche sich kleinere Nieder schalten. Der Zeitraum 1800 bis 1850 hat zwei Nieder, das eine um 1800, das zweite um 1835, im übrigen Hoch mit äußerst geringen Niederschwankungen zwischen 1815 bis 1825, ferner zwischen 1841 bis 1854. Die Interferenzkurve bleibt an diesen Stellen durchaus in der oberen Hälfte des ganzen Raumes. Ganz anders erscheint der Zeitraum 1850 bis 1900. Zwischen zwei Nieder, durch doppelten, beinahe gleichzeitigen Ausschlag erzeugt, schwillt ein Hoch ebenso an wie am Ende des vergangenen Jahrhunderts. Endlich die Zeit von 1900 bis zur Gegenwart 1929 wird bloß von zwei Phasen, einem durchschnittlich hohen Hoch mit zwei kleinen Einstülpungen und einem großen Nieder eingenommen. Überraschend gestaltet sich das Ende der Interferenzkurve. Sie nimmt hier dieselbe Lage wie in den Jahren 1890 bis 1893 ein. Es ist die Zeit der seinerzeitigen beinahe gänzlichen Austrocknung des Sees. Falls das letzte Ende der Kurve 1 seit 1920 — sie mußte auf Grund „provisorischer“ Relativzahlen gezeichnet werden — sich als richtig herausstellt, wird unser See in nächster Zeit ein interessantes Schauspiel liefern.

Die eben gewonnene Interferenzkurve zeigt das Bild einer scheinbar ganz regellosen Abfolge von Hoch und Nieder. Hochstände, Tiefstände mit länger andauernden Mittelständen reihen sich regellos aneinander.

Die eben auf rein konstruktivem Wege gefundene Interferenzkurve 3 muß, wenn unsere Annahme bewiesen werden soll, sich völlig zwanglos mit den historischen Nachrichten decken, die wir aus demselben Zeitraum über die Seespiegelschwankungen auftreiben konnten.

Die konstruierte Interferenzkurve der beiden Sonnenfleckens- (Klima-) Perioden muß mit den überlieferten Seespiegelschwankungen völlig übereinstimmen.

Um Irrtümer hintanzuhalten schicke ich gleich ein für allemal voraus, daß sich die Verzögerung, die Goll⁵⁶⁾ gefunden hatte, auch tatsächlich fand. Sie beträgt zirka 3 bis 5 Jahre. D. h. die Spiegelschwankungen hinken hinter den Niederschlagsschwankungen um zirka 4 Jahre nach. (Vergleiche dazu das im Kapitel 2 über das Grundwasser des Sees Gesagte.)

⁵⁶⁾ Goll, a. a. O. p. XI.

Es folgen nun die historischen Nachrichten über die Seespiegelschwankungen:

Vor dem Jahre 1750 hören wir von einem mittleren Wasserstand. Das weitere Anwachsen schien aber in langsamerem, zögerndem Tempo erfolgt zu sein, denn erst aus den Jahren 1768 und 1769 wird berichtet, daß der See in größerem Maße anstieg. Im Jahre 1776⁵⁷⁾ betrug die Wasserstrecke zwischen Rust und Illmitz zirka 7000 m, was schon eine ziemliche Wasserbedeckung bedeutete. Aus einer Chronik⁵⁸⁾ erfahre ich, daß im Jahre 1778 Hand- und Fuhrwerk zur Erbauung des Dammes Pamhagen—Eszterháza am Südostufer des Sees gestellt werden mußte, eine Vorkehrung, um die durch den oben erwähnten Hochstand des Sees versumpften Strecken überschreitbar zu machen. Nach 1778⁵⁹⁾ trat ein langsames Sinken ein. Im Jahre 1786⁶⁰⁾ erlangte der See eine bis dahin ungekannte Ausdehnung (515 km²?). Um 1790⁶¹⁾ wurde ein kleines Minimum festgestellt. 1797 seien noch viele Wiesen im Süden des Sees überschwemmt gewesen.⁶²⁾ „Anno 1801⁶³⁾ war der See so klein, daß die Leuth innerhalb der Rohrwand haben 10 Klafter trucken umgehen können.“ „Anno 1804⁶⁴⁾ ist der See wieder an die Gärten (Mörbisch) gangen, ist aber nicht lang angewachsen blieben, hat er wieder abgenommen, ist aber nicht so klein worden, daß die Rohrwand ganz wer trucken worden.“ Um 1810⁶⁵⁾ machte sich geringes Steigen geltend. 1811⁶⁶⁾ zog sich das Wasser 1000 Schritte zurück. Von 1812 bis 1814⁶⁷⁾ füllt sich der See wieder. Vom Jahre⁶⁸⁾ 1813 bis 1837 war wenig Veränderung im See zu beobachten, bald nahm das Wasser ein wenig zu, bald nahm es wieder ab. 1831 bis 1840 wird als Trockenperiode für den See geschildert. 1837 und 1838 gab es einen neuerlichen Anstieg. Diese Größe behielt der See bis 1854. In welcher Zeit also, von 1838 bis 1854, er vollufig gewesen sein soll.⁶⁹⁾ Noch 1853 war der See wasserreich; im Jahre 1855 begann ein abermaliges Sinken, bis zum Austrocknen im Jahre 1865.⁷⁰⁾ 1860 war das Wasser bereits zehn Schritte vom Ufer entfernt. 1862 war das Wasser nur noch 30 bis 100 cm tief, der Spiegel sank fortwährend. Im Herbst 1864 war der See 15 bis 25 cm tief. Bis zur Mitte Juli 1868 trocknete er gänzlich aus. Die Trockenperiode dauerte 1865 bis 1870.⁷¹⁾ Den Gipfelpunkt bedeutete das Jahr 1868. Von 1871⁷²⁾

⁵⁷⁾ Goll, a. a. O. p. VIII.

⁵⁸⁾ Handschriftliche Aufzeichnung aus Mörbisch am Westufer des Sees, welche mir durch die Liebenswürdigkeit des Besitzers Familie Schandl zur Einsicht überlassen wurde.

⁵⁹⁾ Goll, a. a. O. p. VIII.

⁶⁰⁾ Handschrift und Stepan, a. a. O. p. 31.

⁶¹⁾ Goll, a. a. O. p. VIII.

⁶²⁾ Schmid, a. a. O. p. 6.

⁶³⁾ Handschrift.

⁶⁴⁾ Handschrift.

⁶⁵⁾ Goll, a. a. O. p. VIII.

⁶⁶⁾ Goll, a. a. O. p. VIII.

⁶⁷⁾ Handschrift.

⁶⁸⁾ Stepan, a. a. O. p. 31.

⁶⁹⁾ Halbfaß, Der Neusiedler See, a. a. O. p. 249.

⁷⁰⁾ Zahlreiche Literatur, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann.

⁷¹⁾ Moser, Der abgetrocknete Boden des Neusiedler Sees. Jahrb. der geol. Reichsanstalt, 1866, p. 338. Winkler, a. a. O. p. 221.

⁷²⁾ Goll, a. a. O. p. VIII.

begann sich wieder Wasser im Becken zu zeigen. Es stieg von 1872 bis 1876. Von 1876 bis 1878 stieg es rascher und erreichte 1883 seine größte Höhe (Tiefe $2\frac{1}{2}$ m).⁷³⁾ Aus den Pegelmessungen am Nord- und Südufer des Sees (Neusiedl, Holling) geht eine allmähliche Abnahme des Seespiegels bis zum Jahre 1898 hervor. 1885 Beginn des Sinkens. 1891 und 1892 war niedriger Wasserstand. 1900 und 1901 Beginn des Wachsens. In den Jahren 1901 bis 1904 war der See nicht sehr hoch. Von 1904 bis 1909 stieg er an. Zwischen 1910 bis 1925 gab es bei mittlerem Wasserstande kleinere Schwankungen. 1912 und 1913⁷⁴⁾ war ein kleiner Rückzug, nach einer kleinen Schwellung ein etwas größerer um 1917. Von 1920 an stieg der See bis zum Jahre 1926 langsam, aber stetig an. 1922 mittlere Tiefe 30 bis 50 cm. 1926 mittlere Tiefe 1 bis $1\frac{1}{2}$ m. Seit 1926 geht das Wasser konstant zurück, es betrug im Winter 1929 nur mehr 50 cm Durchschnittstiefe.

Ich hoffe, nun genügend Beispiele für meine Annahme angeführt zu haben. Wir sahen, daß sich die Interferenzkurve ohne irgendeine Ausnahme mit dem historischen Material über die Seespiegelschwankungen deckt, jedoch mit einer durchwegs deutlich wahrnehmbaren Verspätung der Spiegelschwankungen gegenüber den Flecken- (Klima-) Perioden. Man kann sie mit 3 bis 5 Jahren allgemein angeben.

Dasselbe Untersuchungsverfahren könnte man von 1750 abwärts anstellen, lägen ausreichende Sonnenfleckenbeobachtungen vor. Mangels derselben müssen wir uns mit der kurzen Zahlenreihe 1750 bis 1929 begnügen.

Wir wagen es aber, dem See wenigstens für die allernächste Zeit seine Prognose zu stellen. Nach der Lage der Kurven im letzten Jahrfünft kann man mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf eine Periode starken Rückgangs des Wasserstandes, wenn nicht gar auf eine Austrocknung des Sees schließen. Die gleichzeitigen Fleckenmaxima der beiden Kurven 1928 (sie brachten uns im Sommer des vergangenen Jahres außerordentliche Trockenheit und Wärme) dürften in zirka 3 Jahren den ohnedies schon flachen Seespiegel ($\frac{1}{2}$ m) ziemlich aufzehren.

Der Neusiedlersee, dessen Schwankungen sich restlos auf die durch die Sonnenfleckenperioden erzeugten Klimaschwankungen von $11\frac{1}{9}$ und 35 Jahren hatte, erklären lassen, wird aus den nun

⁷³⁾ Goll, a. a. O. p. XI. Seit 1882 Pegelmessungen am Neusiedlersee.

⁷⁴⁾ Durchwatn mit durchschnittlicher Seehöhe von $\frac{3}{4}$ bis 1 m.

schon mehrfach angeführten Gründen seinem wechselvollen Geschick von Hoch- und Niederwasserständen verfallen bleiben solange ihn nicht eine örtliche Erhöhung aus dem Grundwasserniveau heben wird.⁷⁵⁾

Veszprim und Balácsa.

Von Georg Sonnevend.

Zu Ende der Ungarnreise des Geographischen Instituts der Hochschule für Welthandel im Juli 1928 besuchten wir auch die alte, durch Lage und Geschichte überaus interessante Stadt Veszprim (Veszprém). Sie liegt am Südrande des Bakonyerwaldes, im wesentlichen auf einem Umlaufberg im romantischen Sédtal, der von den in Dolomit und Kalk eingesenkten Mäandern des Flusses gebildet wird und somit an drei Seiten steil zum Fluß abfällt, was Veszprim im Mittelalter den Charakter eines festen Platzes, einer Burg, gab. Heute ist die Stadt Verwaltungszentrum und Sitz eines schon von König Stephan dem Heiligen, gegründeten Bistums.

Unter der Führung der Herren Direktor Monsignore Dezső L a c z k ó und Kustos Gyula R h é besichtigten wir die Stadt, über deren günstige Verkehrslage uns ein Rundblick vom Dache des Piaristengymnasiums lehrreichen Aufschluß gab, sowie einzelne Gebäude und Baudenkmäler, wie den Dom u. a. Besonders interessant war uns der Besuch des neuen, vortrefflichen Komitatsmuseums, dessen reiche, nach neuzeitlichen Grundsätzen aufgestellte Sammlungen einen ausgezeichneten Überblick über die Siedlungs- und Kulturgeschichte, der Stadt und ihrer Umgebung bieten. Besonders zahlreich sind darin römische Funde, die die Ausgrabungen auf der in der Nähe der Stadt gelegenen Puszta B a l á c z a zutage förderten. Es sei im folgenden versucht, die Forschungsergebnisse der obengenannten Herren¹⁾ kurz zusammenzufassen.

Im Komitat Veszprim finden sich seit der Steinzeit Spuren menschlichen Lebens. Häufiger sind Funde aus der Bronzezeit, seltener solche der Eisenzeit. Die südliche Hälfte des Komitats mit dem Bakonyergebirge gewann in der Römerzeit durch ihre zentrale Lage in Pannonien vom Standpunkte des Verkehrs aus große Bedeutung. Hier kreuzten sich die von Westen nach Osten und von Süden nach Norden führenden pannonischen Wege, entstanden sich rasch entwickelnde Siedlungen.

Die Erwägung dieser Tatsachen gab dem Veszprimer Museum die Anregung zur Aufnahme archäologischer Forschungen in den zur

⁷⁵⁾ Krebs, a. a. O. Bd. II, p. 356, empfiehlt auch die Aufschlickung des Seebeckens.

¹⁾ Balácsa. Herausgegeben von Baron Karl Hornig, Bischof von Veszprim. Veszprém 1912. 4^o, 104 Seiten, mehrere Textbilder, 1 Karte, 8 farbige Tafeln.