

Werk

Titel: Zuschriften an die Herausgeber

Ort: Berlin

Jahr: 1917

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0005|log390

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Zuschriften an die Herausgeber.

Die Anomalie der Wasseroberfläche.

Zu einem unter obigem Titel in Heft 9 und 10 dieses Jahrgangs veröffentlichten Artikel von *Agnes Pockels*, der mir erst jetzt zur Kenntnis gekommen ist, möchte ich mir folgende kurze, Bemerkung erlauben.

Den Ausgangspunkt der Betrachtungen dieses Artikels bildet die bekannte Tatsache, daß verschiedene Stellen des Wasserspiegels eines stehenden Gewässers ein sehr ungleiches Aussehen zeigen, vor allem fallen gewisse glatte Stellen innerhalb lebhafter gekräuselter Teile des Wasserspiegels auf, die man nach *Forels* Vorgang in der Seenkunde als *Taches d'huile* (Ölflecke) bezeichnet. Verfasserin nimmt ohne weiteres an, daß die glatten Teile der Oberfläche, die jedenfalls einen anomalen Zustand aufweisen, hervorgerufen sind durch minimale Spuren verunreinigender Stoffe und knüpft daran die Besprechung einer Reihe sehr interessanter Experimente über normale Spannungserscheinungen an der Oberfläche von Flüssigkeiten überhaupt, die uns hier nicht weiter beschäftigen soll.

An dieser Stelle möchte ich lediglich die Frage erörtern, entstehen die Ölflecke auf den stehenden Gewässern wirklich lediglich durch Beimengung gewisser organischer oder anorganischer Stoffe mit dem Oberflächenwasser oder sind noch andere Ursachen denkbar?

F. A. Forel, der überaus verdienstvolle Vorkämpfer auf so vielen Gebieten der Seenforschung, behandelt das Phänomen und seine Ursachen ausführlich im 2. Bd. seines klassischen Werkes „*Le Léman*“ (Lausanne 1895), S. 241 ff. Er hat schon im Jahre 1873 in einer Abhandlung „*Les taches d'huile du Lac Léman*“, die im *Bull. Soc. Vaudoise, Sci. Nat. Vol. XII*, Lausanne 1873 erschien und zu den frühesten Arbeiten des rastlosen Forschers auf dem Gebiete der Seenkunde gehört, als die Ursache dieser Erscheinung, die man auf dem Genfer See *Fontaines* nannte, also fälschlich auf unterirdische Quellen zurückführte, die Ausbreitung sehr dünner Flüssigkeitshäutchen öligter Beschaffenheit über gewisse Teile des Sees bezeichnet. Die Dicke dieser Schicht schätzte *Forel* im allgemeinen auf nur 5 $\gamma\gamma$ (Millionstel Millimeter), so daß also 20 cm Öl genügen würde, um ungefähr eine Oberfläche von 4000 qm damit zu überdecken. *Agnes Pockels* hat in einer bereits 1892 erschienenen Arbeit (*On the relative contamination, Nature Bd. 46, p. 468*) für Olivenöl eine mögliche Dicke von nur 1,3 $\gamma\gamma$, und für Terebinthenessenz von 93 $\gamma\gamma$ gefunden.

Nun leuchtet ohne weiteres ein, daß da, wo ein Dampfer oder ein Motorboot die Wogen eines Binnensees durchfurcht oder wo an seinen Ufern sich irgendwelche hauswirtschaftliche oder industrielle Betriebe befinden, aus denen, wenn auch nur in sehr geringen Mengen, fettige Bestandteile in den See gelangen, die Bildung solcher Ölhäutchen sich sehr einfach erklärt, namentlich der Umstand, daß sie sich vielfach vom Ufer aus ausbreiten. Für den Genfer See treffen diese Voraussetzungen durchaus zu, so daß *Forel* diese Erklärung der Ölflecken als allgemein zutreffend ansah und sie auch in sein berühmtes Handbuch der Seenkunde, Stuttgart 1901, aufnahm.

Es treten aber derartige Ölflecken, wie jedem Befahrer und Anwohner der Binnenseen wohl bekannt sind, an jedem See auf, auch an solchen, wo jene oben geschilderten Vorbedingungen absolut fehlen. Mithin müssen auch noch andere Ursachen für ihre Bildung vorhanden sein und diese müssen sogar die weitaus

häufigeren sein. Nun hat man angenommen, daß die Ölflecken durch lokal stärker auftretende Mengen von Plankton, namentlich von Phytoplankton, bedingt seien, welche ja Fette aller Art in genügender Menge enthalten. Ich hielt diese Ursache bei der Schnelligkeit, mit welcher die Ölflecke entstehen, ihre Form ändern und wieder verschwinden, von vorneherein für recht unwahrscheinlich, bin aber doch der Sache nachgegangen, fand aber unter 85 Fällen, in denen ich das Wasser der Ölflecken und benachbarter Teile der Seeoberfläche daraufhin untersuchte, resp. untersuchen ließ, nur in 4–5 Fällen eine merkliche Zunahme an Phytoplankton an jenen Stellen, die also lediglich auf Zufall beruhen muß.

Also entfällt auch diese Ursache der Ölfleckenbildung und man muß sich nach einer anderen umsehen, wobei wir die von *Forel* (a. a. O.) angeführten hier nicht wiederholen wollen, denn sie sind, wie *Forel* selbst richtig bemerkt, sämtlich hinfällig.

Meine seit einer Reihe von Jahren angestellten Beobachtungen haben mich dazu geführt, einen ganz anderen Grund für die Bildung von *Taches d'huile* anzunehmen, den ich bereits schon einmal flüchtig in meinen Beiträgen zur Kenntnis Pommerscher Seen, Ergänzungsheft 136 zu *Peterm. Mitt.*, Gotha 1901, S. 82 skizziert habe und hier etwas ausführlicher begründen möchte.

Taches d'huile konnte ich nicht beobachten, wenn entweder der Himmel wolkenlos oder vollkommen oder nahezu bedeckt war; dieselbe Beobachtung haben sehr viele Leute gemacht, welche ich bei Gelegenheit meiner Seenuntersuchungen über diesen Gegenstand befragt hatte. Bei vollkommen heiterem Himmel pflegt der See eine einzige glatte Oberfläche zu besitzen, bei vollkommen bedecktem Himmel dagegen gewahrt man nirgends eine solche, sondern überall größere oder geringe Kräuselungen, offenbar hervorgerufen durch leichte Luftströmungen, die unter dem Schutze des bedeckten Himmels standen. Ölflecke traten dagegen auf, sobald an einem sonst heiteren Himmel Wolken auftraten von verschiedener Größe und Form und zwar ist ihre eigene Größe und Form auf das innigste von der Größe und Gestalt der Wolken abhängig und natürlich auch vom Stand der Sonne. Es ist dies eine so vielseitig von mir und anderen gemachte Erfahrung, daß darüber gar kein Zweifel obwalten kann. Besonders deutlich tritt der Zusammenhang zwischen den Wolken und der *tache d'huile* zutage, wenn es sich um *Haufenwolken*; *nimbus* oder *strato-cumulus* handelt, welche bekanntlich ihre Gestalt fortwährend sehr schnell verändern. In dem Maße, wie diese Wolken sich bilden, sich vergrößern oder verkleinern, ihren Standpunkt wechseln und schließlich sich wieder auflösen, wechseln auch Form, Größe und Lage der Ölflecken. Über die Tatsächlichkeit des Zusammenhangs beider Erscheinungen kann auch nicht der geringste Zweifel walten, da ich ihn ungezählte Male beobachtet habe. Gibt man aber diesen Zusammenhang zu, so liegt die Ursache der Bildung der Ölflecken m. E. klar zutage. Treffen die Sonnenstrahlen auf ihrem Wege bis zur Wasseroberfläche mehr oder minder große und mehr oder minder dichte Wolken, so geben sie einen nicht unbeträchtlichen Teil ihrer Wärmemenge an diese ab und der Teil der Seeoberfläche, welcher in der Verlängerung der Sonne und der betreffenden Wolke liegt, wird in einem geringeren Grade erwärmt, als derjenige, für welche die Wolke kein Hinderungsgrund mehr ist. Die Wirkung wird um so größer sein, je tiefer die Wolken stehen und gerade

nimbus und strato-cumulus gehören bekanntlich zu den tiefstehenden Wolkenformen. Man kann auch sehr deutlich beobachten, daß die Ölflecken sich um so deutlicher an den gekräuselten Teilen der Seeoberfläche abheben, je energischer die Wolkenbildung ist und je tiefer am Horizont sie auftritt.

Die den Wolken ausgesetzte Wasserschicht ist kühler als ihre Umgebung, sie sinkt etwas unter, wärmere Schichten aus der Umgebung strömen nach, auch diese werden unter dem Einfluß der Wolken stärker abgekühlt, als anderswo und so bildet sich schnell eine Stelle im Oberflächenwasser, die *spezifisch schwerer als ihre Umgebung* ist und dadurch der durch leichten Wind bewirkten Wellenbewegung der Oberflächenschicht Widerstand bereitet. Es entsteht also an dieser Stelle für die Wasserbewegung ein Knotenpunkt, besser gesagt eine Knotenfläche, von der aus die Wellen wieder zurückkehren. Sind die Ursachen der ungleichmäßigen Erwärmung verschwunden, d. h. haben die Wolken ihren Standpunkt, ihre Größe und Dichte geändert, so ist damit auch die Erscheinung der Ölflecke verschwunden bzw. haben sich ihr Standpunkt und Ausdehnung verändert und somit erklärt sich m. E. das blitzschnelle Auftreten und Wiederverschwinden, sowie die so äußerst wechselnde und komplizierte Form der Ölflecken als eine durch thermische Zustandsänderungen verursachte Interferenzerscheinung an Wasservellen.

Allerdings ist es mir bisher nicht gelungen, Temperaturunterschiede zwischen taches d'huile und anderen Seeteilen zu konstatieren, da mir kein Instrument zur Verfügung stand, die Temperatur so dünner Flüssigkeitsschichten, wie sie hier auftraten, messen zu können. Um so mehr war ich erstaunt, daß G. Schneider einmal in nur 4 m tiefem Obersee bei Reval am 30. Juli 1904 die Oberflächentemperatur einer glatten Stelle um 1,3° kühler fand, als diejenige einer gekräuselten in ihrer unmittelbaren Nähe, eine Beobachtung, deren wissenschaftlicher Wert mir sehr zweifelhaft vorkommt, weil Schneider kein anderes Instrument zur Verfügung stand, als das bekannte Quellenthermometer. (Archiv für Biontologie, Herausg. von der Ges. naturw. Freunde in Berlin, Bd. II, Berlin 1908.)

Jedenfalls wird es einer verfeinerten Technik in der Erforschung der Thermik eines Sees noch gelingen, die Temperatur auch sehr dünner Flüssigkeitsschichten festzustellen, und dann wird eine experimentelle Bestätigung meiner Theorie m. E. nicht ausbleiben. Daß die Ausbreitung ölgiger Bestandteile über einzelne Teile des Sees selbstverständlich auch häufig zur Bildung der taches d'huile beitragen kann, betonte ich bereits oben. Zum Schluß möchte ich noch darauf hinweisen, daß es neben „objektiven“ Ölflecken auch „subjektive“ gibt, die vom Standpunkt des Beobachters abhängen; der Unterschied beider Erscheinungen läßt sich leicht feststellen, wenn mehrere Beobachter gleichzeitig an verschiedenen Stellen aus einer bestimmten Gegend des Sees beobachten, wobei besonders darauf zu achten ist, daß die vertikale Entfernung der Beobachtung vom See dabei eine entscheidende Rolle spielt. Das Kapitel der Ölflecken bietet ein dankbares Feld für die Beobachtungskunst der Anwohner eines Sees und verdient eine eingehende monographische Bearbeitung.

Jena, den 1. Juli 1917.

Prof. Dr. W. Halbfax.

Kulturverfahren zur Vermehrung der Getreide-erzeugung.

In Nr. 23 der „Naturwissenschaften“ d. J. findet sich Seite 387 ein Referat aus den Compt. rend. 164, 1917, in dem über ein Kulturverfahren Devaux' zur Vermehrung der Getreideerzeugung berichtet wird.

Hierzu habe ich folgendes zu bemerken:

Zur Anzucht kräftiger, reichblühender Pflanzen werden in unserem botanischen Garten die Samen einjährig überwinternder Pflanzen: Digitalis purpurea, Campanula Medium, Oenothera Lamarckiana, Viola tricolor maxima u. a. bereits Ende Juli in die Frühbeete ausgesät, die jungen Pflanzen alsdann vertopft und anfangs September ins freie Land gesetzt. Bis zum Schluß der Vegetationsperiode entwickeln sie sich so weit, daß sie schneefreie Winter unter einer leichten Fichtenreisigdecke gut überdauern.

Diese gärtnerische Erfahrung wandte ich anfangs August 1915 auf Roggen (Schlanstedter) an. Die ausgesäten Getreidekörner entwickelten noch in demselben Jahre Büschel bis zu 20 cm Durchmesser. Der Boden war nicht gedüngt, hielt sich aber infolge seiner geschützten Lage und der großen Absorptionsfähigkeit des Auenlehms für Wasser gleichmäßig feucht. Am 23. Mai 1916 blühte das ganze 10 qm große Roggenbeet. Aus jedem Büschel waren 6—8 Halme aufgeschossen. Die Halmhöhe betrug 160 cm im Durchschnitt. Ein Behäufeln und Verpflanzen der Getreidebüschel hatte nicht stattgefunden, damit ein Vergleich mit der landwirtschaftlichen Kultur leichter durchführbar blieb. Das Ernteergebnis übertraf das eines Parallelversuches mit Wintergetreide derselben Rasse in seiner Körnermenge beinahe um das Doppelte, in seiner Strohgewichtsmenge um das Dreifache. Der Roggen war 14 Tage früher reif gegenüber dem im Oktober zur Erde gebrachten Saatgute.

Der Versuch hatte zunächst orientierenden Sinn. Ob deshalb die in Reihe aufgewachsenen Roggenbüschel je einem Samenkorn ihren Ursprung verdanken oder aus einem Komplex von Einzelpflanzen bestanden, wurde nicht ermittelt. Nach dieser Richtung soll in diesem Jahre die Kultur geleitet werden; ebenso muß, wenn die Rentabilität des Verfahrens geprüft werden soll, das Verhältnis der Aussaatmenge zum Ernteergebnis zahlenmäßig festgelegt werden.

Die meteorologischen Elemente: Boden- und Lufttemperatur, Feuchtigkeitsgehalt u. a. während der Zeit vom August 1915 bis Juni 1916 wurden dagegen täglich gemessen.

Die klimatischen Faktoren sind ausschlaggebend bei diesem frühzeitigen Kulturverfahren. Zweifellos versprechen nur ganz günstig gelegene Örtlichkeiten Erfolg. Der Großbetrieb muß jedoch so eingestellt sein, daß er unter allen Umständen mit Ernteertrag rechnen kann. Diesen gewährleistet die übliche Oktobereinsaat.

Leipzig, den 24. Juni 1917.

Dr. B. Stange.

Berichtigung zu dem Aufsatz: Der Streit um das Elektron.

Ich entspreche einem Wunsche des Herrn Ehrenhaft, indem ich folgende Bemerkung nachtrage. Ich hatte es in meinem Aufsatz als zweifelhaft hingestellt, ob Herr Ehrenhaft das Prinzip der Messung der Einzel Ladungen selbständig gefunden hat, oder ob er durch Millikans Mitteilung darauf hingeführt worden ist. Mir war dabei eine ganz kurze Notiz entgangen, die Herr Ehrenhaft schon im März 1909 im Wiener An-