

**Zeitschrift:** Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 4 (1912)

**Heft:** 1

**Artikel:** Die Kieselalgen der Schweiz

**Autor:** Meister, F.

**Kapitel:** Winke zum Sammeln, Präparieren und Bearbeiten von Diatomaceen

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-821080>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.05.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Winke zum Sammeln, Präparieren und Bearbeiten von Diatomaceen.

---

## Das Einsammeln.

Die zum Sammeln geeignetste Zeit ist der Frühling von der Schneeschmelze an bis zum Eintritt der Sommerwärme. Wie die andern Algen bevorzugen die Kieselalgen das kalte Wasser. Im fernern sind sie Kinder des Lichtes. An dunkeln Orten fahnde man nicht nach Diatomaceen.

Das Einsammeln kann auf drei Arten geschehen:

1. Mit einem Löffel kratze man den braungrünen Schleim vom Ufergestein der Seen. Man wird da namentlich die verschiedenen Arten von *Diatoma* ernten. In gleicher Weise sammle man den innern Überzug von Brunnenrögen, die grünlichen Krusten an Steinen im Bache, an hölzernen Wasserrinnen, an nassen Felswänden. Man hebe mit dem Löffel die Oberfläche des Schlammes in Bächen und kleineren Teichen ab. Immer aber entnehme man einem Standort ein genügendes Quantum, womöglich nicht weniger als 50 cm<sup>3</sup> nicht-flüssige Substanz.

2. Mit einem Netz aus Seidengaze Nr. 15–18, dem am unteren Ende ein halber Gummiball angenäht ist, sammelt man die Planktonalgen unserer Seen. Das Netz wird an einer 20–50 Meter langen Schnur befestigt, an deren anderem Ende man einen grossen Korkpfropfen anbringt, damit ein Entgleiten der Schnur nicht den Verlust des Netzes bedeutet. Man trage Sorge, dass das Netz im Wasser nicht allzurasch vorwärts bewegt wird und nehme auch hier genügend Material, in der Regel nicht weniger als 20 cm<sup>3</sup>.

3. Um die prächtigen und grossen Arten zu erhalten, die sich am Grunde des Sees an der Oberfläche des Schlammes oder an Wasserpflanzen aufhalten, bediene ich mich eines zylindrischen Kessels von 10–12 cm Durchmesser und 35–50 cm Länge. Man wird sich deren mehrere anfertigen lassen, darunter auch solche, die man im Rucksack unterbringen kann. Der Kessel trägt oben einen halbkreis-

förmigen Bügel aus Kupferdraht mit kleinem Ring in der Mitte oben. Damit man den Kessel samt Inhalt der Post übergeben kann, passt auf den Kessel ein leicht abhebbarer Deckel. Der Drahtbügel muss so gross sein, dass er das Abheben des Deckels gestattet.

Als Fangort suche man eine Stelle des Sees aus, wo

- a) der Untergrund möglichst eben ist,
- b) das Wasser eine Tiefe von mindestens einem und höchstens 6 Metern hat,
- c) in der Nähe kein Bach einmündet,
- d) in der Nähe kein Vieh zur Tränke getrieben wird (bei Alpen-Seen),
- e) keine Lawinen in den See niedergegangen sind.

Hat man eine Stelle gefunden, die obigen Bedingungen möglichst entspricht, befestigt man am Ring des Drahtbügels eine starke Schnur von 6—8 mm Durchmesser und etwa 50 Meter Länge und beschwert den Kessel mit einigen gewaschenen Kieselsteinen. Steht einem kein Kahn zur Verfügung, so wickelt man einen grossen Betrag der Schnur vom Kork ab, wirft in grossem Bogen den Kessel in den See und zieht ihn langsam und gleichmässig gegen sich. Oft bleibt der Kessel hängen, was seinen Verlust zur Folge haben kann, wenn die Schnur zu schwach ist. Hat man den Kessel zu wenig beschwert, so fasst er keinen Schlamm. In andern Fällen fasst er plötzlich einen Klumpen von Schlamm, in welchem Falle man auf den Inhalt verzichtet. Nach kurzer Erfahrung kann man von blosser Augenentscheidung, ob der vom Kessel gehobene Schlamm Ausbeute verspricht oder nicht. Den Inhalt des Kessels leert man in ein zylindrisches Blechgefäss mit konischem, oberem Ende. Man entnehme einem See nicht weniger als 1—2 Liter solchen Schlammes. Der Durchmesser genannten Gefässes ist so gehalten, dass man es in den leeren Kessel legen kann; am obersten Ende trägt es einen messingenen Gewindverschluss. Hat man so vom Ufer des Sees oder besser vom Kahn aus genügend Material gesammelt, verpackt man das gefüllte Blechgefäss und die Schnur in den Kessel, verschliesst mit dem Deckel und kann das Ganze der Post übergeben.

### Das Schlämmen.

Aus dem Blechgefäss bringt man den Schlamm zuerst in ein anderes Gefäss mit weiter Öffnung, das ein rasches Entleeren gestattet. Dann füllt man den Kessel oder ein anderes, womöglich noch höheres Gefäss nahezu völlig mit Brunnwasser und giesst einen Teil des Schlammes oben auf dasselbe. Die kleinen Steine, Sand, alle gröberen Partikelchen setzen sich nun rasch. Glaubt man, der

Moment sei gekommen, da auch Diatomeen den Grund des Gefässes erreicht haben, giesst man die Flüssigkeit ab und das Geschiebe auf dem Boden des Gefässes wirft man fort. Die Zeit vom Aufgiessen des Schlammes bis zum Abgiessen der Flüssigkeit dauert  $\frac{1}{2}$  bis 3 Minuten, je nach der Grösse des Gefässes. Sie richtig abzuschätzen, muss durch Erfahrung erlernt werden. In die abgegossene Flüssigkeit mische ich zu Hause in der Regel einige  $\text{cm}^3$  einer konzentrierten Lösung von Kupfersulfat, um alles Lebende rasch zu töten und ein schnelleres Sinken der Schwebestoffe zu bewirken. Nachdem alle Schwebestoffe sich gesenkt haben, giesst man die Flüssigkeit ab und das Material am Grunde soll nun reichlich Diatomeen enthalten.

Auf ähnliche Weise verfährt man mit dem Material, das man mit dem Löffel gesammelt hat. Nur wird man das Schlämmen hier in hohen Standgläsern vornehmen. In den meisten Fällen ist es vorteilhaft, beim zweiten Schlämmen das Wasser abzugliessen, bevor es ganz klar geworden ist, indem man sich so einer Menge feinen Schlammes entledigen kann. Statt die groben Verunreinigungen des Materiales durch Schlämmen zu entfernen, kann man in vielen Fällen auch mit Vorteil ein Gazesieb zur Verwendung bringen.

### Behandlung mit Säure und Chlor.

Ein Teil des nach vorhergehendem Abschnitt gewonnenen Materiales wird mit Formalin versetzt und aufbewahrt. Er dient zum Studium des Zellverbandes von Kolonien, der Chromatophoren, Auxosporen, andererseits aber auch als Reserve, falls der übrige, mit Säure zu behandelnde Teil verderben sollte!

Den andern Teil versetzt man zunächst langsam und vorsichtig mit Salzsäure zur Entfernung des Kalkgehaltes.

Der Behandlung mit Salzsäure kann nun eine solche mit Salpetersäure folgen. Man giesst das Diatomeen-Material und ein entsprechendes Quantum von rauchender Salpetersäure in einen Kolben und erwärmt. Diese Behandlung kann nur in der Kapelle eines Laboratoriums oder im Freien erfolgen, da das Einatmen der für die Lunge äusserst verderblichen Dämpfe von Salpetersäure in allen Fällen gänzlich zu vermeiden ist. Durch diese Behandlung entledigt man sich einer Menge organischer Substanz, die das Material verunreinigt hat. Man kann oft auch mit Vorteil mehrmals abwechselnd mit Salpetersäure und Schwefelsäure erwärmen.

Eine andere, von mir bevorzugte Methode der Reinigung erfolgt mit Chlor. Man übergiesst das Material reichlich mit Salzsäure und wirft nun einige Körnchen von Kaliumchlorat hinzu. Das sich entwickelnde Chlor zerstört den Plasmahalt der Diatomeenschalen.

und wirkt überdies reinigend und bleichend. Man kann die Entwicklung des Chlors fördern durch gelinde Wärme, namentlich aber durch Aussetzen der Flasche ans Sonnenlicht. Zartes Material, z. B. Plankton, lässt man nur 1—2 Stunden am Chlor stehen, während widerstandsfähigeres Material länger der Einwirkung von Chlor und Säure auszusetzen ist. Nach der Chlorbehandlung übergiesst man das Material mehrmals mit gekochtem oder destilliertem Wasser und giesst nachher wieder ab, um alle Säure zu entfernen.

Sowohl beim Schlämmen wie bei der Behandlung mit Säure muss der Anfänger immer und immer wieder Proben entnehmen und unter dem Mikroskop untersuchen, um keine Fehler zu begehen.

Solche Versehen sind z. B. folgende:

Man giesst beim ersten Schlämmen zu spät ab und verliert dadurch die grössten Formen.

Man giesst beim zweiten Schlämmen zu spät ab und erhält dadurch zu viel feinen Schlamm im Material. Sehr schwer von diesem feinen Schlamm zu reinigen sind alle Materialien aus dem Gebiete des Bündnerschiefers.

Man behandelt zu intensiv mit Säure, wodurch die Schalen angegriffen, korrodiert, werden.

Man wäscht nicht genügend oft aus, wodurch noch verderbliche Säurereste oder Splitter von Kaliumchlorat im Material zurückbleiben.

Materialien aus dem Gebiete des Urgesteins sind leicht zu behandeln, da sie die Säure sehr gut vertragen. Anders ist es mit den Materialien aus kalkhaltigem Wasser. Bei solchen Materialien tritt gelegentlich, auch bei sorgfältigster Behandlung, folgender Fall ein: Beim Auswaschen der Säure wird plötzlich der ganze Inhalt milchig trübe, was seinen Grund darin hat, dass beinahe alle Diatomeenschalen sich plötzlich aufgelöst haben, so dass das Material völlig unbrauchbar geworden ist.

### Das Anfertigen der Präparate.

Von jedem Material fertigt man sich eine Anzahl von Sammelpräparaten an. Enthält dasselbe irgendwie bemerkenswerte Formen, so sind auch eine grössere Anzahl von Einzelpräparaten zu erstellen. In beiden Fällen ist die Wahl des Einbettungsmittels von Bedeutung. Da sei gleich bemerkt, dass Präparaten mit Kanadabalsam kaum Wert beizumessen ist. Der Brechungsindex des Balsams wird nach kurzer Zeit demjenigen der Kieselschalen nahezu gleich, so dass die Präparate durchsichtig und wertlos werden. Im gereinigten Styrax haben wir jedoch ein vorzügliches Einbettungsmittel, mit dem leicht zu arbeiten ist und das Präparate von unbegrenzter Haltbarkeit liefert.

In seltenen Fällen wird man Monobromnaphtalin oder Luft als Einbettungsmittel wählen. Beide Mittel haben unbedeutend grössern Brechungsindex als Styrax. Diesem Vorteil steht aber das kompliziertere Verfahren und bei Monobromnaphtalin überdies die begrenzte Haltbarkeit schwerwiegend entgegen.

### Das Sammelpräparat.

Das Konservierungsmittel des Materials, Alkohol oder Formalin, wird abgegossen, durch eine genügende Menge destillierten Wassers ersetzt und das Fläschchen gerüttelt. Man muss soviel Wasser zugiessen, dass die gerüttelte Flüssigkeit nahezu durchsichtig bleibt. Nun bringt man mit der Pipette einen Tropfen dieser Flüssigkeit mit Diatomeen genau auf die Mitte eines gereinigten Objektträgers. Alsdann setzen wir den letztern, oder es werden in der Regel deren mehrere sein, auf eine durch Spiritlampe oder Gasbrenner erhitzte Kupferplatte und belassen ihn dort nicht bloss solange, bis das Wasser gänzlich eingedampft ist, sondern noch mehrere Minuten über diesen Zeitpunkt hinaus. Dann stellt man den Objektträger auf eine kühle Unterlage, bis das Glas sich abgekühlt hat. Jetzt bringt man mit einem Glasstab einen grossen Tropfen Toluol oder Benzol auf die trockenen Diatomeen und alsbald, bevor der Kohlenwasserstoff verdunstet ist, einen kleinen Tropfen dickflüssigen Styrax.

Wenn der Styrax nicht sehr dickflüssig ist, wird man die Präparate noch einige Zeit unbedeckt liegen lassen, damit das Lösungsmittel des Styrax noch in erheblichem Masse verdunstet. Endlich legt man ein über der Kupferplatte erwärmtes Deckgläschen auf und sorgt dafür, dass es genau in die Mitte des Objektträgers zu liegen kommt. Der Tropfen Styrax war so zu bemessen, dass keine Flüssigkeit über den Rand des Deckglases hinaustritt. Die so erhaltenen Präparate legt man auf ein viereckiges Eisenblech von etwa 30 cm Seite und bringt dieses Blech auf die warme Kupferplatte, in den heissen Ofen oder an die warme Sonne, nicht bloss stundenlang, sondern mehrere Tage, bis der Styrax so erhärtet ist, dass das Präparat bei vorsichtiger Behandlung eine Untersuchung mit Immersion gestattet.

Jedes Präparat erhält zwei Etiquetten, von denen die eine den Standort und das Datum der Entnahme des Materiales enthält, auf die andere setzt man u. a. eine Nummer. Ich wähle diese Nummern so, dass sie mir das Jahr und den Monat der Erstellung des Präparates angeben und zwar bezeichnen mir die ersten beiden Stellen links der Nummer das laufende Jahr dieses Jahrhunderts, die beiden folgenden Stellen nennen mir den Monat des Jahres und die drei

folgenden Stellen geben mir die Ordnungsnummer des Präparates für den betreffenden Monat an. Die Zahl 1005076 bezeichnet mir beispielsweise das 76. Präparat des Monats Mai 1910. Wozu nun diese schleppende und weitläufige Bezeichnung? Ich wünsche, wenn ich ein Präparat meiner Sammlung zur Hand nehme, zu wissen, wann das Präparat erstellt wurde. Ist nämlich ein Präparat weniger als zwei Jahre alt, so ist bei der Untersuchung mit Immersion alle Vorsicht geboten, weil der Styrax sehr langsam erhärtet und man deshalb bei unvorsichtiger Manipulation leicht das Deckglas verschiebt. Das Datum der Entnahme des Materials genügt nicht, weil man öfter in den Fall kommt, von älteren Materialien wieder neue Präparate herzustellen. Will man neue Präparate möglichst bald mit Immersion untersuchen, kann man um das Deckglas einen Ring von Kanadabalsam, Schellack oder Gold-Size anbringen, der bald erhärtet und nach Jahresfrist mit dem Messer und einem Lösungsmittel z. B. Toluol wieder entfernt werden kann. Ich finde diese «Trauerränder» um das Deckglas immer unschön; überdies erweisen sie sich bei der Untersuchung mit Immersion vielfach hinderlich.

Die gewöhnlichsten Versehen, die dem Anfänger bei Herstellung von Sammelpräparaten begegnen, mögen etwa folgende sein:

1. Dem Diatomeenmaterial wurde zu wenig destilliertes Wasser zugesetzt, so dass sich die Diatomeen im Präparate bedecken. Man vernichte jedes Präparat mit zu dicht gestellten Diatomeen.

2. Man hat zu viel Styrax verwendet, so dass herausquellende Tropfen nachträglich mit Toluol entfernt werden müssen, oder die Objektivlinse kann bei Ölimmersion nicht in genügende Nähe gebracht werden, in welchem Falle das Präparat nochmals erwärmt und das Deckglas niedergedrückt werden muss.

3. Beim Anfertigen des Präparates wurde der Objektträger angehaucht. Es zeigen sich hernach im Präparat kleine Wassertröpfchen, die durch Erwärmen entfernt werden können.

4. Bei Verwendung von ungenügend gereinigtem Styrax trüben sich hernach die Präparate, können aber meistens durch Erwärmen, wenigstens vorübergehend wieder hell gemacht werden.

5. Einzelne Diatomeen des Präparates sind voll Luft, statt von Styrax erfüllt. Dies rührt entweder davon her, dass das Material nicht genügend mit Säure behandelt worden war, oder man hat unterlassen, die auf dem Objektträger eingetrockneten Diatomeen zuerst mit Toluol oder Benzol zu durchtränken, bevor man sie mit Styrax bedeckte.

6. Man hat zu wenig Styrax verwendet, was zur Folge hat, dass beim Eintrocknen desselben das Deckglas grössere Diatomeenschalen zertrümmert.

7. Man verwendet zum Erhärten des Styraxes zu hohe Temperaturen, wodurch der Styrax gebräunt wird.

8. Man bringt die Präparate zu früh in schräge oder senkrechte Lage, so dass die Deckgläschen abgleiten.

### Das Einzelpräparat.

Die Herstellung einer grösseren Zahl von Einzelpräparaten von jeder Spezies oder Varietät ist für den Diatomisten eine unerlässliche Forderung. Wie der Florist von jeder Pflanze eine grössere Zahl von Spannbogen, je von einem Standort, sich beschafft, muss dem Diatomisten für jede Form eine Zahl von Einzelpräparaten verschiedener Herkunft zu Gebote stehen. Von dieser Forderung kann Umgang genommen werden für die Formen, von denen man sich Präparate verschaffen kann, in welchen diese Form vorherrschend vertreten ist. Dies trifft namentlich für kleine Formen zu, von denen man nur schwer Einzelpräparate herstellen kann.

Um eine einzelne Diatomeenschale aus einem Material herauszuheben, bedient man sich einer Borste. Man lässt sich vom Metzger das Auge eines Schweines geben und sammelt aus demselben die Wimpern und Augenbrauen. In die Spitze des hölzernen Schaftes einer Zeichnungsfeder bringt man eine kleine Spalte an und setzt in dieselbe das etwa 5—8 mm lange Ende einer solchen, geraden Augenwimper des Schweines. Nun verklebt man die Spitze des hölzernen Schaftes mit Schellack oder Kanadabalsam.

Damit man die abgelegte, einzelne Diatomeenschale wieder rasch auffindet, muss sie entweder in einen kleinen farbigen Kreis auf den Objektträger, oder in die Mitte eines sehr kleinen Deckglases von 3—4 mm Durchmesser gelegt werden. Ich befolgte bis anhin erstere Methode.

Zur Herstellung des kleinen farbigen Kreises von 2—3 mm Durchmesser, fertige ich mir eine „Lehre“. Auf Halbkarton zeichne ich ein Rechteck von der Grösse eines Objektträgers. In der Mitte des Rechteckes konstruiere ich mit dem Nullenzirkel einen Kreis von 2—3 mm Durchmesser. Nun stelle ich eine sehr konzentrierte Lösung von Berlinerblau her, lege den Objektträger auf die Lehre, tauche mit einer gewöhnlichen Schreibfeder in das Berlinerblau und führe die Feder auf dem Objektträger dem kleinen Kreise entlang. Nach kurzer Übung wird es gelingen, auf diese Weise zierliche, kleine Kreise herzustellen, so genau als ob sie mit dem Zirkel ausgeführt wären. Statt der Feder kann man sich auch eines kleinen Pinsels bedienen. Die innere Fläche des farbigen Ringes muss nach dem Austrocknen desselben mit einer Klebflüssigkeit belegt werden, da sonst die darauf gelegte Diatomeenschale nicht haften würde.

Ich habe bis anhin nachstehende Lösung verwendet:

Hausenblase 1 gr.  
 Destilliertes Wasser 100 gr.  
 Phenol 1 gr.  
 Eis-Essig 1 gr.

In ein Fläschchen mit etwa 30 cm<sup>3</sup> destilliertem Wasser bringe ich einige Tropfen dieser Flüssigkeit und erwärme gelinde. Von dieser zweiten Lösung bringe ich mit einem feinen Pinsel ein kleinstes Tröpfchen in den farbigen Kreis des Objektträgers und lasse eintrocknen. Die betupfte Stelle soll nach dem Eintrocknen der Flüssigkeit absolut hell und durchsichtig sein und darf unter dem Mikroskop keinerlei Flecken zeigen. Nachdem ich eine grössere Zahl von Objektträgern also zubereitet habe, verwende ich die zweite Lösung des Klebemittels nicht mehr und stelle mir dieselbe wieder frisch her, wenn ich wieder Bedarf habe.

Ein anderes von Dr. Brun und Pantocsek empfohlenes Haftmittel hat die Zusammensetzung:

1 gr. gepulverten Tragant  
 10 gr. Alkohol  
 75 gr. destilliertes Wasser  
 75 gr. chemisch reines Glyzerin.

Die Herstellung der Einzelpräparate gestaltet sich nun folgendermassen:

Das Konservierungsmittel des Diatomeenmaterials wird abgossen und durch destilliertes Wasser ersetzt. Man bringt einige Tropfen der gerüttelten Flüssigkeit auf einen Objektträger, breitet sie aus und lässt das Wasser eindampfen. Nun bringt man den Objektträger unter das Mikroskop mit schwacher Vergrößerung, etwa Objektiv Nr. 3, und sucht eine gewünschte Diatomeenschale aus. Ist eine solche gefunden, haucht man an die Borste und berührt unter dem Mikroskop die gesuchte Diatomee. Dieselbe bleibt an der Borste hängen; rasch haucht man auf einen Objektträger, den man in der linken Hand hielt, und überträgt die Kieselalge in den farbigen Kreis, wo sie haften bleibt. Bei dieser Übertragung, die nach einiger Übung leicht von statten geht, ist folgendes zu beachten:

Die Borste darf nicht zu lang sein, sonst schlenkert sie bei der Berührung die Kieselalge fort. Die Übertragung muss rasch geschehen, bevor die Borste wieder trocken geworden und die Kieselalge somit abfällt. Bei trockener Luft gelingt diese Übertragung weniger gut; man arbeite also bei Regenwetter oder Sorge für feuchte Luft im Zimmer. Für kleinere Algenschalen verwende man feine Borsten, für grössere etwas stärkere. Die Spitze der Borste darf

jedoch nicht abgeschnitten werden. Die beschickten Objektträger trocknet man tüchtig auf der warmen Kupferplatte, bedeckt die Kieselalgen mit Toluol oder Benzol, hernach mit Styrax und gibt ein Deckglas von etwa 10 mm Durchmesser, wie bei der Anfertigung der Sammelpräparate.

Die Vermeidung von lufthaltigen Präparaten ist hier schwieriger als bei Sammelpräparaten, und was dort über diesen Punkt gesagt wurde, hat auch hier Gültigkeit.

Auf einen Objektträger lege ich in der Regel nur eine Algen- schale, während andere 5—6 Individuen der nämlichen Art in einem Einzelpräparat wünschen. Die Gründe, die mir hiezu massgebend sind, werden später dargelegt.

Eine etwas abweichende Methode zur Herstellung von Einzelpräparaten befolgte Herr Dr. Keller-Escher in Zürich, dessen Präparate [vorwiegend marine Formen] von unübertroffener Technik und Eleganz in jeder Beziehung vorbildlich erscheinen. Herr Keller war so freundlich, sein Verfahren im folgenden ausführlich zu beschreiben, wofür ich ihm zu wärmstem Danke verpflichtet bin:

«Auf Wunsch des Verfassers dieses Werkes, Herrn Sekundar- lehrer Meister, gebe ich hier eine Beschreibung der Art und Weise, wie ich meine Diatomeenpräparate angefertigt habe. Die Methode erlaubt eine rasche und sichere Herstellung von Einzelpräparaten oder kleineren Reihenpräparaten, dagegen eignet sie sich weniger für Anfertigung grosser Typenplatten, deren Erstellung aber ohnehin den Spezialisten auf diesem Gebiete (Möller, Thum etc.) überlassen bleiben wird.

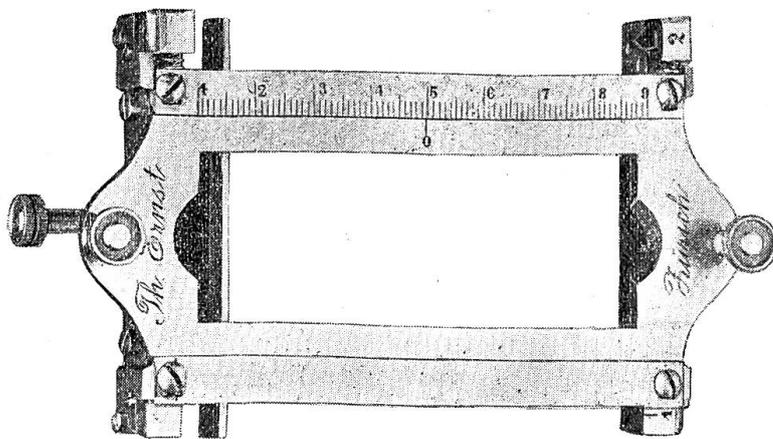
#### A. Apparate und Utensilien.

Zur Anfertigung der Präparate ist ein beweglicher Objektisch notwendig, wie er vor etwa 25 Jahren von Optikus Th. Ernst in Zürich nach meinen Angaben gebaut worden ist.<sup>1)</sup> Aus untenstehender Abbildung ist ersichtlich, dass mein Objektisch eine sehr einfache Konstruktion besitzt; er besteht aus zwei Längsschienen, zwischen welchen eine Platte hin und hergeschoben werden kann. Die Platte (Schlitten) besitzt einen Ausschnitt zur Aufnahme des Objektträgers, welcher auf zwei Lamellen rechts und links aufliegt. Zwei Quer- balken verbinden die Längsschienen und geben ihnen festen Halt; die vordere Längsschiene wird durch zwei Federn an die schlitten- artige Platte angedrückt. Zum bequemen Anfassen ist diese Platte an den vorstehenden Querseiten mit Knöpfen versehen.

<sup>1)</sup> Der Keller'sche Objektisch wird von der Firma M. & W. Koch, Th. Ernst's Nachfolger, Optisches Institut in Zürich, zum Preise von Fr. 25. — geliefert. Wir danken dieser Firma für die freundliche Überlassung des Clichés.

Der kleine Apparat wird mittels einer beweglichen Lamelle, welche dem linkseitigen Querbalken parallel läuft und mit einer Schraube an den Tisch des Mikroskopes angepresst werden kann, an letzterem befestigt. Der Mikroskoptisch wird an der rechten Seite mit einer Millimeterskala versehen, auf welche die beiden, am rechten Querbalken angebrachten Indices 1 und 2 hindeuten. Eine gleiche Skala befindet sich an der vorderen Längsschiene, der zugehörige Index 0 ist am Schlitten selbst angebracht. Mit Hülfe dieser zwei Skalen und der drei Indices gelingt es mit Leichtigkeit, einen bestimmten Punkt wiederzufinden, mag sich derselbe in einem Präparate oder an irgend einer Stelle des Objektträgers befinden.

Im Gegensatz zu den gebräuchlichen Kreuztischen besitzt mein Apparat keine Schraubenbewegung; er weist aber den grossen Vorteil



auf, dass man den ganzen Objektträger überblicken und jeden Punkt im Nu wiederfinden kann. Die rasche Beweglichkeit ist zur Herstellung der Diatomeenpräparate unbedingt Erfordernis.

Als Objektträger verwende ich solche aus Solinglas im bekannten englischen Format; als Deckgläser kommen nur solche von runder Form im Durchmesser von sechs Millimeter und von gleichmässiger Dicke in Betracht. Sie werden von den Handlungen nach Wunsch in 0,10 oder 0,12 Millimeter Dicke zu billigem Preise geliefert.

Das kleine Format von nur sechs Millimeter Durchmesser bringt vielfache Vorteile mit sich. Es sei hier nur erwähnt, dass z. B. bei Einzelpräparaten alle Ringe u. dgl. wegfallen können, da es leicht gelingt, die Diatomaceen in die Mitte der Deckgläser zu legen, so dass sie später ohne Schwierigkeit aufgesucht werden können.

Diese kleinen Deckgläser können natürlich nicht von Hand geputzt werden; die Reinigung muss auf chemischem Wege geschehen. Zu diesem Behufe bringt man eine grössere Zahl, fünfhundert oder auch tausend Stück Deckgläser in ein Kölbchen von Jenenserglas, übergiesst sie mit konzentrierter rauchender Salpetersäure und erwärmt etwa eine Stunde lang im kochenden Wasserbade. Diese Operation muss unter einem gut ziehenden Abzuge oder im Freien

vorgenommen werden. Man hüte sich sorgfältigst vor dem Einatmen der Salpetersäuredämpfe, da sie ausserordentlich schädlich auf die Atmungsorgane einwirken. Nach etwa einstündigem Erhitzen lässt man abkühlen, giesst die Salpetersäure ab und wäscht den Rest mit reinem destilliertem Wasser aus; das Wasser wird dann durch Alkohol und dieser schliesslich durch Aether ersetzt. Man überzeuge sich davon, dass der Aether rein und vollkommen flüchtig ist, indem man ein kleines Quantum auf einer grösseren Uherschale verdunsten lässt; es darf kein Rückstand bemerkbar sein.

Nachdem auch der Äther möglichst vollständig abgegossen worden ist, trocknet man die Deckgläser durch gelindes Erwärmen des Kölbchens und bewahrt sie in einer staubdicht schliessenden Glasdose auf.

In Bezug auf die Reinigung der Objektträger bemerke ich, dass sie nie mit Alkali, Soda oder Lauge, vorgenommen werden sollte, weil sie sonst nachher das Wasser abstossen. Man taucht sie am besten in verdünnte Salpeter- oder Salzsäure (von ca. 2 Prozent), spült in Wasser ab, trocknet sie mit Leinwand und reibt sie mit einem Hirschleder blank.

Als Einschlussmittel verwende ich seit längeren Jahren ausschliesslich Styrax, nach Marsson gereinigt,<sup>1)</sup> in Benzol gelöst, manchmal mit einem Zusatz von etwas Toluol, da Benzol sehr flüchtig ist. Styrax ist für meine Methode am besten geeignet. Der von mir und von Brun früher empfohlene Tolubalsam hat sich nicht bewährt; wohl besitzt er einen hohen Brechungsindex und gibt ein schönes Bild, aber mit der Zeit dunkelt er nach und die Harze gehen oft in krystallisierten Zustand über, so dass die Präparate darunter leiden, wenn sie sich auch meistens durch Erwärmen wieder brauchbar machen lassen.

Von andern Utensilien erwähne ich hier noch die Legeborste. Als solche dienen mir die Augenwimpern des Schweines. Man verschafft sich beim Schlächter ein frisches Schweinsauge, dessen obere und untere Wimpern man mit der Schere abschneidet, wodurch man eine Auswahl dieser ausserordentlich feinspitzigen, elastischen und doch resistenten Borsten erhält. Für den Gebrauch habe ich sie hergerichtet, indem ich feinere und gröbere Exemplare an zugespitzten runden Hölzchen (Stiel von Zeichenfedern) von ca. 4 cm Länge mittels Schellak befestigte. Man lasse die Borste nur wenig über das spitze Ende des Holzes vorstehen, d. h. nur etwa 2 mm, weil sie sonst federt, wodurch kleine Diatomaceenformen verloren gehen.

<sup>1)</sup> Guter gereinigter Styrax ist auch käuflich zu haben, so z. B. bei E. Thum in Leipzig.

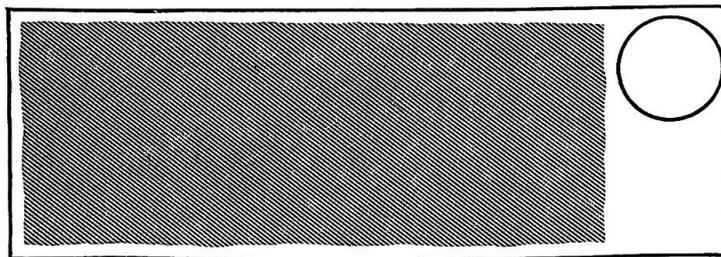
Zum Transport von kleinen Formen nimmt man feine, sehr spitze Borsten, zum Legen von robusten Meeresformen die stärkeren Borsten, deren allzuspitzes Ende man mit der Schere abschneidet. Die Borstenträger schiebt man in einen Halter für Zeichenfedern, wie er z. B. von C. Kuhn & Cie in Wien geliefert wird und in jeder Zeichenmaterialhandlung erhältlich sein dürfte.

#### B. Präparation.

Es wird vorausgesetzt, dass das Diatomaceenmaterial in gereinigtem Zustande vorliege. Die Reinigungsmethode ist je nach der Beschaffenheit des Rohmaterials, ob rezente Süßwasser- oder Meeresformen oder fossile Depots vorliegen, verschieden und muss dem betreffenden Material angepasst werden. Das gereinigte Material wird gewöhnlich in Alkohol aufbewahrt.

Will man nun das gereinigte Material zu Präparaten verarbeiten, so muss zuerst der Alkohol durch destilliertes Wasser ersetzt werden. Das bei allen Operationen zur Verwendung kommende destillierte Wasser muss mit besonderer Sorgfalt hergestellt sein: es darf beim Verdunsten keinen Rückstand hinterlassen, weil sonst die Diatomaceen, speziell die kleinen zarten Süßwasserformen festgeklebt werden, so dass sie sich nicht abheben lassen. Auch auf die richtige Aufbewahrung des Wassers hat der Präparator sein Augenmerk zu richten, weil manche Glassorten nicht unerhebliche Mengen von löslichen Stoffen an das Wasser abgeben. Ausser Kolben von Jenenserglas eignen sich die grünen Mineralwasserflaschen gut zur Aufbewahrung. Für längere Aufbewahrung tut man gut, das Wasser in bekannter Weise zu sterilisieren.

Das in Wasser aufgeschwemmte Diatomaceenmaterial trägt man nun in der Weise auf reine Objektträger auf, dass sie mit Ausnahme



eines etwa 15 mm breiten Streifens ganz mit Material bedeckt sind, wobei man sich einer kleinen Pipette mit Kautschukhütchen (Augentropfröhre mit weiter Öffnung) bedient. Bald lernt man die Menge so zu bemessen, dass die Diatomaceenformen weder zu dicht, noch zu zerstreut liegen. Das Wasser lässt man an einem staubfreien Orte bei gewöhnlicher Temperatur abdunsten und bewahrt die beschickten Objektträger in einem gutschliessenden Kästchen liegend auf.

Je nach der Art des Diatomaceenmaterials habe ich sechs bis zehn, zwanzig, ja fünfzig und mehr Objektträger in der beschriebenen Weise vorpräpariert.

Das Auslesen der Diatomaceenformen geschieht nun in folgender Weise:

Auf die leergebliebene Stelle des Objektträgers klebt man mit einem Tropfen destilliertem Wasser (das man beim Verdunsten mittels eines Pinsels von Zeit zu Zeit erneuert) ein reines Deckglas von 12 Millimeter Durchmesser und gibt auf dieses einige Tropfen einer Lösung von Petroleum in Äther.

Die Lösung, 20 Tropfen reines Kaiseröl auf 15 cm Äther, wird in einem Pipettenfläschchen vorrätig gehalten. Die Pipette wählt man recht spitz mit enger Ausflussöffnung.

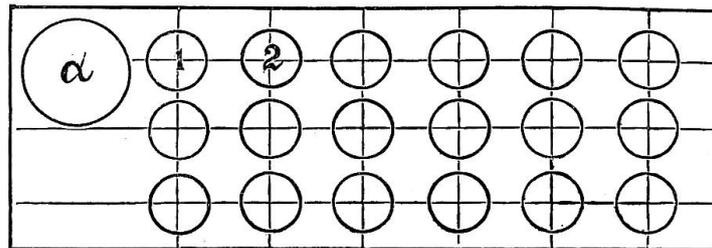
Nach dem Verdunsten des Äthers bleibt eine dünne Schicht Petroleum auf dem Deckglase zurück. Nunmehr legt man den Objektträger in den Keller'schen Tisch und beginnt mit dem Absuchen der Diatomaceen an der linken obern Ecke des Trägers, indem man diese und gleichzeitig die Spitze der Legeborste in das Gesichtsfeld des Mikroskopes bringt.

Zum Aussuchen benutzt man ein Objektiv mit genügendem Abstand, entweder ein Zeiss AA oder ein Leitz Nr. 3 in Verbindung mit Okular III oder IV. Das Mikroskop bringt man in schiefe Stellung.

Die Borste benetzt man zuvor auf dem Deckglas mit einer Spur Petroleum. Erblickt man nun eine Diatomaceenform, die man auslesen will, so berührt man sie mit der Borste, so dass sie daran hängen bleibt. Nun zieht man, ohne die Haltung der rechten Hand zu ändern, den Schlitten nach links bis das Deckglas im Gesichtsfeld erscheint, worauf man die Borste senkt und die Diatomacee ablegt. Bevor man den Schlitten aus seiner Lage bringt, wirft man einen Blick auf die Skala an der vordern Längsschiene, merkt sich den Stand des Index 0 und ist nun, nach Ablegung der ausgewählten Form, imstande, den Schlitten wieder genau in die vorige Lage zu bringen und von dem Punkte aus im Suchen weiterzugehen, wo man die Diatomacee aufgenommen hatte. Ist der erste, dem Gesichtsfelde des Objectives entsprechende Streifen des Materiales abgesucht, so verschiebt man den ganzen Apparat um Gesichtsfeldbreite und fängt mit dem Absuchen wieder am linken Rande des Objektträgers an. Dies wiederholt man, bis das ganze auf dem Träger liegende Material durchsucht ist, wobei man das Deckglas jeweilen verschiebt, damit es immer im Gesichtsfelde erscheint, wenn der Schlitten nach links gezogen wird.

Sind alle Formen, die man möglicherweise einschliessen will, ausgesucht, so zieht man das Deckglas sorgfältig ab und bringt es auf einen zweiten, mit Material beschickten Objektträger. Diese Operationen wiederholt man beliebig oft, bis man eine genügende Zahl von Diatomaceen gesammelt hat, worauf man an den definitiven Einschluss, an die Anfertigung der Dauerpräparate gehen kann.

Hiezu benützt man einen Objektträger, auf welchen man mittels eines Schreibdiamanten ein System von sich kreuzenden Linien angebracht hat, wie untenstehende Abbildung zeigt. Also drei Längs-



linien, eine Mittellinie und oben und unten zwei weitere Linien in je 8 mm Abstand, ferner sechs Querlinien in je 10 mm Abstand von einander, die erste 18 bis 20 mm vom linken Plattenrande entfernt.

Auf die Kreuzungsstellen der Linien bringt man ein Tröpfchen Phenolwasser<sup>1)</sup> und legt ein Deckgläschen darauf, welches man mit der Pinzette so zurecht schiebt, bis sich die Kreuzungsstelle möglichst genau im Zentrum des Deckgläschens befindet. Nötigenfalls, d. h. wenn sich das Deckgläschen nur schwer verschieben lässt, lässt man mittels des Pinselchens noch etwas Wasser unter das Deckgläschen fließen.

Nunmehr bringt man auf die Mitte des Deckgläschens mittels eines reinen, sehr kleinen Pinselchens eine Spur eines geeigneten Fixierungsmittels<sup>2)</sup> und befestigt (ebenfalls mit Wasser) auf der linken,

<sup>1)</sup> In ein Arzneiglas von 100 g Inhalt bringt man 60 g Wasser, dem man 10 Tropfen flüssiges Phenol zugesetzt hat. Durch den durchbohrten Kork lässt man ein Marderpinselchen kleinster Sorte an langem Holzstiele in das Phenolwasser eintauchen.

<sup>2)</sup> Als Fixierungsmittel werden Schellak, Gummi arabicum, Hausenblase, Tragant etc. empfohlen. Ich ziehe den Letzteren vor und bereite mir eine Lösung, indem ich 2 g feinst gepulverten Tragant in einem 200 g fassenden Arzneiglase mit 5 g Alkohol anschüttele, dann auf einmal 160 g lauwarmes Wasser züfuge, umschüttele und 5 g Glycerin, sowie 10 Tropfen flüssiges Phenol zusetze. Man lässt die Mischung unter öfterem Umschütteln einige Stunden stehen, dann filtriert man ein Quantum davon ab, indem man nötigenfalls das Filtrat wieder zurückgiesst, bis es völlig klar abfließt. Die gebrauchsfertige Flüssigkeit wird in einem sog. Kanadabalsamglas mit überfallender, gut aufgeschliffener Kappe aufbewahrt; man stellt ein Glasstäbchen hinein, an welchem man das Pinselchen abstreichen kann. Den Pinsel bewahrt man in einem Arzneifläschchen vor Staub geschützt auf, indem man den Stiel durch einen durchbohrten Kork führt. In das Fläschchen gibt man etwa 20 g Phanolwasser, doch lässt man den Pinsel nicht eintauchen.

von Linien freien Seite des Objektträgers das Deckglas und mit den ausgesuchten Diatomaceen, nachdem man es durch Erhitzen von Petroleum befreit hat, so dass die Diatomaceen wieder trocken liegen. Es ist Sache der Übung und Erfahrung, die Menge des Fixierungsmittels richtig zu bemessen. Nimmt man zu wenig, so haften die Diatomaceen nicht fest; zuviel stört das Bild, wenn auch der Brechungsindex des Tragants demjenigen des Glases so nahe steht, dass das Fixiermittel fast verschwindet. Für kleine, zarte Süßwasserformen wird man nur eine Spur des Fixiermittels gebrauchen, für robuste Meeresformen dagegen eine reichlich bemessene Menge. Beabsichtigt man nur ein oder wenige Exemplare in die Mitte des Deckglases zu legen, so wird man das Fixierungsmittel in Form eines runden Scheibchens ausbreiten; will man aber zehn oder mehr Formen in eine Reihe legen, so wird man mit der Tragantlösung auf dem Deckglase eine Linie ziehen.

Nachdem der Objektträger in der beschriebenen Weise vorbereitet worden, legt man ihn in den Schlitten des beweglichen Tisches und verfährt in ganz gleicher Weise wie beim Aussuchen des Rohmaterials. Man nimmt eine Diatomacee an die Spitze der Legeborste, zieht den Schlitten nach links, bis das erste Deckglas auf der oberen Linie im Gesichtsfelde erscheint und legt nun die Diatomacee auf die Kreuzungsstelle in das dort befindliche Fixiermittel hinein und schiebt die Form in die richtige Lage, dreht sie um, stellt sie senkrecht etc., nach Belieben. Nunmehr schiebt man den Schlitten nach rechts, bis die ausgesuchten Diatomaceen wieder sichtbar sind, nimmt die gewünschten Formen und belegt damit Deckglas 2. So fährt man fort, bis alle 18 Deckgläser mit Diatomaceen versehen sind. Man achte darauf, dass das Wasser unter den Deckgläsern, namentlich unter Deckglas  $\alpha$  nicht völlig eindunstet, sondern lasse von Zeit zu Zeit etwas zufließen, indem man den Rand des Deckglases mit dem nassen Pinsel berührt. Man läuft sonst Gefahr, dass das Deckglas bei schief gestelltem Mikroskop den Halt verliert, herunterfällt und die Diatomaceen verloren gehen.

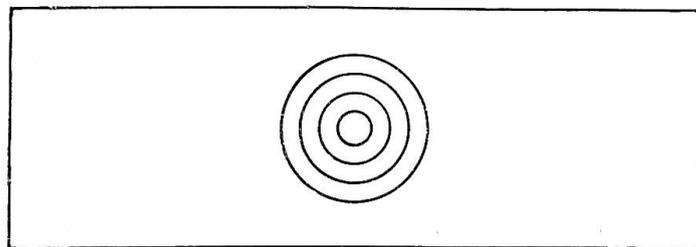
Nachdem alle 18 Deckgläser mit Diatomaceen belegt sind, nimmt man den Objektträger aus dem Schlitten, zieht das Deckglas  $\alpha$  mit den übrig gebliebenen ausgesuchten Formen mit einer Pinzette sorgfältig ab und legt es auf einen zweiten gleichartig gefelderten Objektträger. Den ersten Objektträger mit den Deckgläschen 1 bis 18 legt man auf einen Wärmetisch, den man auf 80 bis 90° erhitzt hat (nicht höher), und lässt ihn solange liegen, bis das Fixierungsmittel verdunstet und vollkommen trocken geworden ist, was man von Zeit zu Zeit unter dem Mikroskop kontrolliert.

Nunmehr erfolgt das Einschliessen. In einem Pipettenfläschchen mit spitz ausgezogener Pipette hält man eine Mischung von ein Volumteil reinem Toluol und zwei Volumteilen reinem Benzol vorrätig. (Man kann auch reines Benzol verwenden, doch ist seine grosse Flüchtigkeit etwas nachteilig.) Nachdem der Objektträger erkaltet ist, gibt man auf jedes Deckglas einen Tropfen dieser Mischung und kontrolliert mittels eines senkrecht stehenden Mikroskopes, ob alle Luftbläschen aus den Diatomaceen ausgetrieben und verschwunden sind. Ist dies der Fall, so gibt man, bevor die Benzol-Toluolmischung völlig verdunstet ist, — die Diatomaceen müssen noch davon bedeckt sein —, ein Tröpfchen einer dünnen Styraxlösung in Benzol hinzu, beim Verdunsten umschliesst der Balsam die Diatomaceen und man ist sicher, keine Luftblasen im Präparate zu haben. Die eben beschriebene Operation nehme ich gewöhnlich mit je sechs Deckgläsern gleichzeitig vor. Nachdem alle 18 Deckgläser vorpräpariert sind, gibt man mittels einer Pipette einen Tropfen einer konzentrierten, ziemlich dickflüssigen Styraxlösung hinzu.

Die Erfahrung wird den Präparator bald lehren, die Menge so zu bemessen, dass nichts über den Rand des Deckglases fliesst, dass sie aber doch zum Einschlusse völlig ausreicht.

Man lässt dann den Objektträger mit den Deckgläsern bei gewöhnlicher Temperatur eine halbe bis eine ganze Stunde lang liegen, damit das Lösungsmittel abdunsten kann; erst dann bringt man das Ganze auf den Wärmetisch und bringt das Benzol völlig zum Verdunsten, worauf man wieder erkalten lässt.

Nunmehr nimmt man einen reinen Objektträger, fasst ein Deckgläschen mit einer sehr spitzen Pinzette, indem man es an den Rand des ersten (geteilten) Trägers schiebt, dreht es um und legt es genau in die Mitte des Objektträgers, mit der Balsamschicht nach unten. Hält man nun den Objektträger einen Moment über eine Spiritusflamme, so schmilzt der Styrax, das Deckglas legt sich dem Objektträger an, das Präparat ist fertig.



Um das Deckglas bequem und richtig in die Mitte des Objektträgers legen zu können, zeichnet man sich auf einen weissen Karton eine sog. Lehre, die Umrisse des Objektträgers und dessen Mitte durch einige konzentrische Ringe angehend, wodurch das Treffen der richtigen Stelle wesentlich erleichtert wird.

Das ganze Verfahren, das in der vorstehenden, auf alle Einzelheiten eingehenden Schilderung ziemlich kompliziert erscheinen mag, ist in der Praxis sehr einfach und ausserordentlich speditiv. Hat man sich einmal darauf eingerichtet, die Utensilien, Lösungen etc. zur Hand, und arbeitet man mit mehreren linierten Objektträgern, so kann man in kurzer Zeit eine grosse Zahl von Präparaten fertig stellen. Eine Hauptsache ist das richtige Bemessen des Fixiermittels und der Styraxlösung; hat man dies durch einige Übung erreicht, so ist in den seltensten Fällen ein Reinigen der Präparate notwendig; sie gehen tadellos aus der Hand des Präparators hervor. Verschlussringe sind nicht notwendig.

Sollte man einmal zuviel Styrax auf ein Deckglas gebracht haben, so dass die Lösung überfließt, oder ist sonst eine Reinigung der Präparate notwendig geworden, so verfährt man am besten so, dass man ein weites aber nicht zu hohes, mit gutschliessendem Glasstopfen versehenes Fläschchen etwa zur Hälfte mit einer Mischung von gleichen Volumen Chloroform und Aceton füllt, in welcher der Styrax ausserordentlich leicht löslich ist. Man stellt das Präparat in die Flasche und spült es mit einem Pinsel, der im Gefässe verbleibt, ab. Die letzten Spuren des Balsames entfernt man mittels eines weichen Leinwandlappens, den man mit der gleichen, in einem zweiten Gefässe aufbewahrten Mischung befeuchtet.

Meistens habe ich mich darauf beschränkt, Speziesspräparate zu fertigen, indem ich ein bis fünf Exemplare der gleichen Spezie auf ein Deckglas legte, sei es in eine Reihe oder in Kreisform. Ich habe aber auch Genuspräparate hergestellt, indem ich z. B. zehn bis zwanzig verschiedene Aulacodiscen, Triceratien, Auliscen etc. gleicher Provenienz in eine oder zwei Reihen nebeneinander gelegt habe. Die Erstellung grosser Typenpräparate dagegen überlässt man, wie bereits bemerkt, besser den Spezialisten, von welchen einzelne hierin Grossartiges leisten. Dem weniger Geübten passiert doch allzu leicht ein kleiner Fehler oder Missgriff, durch welchen zum mindesten die Schönheit des Präparates leidet.

Die im Vorstehenden geschilderte Methode hat nicht nur den Vorzug einer raschen und ausgiebigen Förderung der Arbeit, sondern sie weist noch einige andere Vorteile auf, welche hier in Kürze angedeutet werden mögen.

Da die rechte Hand beim Aussuchen der Diatomaceen, wie beim Transport derselben auf die Deckgläser, stets die gleiche Lage beibehält, so ist ein Verlust durch Abfallen von der Borste fast ausgeschlossen. Da die Diatomaceen in der Mitte der kleinen Deckgläser liegen, sind sie mit Leichtigkeit aufzufinden, FINDERZEICHEN

sind überflüssig. Die Diatomaceen liegen nicht auf dem Objektträger, sondern sie haften an der Innenseite der Deckgläser. Hierauf muss beim Legen Rücksicht genommen werden; Aulacodiscen und Triceratien wird man in der Regel so legen, dass die Prozesse im fertigen Präparate nach oben gerichtet sind. Da nur die Deckglasdicke in Betracht kommt, können die fertigen Präparate mit den stärksten Objektiven, Ölimmersionen etc. betrachtet und studiert werden.

Möge das schöne Werk Herrn Meisters dem Studium der Diatomaceen, dieser wunderbaren Kleinwelt von unerschöpflichem Formenreichtum und stets auf's Neue entzückenden Schönheit, zahlreiche neue Freunde zuführen. Interessenten werde ich stets gerne mit meinen Erfahrungen und meinem Rate zur Seite stehen.

Zürich, im April 1911.

Dr. C. Keller-Escher  
a. Kantonsapotheker.»

### Die weitere Bearbeitung der fertiggestellten Präparate.

Die numerierten Präparate werden in das Inventar der Präparate eingetragen.

Auf einer neuen Seite des Inventars werden zunächst Ort und Datum der Entnahme des Materiales eingetragen, hierauf die Nummern der erstellten Sammelpräparate. Es wird nun genügend Raum freigelassen für die Analyse der Sammelpräparate. Diese Analyse kann erst nach Monaten ausgeführt werden, nachdem der Styrox genügend erhärtet ist. Hat man auch Einzelpräparate von dem betreffenden Material erstellt, wird man dieselben ebenfalls nach der Analyse des Gesamtmateriales folgen lassen.

Soll die Analyse schon nach wenigen Tagen ausgeführt werden können, umgebe ich die Deckgläschen mit einem Ring von Gold-Size, das man z. B. bei Grübler in Leipzig erhält. Dasselbe erhärtet rasch und gestattet die Untersuchung mit Immersion nach wenigen Tagen. Nach etwa zwei Jahren entferne ich diese Ringe von Gold-Size mit dem Messer und Toluol wieder. Bleibende Ringe um das Deckgläschen sind immer unschön und stören die Untersuchung mit Immersion am Rande.

Jede Seite des Inventars der Präparate enthält bei mir in der Mitte eine breite Textkolonne, welche die Namen der im Präparate enthaltenen Arten aufnimmt. Links und rechts von der Textkolonne befinden sich je drei schmälere, senkrechte Kolonnen.

Die erste Kolonne rechts von der Textkolonne erhält ein Zeichen zur Bezeichnung des Häufigkeitsgrades der Form.

dd=nahezu in Reinkultur, 99—100 % des Materiales ausmachend.

d=dominierend

h=häufig

v=mässig häufig, vereinzelt

r=selten

rr=sehr selten, nicht in jedem Präparat enthalten.

Bei jeder seltenen oder aus irgend einem Grunde auffälligen Form notiert man in den drei Kolonnen links vom Text die Nummer des Präparates und die zu der betreffenden Schale zugehörige Abszisse und Ordinate des Kreuztisches. Die stetige Verwendung des Kreuztisches erscheint mir für den Diatomisten eine absolute, nicht zu umgehende Forderung. Auf diese Weise und nur so kann man jede gemachte Beobachtung zu jeder Zeit wieder kontrollieren. Man stellt das Präparat wieder auf die betreffenden Koordinaten des Kreuztisches ein und das gesuchte Objekt erscheint mitten im Gesichtsfeld.

Die zweitäusserste Kolonne rechts erhält die Grössenangaben der betreffenden Algenschale. Ich gebe die Grösse in Bruchform an, wobei der Zähler die Länge, der Nenner die grösste Breite der Schale bezeichnet.

Die äusserste Kolonne rechts erhält eine Zahl, welche die Streifung angibt, Anzahl der Streifen in 10  $\mu$ .

Sollen uns die Koordinaten eines Objektes ermöglichen, ohne Zeitverlust das betreffende Objekt in die Mitte des Gesichtsfeldes zu führen, so sind beim Arbeiten gewisse Punkte zu beachten. Bevor man ein Präparat untersucht, vergewissert man sich,

1) dass der Kreuztisch seine normale Lage hat, dass z. B. die Schraube, welche ihn fest hält, gut angezogen ist,

2) dass die Objektive fest angeschraubt sind,

3) dass das Präparat an allen drei Führungsleisten des Kreuztisches dicht anliegt,

endlich beziehe man die Koordinaten immer auf das nämliche Objektiv oder füge den Koordinaten das verwendete Objektiv bei.

Die verschiedenen Objektive sind nicht gleich zentriert, weshalb die Koordinaten, die sich auf ein bestimmtes Objektiv beziehen, sich nur mit Hilfe einer Korrektion auf ein anderes beziehen lassen. Die Verwendung von Monobrom-Naphthalin als Einbettungsmittel ist ausgeschlossen, wenn man die Lage eines Objektes bestimmt angeben will. In genanntem Einbettungsmittel verschieben sich die Schalen fortwährend; es ist also für uns nur Styrax zur Herstellung der Präparate zulässig.

Die Koordinaten aller interessanten Objekte unserer Präparate ermöglichen uns, diese Objekte von einem Fachgenossen mit Hilfe seines Mikroskopes und seines Kreuztisches nach Übersendung der Präparate leicht auffinden zu lassen.

Dass eine solche Ortsangabe der Anbringung von kleinen Tuschkreisen auf dem Präparat überlegen ist, liegt auf der Hand. Der vorstehende nachdrückliche Hinweis auf die Verwendung des Kreuztisches mag gerechtfertigt sein durch die nachstehende Forderung, die wir ebenfalls mit allem Nachdruck stellen möchten:

Jede Beobachtung, jede Behauptung in Bezug auf Systematik oder geographische Verbreitung von Diatomaceen ist als null und nichtig zu erklären, wenn der Autor nicht im Stande ist, für seine Behauptung den Nachweis zu leisten durch Einzelpräparate oder durch Sammelpräparate mit genauer Ortsangabe der Objekte im Sammelpräparat.

Obiger Forderung sind nicht unterzogen die Beobachtungen, die sich nur an der lebenden Zelle machen lassen oder an Zellverbänden, die sich nicht in ein Dauerpräparat überführen lassen.

Mit der Anfertigung zahlreicher Einzelpräparate und der Analyse der Sammelpräparate ist noch nicht alles getan, was zur Erledigung eines Materiales notwendig ist. Wir erachten die Führung einer systematischen Kontrolle noch notwendig, wir nennen sie

### **Systematischer Index.**

Jede kleinste systematische Einheit oder jede ungeteilte Art erhält einen besondern Bogen. Der Kopf des Papierbogens zeigt den ausführlichen Namen der Form wie auch die Synonymen desselben, vielleicht auch die Angaben der besseren uns zu Gebote stehenden Autoren über Grösse und Streifung.

Auf diesen Bogen tragen wir nun zunächst die Nummern aller Einzelpräparate ein, die wir von dieser Form besitzen, neben der Nummer den Standort, die Grösse und Streifung der betreffenden Schale. Nun ist klar, dass das Einzelpräparat wirklich nur eine Schale der betreffenden Form enthalten soll, ansonst die einzelnen Schalen wieder durch Angabe ihrer Koordinaten auseinander gehalten werden müssten. Eine einzige, tadellose Schale in einem Einzelpräparat ist das richtige; als Entgelt soll die Zahl der Einzelpräparate, die wir von einer Form besitzen, keine allzudürftige sein. Ausser den Einzelpräparaten führen wir auch die Nummern der Sammelpräparate an, welche diese Form enthalten; neben der Nummer des Präparates den Standort, die Koordinaten dieser Form, die Grösse und Streifung.

Jede etwas von der Norm abweichende, jede seltenere, jede aus irgend einem Grunde interessante Form, die uns bei der Analyse unserer Materialien begegnet, muss auf angegebene Art in den systematischen Index aufgenommen werden. Ein Blick auf den Bogen einer Form zeigt uns so die geographische Verbreitung, die Variationsbreite derselben in Bezug auf Dimensionen, Streifung etc. Die Führung dieses systematischen Indexes lässt uns nicht so leicht in den Fehler verfallen, auf Grundlage einer ungenügenden Zahl von Schalen, die von der Norm abweichen, eine neue Art aufzustellen.

Der Anfänger wird häufig in den Fall kommen, eine vorliegende Form nicht bestimmen, also auch nicht in den systematischen Index eintragen zu können. In diesem Falle hat er die Form zu zeichnen und bei der Zeichnung Präparat und Koordinaten der betreffenden Form anzugeben. Gelingt es ihm später, die Form zu indentifizieren, so ist der nötige Eintrag in den systematischen Index nachzuholen, wobei die Skizze in den meisten Fällen wieder vernichtet werden kann. Eine Schale im Dauerpräparat ist besser als die vorzüglichste Zeichnung.

---

## Literatur zur Systematik.

- Agardh, C. A. *Conspectus criticus diatomacearum*. Lundae 1831.
- de Brébisson, Alph. Diatomées renfermées dans le médicament vermifuge connu sous le nom de Mousse de Corse (Revue des Sciences naturelles. Sept. 1872).
- Brun, J. Diatomées des Alpes et du Jura avec 9 planches. Genève 1880.
- Diatomées d'eau douce de l'île Jan Mayen avec 2 planches, Stockholm 1901.
- Diatomées lacustres, marines ou fossiles. *Diatomiste*, Vol. II 1895.
- Cleve, P. P. und Grunow A. Beiträge zur Kenntnis der arctischen Diatomeen. Stockholm 1880.
- Cleve, P. P. Synopsis of the naviculoid Diatoms Part I., II with 9 plates. Stockholm 1894—1895.
- De-Toni, J. B. *Sylloge Algarum omnium hucusque cognitarum* Vol. II 1—3. Patavii 1891—1894.
- Dippel, Leop. Diatomeen der Rhein-Mainebene mit 372 Abbildungen. Braunschweig 1904.
- Donkin, A. S. *The Natural History of the British Diatomaceae*. London 1870 bis 1873.
- Ehrenberg, C. G. (Inf.): *Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Ein Blick in das tiefere Leben der Natur, nebst einem Atlas von 64 col. Tafeln*. Leipzig 1838.
- (Americ). *Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nordamerika*. Mit 4 Tafeln. Berlin 1841—1843.
- (M. G.) *Mikrogeologie. Das Erden und Felsen schaffende Wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde*. Mit 41 Tafeln. Leipzig 1854—1856.
- Gregory, W. *On new forms of Marine Diatomaceae found in the Firth of Clyde and in Loch Fine in Transact. de la Société royale d'Edinburg* 1857.
- Grunow A. *Über neue oder ungenügend gekannte Algen. Erste Folge, Naviculaceen, mit 5 Tafeln, in Verhandlungen der Zool. bot. Gesellschaft*. Wien 1860.
- *Die österreichischen Diatomaceen nebst Anschluss einiger neuer Arten von andern Localitäten, mit einer Tafel, in Verhandlungen der Zool. bot. Gesellschaft*. Wien 1862.
- *Über einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen mit 2 Tafeln, in Verhandlungen der Zool. bot. Gesellschaft*. Wien 1863.
- *Algen und Diatomaceen aus dem Kaspischen Meere in Dr. O. Schneiders naturwissensch. Beiträgen zur Kenntnis der Kaukasusländer mit 2 Tafeln*. Dresden 1878.
- Heiberg, A. C. *Conspectus criticus Diatomacearum Danicarum, mit 6 Tafeln*. Kopenhagen 1863.
- Héribaud, Joseph. *Les Diatomées d'Auvergne avec 6 planches*, Clermond-Ferrand 1893.

- Héribaude, Joseph. Les Diatomées fossiles d'Auvergne avec 2 planches. Clermont-Ferrand 1902.
- Les Diatomées fossiles d'Auvergne, second mémoire, avec 4 planches. Clermont-Ferrand 1903.
- Disposition méthodique des Diatomées d'Auvergne. Clermont-Ferrand 1903.
- Kützing, F. P. Die kieselschaligen Bacillarien mit 30 Tafeln. Nordhausen 1844.
- Lagerstedt, N. G. W. Sotvattens Diatomaceer Fran Spetsbergen och Beeren Eiland. — (2 taflor.) Stockholm 1893.
- Müller, O. Bacillariaceen aus dem Nyassalande und einigen benachbarten Gebieten mit 2 Tafeln in Engler's bot. Jahrbüchern, Bd. XXXIV, 2 Heft, Leipzig 1904.
- Pleomorphismus, Auxosporen und Dauersporen bei Melosira-Arten. — (M. 2 Tafeln). Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Band XLIII, Heft 1. Leipzig 1906.
- Bacillariaceen aus dem Nyassalande und einigen benachbarten Gebieten. Vierte Folge. Mit 5 Textfiguren und 2 Tafeln in Engl. bot. Jahrb. XLV, Bd. 1. Heft; Leipzig 1910.
- O. Mearns, E. Report on the Irish Diatomaceae. 9 plates; Proc. royal Irish Academy. Dublin 1876.
- Pantocsek, Jozef. A. Balaton Kovamoszatai vagy Bacillariai. Budapest 1902.
- Beiträge zur Kenntnis der fossilen Bacillarien Ungarns. 2. Auflage, 3 Teile. Berlin 1903. W. Junk.
- Rabenhorst, L. Die Süßwasser-Diatomaceen. (Mit 10 Tafeln). Leipzig 1853.
- Flora Europaea Algarum. Lipsiae 1864.
- Reinsch, Paul. Die Algenflora des mittleren Teiles von Franken. Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg III. Bd., 1866.
- Schönfeldt, Hilmar. Diatomaceae Germaniae. (Mit 456 Fig. auf 19 Tafeln). Berlin 1907.
- Schawo, Michael. Beiträge zur Algen-Flora Bayerns. (Mit 10 Tafeln). 14. Bericht des bot. Vereins in Landshut, 1895.
- Schmidt, Adolf. Atlas der Diatomaceenkunde. Aschersleben und Leipzig 1874 bis 1907. Heft 1—67.
- Smith, W. Synopsis of the British Diatomaceae in 2 volumes with 67 plates. London 1853—1856.
- Van Heurck, Henri. Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers 1880—1885.

