Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Studien aus dem Gebiete der Megatypie.

Von J. J. Pohl und Ph. Weselsky.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 15. Jänner 1857.)

Photographische Abbildungen mikroskopischer Objecte sind gegenwärtig nichts mehr Neues. Wenn wir es wagen der kaiserlichen Akademie hiermit solche Abbildungen vorzulegen, so mag der Umstand als Entschuldigung dienen, dass das hiebei befolgte Verfahren von dem gewöhnlichen verschieden ist, und der dazu gebrauchte Apparat bereits vor mehreren Jahren zwar in derselben Form zu gleichem Zwecke vorgeschlagen und benützt, damals wenig Beachtung fand. Einer von uns hatte nämlich schon im Jahre 1852 die Idee, das gewöhnliche zusammengesetzte Mikroskop ohne Entfernung des Oculares, mit Zuhilfenahme eines einfachen Holzkästchens zum Photographiren sehr kleiner Gegenstände zu benützen. In Martin's Repertorium der Photographie fand auch dieser Vorschlag bereits Aufnahme [1]). Bis dahin hatte man zu gleichem Zwecke nur das Sonnen- und Gas-Mikroskop mit einigermassen günstigem Erfolge verwendet.

Besonders der Gebrauch des ersteren Instrumentes lieferte dann jene schönen Resultate, denen man als Mikrotypien hervorgegangen aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei die volle Anerkennung nicht versagen kann. In der That ist an selben Alles erreicht, was sich mit einem in der Wirkung so unvollkommenen Hilfsmittel, wie das Sonnen-Mikroskop, erzielen lässt. Zum Unterschiede von jenen schönen Photographien vom Herrn Regierungsrath Auer Mikrotypien genannt, bezeichnen wir unsere mittelst des gewöhnlichen Compositum erzeugten Photographien als Megatypien und die Darstellungsweise derselben mit dem Ausdrucke Megatypie.

---

1) Repertorium der Photographie, 4. Auflage, Wien 1854, Seite 28 und 367, Schlagwort J. J. Pohl.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wir begannen übrigens erst im Sommer des vergangenen Jahres, Megatypien in grösserer Anzahl anzufertigen und haben seitdem solche von so mannigfaltigen Objecten erzeugt, dass über den praktischen Werth dieser Abbildungsmethode für den Naturforscher kein Zweifel bleiben kann.

Wir wollen nun der Reihenfolge nach den zum Megatypiren benützten Apparat, das dazu befolgte Verfahren und endlich die Vortheile beschreiben, welche unsere Abbildungs-Methode darbietet.

I. Der zum Megatypiren benützte Apparat.

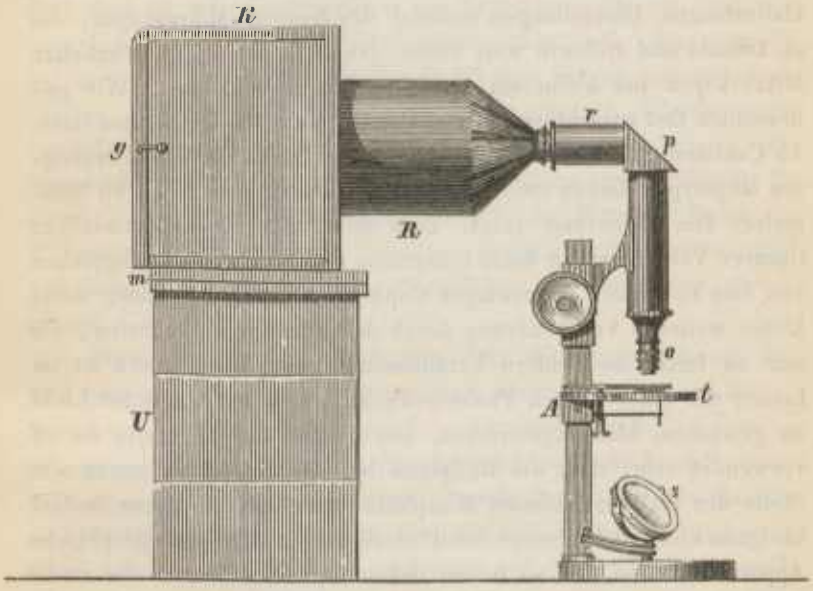
Als vergrössernde Vorrichtung kann jedes grosse oder kleine zusammengesetzte Mikroskop dienen, das im Ganzen, also ohne Entfernung irgend eines mechanisch oder optisch wirkenden Bestandtheiles Verwendung findet. Viele der von uns erzeugten Bilder sind mit einem kleinen Plössl'schen Mikroskope [1]) dargestellt und lassen, wenn sonst zur Anfertigung die nöthige Sorgfalt beachtet wurde, kaum etwas zu wünschen übrig. Der einzige, meist nur auf Verlangen zu dem Mikroskope gelieferte Bestandtheil, für unseren Zweck aber unentbehrlich, ist ein rechtwinkeliges Glasprisma, um das Ocularrohr horizontal abbiegen zu können. Einen etwas minder wesentlichen Theil bildet die Vorrichtung zur Erzielung einer schiefen Beleuchtung durch seitliche Bewegung des gewöhnlichen Beleuchtungsspiegels. Unseres Wissens ist diese Beleuchtung in neuester Zeit aber bei allen zu wissenschaftlichen Untersuchungen bestimmten Instrumenten ermöglicht.

Das Mikroskop wird bei der Benützung zum Megatypiren so gestellt, dass auf das am Objecttische befindliche Object durch den Beleuchtungs-Apparat genügend Licht gelangt; der am Ocular austretende Strahlenkegel wird aber statt mit dem Auge, von einer matten Glastafel aufgefangen, welche die Rückwand eines Holzkästchens bildet, das in der Mitte der Vorderwand einen kreisförmigen Ausschnitt hat, um den ein etwa 12 Millimeter breiter Ring von Holz befindlich, der zur Befestigung eines Schlauches von dichtem Tuche dient. Das vordere Schlauchende wird über das Ocularrohr geschoben und zur Abhaltung jedes störenden Seitenlichtes mit einer Schnur am selben befestigt. Es erscheint so bei gehöriger Einstellung des

[1]) Wie selbes um 90 Gulden C. M. in neuester Zeit vortrefflich geliefert wird.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Objectes, dessen Bild vollkommen scharf an der Glastafel projicirt, welche dann ihrerseits beim Photographiren durch die gewöhnliche Kassette mit der lichtempfindlich gemachten Glasplatte vertauscht wird. Der beistehende Holzschnitt in Einfünftel natürlicher Grösse



versinnlicht zu Genüge die so einfache Anordnung dieses wichtigsten Apparates zum Megatypiren.

A ist ein kleines Plössl'sches Mikroskop, dessen Beleuchtungsspiegel *s* seitlich gestellt werden kann. *t* der Objecttisch mit dem Objecte, *p* das rechtwinkelige Glasprisma in seiner Fassung, *r* das Ocularrohr, *K* zeigt den Holzkasten welcher die Stelle der Camera obscura vertritt; *g* die matte Glasplatte in ihrem Rahmen zum Einstellen des Bildes, *R* den erwähnten Tuchschlauch. *U* endlich ist ein Untersatz für das Holzkästchen, auf dem letzteres bei *m* etwas vorstehend möglichst fest ruhen muss, zur Vermeidung jeder Erschütterung bei der Exposition. Der angedeutete Untersatz kann übrigens sehr verschieden gestaltet sein. Wir benützen z.B. sehr häufig einen eisernen Guyton'schen Träger als Stativ, der für unsere Versuche, mit mancherlei Mikroskopen angestellt, grosse Bequemlichkeit im leichten Heben und Senken des Holzkästchens (Camera) darbietet.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Dimensionen der Camera bedingt die Grösse, in welcher man die Megatypien darstellen will. Bei Bildern mit grossem Durchmesser muss die Höhe, Breite und Tiefe beträchtlich sein, ohne dass gerade mehr an der Megatypie zu sehen, als bei Projectionen von kleinerem Durchmesser. Es geht hier gerade so, wie bei den oft klafterlangen Darstellungen mittelst des Sonnen-Mikroskopes, die an Details und Schärfe weit hinter den Bildern des gewöhnlichen Mikroskopes bei kleinerem Gesichtsfelde zurückstehen. Wir gebrauchten fast ausschliesslich eine Camera von 16·5 Centimeter Höhe, 15 Centimeter Breite und 12·5 Centimeter Tiefe. Die damit erzeugten Megatypien haben im Maximum einen Durchmesser von 95 Millimeter. Die Erfahrung zeigt, dass selbst bei fünfhundertmaliger linearer Vergrösserung diese Bildgrösse mehr als genügt, abgesehen von dem Vortheile, bei etwaigen Copirungen durch Zeichnung meist keiner weiteren Verkleinerung durch den Künstler zu bedürfen, die nur zu leicht zu Fehlern Veranlassung gibt. Die Camera ist im Innern mit einer matten Farbe schwarz, oder um möglichst Licht zu gewinnen, blau angestrichen. Die grösste Sorgfalt muss darauf verwendet sein, dass die Bildplatte bei der Exposition genau die Stelle der mattgeschliffenen Glasplatte einnehme. Letztere bedarf übrigens eines viel feineren Schliffes als für sonstige photographische Apparate, da bei den so feinen mikroskopischsn Details die rauhe Glasfläche die genaue Einstellung erschwert. Wir fanden Bestreichen der matten Glastafel mit Olivenöl und Abwischen desselben mit einem trockenen Tuche sehr vortheilhaft, um das Glas durchscheinender zu machen. Der an die Camera befestigte Tuchschlauch ist besser zu lang als zu kurz, bei 90 Millimeter Durchmesser gaben wir ihm eine Länge von 200 Millimeter. Die Cassette zur Aufnahme der Bildplatte hat die Einrichtung wie beim gewöhnlichen Photographiren. Die Bildplatten, d. h. Glasplatten, welche als Unterlage für die Megatypie dienen sollen, besitzen bei 12·5 Centimeter Breite, eine Höhe von 13 Centimeter.

Der ganze Apparat nimmt zusammengestellt, wie ihn die Zeichnung zeigt, nur eine Fläche von höchstens 40 Cent. im Durchmesser ein, und besitzt selbst die Benutzung des grössten Mikroskopes eine Höhe von 50, meist aber nur von 30—40 Centimeter.

Es lag der Gedanke nahe, diese Anordnung des Apparates durch eine stabilere und scheinbar zweckmässigere zu ersetzen, indem

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

z. B. der Tuchschlauch entfernt und dafür unmittelbar das Ocularrohr in die Vorderwand der Camera centrirt eingesetzt würde. Allein dann bliebe nur der Gebrauch eines bestimmten Mikroskopes leicht möglich, während wir gerade raschen Wechsel wünschten. Ebenso zeigt die Praxis bald, welch' grossen Vortheil bezüglich der Einstellung eben die volle Beweglichkeit des Apparates darbietet, und wie schnell in Folge dessen ein Platzwechsel ermöglichet. Dies geschah bei unseren Versuchen in der Stunde oft drei bis viermal und doch wurden in dieser Zeit selbst zehn Bilder erzeugt. Gleicherweise erscheint die verticale Stellung des Mikroskopes ohne Prisma, mit über dem Ocular horizontal liegender Bildplatte unvortheilhaft. Es sammelt sich bei dieser Anordnung meist in der Mitte der Platte ein Flüssigkeitstropfen, der die Schönheit der Megatypie beeinträchtigt und beim zufällig erfolgenden Herabfallen das Mikroskop verunreinigt.

Durch Wegnahme des Oculars vom Mikroskope könnte das Bild noch weit mehr vergrössert werden, allein die erhaltenen Megatypien würden dann am Rande sehr verwaschen, und in Folge zu grosser sphärischer Aberration alle geraden Linien, wie beim Sonnen-Mikroskope, als Curven erscheinen. Durch Benützung des Oculars sind eben letztgenannte Übelstände grösstentheils behoben und zwar ein kleineres, aber dafür desto schärferes und richtigeres Bild erzielt. Dies gilt besonders bei Verwendung des sogenannten aplanatischen Oculars an Plössl's Mikroskopen. Wir legen daher eben auf die Beibehaltung des Oculars beim Megatypiren grossen Werth.

Es darf aber auch nicht unerwähnt bleiben, dass die Vergrösserungen der Megatypien von jenen, erhalten beim gewöhnlichen Gebrauch des Mikroskopes, verschieden seien. Man hat vorzugsweise zwei Verfahren diese Vergrösserungen zu ermitteln; das eine besteht darin, statt des Objectes bei einer bestimmten Linsen-Combination einen Glasmikrometer zu megatypiren und das erhaltene Bild unmittelbar mit dem Masse zu vergleichen, das dem Mikrometer zu Grunde liegt. Dieses Verfahren hat aber den Nachtheil einiger Unsicherheit, indem nicht immer dieselben Linsensysteme gleiche Vergrösserung geben, welche namhaft von der Entfernung zwischen Ocular- und Bildplatte abhängt. Wir ziehen daher den zweiten Weg zur bequemen Bestimmung der erhaltenen Vergrösserung des Objectes vor, indem mittelst des Mikrometers die wahre Grösse des

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Objectes ermittelt, dann die der Megatypie genau abgemessen und auf gleiche Längen-Einheit bezogen wird. Dividirt man dann die scheinbare Grösse des megatypirten Objectes durch die wirkliche, so gibt der Quotient die erzielte Vergrösserung mit aller wünschenswerthen Genauigkeit.

Ausser einigen Glasfläschchen, einer flachen Porzellantasse 0·25 Mal länger und breiter als die Bildplatte, dann einem schmalen Glasgefäss zum Aufbewahren der salpetersauren Silberoxyd-Lösung, etwas höher als die Bildplatte; endlich einem schmalen Glasstreifen am unteren Ende mit Silber- oder Platindraht-Haken versehen, welcher als Plattenhalter dient, sind keine weiteren Vorrichtungen zur Anfertigung von Megatypien nöthig. Als Gefäss zur Aufnahme der Silbersalzlösung, dient bei unserer Plattengrösse am besten eine Glaszelle, wie selbe für galvanische Platten-Batterien in Verwendung steht. Die Dimensionen davon sind: 200 Millimeter Höhe, bei 130 Millimeter Länge und 50 Millimeter Breite.

Da übrigens die Präparirung der Glasplatten im Dunkeln oder nur bei Vorhandensein nicht chemisch wirkenden Lichtes geschehen darf, so ist auch hiefür Sorge zu tragen. Besitzt man ein Local, das leicht verdunkelt werden kann, so benützt man am einfachsten dieses, und Kerzenlicht zur Beleuchtung. Allein oft macht die Einrichtung einer solchen Dunkelkammer viel Unbequemlichkeit. Wir selbst mussten meist in nicht zu verdunkelnden Localitäten megatypiren, und halfen uns vollkommen genügend dadurch, dass eine Art rechteckiger Holzschragen 1·75 Meter hoch, 0·75 Meter breit und lang, mit braunem Packpapier überspannt und im Innern des so gebildeten mit einer Papierthür versehen Kastens, zwei Breter nur 20 Centimeter breit, fächerartig befestiget wurden. In diesem Kasten hat bei anliegender Thüre zum Präpariren der Platten gerade eine Person Platz und derselbe ist so transportabel, dass er von einem Einzelnen mit Leichtigkeit herumgetragen und an beliebiger Stelle aufgestellt werden kann. Will man die Kerzenbeleuchtung ersparen oder im Freien präpariren, so wäre eine Umkleidung des Holzschragens mit gelber Leinwand oder Wachstaffet anzuempfehlen, welche Stoffe gelbes Licht genug durchlassen, um bei den nöthigen Operationen zu sehen, wobei aber die lichtempfindliche Schicht nicht verändert wird.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

II. Verfahren beim Megatypiren.

Zum Megatypiren kann strenge genommen jedes photographische Verfahren dienen.

Wir blieben vorderhand bei der Erzeugung negativer Megatypien auf einer Collodionschichte stehen, behalten uns aber vor, noch weitere Versuche auf Eiweissschichten anzustellen, welche bezüglich der Feinheit von Details grössere Vortheile versprechen. Nur sind die jetzigen Verfahren zur Darstellung der Eiweissbilder viel complicirter als bei Collodionbildern und dies der Grund, warum wir letztere wählten.

Selbst die gewöhnlichen Verfahren zur Anfertigung von Collodionbildern sind trotz ihrer Einfachheit für den Naturforscher, der studiumshalber Megatypien erzielen will, zu complicirt. Wir bemühten uns daher ein Verfahren ausfindig zu machen, das bei möglichster Sicherheit auch Einfachheit und Schnelligkeit in der Ausführung vereint, und wir hoffen, dass uns dies gelungen, soweit die genannten Bedingungen der Natur der Sache noch überhaupt einhaltbar sind.

Im Nachstehenden folgt daher unser photographisches Verfahren nebst mehreren angestellten Versuchen, um zum Ziele zu gelangen. Da Letztere nicht unvortheilhafte Resultate liefern, so bleibt die Wahl der Verfahren bei den Einzel-Operationen bis zu einem gewissen Grade dem Experimentator überlassen.

Die Wahl und Reinigung der zum Megatypiren dienenden Glasplatten.

Die Grösse der Platten hängt, wie schon gesagt, von den des gewünschten Bildes ab. Unsere Platten bestehen aus gewöhnlichem dünnen Solinglas. Eine geringe Biegung derselben schadet weit weniger als Streifen oder Schlieren, Gläser mit letzteren, taugen nicht zur Erzeugung schöner Megatypien.

Als wichtige Regel gilt für den Photographen, die sorgfältigste Reinigung der Glasplatten: Abwaschen mit Wasser, dann mit Alkohol, Äther, Cyankalium, verdünnten Säuren und Alkalien, Putzen mit Tripel, Knochenasche, Kreide, zuletzt mit durch Schwefeläther gereinigter Baumwolle wurde zu diesem Zwecke vorgeschlagen und gebraucht. Wir selbst putzten anfänglich auf solch' umständliche

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Weise die Platten, ersparten uns aber nach und nach immer mehr der kostspieligen Putzmittel und langweiligen Operationen. Jetzt befolgen wir bei unserer Plattengrösse nachfolgende höchst einfache Reinigungsweise: die Platte wird mit reinem Wasser abgewaschen und mit einem reinen Leinentuche abgetrocknet. Dies geschieht im Vorrath mit vielen Platten auf einmal. Unmittelbar vor dem Gebrauche wird aber jede Platte auf eine Unterlage von mehreren Bogen weissem Filtrirpapiere gelegt und auf der lichtempfindlich zu machenden Seite mittelst eines reinen feinen Leinentuches nach allen Richtungen unter mehrmaligem Anhauchen tüchtig abgerieben. Die Platte ist dann zum Gebrauche vorgerichtet. Bei diesem Putzen dient die einzige Vorsicht, die gereinigte Seite der Glasplatte nirgend mehr mit der blossen Hand anzutasten, welche Berührung unfehlbar Flecken im Bilde bedingt. Das Reinigen erfolgt so schnell, dass in längstens einer Minute diese sonst so missliche Operation zum Abschluss gelangt.

Wenn Platten lange zur Bilder-Erzeugung gedient, setzt sich metallisches Silber in den Poren des Glases ab und erzeugt dann beim weiteren Gebrauche Flecken in der Megatypie. Nur in diesem Falle muss man die Glasplatte mit einem Baumwoll-Büschchen abreiben, das in eine Lösung von Cyankalium getaucht ist, während man zugleich gepulverte Kreide auf die Platte streut.

Das Überziehen der Platte mit der lichtempfindlichen Schichte.

Die zu dieser Operation nöthigen Operationen müssen im Allgemeinen als bekannt vorausgesetzt werden. Es mögen hier hauptsächlich einige Vorschriften für Collodion-Überzüge folgen, welche bei einfacher Zusammensetzung gute Resultate lieferten. Das benutzte Collodion war entweder käuflich durch das Wiener Handlungshaus Wilhelm bezogen oder selbst bereitet. Im letzteren Falle wurde als beste Bereitungsart die erkannt, dass 20 Theile gepulverter Salpeter mit 40 Theilen concentrirter englischer Schwefelsäure übergossen und in das Gemenge sogleich ein Theil gereinigter, sehr trockener und etwas zerzupfter Baumwolle gebracht wurden. Nach 15 Minuten ist die Collodionbaumwolle gebildet und löst sich nach dem Auswaschen und vollkommenen Trocknen, wenn das Gemische des Salpeters und der Säure beim Eintragen der Baumwolle noch warm war, vollständig in einem Gemenge von Schwefeläther und Alkohol.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

a) Zu 98·80 Theilen eines Gemenges gleicher Theile Alkohol von wenigstens 90 Procenten Tralles und wasserfreiem Schwefeläther kommen:

0·55 Theile Collodionbaumwolle und

0·65 „ Jodkalium, das früher höchst fein zerrieben, für sich in der kleinsten Menge Alkohol gelöst wird.

Dieses Collodion arbeitet langsam, liefert bei schwachen, 40—60maligen linearen Vergrösserungen nicht unter 15—25 Secunden ein Bild, welches aber ziemlich gut nüancirt ist. Der Hintergrund erscheint jedoch etwas zu durchsichtig, was für gewöhnliche Photographien von weniger Belang als bei Megatypien, wo es sich oft bei Abbildung ganz durchsichtiger und farbloser Objecte auf einen möglichst undurchsichtigen Hintergrund handelt.

b) Zu 98·80 Theilen des obigen Gemisches von Alkohol und Äther kommen:

0·55 Theile Collodion-Baumwolle.

0·65 „ Jodammonium,

welches Collodion bei schwachen Vergrösserungen und voller Beleuchtung in 5—8 Secunden ein Bild gibt, das wir den mit Jodkalium erhaltenen vorziehen.

c) 99·25 Theile käufliches Collodion werden mit

0·65 Theilen Jodammonium und

0·10 „ Bromcadmium gemengt.

Ein Collodion, das schnell mit guter Tonabstufung und schön schwarzem Hintergrunde ein Bild liefert.

d) 68·0 Theile Schwefeläther werden zusammengebracht mit

28·0 Theilen Alkohol,

1·6 „ Jodammonium,

0·1 „ Bromcadmium,

2·3 „ Collodion-Baumwolle.

Die letzte Zusammensetzung bildet bei etwa 45maliger Vergrösserung in 1—5 Secunden ausgezeichnet kräftige, gut schattirte Megatypien mit dunklem Hintergrunde. Wir blieben bei diesem Collodion als bestentsprechend stehen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Vielfach findet man in Handbüchern der Photographie bemerkt, dass ein braunes oder mit der Zeit braun gewordenes Collodion schlechte Bilder liefere — somit unbrauchbar sei. Wir fanden jedoch häufig das Gegentheil: wenigstens für Megatypien kann ein ziemlich stark gebräuntes Collodion dienen. Wir versuchten auch ein solches stark braunes Collodion statt der üblichen Filtration über Cyancalium mit einigen Tropfen Ammoniak zu versetzen. Nach etwa halbstündiger Ruhe war die Flüssigkeit fast farblos geworden; nun weiter benützt, entstanden in überraschend kurzer Frist (unter einer Secunde) prachtvolle Bilder mit vollkommen schwarzem, undurchsichtigem Hintergrund. Das Collodion enthielt als wirkende Substanz blos Jodammonium. Solches Collodion wäre unbedingt zu empfehlen, wenn es nicht den Nachtheil hätte in 24 längstens 48 Stunden sich zu zersetzen, wornach es statt eines gleichförmigen Überzuges auf der Glasplatte eine griesige ganz unbrauchbare Schichte liefert. Wollte man also dies sonst ausgezeichnete Collodion anwenden, so dürfte man nicht mehr davon auf einmal bereiten, als etwa in einem Tage aufgearbeitet werden kann.

Die wohl geputzte Platte wird in dem durch Kerzenlicht erhaltenen dunklen Raum oder unter dem Einflusse blos gelben Lichtes auf der am besten gereinigten Seite bei horizontaler Haltung mit soviel Collodion übergossen, dass letzteres bei schwachem Neigen der Platte sich rasch über die ganze Glasfläche ausbreitet. Den Überschuss der Flüssigkeit giesst man in die Collodion-Vorrathsflasche zurück, lässt die Platte ein wenig übertrocknen, und bringt sie mittelst des oberwähnten Glashalters ins Silberbad, das sich in dem dazu bestimmten Glasgefässe befindet.

Das Silberbad besteht aus:

93·5 Theilen Wasser in dem
6·5 „ salpetersaures Silberoxyd gelöst sind.

Die Glasplatte wird nach dem Hineinbringen in diese Flüssigkeit mittelst des Glashalters zur gleichförmigen Benützung einigemale rasch auf und ab bewegt, dann 1—2 Minuten darin ruhen gelassen, zuletzt wieder einigemale bewegt, endlich herausgenommen, abtropfen gelassen und in die Cassette gelegt, um selbe schnell der Einwirkung des Lichtes auszusetzen.

Nach langem Gebrauche des Silberbades tritt ein Moment ein, wo es trotz aller Mühe nicht mehr gelingt, damit schöne Bilder zu

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

erzielen. Letztere erscheinen dann immer matt und trennen sich nicht vom Hintergrunde ab. Das Bild zeigt einige Ähnlichkeit mit jenen, welche der Photograph verbrannt nennt. Die Unwirksamkeit rührt in diesem Falle gewiss nur von der Übersättigung des Silberbades mit den Bestandtheilen des Collodions her. Statt aller von Anderen vorgeschlagenen Versuche diesem Übelstande wieder abzuhelfen, halten wir es für das Beste, in die Flüssigkeit einen blanken Streifen Kupferblech einzutauchen, auf dem sich das Silber metallisch reducirt. Dieses wird vom Kupfer abgewischt mit verdünntem Ammoniak maceirt, mit Wasser ausgewaschen und dann in Salpetersäure gelöst, die Lösung dampft man zur Trockne ab, schmilzt das erhaltene salpetersaure Silberoxyd zur Vertreibung jedes Überschusses von Salpetersäure und löst es von Neuem in destillirtem Wasser nach dem oben angegebenen Verhältnisse.

Die Erzeugung der Megatypie oder Exposition.

Dieser Theil des Megatypirens muss als der schwierigste erklärt werden, wenn man schöne Bilder, d. h. solche, welche bis an den Rand gleichförmig erleuchtet und scharf sind, beansprucht. So wie sich beim Gebrauche des Mikroskopes allgemein keine strengen Massregeln für die Beleuchtung der Objecte geben lassen, um eben das Sehenswertheste zur Sicht zu bringen; eben so gilt dies, ja in noch erhöhtem Masse von Megatypien.

Hier hilft Übung am meisten und ein sonst geübter Mikroskopiker wird auch bald durch richtige Einstellung gelungene Megatypien erzeugen. Höchst wichtig bleibt es hierbei, dass das Mikroskop eine sogenannte schiefe Beleuchtung zulasse, und das Ocularende mit der Camera nicht in fester Verbindung stehe. Anderseits beruht ein Vortheil gegen das gewöhnliche Photographiren eben im Nichtgetrenntsein des chemischen Brennpunktes vom optischen. Die Reihenfolge der beim Exponiren vorzunehmenden Manipulationen ist nun nachstehende:

Bei transparenten Gegenständen wird das gehörig präparirte Object, gleichgiltig ob trocken oder nass, eingelegt, am Objecttisch des Mikroskopes mittelst den Objectklammern befestiget, dann das nöthige Objectivsystem und Ocular angeschraubt, um die Megatypie in genügender Grösse zu erhalten. Als Regel gilt hier, starke Vergrösserungen möglichst mit starken Objectiven und schwachem

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Oculare bei kurzer Distanz der Bildplatte vom Ocular zu erzwingen; erst wenn dies nicht genügt das Bild durch Entfernen der Bildplatte vom Ocular zu vergrössern, und nur im äussersten Falle mit starkem Objectivsystem und Oculare zu arbeiten. Der Tuchschlauch der Camera wird, nachdem letztere so gestellt, dass das Ocularrohr ungefähr die Mitte der kreisrunden Öffnung in der Vorderwand einnimmt, mittelst einer Schnur fest an das Ocularrohr gebunden, indem man sich nachträglich durch den Augenschein überzeugt, dass neben Schlauch und Rohr kein Seitenlicht eindringt.

Dann wirft man mittelst des Hohlspiegels am Mikroskope Licht auf das Object, setzt die zum Einstellen des Bildes dienende matte Glastafel an die Camera und nähert oder entfernt letztere nach beiläufiger Einstellung des Bildes mittelst der gewöhnlichen Einstellungsschraube des Mikroskopes so weit, bis der Gesichtskreis in gewünschter Grösse erscheint, was blos von der Distanz der matten Glastafel vom Oculare des Mikroskopes abhängt. Alles dies gelingt ohne Schwierigkeiten, welche erst bei der eigentlichen Einstellung sich zeigen.

Dabei muss zuerst das Licht mittelst des Spiegels so auf das Object geworfen werden, dass das ganze Gesichtsfeld gleichmässig und grell erleuchtet erscheint; dann wird mittelst der Einstellungsschraube des Mikroskopes das Objectbild möglichst scharf eingestellt. Hiernach erscheint zwar oft das Gesichtsfeld gleichförmig erleuchtet, aber gewisse Partien des Bildes besonders gegen die Ränder sind mehr minder verwaschen. Letzterem Übelstande lässt sich durch eine geänderte Stellung des Beleuchtungsspiegels, wobei besonders, dessen Schiefstellung wichtig ferner oft durch Schiefstellen des Ocularrohres gegen die Camera, das Rohr in einer horizontalen Ebene gedreht gedacht, abhelfen. Diese Erzielung der günstigsten Beleuchtung müssen wir als Hauptmoment zum Gelingen guter Megatypien bezeichnen; sie ist nur nach längerer Übung zu erreichen. Nun folgt die letzte scharfe Einstellung, wozu umsomehr Aufmerksamkeit gehört, als die feinsten mikroskopischen Details von der Rauheit der matten Glasplatte gleichsam verschlungen, nicht oder nur mühsam sichtbar sind, und man sich dabei meist an die Umrisse halten muss. Wir betrachten ein Object als eingestellt, wenn die feineren Contouren des Gegenstandes gerade als Linien von unmessbarer Breite, ohne aller Schattirung erscheinen, ja dem Verschwinden

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nahe sind. Die Erfahrung zeigt, dass dann das Bild am kräftigsten zum Vorschein kommt.

Um gewisse Details hervortretend zu machen, spielen auch beim Megatypiren die Blendungs-Apparate der Mikroskope, besonders jene zum Heben und Senken der Blenden eingerichtete, eine grosse Rolle; sie erfordern aber bei ihrem Gebrauche einiges Studium. Bei sehr schwachen, 15 — 30maligen linearen Vergrösserungen, kann man sich mit dem Auffangen zerstreuten Tageslichtes durch den Hohlspiegel des Mikroskopes, als Lichtquelle begnügen. Für stärkere Vergrösserungen wird aber directes Sonnenlicht unumgänglich nöthig. Da die Sonne scheinbar rasch ihren Platz wechselt, muss man fast nach jeder Platten-Exposition den Beleuchtungsspiegel etwas nachrücken, wozu meist eine kleine Drehung desselben in horizontaler Richtung ausreicht.

Bei opaken Gegenständen wird wie bei gewöhnlichen mikroskopischen Beobachtungen der Beleuchtungsspiegel mit der unbelegten Seite gegen das Object gekehrt, und directes Sonnenlicht mittelst der fast jedem Mikroskope beigegebenen Beleuchtungslinse oder mittelst des Sellingue'schen Prisma's auf das Object geworfen. Alles Übrige bleibt wie bei der Einstellung transparenter Gegenstände.

Nach erfolgter Einstellung ist die matte Glastafel mit der Cassette zu vertauschen, welche die lichtempfindlich gemachte Glasplatte enthält. Man zieht den Schuber vor der Platte schnell herab. und setzt so letztere der Einwirkung des Lichtes aus. Die Dauer der Exposition wechselt nicht nur je nach der Zusammensetzung des Collodions und Silberbades, sie wechselt auch je nach der Intensität des Sonnenlichtes, mit der Stärke der Vergrösserung, endlich je nach dem Grade der Durchscheinenheit des Objectes und dessen Farbe. Ein gewisses Braun und Blau wirkt jedoch eben so kräftig, wie das hellste Weiss. Einige Übung lässt da übrigens bald das richtige Ausmass der Expositionszeit finden. Es mag hier nur für Nicht-Photographen bemerkt sein, dass bei zu geringer Zeitdauer der Exposition das Bild nicht scharf genug erscheint, und manche Details fehlen, dagegen bei etwas zu langer Dauer zwar prachtvoll scharf mit allen Details und auch dunklem Hintergrunde sich zeigt, der jedoch durchsichtig, beim Abnehmen positiver Bilder störend wirkt. Bei merklich zu langem Exponiren endlich ist das Bild verbrannt. Es erscheint dann nach dem Hervorrufen der Hintergrund matt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

graulich gelb, das Bild zwar ziemlich scharf gezeichnet, aber wie mit einem Schleier überzogen und nicht vom Hintergrunde hervorgehoben.

An recht heiteren Tagen, wo die Sonne bei hohem Stande längere Zeit ziemlich constantes Licht aussendet, lässt sich, wie die Erfahrung zeigte, die Expositionszeit, wenn dieselbe für irgend eine Vergrösserung bekannt, für alle anderen Vergrösserungen mit hinreichender Schärfe im Voraus berechnen. Es steht dann nämlich die Expositionsdauer im verkehrten Verhältnisse zu den Vergrösserungen, welche die Megatypie repräsentirt. Setzt man also die Expositionszeit für irgend eine Vergrösserung m gleich der Einheit, die Expositionsdauer E für irgend eine andere Vergrösserung gleich m', so wird:

$$E = \frac{m'}{m}.$$

Die folgende kleine Tabelle mag zur Ersparung dieser Division dienen, sie enthält die Expositionszeit als Verhältnisszahl gegeben, wenn die Dauer der Exposition bei den Vergrösserungen 20, 50, 100, 150 und 200 linear gleich der Einheit gesetzt wird.

Benützte Vergrösserung	Vergrösserungen, bei welchen die Expositionszeit gleich der Einheit gesetzt:					
	20	50	100	150	200	
20	1·00	0·40	0·20	0·13	0·10	Expositionszeiten
50	2·50	1·00	0·50	0·33	0·25	
100	5·00	2·00	1·00	0·66	0·50	
150	7·50	3·00	1·50	1·00	0·75	
200	10·00	4·00	2·00	1·33	1·00	
250	12·50	5·00	2·50	1·66	1·25	
300	15·00	6·00	3·00	2·00	1·50	
350	17·50	7·00	3·50	2·33	1·75	
400	20·00	8·00	4·00	2·66	2·00	
450	22·50	9·00	4·50	3·00	2·25	
500	25·00	10·00	5·00	3·33	2·50	

Ist also beispielsweise die Expositionszeit bei der Vergrösserung 50 mit 3 Secunden gegeben, so ist unter denselben Umständen jene für die Vergrösserung 500 gleich $3 \times 10 = 30$ Secunden. Oder wäre für die Vergrösserung 200 die Expositionsdauer 8 Secunden, so folgt selbe für die Vergrösserung 20 zu $8 \times 0{\cdot}1 = 0{\cdot}8$ Secunden.

Dass es nicht nöthig im Freien zu megatypiren, beweiset die Anfertigung vieler unserer Megatypien zur Winterszeit im Zimmer und bei geschlossenem Fenster. Nach vollendeter Exposition wird

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Cassette durch ihren Schuber geschlossen und man schreitet im Dunkeln zur nächsten Operation.

Das Hervorrufen des Bildes.

Auch bei dieser Operation befolgten wir mehrere Verfahren. Während zuerst zwei Flüssigkeiten benützt waren, deren eine aus

83·5 Theilen Wasser,
16·0 „ Eisessig von 1·065 Dichte bei 15° C.,
0·5 „ Pyrogallussäure;

die andere aus

82·5 Theilen Wasser,
15·5 „ Eisessig von der Dichte 1·065 bei 15° C.,
2·0 „ salpetersaurem Silberoxyd

bestand, haben wir in der Folge die silberhältige Hervorrufungs-Flüssigkeit gänzlich beseitiget. Die beste Fixations-Flüssigkeit unter den mehrfach geprüften besteht aber, wenn man bei der Anwendung der Pyrogallussäure stehen bleiben will, aus

93·0 Theilen Wasser,
6·5 „ Eisessig von der Dichte 1·065 bei 15° C.,
0·5 „ Pyrogallussäure.

Ist die Megatypie die richtige Zeit exponirt gewesen, so kommt beim Übergiessen der Bildseite mit dieser Flüssigkeit, das Bild in allen Details gleichförmig und rasch zum Vorschein. Bei zu langer Expositionszeit erscheint das Bild sehr langsam und, wie früher erwähnt, matt; endlich nach zu kurzem Exponiren treten die Schattenpartien erst in einer halben Stunde und später, ohne Kraft hervor.

Wenn wir im Obigen die Dichte des benützten Eisessigs anführen, so geschieht dies nicht ohne Grund. Von der Menge Essigsäure in der Hervorrufungs-Flüssigkeit hängt nämlich zum Theil die grössere oder geringere Durchsichtigkeit in den Lichtpartien der Megatypie ab. Im Handel erscheinen aber unter dem Namen Eisessig Producte, deren Essigsäuregehalt zwischen 73—83 Procent an wasserfreier Essigsäure schwankt. Diese Eisessige lassen sich für unseren Zweck am Besten durch Ermittlung ihrer Dichte prüfen. In vielen Fällen ist es jedoch weit vortheilhafter statt des theuren Eisessigs die gewöhnliche billige oder etwa die officinelle Essigsäure mit ungefähr 1·040 Dichte zu benutzen, von welcher natürlich im Verhältniss ihres geringeren Essigsäure-Gehaltes mehr genommen werden muss.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die nachstehende kleine Tabelle gibt zu diesem Behufe die Gehalte an wasserfreier Essigsäure von Säuren verschiedener Dichte bei 15° C.; in der dritten Colonne die Menge verdünnter Essigsäure, welche genommen werden muss, um ein Äquivalent für 10 Theile Eisessig von 1·065 Dichte bei 15° C. zu haben. In der vierten Colonne endlich sind die Wassermengen, welche bei Benützung solcher Säuren mehr oder weniger zur Erzeugung der Hervorrufungs-Flüssigkeiten genommen werden müssen. Die Mehr- oder Mindernahme zeigen die Zeichen + und — an. Der Gebrauch dieser Tafel bedarf wohl keiner weiteren Erläuterung.

Dichte bei 15° C.	Gehalt an wasserfreier Essigsäure	Es entsprechen 10 Theilen Eisessig von 1·065 Dichte, Theile	Wassermenge	Dichte bei 15° C.	Gehalt an wasserfreier Essigsäure	Es entsprechen 10 Theilen Eisessig von 1·065 Dichte, Theile	Wassermenge
Gewöhnliche Essigsäuren				Eisessige			
1·0342	20	40·89	—30·89	1·0759	72	11·35	— 1·35
373	22	37·17	—27·17	748	74	11·05	— 1·05
404	24	34·08	—24·08	732	76	10·76	— 0·76
433	26	31·45	—21·45	710	78	10·48	— 0·48
460	28	29·21	—19·21	681	80	10·22	— 0·22
485	30	27·26	—17·26	646	82	9·97	+ 0·03
510	32	25·55	—15·55	603	84	9·73	+ 0·27
537	34	24·05	—14·05				
558	36	22·72	—12·72				
580	38	21·52	—11·52				
601	40	20·44	—10·44				
621	42	19·47	— 9·47				
640	44	18·59	— 8·59				
658	46	17·78	— 7·78				
678	48	17·04	— 7·04				
691	50	16·35	— 6·35				

Genaues Einhalten der Temperatur ist übrigens bei diesen Dichtenbestimmungen von grossem Belang, da die Essigsäure durch verhältnissmässig kleine Temperaturwechsel beträchtliche Änderungen in der Dichte erleidet. Dass der Eisessig eine Dichte besitzt, welche nahezu mit jener von Essigsäure mit 45 Procentgehalt an wasserfreier Säure identisch, hindert nicht die Anwendung unserer Tafel, da sich der Eisessig von der verdünnten Essigsäure durch Geruch und Brennbarkeit mehr als zu Genüge unterscheidet, um jeder Verwechslung vorzubeugen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Statt Pyrogallussäure als Hervorrufungs-Flüssigkeit versuchten wir noch eine Reihe anderer Substanzen, von denen wir hier blos zwei anführen wollen.

Quecksilberchlorid. Eine exponirt gewesene Megatypie unmittelbar mit Wasser abgespült, dann mit einer gesättigten wässerigen Lösung von Quecksilberchlorid übergossen, tritt nach einigen Augenblicken negativ und intensiv schwarz hervor. Lässt man die Chlorverbindung etwas länger einwirken, so wird das Bild fleckig, matt und endlich erscheint es positiv. Unterbricht man hingegen die Einwirkung des Quecksilberchlorids zur rechten Zeit, so bleibt das Bild negativ und sehr kräftig. Blosses rasches Abwaschen mit Wasser genügt dann, um das Bild vor der weiteren Einwirkung der Lichtstrahlen zu schützen, oder mit anderen Worten: Quecksilberchlorid, wie erwähnt benützt, ist nicht nur Hervorrufungs- sondern auch Fixationsmittel. Derart hervorgerufene und fixirte Bilder haben als Ton ein tiefes Schwarz mit einem Stich ins Bläuliche, und dürfen, um keine dunklen Lichter zu erhalten, ja nicht zu lange exponirt gewesen sein. Diese Megatypien besitzen den Nachtheil, dass die Lichter nach wochenlanger Einwirkung des Sonnenlichtes auf selbe, etwas nachdunkeln.

Schwefelammonium. Wird eine verdünnte Lösung von Fünffach-Schwefelammonium über eine Megatypie gleich nach der Exposition und blossem Abspülen derselben mit Wasser gegossen, so erscheint im Augenblicke die ganze Platte gleichförmig schwarz und erst nach und nach entwickelt sich das Bild äusserst kräftig auf ganz undurchsichtigem schwarzen Hintergrund, der einen Stich ins Bräunliche hat. Auch das Schwefelammonium wirkt zugleich fixirend, so dass nur mehr ein Abspülen der Megatypie mit Wasser nöthig, um das fertige Bild zu erlangen. Derartige Megatypien drei Monate hindurch an einem südlich gelegenen Fenster den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt, dunkelten zwar nicht nach, scheinen uns jedoch in allen Theilen etwas heller geworden zu sein. Bei Anfertigung solcher Bilder hat man sich ebenfalls auf das Minimum der Expositionszeit zu beschränken.

Mit Pyrogallussäure hervorgerufene Megatypien unterliegen nun der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fixation des Bildes.

Die Glasplatten werden zuerst auf beiden Seiten mit Wasser wohl abgespült und dann die Bildseite nach oben gerichtet in die Fixationsflüssigkeit, welche sich in einem flachem Gefässe befindet, gelegt. Unsere Fixationsflüssigkeit besteht aus:

90 Theilen Wasser und
10 „ unterschwefligsaurem Natron.

Je länger die Bilder in dieser Flüssigkeit bleiben, desto durchsichtiger erscheinen die Lichter, aber auch die Schatten; zu kurzes Fixiren bleibt aber desswegen nachtheilig, weil die Megatypie im Lichte dann nachdunkelt.

Auch nach diesem Fixiren fanden wir manchmal zur Schwärzung des Bildes ein Übergiessen der Megatypie mit verdünntem Schwefel-Ammonium oder noch besser mit Quecksilberchlorid-Lösung vortheilhaft. Nun darf in letzterem Falle die Flüssigkeit nicht zu lange mit der Megatypie in Berührung bleiben, weil sonst das Bild zum Theil positiv hervortritt und Flecken bekommt.

Die Lösung des unterschwefligsauren Natrons wird beim Gebrauche bald dunkelbraun und liefert einen eben so gefärbten Absatz. Diese Färbung schadet durchaus nicht, nur ist es gut vom zu stark gewordenen Bodensatz vor weiterer Verwendung abzufiltriren, um ein Ansetzen fester Theilchen an die Collodionschichte, und somit ein Fleckigwerden der Bilder zu verhindern. Nach letztmaligem Abspülen der Megatypien mit Wasser und Trocknen an einem schattigen Orte, wären selbe nun fertig; sie sind aber in diesem Zustande durch Reibung, Berühren mit festen Körpern etc. äusserst leicht zerstörbar. Um diesen Übelstand zu vermeiden, folgt noch:

Das Gummiren der Megatypien.

Wir überziehen nämlich die Megatypie zum Schutze gegen Beschädigung mit einer Art Firniss, bestehend aus einem Gemenge von arabischem Gummi und feinstem weissen Leim. Beide Substanzen werden zu gleichen Theilen in Wasser gelöst, die Lösungen gemengt, durch ein feines Leinentuch geseiht und dann mit soviel Wasser verdünnt, dass die Flüssigkeit beim Stehen in der Kälte nicht stockt. Mit diesem Gemenge werden die noch vom letzten Abwaschen nassen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Megatypien gleichförmig übergossen, und an einem vor Staub geschützten Orte bei gewöhnlicher Temperatur trocknen gelassen.

Es mag die Bemerkung hier wohl am Platze sein, dass wir bei guter Beleuchtung die eben beschriebenen Operationen vollständig durchgeführt, in einer Stunde zehn und mehr Megatypien anfertigen. Eben so verschmähten wir es bis jetzt auch nur die geringste Ausbesserung oder Übermalung des Hintergrundes unserer Bilder vorzunehmen. Die einzige am rohen Bilde ausgeführte Änderung besteht im Putzen desselben, indem wir die ausserhalb des Gesichtsfeldes befindliche Collodionschichte wegwischen, und so an diesen Stellen das Glas blosslegen; dadurch bekömmt man bei positiven Abdrücken das mikroskopische Bild in schwarzer Einrahmung, welche dasselbe sehr hebt.

Die Erzeugung positiver Bilder.

Da die nach dem eben beschriebenen Verfahren erzeugten Megatypien negative Bilder sind, so wird für den in Betrachtung solcher Bilder Ungeübten, eine Umkehrung derselben nöthig, wodurch zugleich das Mittel zur Vervielfältigung geboten ist.

Dieses Umkehren, Positivmachen der Megatypien, geschieht im Copirrahmen der Photographen auf die gewöhnliche Weise; wir können daher das dabei befolgte Verfahren als bekannt voraussetzen, und wollen nur anführen, dass die zur Empfindlichmachung des Papieres benützten Flüssigkeiten:

I. aus 5 Theilen Chlorammonium und
„ 95 „ Wasser,
II. „ 10 „ salpetersaurem Silberoxyd und
„ 90 „ Wasser

bestehen, während das Fixationsbad in 100 Theilen:

95 Theile Wasser und
5 „ unterschwefligsaures Natron enthält, dem wenige Tropfen einer Goldchlorid-Lösung zugefügt sind.

Die Art des zu positiven Copien benützten Papieres ist für die Zartheit und Schärfe derselben vom höchsten Belang. Leider müssen wir gestehen, dass bis jetzt eben aus Mangel eines guten Papieres die positiven Abdrücke weit hinter den Original-Megatypien zurück-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

stehen. Ein feines glattes Papier liefert unter den gewöhnlichen Papieren noch die besten Bilder, immerhin wirkt aber die Structur den Papierfaser selbst, störend ein. Lässt man nun gar, wie es viele Photographen aus Bequemlichkeit thun, die positiven Bilder nach dem Fixiren zwölf und mehr Stunden im Wasser liegen, statt sie rasch und vollkommen auszuwaschen, so erweicht die Papierfaser durch und durch, quillt, wie die mikroskopische Analyse nachweist, an und bleibt selbst nach dem Trocknen rauh und uneben, wodurch die feineren Details der Megatypien verschwinden. Eiweisspapier gibt bessere Resultate, bleibt aber in der Anwendung umständlicher als gewöhnliches Papier.

Wir können ferner nicht umhin anzuführen, dass es gewissermassen gelingt, die Durchscheinenheit mikroskopischer transparenter Objecte im positiven Bilde wiederzugeben. Wird nämlich das positive Papier wie gewöhnlich präparirt, dann aber statt mit der imprägnirten Seite, gerade mit der Rückseite gegen die negative Megatypie in den Copirrahmen gelegt, so entsteht erst in geraumer Zeit ein positives Bild, das nicht an der Oberfläche des Papieres, sondern in dessen Inneren erscheint. Dieses Bild ist im auffallenden Lichte matt und blass, wenn auch mit allen Details versehen, zeigt sich aber, in etwas grellem durchgelassenen Lichte betrachtet, vollkommen kräftig und in der That dem Bilde des Objectes, durchs Mikroskop gesehen, ähnlich. Wir hoffen übrigens in dieser Richtung noch günstigere Resultate zu erzielen.

III. Vortheile der Megatypie.

Es sei uns gestattet auch die Vortheile anzuführen, welche die Megatypie vor dem gewöhnlichen Zeichnen mikroskopischer Objecte, bei Pflanzenschnitten unter gewissen Umständen selbst vor dem directen Ansehen unter dem Mikroskope, endlich vor der sogenannten Mikrotypie darbietet, in so ferne unter letzterer die Darstellung photographischer Bilder mit Hilfe des Sonnen-Mikroskopes verstanden wird.

Vor dem gewöhnlichen Zeichnen mikroskopischer Objecte selbst mit Anwendung von Sömmering's Spiegel, Oberhäuser's chambre claire, Amici's Prisma etc. hat die Megatypie den Vortheil grosser Schnelligkeit in der Ausführung und Wiedergebung der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

feinsten Details voraus; Details, welche mit der Bleifeder oder dem Pinsel zu fixiren, selbst den ausdauerndsten Zeichner ermüden. Wenn auch hie und da einige Linien ausbleiben, so lassen sich diese dann in kurzer Frist im positiven Bilde nachbessern. Das so erhaltene Bild übertrifft bezüglich der Treue gewiss jedes blos gezeichnete. Anderseits ist es bekannt, dass beim mikroskopischen Sehen eben nur jene Objecttheile deutlich erscheinen, welche in ein und derselben Ebene liegen, und dass man um über die Plasticität des Objectes Aufschluss zu erhalten, einer Reihe von geänderten Einstellungen bedarf, wobei immer das früher Gesehene verschwindet. Für den Zeichner ist dies sehr störend und die meisten Fehler mikroskopischer Zeichnungen beruhen eben darauf, dass der Zeichner blos auf sein Gedächtniss angewiesen, das successiv Gesehene nicht richtig zu combiniren versteht. Wenn nun auch bei der Megatypie durchsichtige farblose Theile mit aller Schärfe zum Vorschein kommen, welche selbst unter dem Mikroskope dem Auge leicht entgehen, so theilt sie den eben gerügten Übelstand doch mit der gewöhnlichen mikroskopischen Betrachtung. Allein während bei letzterer blos das Gedächtniss aushelfen muss, kann man beim Megatypiren leicht Bilder aus verschiedenen Ebenen projicirt fixiren, welche dann neben einander gelegt, zu einer Zeichnung combinirbar sind, die das Object in seiner wahren plastischen Form darstellt. Eben so ist der grosse Vortheil gegeben, von dem einmal erhaltenen negativen Bilde eine grosse Anzahl gleicher positiven Copien zum beliebigen Gebrauche zu erhalten, was bei der Zeichnung kaum zu erreichen, da selbe beim Copiren immer etwas verliert. Welche Schärfe sich erreichen lässt, mögen unsere Megatypien beweisen, an denen bei 150maliger linearer Vergrösserung nicht nur die Längsstreifen an den Schuppen des Weibchens von *Hipparchia Janira* sehr scharf erscheinen, sondern auch bereits eine Andeutung von Querstreifen vorhanden ist. Eben so zeigen bei gleicher Vergrösserung die Schuppen von *Lepisma saccharina* alle in den besten Mikroskopen sichtbaren Liniensysteme sehr deutlich.

Für gewisse Objecte, besonders Pflanzenschnitte, hat aber die Megatypie auch einen besonderen Vortheil vor dem directen Beschauen mittelst des Mikroskopes, unbeachtet des Umstandes, dass z. B. bei Vorlesungen die positiven Megatypien von Hand zu Hand im Auditorium laufend, in vielen Fällen das zeitraubende und für

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Ungeübte in der That wenig nützende Beschauen des Objectes unter dem Mikroskope ersparen. Pflanzenschnitte können nämlich, wie jeder Mikroskopiker weiss, kaum bei einer über 300maligen linearen Vergrösserung, direct mittelst des Mikroskopes betrachtet werden, ohne verworren so wie undeutlich zu erscheinen, und ohne Verlust des oft so nöthigen Überblickes. Die geringe Brennweite der Objectiv-Systeme, die Kleinheit des Gesichtsfeldes, ferner die Structur der Cellulose selbst, liefern die Hindernisse. Eine Megatypie bei 100 bis 150maliger Vergrösserung scharf erzeugt, umfasst aber nicht nur ein ansehnliches Stück vom Objecte, sie enthält auch noch mikroskopische Details, das heisst solche, welche erst beim Betrachten der Megatypie unter einer schwachen Vergrösserung mittelst einer Loupe erscheinen. Besonders geeignet sind dazu die negativen Glasbilder und unter diesen die mit Eiweiss erzeugten, des feinen Korns der Unterlage halber, den mit Collodion erzeugten vorzuziehen. Es ist klar, dass, wenn man eine solche Megatypie, die das Object 150 Mal vergrössert enthält, mit einer Loupe betrachtet, die z. B. 5 Mal vergrössert, jetzt Details zum Vorschein kommen und mit aller Bequemlichkeit betrachtet werden können, welche unter dem Mikroskope bei einer $150 \times 5 = 750$maligen linearen Vergrösserung erscheinen. Dass die Collodion- oder Eiweisschichte feinkörnig genug sei, um selbst noch eine 10—15malige Vergrösserung zu ertragen, ohne der Schärfe des Bildes Eintrag zu thun, und dass dann noch die feinsten Details sichtbar, — dafür ist der Beweis längst von Anderen selbst für gewöhnliche Photographien geliefert. Wie man sieht, ist also hiedurch ein Mittel gegeben, ein Object bei voller Lichtstärke des Mikroskopes mit aller Schärfe abzubilden, und dann unter den günstigsten Umständen bei einer selbst mehr als 2000maligen linearen Vergrösserung zu betrachten.

Wir können aber auch nicht umhin, der Megatypie Vorzüge von der Mikrotypie einzuräumen, trotzdem, dass mittelst des Sonnen-Mikroskopes manche äusserst gelungene Bilder erzeugt werden. Wir haben die Zeiten längst überlebt, in welchen man glaubte, nur mit einem grossen und kostspieligen Apparate seien gelungene chemische und physicalische Versuche anzustellen, und nur mehr die Menge staunt die für den Forscher unbrauchbaren Projectionen mittelst des Sonnen-Mikroskopes an. Die Geschichte der Naturwissenschaften in den letzten Jahrzehnten beweist dies über allen Zweifel. Die Mega-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

typie liefert nun das Mittel durch einen einfachen, auf jedem kleinen Tische in einem gewöhnlichen Zimmer aufgestellten Apparat, in den meisten Fällen genügende Abbildungen mikroskopischer Gegenstände zu erhalten; gegenüber dem grossen unbehilflichen Sonnen-Mikroskope, das besondere Lichteinlass-Apparate, ferner grosse Vorrichtungen und Läden bedarf, um das fremde Licht abzuhalten. Dies Instrument einmal aufgestellt, behauptet seinen Platz, kann daher oft nicht benutzt werden; während wir mit unserem kleinen Apparate so zu sagen der Sonne nachjagen können, um jeden Moment ihres Scheinens nutzbar zu machen. Dass dies ein Vortheil sei, wird hoffentlich jeder Fachmann zugestehen. Einen Fall gäbe es freilich, in dem die Mikrotypie die Oberhand vor der Megatypie behaupten würde, wenn die Mikrotypien grössere Schärfe als die Megatypien besässen und mit stärkeren Vergrösserungen dargestellt werden könnten. Ist dem aber so? Wir erzeugen jetzt Megatypien, die nicht nur feine Details in der Mitte des Gesichtsfeldes, sondern auch am Rande gleichförmig erleuchtet und scharf geben. Die früher erwähnten Megatypien der Schuppen von *Lepisma saccharina* und *Hipparchia Janira* so mancher Pflanzenschnitte, Abbildungen von Tracheen, Blutkügelchen etc. liefern dafür den Beweis. Wir glauben nicht, dass man bei gleicher Schnelligkeit im Verfahren mit derselben linearen Vergrösserung Mikrotypien von gleicher Schärfe wie die Megatypien und ohne Retouche erzeugen könne. Wir glauben aber auch, dass Mikrotypien bezüglich der erzielbaren Vergrösserungen hinter den Megatypien zurückstehen. Wir haben bis jetzt keine Mikrotypie mit 510maliger linearer Vergrösserung gesehen, welche einigermassen Anspruch auf den Namen Bild machen könnte. Genannte Vergrösserung gibt aber für unsere Methode noch nicht die äusserste erreichbare Grenze ab. Die meisten Mikrotypien sind bei schwachen 30 bis 120maligen linearen Vergrösserungen erhalten; so z. B. werden die sonst so schön mikrotypirten Tripeten-Flügel unter E. Heeger's Leitung in der k. k. Hof- und Staatsdruckerei erzeugt, nur 40—50 Mal linear vergrössert; die daselbst mikrotypirte Haut der Föhrenspinne hat nur etwa 40malige lineare und die Vorderrüssel-Häute gewisser Dipteren auch nur gegen 100malige Vergrösserung. Alle diese Mikrotypien besitzen aber im negativen Bilde einen gedeckten Hintergrund und sind im Original oder an der positiven Copie in den Details oft stark retouchirt.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Wir glauben somit nach dem eben Gesagten einiges Anrecht zu haben, unsere Methode, zu megatypiren [1]), der Aufmerksamkeit der Naturforscher zu empfehlen und derselben vielseitige Benützung zu wünschen [2]). Wir behalten uns schliesslich vor, bei Gelegenheit die kaiserliche Akademie mit den in Aussicht stehenden Verbesserungen unseres Verfahrens bekannt zu machen, insbesonders aber Megatypien vorzulegen, welche von opaken Objecten abgenommen wurden, ferner direct positive Megatypien auf Glas, zum Studium gewiss am zweckdienlichsten; Megatypien erzeugt mit Zuhilfenahme des polarisirten Lichtes und endlich abermals vergrösserte Aufnahmen derselben, welche am besten die Schärfe unserer kleinen Bilder beweisen werden.

---

[1]) Wir sagen unsere Methode, weil man seit Kurzem auch im Auslande den Werth des zusammengesetzten Mikroskopes gegenüber dem Sonnen-Mikroskope zum Photographiren mikroskopischer Objecte erkannte. Unseres Wissens nach, geht man jedoch dort viel complicirter zu Werke, und erzielt weniger scharfe Bilder, als die unseren sind. Eine sehr rühmliche Ausnahme machen die Megatypien von Mayer in Frankfurt a. M., welche im positiven Abdrucke unsere Bilder zum Theil überflügeln, jedoch was das negative Original betrifft, dagegen etwas zurückstehen oder sie wenigstens nicht übertreffen. Wir hoffen übrigens unsere positiven Bilder bald in gleicher Schönheit, wie die Frankfurter, herstellen zu können.

[2]) Wir erklären uns mit Vergnügen bereit, Fachgelehrten, soweit es unsere Zeit erlaubt, Megatypien von Objecten anzufertigen, wenn uns die wie immer aufbewahrten Objecte anvertraut und wir darauf aufmerksam gemacht werden, welcher Theil des Objectes eigentlich den Hauptgegenstand der Megatypie bilden soll. Ebenso erklärte der hiesige Photograph Herr Alois Nigg (Wieden, Hauptstrasse Nr. 26), sich mit diesem Zweige der Photographie beschäftigen zu wollen und Megatypien um verhältnissmässig sehr billige Preise zu liefern, wenn ihm die Aussicht wird, solche in grösserer Menge anzufertigen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: 23

Autor(en)/Author(s): Pohl Josef J., Weselsky Philipp

Artikel/Article: Studien aus dem Gebiete der Megatypie. 317-340