© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Den Botanikern, die in Zukunft Gelegenheit haben in Tjibodas Studien zu machen, sei der interessante Fall zur Beachtung empfohlen.

Erklärung der Tafel XXII.

Fig. 1. Querschnitt durch die Wandung der Gewebetasche am Blattrande, *a* Schale des Insekteneies, *b* Blattparenchym. 150 : 1.
Fig. 2. Sichtbare Struktur der Eischale an der Außenseite. 150 : 1.
Fig. 3. Zellnetz des Schwammparenchyms in Berührung mit dem Ei. 150 : 1.
Fig. 4. Zellnetz des Schwammparenchyms am normalen Blattrande. 150 : 1.
Fig. 5a. Darstellung des Blattrandes mit 2 Insekteneiern in Lupenvergrößerung.
Fig. 5b. Schematischer Querschnitt durch die in Fig. 5 a dargestellte Randpartie des Blattes

---

74. Einar Naumann: Einige Gesichtspunkte zur Technik und Verwertung der Schattenbilder.

(Mit 3 Abb. im Text.)

(Eingegangen am 2. Dezember 1916)

Es ist eine alte Methode, von verschiedenen Pflanzenteilen — besonders aber Blättern — Abbildungen in natürlicher Größe einfach durch deren direktes Kopieren auf lichtempfindlichem Papier herzustellen. Sie wird wohl in der Tat auch in jedem pflanzenphysiologischen Laboratorium verwertet, wenn auch mehr um das wechselnde Absorptionsvermögen der Blätter für Licht als eigentlich um Bilder der betr. Gegenstände zu erreichen. Indessen kann die Methode bekanntlich aber auch für rein photographische Zwecke weiter gebraucht werden und dabei oft sehr vorzügliche Dienste leisten; und zwar werden die Bilder immer besser, wenn man anstatt des gewöhnlichen Auskopierpapiers in diffusem Tageslicht mit dem sog. Gaslichtpapier unter Anwendung einer künstlichen Lichtquelle (mit abgedämpften Seitenlicht) arbeitet. In den letzten Jahren hat hierbei P. LINDNER das Arbeiten mit parallelen Lichtstrahlen eingeführt[1]); daß sich dies dem Ideal nähert, ist schon

1) Vgl. besonders die folgenden Mitteilungen von P. LINDNER: Über die Schattenbildphotographie mit parallelem Licht und Die Schattenbildphotographie mit parallelem Licht und ihre Anwendung in der Botanik. — Berichte der Deutschen Botan. Ges., Band XXXII, Berlin 1914. Ein einfaches photographisches Verfahren im Dienste der biologischen Analyse. — Wochenschrift für Brauerei. Berlin 1914.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

aus dem Wesen der Parallelprojektion ohne weiteres ersichtlich. Es ist indessen zu bemerken, daß man oft sehr gute Ergebnisse unter Anwendung einer gewöhnlichen ziemlich diffusen Lichtquelle — etwa einer elektrischen Metalldrahtlampe mit abgedämpftem Seitenlicht — erreichen kann. Besonders dies einfache Verfahren — das auch gelegentlich von P. LINDNER geprüft worden ist — dürfte sich wohl auch mit der Zeit immer mehr in der naturwissenschaftlichen Forschung einbürgern können. Das Verfahren hat indessen vorläufig auch seine gewisse Begrenzung, die besonders bei Reproduktion der Bilder bzw. bei Anfertigen von Kopien davon störend zutage tritt. In dem folgenden möchte ich kurz einige Gesichtspunkte hierzu unter Vorführen einiger Bilder aus meiner eigenen Praxis in aller Kürze besprechen.

Die Technik der Schattenbilder arbeitet bekanntlich durchaus in einer eigenartigen Dunkelfeldmanier. Als Originalia zeigen diese Bilder im allgemeinen eine Fülle von Einzelheiten, die sich in den weißen Flächen gegen den dunkeln Hintergrund in vorzüglicher Schärfe abzeichnen. Wie schon hervorgehoben, braucht man zum Herstellen derartig scharf gezeichneter Abdrücke aber gar nicht unumgänglich das ideale Parallellicht. Zwar ist — wie übrigens selbstverständlich — eine gar zu diffuse Lichtquelle entschieden schädlich; es ist aber im allgemeinen hinreichend, wenn man nur gewisse Anordnungen zum Abdämpfen des Seitenlichtes trifft. Der von mir hierbei nach diesem Prinzip gebaute Apparat zum Herstellen der Schattenbilder hat als Lichtquelle eine gewöhnliche elektrische Metalldrahtlampe. Sie ist am oberen Ende eines kleinen Kastens aus blankem Eisenblech eingesetzt, wobei das Abblenden des Seitenlichtes in einfachster Weise durch auswechselbare Klappen am Unterende durchgeführt werden kann.

Es ist indessen nun eine bedauerliche Tatsache, daß diese Bilder in Dunkelfeldmanier — dessen originale Schärfe sich oft als eine besonders vorzügliche zeigt — leider bei der Reproduktion in der gewöhnlichen Autotypie sehr oft beträchtlich zurückgehen. Manche eigenartige Bilder sind deshalb — jedenfalls in der Originalgröße — kaum einmal möglich zu reproduzieren. Um gewisse dieser Schwierigkeiten zu beseitigen, hat zwar P. LINDNER einmal vorgeschlagen[1]) — und auch selbst geprüft — die betreffenden Bilder vergrößert, aber sonst in der ursprünglichen Dunkelfeldmanier, reproduzieren zu lassen. Das ist jedenfalls ein Aus-

1) P. LINDNER, Augenblicksaufnahmen ohne Kamera und Platte. — Mikrokosmos, Band VIII, Stuttgart 1914—15.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

weg, der bisweilen auch vielen Nutzen leisten kann. Es gibt indessen auch andere, von denen weiter unten etwas näher die Rede sein wird.

Diese Fragen betreffs der Reproduktionstechnik der Schattenbilder haben mich persönlich auch deshalb interessiert, weil ich selbst schon im Jahre 1911 damit begann, eine ganz gleichartige Technik für mikrophotographische Zwecke zu verwerten, indem ich ganz besonders von Planktonformationen und manchen pflanzenanatomischen Objekten meine Aufnahmen direkt auf das Gaslichtpapier machte. Einige derartige Bilder wurden zum erstenmal — und zwar in Dunkelfeldmanier — in der Int. Revue der Hydrobiologie 1914 von mir publiziert[1]). Unter den betreffenden Planktonformationen befand sich auch ein ziemlich zartes Objekt, nämlich eine herbstliche *Asterionellen*-Vegetation darstellend. Die Reproduktion desselben auf dem gewöhnlichen Textpapier der Revue war indessen ganz und gar mißlungen. Dies veranlaßte mich alsdann zu einigen weiteren reproduktionstechnischen Versuchen und Überlegungen[2]). Es ergab sich dabei zuerst die — übrigens so ziemlich selbstverständliche — Tatsache, daß es eine Reihe derartiger Bilder gibt — und darunter eben die vielbesprochene *Asterionella* —, die zwar eine Reproduktion auf einem gewöhnlichen Textpapier gar nicht vertragen, die aber bei der Anwendung von Papieren hochglänzender Fläche sehr wohl in Dunkelfeldmanier als Autotypien reproduziert werden können[3]). Es gibt indessen aber auch Bilder, die noch feinere Details aufzeigen und die deshalb in dieser Weise überhaupt nicht reproduziert werden können.

Schwierigkeiten wie die besprochenen sind gewiß der Hauptsache nach eben von der Manier des Dunkelfelds abhängig: Das Korn des Rasters verdunkelt zu viel die hellen Linien, die sich deshalb gegen den schwarzen Hintergrund nicht in hinreichender Schärfe abzeichnen können — ein Verhältnis, das so auch das

---

1) Vgl. meine diesbezügl. Mitteilung: „Über die phothe Darograpischstellung der Planktonformationen I.“ — S. 56—60. Einige Bilder pflanzenanatomischen Interesses habe ich in meinem Aufsatz: „Über die Mikrophotographie auf Gaslichtpapiere in negativen Bildern“, Zeitschr. f. wiss. Mikrophotographie, Band 31, 1914, reproduzieren lassen.

2) Vgl. meinen diesbezügl. Aufsatz: „Einige reproduktionstechnische Gesichtspunkte betreffs der photographischen Darstellung der Planktonformationen“. — Bot. Not., Lund 1915.

3) Vgl. hierzu auch die von P. LINDNER in diesen Berichten 1916, S. 454—455 publizierten Papierbilder, die ohne Zweifel bei der Reproduktion als Textbilder beträchtlich an Schärfe und Schönheit verloren haben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Papierkorn noch weiterhin verschlechtert. Ganz anders verhält es sich aber in diesen Beziehungen mit der Hellfeldmanier. Es scheint deshalb auch der Gedanke ziemlich nahe liegend, derartige für die Publikation bestimmten Bilder ganz einfach als gewöhnliche Kontaktkopien zur Reproduktion einzuliefern. Das Prinzip der Schattenbildphotographie wird ja hierdurch gar nicht beeinträchtigt; denn die Aufnahme erfolgt ja in üblicher Weise, nur werden nicht die Originalbilder, sondern erst deren Kopien publiziert. Nach meinen Erfahrungen kann auch eine Kontaktkopierung von Papierbildern — besonders nach vorhergegangener Aufhellung des Papieres unter Anwendung von Xylol — sehr oft in zweckmäßigster Weise durchgeführt werden. So habe ich selbst einmal Bilder von Mikroorganismen, die auf sog. kartonstarkem Gaslichtpapier hergestellt waren, in dieser Weise mit gutem Erfolg kopieren und sodann als Positivbilder publizieren können. In dem gegebenen Fall[1]) dürfte man in der Tat überhaupt kaum ohne weiteres sehen können, daß die gesamte Technik hier ganz und gar ohne Anwendung von Platten durchgeführt worden war. Mehr ausgedehnte und vielseitige Versuche mit dieser Methode haben mich indessen gelehrt, daß sie zwar für gröbere Strukturen — sei es makro- oder mikrophotographischer Gegenstände — oft sehr wohl verwertet werden kann; für allerlei feinere Strukturen versagt sie jedoch leider ganz und gar, weil das nicht einmal durch Xylol hinreichend aufgehellte Korn des Papiers die Zeichnung der feinsten Linien sehr beeinträchtigt und derselben dadurch den Eindruck mangelnder Schärfe verleiht. Als besonders gute Beispiele hierzu möchte ich entweder die mikrophotographische Aufnahme z. B. eines Planktons aus Formen wie *Fragilarien* oder *Asterionella* usw. oder auch ein Schattenbild einer Pflanze mit feinsten Haarbildungen anführen. Die Orginalia werden in beiden Fällen tadellos ausfallen und können auch beträchtlich vergrößert werden. Wird aber das Bild nach Aufhellen mit Xylol kopiert, so erhält man ein Positiv, das in seinen Feinheiten wegen des Papierkorns den Eindruck einer unscharfen Einstellung macht. In diesen Beziehungen ist somit die derartig weitergeführte Papiermethode auffällig begrenzt; daß sie aber für gröbere Strukturen vorzügliches leistet, ist jedenfalls schon erwiesen.

Es gibt indessen in diesem Falle noch eine andere Möglichkeit, von derartigen Papierbildern Kopien wechselnder Größe

---

1) Vgl. meinen Aufsatz über *Euglena sanguinea* in der int. Revue der Hydrobiologie usw. Leipzig 1915, S. 214—221 nebst Tafel III—VI.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

in Hellfeldmanier zu erhalten, die dazu mit weit größerer photographischer Präzision durchgeführt sind. Es handelt sich aber hier nicht mehr um Kontaktkopien. Vielmehr sind die Kopien in diesem Falle mit der Kamera darzustellen; sie können deshalb auch nach Belieben verkleinert oder auch vergrößert werden. Das ursprünglich gewonnene Schattenbild dient hierbei als Original; die Exposition erfolgt nicht auf einer Platte, sondern vielmehr in sonst gewöhnlicher Weise auf einem in die Kassette eingelegten Gaslichtpapier. Das in dieser Weise erhaltene Papierpositiv wird sodann für die Reproduktion verwertet; und die Hellfeldmanier, deren reproduktionstechnische Vorteile einleitend kurz besprochen sind, ist geschaffen. Es liegt auf der Hand, daß diese Anordnung in vieler Hinsicht beträchtliche Vorteile bietet. So kann mau z. B. hierbei eben infolge des Wesens der Hellfeldmanier immer mit verkleinerten Bildern arbeiten, wodurch auch eine Ersparnis an Klichee-Kosten zu erzielen ist; gerade das Gegenteil wäre aber der Fall, wenn man bei der ursprünglichen Dunkelfeldmanier festhalten wollte und die betreffenden reproduktionstechnischen Schwierigkeiten einfach durch eine Vergrößerung der Originalbilder zu beseitigen wünschte. Auch können derartige Kamerakopien im allgemeinen ganz einfach als Textabbildungen reproduziert werden, zumal — wegen des Wesens der Hellfeldmanier — in beträchtlicher Verkleinerung.

Das Herstellen derartiger Kamerakopien habe ich seit einiger Zeit mit gutem Erfolg praktiziert. Es ist indessen in diesem Zusammenhang auch hervorzuheben, daß P. LINDNER in einer soeben erschienenen Abhandlung [1]) auch von dem Herstellen von Kamerakopien seiner Parallellichtbilder in aller Kürze spricht. Es scheint mir aber sehr wahrscheinlich, daß wir hierbei von etwas verschiedenen Gesichtspunkten aus arbeiten; denn P. LINDNER spricht hierbei ganz beiläufig nur von Papierkopien dieser Art als eine Möglichkeit, Duplikate seiner Originalbilder zu erhalten, während für mich persönlich in erster Linie reproduktionstechnische Gesichtspunkte wie die oben dargelegten ausschlaggebend sind. Für mich persönlich ist es auch eine prinzipielle Sache, daß das gesamte Verfahren gerade ohne Anwendung des Parallellichtes durchgeführt werden kann, und daß beim Herstellen der Bilder überhaupt nur das Papier in Frage kommt.

---

1) P. LINDNER. Das Gaslichtpapier als Ersatz für die Glasplatten bei mikrophotographischen Aufnahmen. — Berichte der Deutschen Botan. Ges. — Band XXXIV, Berlin 1916.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zwar könnte man wohl sonst ungefähr denselben Effekt z. B. dadurch erreichen, wenn man seine Orginalia anstatt auf Papier auf Diapositivplatten darstellte und sodann erst die davon erhaltenen Papier-Kopien — somit in Hellfeldmanier — als Grundlage für die Herstellung der Klichees brauchte. Allein, es wäre dies nicht nur unnötig kostspielig, sondern auch direkt unzweckmäßig deshalb, weil man in dieser Weise, wie leicht ersichtlich, gar keine Abstufung der Vergrößerung durchführen kann. Wenn aber eine

Abb. 1.

Kamera nicht zu Verfügung steht und man doch die Reproduktion seiner Bilder in Hellfeldmanier durchzuführen wünscht, so kann, auch das Herstellen der positiven Kopien der Schattenbilder in zweckmäßigem Format ganz einfach der Reproduktionsanstalt aufgetragen werden.

Auf den beigefügten Textabbildungen 1—3 habe ich einige nach meiner hier näher besprochenen Arbeitsart dargestellte

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Schattenbilder bzw. einige Kamerakopien davon dargestellt. Während manche Objekte in dieser Art wegen ihrer Grösse leicht zu reproduzieren sind, sind andere, und zwar kleinere schwieriger. Soz. B. schon in einigen Hinsichten ein Objekt wie *Subularia*

Abb. 2.

aquatica; vergl. Abb. 1. Die Aufnahmemethode war auch hier meine gewöhnliche einfache, also die ziemlich diffuse Lichtquelle. Dessen ungeachtet zeigt das Original auch die feinsten Wurzelverzweigungen in vorzüglicher Schärfe. Bei der hier gegebenen

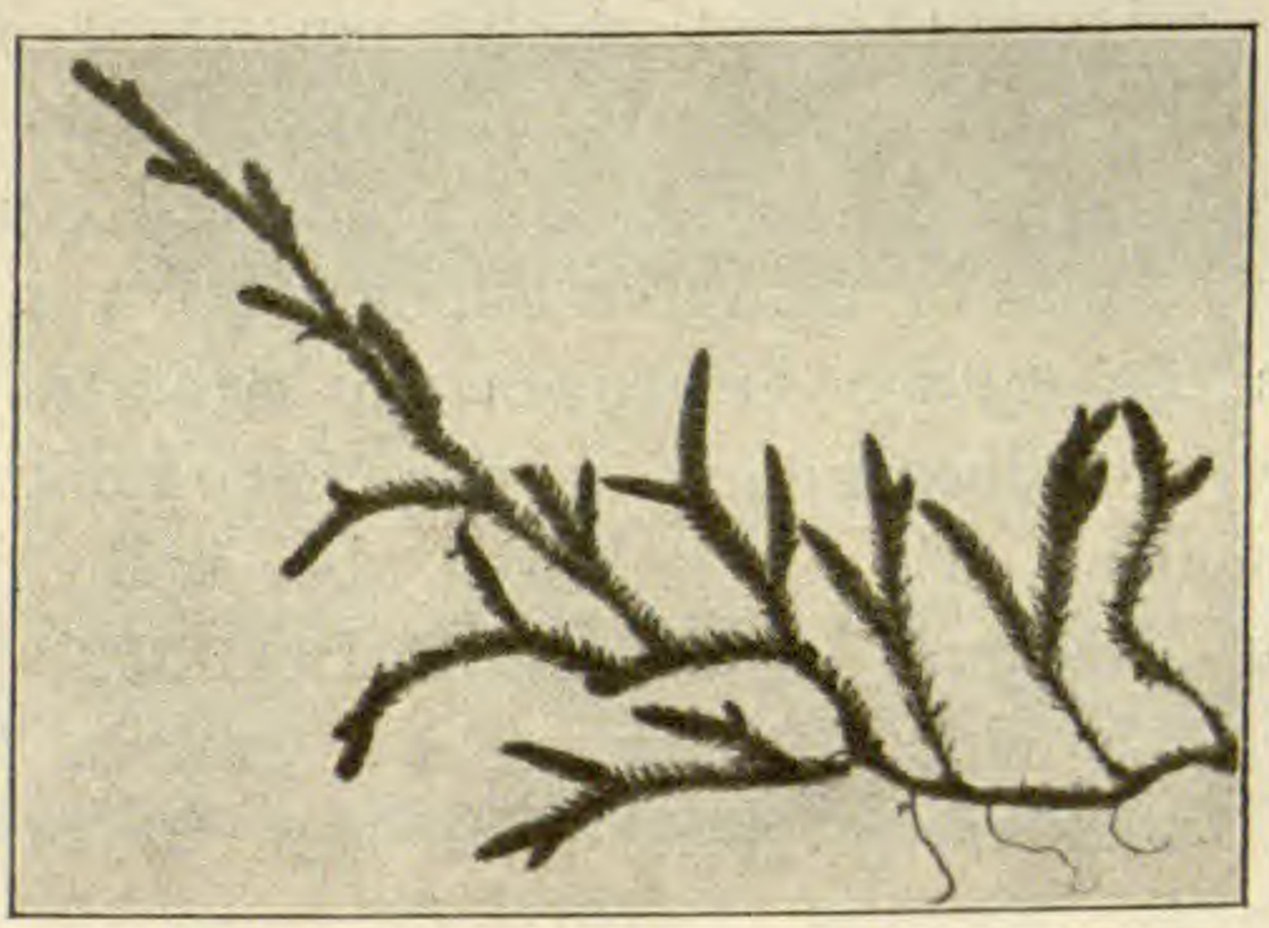

Abb. 3.

Verkleinerung ziehe ich allerdings das Bild in Hellfeldmanier, die Kamerakopie (Abb. 2) vor, ein Verhältnis, das aber beim Anwenden guter Papiere wohl minder zu Tage tritt. Mit zunehmender Feinheit der Objekte — wie auch mit der sinkenden Qualität des Papiers —

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wird indessen die Darstellung der Bilder in der originalen Dunkelfeldmanier immer schwieriger, während sich das Anwenden von Kamerakopien in Hellfeldmanier noch gut bewährt. — Ein Bild wie das hier (Abb. 3) reproduzierte, von *Lycopodium clavatun*, gibt z. B. nach meiner Ansicht noch ein sehr gutes Habitusbild. In Dunkelfeldmanier des ursprünglichen Schattenbildes hätte es aber nur schlecht wegen der kleinen weißen Flächen der Blätter usw. ausfallen können, weshalb es auch hier nur in der Gestalt des Positivs der Kamerakopie reproduziert worden ist. Besonders beim Herstellen derartiger Habitusbilder verschiedener Pflanzen scheint mir die hier besprochene Verwertung der Schattenbilder wegen ihrer einfachen Arbeitsart und billigen Gebrauchs von Interesse und Bedeutung werden können.

LUND, Botanisches Institut der Universität, im Herbste 1916.

---

75. Einar Naumann: Über die Anwendung der Aufhellmethoden in der Technik der Schattenbildphotographie.

(Mit 2 Abb. im Text.)

(Eingegangen am 2. Dezember 1916.)

Die auf Gaslichtpapieren in verschiedener Weise hergestellten Schattenbilder zeigen bekanntlich wegen ihrer schwarz-weißen Kontraste im allgemeinen eine ganz vorzügliche Schärfe. Die Härte der betreffenden Bilder ist auch deshalb eine oft sehr auffallende. Zwar ist dies in mehreren Fällen sogar von beträchtlichem Nutzen, indem die Bilder hierdurch an Schärfe — sowohl als Originalia wie auch besonders in der Reproduktion — oftmals noch etwas gewinnen. Es gibt indessen aber auch Aufgaben, wobei diese „kalkigen Schatten" — um mit P. LINDNER[1] zu sprechen — sich entschieden als eine Begrenzung der ganzen Methode in unwillkommener Ausdehnung geltend machen können. Um hierzu ein naheliegendes Beispiel anzuführen, sei u. a. auf die in dieser Weise hergestellten Blätterbilder hingewiesen: sie zeigen zwar immer eine sehr vorzügliche Randschärfe, geben aber im allgemeinen über den näheren Bau des Blattes, wie Nervatur usw. gar keine Aufklärung. Dies ist eine Unvollkommenheit,

1) Berichte der Deutschen Botan. Ges., Band XXXII, S. 534.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1916

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Naumann Einar

Artikel/Article: Einige Gesichtspunkte zur Technik und Verwertung der Schattenbilder. 807-814