

Die Herstellung von Teilungen, Zählnetzen etc. mit Hilfsmitteln des Mikroskopikers

Von

HANS WANNER (Zürich)

(Aus dem Institut für allgemeine Botanik der Universität Zürich)

Für bestimmte Zwecke kann es manchmal notwendig sein, verschiedenartige Teilungen, Netze usw. auf Objektträgern, Deckgläsern oder andern Gegenständen zur Verfügung haben, die nicht im Handel erhältlich sind. Die spezielle Anfertigung solcher Teilungen durch optische Firmen fällt nach eigenen Erfahrungen zwar oft schöner aus als die Selbstherstellung, ist aber auch unverhältnismässig viel teurer. Wer im Besitze eines guten Mikroskopes mit Kreuztisch ist, kann diese letztere aber ohne weiteres wagen, und zwar auf folgendem einfachen Wege.

Der Kreuztisch des Mikroskopes dient zur Parallelführung des zu markierenden Objektträgers (bzw. des Deckglases, das mit einem leichtlöslichen Kitt auf einem Objektträger fixiert wird). Liegt die Strichweite, das heisst der kleinste Abstand der einzelnen Teilungsstriche, nicht unter 1 mm, so wird die auf dem Kreuztisch angebrachte Teilung unter Zuhilfenahme des Nonius zur Abstandbestimmung benutzt. Im Gegensatz zu den gebräuchlichen Teilmaschinen wird hier also das einzuteilende Objekt bewegt, während die Spitze, die zum Reissen der Striche dient, festgehalten wird. Für diese bestehen verschiedene Möglichkeiten. Mit Hilfe eines Diamanten kann zum Beispiel die Teilung direkt auf das Glas geritzt werden. Zu diesem Zweck eignen sich ganz ausgezeichnet die hauptsächlich früher gebrauchten Objektmarkierer, wie sie von den führenden optischen Firmen geliefert werden. Der Diamant befindet sich bei diesen in einer objektivähnlichen Fassung, die wie ein Objektiv in den Revolver des Mikroskopes geschraubt wird. Soll ein Strich gezogen werden, so wird der Tubus des Mikroskopes so weit gesenkt, bis die Spitze des Diamanten die Oberfläche des Glases berührt. Dann wird mit Hilfe einer der Kreuztischschrauben das Objekt um einen bestimmten Betrag

verschoben. Darauf folgend wird der Tubus wieder hochgeschraubt, und das Objekt in seine ursprüngliche Lage gebracht. Mit Hilfe der senkrecht zu dieser ersten wirkenden Kreuztischschraube verschiebt man jetzt das zu markierende Objekt um den gewünschten Strichabstand, worauf von neuem ein Strich gezogen werden kann. Da die Kreuztischschrauben immer einen, wenn auch manchmal nur geringen Leerlauf haben, ist es ratsam, sie während der ganzen Prozedur immer nur in einer Richtung (bezüglich des Strichabstandes) zu betätigen. Durch die Bewegung der einen Kreuztischschraube wird also der **A b s t a n d**, durch die der andern die genaue **L ä n g e** der einzelnen Striche bestimmt. Bei sorgfältigem Arbeiten ist ein Zerschneiden des zu markierenden Objektes, auch wenn dieses so dünn wie ein Deckglas ist, nicht zu befürchten. Dazu hilft auch, dass die Diamanten der Objektmarkierer in eine in vertikaler Richtung federnde Hülse gefasst sind. Um die fortwährende Kontrolle der Tubushöhe beim Aufsetzen des Diamanten durch Visieren in Höhe des Mikroskopisches zu vermeiden, empfiehlt sich die Anbringung von Marken am Trieb der Höhenverstellung des Tubus.

In ganz entsprechender Weise kann auch die Teilung zuerst in eine dünne Wachs-schicht geritzt werden, worauf dann durch Ätzen mittels Flußsäure die Uebertragung in das Glas erfolgt. Anstatt des Diamanten kann man hier eine scharf zugespitzte Nadel nehmen, die an der Aussenseite einer Objektivfassung befestigt wird. Im übrigen gelten für diese Art der Herstellung von Teilungen usw. geringer Grösse die gleichen Arbeitsregeln, wie sie in OSTWALD-LUTHER (Physiko-chemische Messungen 1931) für grössere Teilungen mittels normaler Teilmaschinen dargelegt sind.

Soll die Strichweite kleiner als 1 mm sein, so genügen die Teilungen am Kreuz-

tisch des Mikroskopes nicht mehr. In diesem Falle hilft folgender Kunstgriff: Zuerst wird der Anfangsstrich gewünschter Länge, wie oben dargelegt, gezogen (der Diamant bzw. die Nadel müssen dabei ziemlich genau in der Achse des Mikroskopes zentriert sein. Der Tubus wird gehoben, der Revolver, in dessen einem Gewinde sich die Fassung des Diamanten oder der Nadel befindet, gedreht, so dass der soeben gezogene Strich in das Gesichtsfeld eines Objektivs entsprechender Vergrößerung gelangt. Im Okular befindet sich ein Okularmikrometer, das parallel zur Richtung der zu zeichnenden Skala gestellt wird. Der auf dem Objekt gezogene Strich soll also in der Richtung der Skalenteilstrieche des Okularmikrometers liegen. Nun wird mit Hilfe der entsprechenden Kreuzschraube das Objekt um den gewünschten Betrag verschoben. Diese Verschiebung kann im Gesichtsfeld des Mikroskopes durch die Bewegung des gezogenen Anfangsstriches verfolgt und in ihrer Grösse

durch das Okularmikrometer bestimmt werden. Um die absolute Grösse der Verschiebung berechnen zu können, muss das Okularmikrometer zuerst mit einem Objektmikrometer geeicht werden. Dann wird der Revolver wieder gedreht, so dass anstatt des Objektivs der Diamant oder die Nadel in die Mikroskopachse gelangen, und wieder wie oben ein Strich gezogen. Durch die Wiederholung dieser Prozedur wird dann die gewünschte Teilung erhalten.

Auf diese Weise lassen sich Skalen und Netze mit Strichweiten bis herab zu $\frac{1}{10}$ mm unschwer herstellen. Selbstverständlich können auch die grösseren Strichweiten mit der letzteren, etwas umständlichen, aber genaueren Methode erhalten werden; man braucht dazu nur Objektive genügend geringer Vergrößerung zu benutzen.

In der Hand des geschickten Mikroskopikers können diese Verfahren auf verschiedene Weise modifiziert werden, weshalb sich ein Eingehen auf weitere Einzelheiten erübrigt.

Unterschiede in der Atmungsintensität verschiedener Wurzelzonen

Von

HANS WANNER (Zürich)¹

(Aus dem Institut für allgemeine Botanik der Universität Zürich)

In den letzten Jahren hat das Interesse an Problemen über die pflanzlichen Meristeme eine Wiederbelebung erfahren. Heute beschäftigen uns jedoch nicht mehr in erster Linie Fragen über die morphologische Äquivalenz besonderer Zellschichten oder über Zahl und Gestalt von Initialzellen in verschiedenen Pflanzengruppen. Statt dessen wollen wir gerade wissen, welches sind die Ursachen der Entstehung und

Weiterentwicklung von Organprimordien, wodurch wird entschieden, dass aus einem solchen entweder ein vegetatives oder ein reproduktives Organ entsteht, welche Faktoren kontrollieren die Gewebedifferenzierung, welches sind die Ursachen für die verschiedene Wachstumsgeschwindigkeit in verschiedenen Richtungen usw. Die Lösungen der Fundamentalprobleme, die zur Beantwortung dieser Fragen notwendig sind, nämlich die Ursachen der Zellteilung, des Zellwachstums, der Zellpolarität und der Zellgestalt, liegen letzten Endes auf zellphysiologischem Gebiet. Für

¹) Die Ausführung dieser Arbeiten wurde ermöglicht durch die Erteilung eines Stipendiums der Stiftung für biologisch-medizinische Stipendien, wofür der Verfasser auch hier seinen verbindlichsten Dank zum Ausdruck bringen möchte.