

Der „3D“-Kondensor

Plädoyer für ein nicht mehr hergestelltes Gerät

Der „3D“-Kondensor wurde im Jahre 1957 von ungarischen Forschern konstruiert (Bild 1). Dieser Kondensor mit Raumwirkung vereinigt als Mischlicht-Kondensor die Methode des Durchlichts mit Hell- und

fen konnten, waren von der Qualität und den erweiterten Möglichkeiten der mikroskopischen Untersuchung hell begeistert. Leider war dieses schöne Gerät nur ganz kurze Zeit auf dem Markt. Laut Mitteilung der Elektroimpex, Budapest 62, P.O.B. 296, vom November 1970 befaßt man sich zur Zeit leider nicht mit der Herstellung von „3D“-Kondensoren.

Die einseitig schiefe Beleuchtung wird durch intensives Licht hervorgerufen. Auf der gegenüberliegenden Seite entsteht eine Dunkelfeldbeleuchtung, während schwaches, zerstreutes Licht die beiden Strahlengänge umgibt. Zu diesem Zweck hat die Frontlinse des Kondensors eine kreisrunde Abdeckung, die etwas kleiner ist als die Linsenöffnung, und die daher die zentralen Strahlen, die sonst zu einer Lichtüberflutung führen würden, abschirmt. Mit einer Zentrierschraube kann der Kondensor in seiner Fassung verschoben werden. An seiner Unterseite ist eine durchscheinende Metallschicht aufgedampft, die einen diametralen Spalt für Intensivbeleuchtung

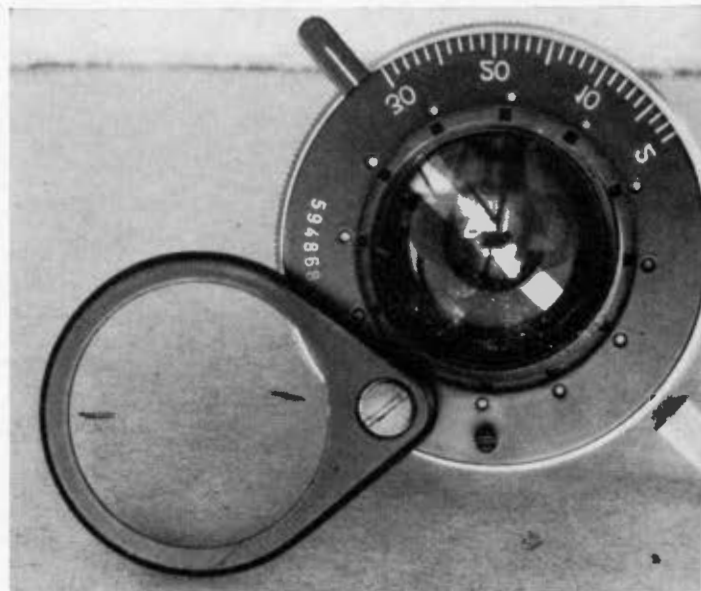


Bild 1: „3D“-Kondensor. Blick auf die Frontlinse mit Abdeckung. Links der Hebel für die Irisblende, rechts die Zentrierschraube.

Dunkelfeld mit dem bekannten Vorteil der schiefen Beleuchtung: der höheren Auflösung. Er verstärkt dabei Kontrast und plastische Bildwirkung, ohne daß die sonst durch schiefe Beleuchtung verursachte Bildverzerrung, der Azimuteffekt, festzustellen wäre.

Der „3D“-Kondensor hat, nachdem KAROLY RAMASZÉDER im MIKROKOSMOS darüber berichtet hatte, vor allem auch das Interesse vieler Liebhabermikroskopiker geweckt. Die wenigen, die sich ihn damals beschaf-

Bild 2: „3D“-Kondensor. Blick auf die Unterseite. Der freie Spalt innerhalb der beschichteten Fläche ist deutlich zu erkennen. Filterrahmen herausgeklappt.





freiläßt (Bild 2). Dadurch wird ein sichelförmiger, diffuser Lichtschein um die Abdeckung herum erzeugt.

Bild 3 zeigt einen Blick durch das Hilfsmikroskop, das zur Einstellung der kombinierten Beleuchtung nötig ist. Dabei wird die Konkavseite des Spiegels benützt, die Leuchtfeldblende bleibt offen, und im Filterhalter muß eine Mattscheibe liegen (die ich selbst nach beendeter Einstellung durch einen Grünfilter ersetze). Die Abdeckung der Frontlinse wird bis zur Berührung mit der Sehfeldgrenze verschoben. Durch das kleine „Fenster“- — in Bild 3 oberhalb der dunklen Kreisfläche — dringt das grelle Licht der Mikroskopierlampe. Verschiebt man die Abdeckung zur Mitte, so kann man in manchen Fällen besonders schöne, räumlich wirkende Bilder erzielen. Hebt man gleichzeitig den Kondensor etwas an, so werden alle direkten Strahlen abgedeckt: Es entsteht eine Dunkelfeldbeleuchtung, sofern die Planseite des Spiegels in den Strahlengang der Lampe gekippt wird. Setzt man dem Kondensor eine Frontlinse ohne Abdeckung auf, so erhält man — die dritte Variante! — einen Hellfeldkondensor. Wird der „3D“-Kondensor als reiner Hellfeld- bzw. Dunkelfeldkondensor verwendet, so unterscheidet er sich in der Bildwirkung kaum von den entsprechenden „klassischen“ Kondensoren.

Die diesem Bericht beigefügten Vergleichsbilder wurden mit einem achromatischen Objektiv 45:1 und einem Periplanokular 12mal aufgenommen. Lediglich bei Bild 9a und 9b wurde ein 20faches Objektiv verwendet.

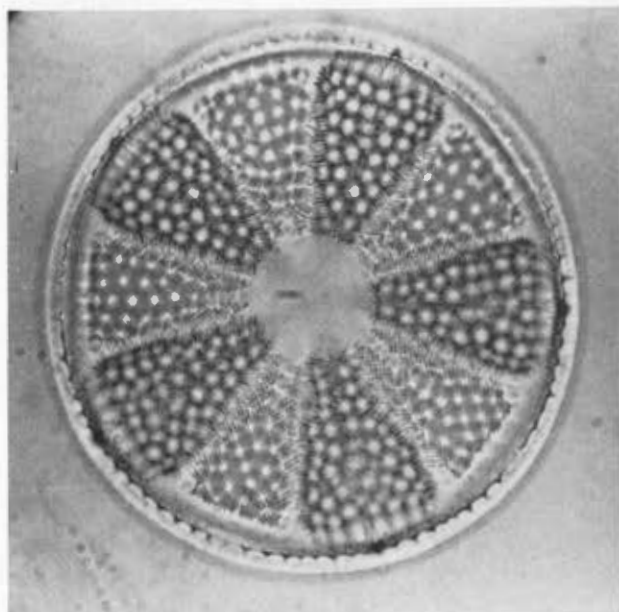
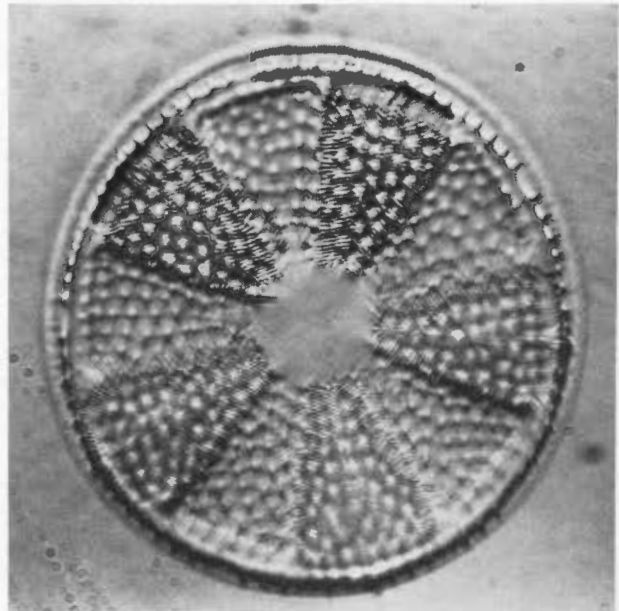
Vergleich mit einem normalen Hellfeldkondensor

Die runde Kieselalge *Actinopterychus adriaticus* zeigt mit ihren sich in der Höhe abwechselnden zehn Sektoren einen klaren

Bild 3: Blick ins Hilfsmikroskop bei kombinierter Beleuchtung.

Unterschied in der Raumwirkung, wenn man sie einmal mit dem „3D“-Kondensor bei kombinierter Beleuchtung (Bild 4a), zum anderen mit einem normalen Hellfeldkondensor (Bild 4b) untersucht. Wundervoll plastisch lassen sich auch die Hoftüpfel eines Braunkohlen-Dünnschnittes mit dem „3D“-Kondensor hervorheben. Besonders eindrucksvoll aber sind Bilder einer ovalen Diatomee aus dem Brackwasser des Yarra-River in Australien. Bild 6 a zeigt nicht nur eine sehr schöne Raumwirkung, sondern auch eine weitgehende Auflösung der Struktur. Nicht nur wirken die siebartigen Vertiefungen längs der Mittelraphe fast wie im Stereobild, es sind auch die Querrip-

Bild 4: Die Diatomee *Actinopterychus adriaticus*. Oben Aufnahme mit „3D“-Kondensor bei kombinierter Beleuchtung (a); unten mit Abbe-Kondensor (b).



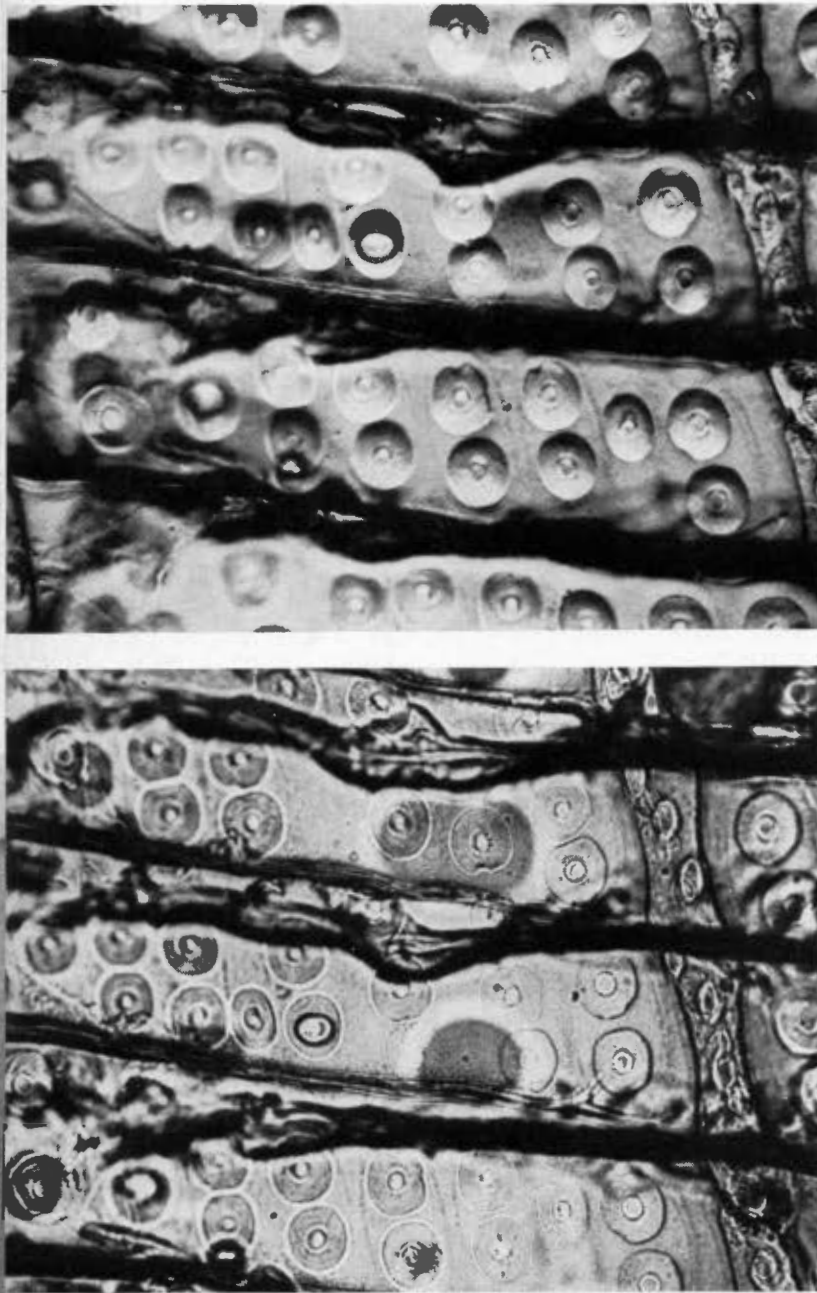


Bild 5: *Phoenicites borealis*. Braunkohlen-Dünnschnitt tangential. Oben Aufnahme mit „3D“-Kondensor bei kombinierter Beleuchtung (a); unten mit Abbe-Kondensor (b).

pen in Doppelreihen kleiner Knötchen aufgelöst. Diese schöne Abbildung gelang durch zentrale Anordnung der Frontlinsenabdeckung, also bei konzentrisch schiefer Beleuchtung. Im Hilfsmikroskop erscheinen dabei zwei gegenüberliegende, grell beleuchtete „Fenster“. Dagegen wirkt das Hellfeldbild derselben Diatomee (Bild 6 b) flach wie eine Strichzeichnung; es zeigt auch eine weit geringere Auflösung.

Vergleich des „3D“-Kondensors mit einem Phasenkontrast-Kondensor

Die Bilder 7 a und 7 b zeigen Schuppen des Silberfischchens. Bild 7 a ist bei zentraler Stellung der Frontlinsenabdeckung mit

dem „3D“-Kondensor aufgenommen, Bild 7 b ist eine Phasenkontrastaufnahme. Hier würde ich mich beim Vergleich zugunsten des Phasenkontrastbildes entscheiden, das die schrägen Rippen etwas besser auflöst.

Bei der Diatomee *Pleurosigma angulatum* kommt mit dem „3D“-Kondensor je nach Drehung des Objektisches kaum mehr als das Streifensystem zum Vorschein, das senkrecht zu den einfallenden intensiven Lichtstrahlen orientiert ist (Bild 8 a). Zentriert man jedoch die Frontlinsenabdeckung, so werden alle drei Streifensysteme gleichmäßig aufgelöst (Bild 8 b). Der Phasenkontrast-Kondensor dagegen läßt hier keinerlei Strukturen sichtbar werden. Dagegen gibt das Hellfeldbild 8 c die winzigen Areolen etwas deutlicher wieder als das Bild in der Mitte. Es handelt sich dabei um ein mit dem Phasenkontrast-Kondensor erzeugtes Hellfeldbild.

Die Kieselalge *Navicula kuntzei* zeigt zwar bei kombinierter Beleuchtung eine gewisse Plastik, doch kommen nur die kräftigen Querrippen zum Vorschein. Bei konzentrischem Schieflicht entsteht ein Reliefbild mit guter Auflösung auch der unregelmäßig gewellten Längsrippen. Mit dem Phasenkontrast-Kondensor ist eine vollständige Auflösung nur bei Hellfeldstellung zu erreichen.

Einen interessanten und überraschenden Vergleich bieten die Bilder eines dünnen Längsschnittes durch einen Zweig der Edelkastanie. Ausgerechnet das mit Hilfe des „3D“-Kondensors aufgenommene Bild 9 a wirkt kraftlos und ist ohne Auflösung, wogegen das „echte“ Phasenkontrastbild 9 b die vielen Hoftüpfel deutlich erkennen läßt.

Zusammenfassung

Niemand wird erwarten, daß ein neuer Kondensor universell alle anderen übertrifft. Jeder wird seine Vorteile, aber auch seine Nachteile haben. Der „3D“-Kondensor wurde ursprünglich vor allem zur Untersuchung von Mikrozyten entwickelt, jenen abnorm kleinen Blutkörperchen, deren Winzigkeit eine gewisse Raumwirkung des Mikrobildes wünschenswert erscheinen ließ. Mit einem 10fachen Objektiv ist die kombinierte Beleuchtung nur unvollkommen einzustellen. Bei noch schwächeren Objektiven kann man sie überhaupt nicht anwenden, weil der Spiegel die erforderliche Senkung des Kondensors nicht zuläßt. Nachteilig ist nach meiner Meinung auch beim „3D“-Kondensor, daß man bei jedem Objektivwechsel und Frontlinsenaustausch das Hilfsmikroskop zur erneuten Einstellung benötigt. So ist es unmöglich, schnell auf ein anderes Objektiv umzuschalten, was zum Beispiel bei Aufnahmen lebender Planktonorganismen oft vorteilhaft wäre.

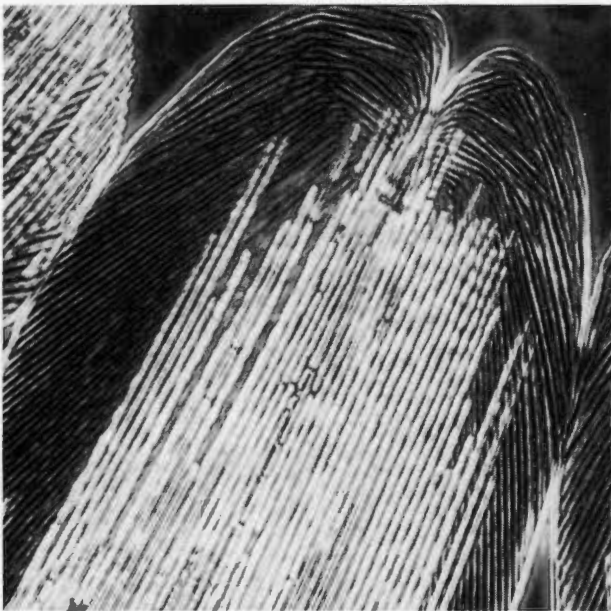
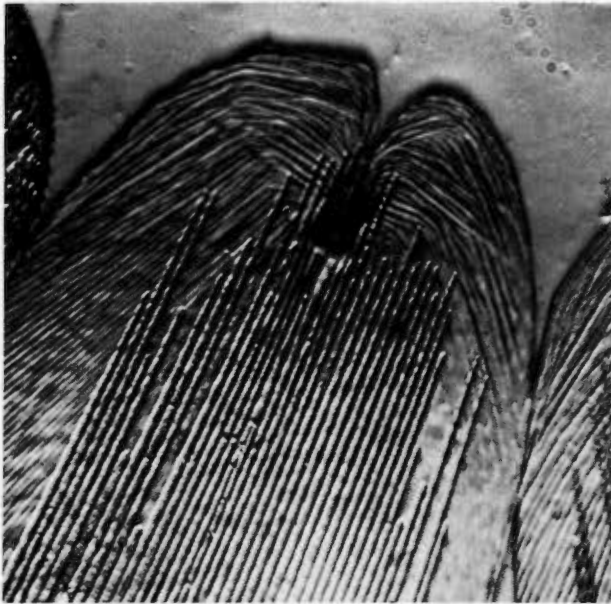


Bild 7: Schuppen des Silberfischchens *Leptisma saccharina*. Oben Aufnahme mit „3D“-Kondensor bei konzentrischem Schieflicht (a); unten mit Phasenkontrast-Kondensor (b).

Hier ist das Phasenkontrastverfahren viel bequemer, da man von vornherein den ganzen Blendensatz mit genügender Genauigkeit zentrieren kann.

Beim Ölimmersionsobjektiv 100:1 ist die bei kombinierter Beleuchtung vorgeschriebene Verkleinerung der Öffnung der speziellen Objektiv-Irisblende bis zur Berührung mit dem verdeckten Teil der Kondensorfrontlinse nicht unbedingt nötig. Die Zentrierung des „3D“-Kondensors für Dunkelfeldbeleuchtung ist viel einfacher als beim Kardioid-Kondensor. Zwischen kombinierter Beleuchtung und Dunkelfeldbeleuchtung sind alle Übergangsstellungen möglich.

Der große Vorteil des „3D“-Kondensors liegt vor allen Dingen im Bereich mittlerer Objektive, bei denen sich Bilder mit zum Teil

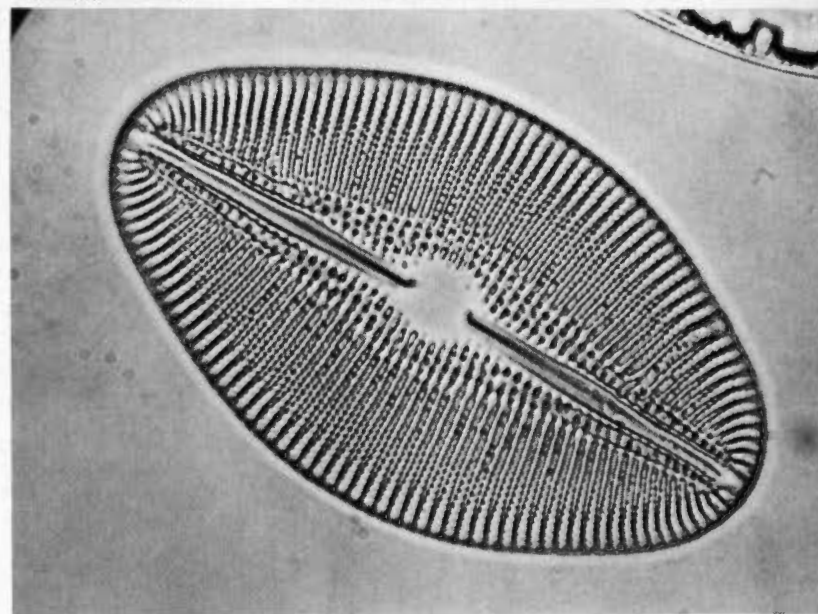
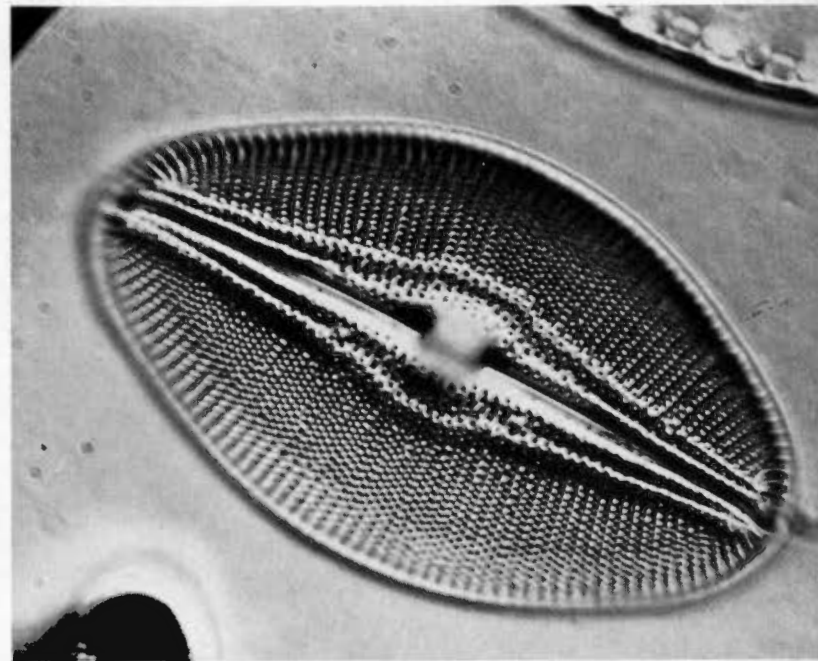
hervorragender Raumwirkung ergeben. Ich arbeite, seit ich diesen Kondensor besitze, fast ausschließlich mit ihm. Im Laufe von dreieinhalb Jahren entstanden mehr als 2500 Kleinbildaufnahmen, mit denen ich stets zufrieden war.

Literaturhinweise:

1. RAMASZÉDER, K.: Ein Kondensor mit Raumwirkung. *MIKROKOSMOS* 55, Heft 7, 1966.
2. VRBA, V.: Der dreidimensionale (Super-)Kondensor. Kritische Bemerkungen. *Mikroskopie* 16, 1961.
3. ZSELYONKA, L., KISS, F.: Der dreidimensionale (Super-)Kondensor. *Mikroskopie* 15, 1960.
4. ZSELYONKA, L., KISS, F.: Stellungnahme zu den kritischen Bemerkungen von V. VRBA, betreffend den dreidimensionalen (Super-)Kondensor. *Mikroskopie* 16, 1961.

Verfasser: Werner Kipping, 852 Erlangen, Am Meilwald 49.

Bild 6: Diatomee aus dem Yarra River. Oben Aufnahme mit „3D“-Kondensor bei konzentrischem Schieflicht (a); unten mit Abbe-Kondensor (b).



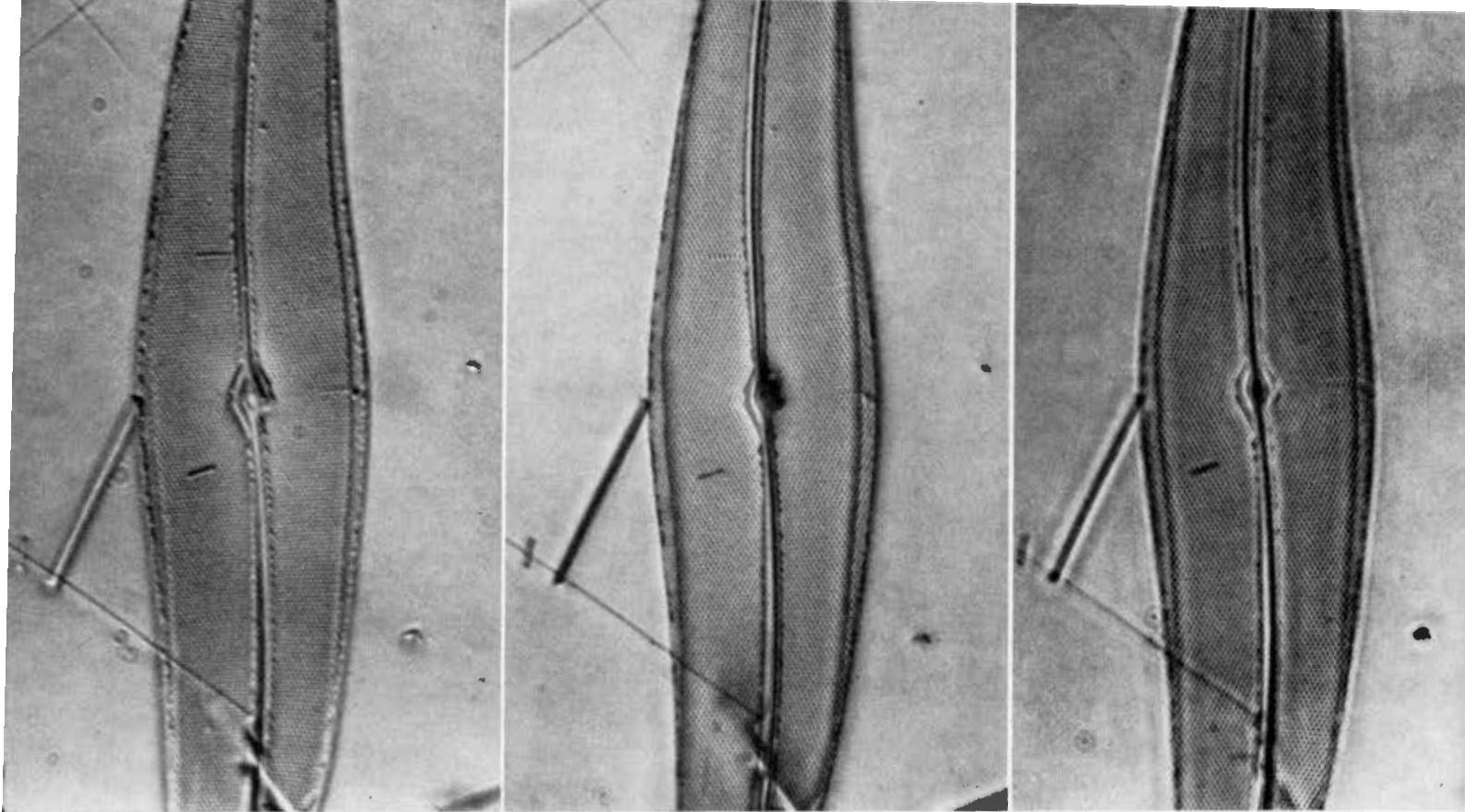


Bild 8: Diatomee *Pleurosigma angulatum*. Links Aufnahme mit „3D“-Kondensor bei kombinierter Beleuchtung (a); Mitte mit „3D“-Kondensor bei konzentrischem Schieflicht (b); rechts Hellfeldbild mit Phasenkontrast-Kondensor (c).

Bild 9: Dünnschnitt durch Zweig der Edelkastanie. Links Aufnahme mit „3D“-Kondensor bei kombinierter Beleuchtung (a); rechts mit Phasenkontrast-Kondensor (b).

