

Einleitung

Seit Beginn meiner beruflichen Tätigkeit bei einem der verbliebenen kleinen Mikroskophersteller Deutschlands fasziniert mich die Welt der Mikroskopie jeden Tag aufs Neue. Obwohl der Schwerpunkt meiner täglichen Arbeit unter anderem in der Entwicklung neuer Komponenten und der Zusammenstellung neuer Mikroskopausrüstungen liegt, zeigt sich insbesondere in der Klärung kundenspezifischer Problemstellungen immer wieder die Faszination der Welt im Kleinen. Damit sind nicht nur das Gewusel in der sprichwörtlichen Welt im Wassertropfen, die feinen Strukturen in Schnitten organischen Materials oder die leuchtenden Aufnahmen von Präparatstrukturen im Fluoreszenzlicht gemeint, sondern auch die faszinierenden Bilder von zu Dünnschliffen verarbeiteten Festkörpern oder die Oberflächenstruktur von technischen Werkstoffen, Werkstoffsystemen und Mineralien. Jede dieser Aufgabenstellungen hat „ihr“ Mikroskop, benötigt „ihre“ Beleuchtungsart und -geometrie, erfordert aber auch unter Umständen „ihre“ ganz speziellen Tricks und Kniffe, die erst das gewünschte Beobachtungsergebnis liefern. Hierzu ist eine Fülle an Literatur mit Hinweisen und Anleitungen für die Anfertigung von Präparaten erhältlich, und zwar sowohl kommerziell¹⁾ als auch auf verschiedenen Webseiten und in Internetforen²⁾. Im Gegensatz dazu sind Informationen über die Technik des Mikroskops, der verschiedenen Kontrastierverfahren und Komponenten zwar verfügbar, jedoch nicht in geschlossener Form. Dieses Buch soll hier Abhilfe schaffen, ist doch das Lichtmikroskop wie kein anderes Instrument *das* Symbol für wissenschaftliches Arbeiten. Nicht umsonst ist es selbst heute noch in den Logos wissenschaftlicher Organisationen dargestellt, und sogar Informatiker wählen es als Desktop-Icon für ihre Bildverarbeitungssoftware – meist sogar in einer Form, die heutzutage bei Labor- und Routinegeräten technisch vollkommen überholt ist.

In seiner mehr als vierhundert Jahre währenden Geschichte hat das Mikroskop eine erstaunliche Wandlung durchlaufen – von den filigranen und zeittypisch gestalteten Modellen aus den Pioniertagen der Optik über die technisch wirkenden Geräte aus den Zeiten der Industrialisierung bis hin zu den „mikroskopischen

1) Zum Beispiel Kremer, B.K. (2010) *Das große Kosmos-Buch der Mikroskopie*, Franckh-Kosmos, Stuttgart.

2) Zum Beispiel www.mikroskopie-forum.de, abgerufen am 21.12.2013.

x | *Einleitung*

Maschinen“ von heute. Raffinierte Verfahren wurden erdacht, um immer feinere Details sichtbar zu machen, sei es durch optische Ergänzungen des Mikroskops selbst, durch den Einsatz spezieller Methoden zur Einfärbung des Präparats oder durch eine Kombination aus beiden. In jüngster Zeit wurden darüber hinaus Verfahren entwickelt, die die bereits im vorletzten Jahrhundert von Ernst Abbe formulierte Auflösungsgrenze unterlaufen und optisch bislang unerreichbare Details offenbaren.

Das Lichtmikroskop wurde nach und nach um Einrichtungen ergänzt, die ein Dokumentieren der Beobachtungen ermöglichen, sei es durch Projektion und Abzeichnen, später durch die Adaption von Sofort- oder Kleinbildkameras, oder aktuell durch direkte digitale Erfassung mit Flächensensoren spezieller Mikroskopkameras. Motorisierte Tische, Autofokuseinrichtungen, motorisierte Revolver mit kodierten Objektiven und Präparatwechsler ermöglichen eine beinahe vollständige Automatisierung des mikroskopischen Arbeitsablaufs. Die bislang letzte Ausbaustufe stellen sogenannte Slide-Scanner dar, die automatisiert hochauflösende und farbtreue mikroskopische Aufnahmen liefern, in ihrem äußeren Erscheinungsbild jedoch einem klassischen Mikroskop nicht mehr auch nur ansatzweise ähneln.

Trotz des mittlerweile sehr hohen Entwicklungsstandes der Lichtmikroskope sind allerdings auch noch „normale“ Mikroskope in Gebrauch – und etwa aus Ausbildung, Arztpraxis und klinischem Labor nicht wegzudenken. Aber auch in forensischen oder Industrielaboren, in Werkstätten bei der Analyse von Werkstoffen oder bei der Montage kleiner Bauteile wird noch weitestgehend manuell mikroskopiert – nicht zu vergessen die große Gruppe von Hobbymikroskopikern, die teilweise hochspezialisiert, mit fundierten Kenntnissen mikroskopischer Verfahren und mit durchaus hohem Erfindungsreichtum beeindruckende Bilderergebnisse erzielen.

Da es immer noch wichtig ist, dass jeder, der ein Mikroskop bedient, seine wesentlichen Baugruppen und Komponenten kennen und wissen sollte, auf welche Weise sich die vielen Knöpfe, Triebe und Schrauben auf das Bildergebnis auswirken, erklärt das vorliegende Buch in seinem ersten Teil die Funktionsweise und die verschiedenen Baugruppen eines zusammengesetzten Durchlicht-Hellfeldmikroskops sowie wesentliche Erweiterungsmöglichkeiten und Zubehörkomponenten. In seinem zweiten Teil geht es auf weitere Kontrastierverfahren ein, mit denen die Darstellung kontrastschwacher Objekte verbessert oder gar erst ermöglicht wird. Dort wird darüber hinaus auf spezielle mikroskopische Bauformen eingegangen: das inverse Mikroskop, mit dem etwa Zellkulturen beobachtet werden können, und das Stereomikroskop, das bei niedrigeren Vergrößerungen die räumliche Betrachtung ermöglicht. Die Darstellung wird abgerundet durch einen kurzen Streifzug durch die modernsten mikroskopischen Verfahren, die die Tür zu nie gekannten Beobachtungsmöglichkeiten aufgestoßen haben.

Dieses Buch hat zum Ziel, alle an der Mikroskopie Interessierten über die Funktionsweise eines Lichtmikroskops zu informieren. Hierzu gehören etwa Schüler und Auszubildende medizinischer Assistenzberufe, Studenten biologischer, medizinischer und weiterer Fächer, in denen Mikroskope Teil der täglichen Arbeit sind, aber auch solche Personen, die in den oben genannten Disziplinen bereits beruf-

lich tätig sind und sich über die beschriebenen Themen informieren möchten. Dieses Ziel kann leider nicht ganz ohne Zuhilfenahme physikalischer Formalismen erreicht werden, gleichsam als Entschädigung sollen aber mit „Aus der Praxis“ überschriebene Ergänzungen einen Einblick in den mikroskopischen Alltag eines Geräteherstellers und der Anwender bieten.

Die in diesem Manuskript genannten Marken- oder Produktnamen gehören selbstverständlich ihren jeweiligen Eigentümern. Es sei bemerkt, dass die Nennung eines bestimmten Marken- oder Produktnamens im Zusammenhang mit einem mikroskopischen Verfahren oder mit einzelnen Komponenten keinerlei Empfehlung für einen bestimmten Hersteller oder ein bestimmtes Produkt darstellt, sondern rein illustrativen Zwecken dienen soll.