

eye of science

Die Mikrowelt mit den Augen des Fotodesigners gesehen

geschrieben von Oliver Meckes

An der Schwelle zum digitalen »Fotozeitalter« Mitte der 1990er Jahre habe ich zusammen mit der Biologin Nicole Ottawa unser Studio und unsere Agentur für wissenschaftliche Fotografie gegründet. Herzstück unseres Unternehmens ist von Beginn an ein Raster-Elektronenmikroskop (REM). Zwar gehören auch Lichtmikroskope zu unserer Ausstattung, doch die besondere Faszination – für uns ebenso wie für viele unserer Kundinnen und Kunden – liegt in der Dreidimensionalität und der außergewöhnlichen Detailfülle der REM-Aufnahmen.

Da ein REM keine Anschaffung ist, die ein Start-up »nebenbei« tätigt, entschieden wir uns für ein gebrauchtes, analoges Gerät. Wir befreiten es weitgehend von analogen Bildverarbeitungssystemen und digitalisierten es konsequent. So war es uns bereits sehr früh möglich, großformatig druckfähige Bilder digital zu erzeugen.

Das REM zeichnet ausschließlich in Schwarz-Weiß auf, da zur Bildentstehung keine Lichtstrahlen, sondern Elektronen genutzt werden: Viele reflektierte Elektronen erscheinen hell, wenige dunkel. Wir gehörten vermutlich zu den Ersten, die diese Schwarz-Weiß-Aufnahmen digital kolorierten. Dabei bedeutet »Kolorierung« bei uns das klassische Vorgehen: Mit digitalen Pinseln weisen wir einzelnen Objektbereichen separat Farben zu – so naturgetreu wie möglich.

Im Laufe der Zeit wurde diese Kolorierung immer komplexer. Teilweise nutzen wir mehr als ein Dutzend Alpha-Kanäle für die präzise Farbzuordnung. Parallel wuchsen auch die Bildformate: Während frühe Aufnahmen rund 2.000 Pixel Breite (4 MP) hatten, entstehen heute Bilder mit über 6.000 Pixeln Breite (30 MP). Auch die Mikroskop-Technik wurde kontinuierlich optimiert. Zusätzliche Elektronendetektoren in der Probenkammer erlauben es uns, verschiedene »Lichteindrücke« eines Objekts aufzuzeichnen. Detektoren, ursprünglich für andere Zwecke konstruiert, setze ich wie fotografische Scheinwerfer ein, wodurch der räumliche Eindruck der Aufnahmen deutlich verstärkt wird.

2008 zog schließlich ein Feldemissions-Raster-Elektronenmikroskop in unser Labor ein. Es erlaubt einen bis zu zehnfach tieferen Blick in den Mikrokosmos. Damit lassen sich feinste Oberflächendetails von Zellen, Bakterien oder Nanostrukturen auch auf technischen Objekten sichtbar machen.

Dieses neue Gerät stellt jedoch höhere Anforderungen an die Probenvorbereitung. Da die Proben im Hochvakuum mit Elektronen beschossen werden, müssen biologische Objekte vollständig entwässert und anschließend mit Edelmetall bedampft werden. Biologische Materialien enthalten Wasser, das bei unkontrolliertem Entzug die Objekte schrumpfen lassen würde. Für eine naturgetreue Abbildung ist daher ein besonders schonendes, speziell für die Elektronenmikroskopie entwickeltes Entwässerungsverfahren nötig.

Bei unbelebter Materie kann ich auf diese Prozedur verzichten, da der Wassergehalt meist keine Rolle spielt. Die Proben befestige ich auf einem 12 mm-Probenhalter mit elektrisch leitendem Kleber und beschichte sie in einer Vakuumkammer mit Gold oder Palladium. Erst danach sind sie bereit für das Raster-Elektronenmikroskop.

Im REM saugen Vakuumpumpen die Luft aus der Kammer, damit die Elektronen ungehindert auf die Probe treffen können. Der Elektronenstrahl tastet die Probe Zeile für Zeile ab, während die Detektoren die reflektierten Elektronen erfassen und synchron zu einem Bild auf dem Bildschirm zusammensetzen. Ich kann die Position der Probe, den Blickwinkel und die Vergrößerung mikrometergenau einstellen, bevor ein hochauflösender Scan (ca. 10 Minuten) gestartet wird.

Das entstandene Schwarz-Weiß-Bild übertragen wir auf einen Mac und analysieren es inhaltlich, um festzulegen, welche Bereiche welche Farben erhalten. Häufig nutzen wir zuvor aufgenommene Makrofotos als Referenz für eine naturgetreue Kolorierung. Bei Bakterien oder Organpräparaten orientiere ich die Farben eher funktional oder systematisch: Verschiedene Zellorganellen oder

Bakterienarten erhalten unterschiedliche Farben, um sie klar zu unterscheiden. Die synchron aufgenommenen weiteren Detektorbilder werden am Ende noch mit dem »Hauptbild« verschmolzen und je nach Bedarf ein Rausch- oder ein letzter Schärfungsfilter angewandt. Die Kolorierung verleiht den Bildern dabei nicht nur eine besondere Ästhetik, sondern auch einen hohen didaktischen Wert. Mit dieser Technik entstehen zahlreiche Bildstrecken für Magazine wie GEO, National Geographic, Stern oder SPIEGEL sowie Aufträge für Werbeagenturen, Industrie und Schulbuchverlage. In Verbindung mit einigen Büchern sind Wanderausstellungen zu verschiedenen Themen in Naturkundemuseen zu erleben.

Wir distanzieren uns ausdrücklich vom Einsatz Künstlicher Intelligenz bei der Erzeugung wissenschaftlicher Bilder. Wissenschaftliche Darstellungen erfordern fundiertes Fachwissen in Präparation und Interpretation. Öffentlich zugängliche KI-Systeme basieren häufig auf unzureichend beschriebenem oder bereits KI-generiertem Bildmaterial, was zu Verzerrungen führt und wissenschaftlichen Ansprüchen nicht gerecht wird.

Dieser Text ist zuerst erschienen in [Politik & Kultur 4/2026](#)