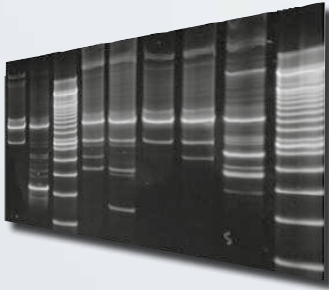


Imaging in der biomedizinischen Forschung



DID YOU KNOW?



Radiometrie ist die Messung von Strahlung, die Photometrie Messung von sichtbarem Licht. Diese Technologien werden täglich genutzt in der Geldokumentation, dem Imaging von RGB oder NIR Signalen oder dem Phosphor Imaging, für Nachweise von DNA und Proteinen. Imaging ist dabei ein weites Feld: Von einfacher Geldokumentation bis hin zu Multiplex-Infrarot-Applikationen mit Mikrometernaflösung durch biomolekulare Scanner.

Bei wenigen Laborgeräten ist die Geräte-Bandbreite so groß wie bei Geldokumentationssystemen.

Von Angeboten, bei denen die AnwenderInnen ihr Handy auf einer Papp-Dunkelkammer verwenden, bis hin zum gekühlten Kamerasystem mit Laseranregung und Multiplex-Funktionen ist alles dabei.

Jetzt stellt sich die Frage: Warum sollte man komplexe und teure Geräte verwenden, wenn man die Aufnahmen auch mit dem Handy machen kann? Die Antwort ist einfach: Für wissenschaftliche Analysen und medizinische Untersuchungen werden hochwertige, quantitative und reproduzierbare Ergebnisse benötigt, die nur mit exzellenten technischen Systemen erzielt werden können.

Hier sind z. B. hocheinsensitive wissenschaftliche Graustufenkameras mit hoher Auflösung ($> 9\text{MP}$) und breitem dynamischen Bereich ($> \text{reale } 16\text{ Bit}$) gekühlt auf $< -20^\circ\text{C}$, mit möglichst großen Pixeln, minimalem Rauschen (Dunkel-, photonisches und Digitalisierungsrauschen) gefragt.

Im Mittelpunkt steht dabei ein optimales Signal Rauschverhältnis. Spezielle lichtstarke und verzeichnungsfreie Festwinkelobjektive sammeln die Photonen von Chemi- und Fluoreszenzsignalen. Für spezielle Wellenlängenbereiche können zudem Photomultiplier oder Avalanche Photodioden verwendet werden, die hocheinsensitiv Lichtquanten detektieren.

Wie funktionieren diese Systeme?

Intensive Belichtungseinrichtungen mit Laseranregung oder High-Performance LEDs in Trans- oder Auflicht-Anordnung oder Scannersystemen regen Fluoreszenzmarker an, die an Proteine oder DNA gekoppelt sind. Die emittierten Signale werden anschließend mit speziellen Filtern getrennt, so dass mehrere Targets gleichzeitig in einem Bild dargestellt werden können. Proben müssen mit Transilluminatoren oder Auflichtbeleuchtungen räumlich homogen angeregt werden, um quantitativ valide Daten zu erzeugen.

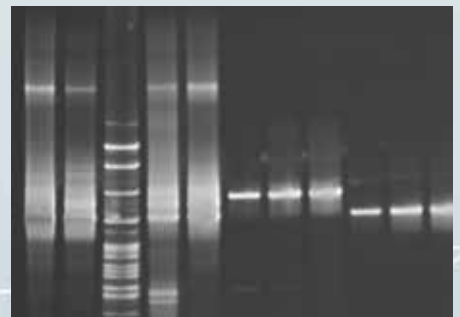
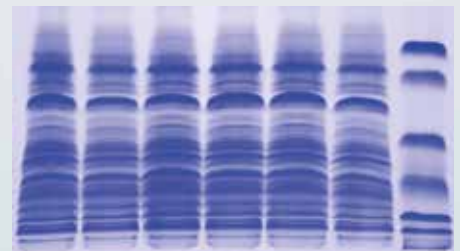
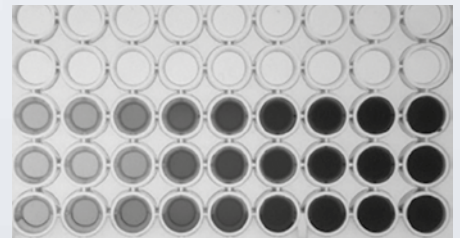
Dunkelkammern mit integriertem Computer als Stand-Alone-Geräte sind derzeit State-of-the-Art, will heißen die populärste Variante. Kompakt aber gleichzeitig variabel sollen die Geräte sein, was die Hersteller vor konstruktive Herausforderungen stellt, speziell wegen der Optik und intensiven und homogenen Illumination.

Wie entscheidet man sich für das richtige Gerät?

Ein Dschungel an technischen Einzelheiten? Leider ja – und die Entscheidung wird dem User hier nicht leicht gemacht. Oft ist es nicht einfach an die technischen und konstruktiven Eigenschaften der Geräte zu gelangen ohne sie intensiv zu testen.

Entscheidend ist die Abstimmung der einzelnen hochwertigen Komponenten, damit nicht etwa ein minderwertiges Objektiv den hocheinsensitiven Detektor ausbremst, indem das Licht hier gar nicht erst „Hallo“ sagt. Computersteuerung und Programme zur Datenanalyse und Zugriff auf die Rohdaten runden dann das Anforderungsprofil ab. Geglättete oder „geboostete Daten“ sehen schön aus, entsprechen jedoch nicht den wissenschaftlichen Anforderungen.

Hier vertraut man besser auf die wissenschaftlichen Analyseprogramme der Gerätehersteller als Bildbearbeitungsprogrammen oder Foto-Apps die Daten (z.T. massiv) verändern können.



Für Anwender, die ein neues Gerät anschaffen wollen, ist es nicht einfach, das richtige zu identifizieren. Es ist empfehlenswert einen Test der Geräte in Ihrem Labor mit Ihren Proben und einer anschließenden Analyse der Daten durchzuführen.