

Lebende Farben



The StauberLab

Fluoreszenzmikroskop



leuchtende Zellen

Molekülen auf der Spur

Für die moderne Medizin wie auch für die biologische Forschung stellt die Untersuchung biologischen Materials mittels **fluoreszenzmarkierter Proben** ein wichtiges experimentelles Werkzeug dar.

Hierbei ist gerade der Nachweis einzelner Moleküle in lebenden Zellen oder ganzen Organismen von Bedeutung, da durch dieses Verfahren ein neuer Zugang zu **biologischen Prozessen** möglich wird.

Das grüne Leuchten

Ausgerechnet eine Qualle leitete eine Revolution in der Zellbiologie ein: das sogenannte **Grün-fluoreszierende Protein** (Abkürzung GFP) wurde erstmals 1962 von Osamu Shimomura beschrieben. Hierbei handelt es sich um ein Protein der **Qualle Aequorea victoria**, welches bei Anregung mit **blauem oder ultraviolettem Licht grün leuchtet (fluoresziert)**.

Erst Mitte der 90er Jahre erlebte die **"GFP-Technologie"** ihren Durchbruch, als erkannt wurde, dass GFP mit Hilfe biochemischer Verfahren **an andere Gene oder Proteine gebunden** und sehr einfach in beliebige Zellen eingebracht werden kann.



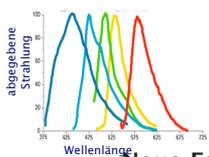
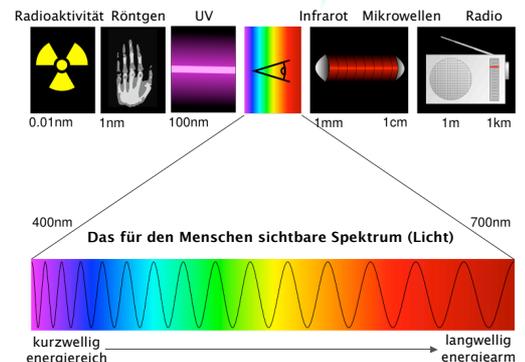
Molekülstruktur von GFP

Fluoreszenzmikroskopie

Um derart markierte Moleküle sichtbar zu machen, bedient man sich einer besonders leistungsfähigen Technologie, der **Fluoreszenzmikroskopie**.

Bei der **Fluoreszenz** handelt es sich, stark vereinfacht, um die **Umwandlung von Strahlen** aus einer für unsere Augen **unsichtbaren Wellenlänge** (z.B. **UV-Licht**) in eine für den Menschen **sichtbare Wellenlänge (Farben)**. Die einem Molekül in Form von Strahlung zugeführte **Energie** wird also in andere Energieformen umgewandelt.

Mittels **UV-Licht** kann so auch die **räumliche und zeitliche Verteilung** GFP-markierter Moleküle in der natürlichen Umgebung einer lebenden Zelle oder eines ganzen Organismus sichtbar gemacht werden.



Neue Farbvarianten



Die Farbpalette der Proteine

Durch die Aufklärung der dreidimensionalen Struktur des Quallenproteins war es möglich, neue **GFP-Varianten** mit veränderten optischen Eigenschaften herzustellen. So wurden Proteine mit veränderten Strahlungseigenschaften von **blau bis rot** erzeugt. Zusammen mit der grünen „Urform“ lassen sie sich für **Mehrfarbmarkierungen** einsetzen, so dass man nun die Verteilung mehrerer unterschiedlicher Proteine innerhalb der Zelle gleichzeitig untersuchen kann.



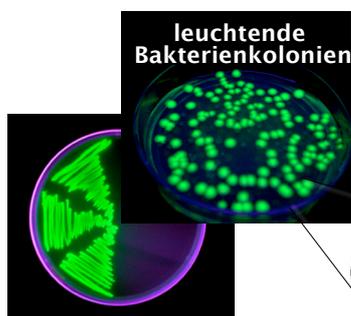
Mikroinjektion – die molekulare Spritze



Mit Hilfe dieser ausgesprochen eleganten Methode ist es möglich, Moleküle mit Hilfe **feinster Kanülen**, sogenannter **Glaskapillaren**, direkt in tierische oder menschliche **Zellen** einzuschleusen. Über eine computergesteuert eingeführte Kanüle wird die Probe **direkt in die Zelle** oder sogar den **Zellkern** gespritzt.



Verwendet man zur Mikroinjektion **fluoreszierende Moleküle**, wie beispielweise in Bakterien hergestellte, grün markierte Proteine, kann so deren **Wanderung durch die Zelle**, z.B. vom Kern ins Zytoplasma oder umgekehrt, in **Echtzeit** unter dem Mikroskop verfolgt werden.



leuchtende Bakterienkolonien

