

Abb. 154.1 A *Aequorea victoria*; B GFP

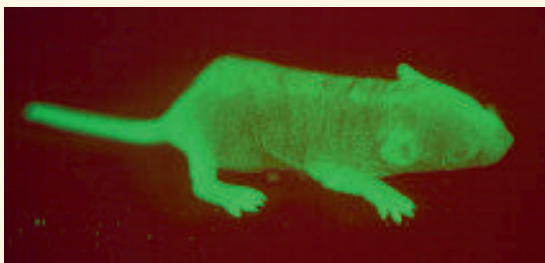


Abb. 154.2 GFP-Maus auf dem Leuchtschirm

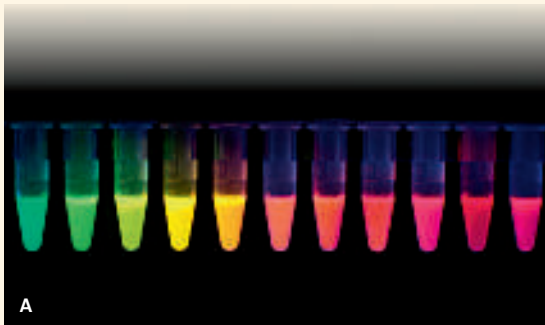


Abb. 154.3 A fluoreszierende Proteine (Auswahl);
B Zebraäbblinge mit fluoreszierenden Proteinen

Fluoreszierende Proteine

1961 entdeckte der japanische Biochemiker OSAMU SHIMOMURA in der Qualle *Aequorea victoria* ein ungewöhnliches Protein, das bei Anregung mit ultraviolettem oder blauem Licht grün fluoresziert und daher als **GFP** (*engl.* green fluorescence Protein) bezeichnet wird (Abb. 154.1). 1994 gelang es DOUGLAS PRASHER, das Gen, das die GFP Synthese steuert, an ein anderes Gen zu koppeln. Solche Tandemgene schleuste er in andere Zellen ein. Aufgrund der Kopplung werden die beiden Gene immer nur gemeinsam abgelesen. Das Aufleuchten des GFP bedeutet daher, dass sowohl das *gfp*-Gen als auch das daran gekoppelte Gen transkribiert und das entsprechende Tandemprotein synthetisiert worden war.

Mit Hilfe des GFP kann man also nicht nur die erfolgreiche Übertragung eines Gens aufzeigen, sondern auch dessen Transkription nachweisen. Ferner kann man verfolgen, in welches Kompartiment das Protein in der Zelle transportiert wird. Die Methode ist besonders hilfreich zur Beantwortung der Frage, in welchen Zellen eines Organismus zu welchem Zeitpunkt ein bestimmtes Gen transkribiert wird. Da die Methode in lebenden Zellen eingesetzt werden kann, stellt sie heute ein Standardverfahren in Biologie und Medizin dar.

Bei einer bestimmten GFP-Maus (Abb. 154.2) ist ein *gfp*-Tandemgen in allen Hautzellen aktiv. Deshalb leuchtet das ganze Tier bei Bestrahlung mit UV-Licht grün. Inzwischen wurde eine Reihe von Farbvarianten des GFP entwickelt sowie weitere fluoreszierende Proteine entdeckt und isoliert, so dass gleichzeitig die Transkription mehrerer Gene untersucht werden kann (Abb. 154.3A).

In der Medizin werden solche Proteine beispielsweise eingesetzt, um anhand der Produktion von bestimmten Virus-GFP Tandemproteinen die Infektionswege von Viren besser zu verstehen. Ferner werden fluoreszierende Proteine auch zu kommerziellen Zwecken genutzt. So kamen 2003 in den USA Zebraäbblinge in den Handel, die unter der blauen Aquarienbeleuchtung in verschiedenen Farben leuchten (Abb. 154.3 B). In der EU sind diese Tiere hingegen nicht zugelassen, da es sich um transgene Tiere handelt.

Aufgabe

Erklären Sie das Hervorheben der Organellen in Abb. 41.1.