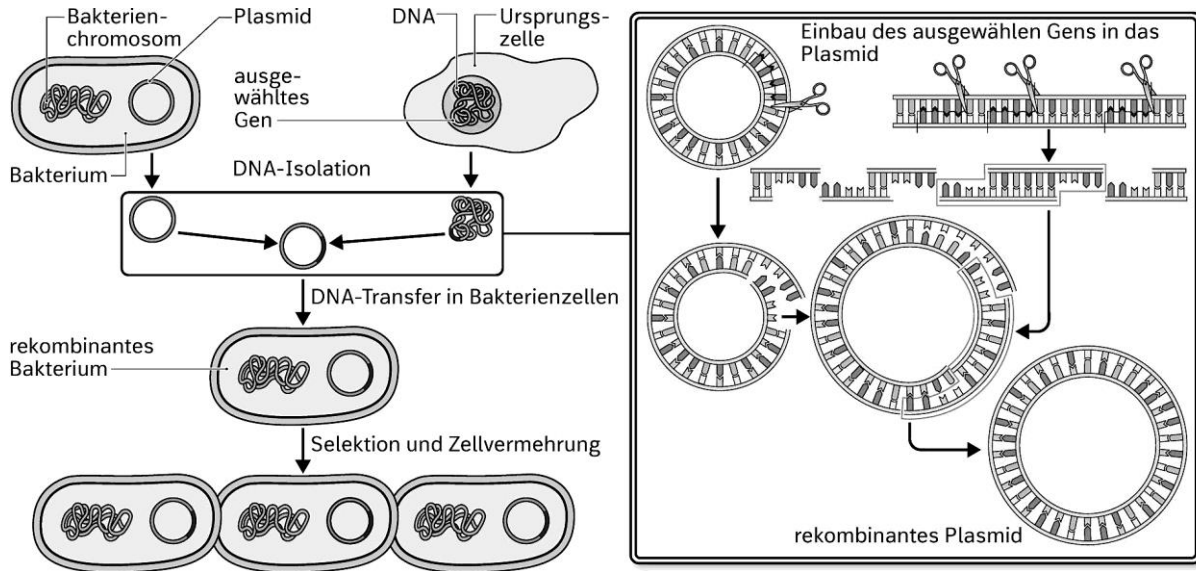


Gentechnik

Das grün fluoreszierende Protein

M1 Herstellung gentechnisch veränderter Organismen



Gall, Eike

1 Wesentliche Schritte bei der Herstellung gentechnisch veränderter Organismen.

M2 Das grün fluoreszierende Protein

Das *green fluorescent protein*, GFP, kommt natürlicherweise in kleinen Leuchtorganen der Qualle *Aequorea victoria* vor. Es fluoresziert bei Bestrahlung mit ultraviolettem Licht grün. Mithilfe gentechnischer Verfahren kann das *gfp*-Gen in verschiedene Zellen und Organismen übertragen und in die DNA der Organismen eingebaut werden.

Indem das *gfp*-Gen unter Kontrolle eines zu untersuchenden Promotors im Zielorganismus transformiert wird, macht es beispielsweise die Aktivität dieses Promotors sichtbar: In allen Zellen, in denen dieser Promotor aktiv ist, lässt sich diese Aktivität dann über die Expression des *gfp*-Gens und die dementsprechend auftretende grüne Fluoreszenz nachweisen.

Auch kann das *gfp*-Gen mit einem zu untersuchenden Gen fusioniert und so ein Fusionsgen hergestellt werden. Dieses wird dann in den Zielorganismus transformiert. Es entstehen dann Fusionsproteine, die in den meisten Fällen funktional, aber nun fluoreszent markiert sind. Damit lassen sich zum Beispiel intrazelluläre Bewegungen oder zeitliche Verteilungen von Proteinen in lebenden Zellen, Geweben oder Organismen beobachten.

M3 Leuchtende Fische als Bioindikatoren

Mit dem erfolgreichen Einschleusen des *gfp*-Gens in verschiedene Organismen setzte im Jahr 1994 der Siegeszug des grünen Leuchtens in der Zellbiologie ein. In den Folgejahren gelangen auch die genetischen Veränderungen des Zebrafisches. Eine für die Umweltbiologie besonders interessante Genmanipulation beinhaltet das gezielte Einschleusen des *gfp*-Gens in die DNA des Fischembryos, sodass es mit einem ganz bestimmten Struktur-Gen gekoppelt vorliegt. Dieses Struktur-Gen und das daran gekoppelte *gfp*-Gen wurden nun durch einen gemeinsamen Enhancer kontrolliert. Dieser Enhancer wird unter günstigen Umweltbedingungen durch ein spezifisches Repressor-Eiweiß blockiert. Dadurch bleiben das Struktur-Gen, welches für die Produktion von Stress-Enzymen verantwortlich ist, und das *gfp*-Gen inaktiv.

Einige Umweltgifte bewirken durch Interaktion mit dem Repressor-Eiweiß die Veränderung seiner Konformation. Der Enhancer wird freigegeben und der durch die Umweltgifte gestresste Zebrafisch beginnt zu leuchten. Das *gfp*-Gen wirkt dann als Reporter-Gen, das nur unter bestimmten Umständen aktiv ist.

- 1 Beschreiben Sie anhand von Material 1 die grundlegenden Schritte zur Herstellung eines gentechnisch veränderten Bakterienstammes, der das grün fluoreszierende Protein produziert.
- 2 Stellen Sie anhand eines Flussdiagramms die Funktionsweise des *gfp*-Gens als Reporter-Gen beim Auffinden von Umweltgiften dar.
- 3 In Europa sind die Zucht und der Verkauf genetisch veränderter Lebewesen verboten. Beurteilen Sie das europäische Verbot transgener Haustiere.