

1.4.2 Epigenetik

Merkmale eines Lebewesens (z.B. Größe, Farbe, Verhaltensweisen) können **von der Umwelt beeinflusst** werden. In vielen Fällen können solche **erworbenen Eigenschaften** aber nicht **vererbt** (an die Nachkommen weitergegeben) werden, da keine **Gene** (die **Abfolge von Basen in der DNA**) verändert wurden.

In einigen Studien konnte aber doch nachgewiesen werden, dass **Umwelterfahrungen** der (Groß-)Eltern bei den Nachkommen zu anderen Eigenschaften führten, also **vererbt** wurden. Genauere Untersuchungen zeigen, dass hier **Markierungen am Erbgut** eine Rolle spielen. Die wissenschaftliche Teildisziplin, die sich mit diesen Effekt beschäftigt, nennt sich **Epigenetik**. Epigenetische Effekte spielen eine Rolle bei

- der Ausdifferenzierung von Körperzellen von der befruchteten Eizelle zum Erwachsenen,
- Trainingseffekten (z.B. Muskelaufbau),
- Alterungsprozessen,
- Vererbungseffekten,
- der Inaktivierung eines X-Chromosoms (bei weiblichen Säugetieren).

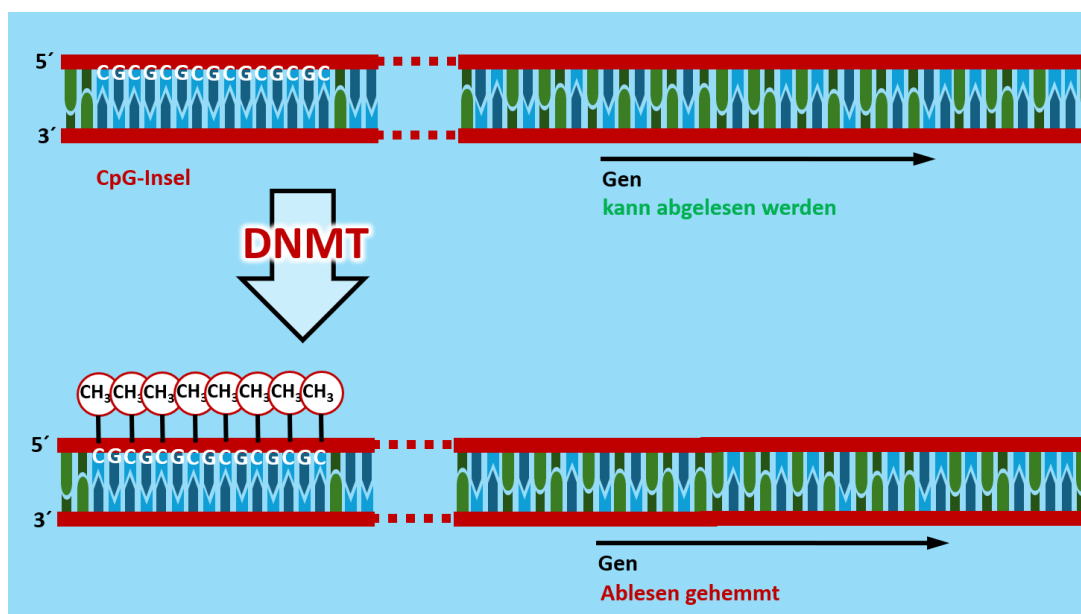
Zwei **Mechanismen** sind genauer untersucht

→ Veränderung an den Histonen

Chemische Veränderungen an den Histonen führen zur dichteren Packung der DNA (Heterochromatin) oder zur lockereren Packung (Euchromatin), s.a. Kap. 1.4.

→ Methylierung von CpG-Inseln

Das **von Umweltfaktoren** beeinflusste Enzym DNMT verändert an bestimmten Stellen der DNA (CpG-Inseln) die Base Cytosin durch Anhängen eines Methyl-Restes ($-\text{CH}_3$). Dadurch werden nachfolgende Gene schlechter abgelesen, teilweise nahezu abgeschaltet:



1.4.3 Stammzellen

Eizellen beginnen sich gleich nach der Befruchtung durch ein Spermium zu teilen. Bis zum 8-Zell-Stadium könnte durch Trennung der einzelnen Zellen aus jeder wieder ein gesamter Organismus wachsen. Diese **embryonalen Stammzellen** bezeichnet man als **totipotent**.

Nach dem 8-Zell-Stadium beginnen die Zellen jedoch durch epigenetische Prozesse sich zu spezialisieren und zu differenzieren. In diesem Stadium aus einem Embryo entnommene Zellen sind „nur“ noch **pluripotent**. Sie können keinen gesamten Organismus mehr bilden, aber noch einzelne Organe.

Viele Zellen sind irgendwann gar nicht mehr in der Lage sich zu teilen und andere Zellen zu bilden. Es verbleiben im erwachsenen Körper nur wenige „**adulte Stammzellen**“ z.B. im Knochenmark, aus denen aber immerhin noch einige andere Zelltypen entstehen können. Sie sind **multipotent**.

2006 gelang es durch Einschleusen von Transkriptionsfaktoren bei erwachsenen, ausdifferenzierten Zellen die epigenetische Markierungen zu löschen. Die Zellen wurden wieder pluripotent. Derart erzeugte Zellen werden **induzierte pluripotente Stammzellen (iPS)** genannt.

Stammzellen können zum **Klonen** von ganzen Lebewesen verwendet werden oder zur Bildung von „Ersatz-Organen“.