



**SCHOOL-SCOUT.DE**

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Klonen - Wie entstand das Schaf "Dolly"?*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)



## Sachinformation

### Natürliche Klone

Unter dem Begriff „Klonen“ versteht man heute die Herstellung einer genetisch identischen Kopie eines Lebewesens.

In der Natur finden wir zahlreiche Beispiele für natürliche Klone: Bakterien vermehren sich durch Zweiteilung, dabei entstehen stets Klone. Pflanzen, die Ableger produzieren, stellen so einen identischen Klon von sich her (vegetative Vermehrung).

Auch beim Menschen gibt es natürlich vorkommende Klone: eineiige Zwillinge. Teilt sich ein Embryo im Frühstadium seiner Entwicklung, so können sich genetisch identische Lebewesen entwickeln.

### Die Erzeugung von künstlichen Klonen

Wissenschaftler haben verschiedene Methoden für die Klonierung von Tieren entwickelt:

#### a) Embryonensplitting

In der frühen Phase der Embryonalentwicklung (etwa bis zum 8-Zellstadium) besitzen noch alle Zellen des kleinen Embryos die Fähigkeit, sich auch alleine zu einem vollständigen Lebewesen zu entwickeln – die Zellen sind totipotent. Zerteilt man einen Embryo im 8-Zellstadium in seine einzelnen Zellen, so kann man bis zu acht genetisch identische Tiere erzeugen. Jede Zelle wird in eine entkernte Eizelle gebracht und in die Gebärmutter einer Leihmutter transplantiert. Die Eizelle dient lediglich dem Schutz der Zellen vor dem Immunsystem der Leihmutter.

Ein großer Nachteil dieser Methode für die Anwendung in der Praxis liegt darin, dass die Eigenschaften der Klone nicht exakt vorhersehbar sind, da das Erbgut des Embryos eine Mischung aus dem Erbgut der Mutter und des Vaters darstellt (natürliche Zeugung), und zudem ist die Anzahl der möglichen Klone begrenzt.

#### b) Kerntransfer aus embryonalen oder fetalen Zellen

Bei dieser Methode werden embryonale oder fetale Zellen verwendet – diese müssen jedoch nicht totipotent sein. Man hat so die Möglichkeit, eine unbegrenzte Anzahl von Klonen zu erzeugen. Die Kerne der Zellen werden in entkernte Eizellen gebracht und die so geschaffene künstliche Zygote zur Teilung angeregt.

Doch auch bei dieser Methode sind die Eigenschaften der Klone vorher nicht bekannt. Zudem kommt es häufig zu einem übermäßigen Wachstum der Tiere im Mutterleib (large offspring syndrome). Diese Art des Klonens erwies sich in der Praxis als wenig ökonomisch und wird nur selten angewendet.

#### c) Kerntransfer aus differenzierte Zellen

Diese Methode stellt eine Weiterentwicklung der oben beschriebenen Kerntransfermethode dar. Man bringt den Zellkern einer differenzierten Körperzelle in eine entkernte Eizelle und hat so die Möglichkeit, einen Klon eines erwachsenen Tieres zu erzeugen.

Im Februar 1997 präsentierten der schottische Wissenschaftler Ian Wilmut und seine Kollegen das erste auf diese Weise geklonte Säugetier. Das Schaf Dolly wurde aus einer Euterzelle eines sechs Jahre alten Schafs geschaffen und erregte großes Aufsehen in aller Welt.

Lange hatten Forscher vergeblich versucht, Säugetiere aus differenzierten Zellen zu klonen. Man nahm an, dass eine differenzierte, also spezialisierte Zelle nicht mehr in der Lage sei, die Entwicklung eines Embryos zu steuern.

Ian Wilmut erweiterte die ursprüngliche Methode um einen Schritt und brachte die Euterzellen im Labor durch Nährstoffzug in eine Ruhephase ( $G_0$ -Phase). Man geht heute davon aus, dass es entscheidend ist, dass sich die Eizelle und die Zelle, deren Zellkern verwendet werden soll, im gleichen Stadium des Zellzyklus befinden. Ist dies nicht der Fall, kann es passieren, dass die DNA des eingebrachten Zellkerns von der Eizelle abgebaut wird.

### Die Geschichte des Klonens

Die Erzeugung künstlicher Klone im Labor ist schon lange ein Forschungsziel vieler Wissenschaftler.

Bereits 1928 führte der deutsche Wissenschaftler Hans Spemann eine Zellkerntransplantation durch. Mithilfe eines Haares schnürte er eine Salamander-Zygote so ab, dass die eine Hälfte der Zelle den Zellkern enthielt, die andere nur Zytoplasma. Der Teil mit dem Zellkern teilte sich und Spemann öffnete im 16-Zellstadium die Schlinge, sodass ein Zellkern in den abgeschürften Zytoplasma-Sack gelangen konnte. Er trennte diese so geschaffene Zelle vom restlichen Embryo und es entwickelte sich ein vollständiger Salamander – Spemann hatte einen Klon erzeugt. 1935 erhielt er für seine Forschungen den Nobelpreis. 1938 schlug Spemann vor, in einem „fantastischen Experiment“ einen Zellkern einer embryonalen oder adulten Zelle in eine entkernte Eizelle zu bringen – ihm fehlten jedoch damals die technischen Möglichkeiten dieses Experiment durchzuführen.

1952 verwendeten die US-Forscher Robert Briggs und Thomas J. King die Kerntransfer-Methode, um Leopardenfrosche zu klonen (sie wussten jedoch zu diesem Zeitpunkt nichts von den Experimenten Spemanns).

1963 wurde erstmals der Begriff „clone“, also Klon, verwendet. Der britische Biologe J. B. S. Haldane gebrauchte diesen Ausdruck in seiner Rede „Biologische Möglichkeiten für die menschliche Rasse der nächsten 10.000 Jahre“.

1973 verpflanzte John Gurdon Kerne aus Hautzellen erwachsener Frösche in entkernte Froscheier. Die Tiere starben zwar bereits im Kaulquappenstadium, man vermutete jedoch aufgrund dieses Experiments, dass das Klonen mithilfe adulter Zellen prinzipiell möglich sein müsse.

Durch Embryonensplitting entstanden 1981 in den USA genetisch identische Kälber. Seit 1986 wird diese Methode auch in Deutschland routinemäßig angewendet.

Der dänische Wissenschaftler Steen Willadsen klonete 1986 erstmals erfolgreich mithilfe der Kerntransfer-Methode Schafe aus Embryozellen.



**SCHOOL-SCOUT.DE**

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Klonen - Wie entstand das Schaf "Dolly"?*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

