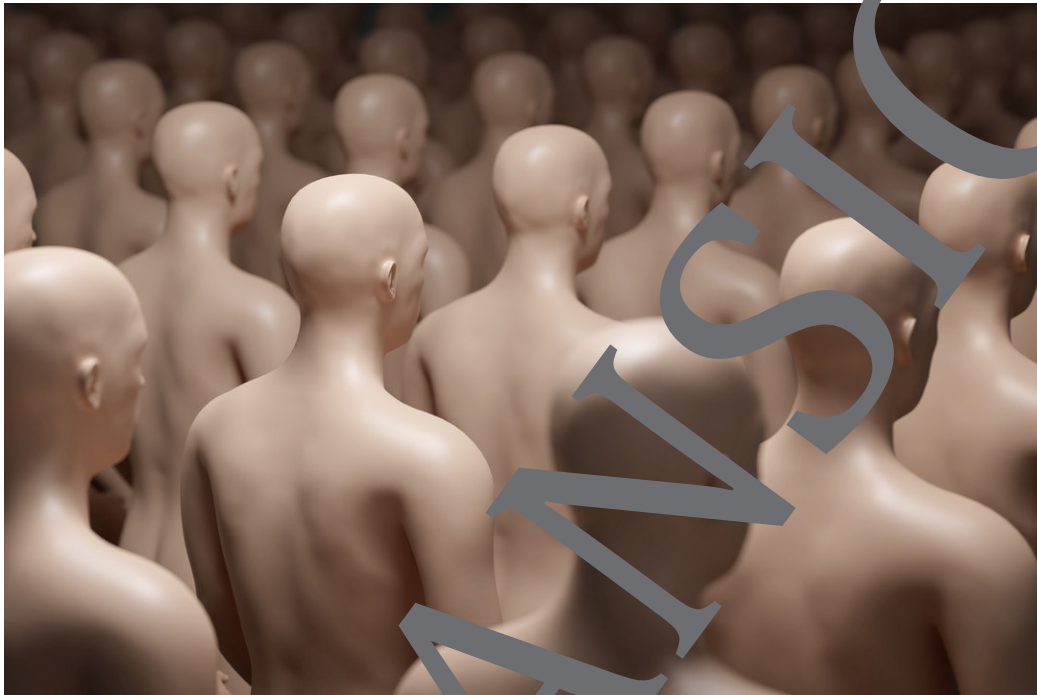


VI.9

Gentechnik und Biotechnologie

Klonen – Chancen und Risiken der modernen Gentechnik

Nach einem Beitrag von Alexandra Raab



© jrobalo/Stock/Getty Images Plus

Erforschen Sie mit Ihrer Klasse die Möglichkeiten, Chancen und Risiken der modernen Gentechnik. Die Lernenden erläutern das Grundprinzip des technischen Klonens unter medizinischen, gesellschaftlichen und ethischen Aspekten. Innerhalb einer Stationenarbeit lernen Sie die Anfänge des Klonverfahrens kennen, wenden Ihre Kenntnisse zu Genetik auf Züchtung und Gentechnik an und prüfen ihr Wissen mit einer abschließenden Lernerfolgskontrolle.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 9/10

Dauer: 4 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 3)

Kompetenzen: 1. Sachkompetenz; 2. Kommunikationskompetenz;
3. Bewertungskompetenz

Thematische Bereiche: Gentechnik, Klonen, Züchtung, Bioethik, Stammzellen,
Erbinformationen, Biotechnologie

Auf einen Blick

Stationenlernen

Thema:	Klonverfahren und Stammzellenforschung
M 1	Schafe, Zwillinge und Jurassic Park – Ein Einstieg
M 2	Stationsübersicht – Klonverfahren in der Biotechnologie
M 3	Station 1 Vermehrungsmethoden der Rinderzucht
M 4	Informationstext zu Station 1 – Nutztierzucht
M 5	Station 2 Das KlonSchaf Dolly
M 6	Informationstext zu Station 2 – Klonen ohne Grenzen
M 7	Abbildungen zum Klonverfahren von Dolly
M 8	Station 3 Stammzellen und Klonverfahren
M 9	Informationstext zu Station 3 – Stammzellenforschung
M 10	Zusatzstation 4 Teste dein Wissen zum Klonen!
M 11	Lösungskarten zu den Stationen
M 12	Kurzttest zum Thema Klonen
M 13	Glossar – Deine Fachbegriffe zum Thema Klonen

Benötigt:

- ☐ Schere
- ☐ Klebstoff



Minimalplan

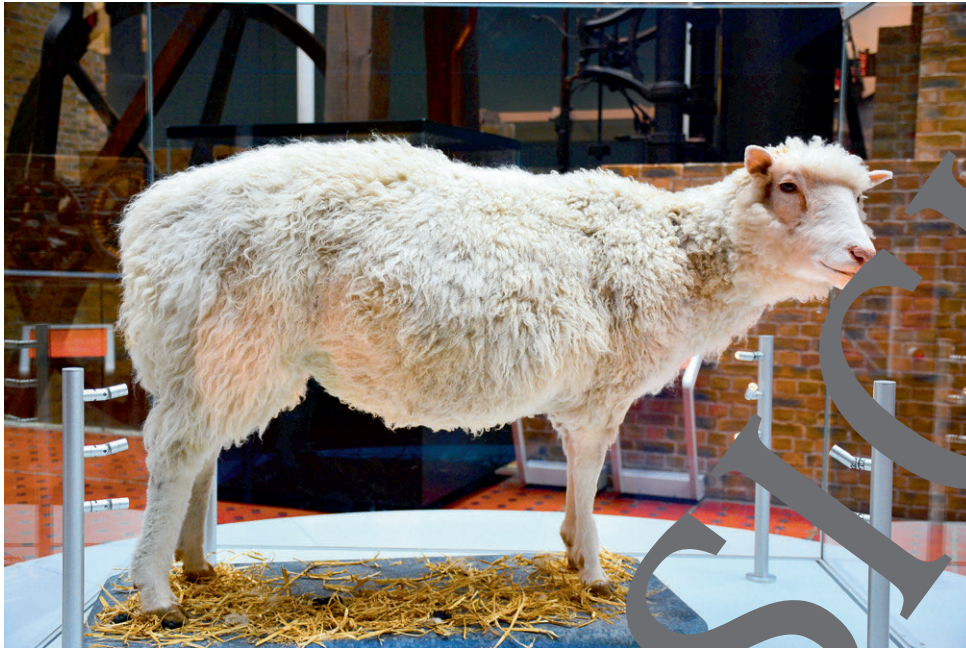
Bei Zeitmangel kann der Einstieg mit **M 1** übersprungen werden und direkt mit dem Stationenlernen angefangen werden. Das Kreuzworträtsel **M 10** in Station 4 kann entfallen oder als vertiefende Hausaufgabe genutzt werden. Auf den Kurzttest **M 12** kann ebenfalls verzichtet werden.

Erklärung zu den Symbolen

	Tauchen diese Symbole auf, sind die Materialien differenziert. Es gibt drei Niveaus, wobei jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird.	
einfaches	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.	

Schafe, Zwillinge und Jurassic Park – Ein Einstieg

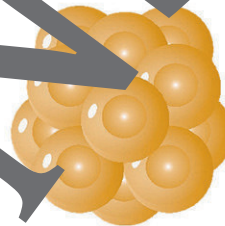
M 1



Wikimedia Commons/Mike M.../CC BY 2.0



© Eugenio Marongiu/Image Source



© ...hic BKK1979/iStock/Getty Images Plus



Wikimedia Commons/gemeinfrei

Station 2 Das Klonschaf Dolly

M 5

Aufgaben

1. **Lest** den Informationstext **M 6**.

2. **Erklärt** Dollys Klonverfahren mithilfe der Abbildungen von **M 7**. **Schneidet** dazu die einzelnen Abbildungen aus und **ordnet** sie als Schaubild an. **Verbindet** die einzelnen Abbildungen durch gezeichnete Pfeile und **notiert** Stichworte als Bilderklärung.

Du hast das Klonverfahren von Dolly noch nicht ganz verstanden? Dann schau dir das folgende Video dazu an: <https://raabe.click/KlonschafDolly>



Tipp: Das kleine Klonschaf am Ende hat das gleiche Erbgut im Zellkern wie sein „Muttertier“, von dem der gespendete Zellkern stammt. Daher sehen sie gleich aus. Beginne mit zwei Schritten am Anfang: Das eine spendet die Eizelle, das andere den Zellkern aus Euterzellen.

3. **Vergleicht** die Klonverfahren durch Embryonenteilung und Übernstransfer einer Tabell

4. **Beantwortet** die folgenden Fragen in eigenen Sätzen:

a) Wann und wo kam Dolly zur Welt?

b) Wie viele Versuche waren über welchen Zeitraum bis zu Dollys Geburt nötig?

c) Was sind allgemein Gründe für die kurze Lebensdauer vieler Klontiere?



Informationstext zu Station 3 – Stammzellenforschung

M 9

Anders als beim sogenannten **reproduktiven Klonen**, wie dem von Dolly, das anstrebt, ein ausgewachsenes Lebewesen als genetische Kopie eines bereits existierenden Lebewesens zu erzeugen, verfolgt das **therapeutische Klonen** andere Ziele. Aus **Stammzellen** soll jede andere Zellart des Körpers (z. B. Hautzellen) entwickelt werden. Dadurch könnten sich Körpergewebe und irgendwann vielleicht sogar ganze Organe entwickeln.

Stammzellen zeichnen sich nämlich dadurch aus, dass sie noch die Fähigkeit haben, sich zu einem bestimmten Zelltyp auszudifferenzieren. Sie finden sich sowohl im Embryo (**embryonale Stammzellen**) als auch in geringer Zahl im Körper eines Erwachsenen (**adulte Stammzellen**), um dort beschädigte oder abgestorbene Körperzellen zu ersetzen. Nur die embryonalen Stammzellen im sehr frühen Embryonalstadium können sich noch zu allen Gewebetypen und damit zu einem gesamten Organismus entwickeln, sie sind **totipotent**. In späteren Embryonalstadien sind sie **pluripotent**, d. h., sie können zwar noch alle Zelltypen ausbilden, aber nicht mehr ein ganzes Lebewesen bilden. Bei Erwachsenen können sich die Stammzellen sogar nur noch zu einem einzigen Zelltyp differenzieren, sie sind **multipotent**. Für das therapeutische Klonen werden hauptsächlich pluripotente Stammzellen verwendet.

In der **Medizin** setzt man das therapeutische Klonen bereits erfolgreich bei großflächigen Hautverletzungen, wie z. B. nach **Verbrennungen**, ein. Dabei werden multipotente Stammzellen der Haut in Zellkultur gebracht und deren Differenzierung in Hautzellen eingeleitet. Man ersetzt dann die zerstörten Hautzellen.

Ethische Bedenken des therapeutischen Klonens

Im Unterschied zum reproduktiven Klonen wird der Embryo beim therapeutischen Klonen nicht in eine Gebärmutter eingesetzt, sondern es werden nach wenigen Tagen embryonale Stammzellen entnommen. Der restliche Embryo stirbt dabei ab. Nach deutschem Recht tötet man damit einen potenziellen Menschen. Dieser entsteht, nach deutschem Recht, sobald die Eizelle befruchtet wurde. Das **deutsche Embryonenschutzgesetz** erlaubt das Forschen mit embryonalen Stammzellen daher nur mit sehr starken Einschränkungen, um die Menschenwürde des Embryos zu schützen. Andere Länder, wie Großbritannien und die USA, sehen einen Embryo dagegen erst dann als werdenden Menschen an, sobald er in einer Gebärmutter eingenistet ist. In diesen Ländern ist das therapeutische Klonen erlaubt.

Die **induzierten pluripotenten Stammzellen** (iPS-Zellen) können eine Alternative zur Nutzung embryonaler Stammzellen in der Medizin darstellen. Hierbei werden adulte Zellen im Labor in pluripotente Zellen umgewandelt. Für diese Entdeckung erhielt der japanische Forscher Shin'ya Yamanka 2012 den Nobelpreis für Medizin. Um diese Zellen jedoch therapeutisch bei Menschen zu nutzen, ist noch viel Forschung nötig.

Falls du noch nicht alles rund um die Stammzellen verstanden hast, kann dir dieses Video weiterhelfen: <https://raabe.click/Stammzellen>.



Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.

Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

