

Klonen – ein Stationenlernen zu den Möglichkeiten und Grenzen der Biotechnologie

Alexandra Raab, Stuttgart

1997 wurde das Klon-Schaf Dolly der Weltöffentlichkeit vorgestellt. Seitdem sorgt das Thema Klonen immer wieder für Schlagzeilen. Doch während zu Dolly-Zeiten manche Forscher das Klonen menschlicher Zellen vehement ablehnten, arbeiten sie heute selbst mit embryonalen Stammzellen, in der Hoffnung, irgendwann Krankheiten wie Krebs oder Parkinson zu bekämpfen.

Doch inwieweit kann das Klonen von Tieren als Erfolg der modernen Wissenschaft gelten? Welche Klonverfahren wurden entwickelt und wo liegen ethische Grenzen im Umgang mit menschlichen Stammzellen? Mit diesen Fragen beschäftigen sich Ihre Schüler eigenständig innerhalb dieser Stationenarbeit.



Foto: Stefan Beger / Pixelio.com

Klone wie sie in der Natur vorkommen: Eineiige Zwillinge sind genetisch identisch.

Mit Legosteinen und vielen Schemazeichnungen!



Mit Zusatzmaterial auf CD!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 9/10

Dauer: 4 Stunden

Kompetenzen: Die Schüler ...

- sind in der Lage, neue Informationen aus einem Text zu erschließen.
- arbeiten selbstständig an Stationen mit eigenständiger Lernzielkontrolle.
- setzen sich mit unterschiedlichen Gesichtspunkten auseinander und finden in Diskussionen Pro- und Kontraargumente zu einem Thema.

Aus dem Inhalt:

- Was versteht man unter Klonen?
- Was sind Stammzellen?
- Welche unterschiedlichen biotechnischen Verfahren gibt es?
- Welche ethischen Grundfragen stellen sich?

Die Reihe im Überblick

- ⌚ V = Vorbereitungszeit SV = Schülerversuch Ab = Arbeitsblatt/Informationenblatt
 ⌚ D = Durchführungszeit Fo = Folie LEK = Lernerfolgskontrolle
 TK = Tippkarte LK = Lösungskarte

Stunde 1: Einstieg

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Fo)	Jurassic Park – das Erwachen der Dinosaurier
M 2 (Ab)	Stationsübersicht : Klonen <input type="checkbox"/> Schere <input type="checkbox"/> Klebstoff

Stunden 1–4: Das Stationenlernen – Arbeiten mit Info-Texten

Station 1: Alternative Vermehrungsmethoden – schneller als die Natur

Material	Thema und Materialbedarf
M 3 (Ab/TK/LK)	Station 1: Alternative Vermehrungsmethoden – schneller als die Natur
M 4 (Ab)	Info-Text zu Station 1: Alternative Vermehrungsmethoden – schneller als die Natur

Station 2: Dolly – ein weltberühmtes Schaf

Material	Thema und Materialbedarf
M 5 (Ab/TK/LK)	Station 2: Dolly – ein weltberühmtes Schaf
M 6 (Ab)	Info-Text zu Station 2: Dolly – ein weltberühmtes Schaf
M 7 (Ab)	Arbeitsblatt zu Station 2: Klone von Säugetieren

Station 3: Stammzellenforschung – reproduktives und therapeutisches Klonen

Material	Thema und Materialbedarf
M 8 (Ab/TK/LK)	Station 3: Stammzellenforschung – reproduktives und therapeutisches Klonen
M 9 (Ab)	Info-Text zu Station 3: Embryonen als Ersatzteillager? – Das therapeutische Klonen
M 10 (Ab)	Arbeitsblatt zu Station 3: Das Züchten von Zellen – wie das therapeutische Klonen funktioniert

Station 4: Teste dein Wissen! – Lernerfolgskontrolle zum Klonen

Material	Thema und Materialbedarf
M 11 (LEK/LK)	Station 4 (Zusatz): Teste dein Wissen! – Klonen kreuz und quer
M 12 (LEK)	Teste dich selbst! – Was weißt du zum Thema Klonen?

Tippkarten zu den Stationen 1–3 / Lösungskarten zu den Stationen 1–4

Dein Bio-Lexikon – Begriffe von A bis Z

Minimalplan: Die Zeit ist knapp? Dann lassen Sie die **Lernerfolgskontrolle M 11** (Station 4) weg oder geben Sie sie als Hausaufgabe.

Jurassic Park – das Erwachen der Dinosaurier

M 1



Bild: Universal Pictures

Filmplakat zu „Jurassic Park“ (1993)

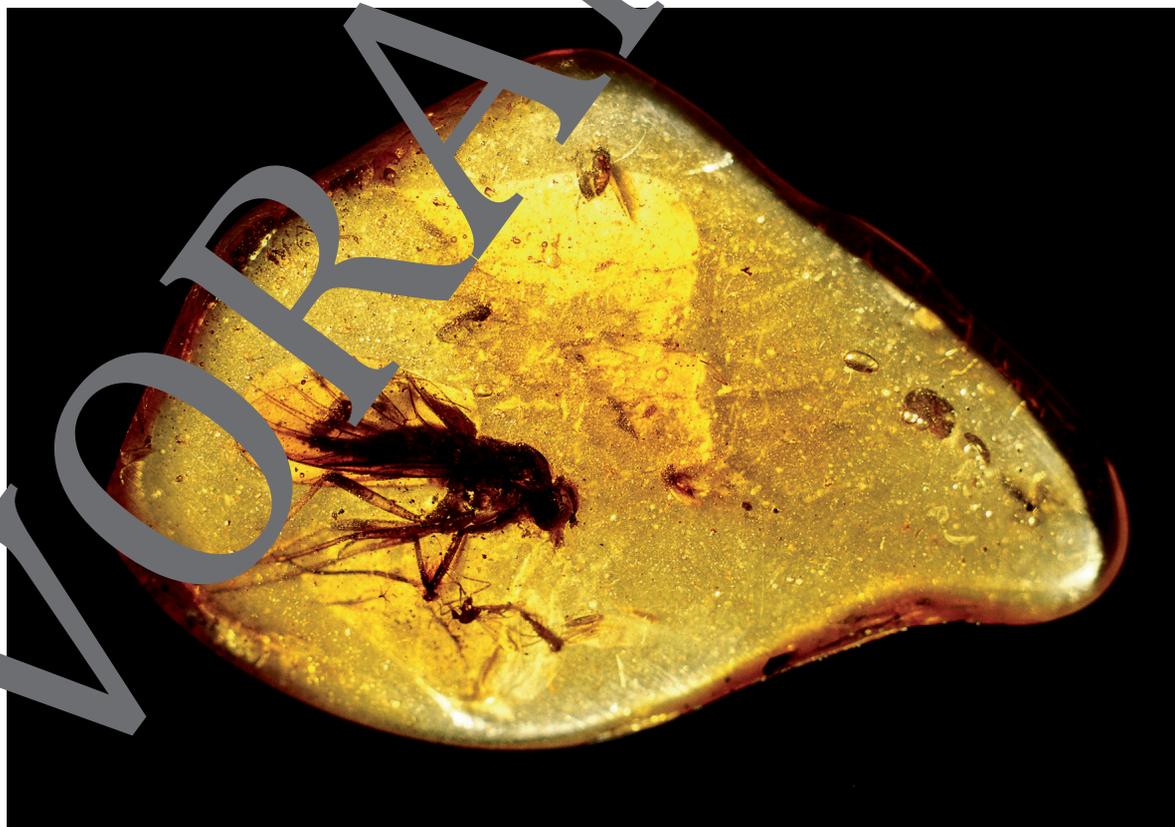


Foto: dpa / picture-alliance

In Bernstein eingeschlossenes Fossil einer Mücke mit einem Alter von ca. 45 Millionen Jahren

M 2 Stationsübersicht: Klonen – Möglichkeiten und Grenzen der Biotechnologie

Stationsübersicht von: _____

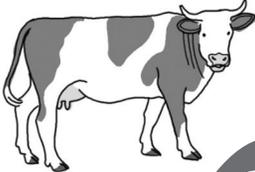
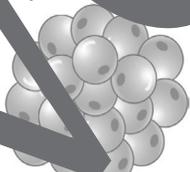
Klasse: _____

Arbeitet in Kleingruppen oder mit einem Partner.

So geht ihr vor:



- Holt euch zu der ersten Station alle ausgelegten **Arbeitsmaterialien**: Die laminierten Materialien nehmt ihr paarweise, die unlaminierten Kopien erhält jeder für sich. Die Stationen müssen der Reihe nach bearbeitet werden.
- Lest am Beginn einer Station alle Arbeitsaufträge auf der **Aufgabenkarte** vollständig durch. Beginnt anschließend mit der Bearbeitung.
- Bringt nach Beendigung einer Station alle laminierten Materialien wieder zurück zum Sammel Tisch. Die unlaminierten Arbeitsblätter behaltet ihr und **klebt sie in euer Heft ein**.
- Kontrolliert eure Ergebnisse mithilfe der **Lösungskarten**, die ihr von eurem Lehrer erhaltet.
- Sobald ihr eine Station durchlaufen habt, macht in der folgenden Tabelle bzw. ein Kreuz, wenn sie noch weiterhin zu bearbeiten ist. Notiert euch außerdem **Dinge, die noch nicht ganz verstanden habt**. Diese werden dann im Anschluss an das Stationenlernen besprochen.

Station	erledigt	Das habe ich noch nicht ganz verstanden ...
① Alternative Vermehrungsmethoden 	<input checked="" type="checkbox"/>	
② Dolly, ein weltberühmtes Schaf 	<input type="checkbox"/>	
③ Reproduktives und therapeutisches Klonen 	<input type="checkbox"/>	
④ Teste dein Wissen! – Klonen kreuz und quer	<input type="checkbox"/>	

Station 1: Alternative Vermehrungsmethoden – schneller als die Natur

M 3



Foto: Frugola / Pixelio.com

Zuchtbulle – Im Laufe seines Lebens wird er seine guten Eigenschaften an bis zu 200.000 Nachkommen vererben.

Biotechnische Verfahren wie der Embryonentransfer und die künstliche Befruchtung wurden entwickelt, um Zuchtverfahren in der Nutztierzucht zu beschleunigen und wertvolle Eigenschaften gezielt zu verbessern. Die Weiterentwicklung dieser Verfahren bringt jedoch noch weit mehr Möglichkeiten mit sich. Dabei stellt sich oft die Frage nach den Grenzen des menschlichen Handelns und Eingreifens in die Natur.

Aufgaben

1. Lest euch den Informationstext „Alternative Vermehrungsmethoden – schneller als die Natur“ durch. Übertrag die Überschrift des Informationstextes auf eine neue Heftseite. Klärt die Bedeutung unbekannter Fachbegriffe mithilfe des Bio-Lexikons.
2. Weshalb setzt man verschiedene biotechnische Methoden neben natürlichen Zuchtverfahren in der modernen Nutztierzucht ein und welche Vorteile ergeben sich daraus? Begründet eure Antwort mit eigenen Worten in wenigen Sätzen.



Keine Idee? Dann schick doch sicherlich eine Tippkarte auf dem Lehrerpult weiter!

3. Legt im Heft die folgende Tabelle an und erklärt die beiden Verfahrensweisen in ein bis zwei Sätzen in eigenen Worten. Zeichnet sauber mit Lineal und Bleistift.

Künstliche Befruchtung	
Embryonentransfer	

4. Fertigt zum Klonen durch Embryonenteilung bei Rindern eine eigenständige, kurze Zeichnung an der Tabelle an. Verwendet für die Zeichnung die Überschrift „Klonen durch Embryonenteilung“. Beschriftet die Zeichnung in Stichworten.
5. Notiert mithilfe des Bio-Lexikons zwei bis drei Fachbegriffe, die für euch an dieser ersten Station schwierig waren, und erklärt sie in eigenen Worten in eurem Heft. Verwendet dafür die Unterüberschrift „Neue Fachbegriffe“.

Wusstest du schon, ...

... dass das kanadische Holsteinrind Starbuck als bislang unerreichter Branchenstar der Samenzucht gilt? Bis über seinen Tod im Jahr 1998 hinaus zeugte er mehr als 200.000 Nachkommen. 685.000 Portionen seines Samens wurden für insgesamt mehr als 25 Millionen US-Dollar in 45 Länder exportiert.

... dass eineiige Zwillinge ein natürliches Beispiel für Klone sind? In der frühen Entwicklungsphase hat sich ein Keim in zwei vollständig voneinander getrennte Keime geteilt. Jeder Keim entwickelt sich anschließend zu einem Lebewesen, das mit dem anderen genetisch gleich ist.



Station 2: Dolly – ein weltberühmtes Schaf

M 5

Drei Mütter und kein Vater? Für das Klon-Schaf Dolly traf dies zu, denn sie war das erste geklonte Säugetier der Welt! Unter Klonen versteht man die Herstellung genetisch identischer Lebewesen. Dabei unterscheidet man mehrere Verfahren. Ein Klon ist also nicht mehr zwingend das Ergebnis einer genetischen Mischung aus dem Erbgut von Vater und Mutter.



Foto: dpa / picture-alliance

Dolly, das erste geklonte Säugetier der Welt

Aufgaben

1. Lest den Informationstext „Dolly – ein weltbekanntes Schaf“. Nehmt eine Heftseite im Querformat und übernehmt die Überschrift des Informationstextes. Klärt die Bedeutung unbekannter Fachbegriffe mithilfe des Bio-Lexikons.
2. Das erste geklonte Säugetier Dolly ist durch ein Klonverfahren durch Kerntransfer entstanden. Erklärt Dollys Klonverfahren mithilfe des Arbeitsblattes zu Station 2.
 - a) Schneidet dazu die einzelnen Abbildungen aus und ordnet sie auf der Heftseite zu einem Schaubild (einkleben). Verbindet die einzelnen Abbildungen durch gezeichnete Pfeile. (Verwendet ein Lineal zum Zeichnen der Pfeile.) Nutzt den Informationstext zu Hilfe.
 - b) Notiert zu jeder Abbildung Stichworte als Bilderkklärung.



Ihr kommt hier nicht weiter? Dann hilft euch sicher die Tippkarte auf dem Lehrerpult.

3. Legt auf der nächsten Heftseite (Längsformat) eine Tabelle an und stellt darin die beiden Klonverfahren einander gegenüber. Arbeitet mit dem Informationstext zu Station 2 und euren Informationen aus Station 1. Übernehmt über der Tabelle die Überschrift „Klonverfahren im Vergleich“ über die Tabelle.

Klonen durch Embryonenteilung	Klonen durch Kerntransfer

4. Beantwortet die folgenden Fragen zum Thema Dolly 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 die gemeinsamen Gründe für die kurze Lebensdauer vieler Klontiere?

Wusstet ihr schon ...

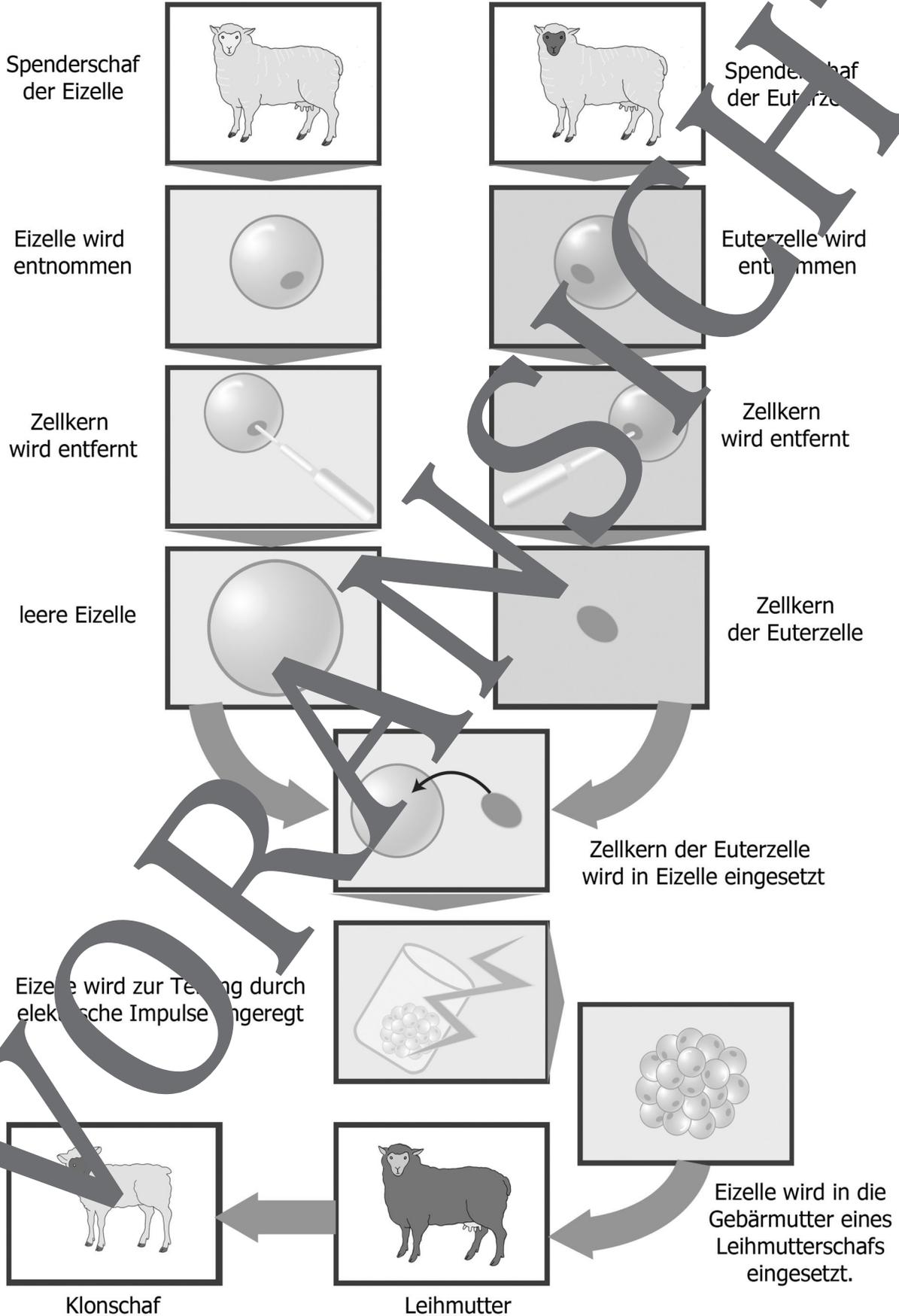
... dass Dolly ihren Namen der Country-Sängerin Dolly Parton, die für ihre üppige Oberweite bekannt war, verdankt? Dies war damit begründet, dass Dolly aus dem Genmaterial einer Euterzelle stammt.

... dass das erfolgreiche Klonen von Dolly dem britischen Wissenschaftler Ian Wilmut zugeschrieben wurde? Dieser gab 2006 jedoch zu, dass in Wahrheit sein Kollege Keith Campbell der Erzeuger des Schafes war.



Lösung (M 7):

Klonen von Säugetieren



Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



✓ **Über 5.000 Unterrichtseinheiten**
sofort zum Download verfügbar

✓ **Webinare und Videos**
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung

✓ **Attraktive Vergünstigungen**
für Referendar:innen
mit bis zu 15% Rabatt

✓ **Käuferschutz**
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de