# Einführung in die Stammzellforschung

## Standpunkte

Centre for Regenerative Medicine
MRC Medical Research Council
THE UNIVERSITY of EDINBURGH
EuroStemCell
www.eurostemcell.org

# Lehrerunterlagen

## Zielsetzung

Diskussion über die moralischen und ethischen Fragestellungen der Stammzellforschung

## Wissensstand der Teilnehmer

Dieses Lernprogramm setzt voraus, dass die Schüler wissen, ...:

- dass eine Stammzelle eine Zelle ist, die 1. eine Kopie von sich selber machen kann und 2. sich in andere Zelltypen entwickeln kann.
- dass es verschiedene Arten von Stammzellen gibt: embryonale und Gewebe-Stammzellen.
- dass ein Embryo ein frühes Stadium in der Entwicklung eines Kindes ist, wenn es sich noch im Mutterleib befindet.
- dass In-vitro Fertilisation (IVF) eine Methode der künstliche Befruchtung ist, bei der Embryonen im Labor hergestellt und dann in den Mutterleib eingepflanzt werden.

## Vorschläge zum Lernprogramm

| Aktionen | benötigte Zeit |
|---|---|
| 1. ***Einleitung***<br>In einer vom Lehrer moderierten Diskussion werden mit der Klasse die Informationen zur Definition von Stammzellen und zu den zwei Arten von Stammzellen wiederholt – embryonale und Gewebe-Stammzellen. Die Grundlagen der IVF (In-vitro Fertilisation) werden diskutiert, um sicher zu gehen, dass alle Schüler verstanden haben, dass 1. IVF eine Art von künstlicher Befruchtung ist und 2. hierbei mit Spermien und Eizellen der Eltern Embryonen im Labor hergestellt werden, die dann in die Gebärmutter der Mutter eingepflanzt werden. Bei diesem Prozess entstehen mehrere Embryonen, aber nicht alle werden benötigt. | 10 Min. |
| 2. ***Sollen wir Embryonen in der Forschung einsetzen?***<br>Die Schüler arbeiten in Gruppen. Ihnen werden vier Personen vorgestellt – Sabine Unverzagt, Werner Schulz, Elisabeth Mayer und Pfarrer Weinmann. Sie diskutieren die verschiedenen Ansichten der Personen und füllen den Teil A des Arbeitsbogens in ihren Unterlagen aus. | 15-20 Min. |
| 3. ***Zusammenfassung***<br>Der Lehrer moderiert den Vortrag der jeweiligen Gruppenergebnisse. | 15-20 Min. |
| Gesamtzeit: | 40-50 Min. |

## Erweiterung

Die Schüler sollten die Meinungen der zwei zusätzlichen Personen – Anne und Tomaini – diskutieren und dann den Teil B des Arbeitsbogens ausfüllen.

## Veränderungen

**Vereinfachung:** Regen Sie die Schüler zum Nachdenken über die Fragen an, indem Sie sie bitten einen einfachen Zeitablauf zur Embryonalentwicklung zusammenstellen und darüber zu diskutieren, wann das Leben eines Menschen anfängt. Ein Zeitablauf der Embryonalentwicklung steht als Kartensortierspiel zur Verfügung (Originalversion; www.sciberbrain.org). Nach der Diskussion zum Zeitverlauf werden zwei Personen mit gegensätzlichen Ansichten vorgestellt, z.B. Werner Schulz und Pfarrer Weinmann. Bitten Sie die Schüler zu erklären, was die Personen meinen und warum.

**Schwieriger:** Benutzen Sie die Version des Arbeitsbogens für 16-jährige und ältere (16+) Schüler, um weitere Aspekte der Debatte zur Stammzellforschung einzuführen. Alternativ kann das Szenarium zu Diabetes aus der 16+ Version dieser Unterlagen eingeführt werden. Bitten Sie die Schüler zu entscheiden, wie sie selber zur Problematik stehen und was die Personen auf den Karten meinen könnten.

### Hausarbeit

Geben Sie den Schüler einen Zeitungsartikel zur Stammzellforschung. Bitten Sie die Schüler aus der Sicht einer der vorgestellten Personen einen Leserbrief zum diesem Artikel zu schreiben.
Für Zeitungsartikel können Sie die Webseite http://www.eurostemcell.org/news oder die Webseite einer großen Zeitung aufsuchen.

## Mitwirkende und Danksagungen

***Stammzellen: Standpunkte*** wurde von EuroStemCell (www.eurostemcell.org) und dem *MRC Centre for Regenerative Medicine* in Edinburgh, UK (www.crm.ed.ac.uk) entwickelt.

Die Unterlagen stammen zum Teil aus dem Spiel „Decide“. Alle Meinungen, Ansichten und Ergebnisse die in diesen Unterlagen dargestellt werden, kommen von den Autoren und stellen nicht unbedingt die Ansichten von PlayDecide dar. Das Spiel „Decide“ steht zur Verfügung auf: http://www.playdecide.eu

Diese Dokumente sind lizensiert durch eine „Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported“ Lizenz. Eine Kopie dieser Lizenz findet Sie unter **http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.de** oder richten Sie ein Schreiben an Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

### Weitere Informationen

Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte EuroStemCell mit dem Kontaktformular auf www.eurostemcell.org/contact.

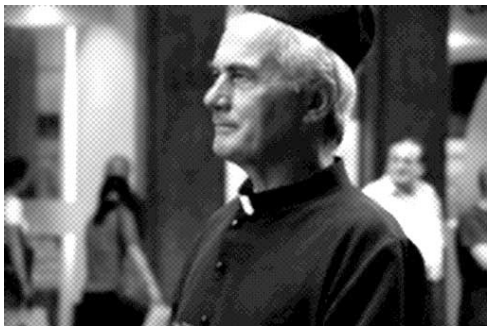
## Sabine Unverzagt
### Ärztin

**Informationen zu Sabine**
Sabine ist Ärztin. Sie sieht viele Patienten, die Rückenmarksverletzungen durch Unfälle erlitten. Viele dieser Patienten können nicht mehr laufen. Sabine kann diesen Patienten helfen, wenn sie Schmerzen haben oder einen Rollstuhl brauchen, sie kann den Patienten allerdings nicht helfen, wieder zu laufen.

**Sabine und Stammzellen**
In letzter Zeit sind einige der Patienten von Sabine ins Ausland gereist und haben Tausende von Euro für eine experimentelle Stammzelltherapie ausgegeben. Sabine weiß, dass Wissenschaftler noch viel über Stammzellen lernen müssen, bevor Stammzelltherapien erfolgreich durchgeführt werden können. Sie ist besorgt, dass Patienten viel Geld für Behandlungen bezahlen, die nicht helfen oder den Zustand sogar verschlechtern.

**Was Sabine meint**
Sabine hat keine Bedenken, dass Embryonen in der Forschung eingesetzt werden, wenn es eines Tages ihren Patienten hilft. Sie meint, dass wir aufhören sollten, über Embryonen in der Forschung zu debattieren. Es ist wesentlich wichtiger, dass die Patienten gut beraten werden und verstehen, was bei experimentellen Behandlungen schief gehen kann. Für sie ist die Heilung ihrer Patienten mehr wert als ein Haufen von Zellen.

## Pfarrer Weinmann
### Katholischer Priester



**Informationen zu Pfarrer Weinmann**
Pfarrer Weinmann ist ein katholischer Priester. Seine Religion lehrt ihn, dass der menschliche Embryo ab dem Zeitpunkt der Befruchtung heiliges, von Gott gegebenes Leben ist. Er glaubt, dass wir das Leben immer beschützen müssen.

**Pfarrer Weinmann und Stammzellen**
Pfarrer Weinmann liest jeden Tag die Zeitung. Er weiß, dass es auf der Welt viel Leiden gibt und meint, dass wir allen Menschen so gut wie möglich helfen sollten. Er liest auch über embryonale Stammzellen in den Nachrichten. Oftmals empört ihn, was er über Stammzellforschung liest.

**Was Pfarrer Weinmann meint**
Pfarrer Weinmann meint, dass Forschung an Embryonen verboten sein sollte. Er glaubt, dass der menschliche Embryo ab dem Zeitpunkt der Empfängnis gottgewolltes Leben ist. Von diesem Moment an müssen wir das neue Leben schützen. Er denkt, dass es falsch ist, Embryonen in der Forschung zu benutzen, da sie dadurch zerstört werden. Seiner Meinung nach kann nichts die Beendigung des Leben eines Menschen rechtfertigen, auch nicht unser Versuch Krankheiten zu heilen.

## Werner Schulz
### Stammzellforscher

**Informationen zu Werner Schulz**
Werner Schulz ist ein Wissenschaftler. Er leitet eine der weltweit erfolgreichsten Forschergruppen, die an embryonalen Stammzellen arbeiten. Er liest auch viel über die Forschung, die andere Wissenschaftler mit Gewebe-Stammzellen durchführen.

**Werner Schulz und Stammzellen**
Werner Schulz arbeitet sehr hart, um mehr über embryonale Stammzellen zu erforschen. Wie entwickeln sie sich zu anderen Zellarten? Können wir sie kontrollieren, so dass wir sie für die Behandlung von Krankheiten einsetzen können? Die Embryonen, die er für seine Forschung einsetzt, sind in einem sehr frühen Stadium der Entwicklung. Sie sind nur ungefähr vier bis fünf Tage alt und ein Haufen von 50-100 Zellen.

**Was Werner Schulz meint**
Werner Schulz versteht die Menschen nicht, die sagen, dass Forschung mit embryonalen Stammzellen falsch ist. Er meint, dass es falsch wäre, die Forschung mit Embryonen zu stoppen, da sie helfen könnte, viele schlimme Krankheiten zu heilen. Gewebe-Stammzellen sind auch wichtig, aber nur embryonale Stammzellen können ALLE Zellarten des Körpers hervorbringen. Wie kann es denn richtig sein, einen Haufen von Zellen zu schützen, und nicht zu versuchen, Millionen von Menschen mit Krankheiten wie Krebs, Herzerkrankungen und Diabetes zu helfen?

## Elisabeth Mayer
### IVF Patientin

**Informationen zu Elisabeth Mayer**
Elisabeth Mayer ist seit 5 Jahren verheiratet. Laura heißt ihre kleine Tochter. Elisabeth wurde erst nicht schwanger, so dass sie und ihr Mann sich für eine IVF Behandlung entschieden. Bei der Behandlung entnahmen die Ärzte Eizellen von Elisabeth und mischten sie im Labor mit den Spermien ihres Mannes. Einige der Eizellen wurden mit Spermien befruchtet und bildeten Embryonen. Ein Embryo wurde Elisabeth in den Mutterleib eingepflanzt. Es entwickelte sich zu einem Baby und Laura wurde geboren.

**Elisabeth und Stammzellen**
Elisabeth und ihr Mann haben sechs Embryonen übrig von der IVF Behandlung. Alle Sechs haben Namen bekommen. In der IVF Klinik wurden Elisabeth und ihr Mann gefragt, ob sie einige ihrer Embryonen für die Stammzellforschung spenden würden. Elisabeths Mann würde die Embryonen spenden. Wenn die Embryonen nicht in der Forschung genutzt werden, werden sie eingefroren und einige Jahre gelagert, bevor sie letztendlich weggeworfen werden.

**Was Elisabeth meint**
Elisabeth ist entsetzt über die Vorstellung, dass mit ihren Embryonen experimentiert wird. Sie sieht sie fast als Babys, die nicht die Möglichkeit hatten sich zu entwickeln. Sie versteht nicht, wie Menschen ihre Embryonen für irgendwelche Experimente an Wissenschaftler geben können.

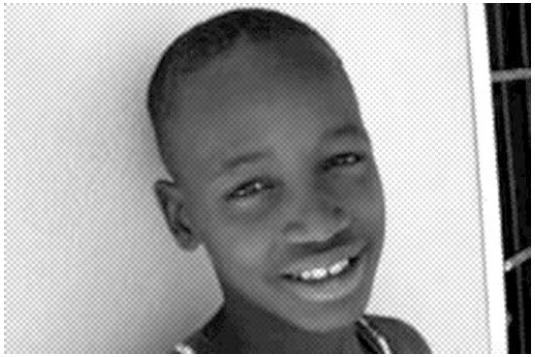
## Anne Wissmann
### Forscherin

**Informationen zu Anne Wissmann**
Anne ist eine junge Stammzellforscherin. Sie untersucht Gewebe-Stammzellen.

**Anne und Stammzellen**
Anne interessiert sich für Stammzellen, seitdem sie gelernt hat, wie die Zellen benutzt werden können, um Leben zu retten. Zum Beispiel werden Hautzellen benutzt, um neue Haut für Menschen mit großflächigen Verbrennungen herzustellen. Die Ärzte nehmen dabei einen kleinen Teil der unbeschädigten Haut vom Körper des Patienten und lassen daraus im Labor neue Haut wachsen. Ohne diese Haut würden die Patienten sterben, aber sie ist nicht perfekt: sie hat keine Haare und keine Schweißdrüsen. Anne möchte dieses Problem gerne lösen.

**Was Anne meint**
Anne meint, dass Gewebe-Stammzellen heute schon sehr wichtig für die Behandlung von vielen Patienten ist. Sie weiß, dass anderer Forscher Gewebe-Stammzellen untersuchen, um viele verschiedene Krankheiten und Verletzungen zu behandeln. Anne meint auch, dass zu viel über embryonale Stammzellen geredet wird. Gewebe-Stammzellen sind mindestens genauso wichtig.

## Tomaini Minde
### Ein Junge aus Tansania



**Informationen zu Tomaini Minde**
Tomaini ist 12 Jahre alt. Er lebt in Tansania, einem sehr armen Land. Viele Menschen, die er kennt, sterben an schlimmen Krankheiten, wie Malaria und Tuberkulose (TB). Tomaini weiß, dass es in reicheren Ländern Medikamente gibt, um diese Krankheiten zu behandeln. Alle Leute sagen aber, dass es nicht genug Geld gibt, um die Medikamente für die Menschen in Tansania zu kaufen.

**Tomaini und Stammzellen**
Tomainis Lehrer hat ihm von der teuren Stammzellforschung erzählt. Der Lehrer sagte, dass diese Forschung zu einer Heilung von Krankheiten wie Diabetes oder Herzerkrankungen führen könnte. Wenn die Wissenschaftler diese Krankheiten heilen könnten, könnten sie sogar Geld einsparen. Die Patienten müssten nicht ihr Leben lang teure Medikamente nehmen oder viel Zeit im Krankenhaus verbringen.

**Was Tomaini meint**
Tomaini versteht nicht, warum Menschen viel Geld für Forschung ausgeben. Vielleicht können sie wirklich eines Tages Menschen helfen und Geld einsparen, aber dies liegt in der Zukunft. Er meint, dass es wichtig ist, jetzt Leben zu retten. Warum wird soviel Geld in die Forschung gesteckt? Er meint, dass man doch direkt Menschenleben retten könnte, wenn man Medikamente für die Menschen in armen Ländern kauft.

**Zielsetzung:** Diskutiert die moralischen und ethischen Fragen, die sich in der Stammzellforschung ergeben.

# Stammzellforschung: Welches ist das richtige Konzept?

Lest die Informationen zu Werner Schulz, Sabine Unverzagt, Elisabeth Mayer und Pfarrer Weinmann. Was halten sie von Stammzellforschung? Warum?

Entscheidet welches Konzept die einzelnen Personen unterstützen. Schreibt die Namen in die entsprechenden Felder der Tabelle.

| **Konzepte** | **Personen, die diesem Konzept zustimmen** |
|---|---|
| ***Konzept 1***<br>Embryonen sollten NICHT für die Forschung verwendet werden. | |
| ***Konzept 2***<br>Forschung mit Embryonen SOLLTE erlaubt sein. | |

## Teil A: Was ist DEINE Meinung?

Diskutiere deine eigene Meinung in der Gruppe und einigt euch auf ein Konzept.
**Unsere Gruppe meint, das richtige Konzept ist ...**

**Wir sind dieser Meinung, weil…**

## Teil B: Weitere Standpunkte zum Nachdenken

Lest die Informationen zu Anne Wissmann und Tomaini Minde. Diskutiert ihre Ansichten in eurer Gruppe. Beeinflussen ihre Argumente euer Konzept? Eine Fragen zum Nachdenken:

- Warum ist Forschung an Embryonen wichtig?
- Welches ist das wichtigste Ziel, für das Geld ausgegeben werden sollte?

**Unser Gruppenkonzept ist …**
Wählt eine der unten genannten Möglichkeiten und vervollständigt den Satz, so dass er eurem Gruppenkonzept entspricht.

1. Embryonen sollten niemals verwendet werden, weil ...

2. Embryonen sollten nur verwendet werden, wenn ...

3. Jede Forschung mit embryonalen Stammzellen sollte erlaubt sein, weil ...

# Einführung in die Stammzellforschung
## Was fehlt?

Centre for Regenerative Medicine
MRC Medical Research Council
THE UNIVERSITY of EDINBURGH
EuroStemCell
www.eurostemcell.org

**Lernziel:** Verstehe, was eine Stammzelle ist.

## Was sind Stammzellen?

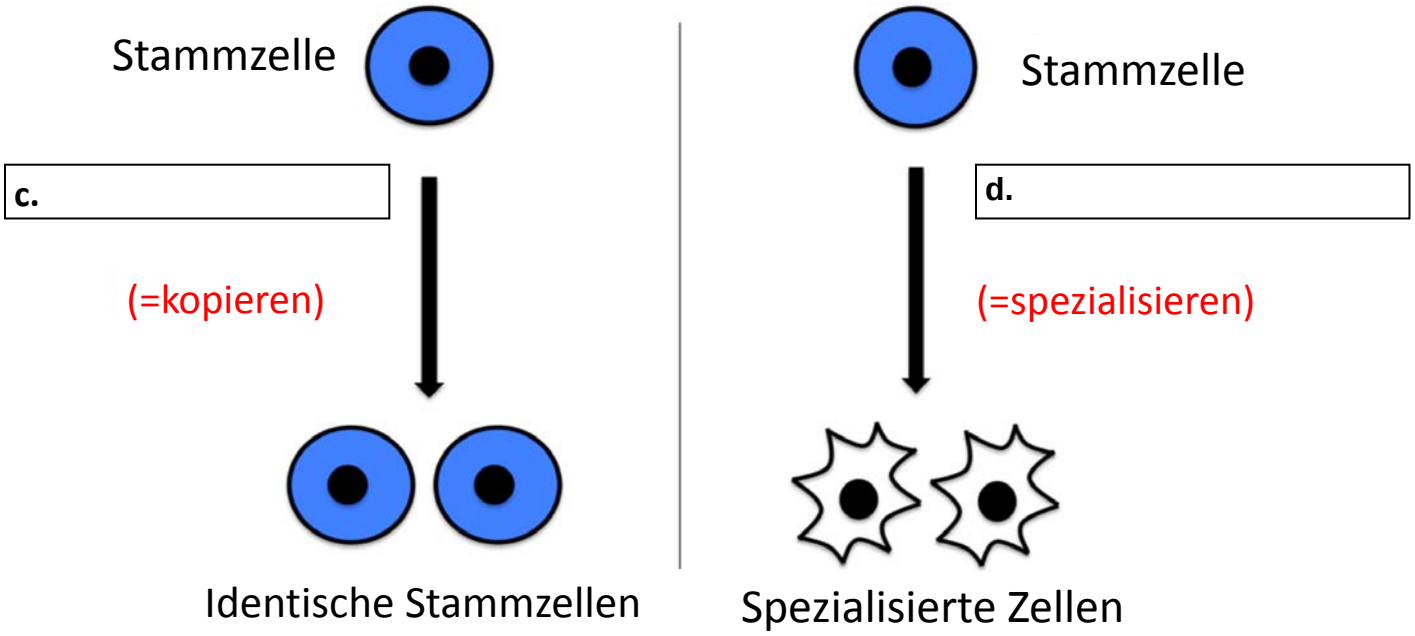
Setze die folgenden Begriffe in die Lücken ein:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Differenzierung** | **Haut** | **Selbsterneuerung** | **spezialisiert** | **Eizelle** |

Zellen sind die Grundbausteine aller lebenden Dinge. Dein Körper besteht aus 210 verschiedenen Zelltypen – Blutzellen, **a.** zellen, Muskelzellen, Nervenzellen und vielen mehr. Stammzellen gehören zu den erstaunlichsten Zelltypen in unserem Körper. Sie sind überlebenswichtig. Tatsächlich würde sich ohne Stammzellen aus einer befruchteten **b.** nie ein Baby entwickeln können. Stammzellen sind besonders, weil sie zwei Dinge tun können:

1. Kopien von sich selbst machen. Wir nennen diesen Prozess **c.**

2. Verschiedene Zelltypen bilden, die bestimmte Aufgaben im Körper übernehmen, z.B. Hautzellen, Nervenzellen oder Blutzellen. Wir nennen diesen Prozess **d.**
Die neu gebildeten Zellen werden als „differenziert" oder **e.** bezeichnet. Das bedeutet, dass sie nur die Aufgabe übernehmen können, für die sie bestimmt wurden – darin sind sie Spezialisten.



**Lernziel:** Erkläre die Funktionen von Stammzellen sowohl für das Wachstum als auch für die Erneuerung.

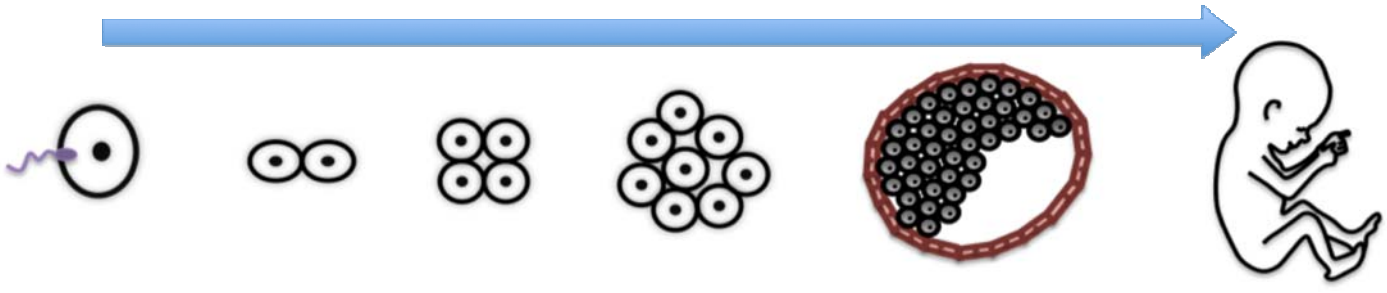
## Warum brauchen wir Stammzellen?

Setze die folgenden Begriffe in die Lücken ein (ein Begriff gehört in die Zeichnung):

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Fertilisation** | **Stammzellen** | **Blut** | **teilen sich** | **beschädigt** |

Wir brauchen Stammzellen unser ganzes Leben lang. Sie ersetzen Zellen, die abgestorben, **a.** _____ oder verbraucht sind. Im diesem Moment sind zum Beispiel in deinem Knochenmark Stammzellen damit beschäftigt, die 200.000.000.000 (200 Milliarden) neuen Zellen herzustellen, die jeden Tag ersetzen müssen. Gleichzeitig machen sie auch Kopien von sich selbst. Dieser Vorgang stellt sicher, dass dir die Stammzellen nie ausgehen. Du brauchst schließlich morgen auch noch Stammzellen, die z.B. weitere neue **b.** _____ zellen herstellen.

Schon vor der Geburt hast du Stammzellen gebraucht, um dich aus einer befruchteten Eizelle zu einem Fötus zu entwickeln. Die befruchtete Eizelle teilt sich um zwei Zellen zu bilden, dann **c.** _____ diese zwei Zellen, um vier Zellen zu bilden und so geht es weiter. Nach ungefähr fünf Tagen hat sich dann ein Embryo mit circa 100 Zellen entwickelt. Es enthält **d.** _____ , die alle verschiedenen Arten von Zellen bilden, aus denen sich wiederum die Gewebe und Organe deines Körpers entwickeln.



**Tag 1:**

**e. _____.**

**Tag 3: Ein Haufen aus acht Zellen**

**Tag 5: Circa 100 Zellen**

**10. Woche: Ein Fötus mit allen Organen und Extremitäten**