

**Biotope: schöne neue Welt?**  
**Schülerforum**  
**Humangenetik und Biomedizin**

Gabriele Baur

**Materialienband**

ISBN 3-934629-78-4

***Akademie für Technikfolgenabschätzung  
in Baden-Württemberg***

Industriestr. 5, 70565 Stuttgart  
Tel.: 0711 • 9063-0, Fax: 0711 • 9063-299  
E-Mail: [info@ta-akademie.de](mailto:info@ta-akademie.de)  
Internet: <http://www.ta-akademie.de>

Ansprechpartner: Dr. Thomas von Schell Tel. 0711 • 9063-227  
E-Mail: [thomas.von.schell@ta-akademie.de](mailto:thomas.von.schell@ta-akademie.de)

Titelfotos: Günter Buhl

Die *Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg* gibt in loser Folge Aufsätze und Vorträge von Mitarbeitern sowie ausgewählte Zwischen- und Abschlussberichte von durchgeführten Forschungsprojekten als *Arbeitsberichte der TA-Akademie* heraus. Diese Reihe hat das Ziel, der jeweils interessierten Fachöffentlichkeit und dem breiten Publikum Gelegenheit zu kritischer Würdigung und Begleitung der Arbeit der TA-Akademie zu geben. Anregungen und Kommentare zu den publizierten Arbeiten sind deshalb jederzeit willkommen.

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Das Konzept Schülerforum am Beispiel „Humangenetik und Biomedizin“</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Die praktische Umsetzung</b> .....	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>Fazit</b> .....	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>Weiterführende Informationen</b> .....	<b>37</b>
	<b>Anhang</b> .....	<b>41</b>



# 1 Vorwort

Biotechnologie, Nanotechnologie und Robotik werden eine große Bedeutung in der Zukunft zugeschrieben. Dennoch kann die Mehrzahl der EU-Bürger mit den drei Begriffen nur wenig anfangen. In einer Studie der Europäischen Kommission mit dem Titel „Wissenschaft und Technik im Bewusstsein der Europäer“<sup>1</sup> werden dramatische Wissenslücken und mangelndes Interesse aber nicht nur bezüglich der Großtechnologien des 21. Jahrhunderts festgestellt. So glaubt fast jeder vierte Deutsche, dass sich die Sonne um die Erde dreht und nur zwei Drittel begreift, was es bedeutet, wenn die Chance, ein Kind mit einer Erbkrankheit zu bekommen eins zu vier steht. Als Grund des Unwissens wird von den meisten EU-Bürgern angegeben, dass sie sich trotz der Medienflut schlecht informiert fühlen<sup>2</sup>.

Damit wird deutlich, dass es nicht ausreicht, über wissenschaftliche und technische Zusammenhänge zu informieren, sondern dass Methoden vermittelt werden müssen, die Zugang zu Wissen schaffen, dieses Wissen zu verstehen, zu bewerten, um es dann in verfügbares Wissen zu verwandeln. Besonders deutlich wurde dies u.a. bei einer Lehrerfortbildung der Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg (TA-Akademie) zum Thema „Gentechnologie/Humangenetik“. Nach der Diskussion um die Umsetzung der wissenschaftlichen Ergebnisse und der ethischen Konsequenzen, stellte sich für viele weniger das Problem der Wissensvermittlung, als das der Einordnung.

Das Konzept „Schülerforum“ verfolgt dieses Ziel, in dem es in einem ersten Schritt Schülerinnen und Schüler an eine strukturierte Bearbeitung einer auf sowohl der naturwissenschaftlichen als auch der normativen Ebene komplexen Materie heranführt, um dann in einem zweiten Schritt den Sachverhalt zu bewerten und sich mit konträren Positionen auseinander zu setzen. Neben der fachlich-inhaltlichen Kompetenz sollen das Problembewusstsein initiiert und der Erfahrungshorizont erweitert sowie soziale und methodische Kompetenzen vermittelt werden.

Das Unterrichtsmodell basiert in seiner Struktur auf dem Konzept „Bürgerforum“, ein von der TA-Akademie entwickeltes Diskurs-Verfahren zur Beteiligung von Bürgern. Im Zufallsverfahren ausgewählte Bürgerinnen und Bürger werden in

---

<sup>1</sup> Im Eurobarometer 55.2, vorgestellt im Dezember 2001, wurden Erfahrungen und Einschätzungen der Europäer in Bezug auf Wissenschaft und Technik untersucht, nachzulesen unter:  
<http://europa.eu.int/comm/research/press/2001/pr0612de-report.pdf>

<sup>2</sup> Vgl. auch VDI nachrichten, „Mit dem Interesse an Technik hapert es“, 08.02.02, S.7.

Kleingruppen unterteilt und erstellen ein Bürgergutachten für Entscheidungsträger, nachdem sie von Experten und Interessenvertretern informiert worden sind. Bestärkt durch die positiven Erfahrungen wurde dieses Verfahren auch im schulischen Bereich erprobt. Zum Thema „Klimaverträgliche Energieversorgung“ wurde ein erstes Schülerforum erfolgreich durchgeführt<sup>3</sup>. Aufbau und Gliederung, maßgeblich von Prof. Dr. A. Müller entwickelt, wurden teilweise auch für das hier vorgestellte Forum „Humangenetik und Biomedizin“ übernommen.

Obwohl die Bedeutung der Naturwissenschaften in der Oberstufe im neuen Bildungsplan gestärkt wird, schließt dieser Entwurf explizit geisteswissenschaftliche Aspekte mit ein, da der fächerübergreifende Ansatz essentiell für die Durchführung eines Schülerforums ist. Die Themenwahl orientiert sich an den Lehrinhalten der gymnasialen Oberstufe, doch die Erfahrungen mit anderen Schülerforen haben gezeigt, dass ein Einsatz auch in der Sekundarstufe I praktikabel ist.

In der heutigen Wissensgesellschaft mit ihrem rasanten Wissenszuwachs ist es wichtig, Methoden zu vermitteln, mit denen Schülerinnen und Schüler befähigt werden, ihr Wissen und Können ständig zu aktualisieren. Mit der Methode des Schülerforums können neueste wissenschaftlich-technische Entwicklungen sowie gesellschaftliche und ethische Fragen berücksichtigt werden und an die jeweils verschiedenen Bedürfnisse der Schulen angepasst werden. Beschrieben wird im vorliegenden Materialienband deshalb nicht nur der Einsatz des Schülerforums als Projekt, sondern auch die Möglichkeit der methodischen Umsetzung im Seminarkurs.

An der Deutschen Schule in Stockholm erhielten wir die Gelegenheit, das Schülerforum „Humangenetik und Biomedizin“ durchzuführen. Den engagierten Schülerinnen und Schülern und den experimentierfreudigen Lehrern sei an dieser Stelle besonderer Dank ausgesprochen.

Und noch ein Hinweis: Weiterführende Informationen zum Thema finden sich im Kapitel 5. Da sich die Informationsspirale heftig dreht, bietet die TA-Akademie einen zusätzlichen Service im Internet an: Unter [www.ta-akademie.de](http://www.ta-akademie.de), Stichwort "Schule" werden Informationen zu Literatur, Internetadressen, Folien und einiges mehr ständig aktualisiert.

---

<sup>3</sup> Vgl. Baur/ Müller/ Schulze-Tammena 1999.

## 2 Das Konzept Schülerforum am Beispiel „Humangenetik und Biomedizin“

### 2.1 Konzeptentwicklung

In Struktur und Methode basiert das Schülerforum auf dem an der TA-Akademie durchgeführten Bürgerbeteiligungsverfahren „Bürgerforum: Klimaverträgliche Energieversorgung in Baden-Württemberg“.

Als ein Instrument der partizipativen Technikfolgenbewertung ermöglicht es den Teilnehmerinnen und Teilnehmern, wissenschaftliche Erkenntnisse in die gesellschaftliche Diskussion einzubinden. Ausgehend von dem Konzept der „Planungszelle“<sup>4</sup> wurden per Zufallsverfahren Bürgerinnen und Bürger ausgewählt, die über einen bestimmten Zeitraum hinweg in Kleingruppen zum Thema „Klimaverträgliche Energieversorgung“ zusammenarbeiteten. Wichtiger Bestandteil des Entscheidungsfindungsprozesses waren die Informations- und Reflexionsphasen, in denen Experten und Moderatoren zur Verfügung standen, ohne jedoch aktiv an den Urteilsbegründungen mitzuwirken. Abschließend wurde von den Kleingruppen ein gemeinsames Bürgergutachten zu Fragen der zukünftigen Energieversorgung ausgearbeitet<sup>5</sup>. Bestärkt durch die positiven Erfahrungen mit der Konzeption der Bürgerforen, wurde die Erweiterung und Erprobung für den schulischen Bildungsbereich angeregt.

Daraus entwickelte sich das sogenannte - der Schulwirklichkeit angepasste - Schülerforum, erstmals durchgeführt zum Thema „Klimaverträgliche Energieversorgung“. Als Beitrag zum Meinungsbildungsprozess in der aktuellen Klimadebatte vermittelte die TA-Akademie neueste Forschungsergebnisse und verdeutlichte gleichzeitig die Probleme der Technikfolgenbewertung und -abschätzung. Als Hilfsmittel in der Diskussion diente hierzu das Computerprogramm ENSYS<sup>6</sup>, ein Programm zur Bilanzierung von Energiesystemen. ENSYS bildet alle wichtigen Prozesse der Energieversorgung und -nutzung ab, ohne fertige Lösungen anzubieten. Diese Arbeit musste von den Schülerinnen und Schülern selbst geleistet werden, erst in der Diskussion um Lebensstile oder Nachfrage entstanden fachlich

---

<sup>4</sup> Vgl. Bongardt, H. 1999.

<sup>5</sup> Vgl. Bürgerforum Teil 1 und 3, 1997.

<sup>6</sup> Vgl. Weimer-Jehle, W. 1997.

stimmige Lösungsentwürfe. Die begründeten Urteile wurden in einer abschließenden Präsentation der Öffentlichkeit vorgestellt. Wesentlich für die Durchführung im Schulunterricht war die fächerübergreifende Arbeit, der Zugang erfolgte über naturwissenschaftliche und geisteswissenschaftliche Lernpfade. Ein besonders geeigneter Anknüpfungspunkt fand sich im Bildungsplan der Klasse 11 mit dem fächerverbindenden Thema „Schutz der Atmosphäre“ mit den Hinweisen sowohl auf ethische Maßstäbe und daraus abgeleitet auf verantwortliches Handeln als auch auf die Probleme der Energieversorgung und ihre Folgen. Dass sich das Unterrichtsmodell auch in anderen Schulformen und Klassenstufen bewährt, zeigte die Konzepterprobung an drei Versuchsschulen<sup>7</sup>.

Unabhängig von der TA- Akademie wurde vom Zentrum für Ethik in den Wissenschaften der Universität Tübingen und der PH Heidelberg ein schulpraktischer Modellversuch auf der Grundlage methodisch-didaktischer Überlegungen zur Vernetzung von Technikfolgenabschätzung und Ethik gestartet<sup>8</sup>. Dabei ist der Beitrag der Wissenschaftsethik weniger in der konkreten Operationalisierung zu sehen, als in der Formulierung von Leitideen, die wünschenswerte Ziele der schulischen Bildung fokussieren und sozusagen als Folie für den Unterrichtseinsatz dienen. Diese Leitideen überschneiden sich mit den Grundgedanken eines Schülerforums, d. h. mit dem Anliegen der TA-Akademie „Technologien verstehen und beurteilen“: Schule soll das Verständnis eines nicht-reduzierten Wissenschaftsbegriffs fördern, eine bewusste ethische Reflexion ermöglichen und Interdisziplinarität üben<sup>9</sup>.

Das Jugendforum „Pfade nach Utopia“ der TA-Akademie<sup>10</sup> realisierte eine Weiterführung über den schulischen Kontext hinaus. Bestärkt durch die guten Erfahrungen mit dem Schülerforum wurde die Ausstellung des Landesmuseums für Technik und Arbeit in Mannheim „Mythos Jahrhundertwende“ zum Anlass genommen, eine Veranstaltung mit ähnlicher Zielsetzung, diesmal aber unter Einbeziehung von Jugendlichen aus dem außerschulischen Bereich, zu initiieren. Das Museum bot thematisch – Darstellung von Zukunftsvorstellungen in Technik, Arbeit, Gesellschaft und Umwelt - und als besonderer Lernort den geeigneten, nicht alltäglichen Rahmen. Ähnlich wie im Bürger- bzw. Schülerforum wurde in mehreren Phasen zum selbstgewählten Thema „Neue Kommunikationstechnologien“ Sachwissen vermittelt und unterschiedliche Optionen und Fragestellungen bewertet. Während des zweitägigen Forums standen Experten zur Verfügung, die

---

<sup>7</sup> Vgl. Baur/ Müller/ Schulze-Tammena 1999.

<sup>8</sup> Vgl. Wimmer/ Dietrich/ Hellwig 1999.

<sup>9</sup> s. FN 8.

<sup>10</sup> Vgl. Dayican et al. 2001.

unterschiedliche Sichtweisen verdeutlichten. Anders als im Schülerforum, bei dem die Ergebnisse des Bewertungs- und Urteilsprozesses in einer meist schulöffentlichen Form präsentiert wurden, wurden die in verschiedenen Gruppen erarbeiteten Thesen und Handlungsempfehlungen in einem Abschlusshearing gesellschaftlichen Entscheidungsträgern vorgetragen. Die Vertreter aus Wirtschaft, Politik und anderen gesellschaftlichen Gruppen, die die aktuelle Technologiepolitik mitgestalten, wurden so in den Dialog aufgenommen und garantierten realitätsnahe Diskussionen.

Die durchweg positiven Erfahrungen der genannten Modellversuche und Foren bilden die Motivation, das Konzept Schülerforum ein weiteres Mal, diesmal zum Thema „Humangenetik und Biomedizin“, unter neuen Vorzeichen und Bedingungen weiterzuentwickeln und im Praxisversuch zu testen.

## 2.2 Themenwahl

Erforschung und Einführung neuer Technologien offenbaren gesellschaftliche Konfliktfelder und schaffen Diskussionsbedarf, der mit dem Konzept Schülerforum sowohl auf der faktischen als auf der normativen Ebene bearbeitet werden kann. Um den Schülerinnen und Schülern eine möglichst große Identifikation mit der im Rahmen eines Schülerforums zu bearbeitenden Aufgabe zu ermöglichen, ist es wünschenswert, wenn sie die thematische Ausrichtung eines Schülerforums mitbestimmen können. In der Planung einer Projektwoche ist dies notwendigerweise in die Vorlaufphase einzubeziehen<sup>11</sup>.

Für den vorliegenden Entwurf haben wir das Thema „Humangenetik und Biomedizin“ gewählt. In einem bereits vorliegenden Materialienband wurde das Thema „Klimaverträgliche Energieversorgung“ behandelt, andere aktuelle technologische Entwicklungen, wie z. B. Multimedia und Nanotechnologie, bieten sich ebenfalls als Themen an.

Die für ein Schülerforum in Betracht kommenden Aufgabenstellungen lassen sich in zwei Kategorien einteilen:

Kategorie 1: Aufgabenstellungen, die den unmittelbaren Lebensbereich der Schülerinnen und Schüler betreffen. Im Gegensatz zum Thema „Klimaverträgliche Energieversorgung“, in der beispielsweise ein Vorschlag zur CO<sub>2</sub>-Minimierung bei der Schulgebäudebeheizung erarbeitet werden kann, gibt es für den Themenkomplex „Humangenetik und Biomedizin“ keine allgemein übertragbaren Beispiele. Bei

---

<sup>11</sup> Im Anhang A1 befindet sich eine Checkliste für die Vorbereitung und Gestaltung der Projektarbeit.

genauer Kenntnis der Gruppensituation und aktuellem Anlass ergibt sich möglicherweise trotzdem eine Aufgabenstellung aus dieser Kategorie, z. B. wenn man den Aspekt „Krankheit und Behinderung“ einbezieht.

Kategorie 2: Aufgabenstellungen, die über den eigenen, gegenwärtigen und damit unmittelbaren Lebensbereich hinauswirken. Die hier erarbeiteten Ergebnisse können nicht in eigene konkrete Umsetzungen münden. Möglich ist aber die Präsentation der Schülerergebnisse z. B. in Form einer Ausstellung zu den Vorstellungen, Hoffnungen und Befürchtungen hinsichtlich des behandelten Themas oder als Themenbeilage in der Lokal- bzw. Schulzeitung. So können die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass und wie sie in eine Diskussion eingreifen und Entscheidungen beeinflussen können.

Aufgabenstellungen aus dem Bereich der ersten Kategorie haben den Vorteil, dass Probleme der konkreten Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler behandelt werden. Dadurch werden auch persönliche Konflikte erfahrbar. Beim heutigen Stand der biotechnologischen Forschung betrifft dies jedoch die heutige Schülergeneration konkret erst als zukünftige Eltern oder Patienten. In dem vorliegenden Konzept wird deshalb ein Vorschlag für eine Aufgabenstellung der zweiten Kategorie gemacht. Aufgabenstellungen aus dem Bereich der zweiten Kategorie sind anspruchsvoller, deshalb eignet sich das Schülerforum zum Thema „Humangenetik und Biomedizin“ vor allem für höhere Jahrgangsstufen. Sich in Konflikte hineinzudenken, erfordert ein erhöhtes Reflexionsniveau, das sich erst in diesem Alter ausbildet. Die Schülerinnen und Schüler lernen nachzuvollziehen, dass sich viele Ziele nicht im „Hauruck-Verfahren“ erreichen lassen bzw. dass sie während des Diskussionsprozesses in Frage gestellt werden können und dass gemeinsames Handeln, bedingt durch unterschiedliche Haltungen und Einstellungen, zeitaufwendig ist und einen ungewissen Ausgang haben kann. Ihnen wird deutlich, dass reine Informiertheit nicht ausreicht, es gilt zudem Handlungsalternativen mit den Vor- und Nachteilen, d. h. ihren Folge- und Nebenwirkungen, zu klären. Die Schülerinnen und Schüler können sich so im kleinsten Rahmen an einem (schul-)öffentlichen Meinungsbildungsprozess beteiligen.

Außer der freien Wahl des Themas bietet auch der Bildungsplan für das Gymnasium, insbesondere der Klassen 11 und 12, inhaltliche Anknüpfungspunkte für ein Schülerforum Humangenetik, z. B. in den fächerverbindenden Themen der Klasse 11 wie „Begründungen ethischen Handelns“ und „Die Menschenrechte – Idee und Verwirklichung“ oder in dem Fach Biologie der Klasse 12.

Auch wenn sich das hier konzipierte Forum vornehmlich an die gymnasiale Oberstufe wendet, schließt es keinesfalls die Möglichkeit aus, es auch in anderen

Schulformen und Klassenstufen zu erproben, wie die Erfahrungen mit dem Schülerforum „Klimaverträgliche Energieversorgung“ überzeugend zeigen.

## 2.3 Arbeitsschritte und Lernziele

Der Arbeitsablauf des Schülerforums gliedert sich in neun Schritte (siehe Kasten):

### Übersicht über die Arbeitsschritte des Schülerforums und ihre Lernziele

#### **I Einführung**

→ Die Schüler/innen sollen lernen, in Zusammenhängen zu denken.

#### **II Reflexionsphase**

→ Die Schüler/innen sollen lernen, faktisches von normativem Wissen zu unterscheiden.

#### **III Festlegung von Diskussions- und Entscheidungsregeln**

→ Die Schüler/innen sollen lernen, ihr Handeln selbständig zu planen.

#### **IV Formulierung, Sammlung und Sortierung relevanter Fragen**

→ Die Schüler/innen sollen lernen, ihr Abstraktionsvermögen zu stärken.

#### **V Erarbeitung der naturwissenschaftlichen Entscheidungsgrundlage**

→ Die Schüler/innen sollen lernen, Fakten zu sortieren und zu bewerten.

#### **VI Diskussion normativer Fragen**

→ Die Schüler/innen sollen lernen, ihre Aufmerksamkeit für ethische Fragen zu schärfen.

#### **VII Ergebniszusammenfassung im Plenum**

→ Die Schüler/innen sollen lernen, Verantwortung für die Gruppe zu übernehmen.

#### **VIII Realisierung der gewählten Präsentationsform**

→ Die Schüler/innen sollen lernen, Wissen kreativ umzusetzen.

#### **IX Evaluation und Abschlussdiskussion**

→ Die Schüler/innen sollen lernen, selbstkritisch ihre Arbeit zu reflektieren.

#### **Allgemeine Lernziele**

→ Die Schüler/innen sollen ihre Lernprozesse selbst planen, eigenverantwortlich arbeiten und einen eigenen Standpunkt entwickeln, begründen und präsentieren können.

Im folgenden werden nun die einzelnen Arbeitsschritte erläutert:

## **I Einführung**

### **I a Kurze Einführung in das Projekt: Schülerforum „Humangenetik und Biomedizin“**

Falls an der Schule Projektstage zu mehreren Themen stattfinden, wird dieser Punkt aus der Projektwoche ausgegliedert, so dass das Projekt zusammen mit den anderen angebotenen Themen vor Beginn der Projektwoche vorgestellt wird. Ziel des Projektes ist die Erprobung einer Entscheidungsfindung und die Darstellung der Ergebnisse im (schul-)öffentlichen Raum.

### **I b Diskussion: Was sind die Ziele eines Schülerforums? Was kann ein Schülerforum bewirken, was kann es nicht leisten?**

Es wird besprochen, dass die politische Wirkung eines Hörfunkbeitrags, einer Ausstellung oder eines Internetauftritts vorhanden, aber begrenzt ist. Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, dass der Sinn eines Projektes auch darin liegt, sich in gesellschaftliche Konfliktfelder hineinzudenken, d. h. die Schwierigkeiten, die sich bei der Abschätzung und Bewertung von Technikfolgen ergeben, kennen zu lernen und sich Lösungswege zu überlegen.

### **I c Referate**

Das Thema wird aus natur- und geisteswissenschaftlicher Sicht eingeleitet. Dies kann in Anlehnung an den Lehrplan bereits im Vorfeld der Projektwochen begonnen werden. Naturwissenschaftliche, ethische und rechtliche Begriffe werden erklärt. Es wird in die zentralen Anwendungen der Humangenetik und Biomedizin eingeführt. Die in der Publikationsreihe „Zeitfragen“ vorgelegte Broschüre zum Thema „Klonen“<sup>12</sup>, entstanden in der Zusammenarbeit von TA-Akademie und Deutschem Referenzzentrum für Ethik in den Biowissenschaften (DRZE), eignet sich hier als Einstieg.

---

<sup>12</sup> Vgl. Hillebrand/ Lanzerath/ Wachlin (Hrsg.) 2002.

## **II Reflexionsphase**

### **II a Probleme der Technikbewertung**

Die Schwierigkeiten, die sich bei der Auseinandersetzung mit akzeptablen Handlungsoptionen ergeben, sollen benannt und im Plenum diskutiert werden. Einleitende Stichworte können sein:

- Nutzungserwartung - Missbrauchsverdacht
- Neue Risiken überschatten technischen Fortschritt
- Umgang mit wachsendem Nichtwissen
- Inkonsistenz zwischen Reden und Handeln
- Patentierung, Datenschutz und Rechtssystem
- Lebensführung und Lebensstile

### **II b Referat und Diskussion: Ethische Urteilsbildung**

Häufig wird im schulischen Alltag der Vermittlung von Faktenwissen Priorität eingeräumt, ethische Aspekte werden meist zweitrangig behandelt oder kommen gar nicht vor. Der Modellversuch „Schule-Ethik-Technologie“ (SET)<sup>13</sup> des Interfakultären Zentrums für Ethik in den Wissenschaften hat festgestellt, dass Lehrerinnen und Lehrer vielfach davon ausgehen, dass sich allein durch gründliche Kenntnis der naturwissenschaftlichen Fakten die ethischen Fragestellungen lösen ließen. Verschärfend käme bei den Gymnasien hinzu, dass sie den wissenschaftspropädeutischen Auftrag auf die Vermittlung eines Wissensbestandes einengen statt einen umfassenden und eben nicht auf Faktenwissen reduzierten Wissenschaftsbegriff zu erschließen, so die Autoren. Schülerinnen und Schüler übersähen infolgedessen die Eigenständigkeit ethischer Fragestellungen und verstünden unter Ethik hauptsächlich das Schulfach in Abgrenzung zu Religion<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> Der Modellversuch baut auf drei Leitideen auf, die Erkenntnisse der Wissenschaftsethik für die Didaktik operationalisierbar machen. Mittels dieser Leitlinien lassen sich wissenschaftsethische Themen erschließen. Damit bieten sie auch bei der Vorbereitung eines Schülerforums wertvolle Unterstützung:

1. Leitidee: Schule soll das Verständnis eines nicht-reduzierten Wissenschaftsbegriffs fördern.
2. Leitidee: Schule soll eine bewusste Reflexion fördern.
3. Leitidee: Schule soll Interdisziplinarität einüben. (Quelle s. Fußnote 9)

<sup>14</sup> Vgl. Wimmer/ Dietrich/ Hellwig 1999, S. 27 ff.

Deshalb gilt es in besonderem Maße, diesen Arbeitsschritt gut einzuleiten und anhand von Beispielen deutlich zu machen, dass sich Entscheidungen und Maßnahmen nicht allein aus der Kenntnis technischer Zusammenhänge treffen lassen, sondern auch aus Bewertungen. Bei der Frage der Anwendung der Präimplantationsdiagnostik geht es daher nicht nur um den Einsatz eines modernen medizinischen Verfahrens, das Aussagen über die Gesundheit eines möglichen Kindes macht, sondern gleichzeitig um z. B. die Bewertung von Lebensqualität und die Rechte der Betroffenen. Ethische Urteile sind daher immer sogenannte „gemischte Urteile“, d. h. sie besitzen einen empirischen und einen normativen Anteil. Ziel einer ethischen Bewertung ist somit nicht nur die Vermittlung von Fachwissen, sondern auch von Orientierungswissen.

### **II c Arbeitspapier: Normen und Fakten**

Anhand eines Arbeitspapiers vertiefen die Schülerinnen und Schüler das Gehörte. Sie analysieren, welche Passagen eines Textes vorwiegend empirische und welche Passagen vorwiegend normative Aussagen enthalten. Eingeteilt in Zweiergruppen markiert jeweils einer der Schüler die Textstellen mit überwiegend normativem Charakter, der andere Schüler markiert die Stellen, in denen Fakten dargelegt werden. Zum Schluss werden die beiden Blätter miteinander verglichen und die Unterschiede besprochen.

### **II d Abschluss der Reflexionsphase**

In einer abschließenden Besprechung im Plenum verständigen sich die Schülerinnen und Schüler über das weitere Vorgehen. Die Schlussfolgerungen liegen nahe: In den naturwissenschaftlichen Fragen soll eine Vertiefung der Sachkenntnis angestrebt werden. Hinsichtlich der normativen Seiten der Problematik sollte ein Minimalkonsens über die Diskussions- und Entscheidungsregeln erreicht werden. Hieraus ergeben sich anschließende Programmpunkte.

### **III Festlegung von Diskussions- und Entscheidungsregeln**

Das Schülerforum legt zu Beginn gemeinsame Regeln fest, nach denen entschieden wird. Die Organisatoren unterbreiten einen Vorschlag für die Regeln<sup>15</sup> und erläutern diese. Begriffe wie Konsens und tolerierter Konsens werden erklärt und auf ihre Funktion in der Konfliktaustragung hingewiesen. Somit gilt es für die Diskussion im Plenum Entscheidungen vorzubereiten, die konsensfähig sind. Anschließend werden die Regeln nochmals diskutiert und gegebenenfalls verändert. Die Schülerinnen und

---

<sup>15</sup> siehe auch im Anhang A2 den Vorschlag für Diskussions- und Entscheidungsregeln

Schüler erfahren, dass nicht nur konkrete Inhalte, sondern auch formale Regeln von ethischer Relevanz sind. Schließlich werden die Diskussions- und Entscheidungsregeln gemeinsam verabschiedet.

#### **IV Formulierung, Sammlung und Sortierung relevanter Fragen**

Die Schülerinnen und Schüler formulieren in Kleingruppen die Fragen, deren Bearbeitung sie für die Beurteilung des Sachverhalts als relevant erachten. In der Einführung zu dieser Arbeitseinheit soll eine Engführung auf rein naturwissenschaftliche Gesichtspunkte vermieden werden. Es können beispielsweise Fragen nach dem Nutzen, der Akzeptanz, den Auswirkungen auf die persönliche Lebenssituation und explizite Fragen zur Ethik gestellt werden. Die Fragen sollen stichwortartig auf großen Karten notiert werden. Anschließend werden die Fragen im Plenum gesammelt und nach thematischen Gesichtspunkten sortiert. Die geordneten Karten werden reflektiert und kritisiert, sofern notwendig, weisen Lehrerinnen und Lehrer auf zusätzliche, möglicherweise ebenfalls wichtige Gesichtspunkte hin. Mit der parallelen Sammlung von Fragen und deren anschließender Präsentation im Plenum soll zum einen sichergestellt werden, dass die Schülerinnen und Schüler die gesamte Breite der Diskussion wahrnehmen und zum anderen sollen die nachfolgenden Arbeitseinheiten strukturiert werden. Aufgehängt zum Beispiel an Stellwänden dienen die geordneten Karten im weiteren Verlauf als Erinnerungsstütze und als Arbeitsgrundlage, zusätzlich tragen sie zur Schaffung einer verbindenden „Projektatmosphäre“ bei. Die naturwissenschaftlichen Themen werden in Arbeitseinheit V, die ethischen in Arbeitseinheit VI behandelt.

#### **V Erarbeitung der naturwissenschaftlichen Entscheidungsgrundlage**

Die Erarbeitung der naturwissenschaftlichen Entscheidungsgrundlage gliedert sich in drei Schritte.

##### **V a Arbeitsteilige Erarbeitung von naturwissenschaftlichen Entscheidungsgrundlagen in Arbeitsgemeinschaften**

Für jedes Themengebiet wird eine Arbeitsgruppe gebildet, die soweit als möglich die notwendigen Entscheidungsgrundlagen zusammenstellt, kritisch sichtet und durcharbeitet, um die Ergebnisse den Mitschülern vermitteln zu können.

Die Arbeitsunterlagen können sich z. B. auf die Themenbereiche „Klonen und Stammzellen“, „Gentests“, „Gentherapie“ und „Genmystik“ beziehen<sup>16</sup>. Die Schülerinnen und Schüler entscheiden sich je nach Neigung für eine der Gruppen. Innerhalb der Gruppen wird nochmals eine Spezialisierung vorgenommen, so dass in der Regel eine Zweiergruppe an einem Thema arbeitet. Im Falle von Fragen, zu denen verschiedene Stellungnahmen in der Literatur vorliegen, können mehrere Zweiergruppen unterschiedliche Stellungnahmen durcharbeiten. Bei Bedarf können sie von den Lehrerinnen und Lehrern oder eventuell anwesenden Fachleuten unterstützt werden. Im Anhang finden sich Beispiele und Textausschnitte und im Kapitel 5 weiterführende Hinweise auf Literatur und Medien. Außerdem bietet die TA-Akademie im Internet eine weitere Informationsübersicht an: Unter [www.ta-akademie.de](http://www.ta-akademie.de), Stichwort "Schule" werden Informationen zu Literatur, Internetadressen, Folien und einiges mehr ständig aktualisiert. Zusätzlich legen die Lehrerinnen und Lehrer für ihr jeweiliges Fachgebiet eine Informationssammlung an, auf die die Schülerinnen und Schüler zugreifen können. Anregungen hierfür geben wiederum die Informationsmaterialien. Die Informationssammlung soll die Breite der naturwissenschaftlichen und ethischen Debatte widerspiegeln, so dass auch miteinander im Wettstreit stehende Positionen nebeneinander zu Wort kommen. Die Schülerinnen und Schüler sollen die Gelegenheit haben, Folien oder Wandzeitungen anzufertigen, mit deren Hilfe sie die Ergebnisse vortragen bzw. für die weitere Arbeit festhalten können.

### **V b Vermittlung der Ergebnisse an die Mitschülerinnen und Mitschüler**

Die Schülerinnen und Schüler tragen die Ergebnisse ihrer Recherchen vor. Sie müssen nicht alle Fragen bis ins Detail beantworten. Offene Fragen werden festgehalten, um sie später den Expertinnen und Experten und den Lehrerinnen und Lehrern zu stellen. Um die erworbenen Sachinformationen zu vertiefen, können an dieser Stelle oder auch erst nach Arbeitsschritt Vc, der Befragung der Experten, methodische Formen der Ergebnissicherung eingefügt werden.

### **V c Befragung naturwissenschaftlicher Experten**

Aus finanziellen und zeitlichen Gründen können im Rahmen eines Schülerforums nicht alle Themen durch Expertenanhörungen vertieft werden. Im Vorfeld muss festgelegt werden, für welche Themenschwerpunkte externe Expertinnen und Experten eingeladen werden sollen. Nach Möglichkeit soll dies in Absprache mit den Schülerinnen und Schülern geschehen. Die Auswahl des zu vertiefenden Themas

---

<sup>16</sup> Zu diesen vier Themengebieten haben die Arbeitsgruppen an der Deutschen Schule in Stockholm gearbeitet.

wird von Schule zu Schule verschieden sein und von den Interessen der Schülerinnen und Schüler, den im jeweiligen Kollegium vertretenen Kompetenzen und den jeweils verfügbaren Expertinnen und Experten abhängen. Es ist in dieser Arbeitseinheit vorgesehen, idealerweise Vertreter unterschiedlicher Standpunkte bezüglich eines Themas zu gewinnen. Einerseits soll dadurch den Schülerinnen und Schülern eine „Pro- und Kontra-Debatte“ ermöglicht werden, andererseits sollen sie erfahren, dass technologische und gesellschaftliche Entwicklungen auch von Expertinnen und Experten unterschiedlich beurteilt werden.

Die Schülerinnen und Schüler sollen Gelegenheit haben, Fragen an beide Referenten zu richten, und diese können dann zu den Auskünften des jeweils anderen Referenten Stellung nehmen.

Um das vorliegende Konzept für den Schulalltag durchführbar zu gestalten, können hier z. B. Ärzte einer sogenannten „Kinderwunschlinik“ und einer genetischen Beratungsstelle als Experten eingeplant werden. Als weitere, interessante Möglichkeit bietet sich an, die Experten an ihren Arbeitsstätten zu besuchen, auch im Hinblick auf die spätere Berufsorientierung.

## **VI Diskussion normativer Fragen**

Das engere Thema soll nicht im vorhinein fixiert werden, so dass auf die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler reagiert werden kann. Die Lehrerinnen und Lehrer, die die entsprechenden Fächer vertreten, halten beispielsweise Materialien zu folgenden Themen bereit:

- Welches Menschenbild haben wir?
- Verhältnis von Wissen und Gewissen
- Rechte nachfolgender Generationen
- Standort Deutschland und die Forschung
- Umgang mit Ungewissheit, Hoffnung und Risiko
- Diskrepanz zwischen diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten

Es wird nicht möglich sein, eines oder gar alle der Themen im Rahmen des Schülerforums erschöpfend zu behandeln. Sehr wohl kann aber Sensibilität für die Vielschichtigkeit der Problematik geweckt werden und Bewertungskriterien für Denken und Handeln herausgearbeitet werden. Es ist zu erwarten, dass das Schülerforum eine gute Voraussetzung für die weitere Behandlung dieser Themen im Fachunterricht ist.

Sinnvoll wäre auch hier die Einladung einer Expertin oder eines Experten zu einem Themenausschnitt, der auf besonderes Interesse bei den Schülerinnen und Schülern stößt.

## **VII Ergebniszusammenfassung im Plenum**

Die Kleingruppen stellen ihre Ergebnisse im Plenum vor. Anschließend wird arbeitsteilig eine Zusammenschau der Ergebnisse angefertigt. Hierfür werden einzelne, wichtig erscheinende Punkte herausgestellt und für die gewählte Präsentationsform (Interview, Ausstellung, Internetauftritt...) aufbereitet. Dieses Ergebnis wird im Plenum vorgestellt, gegebenenfalls korrigiert und verabschiedet.

## **VIII Realisierung der gewählten Präsentationsform**

Die Schülerinnen und Schüler verwirklichen die gewählte Präsentationsform. Diese Arbeitseinheit kann aus zeitlichen Gründen aus den Projekttagen herausgenommen und in den regulären Unterricht eingegliedert werden, z. B. in Bildende Kunst, Gemeinschaftskunde, Informatik usw.

Wichtig für eine gelungene Präsentation ist es, bereits bei der Planung und Ausarbeitung zu überlegen, wie die Ergebnisse vorgestellt werden sollen. Die Gruppen sollten sich deshalb vor Projektbeginn darüber verständigen:

- wer das Arbeitsvorgehen protokolliert,
- wer die Ergebnisse dokumentiert,
- ob Arbeitsschritte auch mit Video- oder Fotokamera festgehalten werden sollen,
- wer am Ende vorträgt,
- welche Medien verwendet werden sollen und
- in welchem Rahmen die Präsentation stattfinden soll.

## **IX Evaluation und Abschlussdiskussion**

Alle Beteiligten blicken zurück auf den Verlauf der Projektwoche. Kritik und Verbesserungsvorschläge werden entgegengenommen. Erstreckt sich ein Projekt über mehrere Tage, ist es wichtig, sich auch schriftlich von den Beteiligten eine Beurteilung der gemeinsam geleisteten Arbeit einzuholen. Meist ist die Zeit in der Abschlussdiskussion zu kurz für eine differenzierte Reflexion bzw. die frischen Eindrücke überlagern die vorangegangenen Tage. Hinzu kommt, dass in einem anonymen Fragebogen Unbehagen oder Kritikpunkte leichter formuliert werden können. Im Idealfall eines größeren interdisziplinären Schülerforum-Projekts sollten

auch die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer einen entsprechenden Bewertungsbogen ausfüllen<sup>17</sup>. Die Evaluation sollte ein fester Bestandteil des Projektes sein. Abschließend werden Vergleiche zur Politik gezogen und der Status der eigenen Arbeit wird überdacht.

---

<sup>17</sup> Ein Vorschlag für einen Bewertungsbogen befindet sich im Anhang A3.



## 3 Die praktische Umsetzung

Erfahrungen in der Realisierung von Schülerforen wurden von der TA-Akademie bereits an drei baden-württembergischen Versuchsschulen gesammelt. Die Ergebnisse dieser Foren zum Thema „Klimaverträgliche Energieversorgung“ sind nachzulesen im Materialienband gleichen Titels<sup>18</sup>.

Dadurch aufmerksam geworden, trat die Deutsche Schule in Stockholm an die TA-Akademie mit der Idee heran, ein Schülerforum zum Thema „Humangenetik und Biomedizin“ gemeinsam zu verwirklichen. Im folgenden Kapitel wird das Projekt in Stockholm beschrieben und es werden weiterführende Bearbeitungsmöglichkeiten einzelner Arbeitsschritte des Schülerforums vorgestellt.

### 3.1 Deutsche Schule, Stockholm

Die Deutsche Schule in Stockholm ist eine zweisprachige Einrichtung mit deutschen und schwedischen Lehrern. Unterrichtssprache ab Klasse 5 ist aber überwiegend Deutsch. Unterrichtet wird nach deutschem Lehrplan (NRW), ausgenommen spezifische Fächer, die die schwedische Sprache und Kultur zum Inhalt haben. Abschließen können die Schülerinnen und Schüler mit dem deutschen Abitur und dem schwedischen Abschlusszeugnis<sup>19</sup>.

Als Schule im Ausland ist die Deutsche Schule interessiert, den Kontakt zu Deutschland über Workshops, Vorträge und andere Unterrichtsbeteiligungen lebendig zu halten. Eine Woche nach unserem Projekt kamen beispielsweise deutsche Nobelpreisträger, die traditionell nach der Preisverleihung auch in der Deutschen Schule einen Vortrag halten.

#### 3.1.1 Die schulinterne Organisation

Das Projekt „GenEthik“ wurde als interdisziplinäres Gemeinschaftsprojekt der Leistungskurse Deutsch und Biologie der Klasse 12 geplant. Im LK Deutsch wurde es in eine Unterrichtseinheit integriert, die sich mit der Frage nach der

---

<sup>18</sup> Baur/ Müller/ Schulze-Tammena 1999.

<sup>19</sup> Weitere Informationen kann man unter der schuleigenen Homepage [www.tyskaskolan.se](http://www.tyskaskolan.se) abrufen.

Verantwortung des 'modernen' Naturwissenschaftlers beschäftigt hatte. Analysiert wurden u. a. Textauszüge aus Goethes „Faust“, Dürrenmatts „Die Physiker“, Brechts „Leben des Galilei“, Frischs „Homo faber“ und Kipphardts „In der Sache J. Robert Oppenheimer“. Für den Leistungskurs „Biologie“ diente das Schülerforum als Einstieg in die Unterrichtseinheit „Grundlagen der Klassischen Genetik und Humangenetik“. Um Vorkenntnisse aufzufrischen bzw. sich einen ersten Überblick zu verschaffen, konnten die Schülerinnen und Schüler die vom Biologielehrer eigens zusammengestellte Linkliste zu den Themen Ethik und Genetik nutzen.

### 3.1.2 Durchführung

Vorschlag für den zweitägigen Projektverlauf:

<b>Projekt „GenEthik“</b>		
<b>Projektphasen</b>	<b>Arbeitsschwerpunkte</b>	<b>Zeit</b>
<b>I Einführung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorstellung des Schülerforums</li> <li>- Einführung in die Begriffe und zentralen Anwendungen der Humangenetik und Biomedizin</li> <li>- Einführung in ethische Urteilsbildung</li> </ul>	<b>1. Projekttag</b> (9.00 - 15.30 Uhr)
<b>II Erarbeitung der naturwissenschaftlichen Entscheidungsgrundlagen und ihrer normativen Ausdeutung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sachstandsanalyse</li> <li>&gt; Einteilung in Arbeitsgruppen nach den einzelnen Anwendungen</li> </ul>	
<b>III Erarbeitung der relevanten Fragen</b>	Präsentation der AG-Analysen mit Diskussion und Nachfragen im Plenum	
<b>IV Expertenbefragung</b>	Vortrag mit anschließender Diskussion: Fortschritte der Humangenetik und Biomedizin – Entdeckung des Nichtwissens?	Öffentlicher Abendvortrag
<b>V Standpunktbestimmung und Urteilsfindung</b>	Ausarbeitung von eigenen Urteilen und Bewertungen, Formulierung von Leitfragen und -thesen	

<b>VI Ergebniszusammenfassung</b>	Dokumentation der Urteile und Begründungen	<b>2. Projekttag</b> (8.45-13.30 Uhr)
<b>VIII Präsentation</b>	Präsentation und Diskussion der Arbeitsgruppenergebnisse im Plenum, eventuell in Anwesenheit der nicht beteiligten Oberstufenschülerinnen und -schüler	

Tab.1: Geplanter Projektverlauf

## I Einführung

Eingeleitet wurden die beiden Projektstage von einer kurzen gegenseitigen Vorstellungsrunde. Danach stellten die Akademiemitarbeiter das Konzept Schülerforum und seine Ziel vor, um dann eine kurze Einführung zum einen in die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Humangenetik und Biomedizin, zum anderen in ethische Urteilsbildung zu geben. In die anschließende Diskussion stiegen die Schülerinnen und Schüler engagiert ein und fokussierten bereits wichtige Aspekte des Themas.

## II Erarbeitung der naturwissenschaftlichen Entscheidungsgrundlagen und ihrer normativen Ausdeutung

Das Projektthema wurde in vier Unterthemen entsprechend den jeweiligen Anwendungsformen gegliedert. Die Schülerinnen und Schüler wurden den folgenden Arbeitsgruppen zugeteilt:

- AG 1: Klonen und Stammzellen: zwischen Heilen und Schrecken.
- AG 2: Gentest: der durchsichtige Mensch?
- AG 3: Genterapie: den Schalter auf gesund stellen?
- AG 4: Humangenom: die neue Genmystik?

Steht mehr Zeit zur Verfügung, kann sich die Einteilung auch aus der einführenden Diskussion ergeben. Didaktisch bildeten ausgewählte Materialien<sup>20</sup> der TA-Akademie den Ausgangspunkt für eine inhaltsorientierte Textanalyse. Die z. T. widersprüchliche Darstellung der Sachverhalte in den Zeitungsartikeln, den Beiträgen aus populärwissenschaftlichen Zeitschriften oder kurzen englischen Fachaufsätzen verwies auf die wichtige Unterscheidung zwischen Fakten und

<sup>20</sup> Eine auszugsweise Zusammenstellung der Texte findet sich im Anhang A4-11.

Normen. Neben der Fähigkeit, wissenschaftliche Text zu verstehen, wird in diesem Arbeitsschritt zudem die nicht nur in der PISA-Studie geforderte Fähigkeit besonders trainiert, geschriebene Texte zu verstehen, zu nutzen, über sie zu reflektieren, um damit eigene Ziele zu erreichen. Jede Arbeitsgruppe unterteilte sich nochmals in Zweiergruppen, die jeweils verschiedene Texte zum gleichen Unterthema bekamen. Zunächst sollten zentrale Begriffe herausgearbeitet, geklärt und unterschieden werden. Anhand einer detaillierten Aufgabenstellung wurde das jeweilige Thema strukturiert, wobei der Schwerpunkt auf der Unterscheidung der sachlichen Analyse und der Bewertung lag. In einem ersten Schritt wurden dann die technischen und biologischen Fakten und die verschiedenen Aussagen zu den technisch-medizinischen Verfahren von den Kleingruppen zusammengestellt und erklärt. Obwohl ein Teil der Schülerinnen und Schüler in der Vorstellungsrunde zunächst Bedenken hatten, „wir sind doch gar nicht im Bio-LK“, konnten alle die Aufgabe der Zusammenstellung der naturwissenschaftlichen Informationen zufriedenstellend lösen. Im darauffolgenden Arbeitsschritt wurden dann die in den Texten vorgenommenen Beurteilungen analysiert, wobei es bereits in den Kleingruppen zu intensiven und konträren Diskussionen kam.

### **III Erarbeitung relevanter Fragen**

Zunächst stellten die verschiedenen Kleingruppen ihr jeweiliges Schwerpunktthema und die erarbeiteten Informationen den anderen Kleingruppen vor. Nacheinander wurden dann die Chancen und Risiken der verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten präsentiert und die Gruppen leiteten mit z. T. provokanten Thesen und Fragen die anschließenden Diskussionen ein. Die relevanten Punkte und Aussagen wurden für die geplante Präsentation am folgenden Tag festgehalten.

### **IV Expertenbefragung**

Am Abend des ersten Projekttages hielt ein Akademiemitarbeiter einen Vortrag zum Thema „Fortschritte der Humangenetik und Biomedizin: Entdeckung des Nichtwissens?“ zu dem der Schulverein öffentlich eingeladen hatte. Im Anschluss entwickelte sich eine interessante Diskussion, da sich einige der im Publikum sitzenden Eltern auch beruflich mit dem Vortragsthema beschäftigten. Aus organisatorischen Gründen standen den Schülerinnen und Schülern zur Befragung und Diskussion außerhalb dieser Veranstaltung leider keine weiteren Expertinnen oder Experten zur Verfügung.

## V Standpunktbestimmung und Urteilsfindung

Der zweite Projekttag begann mit einer kurzen Zusammenfassung durch die Akademiemitarbeiter und der Beantwortung noch offengebliebener Fragen zu den biotechnologischen Grundlagen. Um die Arbeitsphase der ethischen Aspekte einzuleiten bzw. zu akzentuieren, wurden Sendeauschnitte aus der Radioreihe „Biotopien – Radio Akademie 2001: Technisiertes Leben und lebendige Technik“<sup>21</sup> mit dem Titel „Tanz ums Gen“ eingespielt. Angefangen bei den Mendel'schen Regeln bis zu HUGO (Humangenomprojekt) wird in diesem Sendeteil die Geschichte der Erbforschung erläutert und ein kritischer Ausblick auf die Chancen und Risiken der modernen Biotechnologie gegeben. Neben den genannten inhaltlichen Lernzielen, sollte der Ausschnitt einer aktuellen deutschen Radiosendung auch sprachliche Lernziele verfolgen.

Im Anschluss arbeiteten die Schülerinnen und Schüler wieder in ihren Kleingruppen und formulierten zu ihren Themen eigene Urteile und Bewertungen aus und überführten diese in Leitfragen oder -thesen<sup>22</sup>. Dazu erhielten sie jeweils nochmals Textauszüge, in denen die Autoren verstärkt wertende Positionen einnahmen.

## VI Ergebniszusammenfassung

Anhand ihrer Analysen und Diskussionen erarbeiteten sich die Schülerinnen und Schüler einen eigenen Standpunkt und begründeten ihn. Für die Abschlusspräsentation wurden nun die Ergebnisse der jeweiligen Kleingruppen zusammengeführt und dokumentiert. Die Urteile und ihre Begründungen wurde von den Schülerinnen und Schülern auf OH-Folie und Wandtafeln für die Präsentation zusammengestellt.

Für den Jahresbericht, der Ende des Schuljahres erschien, die Schulzeitung und den Internetauftritt haben die Arbeitsgruppen nach den Herbstferien ihre Ergebnisse zusätzlich als kurze Referate schriftlich fixiert. Die Präsentation der Ergebnisse auf der schuleigenen Homepage wurde im Anschluss von einigen Freiwilligen zusammengestellt und ist unter [www.tyskaskolan.se](http://www.tyskaskolan.se) einzusehen.

---

<sup>21</sup> Die 12-teilige Radioreihe, die im Zeitraum vom 5.5 bis zum 11.7.01 auf SWR 2 (Südwestrundfunk) ausgestrahlt wurde, ist als Audio-CD oder -MC über den SWR-Shop erhältlich (SWR Media GmbH, Neckarstr. 230, 70190 Stuttgart). Weitere Themen dieser Reihe könnten auch in den einzelnen AGs verwendet werden, wie z. B. „Von Wunschkindern und Menschenmachern“, „Bio-Commerce – Patent auf Leben“ oder „Wie viel Körper braucht der Mensch?“.

<sup>22</sup> Zusammenstellung einiger Leitfragen siehe Anhang A12.

## VII Präsentation

Als Abschluss des Schülerforum-Projektes war eigentlich geplant, die Präsentation und Diskussion schul-öffentlich zu machen und die gesamte Oberstufe sowie interessierte Lehrerinnen und Lehrer einzuladen. Leider wurde der allgemeine Schulschluss aufgrund der anstehenden Ferien vorverlegt, sodass die Ergebnisse nur einem kleineren Publikum vorgestellt werden konnten. Die anschließende Diskussion wurde jedoch trotz der geringeren Beteiligung lebendig und umfassend geführt und die Schülerinnen und Schüler erhielten von den Gästen ein sehr positives Feedback für die Darstellung ihrer Projektarbeit.

Bei der Abschlusspräsentation war auch ein Redakteur des lokalen deutschen Senders in Stockholm anwesend. Er nahm mehrere O-Töne der Schülerinnen und Schüler während ihrer Ergebnisvorstellung auf. Lehrer und Mitarbeiter der Akademie wurden bereits am Vorabend nach dem Vortrag interviewt. Der Beitrag wurde dann als 5-Minuten-Feature im deutschsprachigen Programm des Schwedischen Radios eine Woche später gesendet<sup>23</sup>.

## VIII Folgeveranstaltung (außerplanmäßig)

Während der beiden Projektstage hat sich in der Diskussion immer wieder die Frage nach dem Beginn des Lebens gestellt. In den ausgehändigten Materialien wurden verschiedene Ansichten vertreten, die bei den Schülerinnen und Schülern mehr oder weniger Zustimmung fanden. Das Interesse an dieser Fragestellung war aber so groß, dass der Deutschlehrer an die UE „Verantwortung des ‘modernen’ Naturwissenschaftlers“ spontan eine 15-stündige Unterrichtseinheit über „Das Motiv der Kindstötung in der Literatur“ anschloss. Grundlage bildeten fiktionale und pragmatische Texte vom 18. Jahrhundert bis Ende des 20. Jahrhunderts.

Bemerkenswert ist dies insofern, als dass in Schweden z. B. bei der Stammzelldiskussion der Embryonenschutz im Gegensatz zu Deutschland eine untergeordnete Rolle spielt und in der öffentlichen Diskussion kaum problematisiert wird<sup>24</sup>.

---

<sup>23</sup> Radio P6, [www.sr.se](http://www.sr.se). Radiobericht liegt der TA-Akademie vor.

<sup>24</sup> Zur Gesetzeslage und den Forschungsprojekten in Schweden siehe Anhang A13.

### 3.1.3 Evaluation

Die Meinung der Schülerinnen und Schüler wurde mit Hilfe eines Bewertungsbogens erhoben. Er ergab sich aus konträren Aussagen, denen die Schülerinnen und Schüler voll (= 10), etwas (= 5) oder gar nicht (= 0) zustimmen konnten und einer zusätzlichen Rubrik, in der Lob, Kritik und Anmerkungen artikuliert werden konnten.

Im Folgenden ist ein Auszug aus den Bewertungsbögen aufgeführt:

Auswertung (15 abgegebene Bögen)

#### Die Veranstaltung war

<b>interessant</b>	10	5	0	5	10	<b>uninteressant</b>
	14x	1x				

#### Das Thema im Unterricht zu behandeln, fand ich

<b>gut</b>	10	5	0	5	10	<b>schlecht</b>
	13x	2x				

#### Den Verlauf der Veranstaltung fand ich

<b>gut</b>	10	5	0	5	10	<b>schlecht</b>
	11x	4x				

#### Die Arbeit in den Arbeitsgruppen war

<b>effektiv</b>	10	5	0	5	10	<b>ineffektiv</b>
	10x	5x				

#### Der Unterricht in dieser Form war

<b>ansprechend</b>	10	5	0	5	10	<b>langweilig</b>
	9x	5x	1x			

#### Die Beteiligung außerschulischer Institutionen an Schulprojekten ist

<b>sinnvoll</b>	10	5	0	5	10	<b>unnötig</b>
	14x	1x				

#### Über das Thema Humangenetik und Biomedizin habe ich

<b>viel gelernt</b>	10	5	0	5	10	<b>wenig gelernt</b>
	14x	1x				

#### Fühlst du dich jetzt in einer Diskussion zum Thema

<b>fit</b>	10	5	0	5	10	<b>unwissend</b>
	7x	8x				

### **a Themenwahl und Information**

Obwohl das Thema von den Lehrern vorgegeben wurde, fand die überwiegende Mehrheit das Thema „gut“ gewählt und vor allem „hochaktuell“. „Die Thematik“ hat sie „zum Hinterfragen und Nachdenken angeregt“. Einzelne hätten das Projekt insgesamt mehr dem Biologie-LK zugeordnet, v. a. weil sie als Nicht-Biologie-LK'ler Schwierigkeiten hatten, in der Kürze der Zeit die naturwissenschaftlichen und technischen Inhalte zu verarbeiten. Dies zeigte sich auch in der Bewertung des eigenen Lernerfolgs. Die eine Hälfte der Schülerinnen und Schüler schätzte sich nach der Veranstaltung als kompetent, die andere als nicht ganz so gut informiert ein (vgl. Antworten auf die Frage: „Fühlst du dich jetzt in einer Diskussion zum Thema fit/unwissend?“), obgleich die ganze Gruppe bis auf eine/n ankreuzte, über das Thema viel gelernt zu haben.

### **b Projektverlauf**

In der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit konnte man die Schülerinnen und Schüler nicht, wie es z. B. in einem Seminkurs durchaus möglich wäre, alles selbstbestimmt entscheiden lassen. Um den Zeitaufwand, z. B. für Recherchen im Internet, einzugrenzen, wurden die Schülerinnen und Schüler durch die Vorgabe der Unterthemen und durch die Auswahl der Texte stärker durch das Thema geleitet und geführt. Angemerkt wurde, dass mehr Zeit für die Diskussion der Texte zur Verfügung stehen sollte bzw. noch andere Quellen neben den vorgegebenen Texten für die Erarbeitung wünschenswert gewesen wären. Die Kurzvorträge als Einstieg in die jeweiligen neuen Arbeitsschritte wurden positiv bewertet.

### **c Allgemeine Anmerkungen und Kritik**

Den Schülerinnen und Schülern hat vor allem die offene Arbeitsweise des Projektes gefallen und alle würden sie der Wiederholung eines Projektes in ähnlicher Art und Weise zustimmen. Vorgeschlagen wurde jedoch, dafür mehr Zeit einzuplanen, mehr Fachlehrerinnen und -lehrer sowie weitere Expertinnen und Experten zu den verschiedenen Anwendungsgebieten einzubeziehen.

## **3.2 Beispiele für zusätzliche Unterrichtssegmente**

Die Ausgestaltung des methodischen Konzepts des Schülerforums ist vielfältig denkbar, was sich auch in den bereits zuvor veranstalteten Projekten gezeigt hat. Die folgenden Vorschläge sind als zusätzlicher Ideenpool gedacht, hervorgegangen aus der Evaluation und den Abschlussgesprächen mit Lehrerinnen und Lehrern.

### 3.2.1 Schülerforum im Seminarkurs

Die Vielschichtigkeit und die Bedeutung des Themas „Humangenetik und Biomedizin“ spricht dafür, es in einem Seminarkurs zu behandeln. Das methodische Konzept „Schülerforum“ erfüllt hierbei die an einen Seminarkurs gestellten Anforderungen der „besonderen Lernleistungen“. Angelegt als fächerübergreifendes Projekt werden die geforderten berufs- und studienpropädeutischen Schlüsselqualifikationen, wie Teamarbeit, interdisziplinäres und wissenschaftsorientiertes Arbeiten, eigenständiges Lernen, Selbstverantwortung und Beherrschung verschiedener Präsentationstechniken bei der Durchführung eines Schülerforums geschult. Die Ziele des Unterrichtsmodells sind folglich deckungsgleich mit denen eines Seminarkurses: Förderung nicht nur der inhaltlich-fachlichen Kompetenz, sondern auch der Methoden- und Sozialkompetenz.

Obwohl die Struktur des vorgestellten Schülerforums idealerweise auf eine Projektwoche ausgerichtet ist, lassen sich die einzelnen Arbeitsschritte, wie unter Kapitel 2.2.3 beschrieben, ohne weiteres auf einen zweisemestrigen Kurs aufteilen. Z. B. wird die Bearbeitung der wissenschaftlichen und ethischen Grundlagen einen viel längeren Zeitraum in Anspruch nehmen, da die Unterstützung durch die Lehrerinnen und Lehrer in einem Seminarkurs sehr zurückgenommen wird und die Ansprüche an die Durchdringung des Themas sehr viel höher gesetzt werden. An medizinischen, ethischen, theologischen, historischen, juristischen und soziologischen Fragen kann vertiefend gearbeitet werden und die Schülerinnen und Schüler können sich eigenständig ihr Schwerpunktthema wählen. Hinzu kommt, dass die notwendigen informationstechnischen Kompetenzen, beispielsweise für Internetrecherchen und Internetauftritte, gesondert vorbereitet und vermittelt werden müssen.

Ein Vorteil gegenüber einer Projektwoche sind sicherlich die differenzierteren Möglichkeiten der „Expertenbefragung“. Es können über das Jahr verteilt mehrere Expertinnen und Experten zu Vortrag und Diskussion eingeladen, Exkursionen zu verschiedenen Forschungseinrichtungen und Institutionen eingeplant und der Besuch eines (Schüler-)Genlabors kann organisiert werden.

Ist der Aufbau eines Seminarkurses aus schulinternen Gründen anders angelegt, kann das Konzept Schülerforum insgesamt oder auch nur Bestandteile daraus als erste Heranführung an das Thema oder als methodischer Baustein genutzt werden, ähnlich konzipiert wie das beschriebene Projekt an der Deutschen Schule in Stockholm.

### **3.2.2 Vertiefung der Grundlagen**

Wie bereits in der Vorstellung des Schülerforumkonzeptes angeklungen, verfolgt diese Art des Unterrichts nicht das Ziel, alle Schülerinnen und Schülern zu „kleinen Humangenetikern“ auszubilden. Nichtsdestotrotz war vor allem von Schülerseite eine intensivere Festigung der naturwissenschaftlichen Fakten und ethischen Beurteilungskriterien schon während der Durchführung des Projektes nachgefragt worden. Begründet wurde dies u. a. damit, dass sie sich in der Ergebnispräsentation sicherer fühlen würden. Wenn also genügend Zeit während des Projektes zur Verfügung steht, eignen sich die beiden im Folgenden kurz dargestellten Unterrichtsmethoden zur Vertiefung des Erarbeiteten besonders gut:

#### **a Gruppenpuzzle**

Es wird ein Thema gewählt, das wiederum in Unterthemen gegliedert werden kann. Diese müssen sich aber nicht zwingend mit den Themen der vier Arbeitsgruppen unseres Projektes decken. Eine Klasse mit z. B. 25 Schülerinnen und Schülern wird in fünf Stammgruppen aufgeteilt, wovon jedes Stammgruppenmitglied eine der Nummern eins bis fünf erhält. Daraufhin werden alle Schülerinnen und Schüler mit den Einsernummern zu einer Spezialistengruppe zusammengefasst und müssen ein Unterthema erarbeiten. Die anderen Schülerinnen und Schüler mit gleichen Nummern werden jeweils auch einer Spezialistengruppe mit entsprechendem Unterthema zugeteilt. Nach der Erarbeitungsphase gehen die „Spezialisten“ in ihre Stammgruppen zurück und berichten sich gegenseitig. Abschließend wird das ausgetauschte Spezialwissen mosaikartig zusammengefügt und möglicherweise in Form eines Plakates oder einer Folie visualisiert. Diese können im Verlauf eines Schülerforums z. B. immer wieder als Gedächtnisstütze herangezogen werden. Vorteil dieser Methode ist, besonders im Hinblick auf die Abschlusspräsentation, dass sich durch das mehrmalige eigene Formulieren und gegenseitige Erklären schwieriger Fachbegriffe das gelernte Wissen mit dem bestehenden vernetzt und so besser reproduzierbar wird.

#### **b Gruppenkarussell**

Die Schülerinnen und Schüler werden in zwei gleich große Gruppen unterteilt. Aufgeteilt in einen inneren und einen äußeren Stuhlkreis sitzen sich dann je zwei Personen gegenüber.

Ungefähr fünf Minuten tragen die Personen des Innenkreises ihr vorher ausgewähltes Thema ohne Unterbrechung vor. Danach kann das jeweilige Gegenüber Rückfragen stellen. Wiederum nach fünf Minuten dreht sich das Karussell weiter, das heißt, der

Innenkreis rückt um eine Person weiter. Dem nächsten Außenkreisteilnehmer wird erneut das Thema vorgetragen bzw. nach fünf Minuten die Möglichkeit des Rückfragens gegeben. Vorteil dieser Methode ist neben dem lauten Vortragen, durch das sich Wissen besser einprägt, auch, dass durch die Rückfragen immer neue Aspekte des Themas einfließen. Nach mehreren Durchgängen wird der Vortrag substantieller sein und der Vortragende selbst souveräner mit den Inhalten umgehen können.

Nach den Erfahrungen mit einem Projekt des „Schülerforums Klimaverträgliche Energieversorgung“, in dem eine Umwelt-AG (Mittelstufe) die direkten Adressaten des Schülerforums, eine 11. Klasse, „gebrieft“ und die Expertenrolle übernommen hatte, kann man die Methode „Gruppenkarussell“ sicherlich in ähnlicher Weise sinnvoll anwenden. Themen, die z. B. auch für die Grundkurse relevant sind, könnten so vermittelt werden.

### **3.2.3 Möglichkeiten der Präsentation und Dokumentation eines Schülerforums**

Zu einem gelungenen Projekt gehört nicht nur die erfolgreiche Erarbeitung des Inhalts, sondern auch dessen entsprechende Präsentation. Voraussetzung hierfür ist, dass die Präsentation mit Projektbeginn in die Planung aufgenommen wird. Arbeitsergebnisse müssen dazu gesichert, dokumentiert und protokolliert werden, damit die Vorgehensweise nachvollziehbar bleibt.

Kriterien, nach denen der Vermittlungserfolg der Arbeitsergebnisse bewertet werden kann, sind Präsentationstechnik, Rhetorik und Visualisierung. Die Schülerinnen und Schüler werden also danach beurteilt, wie sie ihre geleistete Arbeit vorführen, vortragen und vormachen. Ein Inszenierungszwang, wie er häufig in der heutigen Eventkultur zu beobachten ist, sollte jedoch vermieden werden. Besser ist es, die Art und Weise der Präsentation vom Kontext, in den sie eingebettet ist, abhängig zu machen.

Je nach Neigung der Gruppen und der zur Verfügung stehenden Zeit können die klassischen Präsentationsformen, wie Vortrag mit anschließender Diskussion oder Wandzeitungen, durch eine der folgenden ergänzt oder ersetzt werden:

### **a Internetauftritt und Online-Foren**

Mittlerweile unterhält fast jede Schule eine eigene Homepage, da bietet sich der Internetauftritt als Präsentationsform aus mehreren Gründen besonders an. Neben der Nutzung als reines Präsentationsinstrument, das den Umgang mit verschiedenen Programmen schult, werden weitere Einsatzmöglichkeiten ersichtlich: Die Ergebnisse können einem größeren Publikum vorgestellt bzw. jederzeit aktualisiert und kommentiert werden, 'work in progress' kann abgebildet werden, außerdem wird die Zusammenarbeit und Vernetzung mit anderen Schulen erleichtert. Interessant wäre es, zusätzlich ein Online-Forum für interessierte Schülerinnen und Schüler anderer Schulen anzubieten, um die neuerworbenen Kenntnisse zu testen und weiterzugeben. Mit entsprechender Organisation wäre es sicherlich auch möglich, einen Chat mit den eingeladenen Experten einzurichten.

### **b Podiumsdiskussion mit Rollenkarten**

Ziel des Schülerforums ist es, einen eigenen Standpunkt zu entwickeln. Wichtig dabei ist, offen auch für andere Sichtweisen und Argumente zu bleiben. Um die verschiedenen Positionen in der öffentlichen Diskussion zu präsentieren, wird eine Podiumsdiskussion mit Rollenkarten vorgeschlagen. Die Schülerinnen und Schüler werden in Gruppen aufgeteilt und übernehmen die Darstellung unterschiedlicher Meinungsträger wie z. B. eines Pfarrers, einer Betroffenen, eines Wissenschaftlers, einer Medizinerin, eines Juristen und einer Politikerin. Jede Gruppe bestimmt eine Teilnehmerin bzw. einen Teilnehmer für die Diskussion und bereitet gemeinsam die jeweiligen Argumente und Entscheidungsbegründungen vor. Die Podiumsdiskussion wird dann öffentlich geführt, wobei die Zusammensetzung des Publikums den Grad der Öffentlichkeit bestimmt.

### **c Debatte**

Da sich die Struktur und der Ablauf einer Debatte aus den Geschäftsordnungen politischer Entscheidungsgremien ergeben, bietet es sich an, einen Entscheidungsfindungsprozess, z. B. den des Bundestags über den Import von Stammzellen<sup>25</sup> oder den des Nationalen Ethikrates<sup>26</sup>, „nachzuspielen“. Die Formulierung von Anträgen, begrenzte Redezeit, Konsensfindung oder Feststellung eines Dissens intensivieren abschließend noch einmal die Auseinandersetzung mit

---

<sup>25</sup> Vgl. Hillebrand/ Lanzerath/ Wachlin (Hrsg.) 2002.

<sup>26</sup> Vgl. [www.nationalerethikrat.de](http://www.nationalerethikrat.de) Hier findet man Besetzung und Stellungnahmen des nationalen Ethikrates.

dem Projektthema und schärfen die Argumentationsfähigkeit. Darüber hinaus wird deutlich, wie schwierig das Fällen von Entscheidungen in Konfliktsituationen sein kann, wenn man nicht nur für sich selbst, sondern für andere ein Urteil verantworten und vertreten muss. Die Debatte kann wie die Plenumdiskussion vor unterschiedlichem Publikum abgehalten werden. Für beide Diskussionsformen besteht auch die Möglichkeit, sie auf Video aufzunehmen und als Fernsehpräsentation anderen Klassen oder Schulen sowie im Internet vorzuführen. Gleichzeitig können die darstellenden Schülerinnen und Schüler die Videoaufzeichnung nutzen, um ihre Redetechnik und Körpersprache zu analysieren und zu verbessern.

#### **d Medien als Multiplikatoren**

Präsentationen im (schul-)öffentlichen Rahmen sind eine gute Übung und bereiten auf ähnliche Anforderungen in Studium und Beruf vor. Einen besonderen Ansporn und Realitätsnähe für Schülerinnen und Schüler stellt die Einbeziehung lokaler Medien dar. Z. B. kann eine Pressekonferenz einberufen werden, zu der nicht nur lokale Radio- und Zeitungsredakteure eingeladen, sondern auch die Vertreter und Vertreterinnen der Schülerzeitungen benachbarter Schulen benachrichtigt werden. Gerade seit der Einführung von Seminarkursen und den verstärkten Bemühungen um neue Kooperationsformen ist es wichtig, über die vielfältigen Aktionen informiert zu sein.

#### **e Kooperationspartner**

In der Oberstufe wird es zunehmend wichtig, Anbindungsmöglichkeiten an die Berufswelt zu finden und aufzubauen, was auch, wie vom Kultusministerium gefordert, die Öffnung der Schulen zu außerschulischen Partnern beinhaltet. Im Schülerforum bietet es sich deshalb an, über die eingeladenen Experten den Kontakt zu Fachinstituten und Firmen herzustellen. Neben den möglicherweise eher einseitigen Besuchen und Besichtigungstouren, sollte ein wechselseitiger Austausch angestrebt werden. Für die Präsentation, die eben auch unter Mitwirkung der Experten und ihrer Institutionen entstanden ist, bedeutet dies, dass geplante Ausstellungen oder Podiumsdiskussionen u. ä. in den Räumen beispielsweise von Biotech-Firmen oder entsprechenden Fachinstituten veranstaltet werden können.



## 4 Fazit

Begonnen wurde die Arbeit an diesem Materialienband „Humangenetik und Biomedizin“ in Erwartung der Entscheidung des Bundestages zum Stammzellenimport. Am 30. Januar 2002 hat der Bundestag dann beschlossen, den Import von embryonalen Stammzellen unter strengen Auflagen zu ermöglichen. In der Zwischenzeit häufen sich widersprüchliche Pressemitteilungen, in denen vom Klonen menschlicher Embryonen berichtet wird.

Unabhängig vom Wahrheitsgehalt dieser Informationen wird deutlich, dass die Entwicklung in diesem Bereich so rasch voranschreitet, dass der Schwerpunkt in der schulischen Bearbeitung auf die Methoden der Wissensvermittlung, deren Einordnung und Vernetzung gelegt werden muss. Dabei zeigt sich nicht nur in der Biotechnologie, wie schnell der naturwissenschaftliche Forschungsstand veraltet und sich damit die politischen und gesellschaftlichen Entscheidungsgrundlagen verändern. (Aktuelle Informationen unter [www.ta-akademie.de](http://www.ta-akademie.de), Stichwort "Schule")

Das methodische Konzept des Schülerforums hat sich beim Thema „Humangenetik und Biomedizin“ erneut bewährt. Das interdisziplinär angelegte Projekt initiiert die Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen und normativen Fragestellungen, die sonst im Unterricht nicht in dieser Intensität und Breite diskutiert werden können. Die Schülerinnen und Schüler wirken an einem Meinungsbildungsprozess mit, der sie zu differenzierten Urteilen führt. Dies und die offene Arbeitsform wurde von den teilnehmenden Schülerinnen und Schüler besonders positiv bewertet.

Es hat sich gezeigt, dass für eine wirkungsvolle interdisziplinäre Arbeit die Vor- und Nachbereitung in den verschiedenen Fachunterrichten unerlässlich ist, vor allem wenn das Ideal einer ganzen Projektwoche aus organisatorischen Gründen nicht verwirklicht werden kann. Dass damit aber nicht nur die fachlichen Inhalte gemeint sein dürfen, haben die Schülerinnen und Schüler an der Deutschen Schule in Stockholm in besonderer Weise vorgeführt. Denn die Schlüsselqualifikationen wie Diskussionskultur, eigenverantwortliches Arbeiten und Professionalität in der Ergebnispräsentation müssen genauso im Unterricht gelehrt und gelernt werden.

Die Zusammenarbeit mit außerschulischen Institutionen ist für alle Beteiligten gewinnbringend und die Mitarbeit der TA-Akademie wurde an der Deutschen Schule in Stockholm begrüßt und für gut befunden, wie die Auswertung der Fragebögen zeigt. Die Erfahrungen mit den verschiedenen bisher von der TA-Akademie

begleiteten Schülerforen lassen aber keinen Zweifel daran, dass ein Schülerforum auch ohne externe didaktische Mitwirkung durchgeführt werden kann.

Der Verlauf dieses Schülerforums hat erneut bestätigt, dass es ein geeignetes Konzept zur Behandlung neuer Technologien und deren aktueller Entwicklungen im Unterricht ist. Insbesondere die Tragweite der Auswirkungen solcher Technologien erfordern geradezu sowohl die empirische als auch die normative Ausrichtung der Fragestellungen, wie sie das Schülerforum immer wieder betont.

## 5 Weiterführende Informationen

### 5.1 Literatur

- Baur, G./ Müller A./ Schulze-Tammena, R., Schülerforum Klimaverträgliche Energieversorgung. Materialien. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart 1999.
- Bongardt, H., Die Planungszelle in Theorie und Anwendung. Leitfaden. Akademie für Technikfolgenabschätzung Stuttgart 1999.
- Bürgerforum Klimaverträgliche Energieversorgung, Teil 1 : Bürgergutachten. Hrsg. v. d. Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart 1997.
- Bürgerforum Klimaverträgliche Energieversorgung, Teil 3: Dokumentation zum Bürgergutachten. Hrsg. v. d. Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart 1997.
- Dayican, B., Lehmann, I., Müller. A., von Schell, T., Tyroller, A., Wachlin, K.D., Jugendforum - Pfade nach Utopia: "Neue Kommunikationstechnologien", Präsentation. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart 2001.
- Gaskell, G./ Bauer, M.W. (Hrsg.), Biotechnology 1996-1999: The Years of Controversy, London 2001. (Deutsche Zusammenfassung unter [www.ta-akademie.de](http://www.ta-akademie.de))
- Hampel, J., Die europäische Öffentlichkeit und die Gentechnik. Einstellungen zur Gentechnik im internationalen Vergleich, Arbeitsbericht Nr. 111, Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart 2000.
- Hillebrand, I., Lanzerath, D./ Wachlin K.D. (Hrsg.), Klonen. Stand der Forschung, ethische Diskussion, rechtliche Aspekte. Zeitfragen. Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart 2002.
- Keller, E. F., Das Leben neu denken. Metaphern der Biologie im 20. Jahrhundert, München 1998.
- Keller, E. F./ Winship L. L., The Century of the Gene. Cambridge-Massachusetts-London 2000.
- Schell, T. v./ Seltz, R., Inszenierungen zur Gentechnik, Wiesbaden 2000.
- Schreier, M., Rhetorische Strategien und Integritätsstandards, Heidelberg 1992.
- Weimer-Jehle, W., Das Energiesystem – Sektoren und Gestaltungsspielräume - Arbeitsmaterialien zu ENSYS. Hrsg. v. d. Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg, Stuttgart 1997.

- Wilkie, T., Gefährliches Wissen. Sind wir der Gentechnik gewachsen?, Hamburg 1996.
- Wimmer, R./ Dietrich, J./ Hellwig F. T., Die Ergebnisse des Forschungsbausteins „Modellversuch“ aus wissenschaftsethischer Sicht. Projekt Schule, Ethik, Technologie (SET). Schlussbericht Bd. 2.1, Zentrum für Ethik in den Wissenschaften, Universität Tübingen 1999.
- Zwick, M. M. / Renn, O., Wahrnehmung und Bewertung von Technik in Baden-Württemberg, Stuttgart 1998.

## 5.2 Medien

### Audio

Biotope – Radio Akademie 2001: „Technisiertes Leben und lebendige Technik“, SWR 2, Stuttgart 2001, CD und MC.

### Internet

- [www.bmggesundheits.de](http://www.bmggesundheits.de) Beitrag zur Humangenetik
- [www.bundesaerztekammer.de](http://www.bundesaerztekammer.de) Grundsätze, Richtlinien und Stellungnahmen zu Schwangerschaftsabbruch, Xenotransplantation, ...
- [www.cloning.ch](http://www.cloning.ch) deutschsprachige Webseiten und Links zum Thema Klonen
- [www.eggdonation.com](http://www.eggdonation.com) amerikanische Institute für Eispenden und Leihmütter
- [www.euroethics.de](http://www.euroethics.de) nationale und internationale Links zu ethischen Institutionen und Foren
- [www.europa.eu.int/comm/european\\_group\\_ethics/](http://www.europa.eu.int/comm/european_group_ethics/) European Group on Ethics in Science and New Technologies (EU)
- [www.exploratorium.com](http://www.exploratorium.com) Science Center in USA mit Diskussionsforen für Schulen zum Thema Biotechnologie
- [www.gen-ethisches-netzwerk.de](http://www.gen-ethisches-netzwerk.de) kritische Informationen zur Gen- und Fortpflanzungstechnik
- [www.gen-info.de](http://www.gen-info.de) tagesaktueller Pressespiegel zum Themenkomplex Gentechnologie
- [www.geniusspermbank.com](http://www.geniusspermbank.com) Links zu Samenbanken in USA
- [www.izew.uni-tuebingen.de](http://www.izew.uni-tuebingen.de) Zentrum für Ethik in den Wissenschaften, Universität Tübingen
- [www.nationalerethikrat.de](http://www.nationalerethikrat.de) Besetzung und Stellungnahmen des nationalen Ethikrates
- [www.selbsthilfe-online.de](http://www.selbsthilfe-online.de) Marktplatz der Behindertenselbsthilfeverbände und -initiativen

[www.ta-akademie.de](http://www.ta-akademie.de), unter Stichwort "Schule" ständig aktualisierte Seiten zum Thema Klonen und Gentechnik

### **Video**

Götz-Sobel, C., Der geklonte Mensch, Deutschland 1998, 27 min., Dokumentarfilm (ZDF)

Matthies, S., Auslese zum Wunschkind, Deutschland 1998, 30 min., Dokumentarfilm  
Landesfilmdienste: [www.landesfilmdienste.de](http://www.landesfilmdienste.de)

Landesmedienzentrale: [www.lmz-bw.de](http://www.lmz-bw.de)

Weitere Hinweise auf Medien in den Link-Listen unter [www.ta-akademie.de](http://www.ta-akademie.de), Stichwort "Schule"



# Anhang



## **A1 Checkliste für ein Projekt Schülerforum**

1. Einschätzung der bisher durchgeführten Projekte bzw. des Fachunterrichts zum Thema

Was sollte beibehalten werden, was hat sich als problematisch/unrealisierbar herausgestellt?

2. Ankündigung im Kollegium zu Beginn des neuen Schuljahres

Abstimmung mit der Schulleitung

3. Teilnehmende

Welche Klasse/ -nstufe macht mit, welche Kooperationspartner müssen angesprochen werden (interessierte Kollegen, Eltern, externe Experten, Informationszentren wie z. B. Beratungsstellen, Redakteure von Zeitung und Radio, ...)

4. Ablaufplanung und Terminierung

Materialsammlung zusammenstellen (jeweils fachbezogen, naturwissenschaftliche und ethische Aspekte darstellend, unterschiedliche Positionen aufzeigend)

5. Klasse informieren und über Themenvorschläge abstimmen lassen

6. Organisation der Rahmenbedingungen (Computerraum für Internetrecherchen, mehrere Räume für Gruppenarbeit reservieren...)

7. Auswahl der Präsentationsform

Können die Ergebnisse möglicherweise im Rahmen einer größeren Schulveranstaltung oder sogar „außer Haus“ präsentiert werden.

8. Feedback von Schülerschaft und beteiligten Kolleginnen und Kollegen abfragen (während des Projektes per Blitzlicht-Methode, nach Abschluss mit einem Bewertungsbogen)

9. Evaluation des Projekts

Wurden Erwartungen erfüllt/nicht erfüllt? Auswertung der Bewertungsbögen

10. Eindrücke und Ergebnisse des Schülerforums in die Projektplanung des kommenden Schuljahres aufnehmen.

## **A2 Vorschlag für Diskussions- und Entscheidungsregeln<sup>27</sup>**

Damit Kommunikation gelingt, vor allem bei besonders polarisierenden und emotional aufgeladenen Themen, bedarf es gewisser Standards, um z. B. bei Meinungsverschiedenheiten oder sogar Streit zu konstruktiven Lösungen und konsensfähigen Ergebnissen zu gelangen. Den Schülerinnen und Schülern sollen diese Standards als Teil der ethischen Auseinandersetzung vermittelt werden.

- 1. Vermeide unzulässige Verallgemeinerungen und Leerformeln.**
- 2. Behauptungen müssen immer begründet werden.**
- 3. Stelle Halbwahrheiten oder subjektive Eindrücke nicht als Tatsachen dar.**
- 4. Versuche nicht Verantwortlichkeiten auf Sündenböcke abzuschieben.**
- 5. Stelle Sachverhalte nicht übertrieben oder sinnentstellt dar.**
- 6. Behandle dein Gegenüber respektvoll.**
- 7. Bleibe auf der sachlichen Ebene.**
- 8. Stelle keine unerfüllbaren Forderungen.**
- 9. Versuche so zu argumentieren, dass dir alle folgen können.**
- 10. Einigt euch vorher und gemeinsam auf das Diskussionsende.**

Nach Diskussion und Verabschiedung der Regeln bietet es sich an, sie schriftlich in appellativer Form festzuhalten und zur besseren Visualisierung im Klassenraum für alle sichtbar aufzuhängen.

---

<sup>27</sup> Die Regeln orientieren sich an den von M. Schreier aufgestellten Standards an eine faire Argumentation, vgl. M. Schreier 1992.

### A3 Bewertungsbogen Schülerinnen und Schüler (Vorlage)

#### *Bewertungsbogen nach Abschluss des Projektes*

Bitte kreuzen Sie bei den folgenden Aussagen ihre Meinung an:

10 = stimme voll zu, 5 = stimme etwas zu, 0 = weiß nicht

#### Die Veranstaltung war

<b>interessant</b>	10	5	0	5	10	<b>uninteressant</b>
--------------------	----	---	---	---	----	----------------------

#### Das Thema im Unterricht zu behandeln, fand ich

<b>gut</b>	10	5	0	5	10	<b>schlecht</b>
------------	----	---	---	---	----	-----------------

#### Den Verlauf der Veranstaltung fand ich

<b>gut</b>	10	5	0	5	10	<b>schlecht</b>
------------	----	---	---	---	----	-----------------

#### Die Arbeit in den Arbeitsgruppen war

<b>effektiv</b>	10	5	0	5	10	<b>ineffektiv</b>
-----------------	----	---	---	---	----	-------------------

#### Der Unterricht in dieser Form war

<b>ansprechend</b>	10	5	0	5	10	<b>langweilig</b>
--------------------	----	---	---	---	----	-------------------

#### Die Beteiligung außerschulischer Institutionen an Schulprojekten ist

<b>sinnvoll</b>	10	5	0	5	10	<b>unnötig</b>
-----------------	----	---	---	---	----	----------------

#### Die Präsentation des Projekts fand ich

<b>gut</b>	10	5	0	5	10	<b>schlecht</b>
------------	----	---	---	---	----	-----------------

#### Über das Thema Humangenetik und Biomedizin habe ich

<b>viel gelernt</b>	10	5	0	5	10	<b>wenig gelernt</b>
---------------------	----	---	---	---	----	----------------------

#### Fühlst du dich jetzt in einer Diskussion zum Thema

<b>fit</b>	10	5	0	5	10	<b>unwissend</b>
------------	----	---	---	---	----	------------------

Ich würde noch einmal an so einem Projekt teilnehmen: **Ja**  **Nein**

Raum für weitergehende kritische Anmerkungen, Verbesserungsvorschläge und Lob:

## A4 Arbeitsmaterialien (hier nur in Auszügen)

### AG 1: Klonen und Stammzellen

„... Warum versprechen sich Forscher nun so viel von den Stammzellen, wie wollen sie mit ihnen Krankheiten behandeln? Am häufigsten werden Transplantationen genannt, weil dadurch das Risiko, dass der Körper das Organ wieder abstößt, deutlich vermindert wird. Denn wenn man aus den Stammzellen eines Patienten letztlich das benötigte Organ züchtet, überträgt man ja kein fremdes Organ mehr, sondern ein Eigentransplantat. Beim Morbus Parkinson könnten Stammzellen die verloren gegangenen Neuronen im Gehirn der Erkrankten ersetzen, bei Diabetes die Insulin produzierenden Zellen und bei Muskelschwäche die Muskelzellen. Auch wenn hier derzeit noch Zukunftsmusik spielt, die Molekularbiologen sehen Anzeichen für eine grundsätzliche Machbarkeit. [...] Die Wissenschaftler sind auf dem richtigen Weg, sie wissen aber auch, dass das angestrebte Ziel noch weit entfernt ist. ...“

aus: Schmidt, O. „Alleskönner auf der Laborbühne“, *wissenschaft-online*, 19.01.01

„... Visionäre und Revolutionäre ließen sich nüchterne Naturwissenschaftler und Mediziner früher nur ungern bezeichnen. Das hat sich grundlegend geändert, zumindest bei jenen Forschern, die sich mit embryonalen Stammzellen befassen. Angesichts der hemmungslosen Heilsversprechen herrscht auch in der Öffentlichkeit eine solche Euphorie, dass kritische Argumente immer weniger wahrgenommen werden. Wer an den Verheißungen zweifelt oder gar ethische Einwände vorbringt, verlängere nur, wie immer häufiger zu hören oder zu lesen ist, das Leiden der Kranken. ...“

aus: Flöhl, R., „Embryonale Stammzellen – ein Mythos“, *FAZ*, 05.07.01, S.1.

„... Bei der gegenwärtigen Diskussion in Deutschland entsteht oft der Eindruck, wir müssten uns entweder jetzt zugunsten 'der Medizin' der Zukunft entscheiden oder eben der 'Phantasie' der Stammzellbiologie entsagen. Diese Zuspitzung widerspricht der wissenschaftlichen Realität. Denn niemand weiß, welche Entwicklungen die Medizin in den nächsten Jahren bestimmen werden. Niemand kann 'einzige Wege' identifizieren. Wissenschaft ist immer im Fluss, in dem aus Thesen, Antithesen, Zufallstreffern und Irrtümern und den verschiedenen Interpretationen und umfanglichen Diskussionen erst der dann doch nie wirklich zu fassende 'Stand der Wissenschaft' entsteht. [...] Als Forscher an adulten Stammzellen wird man dieser Tage häufig gefragt, ob denn die adulten Stammzellen wirklich eine echte therapeutische Alternative angesichts der beeindruckenden Konzepte auf der Basis embryonaler Stammzellen darstellen können. Die Frage enthüllt ein Missverständnis. Ist es nicht grotesk, wenn die

experimentell heute nicht belegbare Behauptung aufgestellt wird, mit embryonalen Stammzellen könne man in absehbarer Zeit z. B. Multiple Sklerose oder den Morbus Alzheimer heilen, und man sich dann enttäuscht abwendet, wenn die Forschung an adulten Stammzellen dieser Utopie keine gleichwertig leuchtende gegenüberstellt? ...“

aus: Kempermann, G. „Der Traum neuer Zellen für neue Zellen“, FAZ, 17.08.01, S. 34ff.

„[...]Das Herstellen und die Forschung an menschlichen ES-Zellen ist den meisten Ländern erlaubt, nicht aber in Deutschland. Das wesentliche Argument für das Verbot ist, dass die Herstellung der Zellen aus einem Embryo diesen und damit ein potentiell menschliches Leben zerstört hat. Dass dieses Leben noch nichts von dem spürt, und dass auch die Produzenten, die Eltern, es nicht verteidigen, noch ihm nachtrauern, spielt bei diesem Argument keine Rolle. Vielmehr wird der Einwand damit begründet, dass das befruchtete Ei bereits das volle Programm des Menschen hat und daher mit Menschenwürde ausgestattet sei.[...]Wann ist ein Mensch ein Mensch? Wie beim Tier ist die Entwicklung eines Individuums ein allmählicher Prozess: Gewiss ist die Befruchtung ein entscheidender Zeitpunkt, aber ebenso bereits die Bildung der Eizelle und die des Spermiums. Aber erst mit der Einnistung in den Uterus der Mutter hat der Embryo das volle Entwicklungsprogramm. Erst während dieser erstaunlichen und wundersamen Symbiose wird das Programm ausgeführt. Gene sind nicht alles, was der Mensch zur Menschwerdung braucht.“

aus: Nüsslein-Volhard, C., „Der Embryo braucht den Körper der Mutter“, FAZ, 02.10.01, S.55.

„[...]Nach allem, was bisher zu diesem Feld bekannt ist, wäre es aus meiner Sicht ethisch und auch ärztlich unverantwortlich, diesen Zweig nicht weiter zu betreiben. Ob unsere Erkenntnisse an Mäusezellen umsetzbar sind auf humane Zellen, werden wir nur erfahren können, wenn wir an humanen Zellen arbeiten können.[...]Unser Ziel ist aber nicht die verbrauchende Embryonenforschung. Einer der Kardinalvorteile embryonaler Stammzellen ist ihre uneingeschränkte Vermehrbarkeit. In unserem Labor können sie Mäusezellen sehen, die vor über zehn Jahren hergestellt wurden. Sie waren seit zehn Jahren weltweit in den verschiedensten Labors eingesetzt, um Stammzellbiologie zu betreiben. Diese Zellen können sie heute genauso einsetzen wie vor zehn Jahren. D. h. es könnten auch wenige menschliche Zelllinien genügen, um den Forschungsbedarf an allen europäischen Zentren zu decken.[...]Die Importlösung ist natürlich mit zwei Nachteilen behaftet. Zum einen gibt es das Argument der Glaubwürdigkeit. Können wir konsequent ethisch schwierige Bereiche auslagern, aber den Nutzen in Anspruch nehmen. Zudem gibt es ganz konkrete Abhängigkeiten. Wenn wir hier ein Forschungsprojekt aufs Papier bringen und dafür Zellen von der

Universität Wisconsin beziehen würden, dann können die Kollegen dort mitentscheiden, was wir erforschen dürfen und was nicht. Auch die späteren Nutzungsrechte fallen den ausländischen Kollegen zu. Das wäre eine kostenfreie Auftragsforschung deutscher Wissenschaftler für Wisconsin, gefördert mit deutschen Steuergeldern.[...]"

aus: *Interview mit O. Brüstle und O. Wiestler, „Es gibt viele falsche Heilungsversprechen“, FAZ, 13.06.01, S. 58.*

## **AG 2: Gentests**

„[...] Durch die Entwicklung einer neuen und noch relativ unbekanntem medizinischen Technologie, der Präimplantationsdiagnostik, wird es möglich, frühe im Rahmen einer In-vitro-Fertilisation im Labor gezeugte Embryonen vor dem Embryonentransfer genetisch zu testen. Nur die nicht von der gesuchten unerwünschten genetischen Eigenschaft betroffenen Embryonen werden für den Embryonentransfer verwendet. Damit wird die in der öffentlichen Diskussion vorweggenommene Brücke zwischen der Fortpflanzungsmedizin und der Humangenetik praktisch hergestellt. Die Entscheidung, welche Kinder ausgetragen werden, kann in Zukunft schon vor der Etablierung einer Schwangerschaft getroffen werden, und eine entscheidende Voraussetzung für eine genetische Kontrolle und Manipulation am Beginn des menschlichen Lebens wurde geschaffen. [...] Im Gegensatz zur Pränataldiagnostik ist die Präimplantationsdiagnostik mit einer unterschiedlichen Qualität der Selektion von Embryonen nach genetischen Kriterien verbunden: während bei der Pränataldiagnostik das Schicksal eines bestimmten Fötus, mit dem die betroffene Frau schwanger ist, zur Disposition steht, ermöglicht die Präimplantationsdiagnostik, unter mehreren Embryonen diejenigen auszuwählen, für die der Wunsch besteht, eine Schwangerschaft einzugehen. D. h., dass eine negative Selektion von Embryonen bzw. Fötus nach genetischen Kriterien stattfindet, während die Präimplantationsdiagnostik erstmals eine positive Selektion von Embryonen ermöglicht. [...]"

aus: *Graumann, S., Eine neue Eugenik?, Frankfurter Rundschau, 21.01.99, S.1.*

„Die Präimplantationsdiagnostik ermöglicht die Erkennung genetischer Erkrankungen an Embryonen vor dem Transfer in die Gebärmutter, also vor Beginn einer Schwangerschaft. Damit ist es betroffenen Paaren möglich, eine Schwangerschaft mit dem sicheren Wissen zu beginnen, dass die entsprechende Erkrankung sich bei dem entwickelnden Kind nicht ausprägen wird. Aus verschiedenen Gründen scheint uns dieser Ansatz für eine ausgewählte Gruppe betroffener Paare auch unter Berücksichtigung der momentanen Praxis des Schwangerschaftsabbruches in Deutschland gerechtfertigt. [...] Die Abwägung

des individuellen Lebensrechts des Embryos gegenüber der Entscheidungsfreiheit der Eltern für oder gegen die Schwangerschaft mit einem betroffenen Kind ist insofern wie diejenigen im Rahmen der Pränataldiagnostik und des Schwangerschaftsabbruches. Ohne die Individualität des Embryos in Frage stellen zu wollen, muss man daher zwangsläufig Eltern das Recht auf eine Präimplantationsdiagnostik zugestehen, wenn in derselben Gesellschaft auch die Pränataldiagnostik und der Schwangerschaftsabbruch akzeptierte Inhalte und Möglichkeiten sind. Dies wird auch von der Bioethik-Kommission des Landes Rheinland-Pfalz so gesehen. [...] Die Präimplantationsdiagnostik stellt somit keine Entscheidung gegen ein Kind mit einer bestimmten Erkrankung dar, sondern für die Gesundheit des betroffenen Paares, wenn dieses die Erkrankung des zu erwartenden Kindes nicht in die zukünftige Lebensplanung integrieren kann. Letztendlich sollte man bedenken, dass auch in verschiedenen anderen Ländern die Präimplantationsdiagnostik über lange Zeit Gegenstand sehr kritischer Diskussionen war, bevor schließlich (etwa in Frankreich) eine gangbare Lösung zur Einführung dieser Technik gefunden wurde, die für die verschiedenen Gesellschaftsgruppen tragbar war.“

aus: *Diedrich, K./ Ludwig, M. „Von Elternängsten und Erbkrankheiten“, Frankfurter Rundschau, 25.05.2000, S. 25.*

„[...] wichtig ist anhand der vorliegenden Daten zu erkennen, dass die Allgemeinbevölkerung über die sozialen Probleme, die mit der Anwendung der Pränatalendiagnostik (PD) verbunden sein können gering aufgeklärt ist. Je weniger aufgeklärt eine Bevölkerungsgruppe in unserer Kultur ist, umso eher scheint sie bereit, einer eugenischen Werthaltung zuzustimmen und zu erwarten, dass Personen mit genetischen Risiken keine Kinder bekommen sollten, es sei denn, sie machen Gebrauch von der PD beziehungsweise dem selektiven Schwangerschaftsabbruch. Weiterhin ist zu erkennen, dass die PD in unserer Gesellschaft auf diese latent vorhandenen Einstellungen und Werthaltungen trifft. Daraus ergibt sich, wie wichtig Aufklärung und Diskussion über die Zielvorstellungen dieser Techniken sind. Frauen müssen sich auch für die Geburt eines behinderten Kindes entscheiden können, ohne dass sie damit Sanktionen zu befürchten haben, und ohne dass die Transferleistungen der Gesellschaft für die Gruppe der Frauen, die bewusst ein behindertes Kind zu Welt bringen, in Frage gestellt werden. Frauen dürfen nicht nur zur Inanspruchnahme der PD gedrängt werden. Umgekehrt gilt allerdings auch, die die PD in Anspruch nehmen, nicht von der Gesellschaft unter Rechtfertigungsdruck gesetzt werden.“

aus: *Nippert, I. „Die Anwendungsproblematik der vorgeburtlichen Diagnostik“, BZgA FORUM 1-2, 2000, S. 14ff.*

„... Nach Schätzungen treiben in Deutschland 90 Prozent der Mütter ihr Down-Syndrom-Kind ab. Verlässliche Zahlen fehlen – und das ist kein Wunder. Denn was jeden Tag vorkommt, darf es offiziell nicht mehr geben. Als der Bundestag [vor sechs Jahren] das Schwangerschaftsrecht reformierte, entfiel der Abtreibungsgrund „embryopatische Indikation“. Seitdem darf kein Kind nur deshalb abgetrieben werden, weil es behindert ist. Aus diesem Erfolg von Betroffenenverbänden und Kirchen, die sich gegen die Diskriminierung Behinderter wehrten, wurde im Ergebnis eine Niederlage. Nun gilt nicht die Missbildung des Kindes, sondern die Belastung der Schwangeren *durch* [Hervorhebung der Autoren] ihr Kind als legaler Abtreibungsgrund. Das Gesetz öffnet einen breiten Interpretationsspielraum und nennt, anders als die alte Regelung, fast keine Beschränkungen. Weder muss sich die Schwangere beraten lassen noch eine Wartezeit zwischen Diagnose und Abbruch einhalten. Die meisten Konflikte wirft jedoch der Wegfall der bis 1995 geltenden Frist der 22. Woche auf, bis zu der ein Abbruch straffrei war. Heute darf eine Frau theoretisch bis kurz vor der Geburt abtreiben. Das neue Gesetz, sagt Ulrich Oskamp, Professor an der größten heilpädagogischen Fakultät Deutschlands in Köln, weitet die Möglichkeit der Abtreibung aus, über alle Schranken weg.[...] Doch lässt sich das Rad des medizinischen Fortschritts zurückdrehen? Kann man Paare zwingen, ein ungewolltes Kind zu bekommen? Statt auf Strafen und Verbote setzten die meisten Kritiker der derzeitigen Pränataldiagnostik auf eine bessere Beratung. Viele Frauen und ihre Partner würden mit der Diagnose Behinderung allein gelassen und müssten sich innerhalb weniger Tage für oder gegen ein Abtreibung entscheiden, [...]

aus: *Spiewak, M./ Wüsthof, A. „Die stille Selektion“, Die Zeit, 05.01.00, S././.*

### **AG 3: Gentherapie**

„Eine logische Konsequenz eines Krankheitsbegriffes, der Krankheiten als Folge genetischer Defekte sieht, ist der Versuch, diese Krankheiten zu bekämpfen, in dem man die zugrundeliegenden Gendefekte behandelt. Dieser Ansatz wird in der Gentherapie verfolgt. Hierbei sollen Gene oder Genfragmente in menschliche Zellen eingeführt werden, um Fehlfunktionen zu beheben. Behandelt werden sollen aber nicht nur einfache monogenetische bedingte Krankheiten, sondern darüber hinaus auch Infektionskrankheiten und multifaktoriell bedingte Krankheiten wie beispielsweise Krebs.[...].

aus: *Großhans, H., „Die ist ein komplexes System“, Gen-ethischer Informationsdienst (GID), Nr. 132, April/Mai 1999, S. 35ff.*

„[...]Drei Ansätze dominieren derzeit in der Gentherapieforschung: die Verbesserung der Immuntherapie durch Gentherapie, neue Möglichkeiten oder

Ansatzpunkte für eine medikamentöse Therapie durch Genveränderungen und schließlich die direkte Korrektur genetischer Defekte, die an der Krebsentstehung beteiligt sind. Keiner davon hat sich bisher so bewährt, dass er geprüfte Methoden wie Operation, Chemotherapie oder Bestrahlung ersetzen kann.[...]Noch ist es gar nicht so einfach, winzige Bruchstücke von Erbinformation zielgerichtet, sicher und dauerhaft in die Zellen hineinzubekommen, in denen sie wirken sollen. Als Genfähren oder Gentaxis diene in den meisten laufenden Untersuchungen Viren, die so verändert wurden, dass sie für den Organismus harmlos sein sollen. Sie sorgen dafür, dass die eingeschleuste Erbsubstanz mit einer berechenbaren Wahrscheinlichkeit in der Zielzelle verbleibt und bei deren Teilung nicht verloren geht.[...]Im Kreuzfeuer der Kritik stehen immer wieder die viralen Genfähren; sie können heftige Immunreaktionen in Gang setzen. Eine solche war vermutlich Auslöser für den Tod des 18-jährigen Jesse Gelsinger, der im September 1999 im amerikanischen Philadelphia mit einer – wie es inzwischen heißt – unnötigen Gentherapie gegen eine erbliche Stoffwechsel-Erkrankung (nicht Krebs) unterzogen wurde. Im Schlepptau dieses Skandals wurden in den USA mehr und mehr Unregelmäßigkeiten im Bereich der Gentherapie aufgedeckt: wie das Deutsche Ärzteblatt im September 2000 berichtete, war es in knapp 93 amerikanischen Gentherapie-Studienprotokollen zu 691 Zwischenfällen gekommen - von denen aber nur fünf Prozent gemeldet wurden.[...]

aus: [www.krebsinformationsdienst.de/body\\_gentherapie.html](http://www.krebsinformationsdienst.de/body_gentherapie.html)

„[...]Entsprechend den international akzeptierten medizin-ethischen Grundregeln wie dem Nürnberger Codex und der Deklaration von Helsinki [nachzulesen in Reich 1995, Bd.5, S.2599-2828] ist ein klinischer Versuch moralisch nur dann vertretbar, wenn folgende drei allgemeine Bedingungen erfüllt sind: Erstens muss der Patient freiwillig und informiert zugestimmt haben. Zweitens muss der erwartete Beitrag zum Wohlergehen des Patienten eine zu befürchtende Schädigung voraussichtlich überwiegen; dabei sind weniger riskante Alternativen vorzuziehen. Und drittens muss der Versuch im Namen des allgemeinen Wohls einen sinnvollen Beitrag zum medizinischen Fortschritt leisten. Die Bedingungen waren in den genannten klinischen Gentherapieversuchen keineswegs erfüllt. Jesse Gelsinger war offensichtlich nicht ausreichend über Risiken informiert worden und von einem Beitrag zu seinem eigenen Wohlergehen war gar nicht die Rede. Auch bei den Herz-Gentherapieversuchen war ein Beitrag zum Wohlergehen alles andere als gesichert und eine vergleichbare, weniger riskante Behandlungsalternative stand obendrein zur Verfügung. Darüber hinaus ist die wissenschaftliche Qualität dieser Versuche äußerst fragwürdig. Es handelt sich bei den jetzt bekannt gewordenen Todesfällen also nicht um bedauerliche, möglicherweise auch fahrlässige Unfälle, sondern um eine klare Verletzung international anerkannter medizinischer Standards. Damit

drängen sich die Fragen auf, ob auch andere klinische Gentherapieversuche aus medizinethischer Perspektive von vornherein nicht gerechtfertigt sind und ob überhaupt – und falls ja, welche – Gentherapieansätze in der medizinischen Forschung sinnvollerweise weiterverfolgt werden sollten.

aus: Graumann, S., *Heilen mit Genen*, *Gen-ethischer Informationsdienst (GID)*, Nr.141, Aug./Sept. 2000.

„A promising approach to gene therapy received an important fillip this week with the publication of two papers suggesting that it can effectively treat rare diseases in mice. But a third paper raises questions about the safety of the technique after tumours were found in older mice that had been used in one of the studies. The existence of the tumours, whose cause remains unclear, has led to calls for more long-term toxicity studies in animals to be completed before such techniques are used in human trials.[...]

aus: Pearson, H., *Liver tumours temper hopes for gene therapy technique*, [www.nature.com](http://www.nature.com), 05.09.01

“[...] Stephen Strauss, ein angesehener Virologe und ehemaliges Mitglieds des RAC, hat in der Ethikkommissionssitzung im Dezember 1995, bei der Jesse Gelsingers Studie genehmigt wurde, mehr oder weniger vorausgesagt, was passieren würde. Er hat als einziger der Studie die Genehmigung verweigert. Er äußerte sich frustriert über die Kommunikationsstrukturen im RAC. Die Protokolle dieser RAC-Diskussion aus dem Jahre 1995 lesen sich allerdings wie die Chronik eines angekündigten Todes. Entscheidende Bedenken wurden mit rhetorischem Geschick vom Tisch gewischt, mit wissenschaftlichen Daten wurde Augenwischerei getrieben, und Widersprüche in Antwortschreiben auf Gutachten für den Antrag wurden erst gar nicht bemerkt. In den USA sind nun hoffentlich die entscheidenden politischen Hebel in Bewegung gesetzt, um Genehmigungs- und Kontrollverfahren effektiver und sicherer zu machen. Offenbar brauchte es dafür die Katastrophe. Eine solche steht in Deutschland noch aus. Doch hinsichtlich des Zuständigkeitswirrwarrs zwischen Bund und Ländern und den verschiedenen Kontrollorganen kann man nur hoffen, dass die zuständigen Stellen auch ohne prominente Todesfälle politischen Handlungsbedarf sehen.“

aus Dettweiler, O., „*Ernüchterung nach Todesfall*“, *Gen-ethischer Informationsdienst (GID)*, Nr.138, Februar 2000.

#### AG 4: Gen-Mystik

„[...]Die Forschung an Modellorganismen hat zu einigen aufregenden und keineswegs trivialen Schlussfolgerungen über die Logik des Lebens geführt, die jetzt durch die Ergebnisse des Humangenomprojekts bestätigt werden. Erstens: Bei vielzelligen Organismen gibt es viel weniger Gene als Eigenschaften. Das bedeutet zum einen, dass praktisch jedes Gen mehrere Funktionen ausübt, und zum anderen, dass einzelne Eigenschaften von mehreren Genen beeinflusst werden. Diese These ist besonders bei der Fliege in etlichen Fallstudien sehr gut belegt. Auch bei vielen Genen, die man sehr gut zu verstehen glaubt, tauchen mehr und mehr Eigenschaften auf, die durch sie betroffen werden. Im menschlichen Genom, das ja über eine verhältnismäßig geringe Zahl an Genen verfügt, ist die komplexe Beziehung zwischen Genen und Eigenschaften besonders offensichtlich. Sie weicht krass von der naiven Vorstellung ab, nach der jede Eigenschaft „ein Gen“ hat. Es ist also unsinnig, von „dem Gen“ für Musikalität, für Aggression oder Schizophrenie zu reden. Es gibt auch kein Gen für den großen Zeh oder eine gute Figur. Viele Gene beeinflussen diese Eigenschaften. Zugespitzt formuliert: Vielleicht kann man bei keinem Gen – weder in der Fliege noch im Menschen – genau voraussagen, was es alles beeinflusst.[...]

aus: Nüsslein-Volhard, C., „Den Göttern gleich ich nicht!“, FAZ, 23.02.01, S. 43.

„[...]Was verbirgt sich hinter der Rede vom Gen? Und wie wirkt diese Rede? Im Umfeld des `Gens` häufen sich Begriffe, Bilder, Metapher und Symbole, die publikumswirksam in Szene gesetzt werden können. Die Sprache der Biowissenschaften kommt den Regisseuren der Gendebatte entgegen, denn sie selbst ist reich an solchen Elementen. Schlägt man ein Biologielehrbuch auf, wird einem die Zelle als „Bastelkasten“ erklärt, „Gene fahren Taxis“, das DNA-Material wird von DNA-„Scheren“ „geschnitten“, dann „geklebt“ und „verpackt“, von der „Genom-Landschaft“ werden „Gen-Karten“ erstellt, und die Nukleotid-Buchstaben werden zu „Schaltplanken“. Durchgesetzt hat sich vor allem das Bildfeld von Schrift und Information. Es ist so weit im Sprachgebrauch aufgegangen, dass die Metaphern kaum mehr wahrgenommen werden: Man spricht von der DNA als „Informationsspeicher“, von „genetischer Information“, dem „genetischen Code“ oder dem „genetischen Alphabet“. Damit verbunden ist die Vorstellung, dass die DNA ein geschriebener Text sei, der in Bibliotheken, Enzyklopädien – in der Titelgebung der FAZ gar in einem Roman – und auf Chips erfasst und also gelesen werden kann.[...]Die Gentechnologie beseitigt weder den Hunger auf Erden, noch erlöst sie den Menschen von Krankheiten und sonstigen „Mängeln“. Sie ist keine Heilslehre. Sie kann im besten Fall einen Beitrag zur Linderung des Hungers und zur Bekämpfung von Krankheiten leisten. Eine vorsichtige Wortwahl, sorgfältiges

Verwenden von Metapher und offenes Informieren über Vor- und Nachteile würde helfen, abstruse Mythen nicht entstehen zu lassen.[...]

aus: „*Spiel mir das Lied vom Klon*“, *NZZ/ Dossier "Biomedizin", NZZ Online*

[...]Etliches in den Reaktionen auf den Durchbruch der Genforschung erinnert an den vorwärtsstürmenden Enthusiasmus, mit dem in den zwanziger Jahren des letzten Jahrhunderts der „planetarische Triumph“ einer Wissenschaft gefeiert worden war, die glaubte, die letzten Rätsel der Schöpfung gelöst zu haben. Doch während manche Genforscher heute nicht recht wissen, welche Geister sie gerufen haben, werden ihre fachfremden Interpreten vom Zukunftswahn ereilt. Es gibt Bekehrungen sonder Zahl. Plötzlich wollen auch Geisteswissenschaftler optimistische Menschen werden und mutieren zu Genforschern: Konservative Intellektuelle, die noch gestern das christliche Abendland gegen linke Kulturpiraten verteidigt haben, werfen ihren geistigen Proviant gleich tonnenweise über Bord. Die Genforschung, so rechnen sie den Ungläubigen vor, sei keine wissenschaftliche, sondern eine metaphysische Sensation, die uns endlich eine Totaldeutung aller Phänomene erlaube, eine Gesamtinterpretation der menschlichen Kultur. Nun sei objektiv Land in Sicht. [...]Der Aberglaube, den die Genmystiker verbreiten, hängt mit ihrem fehlenden Freiheitsverständnis zusammen. Sie erzeugen die Illusion der Bauplan der Gene sei der vorgeschriebene „Roman des Lebens“, eine unbedingte Existenzanweisung, die uns erlöst von der Mühsal der Autonomie und der Last der Entscheidungen. Und weil sie die Wurzeln dieser Autonomie völlig zu Recht im christlichen Begriff der Person vermuten, ist es kein Zufall, dass die Genmystiker auf frivole Weise versuchen, dem Humangenomprojekt biotheologische Weihen zu spenden und die Weltreligionen zu überbieten.[...]Doch wenn nicht alles täuscht, dann lehren die genetischen Fragmente der Undeutlichkeit keine Ontologie der Geschichte, sondern Bescheidenheit und Skrupel. Längst haben die Aufgeklärten unter den Genforschern begriffen, dass mit dem Zuwachs an gentechnischem Wissen das Nichtwissen ungeheure Ausmaße annimmt. Das Humangenomprojekt vergrößert die Unlesbarkeit der Welt und vermehrt ihre Dunkelheiten. Es ist eine andere Form der Bilanz. Wer früher glaubte, er habe vom Leben eine Vorstellung, hat davon heute nicht einmal mehr eine Ahnung.

aus: *Assheuer, T.*, „*Die neue Genmystik*“, *Die Zeit*, 06.07.00, S.37.

„[...]Manche Menschen unterscheiden sich von anderen nur durch einen einzigen Basenbaustein an einer ganz bestimmten Stelle ihres Erbgutes. Der Einzelbaustein (das Nukleotid) kann also in mehreren „Gestalten“ auftreten. Es handelt sich dabei um einen *single nucleotide polymorphism (SNP)*. SNPs sind die genetische Grundlage für das was Menschen voneinander unterscheidet. Menschen mit bestimmten SNP-Mustern haben bestimmte Merkmale zum Beispiel blaue Augen,

sind unter Umständen aber auch anfällig für bestimmte Erkrankungen. Anhand von SNP-Mustern lässt sich in absehbarer Zukunft auch das Risiko des Auftretens von Medikamentennebenwirkungen abschätzen.[...] Geht alles nach Plan, so könnten in wenigen Jahren die heutigen noch üblichen Standardarzneien durch Medikamente nach Maß ersetzt und ein Großteil dieser bisher kaum vermeidbaren Todesfälle verhindert werden. Genetik-Direktor Allen Roses erwartet, dass es in drei bis fünf Jahren möglich sein wird, eine maßgeschneiderte Arzneimitteltherapie durchzuführen. Wie viele Hindernisse überwunden, wie viele Rückschläge verdaut und Enttäuschungen bewältigt werden müssen, bevor die Visionen der Genforscher Wirklichkeit werden, lässt sich nur erahnen. Doch auch Kolumbus entdeckte eine neue Welt nicht im ersten Anlauf. Hätten ihm nicht die Sterne den Weg gewiesen – wer weiß, wie die Geschichte Amerikas verlaufen wäre.“

*aus: HEALTH – Das Magazin von Glaxo Wellcome, Dezember 2000.*

## A12 Leitfragen

### **AG 1: Klonen und Stammzellen**

Leben nach Maß –ein lebenswertes Leben?

Ab wann gilt das Recht auf Leben und Menschenwürde?

Ist das Forschen an embryonalen Stammzellen eine „ethische Zwickmühle“?

Dürfen wir, was wir können?

### **AG 2: Gentests**

Gibt es ein Recht auf Nicht-Wissen eines genetischen Befundes?

Was erfolgt aus den Diagnoseergebnissen, wenn es (noch) keine Therapie gibt?

Erzeugt der gesellschaftliche Druck einen Zwang zum Gentest?

Öffnet die Präimplantationsdiagnostik „eine Hintertür zur Eugenik“?

### **AG 3: Gentherapie**

Schaffen Therapieformen Folgeprobleme?

Wird die Situation hoffnungsloser Patienten ausgenutzt?

Dürfen Risiken eingegangen werden?

Setzen sich Wissenschaftler aufgrund ökonomischer Interessen unter Erfolgsdruck?

### **AG 4: Gen-Mystik**

Was wissen wir nach der Entschlüsselung des Genoms?

Spielen die Forscher Gott?

Wenn man das IQ-Gen finden würde, würde man dann dieses Leistungspotenzial herauszüchten wollen?

Wird die Forschung je in der Lage sein, menschliche „Eigenschaften“ zu beeinflussen?

## **A13 Stammzellforschung in Schweden**

### **Stammzellforschung in Schweden**

#### **Gesetzeslage**

Die Verwendung von Embryonen als Stammzellquelle unterliegt Bestimmungen. Die Embryonen müssen aus der künstlichen Befruchtung stammen und weniger als 14 Tage alt sein. Spenderinnen müssen zustimmen. Die Embryonen dürfen nicht genetisch verändert werden. Das Klonen von Menschen ist generell verboten.

#### **Forschungsprojekt**

Schweden hat die meisten Stammzellbanken der Welt. Es verfügt über 25 Zelllinien, wovon drei lieferbar sind. Betrieben wird hauptsächlich Grundlagenforschung, anwendungsorientierte Forschung ist erst in einem nächsten Schritt vorgesehen. Ohnehin fehlen für solche Untersuchungen noch die rechtlichen Grundlagen. Die Regierung erwägt demnächst das therapeutische Klonen zu erlauben.

in: VDI nachrichten, 01.Februar 2002, S.6.

Weitere Informationen zum Stand der Forschung und der jeweiligen rechtlichen Regelungen im internationalen Vergleich bietet die Broschüre der TA-Akademie „Klonen. Stand der Forschung, ethische Diskussion, rechtliche Aspekte“ von Hillebrand/ Lanzerath/ Wachlin (Hrsg.) 2002. (Siehe auch weiterführende Informationen, Kap. 5).