

**TPMG – Bereich Proteomik***Michael Hecker, Greifswald*

Die Genomsequenz bietet bekanntlich nur den „Bauplan des Lebens“, jetzt ist die funktionelle Genomforschung, allen voran die Proteomanalyse gefragt, das „virtuelle Leben der Gene in das reale Leben der Proteine“ umzuschreiben. Bei Vorlage der Genomsequenz sind mit Hilfe der Proteomics alle Proteine einer

Zelle prinzipiell zu identifizieren. Darüber hinaus erlaubt eine Kombination gelbasierter und gelfreier Verfahren die detaillierte Analyse der Menge, der Syntheserate, der posttranslationalen Modifikationen, der Schädigung, Reparatur oder des Abbaus von Proteinen. Gerade für die gelfreie Proteomanalyse sind verschiedene kostspielige Analysegeräte, insbesondere Massenspektrometer sowie ein eingespieltes Team von Fachleuten erforderlich, die sich kleinere

Laboratorien kaum leisten können. In Greifswald wurde in den vergangenen Jahren am Interfakultären Zentrum für Funktionelle Genomforschung eine leistungsfähige und moderne Proteomplattform eingerichtet, die die Proteomanalyse den an GenoMik-Plus beteiligten Arbeitsgruppen zur Verfügung stellt. Dabei werden gelbasierte und gelfreie Verfahren der Proteomanalyse angeboten.

## Erfassen, verstehen, urteilen, gestalten

### **Innovative Biomedizinische Diskurse für und mit Jugendlichen**

**Wolfgang Bender, Susanne Dungs, Christoph Ewen,  
Michael Deneke, Oliver Glindemann, Kristina Sinemus**

Von Juli 2005 bis Mai 2006 fand im Südhessischen eine Premiere statt: Gefördert durch das BMBF entwickelte ein Team um Professor Wolfgang Bender innovative Methoden, mit denen Jugendliche über Anwendungen und Konsequenzen der modernen Biomedizin nachdachten. Sie spielten Theater, beteiligten sich an Planspielen, diskutierten mit Experten und Politikern. Gleichsam beiläufig lernten sie dabei etwas über die naturwissenschaftlichen Grundlagen und entwickelten eigene ethische Urteile, indem sie die Perspektiven der Biomedizin auf ihre Lebenswelt bezogen: hoffnungsvoll und kritisch.

#### **Schlüsselrolle für junge Menschen**

Jungen Menschen kommt im Rahmen des biowissenschaftlichen Fortschritts eine Schlüsselrolle zu. Sie werden dessen Errungenschaften anwenden, dessen ambivalente Folgen bearbeiten und dessen Kosten zu tragen haben. Das hier skizzierte Diskursprojekt hat didaktische Konzepte entwickelt, um eine breite Gruppe junger Menschen an ethische, rechtliche und soziale Aspekte biotechnologischer Forschung und Praxis heranzuführen. Dabei wurden Themen ausgewählt, die individual- und sozial-ethisch besonders relevant sind

#### • **Prädiktive genetische Diagnostik**

Im Zuge der Erforschung des Genoms wurden verschiedene Techniken zur Diagnostik erblicher Erkrankungen entwickelt, die prädiktiv prognostizierbar sind. Hinzu kommen neue Möglichkeiten der Abstammungstests (heimliche Vaterschaftstests anhand von Haarproben) und diverse Verfahren in der Kriminalistik (genetischer Fingerabdruck).

#### • **Stammzellenforschung und regenerative Medizin**

Die mit der Stammzellenforschung aufgeworfenen ethischen, sozialen und rechtlichen Fragen drehen sich um den Status des

Embryos, die Abwägung zwischen Lebensschutz und Forschungsfreiheit und Fragen der Patentierung. Das Ziel der Forschung mit Stammzellen richtet sich auf die Herstellung regenerativer Zellsysteme für Zell- und Gewebeersatz. Wenn es gelingt, solche Zellsysteme zu züchten, ist der Weg für eine „regenerative Medizin“ bereitet.

Mit kooperierenden Praxispartnern wurde die Heterogenität der Gesellschaft abgebildet: von Studierenden über Gymnasiasten, Konfirmanden bis hin zu Teilnehmern im Kontext von Jugendberufshilfe und Benachteiligtenförderung.

#### **Diskurs auf drei Ebenen**

Der Diskurs zur Generierung der didaktischen Bausteine wurde auf drei Ebenen geführt:

#### **Die Transferakademie**

In der Transferakademie fand ein Dialog zwischen Wissenschaftsbasis (Projektteam) und Unterrichtspraxis (Praxispartner) statt. Dieser diente der Planung der Anwendungsphasen, des Zuschnitts der didaktischen Konzepte und der Zwischenreflexion des gesamten Diskursprojektes. Damit wurde bereits auf dieser Ebene ein Prozess ethischer Urteilsbildung angestoßen, der davon Abstand nahm, dass es die

richtige Sicht auf Chancen und Gefahren des biowissenschaftlichen Fortschritts gäbe.

#### **Die Anwendung**

Zwischen Juli 2005 und Februar 2006 fanden sechs Anwendungsphasen mit ca. 110 Jugendlichen statt, in Unterrichtseinheiten von 6-25 Zeit- bzw. Schulstunden. Die Anwendungsphasen wurden mit den Jugendlichen reflektiert und evaluiert, so dass das Diskurs-Konzept schon während der Laufzeit weiterentwickelt werden konnte. Beispielhafte Anwendungsphasen gehen aus der Tabelle hervor. (Tabelle 1)

#### **Die Multiplikation**

Die entwickelten didaktischen Konzepte wurden über eine Internetplattform, Vorträge, Presseaktivitäten und eine Abschlussveranstaltung einem größeren Publikum vorgestellt und in der Region bekannt gemacht.

#### **Zur Didaktik des Diskursprojekts**

##### **Didaktischer Ansatz**

Für die Durchführung der Diskurse steht ein Set aus unterschiedlichen methodischen Bausteinen zur Verfügung. Es wurden jeweils spielerisch-szenisch-konstruktivistische mit analytisch-strukturellen Herangehensweisen an das Lernen kombiniert.

Zielgruppe	Thema	Tools
Sekundarstufe II (Biologiekurs) sowie Jugendliche, die eine Berufsausbildung anstreben	Prädiktive Gentests im Unternehmen	Planspiel, Werkstattgespräch
Jugendliche, die den Hauptschulabschluss nachholen	Genetischer Fingerabdruck	Forumtheater, Werkstattgespräch
KonfirmandInnen	Regenerative Medizin und körperliche Identität	Strukturaufstellung, PubliForum
Sekundarstufe II (Deutschkurs)	Perspektiven der Biomedizin	Szenariokonstruktion, Straßentheater
Studierende	Präimplantationsdiagnostik	Planspiel, Werkstattgespräch

Tabelle 1

### Diskurs

Diskurse als Verfahren der Wissensgenerierung und der ethischen Urteilsbildung knüpfen an die lebensweltlichen Bezüge der Jugendlichen an, um von dort aus die biomedizinischen Themenbereiche aufzuschließen. Der Diskurs erweist sich als konstruktiv für demokratische Meinungsbildungsprozesse. Er konfrontiert mit der Ernsthaftigkeit, mit der andere Menschen ihre Meinung vertreten, er fordert heraus, das eigene Denken von Anderen überprüfen zu lassen. „Diskurse korrigieren, weil sie die eigene Urteilssicherheit stören und irritieren (...). Diskurse fordern zu einer Reflexion und Neubestimmung des eigenen Selbstverständnisses heraus. (...) Diskurse erhalten zunehmend (...) existentielle Bedeutung in mehrkulturellen demokratischen Gesellschaften.“ Zudem eröffnet der Diskurs z.B. mit dem Publi-Talk die Möglichkeit des Wissenstransfers von der Ebene der Experten zur Ebene der 'Laien'.

### Lernziele

Unterstützt durch die methodisch-didaktischen Bausteine vollzieht sich das Lernen in drei Dimensionen:

**Analytisch-kognitiv:** naturwissenschaftliche, rechtliche, soziale und ethische Sachverhalte verstehen und möglichst objektiv wie-

dergeben können; moralbezogene Probleme erkennen lernen; Chancen und Risiken human-genetischer Forschung analysieren können.

**Hermeneutisch-kommunikativ:** den eigenen Standpunkt verständlich machen und üben, sich in Perspektiven anderer hineinzuversetzen;

**Kreativ-konstruktiv:** Gedankenexperimente durchführen, im Rollenspiel Konfliktlösungen entwerfen, Texte und Sachverhalte visualisieren, Probleme der Zukunft antizipieren.

Bei der Heranführung an die Themenbereiche ging es im ersten Schritt um das Erarbeiten von naturwissenschaftlichen, juristischen, soziologischen und ethischen Wissensbeständen, die im zweiten Schritt eine reflexive Beurteilung des biowissenschaftlichen Fortschritts zuließe. Ein weiteres Lernziel lag in der Förderung von Schlüsselkompetenzen: Team- und Kommunikationsfähigkeit, Kritik- und Konfliktbereitschaft, Engagement und Beteiligung, Reflexion und begründete Argumentation.

Alle Lernziele fördern die Fähigkeiten, Situationen angesichts ihrer Komplexität überhaupt als ethisch problematisch wahrzunehmen und sich mit fremden Konzepten der Selbst- und Weltdeutung auseinanderzusetzen.

### Vier Dimensionen ethischer Urteilsbildung bei Jugendlichen

Mit den Diskurs-Bausteinen wird eine processorientierte Gestaltung des Unterrichts möglich. Sie vollzieht sich in vier Dimensionen:

- **Erfassen:** Sensibilisierung für die komplexen Frage- und Problemstellungen moderner Medizin und biotechnologischer Forschung.
- **Verstehen:** Auswirkungen des biowissenschaftlichen Fortschritts auf der emotionalen, sozialen, rechtlichen und moralischen Ebene einschätzen und verstehen lernen. Über das angeeignete Wissen entsteht ein Gesamtbild, das die Bezüge der unterschiedlichen gesellschaftlichen Akteure im Feld der Biowissenschaften sichtbar werden lässt.
- **Urteilen:** Fähigkeit zur ethischen Reflexion und Beurteilung unter Berücksichtigung unterschiedlicher Wertepräferenzen der individuell Beteiligten und der gesamten Gesellschaft.
- **Gestalten:** Den Umgang mit den aus den biomedizinischen Entwicklungen hervorgehenden kontroversen Positionen und damit verbunden die Fähigkeit, sowohl die eigene Position begründet darzustellen als auch Gegenargumente wahrzunehmen und zu respektieren. Aus den Diskursprozessen kann

### Szenariokonstruktion

Szenarien sind Zukunftsbilder, die unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren konstruiert werden. Sie erlauben eine Auseinandersetzung mit absehbaren Entwicklungen und zeigen mögliche Konsequenzen auf.

### Forumtheater

Das aus dem „Theater der Unterdrückten“ (Augusto Boal) entwickelte Forumtheater lässt eine von einer Gruppe gespielte Szene vom Publikum weiter und anders zu Ende spielen, in mehrfacher Form.

### Strukturaufstellung

Mit der Strukturaufstellung werden komplexe soziale Situationen über Stellvertreter dargestellt. Die Veränderung der Struktur eröffnet neue Handlungsoptionen.

### Planspiel

Die Positionen zu einem vorgegebenen Setting (Thema, Akteure) und deren Argumentationen (z.B. einer Ethikkommission) werden unter den Teilnehmern verteilt und anhand schriftlicher Materialien herausgearbeitet.

Tabelle 2 – Spielerisch-szenisch-konstruktivistische Diskurs-Bausteine

### Werkstattgespräch

Mit Exkursionen in Unternehmen und Forschungsinstitute haben Jugendliche die Möglichkeit, Gespräche mit Technologieentwicklern und -anwendern zu führen.

### Modell ethischer Urteilsbildung

Mit dem Instrument der ethischen Urteilsbildung werden ausgehend von zu beschreibenden Problem- und Bedürfnislagen mögliche Lösungen bewertet.

### PubliTalk

Jugendliche diskutieren mit Experten (z.B. Ärzte, Patienten, Wissenschaftler) und entwickeln anschließend eigene Positionen.

Tabelle 3 – Analytisch-rationale Diskurs-Bausteine



Die Gymnasiasten entwickelten das als Ausgang vorgegebene Theaterstück weiter zur Idee eines nach Katalog bestellten Babys.



Die jugendlichen Berufsstarter formulierten die Presseerklärung.

eine präzisierte persönliche Position hervor- gehen, aus der sich Handlungsorientierungen für ein gesellschaftliches und/oder soziales Engagement ableiten lassen.

Das Lernen in diesen vier Dimensionen wird über den konstruktivistisch-spielerischen „Umweg“ angestoßen. Damit werden den Jugendlichen entweder fertige Rollen (z.B. im Planspiel) angeboten oder es werden von ihnen selbst bestimmte Positionen, Szenen und Figuren entwickelt.

**Beispiel Theaterstück (Foto oben links):**

Auf der Basis von selbst entwickelten Szenarien über die Perspektiven der biomedizinischen Forschung sowie auf Anregung durch ein vorgegebenes Theaterstück entwickelten die Schüler eines Deutschkurses der Sekundarstufe II ein eigenes Stück.

**Beispiel Planspiel (Foto oben rechts):**

Im Zuge des Planspiels spitzte sich die Auseinandersetzung zwischen Betriebsrat und Geschäftsführung um die breite Einführung eines gendiagnostischen Screenings der Belegschaft zu. Während bei der ersten Anwendung im Gymnasium das vorgegebene Setting über die Rollengruppe „Mediatoren“ nach Einschätzung der Transferakademie einen zu starken Einigungsdruck ausgeübt hatte, wurde bei der zweiten Anwendung eine Einigungsstelle nach Betriebsverfassungsgesetz vorgegeben.

Die jugendlichen Berufsstarter formulierten in diesem Zusammenhang die folgende Presseerklärung (s. Kasten).

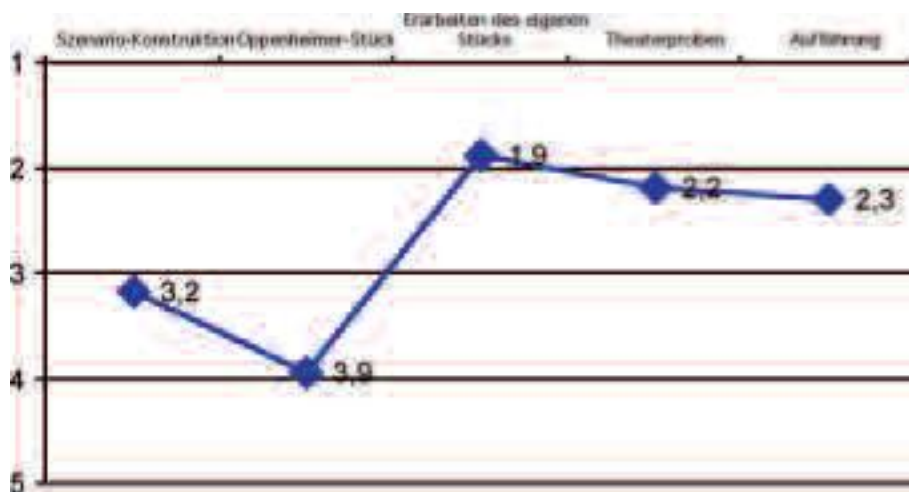
Die mit diesen Methoden erzeugte Art des Lernens ermöglicht es, sich sowohl in die Schuhe von anderen zu stellen als auch die eigene

**Presseerklärung des Betriebsrats**

*Sehr geehrte Damen und Herren,*

*hiermit teilen wir Ihnen mit, dass wir in der Einigungsstelle zu dem Ergebnis gekommen sind, die Gentests nicht einzuführen. Diese können nur auf freiwilliger Basis, mit Zustimmung der Mitarbeiter durchgeführt werden.*

*Mit freundlichen Grüßen  
Jörn König, Betriebsratsvorsitzender*



Das Diagramm zeigt, dass die Gymnasiasten an der Erarbeitung eines eigenen Stücks am meisten Gefallen fanden.

Position begründet darzustellen und zu verteidigen. Darüber wird eine soziale Beweglichkeit erzeugt, die konstitutiv ist für demokratische Diskursprozesse. Die Jugendlichen haben ein großes Interesse, sich mit dem biowissenschaftlichen Fortschritt auseinanderzusetzen und in damit verbundene Entscheidungen, die ihre Zukunft betreffen, partizipativ einbezogen zu werden, indem sie auf gleicher Augenhöhe z.B. im PubliTalk oder im Werkstattgespräch mit den Protagonisten dieses Fortschritts diskutieren können.

Viele der Jugendlichen haben in den Evaluationsphasen zum Ausdruck gebracht, dass ihnen die Themenbereiche mit den Diskursbausteinen auf sehr intensive Weise nahe gebracht wurden, da der Unterricht nicht nur frontal stattfand, sondern den engagierten Einsatz ihrer ganzen Person erforderte. Die zu treffenden Entscheidungen, z.B. über gendiagnos-

tische Reihenuntersuchungen im Betrieb, wurden durch die Übernahme von Rollen für die Einzelnen ausgesprochen relevant. Es wurde eine emotionale Bindung an eine bestimmte Position erzeugt. Die Jugendlichen spürten, wie vielschichtig technologische Entwicklungsschritte sind, wie viele (u.U. unumkehrbare) Konsequenzen gewisse Handlungen nach sich ziehen können und wie schwierig Entscheidungen überhaupt zu treffen sind. Fritz Oser bezeichnet dies als Identifikation durch Partizipation. Die Jugendlichen berichteten weiter, dass das Niveau des Lernens erheblich stieg durch das Aneignen von Fachwissen aus einer Rollenposition heraus. Durch den aktivierenden Unterrichtsstil haben die Jugendlichen ihre Fähigkeiten zur ethischen Urteilsbildung ausprobieren und schärfen können, z.B. durch ihre Gruppen-Diskussion darüber, dass technologische Schritte einerseits Fortschritt (Heilung) und andererseits unerwünschte Folgen mit sich bringen können (Diskriminierung von behinderten Menschen).

Jugendliche bedürfen der Unterstützung, um Fragen und Irritationen für sich selbst wahrzunehmen und für andere artikulierbar zu machen. Möglicherweise reichen die begrifflich-kognitiven Mittel, die im herkömmlichen Unterricht verwendet werden, nicht aus, um auch das vorsprachlich Wahrgenommene im Verhältnis zu den biotechnologischen Entwicklungen artikulierbar zu machen. Die Diskursbausteine bieten den Jugendlichen ein Repertoire an Ausdrucksmöglichkeiten, die dazu beitragen können, den Inhalt des Gemeinten zu klären.

Die Lebenserfahrung in hochtechnisierten Gesellschaften ist durch zwei Momente gekennzeichnet. Einerseits wird den Einzelnen ein hohes Maß an Autonomie und Selbstgestaltung ermöglicht. Andererseits werden ihnen kaum zu bewältigende Entscheidungszwänge zugemutet. Besonders Jugendliche aus bildungsfernen Schichten bedürfen zur Bewältigung und Beurteilung dieser gedoppelten Lebenserfahrung, die mit dem biowissenschaftlichen Fortschritt zunimmt, einer profunden pädagogischen Begleitung. Ethisches Urteilen orientiert sich nach Wolfgang Bender „an der Frage nach dem gerechten und guten Leben des Einzelnen wie der Gesellschaft“. Wenn diese Frage gestellt wird, muss ein Vorverständnis darüber entwickelt werden, wodurch sich gutes und gerechtes Leben heute auszeichnet. Dieses kann nach Bender in dem gegenwärtigen gesellschaftlichen Prozess stetiger Steigerung von Komplexität nicht nur individuell und nicht nur theoretisch-kognitiv gewonnen werden, sondern erst in einem gesellschaftlichen Diskurs über Werte, Ziele, Verträglichkeiten, Bedürfnisse und Betroffenheiten. „Ethische Urteilsbildungsprozesse sind notwendige Tastversuche nach Wegen aus der Gefahr. Zu ihnen gibt es keine Alternative.“

#### **Kontakt**

Dr. Susanne Dungs  
 IANUS – TU Darmstadt  
 E-Mail: susanne\_dungs@yahoo.de  
[www.ianus.tu-darmstadt.de/Diskursprojekt/](http://www.ianus.tu-darmstadt.de/Diskursprojekt/)

- 1 *Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Naturwissenschaft, Technik und Sicherheit (IANUS) an der TU Darmstadt ([www.ianus.tu-darmstadt.de](http://www.ianus.tu-darmstadt.de)): Projektleitung und wissenschaftliche Fundierung (susanne\_dungs@yahoo.de)*
- 2 *Hochschuldidaktische Arbeitsstelle an der TU Darmstadt ([www.tu-darmstadt.de/hda/](http://www.tu-darmstadt.de/hda/)): Evaluation*
- 3 *team ewen ([www.team-ewen.de](http://www.team-ewen.de)): Entwicklung der kommunikativen Tools*
- 4 *Genius GmbH ([www.genius.de](http://www.genius.de)): Gestaltung der Unterrichtsmaterialien*
- 5 *Rheingau-Gymnasium in Geisenheim, Bildungswerk der Hessischen Wirtschaft e.V. in Darmstadt, Religionspädagogisches Studienzentrum in Kronberg, Dekanat Bergstraße Mitte, TU Darmstadt, EFH Darmstadt*
- 6 *Siehe dazu Bender, W. (1988): Ethische Urteilsbildung. Stuttgart/Berlin/Köln/Mainz. Kap. 9.*
- 7 *Siehe dazu bei TA Swiss [http://www.ta-swiss.ch/www-remain/projects\\_archive/publiforum/publiTalk\\_d.htm](http://www.ta-swiss.ch/www-remain/projects_archive/publiforum/publiTalk_d.htm)*
- 8 *Bender-Szymanski, D. (2006). Ein islamisches Kulturzentrum in unserer Stadt? Eine Lehr-Lernsequenz zu einem religiös-weltanschaulichen Konflikt, der auch unsere Schule herausfordert ([http://www.kompetenzinterkulturell.de/userfiles/Materialien%20fuer%20den%20Unterricht/Islamisches\\_Kulturzentrum.pdf](http://www.kompetenzinterkulturell.de/userfiles/Materialien%20fuer%20den%20Unterricht/Islamisches_Kulturzentrum.pdf))*
- 9 *Kipphardt, H.: In der Sache J. Robert Oppenheimer, Werkausgabe, rororo, 13. Auflage, 2004*
- 10 *Vgl. Oser, F. (1997): Sozial-moralisches Lernen. In: F.E. Weinert (Hrsg.): Psychologie des Unterrichts und der Schule. Göttingen, S. 461-501.*
- 11 *Bender, W.: a.a.O., S. 175.*
- 12 *Bender, W.; Gassen, H.-G.; Platzer, K.; Sinemus, K. (Hrsg.) (2000): Ethische Kriterien im Entscheidungsprozess von Unternehmen. Münster, S. 90.*

# 5

**Plant GEMs Venice 2006**  
**Plant Genomics European Meetings**  
 11-14 October 2006 Venice, Italy  
[www.plant-gems.org](http://www.plant-gems.org)

The Plant Genomics European Meetings are annual meetings on the subject of genomics in all its assets and sponsored by four national Plant Genomics programmes in Europe and the European Research Area Network Plant Genomics.