

Evaluation der *Gen-Welten*-Ausstellungen

Eine Millioneninvestition unter biologie-didaktischer Lupe

Dirk Krüger

Kurzfassung

Die Befragung von 254 Besuchern der unterschiedlichen „Gen-Welten“ Ausstellungen in vier verschiedenen Städten belegte das große Interesse an gentechnischen Themen besonders im Bereich Humanmedizin (Diagnostik und Therapie) unter Berücksichtigung ethischer und sicherheitstechnischer Perspektiven. Relativ wenig Interesse wurde wirtschaftlichen und historischen Aspekten der Gentechnik entgegengebracht. Um die großen Wissensdefizite und Verständnisprobleme zu beheben, die subjektiv eingestanden und objektiv beobachtet wurden, hätte großer Wert auf die Vermittlung von Grundlagen der Gentechnik gelegt werden müssen. Die Ergebnisse der Befragung verdeutlichten, dass noch so teurer Medieneinsatz (Modell, Film, Computer, Poster, ...) allein die Wissensdefizite nicht behebt. Ein Wissenserwerb fand in den Ausstellungen, wenn überhaupt, nur sehr eingeschränkt statt. Für den Gentechnik-Unterricht an der Schule lassen sich aus den Ausstellungen bestenfalls einige Texte nutzen.

1 Einleitung

Die Initiative durch das *Gen-Welten*-Projekt mit individuell unterschiedlichen Ausstellungen in Bonn (Bo), Dresden (Dr), Mannheim (Ma) und München (Mü)¹ stellte den knapp einjährigen Versuch (27.03.1998-10.01.1999²) dar, das Thema Genetik und Gentechnik einer breiten Öffentlichkeit nahe zu bringen. Hierbei lag der Anspruch einerseits im traditionellen Aufklärungs- und Bildungsauftrag der Museen, andererseits sollte im Sinne von „Nahe-bringen“ ein Ort geschaffen werden, an dem über die gesellschaftliche Inanspruchnahme wissenschaftlicher Erkenntnis nachgedacht werden konnte.

¹ Auf die 5. Ausstellung des Projektverbundes *Gen-Welten* im Alimentarium in Vevey (Schweiz) wird hier nicht eingegangen.

² München vom 27.03.1998-11.04.1999, danach reduzierte Dauerausstellung.

Von biologie-didaktischem Interesse war, wie Fachbiologen und Museumspädagogen die schwierigen Inhalte der Gentechnik darstellten, um über den aktuellen Forschungsstand der Gentechnik, ihre Arbeitsweisen, die Entwicklungsmöglichkeiten und ihre Bedeutung zu informieren. Dabei fiel auf, dass im Gegensatz zum klassischen Ausstellungscharakter von Museen, in denen die Exponate ohne viele Worte eine große Aussagekraft besitzen, hierbei auf sehr viele Textbeiträge zurückgegriffen wurde (KRÜGER, 1998). Begleitend zur kritischen Beurteilung der Ausstellungen durch einen persönlichen Besuch sollte mit einer Umfrage unter Besuchern in Erfahrung gebracht werden, ob diese durch den Besuch mehr Wissen und sachrichtigere Vorstellungen über die Grundlagen, Methoden und Entwicklungsmöglichkeiten der Gentechnik erhielten.

Seit einiger Zeit existiert eine Initiative zur Einführung der Thematik Biotechnik – und im speziellen Gentechnik – in den Unterricht der allgemeinbildenden Schule (European Initiative for Biotechnology Education, EIBE). In diesem Programm wird die große Bedeutung und Dringlichkeit der Entwicklung von Unterrichtseinheiten unterstrichen. Gleiches fordern besonders auffällig die neuen Rahmenrichtlinien in Biologie für die gymnasiale Oberstufe in Niedersachsen (NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM, 1999). Hierin wird in 16 von 28 Themenbereichen eine inhaltliche Anknüpfung an Grundlagen und Themen der Gentechnik bis in den ethischen Bereich verbindlich vorgeschlagen.

2 Fragestellung und Konzeption der empirischen Arbeit

Es stellt sich aus biologie-didaktischer Sicht die Frage, ob durch die *Gen-Welten* Ausstellungen gelang, was mit dem Konzept intendiert wurde: „Ziel des *Gen-Welten-Projekts* ist eine Bestandsaufnahme dessen, womit sich die genetische Forschung und gentechnische Entwicklung beschäftigte und gegenwärtig beschäftigt. Es will einen Einblick in die Welt der Laboratorien und Produktionsstätten vermitteln und das Bewusstsein dafür schärfen, wie Genetik und Gentechnik jenseits der Sensationsmeldungen unseren Alltag prägen werden. Die Ausstellungen sollen **das 'Handwerkszeug' für eine weitergehende Auseinandersetzung mit dem Thema bereitstellen.**“ (JACOB et al., 1998). Im zweiten Schritt sollte dann überprüft werden, ob gegebenenfalls positive Ergebnisse für die Schule genutzt werden könnten.

Dazu wurde über zwei Zugangsweisen eine didaktische Begleitforschung konzipiert:

- ◆ eine biologie-didaktische Analyse der persönlichen Eindrücke vor Ort nach einem ausführlichen Besuch der Ausstellung und der Diskussion mit den Ausstellungsleitern (KRÜGER, 1998)
- ◆ eine standardisierte Besucherumfrage vor und nach der Ausstellung zu Kenntnissen, zu Informationswünschen und den tatsächlich erhaltenen Informationen in den vier deutschen Ausstellungen in einer bzw. zwei einwöchigen Befragungswelle(n).

In Kooperation mit der soziologischen Begleitforschung zum Ausstellungsprojekt *Gen-Welten*³ wurden in zwei Zeiträumen (Okt./Nov. 98 und Dez. 98/Jan. 99) insgesamt 254 Besucher an den vier Ausstellungsorten befragt⁴ (Tab. 1).

Tab. 1: Anzahl der befragten Besucher in den vier Ausstellungen.

	ausgefüllte Fragebögen	
Ort	absolut	prozentual
Bo	48	19 %
Dr	93 (47 + 46)	36 %
Ma	75 (39 + 36)	30 %
Mü	38	15 %
Total	254 ⁴	100 %

3 Struktur des Fragebogens zur *Gen-Welten*-Ausstellung

Aufgrund der nicht bestehenden Vorlaufzeit (die zweite Umfragewelle stand kurz bevor) konnte der Fragebogen keinem Pre-Test unterzogen werden. Orientierungshilfe zu seiner Erstellung gaben die Fragen des bestehenden soziologischen Fragebogens für dieses Projekt sowie die von psychologischen und biologie-didaktischen Umfragen verbreiteten Fragen aus standardisierten Tests zur Gentechnik (TODT & GÖTZ, 1997, TODT & GÖTZ, 1998). Der Fragebogen gliederte sich in zwei Teile, der erste (40 Fragen, Bearbeitungsdauer <10 Min.) musste vor, der zweite Teil (43 Fragen, Bearbeitungsdauer <10 Min.) nach dem Besuch bearbeitet werden. Durch identische Kennziffern auf den Fragebögen vor und nach dem Besuch der Ausstellung war die Zuordnung gewährleistet.

Frage-Kategorien vor dem Besuch:

- bisheriger Beschäftigungsgrad mit dem Thema Gentechnik
- Befürchtungen, Hoffnungen und Einstellung gegenüber der Gentechnik
- Bereiche, über die der Besucher mehr in der Ausstellung erfahren möchte

³ Koordination mit der Universität Bielefeld (Fakultät für Soziologie, Leitung Prof. R. Stichweh, Mitarbeiter J. Schmidt), finanziert durch die Volkswagen-Stiftung Hannover.

⁴ Abbruchquote 15 %

- subjektive Einschätzung des Wissens über Gentechnik
- Kenntnis über den Erfolg gentechnischer Anwendungen
- Kenntnis von Begriffen der Gentechnik

Frage-Kategorien nach dem Besuch:

- Informationen, die in der Ausstellung erhalten wurden
- Beurteilung des Wahrheitsgehaltes einer Aussage zur Gentechnik (zusätzlich mit Angabe, ob die Beurteilung mit Kenntnissen aus der Ausstellung vorgenommen wurde)
- Kenntnis von Begriffen der Gentechnik (wie vor dem Besuch)
- Persönliche Angaben zu Alter, Geschlecht, Ausbildungsstand und Motivation des Museumsbesuches

4 Ergebnisse der Untersuchung

Wegen der verschiedenen Schwerpunkte und Informationsangebote in den einzelnen Ausstellungen erfolgt die Angabe der Ergebnisse z.T. nach Museen getrennt. Wenn es die Fragen zuließen, wurden die Ergebnisse zusammengefasst.

4.1 Geschlechts- und altersabhängige Ergebnisse

Unter den 254 Befragten waren insgesamt 125 weiblich, 126 männlich und drei machten keine Angabe zum Geschlecht; 62 Befragte waren Schüler. In der Untersuchung traten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Geschlechtern im Hinblick auf den Beschäftigungsgrad, die Haltung, die Hoffnungen und Befürchtungen gegenüber der Gentechnik auf. Die Schüler verbanden signifikant größere Hoffnungen mit der Gentechnik als die älteren Befragten.

4.2 Schulabschluss der Befragten

Abitur oder Fachabitur besaßen 73 % der Befragten, 19 % den Realschulabschluss und 6 % den Hauptschulabschluss. Zwei Prozent machten keine Angabe. Die Befragten mit Abitur und Fachabitur hatten sich signifikant mehr mit Gentechnik beschäftigt als die anderen, was sich auch in der signifikant höher eingestuften subjektiven Einschätzung ihres Wissens gegenüber den anderen Befragten ausdrückte.

Mit einer Ausnahme (PCR)⁵ schnitten die Befragten mit Schulabschluss Abitur und Fachabitur beim objektiven Wissenstest signifikant besser ab als der

⁵ PCR-Analytik (engl. polymerase chain reaction) ist eine molekulargenetische Methode zur Vervielfältigung von DNA-Abschnitten.

Rest der Befragten. Diese relativen Wissensunterschiede blieben auch nach dem Besuch bestehen (Ausnahme: Transgene Tiere).

4.3 Motivation zum Besuch des Museums

Als Grund für einen Besuch der Ausstellung nannten 58 % der Befragten ein grundsätzliches Interesse an naturwissenschaftlichen Themen, von diesen waren insgesamt nur 12 % zusätzlich an speziellen wissenschaftlichen und gesellschaftspolitischen Aspekten der Gentechnik interessiert. Insgesamt knapp 50 % aller Befragten gaben für sich an, weder ein spezielles wissenschaftliches noch gesellschaftspolitisches Interesse an der Gentechnik zu haben.

Von den 10 % Befragten, die das ausstellende Museum regelmäßig besuchten, nannten 42 % keine Motive für den Besuch, die im Zusammenhang mit Gentechnik standen. Noch höher (78 %) war dieser Anteil unter denen, die zufällig vor Ort waren (27 %).

Die Ergebnisse unter den befragten Schülern, die die Ausstellungen in einer Schulklasse besuchten, spiegelten die oben dargestellten Ergebnisse wieder. 39 % dieser Schüler äußerten überhaupt kein Motiv für den Besuch. Dagegen gaben 53 % aller befragten Schüler an, ein grundsätzliches Interesse an naturwissenschaftlichen Themen zu besitzen, insgesamt nur 13 % waren zusätzlich an speziellen wissenschaftlichen und gesellschaftspolitischen Aspekten der Gentechnik interessiert. 58 % nannten weder ein spezielles wissenschaftliches noch gesellschaftspolitisches Interesse an der Gentechnik.

4.4 Intensität der Beschäftigung mit Gentechnik und ihre Einschätzung

Unter den Befragten hatte sich die Mehrheit bisher selten bis manchmal mit dem Thema beschäftigt (Abb. 1). Sowohl Befürchtungen als auch Hoffnungen, die mit der Gentechnik verbunden werden, wurden eher öfter als selten von den Besuchern geäußert. Hierbei befürchteten etwas weniger der Befragten sehr oft bzw. oft Risiken durch die Gentechnik als sie Hoffnungen im gleichen Maße in die Gentechnik setzten (Abb. 1). Die Einstellung zur Gentechnik polarisierte sich in zwei Gruppen, eine aufgeschlossene und eine kritische (Abb. 1).

Zwischen den vier Ebenen (Beschäftigung, grundsätzliche Einstellung [berichtet], Hoffnungen, Befürchtungen) bestanden signifikante Beziehungen: Je höher der Grad der Beschäftigung mit Gentechnik war, umso aufgeschlossener war der Besucher gegenüber dieser Technik und je aufgeschlossener sich jemand der Gentechnik zuwandte, desto mehr Hoffnungen und weniger Befürchtungen wurden dieser Technik zugeordnet (Abb. 2). Keine signifikante

Beziehung ergab sich direkt zwischen der Beschäftigung mit der Gentechnik und den Befürchtungen. Nicht feststellen lässt sich aus den Ergebnissen, ob die intensivere Beschäftigung mit Gentechnik die Aufgeschlossenheit gegenüber der Gentechnik förderte und zu einer hoffnungsvolleren Einschätzung der Chancen führte, oder umgekehrt die erhöhte Aufgeschlossenheit und hoffnungsvollere Einschätzung der Chancen eine intensivere Beschäftigung mit dem Thema Gentechnik hervorrief.

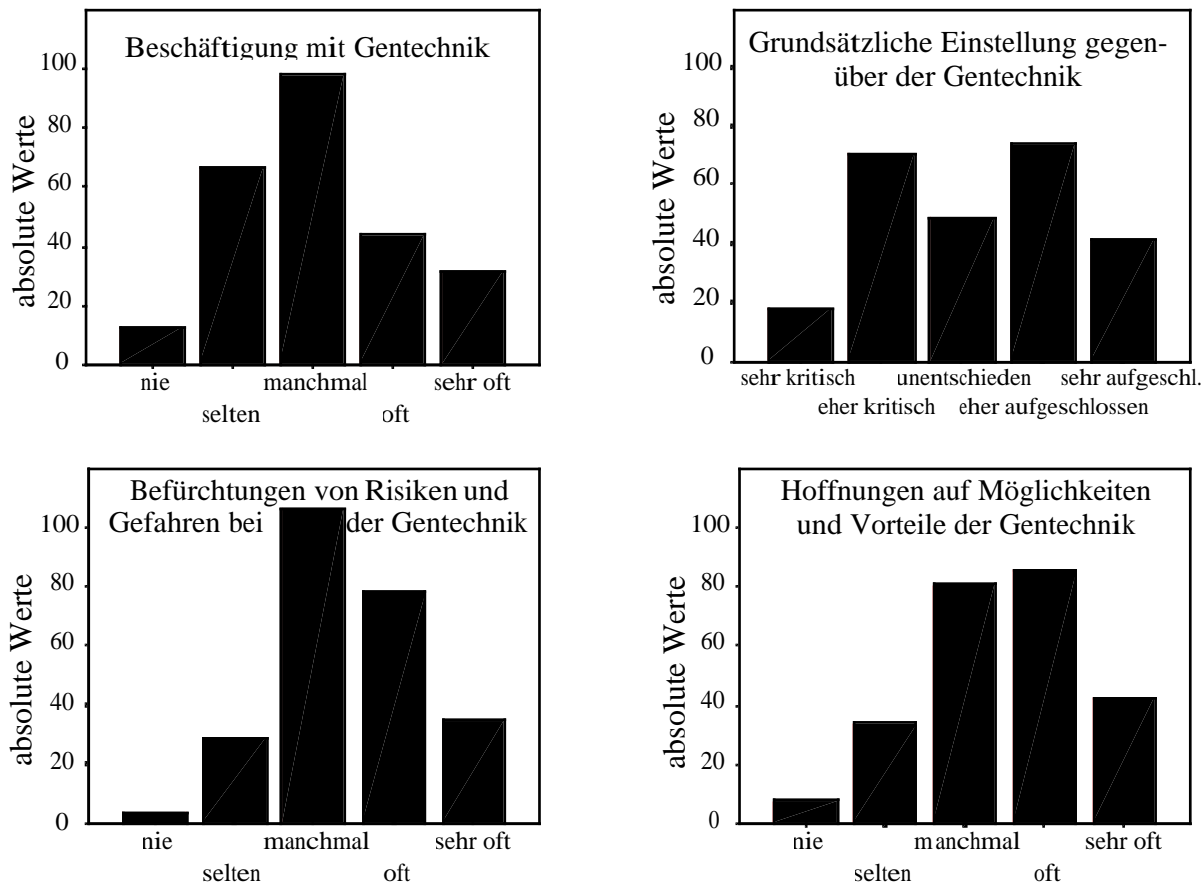


Abb. 1: Anzahl der befragten Besucher, die sich bei Fragen zur „Beschäftigung mit Gentechnik“, bei der „Grundsätzlichen Einschätzung zur Gentechnik“, zu „Befürchtungen von Risiken und Gefahren bei der Gentechnik“ und zu „Hoffnungen auf Möglichkeiten und Vorteile der Gentechnik“ einer bestimmten Kategorie zugeordnet haben.

4.5 Wunsch, Informationen zu bestimmten Bereichen der Gentechnik in der Ausstellung zu erhalten, und seine Erfüllung

In Tabelle 2 sind mit abnehmender Interessiertheit die Informationswünsche der Befragten in den Ausstellungen aufgelistet. Mit zwei Ausnahmen („Wirtschaftliche Aspekte“ und „Geschichte“) war es mehr als 60 % der Befragten wichtig bzw. sehr wichtig, Informationen zu den vorgegebenen Themen zu erhalten. Außerdem wurde bestimmt, wie hoch der Prozentsatz derer war, die es

für wichtig bzw. sehr wichtig hielten, bestimmte Informationen zu erhalten, sie aber in den Museen nur wenig bzw. nicht erhielten. Es wurde davon ausgegangen, dass ein „besonders interessierter“ vermehrt Informationen suchen würde im Vergleich zu den "weniger bis nicht interessierten" und von daher das Informationsdefizit besser bemerkte. Nach dem Ergebnis bestanden besonders große Defizite zwischen dem Wunsch nach Informationen und dem Erhalt derselben bei den Themen „Vor- und Nachteile“, „Gesetzliche Vorschriften“, „Welternährung“ und „Genetischer Fingerabdruck“. Dabei war das Informationsdefizit in den einzelnen Museen nicht gleich groß. Im Vergleich schnitt Bonn im Urteil der Befragten am häufigsten schlecht ab, während Dresden, Mannheim und München in mehreren Bereichen das Interesse an Informationen am besten befriedigten (Tab. 2).

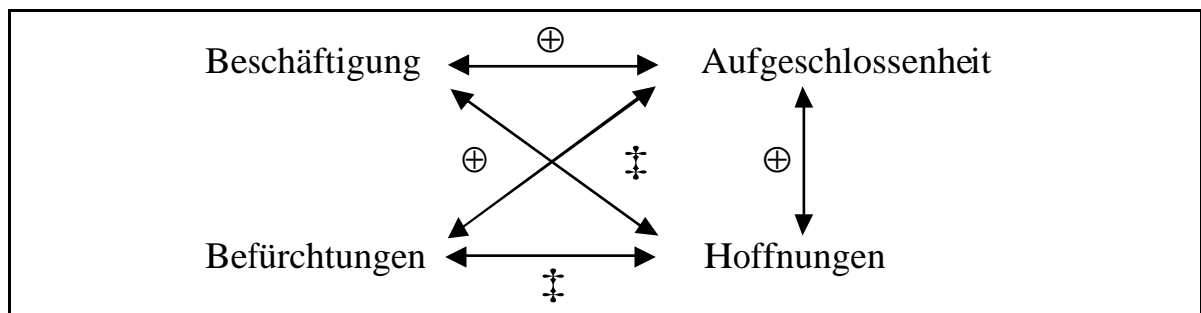
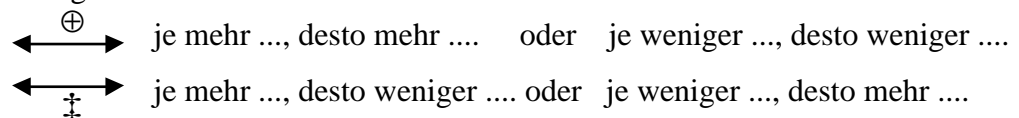


Abb. 2: Signifikante Beziehungen (Niveau 0,01, 2-seitig) zwischen den Antworten der Befragten zum Thema Gentechnik: Grad der Beschäftigung, Aufgeschlossenheit, Hoffnungen und Befürchtungen.



Insgesamt ist es den Ausstellern zu den Themen „Medizinische Diagnose und Therapie“, „Grundlagen und Methoden“, „Transgene Lebewesen“, „Human Genome-Projekt“ und zur „Geschichte“ gelungen, das Informationsbedürfnis in ausreichendem Maße zu befriedigen. Dabei war der Wunsch nach Informationen zur „Geschichte“ mit 42 % allerdings relativ niedrig.

Die Befragten sollten zusätzlich nach dem Besuch angeben, wie viele Informationen sie zu den Themen „Biologische Vielfalt“ und „Xenotransplantation“ erhalten hatten. Bei beiden Themen war darauf verzichtet worden, vor dem Besuch den Wunsch nach Information abzufragen. Der Grund hierfür lag in der ungeprüften Annahme, dass eine Verbindung zur Gentechnik bei beiden Themen nur von wenigen Befragten hätte hergestellt werden können und damit der Informationswunsch wenig inhaltlich begründet gewesen wäre.

Die Ergebnisse zeigen, dass in beiden Fällen die Informationsdefizite in den verschiedenen Museen variierten. Insgesamt lagen sie um 50 % (Tab. 3).

Tab. 2: Themen, die in der Ausstellung erwartet wurden (sehr wichtig bzw. wichtig, in % aller Befragten). Bestimmung der wenig bzw. nicht erfüllten Erwartungen unter den Befragten, denen es sehr wichtig bzw. wichtig war, entsprechende Information zu erhalten (in %, gesamt und aufgeschlüsselt nach den vier Museen). Eine Differenz um mehr als 10 Prozentpunkte zum Durchschnittswert ist **fett** (besser) bzw. kursiv / unterstrichen (schlechter) markiert.

Informationen zum Thema ...	hielten ... für sehr wichtig / wichtig.	Davon erhielten ... wenig / keine Informationen.				
		Ø	Bo	Dr	Ma	Mü
1. Vorteile und Nachteile	83	50	56	55	39	52
2. Medizinische Diagnose und Therapie	82	19	<u>33</u>	6	28	14
3. Gesetzliche Sicherheitsvorschriften	79	46	<u>58</u>	36	49	50
4. Grundlagen und Methoden	77	8	16	4	6	8
5. Herstellung von Medikamenten	77	27	34	11	37	34
6. Transgene Lebewesen	70	20	29	18	18	21
7. Beiträge zur Welternährung	70	51	37	<u>71</u>	41	35
8. Human Genome-Projekt	68	19	24	11	21	<u>30</u>
9. Genetischer Fingerabdruck	66	40	<u>72</u>	29	43	16
10. Evolution des Menschen	62	23	22	25	24	13
11. Wirtschaftliche Bedeutung	45	35	39	32	38	40
12. Geschichte	42	11	<u>30</u>	8	0	10

Tab. 3: Wenig bzw. nicht erhaltene Informationen zu bestimmten Themen (in %, gesamt und aufgeschlüsselt nach den vier Museen).

Zum Thema ...	erhielten ... wenig / keine Informationen.				
	Ø	Bo	Dr	Ma	Mü
Biologische Vielfalt	48	49	54	39	46
Xenotransplantation	46	57	23	<u>65</u>	50

4.6 Kenntnisse und Wissen über Gentechnik

Bei der Einschätzung der eigenen Kenntnisse zu den wichtigsten Themen der Gentechnik hielten sich in den meisten Gebieten wenigstens $\frac{2}{3}$ der Befragten vor dem Besuch der Ausstellung für wenig bzw. nicht informiert. Nur im Lebensmittelbereich und in Bezug auf ethische Aspekte der Gentechnik glaubten mehr Befragte, etwas zu wissen (Abb. 3).

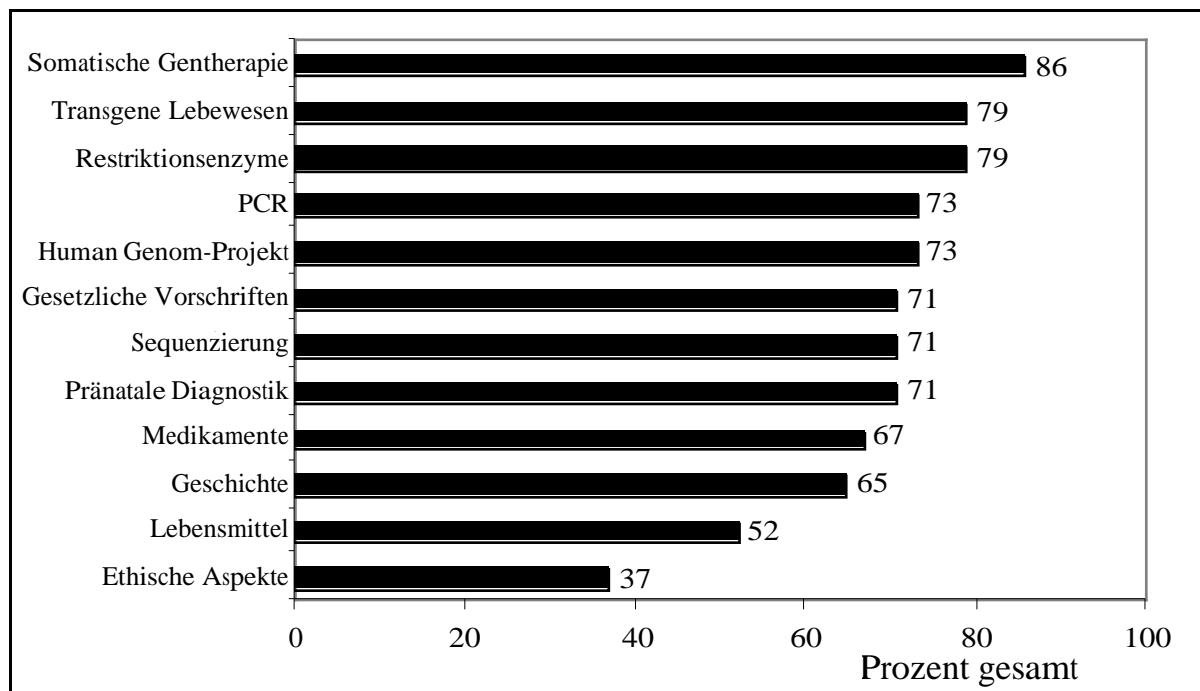


Abb. 3: Subjektiv eingeschätztes Wissen (wenig bzw. kein) über Themen der Gentechnik.

Insgesamt waren bis auf eine Ausnahme (Ertragssteigerung bei Pflanzen, Abb. 4) über die Hälfte der Befragten über die Anwendungserfolge von Verfahren in gentechnischen Themenbereichen unkundig (Abb. 4). In gutem Maße stimmte die subjektive Einschätzung der Befragten mit den objektiven Kenntnissen über die Anwendungserfolge von gentechnischen Verfahren in den Bereichen der Methoden und Grundlagen (PCR, Klonieren, Sequenzierung) und der roten Gentechnik (Tiermodell) überein. Im Bereich der grünen Gentechnik (Ertragssteigerung bei Pflanzen) und der Somatischen Gentherapie hingegen über- und unterschätzten sich die Befragten.

4.7 Kenntnisse vor und nach dem Besuch der Ausstellung

Im Vergleich der Kenntnisse vor und nach dem Besuch ist nur in zwei Fällen (Dresden zum Thema „Pränatale Diagnostik“, München zum Thema „Restriktionsenzyme“) eine signifikante Verbesserung des Wissens durch den Besuch eines Museums erzielt worden (Tab. 4). In einigen Fällen konnten insgesamt

bis zu 11 % mehr richtige Antworten nach dem Besuch gegeben werden. Dies resultierte aus bis zu 25 % „Verbesserungen“ (Wechsel von vorher falsch zu nachher richtig) und gleichzeitig bis zu 14 % „Verschlechterungen“ (Wechsel von vorher richtig zu nachher falsch).

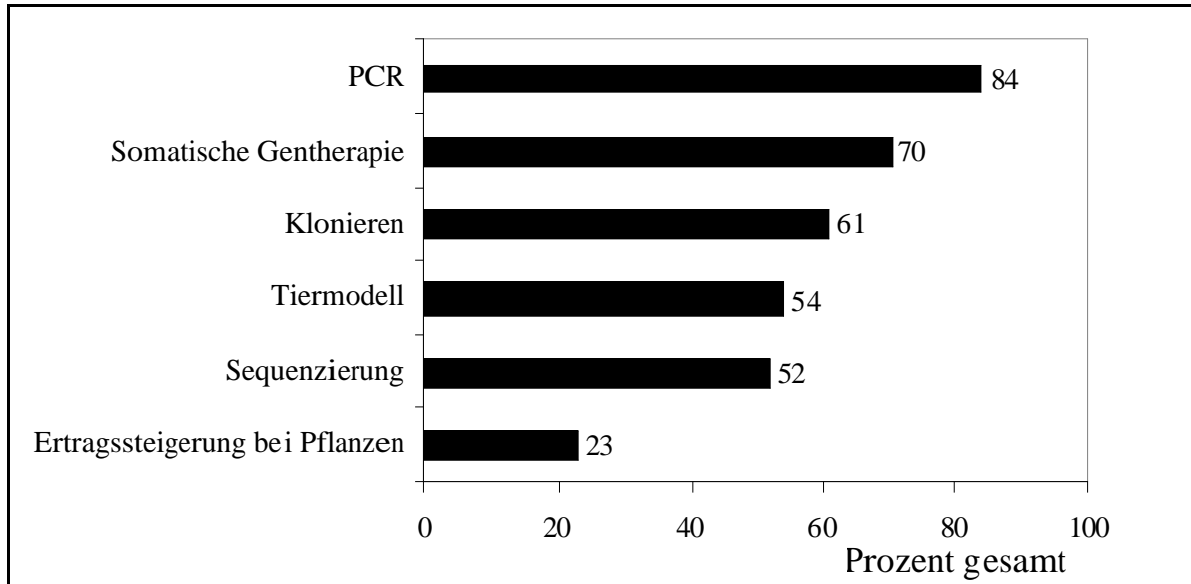


Abb. 4: Falsche Antworten zum Anwendungserfolg von Verfahren in der Gentechnik vor dem Besuch der Ausstellung.

In einem zweiten Fragenkomplex, der das Lernen in der Ausstellung überprüfen sollte, mussten die Befragten nach dem Besuch angeben, ob sie das Wissen zur Beurteilung von aufgestellten Behauptungen aus der Ausstellung bekommen hatten, ob eine Beurteilung gar nicht oder durch andere Quellen (nicht genauer spezifiziert) möglich war. Die Fragen sollten bestimmen, inwieweit die in der Ausstellung erhaltenen Informationen zu einer verbesserten Beurteilung gentechnischer Behauptungen befähigten.

Aus der Tabelle 5 lässt sich ablesen, dass insgesamt nur beim Thema „Genetischer Fingerabdruck“ mehr als die Hälfte aller Befragten eine richtige Antwort unter Angabe der Informationsquelle Ausstellung geben konnte. Nur in vier weiteren Fällen war es in einzelnen Museen mehr als der Hälfte der Befragten möglich, eine richtige Antwort mit Bezug zur Ausstellung zu geben (Dr: „Xenotransplantation“, Ma: „Welternährungsproblem“ und „Transgene Pflanzen“, Mü: „Human Genome-Projekt“, Tab. 5). In vielen Fällen gelang eine richtige Beantwortung weniger als $\frac{1}{3}$ der Befragten. Unter denjenigen, die angaben, viele Informationen zu einem bestimmten Thema in der Ausstellung erhalten zu haben, stieg der Anteil der richtigen Antworten (unter Bezug Ausstellung) an (Tab. 5, letzte Spalte). Diese Zahlen beziehen sich allerdings im besten Falle auf 25 % aller Befragten.

Tab. 4: Richtige Antworten zu denselben Fragen aus fünf Themenbereichen vor und nach dem Besuch der Ausstellung (in % der Befragten in den einzelnen Museen) [vorher richtig (v.r.), vorher falsch (v.f.), nachher richtig (n.r.), nachher falsch (n.f.); „-“ nicht signifikant, „+“ signifikant].

Thema der Frage	v.r.	v.r. / n.f.	v.f. / n.r.	n.r.	Signi- fikanz
Bonn					
DNA	67	- 19	+ 12	= 60	-
Restriktionsenzym	40	- 13	+ 17	= 44	-
PCR	17	- 6	+ 4	= 15	-
Pränatale Diagnostik	56	- 12	+ 10	= 54	-
Transgene Tiere	48	- 8	+ 4	= 44	-
Dresden					
DNA	60	- 8	+ 11	= 63	-
Restriktionsenzym	38	- 14	+ 25	= 49	-
PCR	20	- 11	+ 8	= 17	-
Pränatale Diagnostik	58	- 5	+ 18	= 71	+
Transgene Tiere	48	- 12	+ 17	= 53	-
Mannheim					
DNA	68	- 12	+ 19	= 77	-
Restriktionsenzym	51	- 11	+ 19	= 59	-
PCR	29	- 12	+ 20	= 37	-
Pränatale Diagnostik	65	- 7	+ 13	= 71	-
Transgene Tiere	57	- 6	+ 16	= 67	-
München					
DNA	68	- 12	+ 5	= 61	-
Restriktionsenzym	37	- 3	+ 29	= 63	+
PCR	45	- 5	+ 21	= 61	-
Pränatale Diagnostik	63	- 2	+ 13	= 74	-
Transgene Tiere	68	- 2	+ 13	= 79	-

Beurteilt man die Museen danach, wie viele Befragte mit Hilfe der Ausstellungsinformationen den Wahrheitsgehalt der Aussagen richtig bestimmten, dann schnitten die Ausstellungen in Dresden und München besser ab als Mannheim und Bonn. Zwischen Dresden und Bonn bestand ein signifikanter Unterschied.

Tab. 5: Richtige Einschätzung des Wahrheitsgehaltes von Aussagen zu bestimmten Themen unter Angabe der Informationsquelle Ausstellung (in % der Befragten der jeweiligen Ausstellung bzw. aller Befragten) und bei denjenigen, die sehr viel bzw. viel zu einem entsprechenden Thema in der Ausstellung erfahren haben (in % aller Befragten). *Kursiv und unterstrichen* (weniger) und **fette** (mehr) Markierungen heben >10%ige Differenzen zum Gesamtwert hervor.

Richtige Antworten unter Angabe der Informationsquelle Ausstellung zum Thema ...	von allen Befragten in ...					und den Befragten, die zum Thema sehr viel / viel erfahren hatten. Ø der vier Ausstellungen
	Bo	Dr	Ma	Mü	Ø	
Genetischer Fingerabdruck	<u>42</u>	54	61	53	54	68
Xenotransplantation	40	63	<u>31</u>	42	46	65
Welternährungsproblem	35	39	57	37	43	62
Human Genome-Projekt	38	42	39	53	42	53
Transgene Pflanzen	35	31	56	37	40	49
Chorea Huntington	29	44	25	37	35	46
Keimzelltherapie	17	27	33	29	27	33
Patentierung	<u>13</u>	41	16	29	26	47
Asilomarkonferenz	<u>8</u>	40	29	<u>5</u>	26	27
Evolution des Menschen	42	27	<u>12</u>	21	24	28
Gentechnik = Mutation + Selektion	17	26	17	32	22	22
Mukoviszidose	4	19	4	24	13	25

5 Diskussion der Ergebnisse

Um aus den Ergebnissen didaktische Schlüsse für den Gentechnikunterricht in der Schule abzuleiten, müssen die Motivation und die Interessiertheit der Besucher, die Ausstellungen zu besuchen, die vorhandenen Kenntnisse zum Thema und die Art der Darstellung in den Häusern berücksichtigt werden. Das grundsätzlich geringe Interesse an gentechnischen Themen unter den befragten Besuchern (knapp 50 % aller Befragten bzw. 58 % der befragten Schüler) stellte keine günstige Voraussetzung für ein Lernen dar. Die demgegenüber im hohen Maße erwarteten Informationen zu bestimmten Themen in der Ausstellung (Tab. 2) weisen daraufhin, dass die Mehrzahl der befragten Besucher das Museum zwar nicht mit dringenden gentechnischen Fragen besuchte, allerdings

gegenüber der Ausstellung die Erwartung besaß, dass dort grundsätzlich für sie wichtige Themen behandelt werden. Ohne ein bestehendes Interesse an gentechnischen Fragestellungen konnte jedoch kaum gehofft werden, dass viel gelernt werden würde. Dabei war es dann auch unerheblich, ob in den Museen entsprechenden Informationen zu den Themen geboten wurden oder nicht. Nach den eigenen Erfahrungen bei den Besuchen in den vier deutschen Museen waren zu allen aufgelisteten Themenbereichen mehr oder weniger detaillierte Informationen zu finden. Wissensdefizite wurden durch den Besuch jedoch kaum abgebaut. Es bleibt festzuhalten, dass es den Ausstellern nicht gelungen ist, die Aufmerksamkeit und das Interesse der Befragten so zu wecken, dass Lernleistungen nachweisbar wurden.

Der zum Teil hohe Prozentsatz an veränderten Antworten - von falsch zu richtig, aber eben auch von richtig zu falsch (Tab. 4) – deutet daraufhin, dass die Antworten der Befragten eher von großer Unsicherheit, denn von sicherem Wissen gekennzeichnet waren. Es muss demnach angezweifelt werden, dass ein großer Teil der Besucher der Ausstellung sich danach qualifizierter zum Thema Gentechnik äußern konnte als vor dem Besuch. Nicht untersucht wurde, ob durch die Ausstellungen das Interesse geweckt wurde, sich intensiver mit der Thematik zu befassen. Auch Veränderungen in der Bewertung von Gentechnik wurden in dieser Studie nicht berücksichtigt.

5.1 Bonn

Die Ausstellung hat zum Thema „Evolution des Menschen“ am besten informiert (Tab. 5, 42 %, mit Abstand bester Wert), was die Qualität eines „Schulbuch-tauglichen“ Diagramms zur Evolution in der Ausstellung herausstreicht. Als Mangel stellte sich heraus, dass einführende Erklärungen zu den wichtigsten grundlegenden gentechnischen Hilfsmitteln bzw. Verfahren (Restriktionsenzym, Gel-Elektrophorese) fehlten. So blieben hier Verbesserungen aus (Tab. 4: DNA, PCR und Restriktionsenzym, Tab. 5: Gentechnik = Mutation + Selektion nur 17 %). Überraschend hingegen war, dass die mit verständlichen Texten dargebotene Information über Chorea Huntington offensichtlich nicht gelesen wurde (Tab. 2: Medizinische Diagnose und Therapie, 33 % schlechtester Wert, Tab. 4: Pränatale Diagnostik, Tab. 5: Chorea Huntington nur 29 %). Auch die aufwendige Allianz zwischen Kunst und Gentechnik bei der Darstellung der grünen Gentechnik (großflächig Weizen [mit Ähren] und Apfelsorten auf Bildern dargestellt) hinterließ im Zusammenhang mit der bedrohten biologischen Vielfalt keinen besonderen Eindruck (Tab. 3: nur 49 %).

5.2 Dresden

Die Beschränkung auf die wichtigsten Etappen zur Geschichte der Gentechnik mit anregenden Ausstellungsobjekten gab den Befragten einen ausreichenden Überblick (Tab. 2: Geschichte, 8 % !) und half ihnen, sich spezielle Informationen zu merken (Tab. 5: Asilomarkonferenz, 40 % bester Wert). Die Modelle und Darstellungen zu den Grundlegenden Prozessen erreichten trotz des geringen Informationsgehaltes bei den Befragten relativ gute Werte (Tab. 2: Grundlagen und Methoden nur 4 % , Tab. 5: Gentechnik = Mutation + Selektion, 26 %), ein bedeutender Wissenszuwachs ließ sich allerdings nicht feststellen (Tab. 4: DNA). Die ausgestellten Laborgeräte und Modelle leisteten wie erwartet wenig, um den Aufbau oder die Funktion wesentlicher gentechnischer Verfahren zu erklären (Tab. 4: PCR). Die Informationstafeln zu Forschungsprojekten der Industrie führten im Vergleich der Museen zu guten Ergebnissen bei der Mukoviszidose (Tab. 5: 19 %), Chorea Huntington (Tab. 5: 44 %, bester Wert) und besonders bei der Xenotransplantation (Tab. 5: 63 %, mit Abstand bester Wert). Dabei hatte offensichtlich die dreidimensionale Darstellung mit einem aufgeschnittenen Tiermodell eines Schweines inklusive der Information durch Texte und Fotos beim Betrachter Eindruck hinterlassen. Die signifikante Verbesserung im Bereich „Pränatale Diagnostik“ (Tab. 4: 58 % \bar{g} 71 %) konnte keinem besonders augenfälligen Ausstellungsobjekt zugeordnet werden.

5.3 Mannheim

Die sehr gründliche Auseinandersetzung mit der Geschichte der Gentechnik entging tatsächlich keinem Befragten (Tab. 2: 0 % !). Allerdings muss man sich fragen, ob das relativ geringe Interesse an der Geschichte der Gentechnik (Tab. 4: 42 %) diesen Aufwand rechtfertigte, zumal keine besonders gute Behaltensleistung zu Fragen der Geschichte, (Tab. 5: Asilomarkonferenz, Human Genome Projekt) zu verzeichnen war. Trotz der methodisch gut gestalteten Themenbereiche PCR, genetischer Fingerabdruck und Gendiagnostik, deren Inhalte mit bekannten Persönlichkeiten in Beziehung gebracht wurden (Kaspar Hauser, Beispiele zur Alzheimer Krankheit) und der durchaus mit Aufmerksamkeit bedachten Aquarien mit Mutanten von Zebrafischen (Anknüpfung an das Thema Transgene Tiere) verbesserte dies die Antwortqualität nur leicht (Tab. 4: PCR 29 % \bar{g} 37 %, Pränatale Diagnostik 65 % \bar{g} 71 %, Transgene Tiere 57 % \bar{g} 67 %). Allerdings wurden im Vergleich mit den anderen Museen relativ gute Werte erreicht (Tab. 5: Genetischer Fingerabdruck, Keimzelltherapie, Transgene Pflanzen).

5.4 München

In dieser Ausstellung war es aus biologie-didaktischer Sicht interessant, ob die vielen Interaktionsmöglichkeiten (Computeranimationen, Lernspiele, modifizierbare Darstellungen) einen positiven Einfluss auf das Lernen von gentechnischen Sachzusammenhängen hatten. Dieser zeigte sich in aller Klarheit bei den Grundlagen (Tab. 4: Restriktionsenzyme, 37 % \bar{g} 63 %, PCR). Zusätzlich gelangen auch bei der Pränatalen Diagnostik und den Transgenen Tieren (Tab. 4) – allerdings nicht signifikante – Verbesserungen. Der persönliche Eindruck vor Ort, kaum Entwicklungen der roten und grünen Gentechnik vorgefunden zu haben, spiegelte sich in der Befragung nicht wieder. Sowohl bei der Herstellung von Medikamenten, den Transgenen Lebewesen und den Beiträgen zur Welternährung (Tab. 2) schnitt die Ausstellung in München nicht schlechter ab als die in den Museen der anderen Städte. Einzig beim Human Genome Projekt (Tab. 5: 30 %, schlechtesten Wert) war das Informationsbedürfnis besonders interessierter Befragter relativ schlecht befriedigt worden. Trotzdem wurde eine im geschichtlichen Zusammenhang stehende Frage zum Human Genome Projekt in München von den meisten Befragten (Tab. 4: 53 %, besten Wert) mit Hilfe von Informationen aus der Ausstellung richtig beantwortet. Die an fünf Bildschirmen laufenden 5-6minütigen Video-Sequenzen vermittelten Informationen mit relativ schlechtem Erfolg zum Thema Sicherheit (Tab. 5: 50 %), hingegen zum Thema PCR mit relativ gutem Erfolg (Tab. 4: 45 % \bar{g} 61 %). Trotz fehlender Interaktionsmöglichkeiten im Bereich der medizinischen Diagnostik (Anomalien und Verwandtschaften) erbrachte die Befragung durchaus durchschnittliche bis gute Werte (Tab. 4: Pränatale Diagnostik, Tab. 5: Genetischer Fingerabdruck, Chorea Huntington, Mukoviszidose).

5.5 Gesamtbetrachtung der Museen

Im Einklang mit Erkenntnissen aus der Lernpsychologie (VESTER, 1992) förderte eine modell- und bildhafte Darstellung, die zusätzlich im Text durch Fragestellungen oder Feststellungen provozierende emotionale Bereiche anspricht, das Merken und Erinnern entsprechender Sachverhalte. Wie die Untersuchung in Bonn zeigte, stellen aufwendige künstlerische Gestaltungen nicht per se eine Garantie dar, dass Informationen aufgenommen und sachbezogen verarbeitet wurden. Insgesamt lässt sich erkennen, dass lange Informationstexte von den Besuchern, wenn überhaupt, nur gelesen wurden – erinnern konnten sie sich jedoch nicht mehr daran. Dies wurde insbesondere an den relativ hohen Zahlen von Befragten deutlich, die zwar wussten, Informationen zur Geschichte der Gentechnik erhalten zu haben, jedoch sich an bestimmte Inhalte nur sehr

schwach erinnerten. Somit hätte eine Beschränkung auf wenige Stationen vollkommen ausgereicht.

Insgesamt bleibt unverständlich, dass trotz der bereits vor Ausstellungsbeginn bestehenden Erwartung der Direktoren, mit den Ausstellungen ein relativ junges Publikum anzulocken, zwar Fachbiologen höchsten Ranges in die Konzeption der Ausstellungen einbezogen wurden, jedoch in keinem der deutschen Museen an eine biologie-didaktische Betreuung gedacht wurde. Es mag deutlich machen, was Biologiedidaktikern zugetraut wird. Im Zuge knapper werdender Finanzmittel hätte bereits im Vorfeld in Kooperation von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Museumspädagogik an einigen Stellen Geld für aufwendige Einrichtungen gespart bzw. mit einer größeren Chance auf Informationserfolg eingesetzt werden können.

Im zweiten Untersuchungsaspekt der millionenschweren Investition *Gen-Welten*-Ausstellung sollte versucht werden, Erkenntnisse aus der Befragung für die Schule zu nutzen. Gentechnik ist offensichtlich ein schwieriges Thema. Ein Verständnis wird nicht ohne fundiertes Grundlagenwissen erreicht. Gelungene Modelle, die in der Schule Anwendung finden sollten, stachen in den Ausstellungen nicht heraus. Vielleicht können einige Texte und Diagramme (im begleitenden Katalog zumindest für Dresden enthalten) für den Unterricht an der Schule genutzt werden. Hierbei leisten die heutigen Schulbücher allerdings kaum weniger. Mit den in den Ausstellungen erreichten Prozentwerten zu Kenntnissen und Wissen müsste jeder Lehrer seinen Unterricht wiederholen. Es überrascht somit nicht, dass die *Gen-Welten*-Ausstellungen für die Schule keinen besonderen Nutzen bringen.

Größte Defizite besaßen die Ausstellungen darin, den Bereich Vor- und Nachteile der Gentechnik kontrovers darzustellen. Unzureichend gingen sie auch auf die gesetzlichen Aspekte und – im Zusammenhang mit der Welternährung – auf die grüne Gentechnik ein. Fasst man die Wünsche der Besucher zusammen, dann liegen die größten Interessen im Bereich Mensch (Medizin) und in den daraus ableitbaren Problemen. Damit wird eine alte Empfehlung für die Schule untermauert, methodische Grundlagen (Restriktionsenzyme, PCR) an humanbiologischen Themen wie der Gendiagnose und -therapie unter ethischen und sicherheitstechnischen Gesichtspunkten Fach übergreifend zu unterrichten (TODT & GÖTZ, 1998).

Zitierte Literatur

- JACOB, W., K. VOGEL, L. SUHLING, H.-A. TREFF, M.R. SCHÄRER (1998): Ausstellungsbegleitendes Katalogbuch „Gen-Welten“, Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland GmbH, Boss, Druck und Medien, Kleve, S.7.
- KRÜGER, D. (1998): *Gen-Welten*-Ausstellungen in Deutschland. PdN-B **47** (8), 40-43.
- NIEDERSÄCHSISCHES KULTUSMINISTERIUM (1999): Rahmenrichtlinien für das Gymnasium – gymnasiale Oberstufe, Biologie. Schroedel, Hannover.
- STICHWEH, R. & J. SCHMIDT (2000): Endbericht der Begleitforschung zu den Gen-Welten-Ausstellungen 2000, Universität Bielefeld, Fakultät für Soziologie. In Vorbereitung.
- TODT, E. & C. GÖTZ (1997): Hoffnungen und Befürchtungen gegenüber Gentechnik. ZfDN. **3** (2), 15-22.
- TODT, E. & C. GÖTZ (1998): Interesse von Jugendlichen an der Gentechnologie. ZfDN. **4** (1), 3-11
- VESTER, F. (1992): Denken, Lernen, Vergessen. DTV, Stuttgart 19. Aufl.

Verfasser: Dr. Dirk Krüger, Universität Hannover, Zentrum für Didaktik der Natur- und Sozialwissenschaften, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, Abteilung Biologie

