

Irritation als Chance?

Auswirkungen intuitiver Vorstellungen auf das Lernen über Gentechnik

Kerstin Oschatz, Ulrich Gebhard & Rosemarie Mielke

oschatz_kerstin@erzwiss.uni-hamburg.de – ulrich.gebhard@uni-hamburg.de – mielke@erzwiss.uni-hamburg.de

Universität Hamburg, Erziehungswissenschaft, Arbeitsbereich Biologiedidaktik & Arbeitsbereich Psychologie in Erziehung und Unterricht, VMP 8, 20146 Hamburg

Zusammenfassung

In der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Themen werden auch intuitive Vorstellungen zum Welt- und Menschenbild aktiviert. Nach dem didaktischen Konzept der „Alltagsphantasien“ repräsentieren diese Vorstellungen die subjektive Beziehung des Lernenden zum Lerngegenstand und bieten persönlich bedeutsame Anknüpfungspunkte für neue Informationen. In dieser Studie¹ geht es um die Effekte der Berücksichtigung solcher intuitiven Vorstellungen beim Lernen. Gegenstand dieses Artikels ist die Bedeutung epistemischer Überzeugungen und des Bedürfnisses nach Kognition bei der Einbeziehung von Alltagsphantasien in die Auseinandersetzung mit dem Thema Gentechnik. In laborexperimentellen Untersuchungen wurden verschiedene intuitive Vorstellungen zur Gentechnik bei Probanden (n = 203) aktiviert und die Effekte auf offene und fokussierte Denkprozesse untersucht. Mithilfe von Transferaufgaben zur Überprüfung des Verständnisses der grundlegenden Prozesse des Gentransfers wurde die Fähigkeit zum fokussierten Denken erfasst. Die Ergebnisse zeigen einen „Irritationseffekt“, der als Anzeichen für eine tiefer gehende Verarbeitung interpretiert wird.

Abstract

While dealing with natural scientific topics intuitive ideas concerning perspectives on mankind and the world are activated. According to the didactic concept Alltagsphantasien these ideas represent the personal relationship between learner and subject and reveal individual important links for new information. This study¹ examines the effects of including

¹ gefördert von der DFG, Projekt „Intuition & Reflexion“ GE1066/2-1, GE860/2-2

such intuitive ideas in learning. The focus of this article is set on the effects of epistemic beliefs and need for cognition on inclusion of Alltagsphantasien in dealing with the topic gene technology. In an experimental study different intuitive ideas linked to gene technology were activated in participants (n = 203). The effects on open and focused thinking were examined. Focused thinking was assessed by special transfer tasks to measure the understanding of the processes underlying gene transfer. Results show an "irritating effect" that points at additional cognitive involvement.

1 Einleitung

Das Wissen der Biomedizin, Gentechnologie und Soziobiologie verändert unsere Perspektiven auf die Menschheit und die Welt und berührt zentrale Fragen danach, wie wir leben möchten oder was es bedeutet Mensch zu sein. Solche Themen der Biologie können spontane Assoziationen in Form von Emotionen und Intuitionen auslösen, die für die menschliche Sinnkonstruktion von zentraler Bedeutung sind (GEBHARD & COMBE, 2009). Dieses Potenzial naturwissenschaftlicher Inhalte wird in der didaktischen Gestaltung von Biologieunterricht kaum berücksichtigt. Unterrichtskonzepte in naturwissenschaftlichen Fächern zielen in ihren Ansprüchen und ihrer Ausrichtung (etwa durch die Praxis des Hypothesenentwickelns, dem logischen Schlussfolgern oder Experimentieren) vornehmlich auf den Nachvollzug naturwissenschaftlicher Rationalität (vgl. SHAMOS, 2002).

Mit dem Konzept der Alltagsphantasien von GEBHARD (1999) rücken hingegen Formen impliziten und subjektiven Wissens, nämlich die mit den Themen der Biologie assoziierten Aspekte des Welt- und Menschenbildes, in den Fokus des bildenden Biologieunterrichtes. Damit einher geht die didaktische Perspektive, dass Bildung in der Kombination der komplementären objektivierenden und subjektivierenden Aspekte der Auseinandersetzung des Lernenden mit der Welt besteht (DECKE-CORNILL & GEBHARD, 2007). Objektivierung bezeichnet dabei die „objektive“, systematisierte Erfassung der Welt. Die Subjektivierung meint hingegen die symbolische Bedeutung von Gegenständen, die sich in subjektiven Vorstellungen und Phantasien ausdrückt (COMBE & GEBHARD, 2007). Das didaktische Konzept der Alltagsphantasien zielt auf ein vertiefendes Verständnis individueller Aneignungs- und Bewertungsprozesse in der Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten (GEBHARD, 2007). Mit der nachfolgend beschriebenen Untersuchung werden die Effekte der Berücksichtigung von Alltagsphantasien in Lernprozessen im Hinblick auf die Bedeutung epistemischer Überzeugungen und des Bedürfnisses nach Kognition erforscht. Ziel ist es, die Verarbeitungsprozesse beim Lernen mit Alltagsphantasien zu untersuchen.

2 Theorie

Die Verarbeitung neuer Informationen ist ein individueller und komplexer Prozess. Es spielen nicht nur logische Verknüpfungen mit bereits bekannten Informationen bei der Einordnung und Sinngebung eine Rolle, sondern auch spontane Assoziationen, Intuitionen und Gefühle, die auf Erfahrung oder Ähnlichkeit beruhen. Gerade die moderne Biologie hält zahlreiche phantasiebesetzte und emotionsgeladene Themen bereit. Um diese assoziativ wirksamen und oft sehr weit reichenden Vorstellungen zu fassen, hat GEBHARD (1999) den Begriff der "Alltagsphantasien" geprägt. Ihm zufolge birgt die Dominanz des rationalen wissenschaftlichen Zugangs gegenüber den vermeintlich naiven lebensweltlichen Vorstellungen die Gefahr, diese aus der Kommunikation auszuschließen und somit die Sinnkonstruktion in der Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten zu erschweren.

In Interventionsstudien konnte bereits nachgewiesen werden, dass die explizite Thematisierung von Alltagsphantasien und ihre Einbindung in den Unterricht Lernen verbessert (BORN, 2008; MONETHA, 2009). Um gezielt die zugrunde liegenden Verarbeitungsprozesse zu untersuchen, wurde ein Laborexperiment entwickelt, in dem zusätzliche Faktoren, die in Feldstudien eine Rolle spielen können (Klassensituation, Lehrerpersönlichkeit) kontrolliert werden. Diese Untersuchung ist Gegenstand dieses Artikels.

Im Folgenden wird zunächst das didaktische Konzept und Forschungsprogramm „Alltagsphantasien“ erläutert. Um die Wirkebene der Alltagsphantasien und ihr Potential in Lernprozessen zu erklären, werden zwei Theorien der kognitiven Sozialpsychologie eingeführt: Zum einen Zwei-Prozess-Modelle der Informationsverarbeitung, die die besondere Bedeutung automatisierter Verarbeitungsmodi und intuitiver Vorstellungen im Denken erläutern. Zum anderen die Theorie der Laienepistemologie, mit der erklärt werden kann, warum die Berücksichtigung intuitiver Vorstellungen, wie Alltagsphantasien, beim Denken und Lernen förderlich sein kann.

2.1 Das Konzept der Alltagsphantasien

Das didaktische Konzept der Alltagsphantasien knüpft an subjektorientierte Ansätze der Vorstellungs- und Interessenforschung an, die die Wichtigkeit subjektiv bedeutsamer Zugänge und Verarbeitungsprozesse akzentuieren (GEBHARD, 2007). Alltagsphantasien bezeichnen in der Sozialisation erworbene, kulturell verankerte Vorstellungen zu Phänomenen, die als intuitiv wirksame Welt- und Menschenbilder in Lernprozessen das Einordnen, Verstehen und

Bewerten neuer Informationen beeinflussen. In Studien zu den Vorstellungen Jugendlicher zur Gentechnik wurden bisher zwölf prägnante Alltagsphantasien beschrieben, wie zum Beispiel die Vorstellung von der „Heiligkeit menschlichen Lebens“ oder von der „Natur als sinnstiftende Idee“ (BORN & GEBHARD, 2005). Die intuitiv wirksamen Alltagsphantasien können auch als automatisierte Vorstellungen aufgefasst werden, die vom Individuum unkontrolliert aktiviert und generiert werden. Als implizite Vorstellungen nehmen sie unbemerkt Einfluss auf die Perspektive der Person auf Gegenstände und Phänomene und die Bewertung dieser Gegenstände (GEBHARD & MIELKE, 2003). Aus diesem Grund bieten Alltagsphantasien wichtige Anknüpfungspunkte in Lernkontexten. Als spontane Assoziationen lenken sie Interesse und Aufmerksamkeit im Umgang mit neuen Informationen und rücken bestimmte Aspekte eines Gegenstandes in den Vordergrund. Mit dem Konzept der Alltagsphantasien wird nicht angestrebt, eine gezielte Veränderung dieser Vorstellungen zu erwirken, sondern vielmehr wird das Ziel verfolgt, Lehrpersonen für diese Art von Vorstellungen sensibel zu machen, um Alltagsphantasien in Lernsituationen wahrnehmen und effektiv in den Lernprozess einbinden zu können.

2.2 Zwei-Prozess-Modelle der Informationsverarbeitung

Aus kognitionspsychologischer Perspektive spielen assoziative Verarbeitungsprozesse für menschliches Denken und Lernen eine bedeutende Rolle: In der Sozialpsychologie werden seit den Arbeiten von SCHNEIDER und SHIFFRIN (1977) Zwei-Prozess-Modelle der Informationsverarbeitung diskutiert (CHAIKEN & TROPE, 1999) Menschen sind nach diesen Modellen in der Lage, kognitive Inhalte auf zwei Wegen zu verarbeiten. Kognitionen werden entweder bewusst oder automatisiert aktiviert und weiterverarbeitet (SCHNEIDER & SHIFFRIN, 1977). STRACK und DEUTSCH (2004) unterscheiden in ihrem Zwei-Prozess-Modell den reflektiven vom impulsiven Verarbeitungsmodus. Der reflektive Modus arbeitet kontrolliert und beansprucht kognitive Kapazität. Gedächtnisinhalte werden auf der Basis von logischen und semantischen Verknüpfungen intentional aktiviert, das heißt die einzelnen Verarbeitungsschritte gehen mit bewusster Aufmerksamkeit einher. Der impulsive Modus hingegen operiert über assoziative Mechanismen der automatischen Verarbeitung. Er aktiviert sehr schnell und unter Aufwendung minimaler kognitiver Kapazitäten eine große Zahl von Assoziationen, basierend auf Kriterien wie Ähnlichkeit und zeitlicher und räumlicher Nähe (STRACK & DEUTSCH, 2004; SCHNEIDER & SHIFFRIN, 1977). Ergebnisse dieser Verarbeitungsprozesse können plötzlich im Bewusstsein auftauchen - ohne dass das Individuum sich über die Assoziati-

onsketten im Klaren ist - und werden als Intuition erlebt. Die assoziative Aktivierung bestimmter Denkinhalte entsteht durch die Automatisierung der Aktivierung von gleichzeitig abgerufenen Vorstellungen. Werden Individuen mit Ideen oder Konzepten mehrmals konfrontiert, werden diese Vorstellungen enger verknüpft und ihre Aktivierung erfolgt erleichtert und häufiger (ANDERSON, 1983). Je häufiger Vorstellungen demnach gleichzeitig „gedacht“ werden, also in dieser Kombination aktiviert werden, desto stärker wird die gleichzeitige Aktivierung automatisiert. Umgangssprachlich könnte man von einer „Verinnerlichung“ von Vorstellungen sprechen. Beide Prozesse, der reflektive sowie der impulsive Modus, arbeiten bei der menschlichen Informationsverarbeitung simultan.

Vor dem Hintergrund der Zwei-Prozess-Modelle wird deutlich, dass auch die Interaktionen beim Lernen neuer Inhalte durch unterschiedlich modulierte Verarbeitungswege koordiniert werden. Über assoziative Mechanismen des impulsiven Systems wird so neben den bewusst hergestellten Brücken zu fachlich verwandten Konzepten auch unkontrolliert und meist unbewusst ein breites Spektrum nichtfachlicher Vorstellungen und Konzepte mit angeregt. Ein Lerngegenstand aktiviert immer sowohl Kognitionen, die explizit und über logische Verknüpfungen angeschlossen sind, als auch implizite Vorstellungen, die in Form von Assoziationen, Intuitionen und emotionalen Reaktionen wirken. Nach dem Konzept der Alltagsphantasien sind diese Verarbeitungswege auch in naturwissenschaftlichen Lernkontexten anzuerkennen und ihre Verarbeitungsergebnisse, die intuitiv erlebten Assoziationen als Produkte der Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand zu akzeptieren und ernst zu nehmen.

2.3 Die Theorie der Laienepistemologie

Es ist zu vermuten, dass durch die Berücksichtigung von Alltagsphantasien in Lernprozessen die Zahl der bewussten bedeutsamen Assoziationen beim Lernen verbreitert wird, an die neue Information angeknüpft werden kann. Mit der Theorie der Laienepistemologie von ARIE KRUGLANSKI lässt sich dieser Zusammenhang erklären (KRUGLANSKI et al., 1999):

Sein Metamodell der sozialen Informationsverarbeitung beschäftigt sich mit den Prozessen, in denen Wissen gesucht, erworben und geprüft wird (vgl. ABELLE & GENDOLLA, 2002). KRUGLANSKI geht in seiner Theorie davon aus, dass Menschen zur Lösung eines epistemischen Problems (etwa bei Infragestellen der Gültigkeit einer Überzeugung) Annahmen zu diesem Problem machen. In KRUGLANSKIS Terminologie stellen sie dazu Hypothesen auf und prüfen diese. Lernen kann als epistemischer Prozess der Eingliederung neuer Informationen

betrachtet werden. Die Dauer und Intensität, mit der über einen Gegenstand nachgedacht wird, hängt dabei von der Fähigkeit und Motivation der Person ab, Annahmen zu diesem Gegenstand zu generieren. Diese beiden Einflussgrößen bestimmen, wie viele Annahmen eine Person zu dem neuen Gegenstand entwickeln kann und will. Interessant ist an dieser Stelle die Fähigkeit zur Hypothesengenerierung. Sie hängt von Gedächtnisprozessen ab und wird zum einen durch den Wissensumfang einer Person bestimmt. Zum anderen wird sie durch die momentane Zugänglichkeit von Hypothesen festgelegt. Zugänglichkeit bedeutet dabei die Menge an unterschiedlichen Annahmen, die einer Person in einem bestimmten Moment einfallen. Je mehr kognitive Inhalte aktiviert werden und zugänglich sind, desto länger dauert die Verarbeitung. Zudem können unterschiedliche Informationen im Gedächtnis auch konfligierende Schlussfolgerungen zur Folge haben. Um diese Konflikte zu lösen, bedarf es weiterer zusätzlicher Verarbeitungsleistung (KRUGLANSKI et al., 1999).

Vor diesem Hintergrund scheint es plausibel, dass durch die explizite Einbeziehung von Alltagsphantasien in das Nachdenken über Themen wie Gentechnik sonst intuitiv wirkende Assoziationsketten bewusst zugänglich gemacht werden und damit das Potential und die Fähigkeit zur Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand erhöht wird. So wird die Zugänglichkeit einer höheren Anzahl verschiedener und auch gegensätzlicher Vorstellungen gefördert. Damit einher geht eine vermehrte Testung von Annahmen bzw. eine verstärkte Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand, d.h. die Menge und Dauer der Verarbeitung (KRUGLANSKI et al., 1999) würde erhöht. Diese zusätzliche kognitive Leistung kann Lernen unterstützen, und zwar in der Weise, dass Inhalte besser angeschlossen und verankert werden und damit langfristiger zugänglich sind.

2.4 Metakognitive Dispositionen

Menschen verarbeiten Informationen in Abhängigkeit von metakognitiven Dispositionen, wie epistemischen Überzeugungen oder dem Bedürfnis nach Kognition (CACIOPPO & PETTY, 1982), die nach KLACZYNSKI (2000) mit Persönlichkeitsmerkmalen, wie Offenheit, Reflektiertheit und der Bereitschaft, eigenes Wissen zu prüfen zusammenhängen.

Epistemisches Wissen umfasst die Kognitionen eines Individuums bezüglich der Natur von Wissen und der Art und Weise, wie dieses Wissen erworben wird (KITCHENER, 1983). Bedeutsam ist, dass epistemische Überzeugungen Prozesse der Informationsverarbeitung beeinflussen, nämlich die Wahl der Form der Auseinandersetzung mit Wissen. Jugendliche mit reifen epistemischen Vorstellungen stellen ihren Drang, eigene Theorien zu bewahren, hinter

der Aneignung von Wissen zurück. Sie neigen dazu, Informationen bevorzugt auf reflektivem Wege zu prüfen (KLACZYNSKI, 2000; HAIDT, 2001). Epistemische Überzeugungen haben also einen entscheidenden Einfluss auf die Bereitschaft, sich analytisch und damit unter Aufwendung kognitiver Kapazitäten mit Informationen auseinanderzusetzen. Je weniger aufgeschlossen die epistemischen Überzeugungen eines Menschen ausgerichtet sind, desto abhängiger von seinen eigenen bereits vorhandenen Vorstellungen, Bewertungen und Emotionen ist ein Mensch bei der Auseinandersetzung mit neuem Wissen oder Problemen in Bezug auf die kognitiven Verarbeitungsmodi, in die er verfällt.

Das „Need for Cognition“ (NfC) bezeichnet ein Maß für das Bedürfnis nach Kognition eines Menschen: Personen mit hohem NfC haben Freude am Denken und investieren hohen analytischen Aufwand, wenn sich die Gelegenheit hierzu ergibt. Personen mit einem geringen NfC vermeiden eher aufwendiges Denken, wenn sie nicht durch entsprechende Anforderungen hierzu gezwungen werden (CACIOPPO & PETTY, 1982). Auch diese personenspezifische Disposition hat Einfluss auf Informationsverarbeitungsprozesse (KLACZYNSKI, 2000).

3 Fragestellung

Angenommen wird, dass durch die Berücksichtigung von Alltagsphantasien beim Nachdenken über fachliche Inhalte intuitive Vorstellungen dem kontrollierten Zugriff der Lernenden zugänglich werden. Dies könnte eine öffnende, quasi erweiternde Wirkung haben und weitere Ideen und Verbindungen zu ergänzenden Kontexten stimulieren. Jedoch ist auch eine zerstreue Wirkung möglich, da der Lernende eine höhere Anzahl unterschiedlicher Vorstellungen integrieren muss. Die Frage ist, in welcher Form sich die zusätzlichen Verarbeitungselemente in der unmittelbaren Auseinandersetzung mit weiteren Informationen auswirken? Außerdem wird untersucht in welcher Weise die induzierten Verarbeitungsprozesse durch epistemische Überzeugungen (HOFER, 2004) und Need for Cognition (CACIOPPO & PETTY, 1982) moderiert werden.

4 Hypothesen

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Einbeziehung von Alltagsphantasien in Lernprozesse förderlich auf die Informationsverarbeitung auswirkt. Intuitive Vorstellungen dem reflektiven System zugänglich zu machen und in bewusste Denkprozesse zu integrieren, sollte Lernenden mehr Anknüpfungspunkte bei der Verarbeitung neuer Informationen bieten und damit die Intensität der Ver-

arbeitung erhöhen. Angenommen wird, dass die zusätzlichen Anknüpfungspunkte helfen, die neuen Lerninhalte nachhaltig im bestehenden kognitiven Netzwerk zu verankern. Es wird weiter angenommen, dass Individuen in Abhängigkeit ihrer epistemischen Ausrichtung unterschiedlich durch die Berücksichtigung von Alltagsphantasien angesprochen werden bzw. unterschiedlich auf die Einbeziehung der intuitiven Vorstellungen reagieren.

Menschen mit reifen epistemischen Überzeugungen und einer ausgeprägten Neigung zu reflektiven Denkprozessen nutzen die Alltagsphantasien vielleicht stärker reflektiv und verwenden mehr kognitive Kapazität auf die Auseinandersetzung mit diesen Vorstellungen. Möglich wäre, dass sie hierdurch mehr Anknüpfungspunkte für die Einordnung neuen Wissens erhalten. Es ist zu erwarten, dass diese Probanden die Aktivierung als Unterstützung und Quelle neuer Ideen und Anbindungen annehmen. Andererseits lässt ihre generelle Tendenz zu aufwendigen Verarbeitungsprozessen auch die Möglichkeit zu, dass die Aktivierung intuitiver Vorstellungen kaum Einflüsse zeigt, da diese Personen sich ohnehin schon stark reflektiv mit ihren eigenen Einfällen und vermutlich auch Intuitionen beschäftigen. Personen mit eher unreifer epistemischer Ausrichtung sind weniger geneigt ihr Wissen zu hinterfragen. Sie könnten durch die Aktivierung intuitiver Vorstellungen zu verstärkter Auseinandersetzung mit den neuen Informationen gebracht werden, da die Aktivierung der Alltagsphantasien ihnen mehr Verarbeitungsleistung abverlangt. Ebenfalls möglich ist jedoch, dass sie sich gegen die Einbindung der Alltagsphantasien kognitiv sperren oder die reflektive Auseinandersetzung mit den aktivierten Vorstellungen schneller „abstellen“, da sie generell eine geringe Bereitschaft zu reflektivem Nachdenken mitbringen.

5 Methodik

5.1 Stichprobe und Durchführung

Es nahmen 200 Studierende (78% weiblich, 23% männlich) im Alter von 20 bis 30 Jahren ($M = 23$) aus verschiedensten Fakultäten der Universität Hamburg an der Untersuchung teil. Sie wurden nach Zufall auf die Versuchs- und Kontrollgruppen verteilt.

<i>Aktivierung der Alltagsphantasien</i>	explizite Aktivierung	implizite Aktivierung	keine Aktivierung
selbstgeneriert	VG1 n = 50	-	KG n = 50
vorgegeben	VG 2 n = 50	VG 3 n = 50	

Abb. 1: Versuchplan der durchgeführten Laboruntersuchung

5.2 Unabhängige Variablen

Versuchsgruppe 1: Alltagsphantasien werden selbstgeneriert. Die Aktivierung erfolgt explizit. Die Teilnehmer der Untersuchung erhalten einen kurzen journalistischen Informationsartikel zur Präimplantationsdiagnostik (PID). Anschließend werden sie aufgefordert, vier spontane Assoziationen im Zusammenhang mit Gentechnik auf vier Zettel zu schreiben. Diese ordnen sie in der Reihenfolge der Wichtigkeit für sich persönlich. Sie wurden aufgefordert, die Zettel in dieser Reihenfolge neben sich auf den Tisch zu legen, und die Gedanken bei allen nachfolgenden Überlegungen zu berücksichtigen.

Versuchsgruppe 2: Die Alltagsphantasien werden vorgegeben. Die Aktivierung erfolgt explizit. Die Probanden erhalten ebenfalls den Informationsartikel zur PID. Anschließend werden ihnen vier, in Voruntersuchungen identifizierte für Jugendliche besonders hoch zugängliche Alltagsphantasien zu Gentechnik auf vier Zetteln vorgelegt (GEBHARD & MIELKE, 2001), die sie gemäß ihrer Wichtigkeit hierarchisieren sollen. Sie wurden ebenfalls aufgefordert, die Zettel in dieser Reihenfolge neben sich auf den Tisch zu legen und die Gedanken bei allen nachfolgenden Überlegungen zu berücksichtigen.

Versuchsgruppe 3: Die Alltagsphantasien werden vorgegeben. Die Aktivierung erfolgt implizit. Die Probanden erhalten den kurzen journalistischen Informationsartikel zur PID. Der Artikel enthält die auch bei VG 2 verwendeten vier Alltagsphantasien, ohne dass diese besonders hervorgehoben werden.

Kontrollgruppe: Es werden keine Alltagsphantasien aktiviert. Die Probanden erhalten lediglich den gleichen kurzen Informationsartikel zur PID, wie die VG1 und VG2.

5.3 Abhängige Variable Verstehen

Um die Ergebnisse von Verarbeitungsprozessen zu erfassen, werden „fokussierte“ und „offene“ Denkprozesse unterschieden und in zwei abhängigen Vari-

ablen operationalisiert. In diesem Artikel werden die Methoden und Ergebnisse zum fokussierten Denken dargestellt.

Bei den Probanden werden fokussierte Denkprozesse initiiert, die konzentriertes Nachdenken auf einen spezifischen eng gefassten Gegenstand erfordern. Mit dem Instrument soll Verstehen als fachliches Verständnis abgefragt werden, deshalb wurde ein Verfahren entwickelt, um das Verständnis biologischer Zusammenhänge zum Bereich Gentechnologie zu untersuchen. Das Verständnis wird mithilfe von zehn Multiple-Choice-Aufgaben und zwei Transferaufgaben zu einem Schulbuchtext zum Thema Gentransfer (OSCHATZ, 2010) erfasst. Mit dieser Form der Untersuchung der aktuellen Verarbeitung fachlichen Wissens soll erfasst werden, in welchem Ausmaß Probanden in der Lage sind, die gegebenen Informationen zum Thema Gentransfer zu nutzen. Hierbei ist das Ziel durch die unterschiedlichen Fragentypen verschiedene Verständnisformen abzufragen: Während die Multiple-Choice-Aufgaben reproduktiv zu lösen sind, ist bei den Transferfragen eine Übertragung der Informationen zu leisten. Dies zeigt, ob der Prozess des Gentransfers in seiner Komplexität erfasst worden ist. Die Transferaufgaben sowie der Multiple-Choice-Test wurden speziell für die Erhebung entwickelt und in den Voruntersuchungen an ca. 200 Erstsemestern hinsichtlich ihrer Schwierigkeit und möglicher Reihenfolgeeffekte getestet. Sie haben eine mittlere Schwierigkeit, werden also von mehr als 20 %, aber von weniger als 80 % der Studenten gelöst (Bortz & Döring, 1995).

5.4 Moderatorvariablen

Es wird angenommen, dass Personen in Abhängigkeit ihrer metakognitiven Dispositionen in ihrer Informationsverarbeitung unterschiedlich auf die Einbeziehung der intuitiven Vorstellungen reagieren (s.o.). Es werden daher (a) das Bedürfnis nach Kognition (BLESS et al., 1994) und (b) epistemische Überzeugungen zur Sicherheit des Wissens, Komplexität des Wissens, Wissensquelle und Wissensbegründung (GERBER, 2004) erfasst.

5.5 Kontrollvariablen

Um sicherzustellen, dass die Kontroll- und Versuchsgruppen vergleichbar sind, wurde abschließend Interesse (subjektive Einschätzung des eigenen Interesses an Biologie und Genetik), biologisches Vorwissen (operationalisiert über (a) einen Wissenstest, bestehend aus TIMSS-Aufgaben und eigens entwickelten Multiple-Choice-Aufgaben, (b) subjektive Einschätzung des Vorwissens zur Gentechnik), schulische Vorbildung im Fach Biologie (operationalisiert über die Art des schulischen Kurses) und die Angaben zur Person erhoben.

6 Ergebnisse und Diskussion

Vergleichbarkeit der Gruppen

Zwischen den vier Gruppen bestehen keine Unterschiede bezüglich demographischer Variablen wie Alter, Geschlecht, Semesteranzahl und subjektiver Einschätzung des Deutschverständnisses. Zudem bestehen keine Unterschiede bezüglich des biologischen Vorwissens und schulischer Vorbildung im Fach Biologie, Bedürfnis nach Kognition und epistemischen Überzeugungen. Da sich auch in den Ergebnissen der Teilnehmer der drei Versuchsgruppen keine Unterschiede zeigen, sind diese in der folgenden Analyse zusammengefasst.

Auswirkungen der Aktivierung von Alltagsphantasien

Die Kontrollgruppe löst die Transferaufgabe signifikant besser als die Versuchsgruppen mit Berücksichtigung der Alltagsphantasien (keine Unterscheidung expliziter u. impliziter Aktivierung). Lediglich eine Tendenz in diese Richtung zeigt sich im Bezug auf die Multiple-Choice-Aufgaben.

	M	S	t-Test	df	p-Wert	d
Transferaufgabe						
KG	6,09*	2,02	2,421	119	,017	,45
VG	5,19	1,96				
Multiple-Choice-Test						
KG	5,95	2,00	2,15	103	,055	,38
VG	5,23	1,74				

Tab. 1: Ergebnisse der Abhängigen Variable Verstehen.

Folgt man diesen Befunden so scheinen Alltagsphantasien zu einer Irritation zu führen, die das fokussierte Denken beeinträchtigt.

Auch die Ergebnisse zum Einfluss der Moderatorvariablen weisen in diese Richtung: Die Effekte der Aktivierung von Alltagsphantasien unter der moderierenden Wirkung des Bedürfnisses nach Kognition wurden in einer zweifachen Varianzanalyse überprüft. Zuvor wurden über einen Mediansplit für das Bedürfnis nach Kognition über alle Proban-

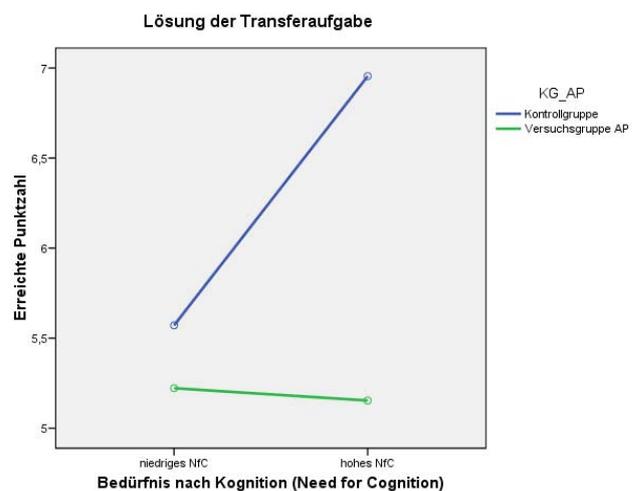


Abb. 2: Interaktionseffekt

den hinweg zwei Gruppen gebildet. Die zweifache Varianzanalyse (Faktor „Versuchs-/Kontrollbedingung“ x Faktor „hohes/geringes Bedürfnis nach Kognition“) zeigte einen signifikanten Interaktionseffekt sowohl für das Abschneiden bei den Multiple-Choice-Aufgaben („KG/VG“ x „NfC niedrig/ NfC hoch“: $F = 5,15$, $df = 1$, $p = .025$, $\eta^2 = .05$) als auch bei der Transferaufgabe (KG/VG“ x „NfC niedrig / NfC hoch“: $F = 3,87$, $df = 1$, $p = .05$, $\eta^2 = .033$, vgl. Abb.2). In der Kontrollgruppe werden bei hohem Bedürfnis nach Kognition die Multiple-Choice-Aufgaben besser gelöst ($M = 7,00$, $s = 1,63$) als bei niedrigem Bedürfnis nach Kognition ($M = 5,06$, $s = 1,89$; $d = 1,11$). Bei Berücksichtigung der Alltagsphantasien zeigen sich keine Unterschiede in Abhängigkeit vom Bedürfnis nach Kognition ($M = 5,37$, $s = 1,47$ und $M = 5,06$, $s = 2,01$; $d = ,18$). In der Kontrollgruppe wird bei hohem Bedürfnis nach Kognition auch die Transferaufgabe besser gelöst ($M = 6,95$, $s = 1,43$) als bei niedrigem Bedürfnis nach Kognition ($M = 5,57$, $s = 2,18$; $d = ,76$). Bei Berücksichtigung der Alltagsphantasien zeigen sich auch hier keine signifikanten Unterschiede ($M = 5,15$, $s = 1,93$; $M = 5,22$, $s = 2,03$).

Die Ergebnisse zum Einfluss der epistemischen Überzeugungen als Moderatorvariable (Zweifache Varianzanalyse mit Mediansplit) zeigen einen ähnlichen Effekt wie der Einfluss des Bedürfnisses nach Kognition. Personen mit reifen epistemischen Überzeugungen zu den Quellen von Wissen und der Bedeutung von Autoritäten gehen davon aus, dass man auch Experten hinterfragen muss und eigene Überlegungen zu dem Entstehen und der Richtigkeit von Wissen anstellen sollte. Personen mit weniger reifen epistemischen Überzeugungen vertrauen stärker auf Experten und glauben, dass Autoritäten auf einem Wissensgebiet am Besten beurteilen können, was falsch und was richtig ist.

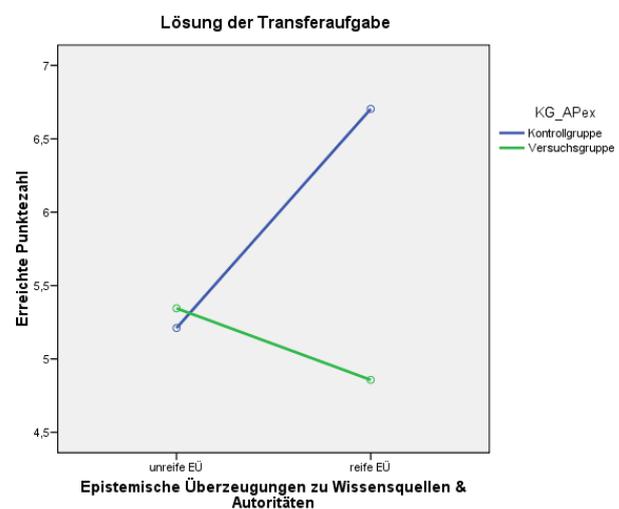


Abb. 3: Interaktionseffekt

Die epistemischen Überzeugungen (Skala Experten) wirken sich nur in der Kontrollgruppe aus („KG/VG“ x „EÜ unreif/ reif“: $F = 6,37$, $df = 1$, $p = ,013$, $\eta^2 = ,065$, vgl. Abb. 3). Bei „reiferen“ epistemischen Überzeugungen wird die Transferaufgabe von den Probanden besser gelöst ($M = 6,70$, $s = 1,64$) als bei „unreiferen“ epistemischen Überzeugungen ($M = 5,21$, $s = 2,23$; $d = ,77$). Bei Berücksichtigung der Alltagsphantasien zeigen sich keine Unterschiede in Ab-

hängigkeit von der Reife der epistemischen Überzeugungen ($M = 4,86$, $s = 1,68$ und $M = 5,34$, $s = 2,02$, $d = ,25$).

Die Befunde sind so zu interpretieren, dass die Berücksichtigung von Alltagsphantasien bei fokussierten Denkprozessen zu einer Irritation führt. Das fokussierte Denken wird beeinträchtigt. Möglicherweise führt die Aktivierung der Alltagsphantasien zu einer Verwendung kognitiver Kapazitäten für die intuitiven Vorstellungen. Hierdurch könnte die Auseinandersetzung mit den Aufgaben der abhängigen Variable Verstehen beeinträchtigt werden. Epistemische Konstrukte, wie das Bedürfnis nach Kognition und epistemische Überzeugungen, haben zudem einen moderierenden Einfluss auf die Verarbeitungsprozesse, die durch die Berücksichtigung von Alltagsphantasien ausgelöst werden. Die Alltagsphantasien wirken demnach besonders bei Personen mit einem hohen Bedürfnis nach Kognition und reifen epistemischen Überzeugungen. Damit wird noch einmal die Annahme nahegelegt, dass der Irritationseffekt auf eine hohe Verwendung kognitiver Kapazität durch die Einbeziehung von Alltagsphantasien zurückzuführen ist. Dies spricht erneut für die hohe kognitive Inanspruchnahme der Probanden durch die Alltagsphantasien. Diese geht auf die besondere Qualität der Alltagsphantasien zurück, die mit ihren Inhalten an Vorstellungen zum Kern menschlicher Existenz rühren und häufig moralisch aufgeladen und emotional konnotiert sind. Menschen mit einer ausgeprägten Neigung zu reflektiven Denkprozessen nutzen die aktivierten Alltagsphantasien den Befunden zufolge stärker reflektiv. Sie verwenden verstärkt kognitive Kapazität auf die Auseinandersetzung mit den Vorstellungen.

Die bisher durchgeführten Interventionsstudien zu Alltagsphantasien zeigen, dass die Auseinandersetzung mit Alltagsphantasien in Lernkontexten positive Effekte für die Nachhaltigkeit und Effektivität des Lernprozesses hat (BORN, 2008; MONETHA, 2009). Da diese Effekte sich jedoch besonders in den Follow-Up Erhebungen zeigten, liegt der Gedanke nahe, dass diese positiven Effekte durch die irritierende Wirkung der Alltagsphantasien induziert werden. Die primär irritierende Wirkung würde durch die lang anhaltende Auseinandersetzung mit den Alltagsphantasien mehr als kompensiert. Demnach hätte die Einbeziehung der intuitiven Vorstellungen einen primär irritierenden Effekt, dem jedoch längerfristig eine breite und tiefer gehende Verarbeitung folgt. Diese führt zu nachhaltigen Lernergebnissen, da insgesamt mehr kognitive Verarbeitung erfolgt. Die Auseinandersetzung mit den intuitiven Vorstellungen könnte danach zu einer kognitiven Krise führen, die nur durch weitere kognitive Anstrengung wieder aufgelöst werden kann und deshalb zu einer nachhaltigen Verarbeitung führt (COMBE & GEBHARD, 2007). Der besondere Effekt der All-

tagsphantasien würde demnach gerade in ihrer besonderen Inanspruchnahme der Individuen liegen. So könnten über den „Umweg“ der Aktivierung der Alltagsphantasien Individuen zu zusätzlicher kognitiver Anstrengung stimuliert werden.

7 Fazit

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie beziehen sich zunächst auf fokussierte Denkprozesse. Die Ergebnisse zu den Effekten der Reflexion von Alltagsphantasien in offenen Denkprozessen werden weiteren Aufschluss über die Verarbeitungsprozesse geben. Derzeit werden von den Teilnehmern geschriebene Essays inhaltsanalytisch auf ihre Reichhaltigkeit, Strukturiertheit, Kreativität und Kritikfähigkeit hin untersucht. Zu erwarten ist, dass sich die kognitive Belastung bei fokussiertem Denken als Stimulation bei offenen Denkprozessen erweisen könnte, da hier mehr Raum geboten wird, die zusätzliche Verarbeitung für die Aufgabe auch unmittelbar produktiv nutzen zu können.

Bei Betrachtung der Effekte im Zusammenhang mit bereits vorliegenden Ergebnissen zum Lernen mit Alltagsphantasien (BORN, 2008; MONETHA, 2009) dominieren zwei Aspekte, die in der Verlängerungsphase des DFG-Projektes untersucht werden. Zum einen könnte die denkförderliche Wirkung von Alltagsphantasien an eine längerfristige Verarbeitung gebunden sein und damit einen Langzeiteffekt darstellen. Diese Überlegung wurde bereits in der Diskussion der Ergebnisse erläutert. Zum anderen konnten die Alltagsphantasien bei den Feldexperimenten im schulischen Kontext sowohl mit den Mitschülern als auch mit der Lehrkraft diskutiert und ausgetauscht werden. Den Probanden in der Laborsituation fehlte dieser soziale Kontext. HAIDT (2001) weist in seinem sozialintuitionistischen Ansatz auf die Bedeutung der sozialen Interaktion für die Verarbeitung intuitiver Vorstellungen hin und betont diese Interaktionsprozesse. Möglicherweise stellt sich die positive Wirkung der Alltagsphantasien vor allem in sozialen Situationen ein, die bisher im Labor so nicht realisiert wurden. Diesen Fragen wird nun in weiteren Untersuchungen im Detail nachgegangen.

Zitierte Literatur

ABELE, A.E. & G. GENDOLLA (2002): Laienepistemologie und motiviertes Denken. In: FREY, D. & IRLE, M. [Hrsg.]: Theorien der Sozialpsychologie, Band III: Motivations-, Selbst- und Informationsverarbeitungstheorien, (pp. 312-333). Bern: Huber.

- ANDERSON, J. (1983): A spreading activation theory of memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 22, 137-154.
- BLESS, H., M. WÄNKE, G. BOHNER, R.F. FELLHAUER & N. SCHWARZ (1994): Need for Cognition: Eine Skala zur Erfassung von Engagement und Freude bei Denkaufgaben. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 25 (2), 147-154.
- BORN, B. (2008): Lernen mit Alltagsphantasien. *Studien zur Schul- und Bildungsforschung*, Bd.10, VS, Wiesbaden.
- BORN, B. & U. GEBHARD (2005): Intuitive Vorstellungen und explizite Reflexion: Zur Bedeutung von Alltagsphantasien bei Lernprozessen zur Bioethik. In: SCHENK, B. [Hrsg.] *Bausteine einer Bildungsgangtheorie*. VS, Wiesbaden, 255–271.
- BORTZ, J. & N. DÖRING (1995): *Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler*. 2. Aufl. Berlin: Springer.
- CACIOPPO, J.T. & R.E. PETTY (1982): The need for cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42 (1), 116-131.
- COMBE, A. & U. GEBHARD (2009): Irritation und Phantasie. Zur Möglichkeit von Erfahrungen in schulischen Lernprozessen. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 3-09.
- COMBE, A. & U. GEBHARD (2007): Sinn und Erfahrung. Zum Verständnis fachlicher Lernprozesse in der Schule, *Studien zur Bildungsgangforschung*, Bd. 20, Opladen: Budrich.
- CHAIKEN, S. & Y. TROPE [Hrsg.] (1999): *Dual-process theories in social psychology*. NY: Guilford.
- DECKE-CORNILL, H. & U. GEBHARD (2007): Ästhetik und Wissenschaft: Zum Verhältnis von literarischer und naturwissenschaftlicher Bildung. In: BREDELLA, L. & W. HALLE [Hrsg.]: *Literaturunterricht, Kompetenzen und Bildung (171-190)*. Trier: WVT.
- GEBHARD, U. (2007): Intuitive Vorstellungen bei Denk- und Lernprozessen: Der Ansatz „Alltagsphantasien“. In: D. Krüger & H. Vogt. [Hrsg.]: *Theorien in der biologie-didaktischen Forschung (S.117-128)*. Berlin, Heidelberg: Springer-Lehrbuch.
- GEBHARD, U. (1999): Alltagsmythen und Metaphern. Phantasien von Jugendlichen zur Gentechnik. In: M. SCHALLIES & K.D. WACHLIN [Hrsg.]: *Biotechnologie und Gentechnik. Neue Technologien verstehen und beurteilen*. Berlin: Schneider Verlag, (S. 99-116).
- GEBHARD, U. & R. MIELKE (2003): "Die Gentechnik ist das Ende des Individualismus". Latente und kontrollierte Denkprozesse bei Jugendlichen. In: D. BIRNBACHER, J. SIEBERT & V. STEENBLOCK [Hrsg.]: *Philosophie und ihre Vermittlung (202-218)*. Hannover: Siebert.
- GEBHARD, U. & R. MIELKE (2001): Selbstkonzeptrelevante Aspekte der Gentechnik. *Bielefelder Arbeiten zur Sozialpsychologie*, Nr. 200.
- GERBER, J. (2004): *Intergenerationale Transmission epistemologischer Überzeugungen. Entwicklung eines Erhebungsinstrumentes und Befunde zur Genese wissensbezogener Vorstellungen*. Bielefeld: Dissertation.
- HAIDT, J. (2001): The emotional dog and its rational tail: A social intuitionist approach to moral judgement. *Psychological Review*, 108, 814-834.
- HOFER, B.K. (2004): Epistemological Understanding as a metacognitive process: Thinking aloud during online searching. *Educational Psychologist*, 39 (1), 43-55.
- KITCHENER, K.S. (1983): Cognition, metacognition and epistemic cognition: A three-level model of cognitive processing. *Human Development*, 26 (4), 222-232.
- KLACZYNSKI, P.A. (2000): Motivated scientific reasoning biases, epistemological beliefs, and theory polarisation: A two-process approach to adolescent cognition. *Child Development*, 71 (5), 1347-1366.
- KRUGLANSKI, A.W., E.P. THOMPSON & S. SPIEGEL (1999): Separate or equal? Bimodal notions of persuasion and a single-process "unimodel". In: CHAIKEN, S. & Y. TROPE [Hrsg.]: *Dual process theories in social psychology (pp.293-313)*, New York: Guilford.
- MONETHA, S. (2009): *Alltagsphantasien, Motivation und Lernleistung*. Opladen: Budrich.
- OSCHATZ, K. (2010, im Druck): *Wenn Gene Taxi fahren...* MNU.
- SCHNEIDER, W. & R.M. SHIFFRIN (1977): Controlled and automatic human information processing: I. Detection, search, and attention. *Psychological Review*, 84, 1-66.
- SHAMOS, M.H. (2002): Durch Prozesse ein Bewusstsein für die Naturwissenschaften entwickeln. In: GRÄBER, W. et al. [Hrsg.]: *Scientific Literacy. Der Beitrag der Naturwissenschaften zur Allgemeinen Bildung*. Opladen: Budrich.

STRACK, F. & R. DEUTSCH (2004): Reflective and impulsive determinants of social behavior. *Personality and Social Psychology Review*, **8**, 220-247.



Irritation als Chance?

Auswirkungen intuitiver Vorstellungen auf das Lernen über Gentechnik

Kerstin Oschatz, Ulrich Gebhard & Rosemarie Mielke

oschatz_kerstin@erzwiss.uni-hamburg.de – ulrich.gebhard@uni-hamburg.de –
mielke@erzwiss.uni-hamburg.de

Universität Hamburg, Erziehungswissenschaft, Arbeitsbereich Biologiedidaktik & Arbeitsbereich Psychologie in Erziehung und Unterricht, VMP 8, 20146 Hamburg

Zusammenfassung

In der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Themen werden auch intuitive Vorstellungen zum Welt- und Menschenbild aktiviert. Nach dem didaktischen Konzept der „Alltagsphantasien“ repräsentieren diese Vorstellungen die subjektive Beziehung des Lernenden zum Lerngegenstand und bieten persönlich bedeutsame Anknüpfungspunkte für neue Informationen. In dieser Studie¹ geht es um die Effekte der Berücksichtigung solcher intuitiven Vorstellungen beim Lernen. Gegenstand dieses Artikels ist die Bedeutung epistemischer Überzeugungen und des Bedürfnisses nach Kognition bei der Einbeziehung von Alltagsphantasien in die Auseinandersetzung mit dem Thema Gentechnik. In laborexperimentellen Untersuchungen wurden verschiedene intuitive Vorstellungen zur Gentechnik bei Probanden (n = 203) aktiviert und die Effekte auf offene und fokussierte Denkprozesse untersucht. Mithilfe von Transferaufgaben zur Überprüfung des Verständnisses der grundlegenden Prozesse des Gentransfers wurde die Fähigkeit zum fokussierten Denken erfasst. Die Ergebnisse zeigen einen „Irritationseffekt“, der als Anzeichen für eine tiefer gehende Verarbeitung interpretiert wird.

Abstract

While dealing with natural scientific topics intuitive ideas concerning perspectives on mankind and the world are activated. According to the didactic concept Alltagsphantasien these ideas represent the personal relationship between learner and subject and reveal individual important links for new information. This study¹ examines the effects of including

¹ gefördert von der DFG, Projekt „Intuition & Reflexion“ GE1066/2-1, GE860/2-2