

4 Gehirnforschung – Wissenschaft trifft Alltagstheorien

4.1 Vorbemerkung

Unterrichtsentwürfe sollten vor ihrer Publikation als didaktisches Lehrmaterial für die Schule in realen Unterrichtssituationen erprobt werden. Die im Folgenden dargestellten drei Unterrichtseinheiten zu einem gendertheoretisch fundierten Biologieunterricht konnten aber bis zur Drucklegung der Anthologie noch nicht getestet werden, weil sie weder in das bisherige Curriculum der Biologie passen noch den Kompetenzen einer 'konventionell' ausgebildeten Lehrperson dieses Faches entsprechen.

Denn zum einen haben Gendertheorie bzw. gendertheoretische Reflexionen der Biologie bis heute eher keinen Anteil am Studium der Biologie und Biologiedidaktik. Daher sind sowohl die Debatten und Ergebnisse der Genderforschung als auch die Möglichkeiten ihres Nutzens für die Biologie und ihrer Anwendung in diesem Bereich kaum bekannt. Lehrende der Biologie, die Unterrichtsentwürfe wie die hier vorgeschlagenen testen wollten, müssten sich deshalb erst einmal umfassend in die Genderforschung einarbeiten oder am besten eine Fortbildung besuchen um sich fachkundig zu machen - für die meisten Lehrenden keine verlockenden Voraussetzungen für einen Testunterricht.

Zum anderen aber bietet das aktuelle Curriculum der Biologie trotz einiger mit gesellschaftlichen Dimensionen angereicherten Themen (z.B. in den Bereichen Ökologie (Ressourcennutzung), Genetik (Biotechnologie), Physiologie (Sport, Ernährung) usw.) noch relativ wenig Spielraum für das Einfügen von reflexiven Elementen, die auch die Geschichte, Wissenschaftstheorie, gesellschaftliche Rezeption und Wirkmächtigkeit von Naturwissenschaften sowie die Grenzen ihrer Erklärungsmöglichkeiten betreffen. Genau solche Elemente sind aber in den folgenden Unterrichtsentwürfen enthalten.

Die Physikdidaktiker Dietmar Höttecke und Andreas Henke stellten in diesem Zusammenhang kürzlich fest: „The inclusion of the history and philosophy of science (HPS) in science teaching is widely accepted, but the actual state of implementation in schools is still poor.“ (Henke, Höttecke 2014, S. 1) und untersuchten am Beispiel der Geschichte der Physik in einer Interviewstudie ausführlich die Ursachen für dessen fehlende Implementierung in den naturwissenschaftlichen Unterricht. Ihre Ergebnisse stimmen mit den oben genannten Einschätzungen überein, warum - trotz einer inzwischen ca. vierzigjährigen Genderforschung der Biologie - deren reflexive Inhalte und Erkenntnisse noch keinen Eingang in den Kanon des Biologieunterrichts gefunden haben: fehlende didaktische Ausbildung, fehlende Lehrmaterialien, mangelnde curriculare Spielräume.

Wenn im Folgenden also zumindest einer dieser Problematiken, den fehlenden Lehrmaterialien, entgegen gewirkt wurde - ein gendertheoretisch informierter Unterricht in Biologie ist damit noch nicht gewährleistet. Dazu müssten auch die didaktische Ausbildung im Biologiestudium und die schulischen Curricula der Biologie umgestaltet werden.

Falls sich nichtsdestotrotz Lehrende der Biologie bereit fänden, diese Unterrichtsentwürfe zu testen, wäre die Autorin sehr dankbar für eine Rückmeldung, damit das Lehrmaterial praxisgerecht überarbeitet werden kann.

4.2 Gendertheoretisch fundierter Biologieunterricht am Beispiel Gehirnforschung (Konstruktion)

Kurzvorstellung

| | |
|-----------------------------|--|
| Zielgruppe | Schülerinnen und Schüler der allgemeinbildenden Schulen in der Sekundarstufe I, Klasse 10 |
| Empfohlene Unterrichtsdauer | 90 min |
| Materialien | Kopiervorlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Informationsmaterial: Graphiken & Diagramme (M1-M4), Text (M5), • jew. inkl. Fragen • Außerdem: • Metaplankarten 15x20 cm in zwei verschiedenen Farben • Pinnwand / Magnettafel • Overheadprojektor |
| Lerninhalte | Biologie und kognitive Fähigkeiten 1 - Geschlechtsspezifische Personalbestände und Leistungen in den MINT-Fächern in ihrer geographischen und historischen Varianz |
| Vorkenntnisse | Keine Vorkenntnisse nötig |

4.2.1 Biologie und geschlechtsspezifische kognitive Fähigkeiten I - Annäherung an mögliche Zusammenhänge

In der Konstruktionsphase sollen sich die Lernenden die große geographische und historische Varianz der geschlechtsspezifischen Studien- und Berufswahl sowie der Ergebnisse von Leistungstests am Beispiel der MINT-Fächer vergegenwärtigen und die weit verbreitete Vorstellung überdenken, kognitive Leistungen und Fähigkeiten hingen allein von biologisch festgelegten Gehirnstrukturen ab.

Nachdem populärwissenschaftliche Bücher, Filme und Theaterstücke (z.B. Pease/Pease 2000, Haußmann 2007, Wiechmann, Becker 2009) in eingängiger Weise die Hypothese vertreten, dass eine in Jäger und Sammlerinnen aufgeteilte pleistozäne Urgesellschaft die genetische Grundlage für heutige Geschlechterrollen bereitstellte, ist diese Idee mittlerweile sehr weit verbreitet. Diese Hypothese entspricht jedoch zum einen nicht den aktuellen biologischen Forschungsergebnissen. Vielmehr ergibt der umfangreiche internationale Forschungsstand zu kognitiven Befähigungen der Geschlechter sehr heterogene Befunde, die in Bezug auf die Ursachen von geschlechtsspezifischen Leistungs- und Interessensunterschieden auf ein komplexes Zusammenspiel biologischer, psychologischer und sozialer Faktoren schließen lassen (Gallagher, Kaufman 2005, Hausmann 2007, Palm 2013). Bildungspolitisch entscheidend ist aber zum anderen, dass diese Hypothese sehr tiefgreifend zu einer Verfestigung der stereotypen Vorstellungen von Geschlechterrollen und -befähigungen beiträgt (Alfermann 1996, Bilden 2002, Solga/ Pfahl 2009). Insbesondere die Behauptung von unabweichlich von der Natur aus vorbestimmten und festgelegten kognitiven Fähigkeiten hat

besonders starke Auswirkungen auf die Selbstwahrnehmung, die affektiven Einstellungen und die Einschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit von Schülerinnen und Schülern (Keller 1998). Beispielsweise kam es bei weiblichen Versuchspersonen zu einem deutlichen Leistungsabfall bei mathematischen oder Raumkognitionstests, wenn sie vorher mit Äußerungen über die geschlechtsspezifische Naturgegebenheit von Talenten konfrontiert waren (Nguyen, Ryan 2008). Mathematisch begabte Frauen waren dabei von der Bedrohung durch Stereotype besonders stark betroffen (Davies/ Spencer 2005).

Geschlechterbezogene Personalbesetzungen in verschiedenen Berufsfeldern oder auch Studieninteressen und Leistungserfolge im internationalen und historischen Vergleich demonstrieren die kontextabhängige Vielfalt geschlechtsspezifischer Leistungs- und Interessenslagen. Sie geben Anlass, nach komplexeren Erklärungen für mögliche Geschlechterdifferenzen im kognitiven Bereich zu suchen und bilden den reflexiven Hintergrund für die Betrachtung und Diskussion ausgewählter Ergebnisse des aktuellen biologischen Forschungsstandes im zweiten Schritt (Rekonstruktion).

4.2.2 Unterrichtsverlauf

Einstieg - Aktivierung von Schüler_innen-Vorstellungen

Um den Lernenden einen aktiven eigenen Einstieg in das Thema zu ermöglichen, werden zuerst Metaplankarten einer bestimmten Farbe an alle verteilt und der Auftrag erteilt, in kurzen Worten eine Antwort auf folgende Frage auf diese Kärtchen zu schreiben: "Was kann uns die Biologie zu Begabungen von Jungen und Mädchen in den MINT-Fächern sagen?" Die Frage (mit der Erklärung des Akronyms MINT = Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) wird auf den Overheadprojektor aufgelegt. Die Antworten werden anschließend kurz der Reihe nach vorgetragen und in thematischer Gruppierung an die Pinnwand geheftet.

Exploration von Infomaterial

Die Lernenden werden in Gruppen von 4-6 Personen eingeteilt und jede Gruppe erhält jeweils einen anderen Teil des Infomaterials (siehe M1 - M5) zu geschlechtsspezifischen Anteilen des Personalbestandes in Studium und Beruf des MINT-Bereiches bzw. Ergebnissen von Leistungstests. Sie betrachten und beschreiben das Material anhand der dem Infomaterial angefügten Leitfragen und bereiten sich auf eine kurze Präsentation im Plenum vor.

Darstellung und Diskussion der Materialinhalte im Plenum

Die einzelnen Gruppen stellen reihum ihr Material im Plenum vor. Dabei achten die Lernenden auf Gemeinsamkeiten und übereinstimmende Muster, z.B. bei den länderspezifischen Anteilen der Geschlechtergruppen an verschiedenen MINT-Fächern, und tauschen sich darüber im Anschluss an die Materialvorstellung aus.

Reflexion

Abschließend wird die Frage diskutiert, wie die im Material dargestellten Sachverhalte (die geographisch und historisch unterschiedlichen Geschlechterverhältnisse in den MINT-Fächern) erklärt werden könnten. Die Ergebnisse werden wieder auf farbige Metaplankarten geschrieben (andere Farbe) und abschließend die ggf. aufgetretenen Diskrepanzen zu den anfänglichen Kärtcheninhalten besprochen.

4.2.3 Ziele und Kompetenzförderung

Der Dreischritt von a.) Bewusstwerden und Mitteilen von geschlechterbezogenen Alltagsvorstellungen, b.) Irritation bzw. Bestätigung der Alltagsvorstellungen durch selbst erarbeitetes Infomaterial und c.) Reflexion der Diskrepanz oder Bestätigung führt zu einer ersten Sensibilisierung und Nachdenklichkeit bezüglich der Möglichkeiten und Reichweite biologischer Erklärungen zur Geschlechterdifferenz. Die Lernenden sollten nach dieser Unterrichtseinheit neugierig darauf geworden sein, welche Möglichkeiten die biologische Forschung überhaupt bieten kann, um Auskunft über die vorherrschende gesellschaftliche Geschlechterordnung zu geben. Zugleich werden die Lernenden durch die Betrachtung der Studien- und Berufssituation bzw. Ergebnisse von Leistungstests im MINT-Bereich veranlasst, im Biologieunterricht über den gesellschaftlichen Kontext der Naturwissenschaften nachzudenken und diese reflexive Ebene als Bestandteil des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu verstehen.

Ein wichtiger Nebeneffekt besteht darin die überraschend diverse Studien- und Berufssituation der MINT-Fächer im internationalen Vergleich kennenzulernen, dies bezüglich Vorurteile abzubauen (vergl. z.B. den Frauenanteil am Studienfach Mathematik in den Golfstaaten von 76%) und sich zu vergegenwärtigen, dass die in Deutschland vorherrschende für Frauen vergleichsweise ungünstige Situation nicht einfach einen unveränderlichen Status quo darstellt. Vielmehr zeigen andere Länder durch ihre egalitäreren Verhältnisse in den MINT-Fächern Entwicklungspotentiale für hiesige Verhältnisse auf und eröffnen damit Veränderungs- und Zukunftsperspektiven.

4.2.4 Material

M1 Frauenanteile in MINT-Fächern in Europa

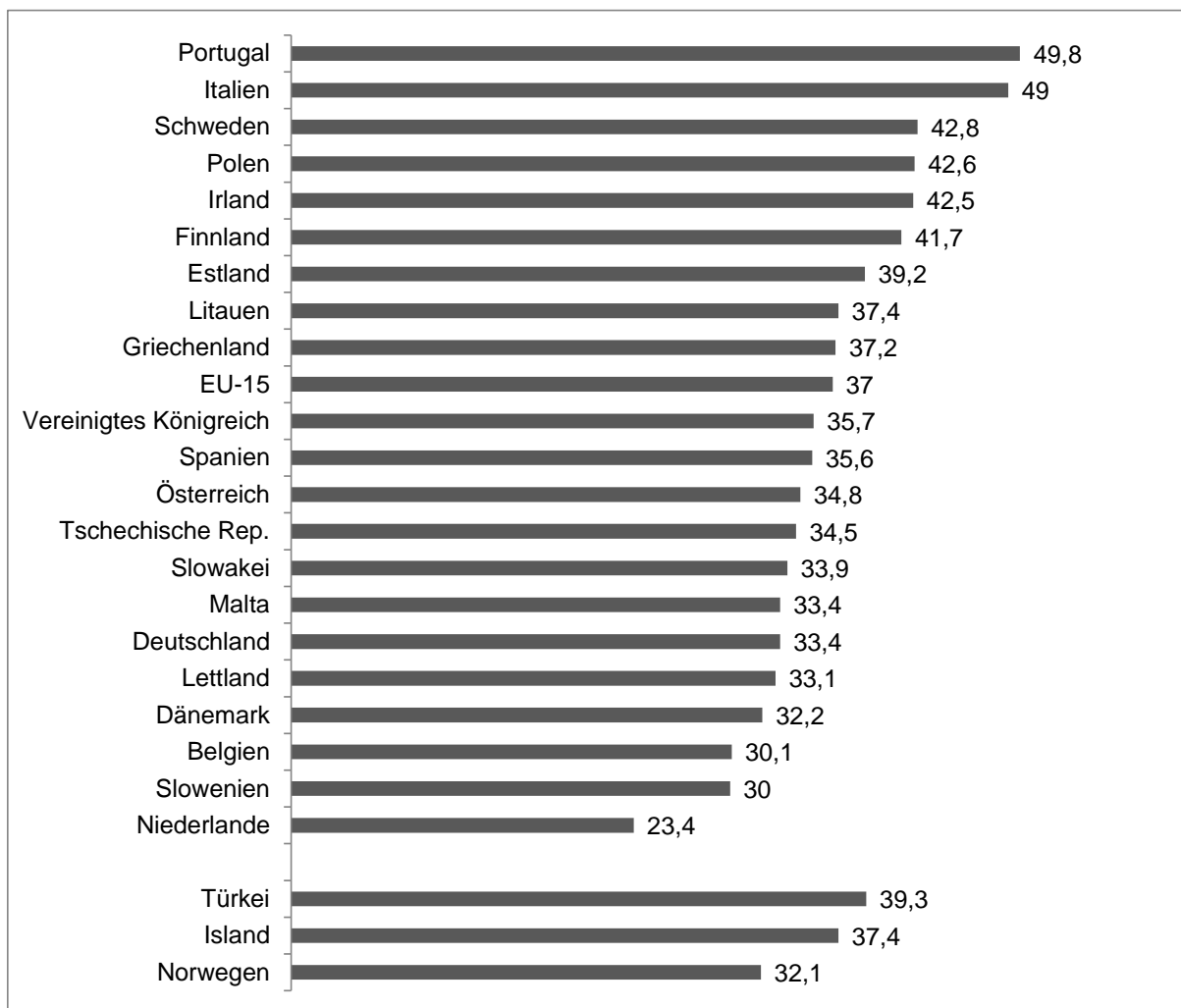


Abbildung 1: Frauenanteile bei den Studierenden der Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik in Europa 2003 (in Prozent). Cornelißen (2005).

Aufgaben:

Verständigt euch darüber, was Abbildung 1 darstellt und beschreibt sie in wenigen Zeilen.

- Beschreibt, welche vier Länder die höchsten und welche die niedrigsten Frauenanteile im MINT-Bereich in Europa haben und wo sich Deutschland befindet.
- Diskutiert untereinander, welche Fragen und Ideen euch im Anschluss an die Betrachtung der Abbildung in den Sinn kommen. Notiert Eure Diskussionspunkte in Stichworten.
- Bereitet euch darauf vor, diese Abbildung und eure Überlegungen im Plenum kurz vorzustellen. Wählt eine_n Sprecher_in, die/der Eure Notizen vorstellen wird.

M2 Frauen- und Männeranteile in Mathematik und Informatik

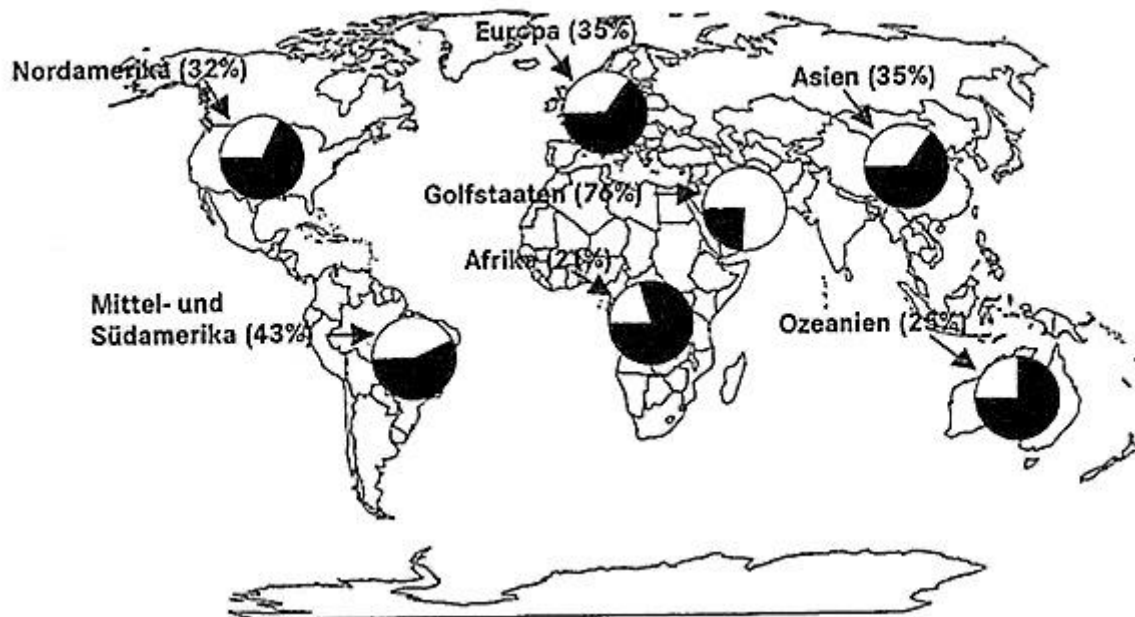


Abbildung 2: Anteile Frauen (weiß) und Männer (schwarz) in den Studienfächern Mathematik und Informatik im internationalen Vergleich (in Prozent). Abele et al. (2004: 150).

Aufgaben:

- Verständigt euch kurz darüber, was Abbildung 2 darstellt und beschreibt sie in wenigen Zeilen.
- Beschreibt, in welchen Regionen der Welt die Geschlechterverhältnisse eher ausgeglichen sind und in welchen Regionen besonders unausgeglichen.
- Diskutiert untereinander, welche Fragen und Ideen euch im Anschluss an die Betrachtung der Abbildung in den Sinn kommen. Notiert Eure Diskussionspunkte in Stichworten.
- Bereitet euch darauf vor, diese Abbildung und eure Überlegungen im Plenum kurz vorzustellen. Wählt eine_n Sprecher_in, die/der Eure Notizen vorstellen wird.

M3 Männer- und Frauenanteile in den Ingenieurwissenschaften

| Land | Anteile in % | |
|----------------|--------------|----|
| | F | M |
| EU insg. | 17 | 83 |
| Belgien | 13 | 87 |
| Bulgarien | 33 | 67 |
| Deutschland | 7 | 93 |
| Estland | 15 | 85 |
| Finnland | 24 | 76 |
| Frankreich | 23 | 77 |
| Großbritannien | 16 | 84 |
| Irland | 24 | 76 |
| Italien | 13 | 87 |
| Lettland | 42 | 58 |
| Litauen | 44 | 56 |
| Niederlande | 18 | 82 |

| Land | Anteile in % | |
|------------|--------------|----|
| | F | M |
| Norwegen | 13 | 87 |
| Portugal | 28 | 72 |
| Rumänien | 37 | 63 |
| Schweden | 24 | 76 |
| Schweiz | 17 | 83 |
| Slowakei | 24 | 76 |
| Slowenien | 10 | 90 |
| Spanien | 16 | 84 |
| Tschechien | 20 | 80 |
| Türkei | 15 | 85 |
| Ungarn | 33 | 67 |
| USA | 17 | 83 |
| Österreich | 16 | 84 |

Tabelle 1: Anteile Frauen (F) und Männer (M) bei den Studienabschlüssen in den Ingenieurwissenschaften im internationalen Vergleich (Stand: 2003). Knoll / Ratzer (2010: 49).

Aufgaben:

- Verständigt euch kurz darüber, was Tabelle 1 darstellt und beschreibt sie in wenigen Zeilen.
- Beschreibt kurz, welche fünf Länder die höchsten und welche fünf Länder die niedrigsten Männeranteile in den Ingenieurwissenschaften haben.
- Diskutiert untereinander, welche Fragen und Ideen euch im Anschluss an die Betrachtung der Tabelle in den Sinn kommen. Notiert Eure Diskussionspunkte in Stichworten.
- Bereitet euch darauf vor, diese Tabelle und eure Überlegungen im Plenum kurz vorzustellen. Wählt eine_n Sprecher_in, die/der Eure Notizen vorstellen wird.

M4 Physikprofessorinnen im internationalen Vergleich

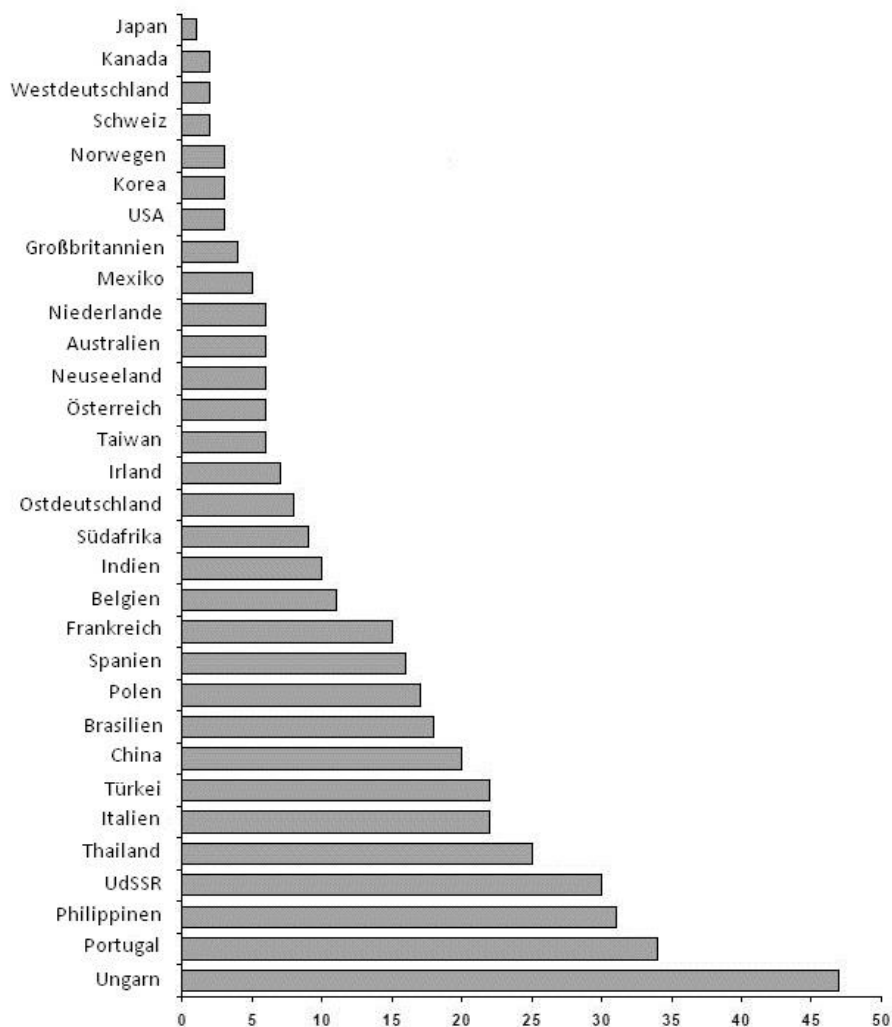


Abbildung 3: Anteile an Physikprofessorinnen im internationalen Vergleich im Jahre 1990 (in Prozent). Ergebnisse einer Studie des New Yorker Physikprofessors Jim Megaw, Science (1994: 1468).

Aufgaben:

- Verständigt euch kurz darüber, was Abbildung 3 darstellt und beschreibt sie in wenigen Zeilen.
- Beschreibt kurz, welche vier Länder die höchsten und welche die niedrigsten Anteile an Physikprofessorinnen haben.
- Diese Abbildung bezieht sich auf die Situation in Deutschland vor der "Wende". Diskutiert kurz die Prozentangaben zu Ost- und Westdeutschland und notiert Eure Diskussionspunkte in Stichworten.
- Bereitet euch darauf vor, diese Abbildung und eure Überlegungen im Plenum kurz vorzustellen. Wählt eine_n Sprecher_in, die/der Eure Notizen vorstellen wird.

M5 Testergebnisse beim räumlichen Vorstellungsvermögen

Die Fähigkeit zwei- oder dreidimensionale Gegenstände und Körper vor dem geistigen Auge drehen zu können, ist eine bestimmte Form des räumlichen Vorstellens und wird wissenschaftlich als mentale Rotation bezeichnet.

Um diese Fähigkeit zu erfassen bekommen Testpersonen z.B. dreidimensional dargestellte Würfelfiguren (s. Abbildung 4) vorgelegt und sollen sich überlegen, wie die Figur aussieht, wenn sie gedreht (rotiert) wird.

In einem geschlechtervergleichenden Experiment (vergl. Moè / Pazzaglia 2006) bekam eine Gruppe von weiblichen und männlichen Testpersonen vorab die Information, dass Männer in diesen Rotationstest immer besser abschneiden würden, wahrscheinlich aufgrund genetischer Veranlagung (Gruppe 1). Eine zweite Gruppe erhielt vorab nur die Information, es handele sich um einen Test zum räumlichen Denken (Gruppe 2). Einer dritten Gruppe wurde gesagt, dass Frauen bei diesem Test immer besser abschneiden würden, wahrscheinlich aufgrund genetischer Veranlagung (Gruppe 3). In Gruppe 1 und 2 erzielten daraufhin Männer beim Rotieren bessere Ergebnisse als Frauen. In Gruppe 3 hingegen waren die Frauen besser als die Männer.

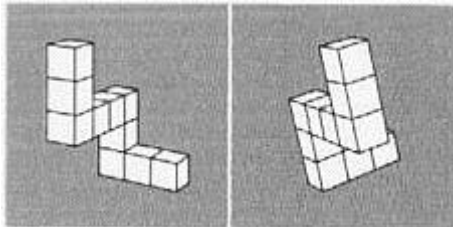


Abbildung 4: Beispiel für Rotationskörper. Blutner nach Shepard / Metzler (1971: 702).

Aufgaben:

- Verständigt euch kurz darüber, worum es in diesem Text geht und beschreibt den Inhalt in kurzen Stichpunkten.
- Diskutiert untereinander, welche Fragen und Ideen euch im Anschluss an das dargestellte Experiment in den Sinn kommen. Notiert Eure Diskussionspunkte in Stichworten.
- Bereitet euch darauf vor, das Experiment und eure Überlegungen dazu im Plenum kurz vorzustellen.

Literatur

- Alfermann, Dorothee (1996): Geschlechterrollen und geschlechtstypisches Verhalten. Stuttgart: Kohlhammer.
- Bilden, Helga (2002): Geschlechtsspezifische Sozialisation. In: Hurrelmann, Klaus / Ulich, Dieter (Hg.). Handbuch der Sozialisationsforschung. 6. Aufl. Weinheim: Beltz, 279-301.
- Davies, Paul G./ Spencer, Steven J. (2005): The Gender-gap Artifact. Women's Underperformance in quantitative Domains through the lens of stereotype Threat. In Gallagher, Ann M./Kaufman, James C. (Hg.). Gender differences in mathematics. An integrative psychological approach. Cambridge: University Press, 172-188.
- Gallagher, Ann M. / Kaufman, James C. (Hg.) (2005): Gender differences in mathematics. An integrative psychological approach. Cambridge: University Press.
- Hausmann, Markus (2007). Kognitive Geschlechtsunterschiede. In Lautenbacher, Stefan / Güntürkün, Onur / Hausmann, Markus (Hg): Gehirn und Geschlecht. Neurowissenschaft des kleinen Unterschieds zwischen Mann und Frau. Berlin: Springer, 105-124.
- Haußmann, Leander (2007). Warum Männer nicht zuhören und Frauen schlecht einparken (Film) Henke, Andreas / Höttecke, Dietmar (2014): Physics Teachers' Challenges in Using History and Philosophy of Science in Teaching. In: Science & Education (online: DOI 10.1007/s11191-014-9737-3)
- Keller, Carmen (1998): Geschlechterdifferenzen in der Mathematik: Prüfung von Erklärungsansätzen. Eine mehrebenenanalytische Untersuchung im Rahmen der Third International Mathematics and Science Study. Zürich: Zentralstelle der Studentenschaft.
- Moè, Angelica / Pazzaglia, Francesca (2006): Following the instructions! Effects of gender beliefs in mental rotation. In: Learning and Individual Differences 16(4), 369-377.
- Nguyen, Hannah-Hanh D. / Ryan, Ann M. (2008): Does Stereotype Threat affect Test Performance of Minorities and Women? A Meta-Analysis of experimental Evidence. In: Journal of applied Psychology 93(6), 1314-1334.
- Palm, Kerstin (2013): Begabung, Talent und Geschlecht. In: Motzer, Renate (Hg.). Mathematik und Gender. Schriftenreihe Transfer der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg, Bd.3 , 28-47.
- Pease, Allen / Pease, Barbara (2000): Warum Männer nicht zuhören und Frauen schlecht einparken: Ganz natürliche Erklärungen für eigentlich unerklärliche Schwächen. Ullstein.
- Solga, Helga / Pfahl, Lisa (2009): Doing Gender im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich. In: Milberg, Joachim (Hg.), Förderung des Nachwuchses in Technik und Naturwissenschaft. Berlin: Springer Verlag, 155-219.
- Wiechmann, Daniel / Becker, Rob (2010): Caveman: Das Buch. Du sammeln, ich jagen. München: Riva Verlag.

Abbildungen

- Abbildung 1: Frauenanteile bei den Studierenden der Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik in Europa 2003 (in %). Corneliessen, Waltraud (2005): Gender-Datenreport. 1. Datenreport zur Gleichstellung von Frauen und Männern in der Bundesrepublik Deutschland. 2. Fassung, München. Online unter <http://www.bmfsfj.de/Publikationen/genderreport/1-Bildung-ausbildung-und-weiterbildung/1-2-bildung-im-europaeischen-vergleich.html>, Zugriff am 14.8.2014.
- Abbildung 2: Anteile Frauen (weiß) und Männer (schwarz) in den Studienfächern Mathematik und Informatik im internationalen Vergleich (in Prozent). Abele, Andrea / Neunzert, Helmut / Tobies, Renate 2004 (Hg.): Traumjob Mathematik! Berufswege von Frauen und Männern in der Mathematik. Basel, Boston, Berlin: Springer Basel AG, S. 150. Vergl. UNESCO Statistical Yearbook 1998, Tabelle 3.11 und 3.12.
- Abbildung 3: Anteile an Physikprofessorinnen im internationalen Vergleich (in Prozent) im Jahre 1990. Science (1994): Surprises across the Cultural Divide in Science. Vol. 263, 1468-1472, S. 1468. Farbänderung und geänderte Beschriftung (deutsche Übersetzung).
- Abbildung 4: Beispiel für Rotationskörper. Blutner (URL: <http://www.blutner.de/philos/ment.html>, Zugriff am 14.8.2014), veränderte Abbildung nach: Shepard, Roger N. / Metzler, Jacqueline (1971): Mental rotation of three-dimensional objects. Science (1971), vol. 171, 701-703, S. 702.

Tabellen

- Tabelle 1: Anteile Frauen (F) und Männer (M) bei den Studienabschlüssen in den Ingenieurwissenschaften im internationalen Vergleich (Stand: 2003). Knoll, Bente / Ratzler, Birgit (2010): Gender Studies in den Ingenieurwissenschaften. facultas, 49.

4.3 Gendertheoretisch fundierter Biologieunterricht am Beispiel Gehirnforschung (Rekonstruktion)

Kurzübersicht

| | |
|-----------------------------|--|
| Zielgruppe | Schülerinnen und Schüler der allgemeinbildenden Schulen in der Sekundarstufe I, Klasse 10 |
| Empfohlene Unterrichtsdauer | 90 Minuten |
| Materialien | <ul style="list-style-type: none"> • Kopiervorlagen: aufbereitete Texte aus Lehr- und Fachbüchern zu geschlechtsspezifischen Talenten • Große Metaplankarten, vier Farben • Große Wandfläche zum Anheften von Metaplankarten (z.B. Magnettafel) |
| Lerninhalte | Biologie und kognitive Fähigkeiten 2 - Ergebnisse und Theorien der geschlechterbezogenen Forschung zu Talenten |
| Vorkenntnisse | Teilnahme an der Unterrichtseinheit zu „Gehirnforschung/Konstruktion“ |

4.3.1 Biologie und kognitive Fähigkeiten II - Ergebnisse der geschlechterbezogenen Gehirnforschung

Im zweiten Schritt des Unterrichts zu den kognitiven Fähigkeiten der Geschlechter geht es darum, die Lernenden fundiert über die Forschungsergebnisse der geschlechterbezogenen Gehirnforschung zu informieren und ihnen zugleich die Komplexität, die Kontroversen und die Unabgeschlossenheit dieses Forschungsfeldes vor Augen zu führen, die keine einfachen Aussagen über die kognitive Biologie der Geschlechter zulassen.

Nachdem zunächst Jahrzehnte lang ein teilweise erbitterter Streit darum geführt wurde, ob kognitive Fähigkeiten angeboren oder anerzogen sind (Nature-Nurture-Streit), wird inzwischen aufgrund der aktuellen Forschungsergebnisse in der Gehirnforschung, Soziologie und Psychologie eine zwischen Nature und Nurture vermittelnde Position vorgeschlagen und ein integrativer psychobiosozialer Ansatz diskutiert. Diesem Ansatz zufolge sind physiologische, gesellschaftliche und psychische Faktoren gemeinsam und analytisch untrennbar in komplexen Interaktionen an der Ausprägung kognitiver Geschlechterunterschiede beteiligt und erfordern entsprechende komplexe interdisziplinäre experimentelle Herangehensweisen (Hausmann 2007, 119). Die vormals und teilweise bis heute in der Kognitionsforschung vorgenommenen punktuellen Messungen physiologischer und anatomischer Hirnparameter und anschließenden Korrelationen der Messergebnisse mit den Resultaten von Leistungstests führen hingegen immer wieder zu verwirrend heterogenen und teilweise widersprüchlichen Ergebnissen, weil sie den gesellschaftlichen Kontext und die psychischen Dispositionen der Probandinnen und Probanden als Wirkfaktoren nicht berücksichtigen (Palm 2013). Zugleich wurden und werden zur Erklärung dieser Korrelationen häufig spekulativ monokausale Ursachenvermutungen angestellt, die sich medienwirksam an eingängigen Geschlechterstereotypen orientieren, anstatt eine differenzierte und methodisch sorgfältige Ursachenanalyse anzustellen (Fine 2012, Jordan-Young 2010).

Dieser gleichermaßen handwerklich wie ideologisch problematischen Forschung steht inzwischen eine Fülle an sorgfältigerer Gehirnforschung im Sinne des psychobiosozialen Ansatzes gegenüber. Entscheidende biologische Grundlagen dieses Ansatzes sind die lebenslange neuronale Plastizität und Kontextreaktivität des menschlichen Gehirns (Jäncke 2009, Schmitz 2011). Sie ermöglichen es den Geschlechtern sich in verschiedenen gesellschaftlichen Kontexten in geographisch und historisch unterschiedliche Geschlechtervorgaben einzufügen und in Abhängigkeit von den Rollenerwartungen, Ermutigungen und Trainingsmöglichkeiten zeit- und ortsspezifische kognitive Fähigkeiten zu entwickeln.

Zusätzlich können auch situativ Vorurteile und Stereotype die individuellen kognitiven Leistungen beeinflussen, wie die sozialpsychologische Forschung zum Stereotype Threat gezeigt hat (Stroessner/ Good 2009). Wird experimentell ein Geschlechterrollen-Stereotyp aktiviert (z.B.: "Frauen können schlecht räumlich denken"), verringert sich die Leistung der negativ stereotypisierten Gruppe bei einem räumlichen Test im Vergleich zur Kontrollgruppe. Wie bildgebende Verfahren zeigen können, sind an diesem Vorgang des Leistungsabfalls emotionsrelevante Hirnareale beteiligt, die eine Beschäftigung der Testpersonen mit negativen Gefühlen und sozialer Angst anzeigen (Wraga et al. 2006, Krendle et al. 1995).

4.3.2 Unterrichtsmethode und -verlauf

Die Ergebnisse der Gehirn- und Kognitionsforschung bzw. der sozialpsychologischen Forschung zu kognitiven Geschlechterdifferenzen werden problemorientiert entlang einer zentralen Frage anhand von kurzen Texten in Kleingruppen arbeitsteilig für die Teilthemen Hormone, Gehirn, Soziale und psychische Aspekte und Nature-Nurture-Streit (Angeboren/Anerzogen-Kontroverse) erarbeitet. Sie werden dann in einer gemeinsamen Übersicht mittels der farblich den verschiedenen Themen zugeordneten Metaplankarten auf einer großen Wandfläche sternartig um die zentrale Forschungsfrage herum zusammengetragen und diskutiert. Verlauf im Einzelnen:

Problemdarstellung

Die Lehrperson erinnert an die in der Konstruktionsstunde aufgeworfene Frage, was die Biologie zu den kognitiven Fähigkeiten der Geschlechter sagen kann. Nachdem zunächst angesichts der großen geographischen Vielfalt der Testergebnisse und der geschlechtsspezifischen Studien- und Berufswahl Zweifel aufkommen konnten, dass die Biologie überhaupt etwas dazu sagen kann, soll in dieser Stunde die Forschung selbst dazu befragt werden (Biologie, Sozialwissenschaften, Psychologie) und eingehender die Möglichkeiten, aber auch Grenzen biologischer Erklärungen abgewogen werden. Die Forschungsfragen werden zentral auf die Wandfläche projiziert: "Was kann uns die Biologie zu Begabungen von Jungen und Mädchen sagen? Was könnten andere Fächer zu diesem Thema beitragen?"

Problembearbeitung

Die Lernenden bilden Kleingruppen zu 4-5 Personen, die arbeitsteilig Material zu unterschiedlichen Themen (Hormone, Gehirn, Soziale und psychische Aspekte, Nature-Nurture-Streit, siehe M1 - M4) erhalten. Sie verfolgen die Aufgabe, das Material in Hinsicht auf die leitende Frage hin auszuwerten, ihre Ergebnisse auf den Metaplankarten zu notieren und auf der Wandfläche neben der Forschungsfrage anzuhängen (mehrere Karten pro Gruppe entsprechend der Mehrzahl an Antworten pro Thema). (dieses Wandbild für Teil 3, Dekonstruktion, aufbewahren!)

Problemlösung / Synthese

Die einzelnen Gruppen stellen ihre Ergebnisse kurz im Plenum in der Reihenfolge Hormone, Gehirn, Soziale und psychische Aspekte, Nature-Nurture-Streit vor. Anschließend werden die Ergebnisse diskutiert, insbesondere dahingehend, was die vorsichtigen Antworten der Biologie, die oftmals auf methodische Schwierigkeiten und offene Fragen verweisen, in Hinblick auf die Forschungsfrage bedeuten und in welcher Weise die Ergebnisse von Biologie, Sozialwissenschaften und Psychologie in einem psychobiosozialen Ansatz sinnvoll zusammengedacht werden könnten.

4.3.3 Ziele der Methode und Kompetenzförderung

Die in der Konstruktionseinheit aufgeworfene Frage nach den Erklärungsanteilen der Biologie bei der Frage nach den Ursachen für mögliche (weltweit unterschiedliche) Geschlechterdifferenzen in den MINT-Fächern sollte eine Neugier daran wecken, was die Biologie selbst dazu für Antworten bereit hält. Die Lernenden werden dadurch für die Rekonstruktionseinheit motiviert, den Antworten der Biologie und anderer Fachperspektiven aktiv und selbständig am Leitfaden einer Forschungsfrage anhand der vorliegenden Texte nachzugehen. Zugleich werden damit die Fähigkeit zur Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Texten sowie die Problemlösekompetenz gefördert. Schließlich wird durch das Zusammentragen der heterogenen und die Komplexität des Forschungsproblems aufzeigenden Antworten der Biologie und anderer Fachperspektiven deutlich vor Augen geführt, dass die biologische Forschung zu festgestellten kognitiven Geschlechterdifferenzen zum einen selbst schon keine einfachen Erklärungen bereit hält, zum zweiten aber auch nicht alle dies bezüglichen Phänomene nur biologisch erklärbar sind. Das Auffinden von Ursachen für dokumentierte geschlechtsspezifische Leistungsunterschiede ist aufgrund der multidimensionalen Kausalverhältnisse vielmehr nur als interdisziplinäre Gemeinschaftsaufgabe der Natur-, Geistes- und Gesellschaftswissenschaften zu bewältigen.

4.3.4 Material¹²

Folgende Aufgabenstellung wird für alle Gruppen zentral auf die Wandfläche projiziert:

„Was kann uns die Biologie zu Begabungen von Jungen und Mädchen sagen? Was könnten andere Fächer zu diesem Thema beitragen?“

¹²Nachfolgende Textauschnitte sind orientiert an Tausendpfehl (2005), Lautenbacher et al. (2007) und Karnath / Thier (2012).

Text 1: Bedeutung der Hormone für Geschlechterdifferenzen

Hormone wie Östrogen und Testosteron kommen sowohl in Frauen- als auch Männerkörpern vor, wenn auch meistens in unterschiedlichen Konzentrationen. Diese Konzentrationen verändern sich bei beiden Geschlechtern im Lebenslauf ständig. Wahrscheinlich wirken schon während der Geschlechtsentwicklung im Embryo Testosteron und Östrogen auf die Gehirnentwicklung ein. Genaues ist aber bis heute wegen der komplizierten Forschungsbedingungen noch nicht ganz geklärt (z.B.: wie misst man die Hormonkonzentration bei Embryos?).

Welchen Einfluss haben Hormone auf die Talente von Männern und Frauen? Je höher der aktuelle Testosteronspiegel in einem erwachsenen Menschen, desto besser das räumliche Vorstellungsvermögen? Nein, sondern: bisherige Forschungen weisen darauf hin, dass sowohl Männer mit besonders viel Testosteron als auch Frauen mit besonders wenig Testosteron in Raumvorstellungstests relativ schlecht abschnitten. Hatten Männer hingegen wenig körpereigenes Testosteron bzw. Frauen viel körpereigenes Testosteron, waren sie tendenziell gut in diesen Tests.

Leistungsunterschiede in solchen Tests können auch mit täglichen Schwankungen des Hormongehaltes zusammenhängen. So schneiden Männer bei räumlichen Tests morgens, wenn der Testosteronspiegel am höchsten ist, tendenziell schlechter ab als später am Tag. Außerdem gibt es jahreszeitliche Schwankungen: Männer erzielen im Frühjahr, wenn der Testosteronspiegel niedrig ist, tendenziell bessere Testergebnisse als im Herbst, wenn der Testosteronspiegel höher ist. Bei Frauen ändert sich das Leistungsvermögen tendenziell im Laufe des Menstruationszyklus. In der Zyklusmitte, wenn die Östrogene ihr höchstes Niveau erreicht haben, sind sie kurz tendenziell nicht so gut in räumlichen Tests. In den meisten anderen Zyklusphasen mit niedrigen Östrogenwerten sind Frauen dagegen tendenziell besser in diesen Tests.

Schwankungen im Hormonhaushalt können also bei Männern und Frauen durch interne, aber auch externe Einflüsse zustande kommen, neben den Tages- und Jahreszeiten beispielsweise auch durch Klima, Stress, Ernährung oder psychische Belastungen. Es existieren komplexe Wechselwirkungen zwischen Hormonkonzentrationen im Körper und der sozialen und physischen Umwelt einer Person. Es ist bis heute weitgehend unbekannt, über welchen neuronalen Mechanismus Sexualhormone Denkleistungen beeinflussen könnten.

Wie komplex Geschlechtshormone tatsächlich wirken, demonstrieren auch Experimente an Tieren. Wenn junge Mäuseriche geboren werden, wird Testosteron im Körper ausgeschüttet. Das Testosteron wird in Östrogen umgewandelt, dieses sorgt dann für die Entwicklung des Gehirns der männlichen Mäuse. Hormone sind also nicht einfach männlich oder weiblich, sie üben vielmehr umgebungsbedingt und entwicklungsbedingt in männlichen und weiblichen Körpern spezielle Wirkungen aus.



Abb.1: Maus.
(c) Fotolia.de.

Insgesamt scheinen aber viele biologische Wirkungen durch Hormone nicht besonders ausgeprägt zu sein, sie können leicht durch andere Faktoren ausgeglichen und überdeckt werden. So liegen beispielsweise bei Eskimos keine wesentlichen geschlechtsspezifischen Differenzen in der räumlichen Wahrnehmungsfähigkeit vor, denn sowohl männliche als auch weibliche Eskimos trainieren von klein auf ein gutes Raumvorstellungsvermögen. Und insgesamt gibt es weltweit in Abhängigkeit von den kulturellen und sozialen Bedingungen sehr unterschiedliche Verteilungen von Frauen und Männern auf Berufe, für die ein gutes räumliches Vorstellungsvermögen nötig ist.

Text 2: Bedeutung der Gehirnstruktur und Gehirnfunktion für Geschlechterdifferenzen

Es gibt inzwischen in der Gehirnforschung unzählige Beschreibungen von Geschlechtsunterschieden im Gehirn. Die Forschung steht aber aufgrund der Komplexität des Gehirns noch ganz am Anfang bei der Suche nach den Ursachen für diese Unterschiede. Es gibt erste Anzeichen dafür, dass sich schon im Embryo geschlechtsspezifisch unterschiedliche Gehirne herausbilden.

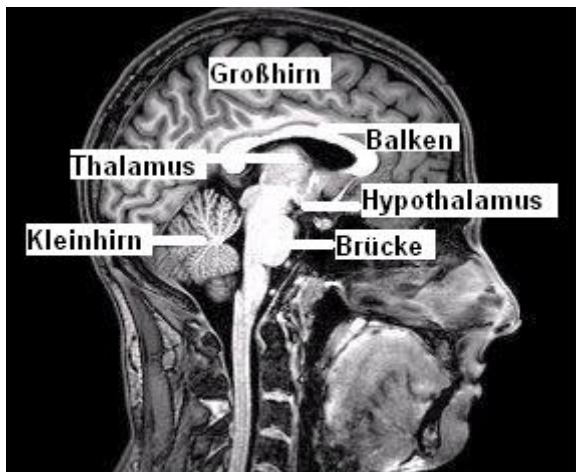


Abbildung 2: Gehirn. (c) DrOONeil, Wikimedia Commons, Cc-by-sa-3.0.

Es wird immer wieder berichtet, dass die Verbindung zwischen beiden Hirnhälften, der Balken (lateinisch: Corpus callosum; s. Abbildung 2), bei den Geschlechtern verschieden sei. Frauen hätten einen größeren Balken als Männer, so dass ihre beiden Hirnhälften stärker miteinander verbunden wären. Dies zeige sich auch darin, dass bei der Lösung von Testaufgaben tendenziell bei Männern oft nur eine Seite des Gehirns aktiv wäre, bei Frauen hingegen beide Seiten. Es konnte allerdings gezeigt werden, dass die Größe des Balkens einfach in umgekehrter Weise von der Größe des Gehirns abhängt und nicht vom Geschlecht: je größer das Gehirn, desto kleiner der Balken. Frauen und Männer mit kleinen

Gehirnen haben daher einen großen Balken, Frauen und Männer mit großen Gehirnen einen kleinen Balken. Da kleinere Gehirne häufiger bei Frauen als bei Männern auftreten, wurde der Größenaspekt lange Zeit mit dem Geschlechteraspekt verwechselt.

Die Evolution hat ein menschliches Gehirn entstehen lassen, das sehr lernfähig ist und sich flexibel an verschiedene Umweltverhältnisse und soziale Bedingungen anpassen kann. Das Gehirn ist also bei der Geburt nicht schon festgelegt, sondern entwickelt sich vielmehr durch Erfahrung erst funktional und auch anatomisch das ganze Leben lang - es ist formbar. Etwa neunzig Prozent der Verknüpfungen zwischen den Nervenzellen bilden sich erst im Verlauf des Lebens, insbesondere in den ersten Lebensjahren.

Jede Messung zu Unterschieden von Gehirnen stellt somit eine Momentaufnahme dar, dokumentiert also das Ergebnis bisheriger Entwicklungen und ist nicht einfach eine Beschreibung eines angeborenen Zustandes. Falls also bei Männern und Frauen Unterschiede im Gehirn gefunden werden, müssen wir sorgfältig erforschen, durch welche biologischen und sozialen Faktoren (wie Rollenlernen, Training) diese Unterschiede entstanden sind.

Die Formbarkeit des Gehirns lässt sich gut an Experimenten zum Jonglieren darstellen. Nach einer Trainingsphase im Jonglieren beispielsweise wurde bei Testpersonen eine einseitige Vergrößerung der grauen Substanz in einem bestimmten Bereich des Großhirns, der Sehrinde, dokumentiert. Diese Gehirnregion ist darauf spezialisiert, Bewegung im Raum wahrzunehmen. Legten die Versuchspersonen eine dreimonatige Trainingspause ein, bildete sich diese Erweiterung teilweise wieder zurück. Dieses Phänomen war nicht auf jüngere Versuchspersonen beschränkt, sondern trat auch bei älteren Personen (± 60 Jahre) auf.

Text 3: Soziale und psychische Aspekte von geschlechtsspezifischen Talenten

Soziale Aspekte: Könnten auch gesellschaftliche Bedingungen Einfluss auf die Ausprägung von Geschlechterunterschieden haben? Hier könnte uns die Forschung zu Sozialisation weiterbringen. Ganz allgemein bezeichnet Sozialisation den Prozess der Eingliederung eines Menschen in die Gesellschaft. Im Sozialisationsprozess wird ein Individuum mit Einstellungen und Verhaltensweisen der Familie, seiner Freundinnen und Freunde, der Schule und den Medien konfrontiert, die für Mädchen und Jungen unterschiedlich sind. Schon gegenüber Säuglingen gibt es Erwartungen und Interpretationen, die mit dem angenommenen Geschlecht des Kindes variieren. So schätzten bei einer amerikanischen Untersuchung 24 Stunden nach der Geburt Eltern ihr Kind wesentlich größer ein, wenn es ein Junge war, obwohl sich Mädchen und Jungen weder in ihrer Größe noch in ihrem Gewicht unterschieden. In einer anderen Studie waren amerikanische Psychologie-studierende aufgefordert, ihre Eindrücke von einem neun Monate alten Baby zu schildern, das ihnen gezeigt wurde. Der Hälfte der Studierenden wurde gesagt, das Baby heiße Keith (männlicher Name), der anderen Hälfte wurde gesagt, das Baby heiße Karen (weiblicher Name). Obwohl es sich um das gleiche Baby handelte, beurteilten die Studierenden Keith als lauter und aktiver als Karen. Im weiteren Verlauf des Lebens haben diese Erwartungen und Interpretationen wesentlichen Einfluss auf die Ausrichtung eines Menschen, was sich z.B. an der Kleidung, an Spielzeugen oder an Hobbys, Interessen und Talenten zeigt (vgl. auch Abbildung 3). Die Sozialisation hat vor allem auch wesentliche Auswirkungen darauf, wie sich jemand selbst wahrnimmt, was sich jemand zutraut und wie sich jemand in verschiedenen Situationen fühlt.



Abbildung 3: Babys. (c) Fotosearch.de.

Obwohl es sich um das gleiche Baby handelte, beurteilten die Studierenden Keith als lauter und aktiver als Karen. Im weiteren Verlauf des Lebens

haben diese Erwartungen und Interpretationen wesentlichen Einfluss auf die Ausrichtung eines Menschen, was sich z.B. an der Kleidung, an Spielzeugen oder an Hobbys, Interessen und Talenten zeigt (vgl. auch Abbildung 3). Die Sozialisation hat vor allem auch wesentliche Auswirkungen darauf, wie sich jemand selbst wahrnimmt, was sich jemand zutraut und wie sich jemand in verschiedenen Situationen fühlt.

Psychologische Aspekte: Geschlechterstereotype und auch andere Stereotype können in konkreten Testsituationen direkte psychologische Wirkungen auf das Testergebnis von Frauen und Männern haben. Dieses Phänomen wird als 'Bedrohung durch Stereotype' bezeichnet (eng.: Stereotype Threat). Durch negative gesellschaftliche Stereotype haben Personen, die davon betroffen sind Angst zu versagen, obwohl sie eigentlich fähig wären den Test gut zu bestehen.

Beispiele:

Weibliche Testpersonen aus den USA schneiden in Tests zu räumlichem Denken wesentlich besser ab, wenn ihnen vorher mitgeteilt wird, dieser Test untersuche ihr Einfühlungsvermögen für verschiedene Sichtweisen. Sie schneiden im gleichen Test schlechter ab, wenn ihnen gesagt wird, dieser Test untersuche ihr räumliches Vorstellungsvermögen. Die Geschlechterstereotype, dass Frauen ein gutes Einfühlungsvermögen haben, aber nicht so gut räumlich denken können, wirken sich also direkt auf die Testergebnisse aus. Und werden Männer aus westlichen Ländern mit asiatischen Männern zusammen einem Mathetest unterzogen, schnitten die westlichen Männer schlechter ab im Vergleich zum gleichen Test, bei dem sie allein in einem Raum waren. Hier wirkt das Stereotyp, dass Personen aus westlichen Ländern schlechtere mathematische Fähigkeiten haben als Personen aus asiatischen Ländern.

Es ist also möglich, Geschlechtsunterschiede und auch ethnische Unterschiede in Tests zu erzeugen oder aufzuheben in Abhängigkeit von der Aktivierung von negativen oder positiven Stereotypen.

Text 4: Geschlechterunterschiede - angeboren oder anerzogen?

Erklärungen, die Leistungsdifferenzen zwischen Jungen und Mädchen z.B. in der Mathematik oder im Lesen nur auf biologische Ursachen (Hormone, Gehirn) zurückführen, und Ansätze, die ausschließlich die Bedeutung der gesellschaftlichen Einflüsse (Erziehung, Erfahrung) betonen, wurden lange Zeit als gegensätzlich betrachtet. Es gibt aber inzwischen ein Modell, das diese Entgegensetzung überwindet. Das so genannte psychobiosoziale Modell geht davon aus, dass es eine Wechselwirkung zwischen psychischen, biologischen und sozialen Faktoren gibt. Alle drei Bereiche gelten als wichtig für die Ausprägung von Geschlechtereigenschaften.

Das körperliche Geschlecht eines Embryos entwickelt sich zunächst biologisch. Das neugeborene Kind wird dann aufgrund seines biologischen Geschlechtes in einen geschlechtsspezifischen sozialen Kontext eingebunden. Das beeinflusst wiederum seine körperliche Entwicklung weiter. Beispielsweise entwickelt sich das Gehirn ganz verschieden in Abhängigkeit davon, ob jemand viel mit Baukästen spielt oder eher mit Puppen, viel oder wenig Sport betreibt und welche Art von Sport, ein Musikinstrument spielt oder nicht, von klein auf viel liest oder eher wenig usw..

Durch die intensiven Wechselwirkungen zwischen biologischer Entwicklung und sozialen Einflüssen ist die Trennlinie zwischen biologischen und sozial vermittelten Geschlechtsunterschieden niemals ganz klar. Sitzen mehr Männer wegen Gewalttaten im Gefängnis, weil sie biologisch aggressiver sind? Oder liegt es daran, dass die soziale Umwelt Aggressionen bei Männern stärker ermutigt oder toleriert als bei Frauen? Biologische Faktoren beeinflussen soziale Faktoren, und die soziale Umwelt hat wiederum Einfluss auf die biologischen Prozesse des Körpers (Gehirn, Hormone, Muskeln usw.). Dadurch wird es faktisch unmöglich, die beiden Einflüsse vollständig zu trennen.

Auch Geschlechtsunterschiede bei Leistungstests werden diesem Modell zufolge sowohl durch biologische als auch soziale Faktoren in ihren unentwirrbaren Wechselwirkungen verursacht. Dabei muss auch betont werden, dass die Unterschiede innerhalb einer Geschlechtergruppe bei Tests deutlich größer sind als zwischen den Geschlechtern. Vergleichen wir also verschiedene Jungen untereinander, finden wir bei ihnen viel größere Unterschiede als zwischen Jungen und Mädchen. Dies gilt ebenso für Mädchen untereinander. Aufgrund der Vielfalt der Jungen und Mädchen und der vielen Gemeinsamkeiten der Geschlechter sind Leistungsvoraussagen allein auf der Basis der Geschlechtszugehörigkeit eines Individuums nicht möglich.

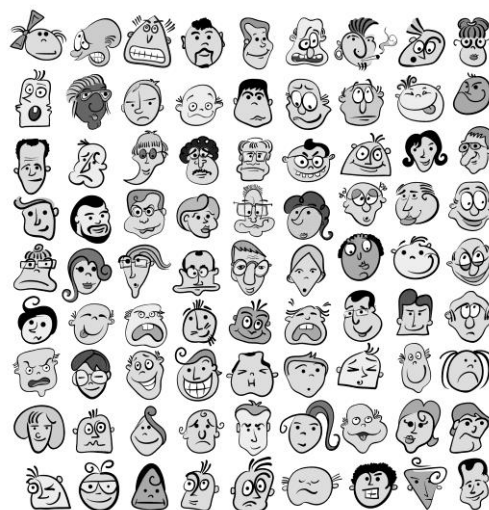


Abbildung 4: Vielfalt. (c) Fotosearch.de.

Wenn wir davon ausgehen, dass Geschlechtereigenschaften aus einer Mischung aus biologischen Grundlagen (Gehirn, Hormone), Förderung und Training von Fähigkeiten (Sozialisation) und durch die psychischen Auswirkungen von Geschlechterstereotypen entstehen, verstehen wir jetzt: Auch wenn Mann und Frau biologisch auf den ersten Blick durch ihre Geschlechtsorgane relativ klar in zwei Geschlechter geteilt erscheinen, entwickeln sie sich aufgrund der vielfältigen sozialen Einflüsse und Möglichkeiten in ihrem Verhalten, ihren Eigenschaften und ihren Fähigkeiten viel individueller und sind nicht mehr einfach in eine von zwei Gruppen einzuordnen.

Literatur

- Fine, Cordelia (2012): Die Geschlechterlüge. Die Macht der Vorurteile über Frau und Mann. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Hausmann, Markus (2007): Kognitive Geschlechtsunterschiede. In: Lautenbacher, Stefan / Güntürkün, Onur/ ders. (Hg): Gehirn und Geschlecht. Neurowissenschaft des kleinen Unterschieds zwischen Mann und Frau. Berlin: Springer, 106-123.
- Jordan-Young, Rebecca (2010): Brain Storm: The flaws of the science of sex. Cambridge: Harvard University Press.
- Karnath, Hans-Otto / Thier, Peter (Hg.) 2012: Kognitive Neurowissenschaften. 3. Auflage, Berlin, Heidelberg: Springer.
- Krendle, Anne C. / Richeson, Jennifer A./ Kelley, William M./ Heatherton, Todd F. (1995): The negative consequences of threat: A functional magnetic resonance imaging investigation of the neural mechanisms underlying women's underperformance in math. *Psychological Science* 19 (2),: 168–175.
- Lautenbacher, Stefan / Güntürkün, Onur / Hausmann, Markus (Hg) (2007): Gehirn und Geschlecht. Neurowissenschaft des kleinen Unterschieds zwischen Mann und Frau. Berlin: Springer.
- Jäncke, Lutz (2009): The plastic human brain. In: *Restorative Neurology and Neuroscience* 27, 521-538.
- Palm, Kerstin (2013): Begabung, Talent und Geschlecht. In: Motzer, Renate (Hg.). *Mathematik und Gender. Schriftenreihe Transfer der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg, Bd.3.* Hildesheim: Franzbecker, 28-47.
- Schmitz, Sigrid (2011): Genderforschung und Naturwissenschaften: eine Einführung am Beispiel "Gehirn und Geschlecht". In: Rendtorff, Barbara / Mahs, Claudia / Wecker, Verena (Hg.): *Geschlechterforschung. Theorien, Thesen, Themen zur Einführung.* Stuttgart: Kohlhammer, 14-27.
- Stroessner, Steve / Good, Katherine (2009): Stereotype Threat. An overview. http://diversity.arizona.edu/sites/diversity/files/stereotype_threat_overview.pdf (Zugriff 31.3.2014).
- Tausendpfehl, Markus (2005): Höheres Interesse, schlechtere Leistung: Geschlechtsspezifische Leistungserwartungen in der Mathematik und ihr Einfluss auf die Testleistung in der PISA-Studie 2003. https://ub-madoc.bib.uni-mannheim.de/1423/1/Diplomarbeit_Tausendpfehl_mit_Vorwort.pdf, (Zugriff 31.3.2014).
- Wraga, Maryjane / Helt, Molly / Jacobs, Emily / Sullivan, Kerry (2006): Neural basis of stereotype-induced shifts in women's mental rotation performance. In: *Social Cognitive and Affective Neuroscience* 2 (1): 12–19.

Abbildungen

- Abbildung 1: Maus. (c) Hanaschwarz www.fotolia.de.
- Abbildung 2: Gehirn. DrOONeil, Wikimedia Commons, lizenziert unter Creative Commons-Lizenz by-sa-3.0, URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:FMRI_Brain_Scan.jpg, eigene Beschriftung.
- Abbildung 3: Babys. (c) popocorn www.fotosearch.de.
- Abbildung 4: Vielfalt. (c) sergwsq www.fotosearch.de.

4.4 Gendertheoretisch fundierter Biologieunterricht am Beispiel Gehirnforschung (Dekonstruktion)

Kurzvorstellung

| | |
|-----------------------------|--|
| Zielgruppe | Schülerinnen und Schüler der allgemeinbildenden Schulen in der Sekundarstufe I, Klasse 10 |
| Empfohlene Unterrichtsdauer | 90 Minuten |
| Materialien | Kopiervorlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Textausschnitte aus einem populärwissenschaftlichen Buch zu Geschlechterunterschieden • Leitfragen • Kurzinterview mit zwei Forschenden aus der aktuellen Gehirnforschung Wandbild aus der Unterrichtseinheit Rekonstruktion |
| Lerninhalte | Biologie und kognitive Fähigkeiten - Kritik an den simplifizierenden und verfälschenden Darstellungen von wissenschaftlichen Ergebnissen zu Geschlechterunterschieden in populärwissenschaftlichen Büchern |
| Vorkenntnisse | Teilnahme an den Unterrichtseinheiten zu "Gehirnforschung / Konstruktion" und zu "Gehirnforschung / Rekonstruktion" |

4.4.1 Biologie und geschlechtsspezifische kognitive Fähigkeiten III - Kritische Reflexionskompetenzen in Biologie

Im dritten Schritt wenden die Schülerinnen und Schüler das im Konstruktions- und insbesondere Rekonstruktionsteil erlangte Wissen aktiv an, indem sie selbständig Ausschnitte aus einem populärwissenschaftlichen Buch zu Gehirnforschung kritisch analysieren.

In den letzten Jahrzehnten sind sehr viele populärwissenschaftliche Bücher zu Geschlechterdifferenzen publiziert worden, die auf eingängige Weise und unter Berufung auf biologische Forschungsergebnisse den 'wahren Unterschied' zwischen den Geschlechtern darstellen und erklären wollen. Im Rahmen der Genderforschung in den Lebenswissenschaften ist ausführlich herausgearbeitet worden, welche Probleme aus wissenschaftlicher, ideologiekritischer und sozialpsychologischer Sicht daraus erwachsen (Fine 2012, Jordan-Young 2010, Quaiser-Pohl/ Jordan 2004, Fausto-Sterling 1988, 2000). Zum einen führt die simplifizierende und mit Alltagsszenarios angereicherte Darstellung von kognitiven Geschlechterunterschieden in einfacher dichotomer Anordnung zu einer Fortführung und Verfestigung von kurssierenden Geschlechterstereotypen. Zum zweiten wird dadurch der Eindruck vermittelt, die Forschung zu Kognition allgemein und insbesondere zu geschlechtsspezifischer Kognition sei unkompliziert, d.h. einfach zu bewerkstelligen und führe zu unstrittigen Ergebnissen. Damit entsteht aber ein mystifizierendes Bild von naturwissenschaftlichen Forschungsprozessen, insbesondere in Bezug auf dessen Umgang mit äußerst komplexen Gegenständen wie Gehirn und Kognition. Da außerdem der Forschungsstand unvollständig, tendenziös und oft sachlich falsch wiedergegeben wird, befördern viele dieser populärwissenschaftlichen Bü-

cher zu Geschlechterunterschieden zum dritten das Erlernen falscher oder ideologisch verzerrter lebenswissenschaftlicher Wissensbestände.

Zentrales Ziel vieler durch Gendertheorie informierter Lebenswissenschaftler/-innen ist es deshalb eine realistische Vorstellung von den methodisch, epistemologisch und sozial vielschichtigen naturwissenschaftlichen Forschungs- und Theoriebildungsprozessen zu vermitteln sowie vertiefte Einsichten in die Komplexität des Forschungsgegenstandes "kognitive Geschlechterunterschiede" zu geben (vergl. Fine 2012, Jordan-Young 2010). Entscheidend ist in diesem Zusammenhang auch darüber aufzuklären, dass die tendenziösen oder verfälschenden Darstellungen von Geschlechterunterschieden oft unbemerkt durch weit verbreitete stereotype Vorannahmen über Geschlechtermerkmale angeleitet werden, die auch wissenschaftlich unhaltbare Darstellungen sowohl für die Forschenden selbst als auch die Rezipient/-innen ihrer Texte überzeugend erscheinen lassen. Dieses Phänomen betrifft nicht nur populärwissenschaftliche Texte, sondern nicht selten auch anerkannte wissenschaftliche Veröffentlichungen und Lehrbücher.

Die amerikanische Biologin Anne Fausto-Sterling hat detailliert anhand verschiedener Bereiche der Biologie wie Genetik, Verhaltensforschung/ Soziobiologie, Endokrinologie usw. vor Augen geführt, in welchen Schritten eine fundierte genderinformierte kritische Sichtung biologischer Texte erfolgen kann (Fausto-Sterling, 1988, 2000). In Bezug auf das Thema Gehirnforschung zeigt sie beispielsweise anhand der seit Jahrzehnten anhaltenden Diskussionen um ein geschlechterdifferentes Corpus Callosum exemplarisch auf (Fausto-Sterling 2000, 115ff.), in welcher Weise und durch welche Prozesse ein Genderbias in die biologische Forschung, Theoriebildung und Berichterstattung eingelassen wurde. Insbesondere geschieht dies durch die mangelnde Berücksichtigung des gesamten oft heterogenen und kontroversen Forschungsstandes, die tendenziöse Auswahl der Forschungsobjekte und Beispiele, die Anwendung von inadäquaten (z.B. der Komplexität einer Forschungsaufgabe nicht gerecht werdenden) Untersuchungsmethoden sowie schließlich durch stereotype Deutungsperspektiven bei der Interpretation der Daten.

4.4.2 Unterrichtsverlauf

Einstieg

Die Lehrperson fasst die in den Teilen Konstruktion und Rekonstruktion erlangten Einsichten kurz zusammen und weist im Anschluss daran darauf hin, dass es in der Öffentlichkeit viele Darstellungen zu geschlechtsspezifischen Talenten gibt, die dem kennengelernten wissenschaftlichen Stand nicht entsprechen und stattdessen vereinfachte und klischeehafte Vorstellungen von Geschlecht verbreiten. Ausgewählte Bücher werden beispielhaft genannt oder optional die spektakulären Titelseiten der Bücher mittels Powerpoint gezeigt (z.B. Bücher von Allen Barbara Pease, Louann Brizendine, Simon Baron-Cohen u.a.). Im Plenum folgt eine kurze Diskussion darüber, ob diese Bücher bekannt sind und welche Leseerfahrungen ggf. vorliegen. Die Lernenden geben falls möglich eine erste Einschätzung davon ab, welche Auswirkungen solche Bücher auf das eigene Befinden (wirken sie entlastend? Oder einengend? Orientierend? Ärgerlich? Lustig? Langweilig? etc.) und auf gesellschaftliche Prozesse haben. Abschließend wird im Plenum kurz diskutiert, warum es wichtig sein könnte, fähig zu sein, solche Bücher kritisch beurteilen zu können.

Kritische Analyse eines Textausschnitts aus einem populärwissenschaftlichen Buch

Die Lernenden erhalten den Auftrag, Ausschnitte aus dem Buch "Warum Männer nicht zuhören und Frauen schlecht einparken" von Allan & Barbara Pease kritisch zu analysieren. Sie erhalten zur Unterstützung kurze Zitate aus der aktuellen Gehirnforschung, die den psychologischen

biosozialen Ansatz vertreten und als Analysegrundlage kurze Ausschnitte aus dem Buch von Pease & Pease (29. Auflage von 2005). Sie lesen sich die Zitate und Ausschnitte in Einzelarbeit in dieser Reihenfolge durch und machen sich vorbereitend erste Notizen. Dann wird in Partnerarbeit mit Hilfe der beigefügten Leitfragen eine eingehende Analyse des Textes von Pease & Pease vorgenommen und eine Liste mit kritischen Notizen und Kurzkomentaren erstellt.

Abschlussreflexion

Im Plenum tauschen sich die Lernenden über die Ergebnisse ihrer Analyse aus und tragen die Kritik am Text von Pease & Pease zusammen. Die Lehrperson sollte dabei darauf achten, dass jede Zweiergruppe mindestens einmal zu Wort kommt. Abschließend wird diskutiert, was es für alle bedeutet, kompetent geworden zu sein, populärwissenschaftliche Texte, die sich auf naturwissenschaftliche Kenntnisse beziehen, kritisch lesen und beurteilen zu können.

4.4.3 Ziele der Methode und Kompetenzförderung

Indem die Lernenden das im Konstruktions- und Rekonstruktionsteil erarbeitete Wissen problemorientiert an einem konkreten Anwendungsfeld erproben, aktivieren und vertiefen sie dieses Wissen. Durch die in Partnerarbeit vorgenommene Analyse von Textausschnitten lernen sie eigenständig wissenschaftliche Argumentationen zu analysieren und eigene Argumentationen zu formulieren. Sie erlangen Lesekompetenz und reflektieren zugleich NoS-Aspekte (NoS = Nature of Science, vergl. Hössle et al. 2004), insbesondere wissenschaftliche Standards guten wissenschaftlichen Arbeitens und Argumentierens und die Problematik des Genderbias in naturwissenschaftlich orientierten Argumentationen. Auch üben sie argumentativ eine mündige und kritisch-beurteilende Perspektive auf die wissenschaftliche Berichterstattung und öffentliche Meinungsbildung ein.

Die Lernenden entwickeln durch Leitfragen unterstützt einen kritischen Blick auf einen leicht und eingängig erscheinenden Text und lernen auf diese Weise, wie sie mit wirkmächtigen populärwissenschaftlichen Büchern umgehen können. Sie werden dadurch darin bestärkt, sich nicht (mehr) unhinterfragt an geschlechterstereotypen Darstellungen zu orientieren, auch und gerade wenn diese sich auf naturwissenschaftliche Beweise berufen. Der als komplex rezipierte Forschungsstand zu kognitiven Geschlechterdifferenzen bestärkt sie vielmehr darin, sich als in vielfältige Kontexte eingebundenes Individuum wahrzunehmen und die Möglichkeiten individueller Stärken und Interessen jenseits von dichotomen Geschlechterklischees zu leben.

4.4.4 Material

Aufgabe:

Analysiere kritisch die Textausschnitte aus dem Buch *Warum Männer nicht zuhören und Frauen schlecht einparken* von Allen & Barbara Pease (im Folgenden: „P&P“).

Gehe dabei in folgenden Schritten vor:

- Lies dir zuerst das kurze Interview mit zwei Personen aus der aktuellen Gehirnforschung durch und kläre, falls nötig, mit dem Lehrer / der Lehrerin wissenschaftliche Begriffe und Sätze, die du schwer verständlich findest. Dieses Interview soll dich bei der Beurteilung des Textes von P&P mit weiteren Argumenten unterstützen.
- Lies dir dann die Textausschnitte von P&P durch. Mache dir erste Notizen dazu, was deiner Meinung nach nicht stimmt oder dir unlogisch erscheint.
- Setzt euch dann zu zweit zusammen und schreibt gemeinsam eine Liste mit allen Kritikpunkten zu dem Text von P&P auf. Benutzt dabei der Reihe nach untenstehende vier Leitfragen.

Leitfragen:

1) Lange Zeit wurde ja darum gestritten, ob eine geschlechtsspezifische Eigenschaft angeboren ODER anerzogen sei. Nach heutigem Wissensstand geht es nicht mehr um ein Entweder-Oder, sondern um ein Sowohl-Als-Auch, weil biologische und soziale Faktoren gemeinsam eine Rolle spielen (psychobiosozialer Ansatz).

Sind hier P&P auf dem neuesten Stand und wägen immer gleichermaßen biologische und soziale Faktoren in ihren Geschlechtervergleichen im Text und in den Tabellen ab?

2) Arbeiten P&P mit den neuesten Kenntnissen aus der Gehirn- und Hormonforschung und gehen von der evolutiv entstandene Formbarkeit und Lernfähigkeit des Gehirns aus und von der Kompliziertheit der Hormonwirkungen?

3) Berücksichtigen P&P ausreichend, dass Ergebnisse von psychologischen oder biologischen Tests nicht so einfach auf Verhaltensweisen im Alltag übertragbar sind?

4) Geschlechtsspezifische Ergebnisse von Leistungstests oder Anteile von Frauen und Männern in Berufsbereichen sind ja weltweit sehr verschieden, so dass keine Möglichkeit besteht, die Zahlen von nur einem Ort insgesamt für alle Frauen und Männer der Welt zu verallgemeinern. Berücksichtigen P&P dies genügend?

Text 1: Interview mit der Gehirnforscherin Sigrid S. und dem Gehirnforscher Markus H.¹³:

Frage:

Können Testergebnisse aus Talenttests uns eine Orientierung für unseren Alltag als Frauen und Männer geben?

Antwort:

Die Übertragbarkeit der Testergebnisse auf den Alltag ist problematisch. Die meisten psychologischen Tests messen sehr spezielle Fähigkeiten wie z.B. ein bestimmtes räumliches Vorstellungsvermögen. Damit unterscheiden sie sich deutlich von Alltagsproblemen, für deren Bewältigung in der Regel ein ganzes Sammelsurium verschiedener Fähigkeiten aufgewendet werden muss.

Das Einparken zum Beispiel ist ein komplexes, aus einer ganzen Reihe verschiedener Verhaltensweisen zusammengesetztes Verhalten, das deutlich mehr Fähigkeiten erfordert als ausschließlich räumliches Vorstellungsvermögen. Handwerkliches Geschick sowie eine hohe Wahrnehmungsgeschwindigkeit, Domänen, in denen Frauen durchschnittlich besser abschneiden als Männer, sind z.B. weitere Fähigkeiten, die beim Einparken sehr nützlich sind. Sehr vorteilhaft ist natürlich auch, wenn jemand mit dem Fahrzeugtyp gut vertraut ist und schon viel Erfahrung mit dem Einparkvorgang mitbringt. Deswegen lassen Tests allein zu räumlichem Vorstellungsvermögen keine Rückschlüsse auf die Fähigkeit zum Einparken zu.

Wissenschaftliche Aussagen über Geschlechtsunterschiede in der kognitiven Leistung beziehen sich außerdem immer nur auf die durchschnittliche Leistung der Geschlechtergruppen. Voraussagen über die kognitive Kompetenz eines Individuums allein auf der Basis des Geschlechts sind deswegen nicht möglich. Dass eine Geschlechtergruppe für bestimmte Berufe generell besser oder weniger gut geeignet ist, lässt sich aus den Forschungsergebnissen ebenso wenig ableiten. Es ist vorstellbar, dass die individuellen Stärken und Schwächen in bestimmten kognitiven Funktionen, die durch hirnstrukturelle, hormonelle oder soziale Faktoren beeinflusst werden, das Interesse an bestimmten Berufen erhöhen oder reduzieren. Unabhängig von dem genetischen oder hormonellen Geschlecht wird aber jemand mit miserablen räumlichen Fähigkeiten vermutlich ebenso wenig Pilotin oder Pilot werden wollen, wie ein Schüler oder eine Schülerin mit schwachen sprachlichen Fähigkeiten sich für ein Germanistikstudium begeistern wird.

¹³Quelle: Eigene Zusammenstellung nach Hausmann (2007) und Sigrid (2011).

Text 2: Ausschnitte aus dem Buch Warum Männer nicht zuhören und Frauen schlecht einparken von Allen und Barbare Pease (2005)

Ausschnitt 1 (S. 34):

„Bis weit in dieses Jahrhundert hinein haben Psychologen und Soziologen geglaubt, dass unser Verhalten und unsere Vorlieben beinahe ausschließlich von Gesellschaft und Umwelt geprägt würden. [...] Im Unterschied zu Psychologen und Soziologen sind andere Wissenschaftler der Überzeugung, dass zum größten Teil Biologie, Chemie und Hormone für unsere Verhaltensmuster verantwortlich sind. Seit 1990 gibt es überzeugende Beweise dafür, dass wir in der Tat bereits mit vorprogrammierter Gehirn-Software auf die Welt kommen. Die Tatsache, dass die Männer in der Regel auf die Jagd gingen und die Frauen sich um die häuslichen Angelegenheiten kümmerten, bestimmt auch heute noch unser Verhalten, unsere Überzeugungen und Prioritäten.“

Ausschnitt 2 (S. 258):

„Während Testosteron die räumlich-visuellen Fähigkeiten fördert, unterdrückt Östrogen sie. Frauen haben wesentlich weniger Testosteron im Blut als Männer und folglich auch um so schlechter ausgeprägte räumlich-visuelle Fähigkeiten, je „weiblicher“ ihr Gehirn von seiner Orientierung her ist. Das ist der Grund, warum sehr feminine Frauen keine großen Einparkgenies sind und mit Straßenkarten nur wenig anfangen können.“

Ausschnitt 3 (S. 93-95):

„Die linke und die rechte Gehirnhälfte sind durch einen Nervenfaserverstrang miteinander verbunden, der als Corpus callosum oder Balkenkörper bezeichnet wird. Dieser Balken ermöglicht die Kommunikation und den Informationsaustausch zwischen den beiden Gehirnhälften. [...] [Es wurde] bestätigt, dass das weibliche Gehirn ein dickeres Corpus callosum hat als das männliche, und dass beim weiblichen bis zu dreißig Prozent mehr Verbindungen zwischen der linken und der rechten Gehirnhälfte bestehen. [...] Die höhere Anzahl an Verbindungen erklärt die Fähigkeit der Frau, mehrere, in keinem Zusammenhang zueinander stehende Tätigkeiten gleichzeitig auszuführen. Sie wirft außerdem ein neues Licht auf die weibliche Intuition. [...] Das Gehirn des Mannes ist darauf programmiert, eins nach dem anderen zu erledigen und nicht mehrere Sachen gleichzeitig, denn in seinem Gehirn gibt es weniger Verbindungsfasern zwischen der linken und der rechten Gehirnhälfte.“

Ausschnitt 4 (S. 164-166, 186-188):

„Die Fähigkeit, Karten zu lesen, und das Verständnis dafür, wo man sich nun gerade befindet, hängt von dem räumlichen Vorstellungsvermögen einer Person ab. Gehirn-Scans haben ergeben, dass es bei Männern und Jungen in der rechten vorderen Gehirnhälfte angesiedelt und eine der am stärksten ausgebildeten Regionen des männlichen Gehirns ist. [...]

Das räumliche Vorstellungsvermögen ist bei Frauen in beiden Gehirnhälften angesiedelt, kennt allerdings keinen messbaren Bereich, wie das bei Männern der Fall ist. [...] Deswegen macht es Frauen auch keinen Spaß, sich mit Tätigkeiten zu beschäftigen, die eben diese Fähigkeiten erfordern, und sie wählen selten Berufe oder Freizeitbeschäftigungen, für die sie notwendig sind [...].

Wie wir bereits gesehen haben, führt uns unsere Biologie zu den Tätigkeiten und zu den Freizeitbeschäftigungen, die mit unserer Gehirnstruktur vereinbar ist [...].

| Fach | % Lehrer | % Lehrerinnen |
|---------------------|-----------------|----------------------|
| Physik | 82 | 18 |
| Naturwissenschaften | 65 | 35 |
| Chemie | 62 | 38 |

Diese Tabelle zeigt deutlich, dass Männer in den Fächern dominieren, in denen die Fähigkeiten zum räumlichen Denken unabdingbar sind.“

Literatur

- Fausto-Sterling (1988): Gefangene des Geschlechts? Was biologische Theorien über Mann und Frau sagen. Piper.
- Fausto-Sterling (2000): Sexing the body. Gender politics and the construction of sexuality. New York: Basic Books.
- Fine, Cordelia (2012): Die Geschlechterlüge. Die Macht der Vorurteile über Frau und Mann. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Hausmann, Markus (2007): Kognitive Geschlechtsunterschiede. In: Lautenbacher, Stefan / Güntürkün, Onur / Hausmann, Markus (Hg): Gehirn und Geschlecht. Neurowissenschaft des kleinen Unterschieds zwischen Mann und Frau. Berlin: Springer, 105-124.
- Hössle, Corinna / Höttecke, Dietmar / Kircher, Ernst (2004). Lehren und Lernen über die Natur der Naturwissenschaften. Bartmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Jordan-Young, Rebecca (2010): Brain Storm: The flaws of the science of sex. Cambridge: Harvard University Press.
- Pease, Allen / Pease, Barbara (2005): Warum Männer nicht zuhören und Frauen schlecht einparken: Ganz natürliche Erklärungen für eigentlich unerklärliche Schwächen. Berlin: Ullstein.
- Quaiser-Pohl, Jordan (2004): Warum Frauen glauben, sie könnten nicht einparken - und Männer ihnen Recht geben. Über Schwächen, die gar keine sind. Eine Antwort auf A. & B. Pease. München: Beck.
- Schmitz, Sigrid (2011): Genderforschung und Naturwissenschaften: eine Einführung am Beispiel "Gehirn und Geschlecht". In: Rendtorff, Barbara / Mahs, Claudia / Wecker, Verena (Hg.): Geschlechterforschung. Theorien, Thesen, Themen zur Einführung. Stuttgart: Kohlhammer, 14-27.