GENDER
OPEN
REPOSITORIUM

Räumliches Vorstellungsvermögen - von Natur aus Männersache? : Kritische Anmerkungen zu biologischen Forschungen über geschlechtsspezifische Kompetenzen

Palm, Kerstin

2011

https://doi.org/10.25595/237

Veröffentlichungsversion / published version
Sammelbandbeitrag / collection article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Palm, Kerstin: *Räumliches Vorstellungsvermögen - von Natur aus Männersache? : Kritische Anmerkungen zu biologischen Forschungen über geschlechtsspezifische Kompetenzen*, in: Wentzel, Wenka; Mellies, Sabine; Schwarze, Barbara (Hrsg.): Generation Girls'Day (Opladen: Budrich UniPress, 2011), 211-231. DOI: https://doi.org/10.25595/237.

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY 4.0 Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu dieser Lizenz finden Sie hier:

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de

Terms of use:

This document is made available under a CC BY 4.0 License (Attribution). For more information see:

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en

GenderOpen – Repositorium für die Geschlechterforschung: www.genderopen.de

FREIE UNIVERSITÄT BERLIN

HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

Wenka Wentzel
Sabine Mellies
Barbara Schwarze (Hrsg.)

Generation Girls'Day

Budrich UniPress Ltd.
Opladen • Berlin • Farmington Hills, MI 2011

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Gedruckt auf säurefreiem und alterungsbeständigem Papier.

Alle Rechte vorbehalten.
© 2011 Budrich UniPress, Opladen, Berlin & Farmington Hills, MI
www.budrich-unipress.de

ISBN 978-3-940755-83-4

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Umschlaggestaltung: disegno visuelle kommunikation, Wuppertal – www.disenjo.de
Fotonachweis: Arup GmbH, Berlin; Freiwillige Feuerwehr Haltern am See;
Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V., Bielefeld;
Trane Klima- und Kältetechnisches Büro GmbH, Krailling
Druck: paper&tinta, Warschau
Printed in Europe

Inhalt

Einleitung
Sabine Mellies, Barbara Schwarze, Wenka Wentzel 7

1. Zehn Jahre Girls'Day – Mädchen-Zukunftstag

Girls'Day – Mädchen-Zukunftstag: Entwicklungen, Diskussion und Wirkungen
Wenka Wentzel 19

2. Girls'Day im Kontext

„Ohne Frauen fehlt der Technik was!" Die Geschichte der Frauen-Technik-Netzwerke und ihre Bedeutung für Mädchen-Berufsorientierungsprojekte
Kira Stein 79

Generation Girls'Day: Wie junge Frauen heute leben wollen
Jutta Allmendinger, Alice Hohn, Jana Schrewe 101

Frauen für Technik – Technik für Frauen. Zur Attraktivität von Technik und technischen Berufen bei Mädchen und Frauen
Uwe Pfenning, Ortwin Renn, Sylvia Hiller 123

Zukunftsberufe ohne Zukunft? Technische Ausbildungsberufe in der Diskussion
Angelika Puhlmann 159

3. Diskussion um Berufsorientierung zwischen pädagogischen Ansätzen und biologischer Determination

Geschlechtshomogene Pädagogik – innovatives Konzept oder antiquiertes Format?
Jürgen Budde 177

Emanzipatorisches Potenzial monoedukativer pädagogischer Settings
Ulrike Graff 193

Räumliches Vorstellungsvermögen – von Natur aus Männersache? Kritische Anmerkungen zu biologischen Forschungen über geschlechtsspezifische Kompetenzen
Kerstin Palm 211

4. Ausblick

„Lasst sie doch denken!"
Barbara Schwarze 235

Angaben zu den Autorinnen und Autoren 253

Räumliches Vorstellungsvermögen – von Natur aus Männersache? Kritische Anmerkungen zu biologischen Forschungen über geschlechtsspezifische Kompetenzen

Kerstin Palm

1. Einleitung

„Da Frauen keinen eigenen [Gehirn-]Bereich für das räumliche Vorstellungsvermögen haben, bedeutet das, dass sie in der Regel über eher bescheidene räumlich-visuelle Fähigkeiten verfügen. 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. Ganz anders die Jungen und Männer: Sie haben einen eigenen Bereich für das räumliche Vorstellungsvermögen und sind folglich auch gut in allen Tätigkeiten, bei denen diese Fähigkeiten benötigt werden. Deswegen wählen sie häufig Berufe und Sportarten, für die räumliches Denken erforderlich ist. [...] Das räumliche Vorstellungsvermögen ist bei Mädchen und Frauen nicht besonders stark ausgeprägt, weil die Fähigkeit, Tiere zu jagen und den Weg zurück nach Hause zu finden, niemals zum Aufgabenbereich der Frauen gehörte“ (Pease / Pease 2005: 166 f.).

Dies stellten die australischen Kommunikationstrainer/innen Allan und Barbara Pease in ihrem viel gelesenen Buch „Warum Männer nicht zuhören und Frauen schlecht einparken“ fest. Dieses Buch ist nach seinem Erscheinen 1998 zu einem internationalen Bestseller avanciert, in unzähligen Auflagen erschienen und allein in Deutschland über fünf Millionen Mal verkauft worden. Unterstützt durch immer wiederkehrende ähnliche Meldungen auch im wissenschaftlichen Feuilleton, hat sich in der Öffentlichkeit sehr schnell die Auffassung verbreitet, dass es zwischen Frauen und Männern tiefgreifende kognitive Unterschiede gibt, die durch evolutiv entstandene geschlechtsspezifische Hormongehalte und damit verbundene Gehirnstrukturen zustande kommen. Vor diesem Hintergrund erscheint dann auch das asymmetrische Geschlechterverhältnis in vielen beruflichen Bereichen ganz natürlich, so z.B. der geringe Frauenanteil in den natur- und technikwissenschaftlichen Berufsfeldern. Pease und Pease stellen diese Annahmen und Schlussfolgerungen immer wieder als gesicherte Tatsachen dar:

„Testosteron hemmt das Wachstum der linken Gehirnhälfte bei Jungen, dafür wächst ihre rechte Hemisphäre schneller und besser, wodurch sich das für die Jagd erforderliche räumliche Vorstellungsvermögen schneller entwickelt" (Pease / Pease 2005: 171).

Diese Entwicklung wirke sich dann auch auf die Ergebnisse von Tests zu räumlichem Vorstellungsvermögen aus:

„Die meisten Leute, die diesen Test erfolgreich in weniger als drei Minuten abschließen, sind Männer, und zwar vor allem solche, die in Berufen arbeiten, in denen das dreidimensionale Denken eine große Rolle spielt, wie beispielsweise Architekten und Mathematiker" (Pease / Pease 2005: 180).

Diese natürliche männliche Überlegenheit führe schließlich zu einer geschlechtsspezifischen Personalstruktur in den Berufsfeldern, die auch durch noch so intensive Frauenfördermaßnahmen nicht verändert werden könnten:

„Viele wohlmeinende Gruppen waren überzeugt davon, dass sich Frauen, wenn sie einmal von den angeblichen Ketten männlicher Unterdrückung und Vorurteile befreit wären, rasch bis zu den Spitzenpositionen der hauptsächlich von Männern dominierten Berufszweige und Freizeitbeschäftigungen vorkämpfen würden. Doch wie Sie sehen, haben Männer nach wie vor ein regelrechtes Monopol auf Berufe und Tätigkeiten, die räumlich-visuelle Fähigkeiten erfordern" (Pease / Pease 2005: 186).

Es erscheint aus Sicht der beiden Autor/innen geradezu unverantwortlich, Frauen trotz ihrer von Natur aus mangelhaften Fähigkeiten in diese Bereiche hieven zu wollen:

„Im folgenden führen wir eine Liste mit Berufen auf, in denen ein stark ausgeprägtes Raumvorstellungsvermögen unerlässlich ist und in denen ein Mensch zu Schaden kommen kann, wenn dieses Vorstellungsvermögen fehlt. [...] Eines ist klar: Man findet kaum Frauen in den unten aufgeführten Berufen, weil sie keine entsprechende Ausbildung anstreben. Die weibliche Gehirnstruktur ist mit diesen Berufen unvereinbar, und folglich haben Frauen auch kein Interesse daran, diese Berufe auszuüben" (Pease / Pease 2005: 188 f.).

So weit ein kurzer Einblick in eine wirkmächtige Argumentationsweise, die wesentlich die öffentlichen Auffassungen zu Geschlechterdifferenz und beruflicher Geschlechtersegregation bestimmt.

Welche gesellschaftlichen Konsequenzen lassen sich aus solchen oder ähnlichen psychobiologischen Forschungsansätzen zu kognitiven Geschlechterdifferenzen ziehen? Um von einer fundierten Argumentationsgrundlage auszugehen, möchte ich zur Beantwortung dieser Frage im Folgenden auf verschiedenen Ebenen die vorgestellten Aussagen und Schlussfolgerungen in Bezug auf räumliches Vorstellungsvermögen überprüfen. Zunächst betrachte ich allgemein den Forschungsstand zum Thema „Geschlechtsspezifische kognitive Fähigkeiten" und gehe der Frage nach, ob und welche geschlechtsspezifischen Unterschiede in Bezug auf räumliches Vorstellungsvermögen gefunden wurden. Es wird sich zeigen,

dass die Ergebnisse keineswegs so eindeutig sind, wie viele Medienberichte und das eben zitierte Buch suggerieren. In einem zweiten Schritt stelle ich die Ursachen und Erklärungen zusammen, die durch die unterschiedlichen Forschungsansätze für die erhobenen Befunde vorgeschlagen werden, und prüfe ihre Validität. Dabei wird deutlich, dass die meisten Ursachenangaben, insbesondere auch die biologischen Thesen, über den Status unbelegter Spekulationen bzw. erster Hypothesen nicht hinauskommen und insgesamt noch ein großer Forschungsbedarf besteht. In einem dritten Abschnitt ziehe ich eine Bilanz aus den dargestellten Forschungsergebnissen und schlage verschiedene mögliche Konsequenzen vor.

2. Gibt es geschlechtsspezifische Unterschiede bezüglich des räumlichen Vorstellungsvermögens? Eine Bestandsaufnahme

Die Konzeption des räumlichen Denkens als spezifische kognitive Fähigkeit begann schon um 1900 im Zuge der psychologischen Theoriebildung zur menschlichen Intelligenz. Sehr früh galt dabei räumliches Vorstellungsvermögen als Indikator für technische Begabung und wurde entsprechend in Eignungstests für technische Berufe als Auswahlkriterium eingesetzt (vgl. Eliot 2000, McNulty 2007).

Zunehmend wurde das räumliche Denken dann in kognitive Fähigkeitsbereiche differenziert und jeweils spezifische Tests für diese einzelnen Fähigkeiten entwickelt. David Lohman unterzog in den 1970er Jahren die umfangreiche Literatur zu diesem Thema einer Revision und schlug zehn Haupt- und drei Unterfaktoren des räumlichen Denkens vor, darunter beispielsweise Raumorientierung, visuelles Gedächtnis, Veranschaulichungsvermögen, Fähigkeit zum gedanklichen Rotieren einer gezeichneten Figur und Wahrnehmungsgeschwindigkeit (vgl. Lohman 1979). An diesen Faktoren orientieren sich seitdem die meisten Konzepte zu räumlichem Vorstellungsvermögen.

Ein vertieftes Interesse an einem Geschlechtervergleich in Bezug auf diese Fähigkeiten kam erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts und insbesondere seit den ausgehenden 1960er Jahren im Kontext einer Infragestellung der althergebrachten Geschlechterordnung auf. Die meisten geschlechterdifferenzierenden Tests beziehen sich dabei nur auf einen Subfaktor des räumlichen Denkens; besonders verbreitet ist das Testen der gedanklichen Rotierfähigkeit vorgegebener Figuren oder des räumlichen Orientierungsvermögens. Bis auf wenige Ausnahmen schnitten Mädchen bzw. Frauen bei diesen Tests schlechter ab als Jungen bzw. Männer (vgl.

Eliot 2000, McNulty 2007, Quaiser-Pohl / Jordan 2004). Bekannte Studien mit diesem Ergebnis sind z.B. in den 1970er Jahren von den Psychologinnen Eleanor Maccoby und Carol Jacklin (Gestaltwahrnehmung) (vgl. Maccoby / Jacklin 1974) oder auch in den 1980er Jahren von Marcia Linn und Anne Petersen (Metastudie zum Rotationstest und zu räumlicher Wahrnehmung) (vgl. Linn / Petersen 1985) durchgeführt worden. Gerianne M. Alexander hingegen stellte 2005 für räumliche Erinnerungstests ein besseres Abschneiden von Frauen fest (vgl. Alexander 2005). Allerdings bestritt eine Arbeitsgruppe um Paula Caplan in ihrer Metastudie insgesamt, dass die in allen (bis dahin durchgeführten) Tests ermittelten geschlechtsspezifischen Unterschiede groß genug seien, um überhaupt überzeugende Aussagen zu kognitiven Geschlechterdifferenzen zu machen (vgl. Caplan / McPherson / Tobin 1985).

Wie anhand dieser wenigen Beispiele schon sichtbar wird, sind die Ergebnisse der Tests zu geschlechtsspezifischen Unterschieden in Bezug auf räumliches Vorstellungsvermögen recht uneinheitlich und stark abhängig von dem Subfaktor, auf den der Test ausgerichtet ist. Besonders starke Unterschiede zugunsten von Männern traten bei mentalen Rotationstests auf, geringere Unterschiede konnten bei räumlichen Orientierungstests verzeichnet werden und bei räumlichen Erinnerungstests kehrten sich die Unterschiede wie beschrieben zugunsten von Frauen um. Viele weitere Subfaktoren wurden gar nicht getestet.

Einige Metastudien haben außerdem gezeigt, dass die geschlechtsspezifischen Unterschiede im Laufe der letzten Jahrzehnte für verschiedene Subfaktoren immer kleiner geworden sind (vgl. Feingold 1993, Richardson / Caplan, / Crawford 1997, Voyer / Voyer / Bryden 1995). Die zeitliche Entwicklung von Ergebnissen spielt auch eine Rolle bei der Frage, ab welchem Alter überhaupt solche Unterschiede auftreten. Hier gibt es widersprüchliche Angaben, die sich möglicherweise aus sehr unterschiedlichen Testdesigns erklären: Einige Studien konnten erst ab der Pubertät geschlechtsspezifische Testunterschiede finden (vgl. Feingold 1993), andere Studien geben an, schon im Grundschulalter Unterschiede im Orientierungsvermögen zugunsten der Jungen vorzufinden (vgl. Spetch / Parent 2006).

Neben dem Alter der Probandinnen und Probanden wurde eine Reihe von weiteren Faktoren erkundet, die Einfluss auf die Testergebnisse haben können und die inzwischen auch die Ergebnisse für die Rotationstests und das räumliche Orientierungsvermögen stark relativieren. So ergaben verschiedene interkulturelle Untersuchungen kultureller Gemeinschaften verschiedener Kontinente, dass geschlechtsspezifische Unterschiede im räumlichen Vorstellungsvermögen in deutlicher Abhängigkeit von kulturellen Wertesystemen und sozialen Rollenverständnissen auftreten bzw. ausbleiben (vgl. Berry / Poortinga / Segall / Dasen 2002).

Weiterhin sind inzwischen eine Fülle von Untersuchungen auch im europäischen bzw. US-amerikanischen Kontext erschienen, die darstellen konnten, dass geschlechtsspezifische Unterschiede in Abhängigkeit vom Erfahrungshintergrund der Testpersonen und vom Testdesign auftraten oder verschwanden. Bei Tests, die beispielsweise unter Zeitdruck absolviert werden mussten, schnitten Frauen im Durchschnitt deutlich schlechter ab als Männer, da sie systematischer, sorgfältiger und mit größerer Unsicherheit an die Aufgaben herangingen als die männlichen Testpersonen. Entfiel dieser Zeitfaktor, glichen sich die beiden Geschlechtergruppen in ihren Ergebnissen stark an (vgl. Berry / Poortinga / Segall / Dasen 2002, Goldstein / Haldane / Mitchell 1990, Voyer 1997). Andere Studien konnten diese Wirkung des Zeitfaktors allerdings wiederum nicht reproduzieren (vgl. Titze 2010).

Übereinstimmend wurde hingegen in einer Fülle von Studien berichtet, dass unterschiedliche Zweckerklärungen ein und der gleichen Aufgabenstellung zu unterschiedlichen Ergebnissen führten. Wurden z.B. Tests als allgemeine Intelligenztests ausgewiesen, erzielten Frauen wesentlich bessere Ergebnisse als bei den gleichen Tests, die deutlich als Instrumente zur Ermittlung von räumlichem Vorstellungsvermögen gekennzeichnet waren, das als männliche Fähigkeit assoziiert wurde. Wurden die Testpersonen zudem noch einem geschlechtsspezifischen Prägeverfahren (Priming) ausgesetzt, indem dem eigentlichen Test zum räumlichen Denken eine Rollenidentitätsübung vorangestellt wurde, zeigte sich ein besonders deutlicher Einfluss auf die Ergebnisse. Im gleichen Test erzielten Männer und Frauen, die sich durch ein gedankliches Rollenspiel vorher mit weiblichen Geschlechterklischees identifiziert hatten, deutlich schlechtere Ergebnisse als Testpersonen beiderlei Geschlechts, die sich vorher mit männlichen Geschlechterklischees identifiziert hatten. Insbesondere bei Frauen führte die Identifikation mit Eigenschaften, die eigentlich der männlichen Geschlechterrolle zugeschrieben sind, zu einer deutlichen Leistungssteigerung (vgl. Ortner / Sieverding 2008, Hausmann 2009, Davies / Spencer / Quinn / Gerhardstein 2002).

Auch eine Variation der Objektdarstellung in Rotationstests zeigte eine signifikante Wirkung auf die Testergebnisse: Waren die Objekte, die gedanklich rotiert werden sollten, in Schwarz-Weiß gehalten, zeigten die Ergebnisse eine größere Geschlechterdifferenz als bei farbigen Objekten. Farbige Objekte verbesserten insgesamt die Leistungen von Personen, die in Bezug auf räumliches Denken ungeübter waren. Ein zusätzliches Fähigkeitstraining vor dem Test für diese ungeübten Personen, wozu vor allem Frauen gehörten, verbesserte die Ergebnisse in den Tests noch einmal erheblich (vgl. Alington / Russell / Monathan 1992).

Diese wenigen Beispiele aus einer Liste von inzwischen mehreren Hundert Studien zum Thema „Geschlechtsspezifisches räumliches Vorstellungsvermögen" zeigen eine Tendenz, die viele Metastudien

inzwischen bestätigen (vgl. Eliot 2000, McNulty 2007, Quaiser-Pohl / Jordan 2004, Titze 2010). Die Ergebnisse von Tests zu räumlichem Vorstellungsvermögen stehen in Abhängigkeit vom Testfaktor, vom Testdesign, vom Erfahrungshintergrund der Testpersonen und vom kulturellen und sozialen Kontext und sind daher nicht einheitlich. Beispielsweise ergibt ein Test zum gedanklichen Rotieren vorgegebener Objekte völlig unterschiedliche Ergebnisse, je nachdem ob er mit oder ohne Zeitdruck, mit Schwarz-Weiß-Figuren oder farblichen Figuren durchgeführt wird, ob er als allgemeiner Intelligenztest oder als Test für räumliches Denken angekündigt wird, ob er mit trainierten oder untrainierten Testpersonen abläuft und schließlich in welchem Land und unter welchen kulturellen und sozialen Bedingungen er ausgeführt wird. Allerdings wird die Wirkung dieser nicht kognitiven Leistungsfaktoren wiederum in anderen Studien teilweise bestritten, sodass sich insgesamt ein sehr unübersichtlicher und uneindeutiger Forschungsstand ergibt (vgl. in Übersichten Hausmann 2009, Jäncke / Jordan 2007, Titze 2010).

Verschiedene Studien weisen darüber hinaus darauf hin, dass die Testergebnisse zu räumlichem Vorstellungsvermögen bei Frauen mit dem Zyklus schwanken (gute Testergebnisse bei niedrigem, schlechtere Testergebnisse bei höherem Östrogenlevel), sodass es vonnöten sei, auch die Zyklusphase mit in die Bedingungen eines Tests einzubeziehen (vgl. Hausmann / Slabbekoorn / Van Goozen / Cohen-Kettenis / Güntürkün 2000). Auch Testosteron beeinflusse die Testergebnisse: Bei Männern führe ein für Männer vergleichsweise niedriger, bei Frauen ein für Frauen vergleichsweise höherer Testosterongehalt zu guten Testergebnissen (vgl. Kimura / Hampson 1994). Durch diese Studien wird gleichzeitig nahegelegt, dass bei der Erforschung des Hormoneinflusses auf kognitive Leistungen nicht die absolute Hormonkonzentration, sondern eher eine geschlechtsgruppenspezifische relative Hormonkonzentration zugrunde gelegt werden sollte.

Der Neuropsychologe Markus Hausmann stellt schließlich in Bezug auf die Alltagsrelevanz der geschlechtsspezifischen Tests zu räumlichem Vorstellungsvermögen fest:

„Geschlechtsunterschiede in der kognitiven Leistung beziehen sich immer nur auf die durchschnittliche Leistung oder auf die Extrembereiche in einer Leistungsverteilung der Geschlechtergruppen. Voraussagen über die kognitive Kompetenz eines Individuums allein auf der Basis des Geschlechts sind nicht möglich. Dass eine Geschlechtergruppe für bestimmte Berufe generell besser oder weniger gut geeignet ist, lässt sich aus den Forschungsergebnissen ebenso wenig ableiten" (Hausmann 2009: 121).

Dabei sei auch zu bedenken, dass es innerhalb der Geschlechtergruppen weit größere Unterschiede gäbe als zwischen den Geschlechtern, sodass also die Gemeinsamkeiten zwischen den Geschlechtern viel größer seien als die Differenzen.

Eine generalisierende Aussage zu geschlechtsspezifischen biologischen Unterschieden in Bezug auf räumliches Vorstellungsvermögen, wie sie in dem Buch von Pease und Pease und vielen anderen medialen Beiträgen immer wieder gemacht wird, ist vor dem geschilderten Hintergrund nicht möglich. Aussagen zu räumlichem Vorstellungsvermögen sind außerdem nur dann wissenschaftlich seriös, wenn sie genaue Angaben zu den Testbedingungen enthalten und die Einflüsse der eben genannten Kontextfaktoren auf die Testergebnisse sorgfältig reflektieren. Feststellungen wie beispielsweise die oben genannte, dass Männer in Berufen, die gutes räumliches Vorstellungsvermögen voraussetzen, besonders gut in Tests für räumliches Vorstellungsvermögen abschneiden, erscheinen vor dem Hintergrund vieler Studien, die den Trainingsgrad von Testpersonen als entscheidend herausheben, nicht überraschend. Pease und Pease sehen aber dieses Ergebnis in einer zirkulären Argumentation schlicht als Beweis für die natürliche Überlegenheit von Männern in Bezug auf räumliches Vorstellungsvermögen an und demonstrieren damit wie auch an vielen anderen Stellen ihres Buches mangelnde wissenschaftliche Sorgfalt und Reflexion.

Zugleich weist diese Art der Schlussfolgerung auf ein grundsätzliches wissenschaftstheoretisches Problem jeglicher empirischer Forschung hin, nämlich das Problem der interpretativen Flexibilität empirischer Daten. Eine Erhebung von Testergebnissen zeigt zunächst nur an, dass etwas in einer bestimmten Weise vorliegt, ermittelt also einen Zustand. Dies sagt aber noch nichts darüber aus, warum dieser in dieser Weise vorliegt, welche Ursachen also dieser Zustand hat. Einen geschlechtsspezifischen Unterschied in Bezug auf räumliches Vorstellungsvermögen oder einen geschlechtsspezifisch asymmetrischen Personalbestand in verschiedenen Berufen festzustellen, bedeutet also ebenfalls zunächst nur, einen erklärungswürdigen Zustand eruiert zu haben. Ein weitaus schwierigeres Unterfangen ist die daran anschließende kausalanalytische Interpretation, die je nach Hintergrundannahmen zu ganz unterschiedlichen Hypothesen führen kann, deren Bestätigung oft einen hohen experimentellen Aufwand erfordert. Davon handelt der nächste Abschnitt.

3. Welche Ursachen haben geschlechtsspezifische Unterschiede bei Tests zu räumlichem Vorstellungsvermögen? Kausalanalysen

Während die vielen Studien, die keine geschlechtsspezifischen Unterschiede in Bezug auf räumliches Denken festgestellt haben, medial kaum Beachtung

finden[1], stehen die Betonung von Unterschieden und die unmittelbar daran geknüpften biologischen Hypothesen, wie anfangs am Beispiel von Pease und Pease vorgestellt, im Fokus der öffentlichen Diskussion. Auch andere Bestseller wie die Bücher von Simon Baron-Cohen oder Louann Brizendine liefern ähnliche Begründungen. Der Entwicklungspsychologe Baron-Cohen vertrat in seinem berühmten Buch „The essential difference" (Baron-Cohen 2003) die These, dass aufgrund geschlechtsspezifischer Hormonunterschiede schon vor der Geburt ein idealtypisch weibliches Gehirn so verschaltet würde, dass dieses eher zu empathischen Analysen befähigt sei, während sich im idealtypisch männlichen Gehirn eher Netzwerke für das Verstehen und Bauen von Systemen herausbildeten. Frauen entwickelten also eher ein Gefühlsgehirn und dächten personenbezogen, Männer hätten eher ein Systematisierungsgehirn und dächten objektbezogen. Auch die Psychologin Brizendine argumentiert in ihren Büchern „Das weibliche Gehirn – Warum Frauen anders sind als Männer" (2007) und „Das männliche Gehirn – Warum Männer anders sind als Frauen" (2010) hormonbiologisch. Während das weibliche Gehirn lebenslang von Östrogenen überflutet und dadurch deutlich anders strukturiert würde als ein männliches Gehirn, käme es bereits durch den Testosteronstoß bei männlichen Embryonen im Mutterleib zu einem Absterben von Zellen im Kommunikationszentrum und einer Beförderung jener Gehirnregionen, die für Sexualität und Aggression zuständig seien. Trotz vernichtender wissenschaftlicher Kritiken an Brizendines und Baron-Cohens Ausführungen, die vor allem auf ihre massiven Verstöße gegen die einfachsten Regeln wissenschaftlichen Arbeitens hinweisen (vgl. Young / Balaban 2006, Barry 2006, Hines 2005), erreichten auch ihre Bücher sehr hohe Auflagen.

In einer umfangreichen Metastudie hat beispielsweise die australische Neuropsychologin Cornelia Fine in ihrem kürzlich erschienenen Buch „Delusions of Gender. How our minds, society and neurosexism create difference" (Fine 2010) eine detaillierte Überprüfung und Kritik der bisherigen Ergebnisse der Gehirnforschung zu Geschlechterdifferenzen vorgenommen. Sie beschreibt ausführlich die methodischen Probleme und die mangelnde Aussagekraft bzw. Geltung der Ergebnisse, die gleichzeitig medial als universal und wissenschaftlich gesichert dargestellt würden. Beispielsweise hätte Baron-Cohen die von ihm herausgestellte essenzielle Differenz zwischen männlichen und weiblichen Gehirnen unter anderem von einer Fragebogenstudie abgeleitet, die nach der Identifikation mit Rollenstereotypen fragt. Aus der Information, dass eine Person interessiert ist an Börsennachrichten und eine andere an der Sorge um Mitmenschen, schlussfolgert er ungerechtfertigterweise auf unterschiedliche Hirnstrukturen,

1 Vgl. als Ausnahmen beispielsweise Rafaela von Bredow im „Spiegel" (2007) sowie Eva-Maria Schnurr (2006) in der „Zeit" oder auch Mathias Plüss (2006) in der „Weltwoche".

die dieses Interesse anleiteten. Er erhält aber tatsächlich nur Zustandsbeschreibungen von Rollenidentifikationen und nicht deren Ursachen und produziert damit den gleichen argumentativen Kurzschluss, wie ihn viele andere auch vollziehen. Und Brizendine habe, so Fine, mit ihrem Buch leider nur eine an Klatschspalten erinnernde Anekdotensammlung abgeliefert, die weit jenseits wissenschaftlicher Seriosität angesiedelt sei. Grundsätzlich beruhten außerdem die meisten Gehirnstudien, die mittels MRT (Magnetresonanztomographie) funktionale Prozesse im Gehirn eruieren, auf viel zu kleinen Stichproben und bauschten die damit erhaltenen Zufallsunterschiede dann statistisch zu absoluten Geschlechterunterschieden auf.[2] Schließlich sei es bisher nicht möglich, aus der im MRT ermittelten neuronalen Aktivität spezifischer Hirnbereiche auf komplexes Verhalten oder komplexe kognitive Leistungen zu schließen. Genau dies täten aber viele Studien unablässig und läsen im Zuge dessen komplexe Geschlechterstereotype in die Ergebnisse hinein.

Auch die Sozialmedizinerin Rebecca Jordan-Young bemängelt in ihrem Buch „Brain Storm: The flaws of the science of sex" (Jordan-Young 2010) die methodische Basis der Gehirnforschung. In ihrer ebenfalls umfangreichen Metastudie, die sie durch Interviews mit führenden Gehirnforscher/innen anreichert, zeigt sie ausführlich, welche widersprüchlichen Ergebnisse die Gehirnforschung zur Geschlechterdifferenz und zur sexuellen Orientierung hervorbringt und welche tiefgreifenden methodischen Fehler bei der Ursachenanalyse und Erklärung festgestellter Geschlechterdifferenzen auftreten. Dies beträfe insbesondere auch die Behauptung, dass pränatale Hormondifferenzen bei männlichen und weiblichen Embryos zu geschlechterdifferenten Gehirnen führten, für die sie bisher nur korrelationsgestützte Vermutungen, aber keine Belege in den über 400 von ihr ausgewerteten Studien fände.

Hier kann ergänzend angeführt werden, dass außerdem eine Anzahl von Studien davon berichtet, dass nicht Testosteron, sondern vor allem das dazu umgewandelte Östrogen[3] einen entscheidenden Einfluss auf die embryonale

---

2 Viele andere Studien weisen darüber hinaus auf die beschränkte Auswahl von Probanden und Probandinnen hin, die meist in Form eines Convenient Sample aus dem universitären Umfeld, dem Bekanntenkreis oder gar aus dem Kreis der Psychologiestudierenden stammt. Damit sei aber keine Repräsentativität erreicht oder gar eine Aussage über Frauen und Männer allgemein möglich, sondern höchstens über die sehr spezielle Gruppe der Getesteten (Psychologiestudierende, Collegestudierende etc.). Vgl. hierzu beispielsweise Henrich / Heine / Norenzayan. 2010.

3 Anmerkung: Östrogen und Testosteron sind organische Makromoleküle, die durch einen einfachen chemischen Vorgang (Aromatisierung) ineinander umgewandelt werden können. Dies geschieht sowohl im männlichen als auch im weiblichen Körper, sodass die Bezeichnung „weibliches Hormon" für Östrogen und „männliches Hormon" für Testosteron wissenschaftlich zweifelhaft und auch irreführend erscheint. Vgl. hierzu auch den umfangreichen Kommentar von Spanier (1995) in verschiedenen Kapiteln ihres Buches zum geschlechtsspezifischen Bias in der Molekularbiologie.

Entwicklung männlicher Gehirne hat (vgl. z.B. Beyer 1999, Kawata 1995). Diese bisher nur am Tiermodell ausgeführten Erkenntnisse fordern die bisherigen dualistischen Argumentationen im hormonphysiologischen Bereich heraus, lassen allerdings selbst noch viele Fragen offen, die nicht nur die Übertragbarkeit auf den Menschen, sondern vor allem auch die Komplexität hormonphysiologischer Vorgänge betreffen.

Eine weitere Herausforderung für Ursachenhypothesen im hormonphysiologischen Bereich stellen Studien dar, die nahelegen, dass Hormonkonzentrationen im Körper von psychosozialen Einflüssen abhängig sein können. So zeigten beispielsweise in einer Studie Männer, die im Rahmen von Leistungstests zu räumlichem Vorstellungsvermögen explizit zu einer starken Identifikation mit dem männlichen Rollenstereotyp veranlasst wurden, einen starken Anstieg der Testosteronkonzentration (vgl. Hausmann / Slabbekoorn / Van Goozen / Cohen-Kettenis / Güntürkün 2000). Alle Studien, die von Korrelationen zwischen aktuellen Hormonkonzentrationen von Testpersonen und Testergebnissen berichteten, müssten vor diesem Hintergrund noch einmal neu daraufhin hinterfragt werden, ob möglicherweise ihre Testkonstellation und das damit transportierte Rollenstereotyp und nicht wie häufig angenommen die vorherige biologische Disposition die Ursache für gemessene Hormonkonzentrationen sein könnten.

Eine auf hormonphysiologische Ursachen abzielende Kausalanalyse hat also mit komplexen methodischen Problemen zu kämpfen. Die Neurowissenschaftlerin Anna Aloisi stellt in diesem Zusammenhang fest:

„Hormone, insbesondere Gonadenhormone, üben vielfältige Wirkungen im ganzen Körper aus. Aus mehreren Gründen ist es uns bislang nicht gelungen, eine genaue Karte aller ihrer Effekte zu erstellen. Ihre Konzentrationen, relativen Konzentrationen, die unterschiedlichen Effekte bei unterschiedlichen Konzentrationen usw. machen ihre umfassende Untersuchung praktisch unmöglich. Darüber hinaus unterliegt die Bestimmung der Blutkonzentration von Hormonen sowie von Hormonmangel oder Hormonersatz starken methodischen Einschränkungen, die die Untersuchung sehr erschweren" (Aloisi 2009: 15).

Die Hormonforschung stellt nur einen Bereich im Rahmen physiologischer Kausalanalysen zu geschlechtsspezifischen kognitiven Unterschieden dar; daneben wird eine Fülle weiterer anatomischer und funktioneller Unterschiede in den Gehirnen der Geschlechter kontrovers diskutiert. Zentral ist hier vor allem die Thematisierung geschlechtsspezifischer Asymmetrien der Gehirnhälften. Viele Studien berichten davon, dass männliche Gehirne asymmetrischer gebaut seien als weibliche und auch funktional bei männlichen Gehirnen eine stärkere Lateralisierung (Hirnsphärendominanz) als bei weiblichen Gehirnen aufträte (vgl. in Übersichten Quaiser-Pohl / Jordan 2004, Lautenbacher / Güntürkün / Hausmann 2009, insb. Kap. 4 und 7). Dies bedeutet nicht, wie Pease und Pease dies fälschlicherweise dar-

stellen, dass es bei Männern einen funktionalen Hirnbereich für räumliches Denken gibt, der Frauen fehlt, sondern dass in männlichen Gehirnen im statistischen Mittel bei der Verarbeitung sowohl sprachlicher als auch visuell-räumlicher Informationen nur Bereiche einer Gehirnhälfte aktiv sind, während bei Frauen im statistischen Mittel Bereiche in beiden Gehirnhälften an der Verarbeitung beteiligt sind. Frauen haben also nach diesen Ergebnissen nicht gar keine, sondern andere funktionale Bereiche als Männer. Die Untersuchung dieser geschlechtsspezifischen Hemisphärendominanzen erbrachte jedoch inkonsistente Ergebnisse, d.h. viele Studien fanden spezifische Unterschiede, andere fanden diese nicht oder sie fanden wiederum andere Unterschiede. Ein Grund hierfür könnten die verschiedenen Bildgebungsverfahren, unterschiedliche zugrunde gelegte Paradigmen, aber auch die sehr unterschiedlichen Stichprobenumfänge sein (vgl. Jäncke 2002, Voyer 1996). Einige Studien verweisen außerdem darauf, dass die Lateralisierung hormonabhängig sei und mit dem Hormonspiegel schwanke, sodass inkonsistente Testergebnisse auch daher rühren könnten (vgl. Hausmann 2009: 97). Da sowohl Frauen als auch Männer Hormonschwankungen ausgesetzt sind, müsste dieser Faktor beide Geschlechtergruppen betreffen.

Auch die Lateralisierungsthematik lässt noch viele Fragen offen und erfordert weitere Forschungsanstrengungen, die sich neben der sorgfältigen Reflexion der genannten Einflussfaktoren auch mit der Problematik der Hirnplastizität auseinandersetzen müssten.

Die These von der Hirnplastizität besagt, dass das menschliche Gehirn bei der Geburt nicht schon funktional festgelegt ist, sondern sich vielmehr durch Erfahrung erst funktional und auch anatomisch entwickelt. Kraft dieser evolutiv entstandenen Neuroplastizität sei der Mensch biologisch zuallererst in die Lage versetzt worden, sich flexibel an Umweltverhältnisse anzupassen und umfangreiche kulturelle Leistungen zu erbringen. Etwa neunzig Prozent der Verknüpfungen zwischen den Nervenzellen bildeten sich erst im Verlauf des Lebens, insbesondere in den ersten Lebensjahren, betont beispielsweise der Gehirnforscher Lutz Jäncke (vgl. Jäncke 2009, vgl. auch Hänggi / Buchmann / Mondadori / Henke / Jäncke / Hock 2010). Jede Messung der anatomischen und funktionalen Unterschiede von Gehirnen stelle somit eher eine Momentaufnahme dar, dokumentiere also das temporäre Ergebnis bisheriger Entwicklungen und sei keine Beschreibung eines dauerhaften Status. Wenn eine Frau beispielsweise überzeugt sei, nicht einparken zu können, werde sie diese Tätigkeit vermeiden, weshalb im Gehirn keine entsprechenden Nervenverbindungen entstünden. Wenn sie aber übe, gelänge ihr nach einiger Zeit das Einparken leicht. Vielleicht, so Jäncke, gäbe es sogar einige robuste anatomische und funktionale geschlechtsspezifische Unterschiede im Gehirn, aber es sei noch unklar, wie diese mit Verhalten zusammenhingen. Außerdem müsse davon ausgegangen werden, dass auch

mit anatomisch und funktional unterschiedlichen Gehirnen gleiche Leistungen erbracht werden können.[4]

Viele Studien haben inzwischen diese Plastizität des Gehirns sowohl funktional als auch anatomisch untermauern können. So stellte eine Studie an Londoner Taxifahrern dar, dass eine gute Raumorientierung eine Frage des Trainings ist und diese Lernerfahrungen sich nicht nur in besseren Leistungen niederschlagen, sondern auch zu anatomischen Veränderungen des Gehirns führen. In Abhängigkeit von den Anforderungen an das räumliche Erinnerungsvermögen wuchs oder schrumpfte die rechte Hälfte des Hippocampus, ein Bereich in der vorderen Gehirnhälfte (vgl. Maguire / Frackowiak / Frith 1997, Maguire /Gadian /Johnsrude /Good /Ashburner / Frackowiak 2000).

Auch andere Studien zeigten, dass sich durch Lernen nicht nur die Fähigkeiten der lernenden Personen verbessern, sondern dies auch unmittelbare gehirnanatomische Auswirkungen hat. Nach einer Trainingsphase im Jonglieren beispielsweise wurde eine einseitige Vergrößerung der grauen Substanz im visuellen Assoziationscortex 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 und bestätigte noch einmal die Vermutung, dass die Plastizität des Gehirns bis ins hohe Alter anhält (vgl. Draganski / Gaser / Büchel / May 2004, Driemeyer / Boyke / Gaser / Büchel / May 2008, Boyke / Driemeyer / Gaser / Büchel /May 2008).

Untersuchungen darüber, in welcher Weise sich das Einüben von Geschlechterrollen auf das Gehirn auswirkt, gibt es bisher nur wenige. Sie könnten einen ganz neuen Blick sowohl auf die bisher festgestellten funktionalen als auch anatomischen Unterschiede der Gehirne beider Geschlechter ermöglichen. Und sie könnten möglicherweise die so weit verbreitete und populäre These von der evolutiven Gewordenheit geschlechtsspezifischer kognitiver Unterschiede noch einmal vor ganz neue Herausforderungen stellen.

Diese evolutionstheoretische Kognitionstheorie besagt, dass durch unterschiedliche Tätigkeitsfelder der Urfrauen und -männer als Sammlerinnen und Jäger geschlechtsspezifische Fähigkeiten selektiv begünstigt wurden, die bis heute im genetischen Programm der Geschlechter verankert seien. Grundsätzlich steht diese evolutionsbiologische These aber auf unsicherem empirischem Fundament, da sie nicht experimentell, sondern nur retrospektiv aus archäologischen Fundstücken rekonstruiert werden kann, die aber besonders große Interpretationsspielräume eröffnen. Die

4 Vgl. dazu auch Kommentare von Lutz Jäncke in Zeitungsinterviews, beispielsweise bei Schnurr (2006) in „Die Zeit", Plüss (2006) in der „Weltwoche".

Archäologin Linda Owen oder auch der Direktor des Neanderthalermuseums Gerd-Christian Weniger beispielsweise wie auch verschiedene amerikanische Studien haben dargelegt, dass es keinesfalls geklärt sei, ob und welche geschlechtsspezifischen Arbeitsteilungen es im Pleistozän gegeben habe (vgl. Owen 2005, Weniger 2003). Die Man-the-Hunter-Theorie, derzufolge die Männer auf die Jagd gingen und die Frauen „zu Hause" blieben und sich um die Kinder und das Beerensammeln in Höhlennähe kümmerten, sei wohl eher eine Projektion des männlichen Ernährermodells auf urzeitliche Bedingungen und entbehre wissenschaftlicher Beweise. Die bisherigen archäologischen Fundstücke legten eher nahe, dass Frauen und Männer gemeinsam auf die Jagd gingen, sowohl Frauen als auch Männer die Kinder versorgten und das von allen betriebene Sammeln von pflanzlicher Nahrung bzw. das Erlegen von Kleintieren die Hauptgrundlage der Ernährung darstellte. Auch hier sind aber noch weitere Untersuchungen vonnöten, um diese These weiter zu untermauern und zu differenzieren.

Unabhängig davon, welches der Menschwerdungsmodelle sich als wissenschaftlich belegbarer erweisen wird, stellt sich aber überhaupt die Frage, welche Schlussfolgerungen daraus gezogen werden können. Denn es ist bisher völlig unklar, inwiefern kognitive Fähigkeiten überhaupt vererbt werden und wieso diese Fähigkeiten dann geschlechtergebunden und nicht vielmehr geschlechterübergreifend weitergegeben werden sollten. Die Gehirnforschung tendiert inzwischen im Einklang mit der Neuroplastizitätsthese immer stärker dazu, nicht konkrete Ausprägungen, sondern die Anlage spezifischer Fähigkeiten (z.B. Sprachvermögen, räumliches Vorstellungsvermögen) als vererbbar anzunehmen. Die konkrete Ausbildung dieser Befähigungen erfolge dann während des Lebenslaufes eines Individuums und hänge von der Förderung dieser anlagebedingten Fähigkeiten ab (vgl. Jäncke 2008).

Im Einklang mit dieser Neuroplastizitätsthese stehen schließlich auch Forschungsprojekte, die, wie eben schon angedeutet, untersuchen, wie sich eine geschlechterstereotype Sozialisation und Geschlechterrollenerfahrungen auf kognitive Leistungen auswirken. So betonen einige Studien, dass Jungen und Mädchen durch geschlechtsspezifisches Spielzeug schon früh in Bezug auf räumliches Vorstellungsvermögen gefördert bzw. gehemmt werden. Während Jungen häufig mit Baukästen und vielfältigem technischem Gerät aufwüchsen, die ihr räumliches Vorstellungsvermögen außerordentlich gut trainierten, seien Puppen zu dieser Förderung gänzlich ungeeignet und ließen Mädchen, denen sie rollenstereotyp zugedacht werden, in Bezug auf dieses Vermögen untrainiert (vgl. Crawford / Chaffin / Fitton 1995, zusammenfassend Quaiser-Pohl / Jordan 2004).

Erfahrung und Training haben auch später noch einen großen Effekt auf die Befähigung zu räumlichem Denken, wie eine vergleichende Studie an Frauen feststellte. Frauen mit großer Erfahrung im Bereich von Tätigkeiten,

die räumliches Vorstellungsvermögen verlangten, schnitten besser in Rotationstests ab als Frauen, die nur geringe diesbezügliche Erfahrung aufwiesen (vgl. Ginn / Pickens 2005).

Nicht nur Training, sondern insgesamt Rollenstereotype und deren Auswirkungen auf die Motivation, das Selbstkonzept und das Zutrauen von Mädchen und Jungen bzw. Frauen und Männern, schwierige Testaufgaben zu räumlichem Vorstellungsvermögen zu lösen, sind immer wieder Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen, wie im ersten Teil auch schon angedeutet (vgl. Quaiser-Pohl 1998, Titze 2010). Bei diesen Untersuchungen zu sozialisations- und rollenbedingten kognitiven und psychologischen Effekten stand insbesondere die Raumsozialisation im Mittelpunkt zahlreicher Studien. Sie arbeiteten heraus, dass Mädchen im Vergleich zu Jungen rollenbedingt tendenziell geringere Aktionsräume zuerkannt bekommen, da sie in Bezug auf sexuelle Übergriffe als gefährdeter gelten und auch eine größere Häuslichkeit als rollenkonformer betrachtet wird. Jungen erhalten demgegenüber eher die Möglichkeit, Streifzüge in die Umgebung zu unternehmen und Orientierungserfahrungen zu sammeln – aufgrund ihrer für geringer gehaltenen Gefährdung bewegen sie sich außerdem unbeschwerter. Öffentliche Räume und vor allem auch unbekannte Orte werden auf diese Weise für Mädchen und Frauen zu Angsträumen und führen zu negativen Einstellungen, Verunsicherung und Orientierungsangst, die sich sowohl in geringerem Selbstvertrauen in Orientierungstests als auch in zeitaufwendigeren Wegefindestrategien niederschlügen (vgl. Schmitz / Neidhardt 2001).

Auch für die Kausalanalyse zu geschlechtsspezifischen Unterschieden in Bezug auf räumliches Vorstellungsvermögen liegt damit insgesamt inzwischen eine schier unüberschaubare Fülle von Einzelstudien, Meta-analysen und umfangreicheren Reihenstudien vor, aus deren Fundus hier nur ein Bruchteil vorgestellt werden konnte. Anders als Pease und Pease dies suggerieren, gelten rein biologische Erklärungsansätze für geschlechts-spezifische kognitive Unterschiede angesichts dieses momentanen Forschungsstandes zunehmend als nicht mehr adäquat. Vielmehr tendieren immer mehr Lehrbücher der Neuropsychologie dazu, einen psychobio-sozialen Ansatz vorzuschlagen, wie ihn beispielsweise das Lehrbuch „Gehirn und Geschlecht" von 2009 vertritt:

„Die Trennlinie zwischen biologischen und sozial vermittelten Geschlechtsunterschieden ist niemals ganz klar. [...] Biologische Faktoren beeinflussen soziale Faktoren, und die soziale Umwelt hat wiederum Einfluss auf die Genexpression oder andere biologische Merkmale. Dadurch wird es faktisch unmöglich, die beiden Einflüsse vollständig zu trennen" (Arnold 2009: 20).

Und an anderer Stelle betont Markus Hausmann, einer der Herausgeber des Lehrbuchs:

„Wie andere Autoren [...] bin ich der Meinung, dass die Anlage- und Umwelt-Diskussion in eine Sackgasse führt. Auch geht es schon lange nicht mehr darum, die Gewichte biologischer oder sozialer Faktoren zu bestimmen. Das Ziel der gegenwärtigen Geschlechterforschung sollte vielmehr sein, die komplexe Interaktion zwischen diesen Faktoren zu verstehen. Leider fokussieren viele Forschergruppen immer noch nur eine der Faktorengruppen, ohne dabei auch nur ansatzweise die andere Gruppe von Einflussfaktoren ebenfalls zu berücksichtigen. Ein Grund dafür liegt sicherlich darin, dass eine solche Forschung multidisziplinäre Kompetenzen erfordert, bei der experimentelle Paradigmen aus den Bio-, Entwicklungs-, Neuro- und Sozialwissenschaften kombiniert werden müssen. Ein anderer wesentlicher Grund basiert auf der Tatsache, dass die Wissenschaft nach eleganten einfachen Antworten strebt um komplexe Sachverhalte erklären zu können. Wie dieses Kapitel (hoffentlich) zeigen konnte, werden einfache Erklärungsmodelle den Interaktionen zwischen biologischen, psychologischen und sozialen Einflussfaktoren nicht gerecht, um kognitive Geschlechtsunterschiede in ihrer Gesamtheit und Komplexität zu erfassen" (Hausmann 2009: 119).

Anstatt in einer Nature-Nurture-Debatte also Biologie und Sozialwissenschaft gegeneinander auszuspielen, sei es an der Zeit, Gehirnforschung in einem interdisziplinären Forschungsverbund zu betreiben. Ungewöhnlich für die biomedizinische Forschung ist dabei die Forderung, nicht nur interaktiv-interdisziplinär zu arbeiten, sondern auch dem unvermeidlichen sozialen Bias der biologischen Forschung reflexiv zu begegnen:

„Auch die biologischen Fragen, die wir als Wissenschaftler stellen, werden bereits durch unsere in einem sozialen Kontext geprägte Perspektive auf das Geschlecht beeinflusst" (Arnold 2009: 20).

Diese differenzierte Perspektive hat es bisher nur selten bis in das wissenschaftliche Feuilleton geschafft.

4. Welche Konsequenzen sollten aus den Ergebnissen zu geschlechtsspezifischen kognitiven Unterschieden gezogen werden? Erste Vorschläge

Die psychobiologischen Forschungsergebnisse zu geschlechtsspezifischen Unterschieden in Bezug auf räumliches Vorstellungsvermögen sind, anders als dies viele populärwissenschaftliche Medien darstellen, sehr heterogen und teilweise widersprüchlich – nicht nur hinsichtlich der Existenz und Größe des Geschlechterunterschieds, sondern insbesondere auch in Bezug auf die Ursachen von festgestellten Unterschieden. Aus diesen Ergebnissen lässt sich nicht ableiten, dass es naturgegebene geschlechtsspezifische Kompetenzen für bestimmte Berufsbereiche gibt.

Vor diesem Hintergrund können verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen werden, die in Bezug auf natur- und technikwissenschaftliche Berufsbereiche zu mehr Selbstvertrauen, Spaß und insgesamt einer größeren Chancengleichheit für Mädchen und Frauen führen könnten. Zum einen ist eine umfassende Aufklärung von Jungen und Mädchen, von Frauen und Männern, aber auch von Eltern und Lehrenden über den hier skizzierten Forschungsstand der psychobiologischen Forschung vonnöten, und zwar im gesamten Bildungsbereich, also sowohl in den Schulen als auch Universitäten. Damit könnte den negativen und für Frauen entmutigenden Zuschreibungen entgegengetreten werden, die durch die simplifizierende mediale Aufbereitung von Forschungsergebnissen in Umlauf gesetzt werden, und zugleich eine reflektiertere, kritischere und weniger wissenschaftsgläubige Sicht auf geschlechterdifferenzierende biologische Forschung ermöglicht werden. Auch könnte eine realistischere Einschätzung darüber einsetzen, welche Relevanz die Forschungsergebnisse für eigene Alltagsorientierungen überhaupt haben können. Hierzu stellt auch Markus Hausmann noch einmal aufschlussreich klar:

„Die Übertragbarkeit der Testergebnisse auf den Alltag ist problematisch. Die meisten der [im Lehrbuch] vorgestellten psychologischen Tests messen spezifische kognitive Fähigkeiten. Damit unterscheiden sie sich deutlich von Alltagsproblemen, für deren Bewältigung in der Regel ein ganzes Potpourri verschiedener Kompetenzen aufgewendet werden muss. Aus diesem Grund macht die Tatsache, dass Frauen in einigen spezifischen Aufgaben zum räumlichen Vorstellungsvermögen im Durchschnitt schlechter abschneiden, sie nicht zwangsläufig zu einer Geschlechtergruppe, die schlecht einparken kann, wie es immer wieder in populärwissenschaftlichen Publikationen zu lesen ist und wogegen vermutlich auch die Unfallstatistiken sprechen. Das Einparken ist ein komplexes, aus einer ganzen Reihe verschiedener Verhaltensweisen zusammengesetztes Verhalten, das deutlich mehr mentale Prozesse erfordert als ausschließlich räumliche Informationsverarbeitung. Manuelles Geschick sowie eine hohe Wahrnehmungsgeschwindigkeit, Domänen, in denen Frauen durchschnittlich besser abschneiden als Männer, sind sicherlich nur zwei weitere kognitive Funktionen, die beim Einparken nützlich sind. Aufgrund der zuletzt genannten Fähigkeiten könnte man sich auch vorstellen, dass Frauen die besseren Einparker sind. Die Häufigkeit des Parkens, die Vertrautheit mit einem Fahrzeugtyp usw. sind sicherlich weitere Faktoren, die über die Einparkfähigkeit entscheiden" (Hausmann 2009: 121).

Werden Frauen darüber hinaus insbesondere über die Funktionsweise des „stereotype threat" (vgl. Steele 1997) informiert, nämlich das Phänomen der Beeinträchtigung von kognitiven Leistungen bei Personen, die sich einer Gruppe zugehörig fühlen, die mit einem negativen Rollenstereotyp in Bezug auf diese Leistungen belegt ist, kann dies nachweislich zu einer starken Ermutigung und Leistungsverbesserung führen. Dies haben inzwischen verschiedene Studien beschrieben, so z.B. eine Studie, die sich auf Mathematiktests bezog. Frauen zeigen oft größere Ängste gegenüber Mathematik und schneiden in Tests, wie z.B. dem in der Studie durchgeführten Mathematiktest, zunächst durchschnittlich schlechter ab als Männer. Werden sie aber über den Effekt des „stereotype threat" aufgeklärt,

verschwindet der Leistungsunterschied zwischen Frauen und Männern (vgl. Johns / Schmader / Martens 2005).

Damit solche und ähnliche Studien vermehrt durchgeführt und bekannt werden, wäre eine weitere wichtige Maßnahme die intensivere Förderung und auch eine intensivere öffentliche Diskussion insbesondere solcher Forschungsprojekte, die nach dem psychobiosozialen Ansatz arbeiten. Diese könnten auch – neben der komplexeren interdisziplinären Bereitstellung von Erkenntnissen über kognitive Vorgänge – noch intensiver als bisher die komplexen Prozesse der Entmutigung, Verunsicherung und Beeinträchtigung untersuchen und Faktoren aufzeigen, die für Frauen sowohl bei alltagsweltlichen Orientierungen und Berufsentscheidungen, aber auch im Kontext von Tests zu räumlichem Vorstellungsvermögen eine Rolle spielen können.

Schließlich könnten verschiedene Maßnahmen diskutiert und initiiert werden, die Einfluss auf die Sozialisation und insgesamt bessere und positivere Erfahrungs- und Aneignungsmöglichkeiten von Mädchen und Frauen in Bezug auf räumliches Vorstellungsvermögen haben könnten.

Mehr Aufklärung über die Heterogenität und Aussagekraft psychobiologischer Forschung, intensivere Förderung und öffentliche Darstellung psychobiosozialer Forschung sowie die Ermöglichung kompetenzvermittelnder Raumerfahrung auch für Frauen – mit diesem Maßnahmenbündel kann meines Erachtens der anfangs beschriebenen geschlechterstereotypisierenden Debatte offensiv und sinnvoll begegnet und können Mädchen bzw. Frauen in ihren naturwissenschaftlichen und technischen Interessen gestärkt werden.

Literatur

Alexander, Gerianne M. (2005): Memory for face locations: Emotional processing alters spatial abilities. Evolution and human behavior 26 (4). S. 352–362.

Alington, Diane E. / Russell, C. Leaf und Monathan, Joan, R. (1992): Effects of stimulus color, pattern, and practice on sex differences in mental rotations task performance. The journal of psychology 126 (5). S. 539–553.

Aloisi, Anna Maria (2009). Geschlecht und Hormone. In: Lautenbacher, Stefan / Güntürkün, Onur und Hausmann, Markus (Hrsg): Gehirn und Geschlecht. Neurowissenschaft des kleinen Unterschieds zwischen Mann und Frau. Berlin: Springer, S. 13–18.

Arnold, Arthur P. (2009): Biologische Grundlagen von Geschlechtsunterschieden. In: Lautenbacher, Stefan / Güntürkün, Onur und Hausmann, Markus (Hrsg): Gehirn und Geschlecht. Neurowissenschaft des kleinen Unterschieds zwischen Mann und Frau. Berlin: Springer, S. 20–40.

Baron-Cohen, Simon (2003): The essential difference. The truth about the male and the female brain. New York: Basic Books. (Deutsch 2004: Vom ersten Tag an anders. Das weibliche und das männliche Gehirn. Düsseldorf, Zürich: Walter.)
Barry, Ben (2006): Does gender matter? Nature 442. S. 1333–1336.
Berry, John W. / Poortinga, Ype H. / Segall, Marshall H. und Dasen, Pierre R. (2002): Cross-cultural psychology. Research and applications. 2. Edition. Cambridge: Cambridge University Press.
Beyer, Cordian (1999): Estrogen and the developing mammalian brain. Anatomy and Embryology 199 (5). S. 379–390.
Boyke, Janina / Driemeyer, Joenna / Gaser, Christian / Büchel, Christian and May, Arne (2008): Training Induced Brain Structure Changes in the Elderly. The Journal of Neuroscience 28. S. 7031–7035.
Bredow, Rafaela von (2007): Das gleiche Geschlecht. Dirigiert die Steinzeitbiologie heute noch den Mann auf den Mars und die Frau auf die Venus? Neuroforscher suchen nach dem großen Unterschied – und können ihn nicht finden. Auf einzigartige Weise hat die Evolution das Gehirn des Menschen geöffnet für kulturelle Prägung. „Spiegel" 2007/6, S. 142–149.
Brizendine, Louann (2007): Das weibliche Gehirn. Warum Frauen anders sind als Männer. Hamburg: Hoffman und Campe.
Brizendine, Louann (2010): Das männliche Gehirn. Warum Männer anders sind als Frauen. Hamburg: Hoffmann und Campe.
Caplan, Paula J. / McPherson, Gael M. und Tobin, Patricia (1985): Do sex-related differences in spatial abilities exist? A multilevel critique with new data. American Psychologist 40 (7). S. 786–799.
Crawford, Mary / Chaffin, Roger und Fitton, Lori (1995): Cognition and social context. Learning and Individual Differences 7(4). S. 341–362.
Davies, Paul G. / Spencer, Steven J. / Quinn, Diane M. und Gerhardstein, Rebecca (2002): Consuming images: How television commercials that elicit stereotype threat can restrain women academically and professionally. Personality and Social Psychology Bulletin 28. S. 1615–1628.
Draganski, Bogdan / Gaser, Christian / Busch, Volker / Schuierer, Gerhard / Bogdahn, Ulrich und May, Arne (2004): Neuroplasticity: Changes in grey matter induced by training. Nature 427 (6972). S. 311–312.
Driemeyer, Joenna / Boyke, Janina / Gaser, Christian / Büchel, Christian und May, Arne (2008): Changes in gray matter induced by learning-revisited. Public library of science one 3 (7). S. 2669
Eliot, John (2000): The nature and measurement of spatial intelligence. Zugriff am 23.1.2011 unter http://drc.ohiolink.edu/bitstream/handle/2374.OX/30659/Eliot%20Spatial%20Test%20Collection. pdf?sequence=1.
Feingold, Alan (1993): Cognitive gender differences: a developmental perspective. Sex Roles 29 (1–2). S. 91–112.
Fine, Cornelia (2010): Delusions of gender. How our minds, society and neurosexism create difference. New York: Norton & Company.
Ginn, Sheryl R. und Pickens, Stefanie J. (2005): Relationships between spatial activities and scores on the mental rotation test as a function of sex. Perceptual and Motor Skills 100. S. 877–881.

Goldstein, David / Haldane, Diane und Mitchell, Carolyn (1990): Sex differences in visual-spatial ability: the role of performance factors. Memory & Cognition 18. S. 546–550.

Hänggi, Jürgen / Buchmann, Andreas / Mondadori, Christian R. / Henke, Katharina / Jäncke, Lutz und Hock, Christoph (2010): Sexual dimorphism in the parietal substrate associated with visuospatial cognition independent of general intelligence. Journal of Cognitive Neuroscience 22 (1). S. 139–155.

Hausmann, Markus (2009): Kognitive Geschlechtsunterschiede. In: Lautenbacher, Stefan / Güntürkün, Onur und Hausmann, Markus (Hrsg): Gehirn und Geschlecht. Neurowissenschaft des kleinen Unterschieds zwischen Mann und Frau. Berlin: Springer, S. 106–123.

Hausmann, Markus / Slabbekoorn, Ditte / Van Goozen, Stephanie H. M. / Cohen-Kettenis, Peggy T. und Güntürkün, Onur (2000): Sex hormones affect spatial abilities during the menstrual cycle. Behavioral Neuroscience 114 (6). S. 1245-1250.

Hausmann, Markus / Schoofs, Daniela / Rosenthal Harriet E.S. und Jordan, Kirsten (2009): Interactive effects of sex hormones and gender stereotypes on cognitive sex differences – a psychobiosocial approach. Psychoneuroendocrinology 34. S. 389–401.

Henrich, Joseph / Heine, Steven J. und Norenzayan, Ara (2010): The weirdest people in the world? Behavioral and Brain Sciences 33 (2–3). S. 61–83.

Hines, Melissa (2005): Brain Gender. Oxford: Oxford University Press.

Jäncke, Lutz (2002): Funktionelle Links-rechts-Asymmetrien. In: Karnath, Hans-Otto und Thier, Peter (Hrsg.): Neuropsychologie. Berlin: Springer. S. 635–645.

Jäncke, Lutz (2008): Macht Musik schlau? Neue Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften und der kognitiven Psychologie. Bern: Huber.

Jäncke, Lutz (2009): The plastic human brain. Restorative neurology and neuroscience 27 (5). S. 521–538.

Jäncke, Lutz und Jordan, Kirsten (2007): Functional neuroanatomy of mental rotation performance. In: Mast, Fred. W. und Jäncke, Lutz (Hrsg.): Spatial processing in navigation, imagery and perception. Berlin: Springer. S. 183–208.

Johns, Michael / Schmader, Toni und Martens, Andy (2005): Knowing is half the battle. Teaching stereotype threat as a means of improving women's math performance. Psychological Science 16. S. 175–179.

Jordan-Young, Rebecca (2010): Brain Storm: The flaws of the science of sex. Cambridge: Harvard University Press.

Kawata, Mitsuhiro (1995): Roles of steroid hormones and their receptors in structural organization in the nervous system. Neuroscience Research 24. S. 1–46.

Kimura, Doreen und Hampson, Elisabeth (1994): Cognitive pattern in men and women is influenced by fluctuations in sex hormones. Current directions in psychological science 3. S. 57–61.

Lautenbacher, Stefan / Güntürkün, Onur und Hausmann, Markus (Hrsg) (2009): Gehirn und Geschlecht. Neurowissenschaft des kleinen Unterschieds zwischen Mann und Frau. Berlin: Springer.

Linn, Marcia C. und Petersen, Anne C. (1985): Emergence and characterization of sex-differences in spatial ability: a meta-analysis. In: Child Development 56. S. 1479–1498.

Lohman, David F. (1979): Spatial ability: A review and reanalysis of the correlational literature. Stanford, CA: Stanford University Technical Report No. 8.
Maccoby, Eleanor E. und Jacklin, Carol N. (1974): The psychology of sex differences. In: dies. (Hrsg.): The psychology of sex differences. Stanford: Stanford University Press. S. 63–133.
Maguire, Eleanor A. / Frackowiak, Richard S. J. und Frith, Christopher D. (1997): Recalling routes around London: Activation of the right hippocampus in taxi drivers. The Journal of Neuroscience 17 (18). S. 7103–7110.
Maguire, Eleanor A. / Gadian, David G. / Johnsrude, Ingrid S. / Good, Catriona / Ashburner, John und Frackowiak, Richard S. J. (2000): Navigation-related structural change in the hippocampi of taxi drivers. Proceedings of the National Academy of Sciences 97 (8). S. 4398–4403.
McNulty, Kathleen P. (2007): Gender Differences in spatial abilities: A meta-analysis. Zugriff am 23.1.2011 unter http://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/19945/KMcNulty.pdf?sequence=1.
Ortner, Tuulia M. und Sieverding, Monika (2008): Where are the gender differences? Male priming boosts spatial skills in women. Sex Roles 59. S. 274–281.
Owen, Linda (2005): Distorting the Past. Gender and the Division of Labor in the European Upper Paleolithic. Tübingen: Kerns.
Pease, Barbara und Pease, Allan (2005): Warum Männer nicht zuhören und Frauen schlecht einparken. Berlin: Ullstein.
Plüss, Mathias (2006): Die Geschlechter gleichen sich an. Weltwoche 41/2006. Zugriff am 23.1.2011 unter www.weltwoche.ch/ausgaben/2006-41/artikel-2006-41-die-geschlechter-gleichen-sich-an.html.
Quaiser-Pohl, Claudia (1998): Die Fähigkeit zur räumlichen Vorstellung – Zur Bedeutung kognitiver und motivationaler Faktoren für geschlechtsspezifische Unterschiede. Münster: Waxmann.
Quaiser-Pohl, Claudia und Jordan, Kirsten (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: C. H. Beck.
Richardson, John T. E. / Caplan, Paula J. und Crawford, Mary (1997): Gender differences in human cognition. Oxford: Oxford University Press.
Schmitz, Sigrid und Neidhardt, Eva (2001): Raumsozialisation von Mädchen und Jungen – Bestandsaufnahme und Möglichkeiten des Wandels. In: Sturm, Gabriele / Schachtner, Christina / Rausch, Renate und Maltry, Karola (Hrsg.): Zukunfts(t)räume. Geschlechterverhältnisse im Globalisierungsprozess. Königstein / Taunus: Helmer. S. 39–58.
Schnurr, Eva-Maria (2006): Frauen sind auch nur Männer. Zeit online Wissen 01/2007. Zugriff am 23.1.2011 unter www.zeit.de/zeit-wissen/2007/01/Titel-Frauen-Maenner.
Spanier, Bonnie (1995): Im/partial science. Gender ideology in molecular biology. Bloomington & Indianapolis: Indiana University Press.
Spetch, Marcia L. und Parent, Marise B. (2006): Age and sex differences in children's spatial search strategies. Psychonomic bulletin & review 13 (5). S. 807–812.
Steele, Claude M. (1997): A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance. American. Psychologist 52. S. 613–629.

Titze, Corinna (2010): Psycho-soziale und testspezifische Einflüsse auf den Geschlechtseffekt beim Lösen des psychometrischen „Mental-Rotations-Test". Zugriff am 23.1.2011 unter http://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-16521/Dissertation_Titze.pdf.

Voyer, Daniel (1996): On the magnitude of laterality effects and sex differences in functional literalities. Laterality 1. S. 51–83.

Voyer, Daniel (1997): Scoring procedure, performance factors, and magnitude of sex differences in spatial performance. American Journal of Psychology 110. S. 259–276.

Voyer, Daniel / Voyer, Susan und Bryden, Philip M. (1995): Magnitude of sex differences in spatial abilities: a meta-analysis and consideration of critical variables. Psychological Bulletin 117. S. 250–270.

Weniger, Gerd-Christian (2003): Projekt Menschwerdung. Streifzüge durch die Geschichte der Menschheit. Heidelberg/Berlin: Springer.

Young, Rebbecca M. / Balaban, Evan (2006): Psychoneuroindoctrinology. Rezension von „The female brain" von Louann Brizendine. Nature 443. S. 634.