

Technische Universität Berlin

Fakultät I: Geisteswissenschaften

Institut für Philosophie, Literatur-, Wissenschafts- und Technikgeschichte

Studiengang: Geschichte und Kultur der Wissenschaft und Technik

## **Funktionelle „Magnetresonanzphrenologie“?**

Geschlecht im Gehirn bei F. J. Gall und in den Jahren 1995–1999

Masterarbeit

Vorgelegt am 28.03.2013

von Tabea Cornel

Erstprüfer: Prof. Dr. Friedrich Steinle

Zweitprüferin: Dr. Anelis Kaiser



Meinem besten Freund gewidmet.

# Inhalt

I	Abkürzungsverzeichnis.....	5
II	Einleitung.....	6
	II.1 Funktionelle Magnetresonanztomografie und Phrenologie .....	6
	II.2 Forschungsstand .....	8
	II.3 Verwendete Quellen .....	9
	II.4 Inhalt der Arbeit .....	15
III	„Phrenologie“ .....	17
	III.1 Franz Joseph Gall .....	17
	III.2 Organologie .....	21
IV	Funktionelle Magnetresonanztomografie .....	29
	IV.1 Grundlagen .....	29
	IV.2 Daten vom Gehirn .....	33
V	Geschlecht im Gehirn .....	36
	V.1 Geschlecht in Medizin und Gesellschaft um 1800.....	36
	V.2 Geschlecht als Kategorie (fMRT) .....	38
	V.3 Geschlecht als Kategorie (Gall) .....	44
	V.4 Geschlecht und Sexualität (fMRT) .....	47
	V.5 Geschlecht und Sexualität (Gall).....	48
	V.6 Geschlecht in der Methode (fMRT) .....	54
	V.7 Geschlecht in der Methode (Gall) .....	56
	V.8 Geschlecht als messbare Differenz (fMRT).....	59
	V.9 Geschlecht als messbare Differenz (Gall).....	61
	V.10 Geschlecht als Interpretation (fMRT) .....	65
	V.11 Geschlecht als Interpretation (Gall) .....	68
	V.12 Geschlecht als persistente Ordnung (fMRT).....	71
	V.13 Geschlecht als persistente Ordnung (Gall).....	72
	V.14 Geschlechter-Ähnlichkeit (fMRT) .....	76
	V.15 Geschlechter-Ähnlichkeit (Gall) .....	78
VI	Fazit: fMRT als „neo-Phrenologie“? .....	81
VII	Literatur .....	85

# I Abkürzungsverzeichnis

ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung
BOLD	blood oxygen(ation) level dependent
fMRI	functional Magnetic Resonance Imaging
fMRT	funktionelle/-r/-n Magnetresonanztomografie
MRI	Magnetic Resonance Imaging
MRT	Magnetresonanztomografie
PET	Positronen-Emissions-Tomografie

## II Einleitung

[In t]he physiology of the brain (...) the most secret causes of the difference in the character of species, nations, sexes, and ages, from birth to decrepitude, are unfolded; (...) man, finally, that inextricable being, is made known (...) Surely, these are (...) guarantees of the truth of the physiology of the brain (...) o; gratitude to him, who has made them known to me! (Gall 2010b, S. 348)<sup>1</sup>

Some of the new techniques (...) allow neuroscientists to see structures and activity deep within the cerebral cortex or the brain stem in a way that instantiates the wildest hopes and dreams of previous generations of psychologists and neuroanatomists alike. (Uttal 2003, S. 36)

### II.1 Funktionelle Magnetresonanztomografie und Phrenologie

Im gegenwärtigen philosophischen und feministischen Diskurs zur Praxis der Neurowissenschaften taucht gelegentlich die Formulierung auf, eine Nutzung von funktioneller Magnetresonanztomografie (fMRT) in diesem Forschungsfeld sei eine neue Form der Phrenologie. Diese Vorwürfe zielen meist auf die augenscheinlichste Gemeinsamkeit beider Unternehmungen ab: die Lokalisierung materieller oder funktioneller Korrelate von Verhalten im Gehirn (Prigatano 2003; Uttal 2003; Rowe 2004; Fitsch 2011). In einigen Fällen wird auch auf die Indirektheit des Zugriffs auf das Gehirn eingegangen, welche Phrenologie und fMRT-Forschung gemein ist (Vidal 2009; Waddle 2009): In Ersterer wurden Schädel abgetastet, um Aussagen über die Form des Gehirns und damit über intellektuelle und moralische Fähigkeiten von Menschen machen zu können, während die Zweite auf elektromagnetischen Messungen beruht, welche Inferenzen auf den Metabolismus und folglich die neuronale Aktivität im Gehirn zulassen sollen. Ein weiteres Motiv der neuro-kritischen Literatur ist die Verknüpfung der fMRT-Forschung mit Phrenologie als „Pseudowissenschaft“ (Roy 2011, S. 6–7). Eine historische Begründung zur Rechtfertigung dieses neo-Phrenologie-Vorwurfs konnte ich an keiner der genannten Stellen finden.

„Phrenologie“ (griech. *phrén*: Geist, Gemüt) meint in der vorgestellten Debatte die Wissenschaft, welche auf den Lehren Franz Joseph Galls (1758–1828) aufbaute; der Begriff wurde jedoch von Gall selbst nie verwendet (van Wyhe 2002, S. 22), sondern findet sich erstmals 1815 in einem Artikel von Thomas Ignatius Maria Forster (1789–1860) für die modifizierte gallsche Lehre (Heintel 1986, S. 24–36). Gall selbst hat seine Lehre vom

---

<sup>1</sup> Hier und im Folgenden stehen meine Ergänzungen in Zitaten in eckigen Klammern, während ich für Auslassungen von Textteilen runde Klammern verwende.

Gehirn stets als „Organologie“ (griech. *organon*: Werkzeug) bezeichnet. Seit etwa 1820 wurde „Phrenologie“ zunächst in England und anschließend weltweit für die Lehre von Gall bzw. seinen Nachfolger\_innen verwendet (Noel und Carlson 1970; van Wyhe 2011).

In der zweiten Hälfte des 19. Jh. wurden – zumeist an Tieren – elektrische und chemische Stimulationen von Hirnregionen vorgenommen, um durch die Erzeugung motorischer und mentaler Effekte Aufschlüsse über die Lokalisation neuronaler Prozesse zu erhalten. Im 20. Jh. erweiterten sich die neurowissenschaftlichen Bildgebungsmethoden; mit der Positronen-Emissions-Tomografie (PET) konnten in den 1970er Jahren erste funktionelle Bilder vom Gehirn – d. h. Aufzeichnungen unter Integration einer zeitlichen Dimension – gestaltet werden. Ungefähr gleichzeitig wurde mit der Magnetresonanztomografie (MRT) eine Bildgebungsmethode zur Anwendung gebracht, die weder auf invasive Methoden noch auf ionisierende Strahlung angewiesen ist, um innere Körperstrukturen sichtbar zu machen. Durch technische Verfeinerungen und mathematische Verfahren ist es inzwischen möglich, auf Grundlage der MRT hochauflösende funktionelle Bilder zu erhalten. (Uttal 2003) Von der Anwendung dieser funktionellen MRT in ihren Experimenten versprechen sich Forscher\_innen heute ein verbessertes Verständnis spezifischer neuronaler Prozesse, die während bestimmter Verhaltensweisen ablaufen, und deren Lokalisation im Gehirn. Sehr spitz formuliert heißt das: Funktionelle MRT dient der Suche nach „neuroanatomischen Substraten von Verhalten“ (Beaulieu 2000, S. 40).

In der vorliegenden Arbeit kann und will ich keine umfassende Argumentation für und wider die Berechtigung eines neo-Phrenologie-Vorwurfs an die fMRT-Forschung leisten. Da Wissenschaft stets eine gesellschaftlich bedeutungsvolle Form kulturellen Schaffens ist (Shapin 1979, S. 65), möchte ich mich stattdessen auf eine Entität des sozialen Lebens konzentrieren, die als Kategorie sowohl in der Phrenologie um etwa 1800 als auch in der frühen fMRT-Forschung der 1990er Jahre eine forschungsrelevante Rolle spielte: das Geschlecht eines Individuums. Eine wissenschaftshistorische Bewertung der Annahme, dass Analysen wissenschaftlich postulierter Geschlechter-Differenzen in der fMRT-Forschung sowie in der Phrenologie große Ähnlichkeiten zwischen den Forschungsmotiven und der gesellschaftlichen Bedeutung beider Felder zu Tage befördern könnten (Roy 2011, S. 6–7), kann erst nach einer eingehenden Untersuchung des Konzepts von *Geschlecht*<sup>2</sup> innerhalb beider Bewegungen eruiert werden, indem die Vorstellungen von *Geschlecht* sowie ihre Manifestierung in der Forschung miteinander verglichen werden.

---

<sup>2</sup> Sofern ich mich im Folgenden auf eine abstrakte Kategorie beziehen möchte, werde ich dies durch Kursive andeuten; falls „Geschlecht“ jedoch als sozial bestimmte Eigenschaft (weiblich\_männlich) auftaucht, werde ich nicht kursive Buchstaben verwenden.

## II.2 Forschungsstand

Der Forschungsstand zum Thema scheint ein einziges Nadelöhr zu sein: Noch 2005 postulierte Frank Stahnisch<sup>3</sup> eine markante Engführung medizinhistorischer Forschung in Bezug auf die Verknüpfung von Hirnforschung und Geschlecht um 1800 (Stahnisch 2005, S. 197). Bei den Recherchen zur Erstellung der vorliegenden Arbeit hat sich dieser Eindruck bestätigt, insbesondere im Hinblick auf die gallsche Organologie. Außer Stahnischs eigener Arbeit, die sich mit Gall und anderen Hirnforschern in einem Zeitraum von etwa 100 Jahren auseinandersetzt, ist mir keine wissenschaftshistorische oder feministische Arbeit bekannt, die sich dezidiert mit Galls Vorstellung von *Geschlecht* oder ihrem Einfluss auf die frühe phrenologische Forschung befasst. Stattdessen wurden verschiedene wissenschaftstheoretische (u. a. Spoerl 1936; Lesky 1967a; Lesky 1970; Hall 1977; Hoff 1992; Harrington 2009) und rezeptions- bzw. wirkungsgeschichtliche Untersuchungen (u. a. Critchley 1965; Lesky 1967b; Wegner 1988; Oehler-Klein 1990; Kordelas 1998) angestellt. Zu Galls Person, Lehre und Schädelammlung liegt eine überschaubare Menge an Literatur vor (u. a. Möbius 1903; Temkin 1947; Heintel 1986; Young 1972; Schulz 1973; van Wyhe 2002; Firla 2008; Maurer 2008), einiges davon durch manchmal unkritische Bewunderung (z. B. Ackerknecht und Vallois 1956; Ackerknecht 1964; Ackerknecht 1965; Lesky 1979) oder anachronistische Überheblichkeit (z. B. Simpson 2005) gefärbt.

Eine umfassende Biografie zu Gall ist nicht vorhanden, Heintel und Heintel (1985) erheben aber den Anspruch, eine vollständige Bibliografie von Galls Schriften und Briefen vorgelegt zu haben. Nahezu unerforscht scheint dagegen Galls organologische Praxis zu sein: Über mögliche Disparitäten zwischen der Selbstdarstellung in seinen Veröffentlichungen und seiner tatsächlichen Tätigkeit ist mir keine Untersuchung bekannt, aber Oehler-Klein 1988 vergleicht den Grad an empirischer Wissenschaftlichkeit in Galls Methoden mit demjenigen eines Zeitgenossen. Eine ähnliche Engführung der Historiografie in Bezug auf Gall gilt für seine Lehre; ein Versuch der Aufschlüsselung der Arbeitsanteile von Gall und einem seiner Schüler ist mir lediglich bei Greenblatt 1995 begegnet.

Eine reichhaltige Ressource zur Geschichte der Phrenologie von Gall bis ins ausgehende 19. Jh. bietet sich online in Form von transkribierten Primärquellen sowie eigener wissenschaftshistorischer Arbeiten zum Thema (van Wyhe 2011)<sup>4</sup>. Zahlreiche weitere Studien betrachten die Phrenologie im kulturellen Gefüge Europas, besonders im viktorianischen England (u. a. Giustino 1975; Cooter 1976; Shapin 1979; Cooter 1984; van Wyhe

---

<sup>3</sup> An ihn geht an dieser Stelle mein herzlicher Dank für die überaus hilfreiche Korrespondenz.

<sup>4</sup> Diese und einige andere Internet-Dokumente sind oftmals nicht paginiert; daher können etwaige Zitate daraus von mir auch nicht mit Seitenangaben versehen werden.



2004a; van Wyhe 2004b; Tomlinson 2005). Zudem bieten verschiedene Autor\_innen eine Einordnung der Arbeit und Lehre Galls in größere medizinhistorische Zusammenhänge (u. a. Young 1968; Neuburger 1981; Blankenburg 1988; Mann 1988; Star 1989; Brown und Chobor 1992; Hagner 1992; Macmillan 1992; Wozniak 1992; Staum 1995; Breidbach 1997; Preul 1997; Stahnisch 2007a).

Einer der wenigen fundierten Vergleiche zwischen Phrenologie und fMRT-Forschung findet sich in Vidal und Ortega 2011; auch Uttal 2003 kritisiert diese bildgebende Methode und ihre Verwendung innerhalb der Neurowissenschaften ausführlich. Beide Untersuchungen schließen aber weder *Geschlecht* ein, noch basieren sie auf gallschen Quellen – die letztere erhebt auch keinen Anspruch darauf, historisch zu sein. Zur geschlechtssensitiven fMRT-Forschung gibt es eine wachsende Zahl an kritischer feministischer Literatur, bei welcher ich allerdings keine wissenschaftshistorischen Fundamente für den Vorwurf ausmachen konnte, fMRT-Forschung repliziere das Vorgehen der Phrenologie.<sup>5</sup>

### II.3 Verwendete Quellen

Obwohl eine Gleichsetzung der Phrenologie mit Galls Organologie wissenschaftshistorisch inkorrekt ist (van Wyhe 2002, S. 17), kann im Rahmen dieser Arbeit die Betrachtung nicht auf 100 Jahre phrenologischer Unternehmungen ausgeweitet werden. Da Gall die Basis für die Phrenologie gelegt hat und viele seiner organologischen Konzepte unverändert übernommen wurden (van Wyhe 2002, S. 41), will ich mich im hier vorgenommenen Vergleich mit der fMRT-Forschung auf die frühe Phrenologie, Galls Organologie, konzentrieren. Diese Fokussierung folgt auch dem Bild der erwähnten Kritiker\_innen, welche die fMRT-Forschung als Nachfolgerin der Wissenschaft Galls sehen – und diese historisch semi-korrekt als „Phrenologie“ bezeichnen (u. a. Jordan-Young 2010, S. 49; Fitsch 2011, S. 4). Um eine möglichst große Vergleichbarkeit der ersten phrenologischen – *ergo* der organologischen – Quellen und jene der recht jungen fMRT-Forschung in den 1990er Jahren zu erzielen, werde ich mich in den folgenden Ausführungen auf eine Auswahl von 16 neurowissenschaftlichen Studien der Jahre 1995–1999 beschränken. Relevante Studien wurden unter Verwendung folgender Suchkriterien mithilfe der medizinischen Meta-Datenbank PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) identifiziert (Abb. 1):

((“1992”[Date - Publication] : “1999”[Date - Publication]) AND X) AND Y;

---

<sup>5</sup> Bluhm 2011; Fine 2011; Fitsch 2011; Roy 2011; Vidal 2011a und weitere Artikel dieser Ausgabe der Zeitschrift *Neuroethics* gehören in diese Kategorie; außerdem der kürzlich erschienene Sammelband Bluhm et al. 2012 sowie weitere Artikel und kritische Reviews.

**X** = {sex; gender};

**Y** = {"fmri"; "functional mri"; "functional magnetic resonance imaging"}.

<b>Publikation</b>	<b>Aufgabe</b>	<b>Umfang</b> (w:m) + Kontrollgruppe; <b>PubMed-</b> <b>Zitationen</b> (Stand: 01/2013)	<b>Untersuchte Regionen</b> <b>des Gehirns;</b> <b>signifikante Differenzen</b> <b>zwischen Männern und</b> <b>Frauen laut fMRT</b>
<b>Shaywitz; Shaywitz; Pugh; Constable; Skudlarski; Fulbright; Bronen; Fletcher; Shankweiler; Katz; Gore 1995: Sex Differences in the Functional Organization of the Brain for Language</b>	Zeichenketten lesen und spezifischen Gruppen zuordnen	38 (19:19); 50	Okzipitallappen (OL) und Gyrus frontalis inferior (GFI); gesucht und im GFI gefunden, unter Weglassung der Ergebnisse im OL, aber unter Betonung von möglichen Ähnlichkeiten formuliert
<b>Pugh; Shaywitz; Shaywitz; Constable; Skudlarski; Fulbright; Bronen; Shankweiler; Katz; Fletcher; Gore 1996: Cerebral Organization of Component Processes in Reading</b>	Zeichenketten lesen und spezifischen Gruppen zuordnen	38 (19:19); 53	Kortex; gesucht und gefunden, formuliert als Linkslateralität bei Männern <i>versus</i> Symmetrie bei Frauen und prozessuale Unterschiede bezüglich verschiedener Ebenen der Sprachverarbeitung
<b>Cao; D'Olhaberriague; Vikingstad; Levine; Welch 1998: Pilot Study of Functional MRI to Assess Cerebral Activation of Motor Function After Poststroke Hemiparesis</b>	sequenzielle Finger-Opposition	8 (6:2) + 8 (4:4); 24	prämotorischer und dorsolateraler präfrontaler Kortex; nicht gesucht, aber gefunden und nicht als Geschlechter-Differenz benannt
<b>Lang; Bradley; Fitzsimmons; Cuthbert; Scott; Moulder; Nangia 1998: Emotional Arousal and Activation of the Visual Cortex. An fMRI Analysis</b>	(un)erfreuliche bzw. neutrale Fotos ansehen	20 (8:12); 39	visueller Kortex; gesucht und rechtsseitig gefunden, zögerlich formuliert
<b>Levin; Ross; Mendelson; Mello; Cohen; Renshaw 1998: Sex Differences in Blood-Oxygenation-Level-Dependent Functional MRI with Primary Visual Stimulation</b>	Photostimulation (Flackerlicht) ansehen	16 (8:8); 2	primärer visueller Kortex; gesucht, rechtsseitig gefunden und verallgemeinernd benannt
<b>Peterson; Skudlarski; Anderson; Zhan; Gatenby; Lacadie; Leckman; Gore 1998: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study of Tic Suppression in Tourette Syndrome</b>	Unterdrückung von Tics	22 (11:11); 33	Basalganglien, Thalamus, kortikale Regionen; nicht gesucht, nicht gefunden

<p><b>Schlösser;</b> Hutchinson; Joseffer; Rusinek; Saarimaki; Stevenson; Dewey; Brodie 1998: <b>Functional Magnetic Resonance Imaging of Human Brain Activity in a Verbal Fluency Task</b></p>	<p>Wörter finden, die mit einem auditiv vorgegebenen Buchstaben beginnen; Kontrollaufgabe: von Eins an aufwärts zählen im Sekundenrhythmus</p>	<p>12 (6:6); 10</p>	<p>gesamtes Gehirn; gesucht, aber nicht gefunden, personifizierend formuliert als leichte Differenzen, die sich präsentiert hätten, dabei auch Betonung von Ähnlichkeiten</p>
<p><b>Sprengelmeyer;</b> Rausch; Eysel; Przuntek 1998: <b>Neural Structures Associated with Recognition of Facial Expressions of Basic Emotions</b></p>	<p>Fotografien von emotionalen und neutralen Gesichtsausdrücken ansehen und nach Geschlecht sortieren</p>	<p>6 (4:2); 27</p>	<p>gesamtes Gehirn; nicht gesucht, nicht gefunden</p>
<p><b>Braus;</b> Ende; Weber-Fahr; Sartorius; Krier; Hubrich-Ungureanu; Ruf; Stuck; Henn 1999: <b>Effects on Motor Activation Measured by Functional Magnetic Resonance Imaging in Schizophrenic Patients</b></p>	<p>sequenzielle Finger- Opposition</p>	<p>40 (19:21) + 15 (7:8); 6</p>	<p>sensomotorischer Kortex; gesucht, aber nicht gefunden</p>
<p><b>Ellis;</b> Monk; Simmons; Lemmens; Williams; Brammer; Bullmore; Parkes 1999: <b>Functional Magnetic Resonance Imaging Neuroactivation Studies in Normal Subjects and Subjects with Narcoleptic Syndrome. Actions of Modafinil</b></p>	<p>rote Photostimulation (flackernde Dioden) ansehen, Hörbuch-Ausschnitt anhören und dabei wach bleiben</p>	<p>12 (6:6) + 12 (6:6); 3</p>	<p>Kortex; gesucht, aber nicht gefunden, als insignifikante Differenz benannt</p>
<p><b>Frost;</b> Binder; Springer; Hammeke 1999: <b>Language Processing is Strongly Left Lateralized in Both Sexes. Evidence from Functional MRI</b></p>	<p>Tiernamen bzw. Tonfolgen hören und spezifischen Gruppen zuordnen</p>	<p>100 (50:50); 29</p>	<p>gesamtes Gehirn; gesucht, aber nicht gefunden</p>
<p><b>Kastrup;</b> Li; Glover; Krüger; Moseley 1999: <b>Gender Differences in Cerebral Blood Flow and Oxygenation Response During Focal Physiologic Neural Activity</b></p>	<p>Checkerboard-Stimulation ansehen</p>	<p>38 (20:18); 3</p>	<p>visueller Kortex; gesucht, gefunden und unter Betonung von Ähnlichkeiten benannt</p>
<p><b>Northoff;</b> Braus; Sartorius; Khor[r]am-Sefat; Russ; Eckert; Herrig; Leschinger; Bogerts; Henn 1999: <b>Reduced Activation and Altered Laterality in Two Neuroleptic-Naive Catatonic Patients During a Motor Task in Functional MRI</b></p>	<p>sequenzielle Finger- Opposition</p>	<p>2 (1:1) + 2 (1:1); 0</p>	<p>Motorkortex; nicht gesucht, nicht gefunden</p>

<b>Rubia</b> ; Overmeyer; Taylor; Brammer; Williams; Simmons; Bullmore 1999: <b>Hypofrontality in Attention Deficit Hyperactivity Disorder During Higher-Order Motor Control. A Study with Functional MRI</b>	Knopf drücken oder nicht drücken je nach erscheinenden Bildern	7 (0:7) + 9 (0:9); 73	präfrontaler Kortex; nicht gesucht, nicht gefunden
<b>Springer</b> ; Binder; Hammeke; Swanson; Frost; Bellgowan; Brewer; Perry; Morris; Mueller 1999: <b>Language Dominance in Neurologically Normal and Epileptic Subjects. A Functional MRI Study</b>	Tiernamen bzw. Tonfolgen hören und spezifischen Gruppen zuordnen	100 (48:52) + 50 (29:21); 54	gesamtes Gehirn; gesucht, aber nicht gefunden, formuliert als Unwahrscheinlichkeit der Existenz großer Differenzen
<b>Yousem</b> ; Maldjian; Siddiqi; Hummel; Alsop; Geckle; Bilker; Doty 1999: <b>Gender Effects on Odor-Stimulated Functional Magnetic Resonance Imaging</b>	Gerüche wahrnehmen und unterscheiden	16 (8:8); 3	Frontal- und Temporallappen; gesucht und gefunden, aber nicht bei jeder Statistik (Test und Schwellenwert mussten variiert werden), als starke Differenzen formuliert

**Abb. 1**

Tabellarische Übersicht verwendeter fMRT-Studien (Sortierung innerhalb eines Publikationsjahres alphabetisch nach Erstautor\_in)

Die Eingrenzung des Untersuchungszeitraumes nach vorne (1992) ermöglichte es mir, die allerersten fMRT-Studien in die Auswahl aufzunehmen – und damit auch die frühesten, welche *Geschlecht* als relevante Größe betrachtet haben. Das Jahr 1999 als spätestes Publikationsdatum wählte ich aus zwei Gründen: Zum einen lieferte diese Einschränkung eine handhabbare Menge an Studien; in den folgenden Jahren nahm die Zahl der geschlechtersensitiven Untersuchungen rasant zu, zum anderen wurden im Jahr 1999 zwei Studien von beachtlichem Stichprobenumfang (150 bzw. 100 Subjekte bei Springer et al.<sup>6</sup> bzw. Frost et al.) veröffentlicht, die auf Untersuchungen von Geschlechter-Differenzen ausgelegt waren, aber keine signifikanten detektieren konnten. Der Versuchsaufbau bei Frost et al. und Springer et al. war zudem der Gruppe um Pugh und Shaywitz<sup>7</sup> nachempfunden und zielte darauf ab, die Ergebnisse dieser frühesten selektierten Studie zu replizieren – was aber nicht gelang. Mit meiner Auswahl gehe ich also nicht nur pragmatisch vor, sondern spanne auch einen inhaltlichen Bogen über die ersten fünf Jahre fMRT-Forschung unter Einbeziehung von *Geschlecht*.

<sup>6</sup> Aufgrund der Unterscheidbarkeit aller Artikel anhand der\_des ersten Autor\_in und ihrer kompakten Länge werde ich im Folgenden auf Jahreszahlen verzichten und nur für direkte Zitate Seitennachweise liefern.

<sup>7</sup> Shaywitz et al. stellt eine Vorabveröffentlichung eines Teils der Ergebnisse von Pugh et al. dar.

Vier Treffer der dargestellten PubMed-Suche wurden exkludiert, weil sie meinen inhaltlichen Anforderungen nicht entsprachen<sup>8</sup>; die verbliebenen 16 Artikel beschreiben zum Großteil kognitive, aber auch einige klinische Studien, wobei der Übergang zwischen beiden Kategorien fließend ist. So untersuchten beispielsweise Springer et al. Proband\_innen mit und ohne Epilepsie, waren aber auch an einem besseren Verständnis der Sprachverarbeitung in der gesunden Testgruppe interessiert. Da Gall praktizierender Arzt war und viele seiner Erkenntnisse aus Untersuchungen an kranken Menschen gewann, erhöht eine Inklusion der Studien mit pathologischen Versuchsgruppen die Vergleichbarkeit der Quellen. Durch aufmerksames Lesen der Texte unter besonderer Berücksichtigung von Signalwörtern, die *geschlechtlich* konnotiert sind, versuchte ich, den bestmöglichen Eindruck von der Vorstellung von *Geschlecht* in der jeweiligen Forschungsgruppe zu finden. Anhaltspunkte hierzu fand ich beispielsweise, wenn das Geschlecht der Proband\_innen in Messanalysen direkt adressiert wurde, aber auch an vielen Stellen, an denen *Geschlecht* implizit wirksam wurde, zum Beispiel in Form unvollständiger Folgerungsketten, welche auf eine Praxis verweisen, vorhandene Lücken mit tradiertem Geschlechter-Wissen zu füllen.

Um innerhalb dieser Beschränkungen ein größtmögliches Maß an Vergleichbarkeit der Quellen zu erzielen, habe ich bei Gall weitestgehend auf die Verwendung von Archivmaterial verzichtet und stattdessen die folgenden organologischen Quellen systematisch auf den Umgang mit *Geschlecht*, Sexualität, Männlichkeit und Weiblichkeit durchsucht: Galls psychophysiologische Lehre findet sich anschaulich und in großer Ausführlichkeit in seinem vierbändigen Hauptwerk *Anatomie et physiologie du système nerveux en général et anatomie du cerveau en particulier, avec des observations sur la possibilité de reconnoître (sic) plusieurs dispositions intellectuelles et morales de l'homme et des animaux, par la configuration de leurs têtes* niedergeschrieben (Gall und Spurzheim 1810; Gall und Spurzheim 1812<sup>9</sup>; Gall 1818; Gall 1819). Einige Abbildungen aus dem zugehörigen Atlas wurden in Gall 1844 erneut abgedruckt. Eine leicht modifizierte, aber deutlich günstigere Version von Galls Hauptwerk wurde wenige Jahre später verlegt und 1835 in englischer Übersetzung verlegt. Ein Wiederabdruck derselben liegt den meisten der folgenden Ausführungen zugrunde (Gall 2010a; Gall 2010b; Gall und Spurzheim 2010)<sup>10</sup>; einige Zitate entnahm ich einer deutschen Übersetzung zentraler Passagen aus Galls Werk (Lesky 1979).

---

<sup>8</sup> Gore 1996 ist ein kurzer Essay über fMRT allgemein; Vries et al. 1998 beschreibt keine fMRT-Studie, sondern das FMR-1-Gen; Kent 1998 ist ein Review-Artikel, wird als solcher in der vorliegenden Arbeit aber auch verwendet; bei Knecht et al. 1999 fungierte fMRT lediglich als Testmethode für andere Erhebungen.

<sup>9</sup> Auszüge aus diesem Werk wurden bereits früher in Gall und Spurzheim 1811 veröffentlicht.

<sup>10</sup> Sofern Zitate dieser Quellen oder anderer fremdsprachiger Literatur im fortlaufenden Text auftauchen, wurden sie ins Deutsche übersetzt – häufig mit Unterstützung von Teresa Beuscher. Ihr gilt mein Dank.

In ähnlich lebendiger Form wie in seinem Hauptwerk hatte Gall Begebenheiten aus seiner medizinischen und organologischen Praxis bereits in einem Bericht über seine Vorlesungsreise durch Europa (Gall 1806b) sowie in seiner ersten Monografie, den *Philosophisch-Medicinische[n] Untersuchungen über Natur und Kunst im kranken und gesunden Zustande des Menschen* (Gall 1791) geschildert. Obwohl Gall selbst bedauerte, dass er bis zu seinem Tode weder Zeit für einen zweiten Band noch für eine inhaltlich massiv überarbeitete Neuauflage des Werkes gefunden hat (Ackerknecht und Vallois 1956, S. 8; Kordelas 1998, S. 18), diente es mir zu einer Klärung des Menschen- und Körperbildes Galls in seiner frühen Schaffenszeit. Zeitgenössische Veröffentlichungen über Galls Leben und Arbeit, deren Lektüre er zum Teil selbst empfohlen hatte, fungierten als Ergänzungen der bereits erwähnten Werke (Walther 1804; Arnold 1805; Blöde 1806). Knappe Formulierungen seiner Grundthesen können Galls erster organologischer Veröffentlichung in einer Zeitschrift entnommen werden (Gall 1798). Detailliertere Angaben über sein neuroanatomisches und -physiologisches Verständnis basieren hauptsächlich auf Werbe- oder Verteidigungsschriften für seine Lehre (Gall 1806a; Gall und Spurzheim 1809a; Gall und Spurzheim 1809b; Gall et al. 1838) sowie auf zwei Beiträgen für ein medizinisches Lexikon (Gall und Spurzheim 1813a; Gall und Spurzheim 1813b).

Ungleich häufiger als in den neurowissenschaftlichen Veröffentlichungen übermittelte Gall in seinen Schriften direkte und indirekte Hinweise auf sein Menschen- und Gesellschaftsbild sowie auf die Motivation für seine Forschung und Erwartungen an ebendiese. Dieser Effekt wird durch die gravierend größere Seitenzahl der verwendeten Quellen von Gall als jener der fMRT-Studien verstärkt und führt in meiner Arbeit zu einem deutlichen Ungleichgewicht zugunsten der Organologie. Auch was die Einordnung der beiden Forschungsfelder in geschlechtshistorischer sowie wissenschaftsgeschichtlicher Hinsicht angeht, wird die frühe Phrenologie einen größeren Raum einnehmen als die fMRT-Forschung. Denn erstens ist Galls Konzept von *Geschlecht* historiografisch noch nicht aufgearbeitet und zweitens ermöglichen nur die recht homogenen Gesellschaftsstrukturen in Galls zeitlichem und lokalem Umfeld eine solche Kontextualisierung, welche für die fMRT-Studien der 1990er Jahre aus Europa und Nordamerika hier nicht geleistet werden kann. Eine Beantwortung der Frage, ob die Geschlechter-Vorstellung der betrachteten neurowissenschaftlichen Artikel neo-phrenologisch war, muss sich also zunächst dezidiert mit *Geschlecht* in der gallschen Lehre und Praxis auseinandersetzen. Die Einordnung der fMRT-Studien in geschlechtertheoretische und wissenschaftshistorische Diskurse bleibt daher anderen Arbeiten überlassen.

## II.4 Inhalt der Arbeit

In meinen Untersuchungen möchte ich mich der Frage widmen, inwiefern welche Vorstellungen von einer Kategorie *Geschlecht* in die frühe Phrenologie bzw. die fMRT-Forschung der 1990er Jahre eingegangen sind. Dabei werde ich weder elaborieren, ob die Phrenologie in ihrer frühen oder einer späteren Phase eine Pseudowissenschaft war<sup>11</sup>, noch ob organologische Funde als korrekt oder nützlich im Lichte der heutigen Neurowissenschaften zu bewerten sind<sup>12</sup>. Ich will ebenso wenig Aussagen darüber treffen, ob oder warum weibliche und männliche Gehirne als solche existieren<sup>13</sup> und inwiefern Charakteristika des Gehirns menschliche Identität und Verhalten determinieren könnten.

Zum besseren Verständnis beider Forschungsbewegungen möchte ich im Folgenden Gall und seine organologische Lehre sowie die Funktion der fMRT und den Umgang mit hierdurch erhobenen Daten darlegen. Da sich der wissenschaftliche und gesellschaftliche Kontext in den letzten ca. 200 Jahren deutlich gewandelt hat, möchte ich zu Beginn des Kapitels „Geschlecht im Gehirn“ (V) kurz den Hintergrund geschlechtssensitiver medizinischer Forschung vor und zu Galls Wirkungszeit präsentieren. In den darauffolgenden Abschnitten werde ich versuchen, anhand der ausgewählten Artikel exemplarische Eindrücke von *Geschlecht* in der fMRT-Forschung der 1990er Jahre zu formulieren, so gut dies auf der Grundlage der verwendeten Publikationen möglich ist. Im jeweils direkt daran anschließenden Unterkapitel werde ich themengleiche Aspekte der Schriften Galls mit dem Ziel darlegen, sie mit den Funden aus den neurowissenschaftlichen Studien in Beziehung zu setzen und zu beurteilen, ob Letztere Motive innerhalb ihrer Konzeption von *Geschlecht* aufweisen, die als „phrenologisch“ bezeichnet werden können. Diese publikationsbasierte Form der Betrachtung beider Forschungsfelder ist auch dem Forschungsstand geschuldet, der eine Erarbeitung des gallschen Verständnisses von *Geschlecht* anhand der Primärquellen erfordert. In beiden Fällen muss ich der Aussage der vorliegenden Texte vertrauen, was ihr dargelegtes Vorgehen und die geschilderten Methoden angeht. Dabei werde ich den Wortlaut der Texte sehr ernst nehmen, aber weder für Gall noch für die fMRT ausführlich auf die Inhalte der Publikationen – im Sinne der Anliegen der Forscher\_innen selbst – eingehen, sondern verschiedene *geschlechtsträchtige* Schlaglichter aus den fMRT-Artikeln

---

<sup>11</sup> Leahy verneinte diese Unterstellung mit der popperschen Begründung, die Sätze der Phrenologie seien falsifizierbar gewesen (Leahy 1987, S. 7). Harrington (2007, S. 12) kommt zu einem ähnlichen Schluss.

<sup>12</sup> Derartige Untersuchungen finden sich u. a. in Ackerknecht und Vallois 1956; Ackerknecht 1958; Kirchner 1962; Critchley 1965; Lesky 1970; Brown und Chobor 1992; Rawlings und Rossitch 1994 sowie Preul 1997.

<sup>13</sup> Erhellendes zu diesem Thema ist bei Joel 2011 nachzulesen.

benennen und systematisieren, um anschließend auf Parallelen oder Unterschiede hinzuweisen, die ich zur Konzeption von *Geschlecht* in der Organologie sehe.

Die zentrale Fragestellung dieser Arbeit ist, ob und inwiefern das Konzept *Geschlecht* in der fMRT-Forschung der 1990er Jahre demjenigen der gallschen Organologie ähnelt. Genauer: Welche Begriffe werden verwendet, um auf *Geschlecht* in den Publikationen Bezug zu nehmen? In welcher Relation steht *Geschlecht* zu anderen Kategorien? Werden dichotome Geschlechter-Differenzen bewusst gesucht oder gibt es Raum für fließende Übergänge zwischen Weiblichkeit und Männlichkeit? Wo tauchen Sexualität und Fortpflanzung in der Forschung auf und welches Männer- bzw. Frauenbild wird dadurch transportiert? Wann und wie taucht *Geschlecht* als implizite oder explizite Kategorie in der eigentlichen Untersuchung auf? Anhand welcher Kriterien wird das Geschlecht einer Person dabei bestimmt? Welche physischen Geschlechter-Differenzen legen die Forschungsergebnisse nahe und wie werden diese präsentiert? Wie werden Untersuchungsergebnisse über die eigentlichen Messungen hinaus im Lichte von *Geschlecht* interpretiert? Inwiefern gehen stereotypische Geschlechter-Vorstellungen in diesen Prozess ein? Worin wird die Grundlage für *Geschlecht* gesehen und wie wirkt sich diese Annahme auf eine möglicherweise antizipierte Persistenz von Geschlechter-Differenzen aus? Und zuletzt: Welche Geschlechter-Ähnlichkeiten gingen in welcher Form in die betrachteten Publikationen ein und in welchem Verhältnis stehen diese zu den elaborierten Differenzen?



### III „Phrenologie“

Sie sehen wohl ein, dass es eine gewagte Sache ist, die reinen Quellen der Denk- und Handlungsweise des Menschen aufzusuchen. (Gall 1798)

The object of all my researches is to found a doctrine on the functions of the brain. The result of this doctrine ought to be the development of a perfect knowledge of human nature. (Gall und Spurzheim 2010, S. 37)

#### III.1 Franz Joseph Gall<sup>14</sup>

Franz Joseph Gall wurde am 9. März 1758 geboren und wuchs mit sechs Geschwistern im schwäbischen Tiefenbronn bei Pforzheim als Sohn eines wohlhabenden Wolle-Händlers auf. Von seinem Onkel, einem Priester, erhielt er etwa ab dem zehnten Lebensjahr seine grundständige Ausbildung, welche er zwischen 1772 und 1777 in Schulen in Baden und Bruchsal fortsetzen konnte. Obwohl er in Übereinstimmung mit den Wünschen seiner Mutter eine Karriere als katholischer Geistlicher erwogen hatte, siedelte er 1777 zum Medizinstudium nach Straßburg über, wo er von seinem Lehrer Johann Hermann (1738–1800) besonders zu Studien in vergleichender Anatomie angeregt wurde. Diese Methode komparativer Forschung beschränkte Gall nicht nur auf Menschen, sondern bezog auch Tiere und Pflanzen in seine Beobachtungen ein. Gall lernte während seiner Studienzeit in Straßburg eine junge Elsässerin namens Maria Katharina Leisler (1760–1825) kennen, die ihn während einer Typhuserkrankung pflegte und ihn 1790 heiratete.

Nachdem sich Gall 1781 zum Abschluss seines Studiums und seiner Promotion nach Wien begeben hatte, wurde er dort 1785 mit einer praktischen Prüfung am Krankenbett zum Doktor der Medizin promoviert. Hauptsächlich durch die Ausbildung seines Lehrers Maximilian Stoll (1742–1787) legte Gall inzwischen großen Wert auf gründliche Beobachtung und empirisches Vorgehen, worunter er verstand, sich nicht auf Einzelbeobachtungen zu stützen, sondern aus diesen durch Vergleiche mehrerer Fälle abstrakte Daten zu generieren und erst aus solchen weitergehende und verallgemeinerbare Schlüsse zu ziehen. Seine Tätigkeit als niedergelassener Arzt trug Gall sowohl ein ansehnliches Einkommen als auch eine privilegierte gesellschaftliche Stellung ein.

Trotz seiner Beteuerungen, bereits seit früher Jugend in den Begriffen der später veröffentlichten Organologie gedacht zu haben (Gall 1806b, S. 247), legte er in seiner ersten

---

<sup>14</sup> Meine Darstellung der Biografie Galls stützt sich, sofern nicht anders angegeben, auf Schramm-Macdonald 1878; Ackerknecht und Vallois 1956; Ackerknecht 1964; Lesky 1967b; Young 1972; Lesky 1979; Heintel und Heintel 1985; Heintel 1986; Wegner 1988; van Wyhe 2002 und Tomlinson 2005.

Monografie von 1791 nicht seine Theorie über die Beziehung von Geist und Gehirn dar, sondern erläuterte hauptsächlich Themen der praktischen Medizin. Aus Galls Aufzeichnungen geht hervor, dass er aber spätestens seit 1792 an der Formulierung seiner psychophysiologischen Lehre gearbeitet hat; Vorträge zu diesem Thema hielt er spätestens seit 1796 regelmäßig in einem eigens dafür eingerichteten Vorlesungssaal in seinem Privathaus ab. Von großer Bedeutung für diese „schöpferische Zeit“ Galls in Wien (Lesky 1967b, S. 913) war auch der Aufenthalt von Johann Peter Frank (1745–1821) als Direktor des dortigen Allgemeinen Krankenhauses. Mit seiner libertären Art bot er genügend Freiraum für Galls organologische Forschungen, obwohl dieser formal an keinem Krankenhaus beschäftigt war. Frank machte Gall beispielsweise die Schädel und Gehirne von Verstorbenen für seine komparativen Studien zugänglich und erlaubte ihm die Untersuchung der Patient\_innen im Rahmen der Arbeit an seiner Lehre.

Im Oktober 1798 erschien die erste Veröffentlichung Galls über seine Psychophysiologie in Form eines Briefes an seinen Freund Joseph Friedrich von Retzer (1754–1824), Mitarbeiter der Zensurbehörde in Wien, in *Der neue Teutsche Merkur* (Gall 1798). Am 24.12.1801 verfasste der Kaiser des Heiligen Römischen Reiches Deutscher Nation, Franz II (1768–1835), ein Schreiben, mit welchem er Galls organologische Tätigkeiten zu beenden suchte; er empfand die anti-metaphysische Einstellung Galls als materialistisch und fürchtete um die Stellung von Moral und Religion in seinem Reich. Diese Auffassung von Galls Lehre stand zum einen in deutlichem Widerspruch zur christlichen Anthropologie mit ihrer dualistischen Sicht auf Körper und Seele (Vidal 2011c, S. 340), zum anderen wurden konkrete Verdachtsfälle auf Materialismus so kurz nach der Französischen Revolution mit jakobinischem Gedankengut assoziiert. Obwohl Gall eine Schrift zu seiner Verteidigung verfasste (Walther 1804, S. 1–50; Gall et al. 1838, S. 309–335) und verschiedene mächtige Fürsprecher\_innen hatte, wurde das kaiserliche Verbot von Publikationen und Vorträgen zu organologischen Themen 1802 mit einem erneuten Dekret bekräftigt (Höck und Bach 1802). Gall bemühte sich mehrere Jahre, wieder eine Lehrerlaubnis zu erhalten, was ihm allerdings nur eingeschränkt gelang: Vor „männlichen ausländischen Hörern“ durfte er noch dozieren, so u. a. vor seinem in Trier geborenen Schüler und späteren Assistenten Johann Gaspar Spurzheim (1776–1832) (Maurer 2008, S. 339–340).

Obwohl der Bann seine Bekanntheit förderte, kehrte Gall Wien schließlich 1805 den Rücken, um zu einer Vorlesungsreise aufzubrechen. In Begleitung von Spurzheim, einem Diener, einem Wachsmodellierer, zwei Affen und einem Teil seiner Schädelammlung wollte Gall seine Lehre bekannt machen sowie in diversen Krankenhäusern, Gefängnissen

und naturkundlichen Sammlungen sein Wissen um die Psychophysiologie von Mensch und Tier erweitern. Während seiner zweijährigen Reise besuchten Gall und Spurzheim Wissenschaftszentren in über 50 Städten im heutigen Deutschland, in den Niederlanden, in Dänemark und der Schweiz, wo Galls Person und Lehre gleichermaßen Aufmerksamkeit und Ablehnung erregten. Die zeitgenössische Kritik an Gall erstreckte sich von seinen Forschungsmethoden über seine neuroanatomischen Kenntnisse bis hin zu seinem als selbstdarstellerisch empfundenen Auftreten und der Tatsache, dass er für seine Vorlesungen Eintrittsgelder erhob (Gall 1806a; Möbius 1903, S. 213; Cooter 1984, S. 21–48; Oehler-Klein 1988, S. 130–131). Für seine „Entfaltung des Gehirns“, d. h. die öffentliche Sektion frischer menschlicher Gehirne, wurde ihm jedoch sowohl von Lai\_innen als auch von anatomischen Kreisen Anerkennung zuteil (Hartenkeil 1805, S. 1–5). Durch die Reise steigerte Gall die Popularität seiner Lehre und Person drastisch; er verkehrte in den höchsten Gesellschaftskreisen, befreundete sich u. a. mit Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832) und stellte sich diversen romantischen Denkern sowie medizinischen Forschern in öffentlichen Debatten (Oehler-Klein 1988; Stahnisch 2007a, S. 325–329). Während dieser Zeit wurden außerdem zwei Schriften Galls anonym veröffentlicht (Gall 1806a; Gall 1806b), um die Zensur seiner Werke zu umgehen (Ebstein 1923, S. 8).

Als Gall sich 1807 in Paris niederließ, planten er und Spurzheim offenbar, nur ein Jahr dort zu bleiben; seine Frau und große Teile seines Besitzes waren noch immer in Wien. Stattdessen blieb Gall in Paris, erhielt 1819 die französische Staatsbürgerschaft und verließ – abgesehen von einer kurzen Reise nach England 1823 – die nähere Umgebung der Stadt nicht mehr. Während dieser Zeit erstarb die Popularität, welche Gall sich auf seiner Vorlesungsreise in anderen europäischen Ländern erworben hatte, u. a. weil er keine\_n Nachfolger\_in eingesetzt hatte, die\_der seine organologische Arbeit in diesen Ländern hätte weiterführen können (van Wyhe 2002, S. 37; 41–42; van Wyhe 2004b, S. 321).

Wie zuvor in Wien war Gall auch in Paris als praktischer Arzt sehr erfolgreich und konnte reiche wie einflussreiche Persönlichkeiten zu seinen Patient\_innen zählen. Diese Erfolge dürften Gall jedoch weit weniger für Paris eingenommen haben als die Möglichkeiten, die er hier für seine organologische Forschung und Lehre vorfand: Bereits wenige Wochen nach seiner Ankunft in Paris konnte er am Athénée, einer privaten naturwissenschaftlichen Lehranstalt, den Auftakt einer Reihe von Vortragsserien feiern (Critchley 1965, S. 776; Staum 1995, S. 443–445), welche er dort und in der Société de Médecine bis zu seinem Tode – wenn auch mit einigen längeren Unterbrechungen – abhalten konnte. Seine Veranstaltungen waren sehr populär: Es wurde von einem Auditorium von bis zu

400 Menschen berichtet. Nichtsdestoweniger war Gall auch in Paris Anfeindungen und politischer Missgunst ausgesetzt, besonders nachdem der französische Kaiser Napoleon I (1769–1821) selbst sein Missfallen über die gallsche Theorie geäußert hatte.

Bei den ersten beiden Bänden seines zwischen 1810 und 1819 in Paris veröffentlichten Hauptwerkes *Anatomie et physiologie ...* wurde Gall noch von Spurzheim unterstützt; im Jahr 1813 trennten sich die Wege der beiden jedoch aufgrund unüberbrückbarer Differenzen. Vermutlich präferierte Spurzheim eine größere Anwendungszentriertheit der organologischen Lehren, während Gall die Wissenschaft streng empirisch und neuroanatomisch fundiert betreiben wollte (Giustino 1975, S. 15). Spurzheim siedelte bald nach der Trennung von Gall nach England über, wo er die Organologie Stück für Stück modifizierte, aber immer noch als Galls und seine Lehre ausgab; unter der Bezeichnung „Phrenologie“ feierte sie dort große Erfolge. Binnen weniger Jahre wurden über 20 phrenologische Gesellschaften und Zeitschriften in Großbritannien gegründet, die sowohl in der Wissenschaft als auch in der breiteren Bevölkerung großen Zuspruch erhielten. Spurzheim verstarb 1832 in Boston, nachdem er sich zu einer Vortragsreise in die USA aufgemacht hatte, wo die Phrenologie seit 1821 Popularität genoss.

Es war Gall nie gelungen, für seine Forschungen in Neuroanatomie und Organologie im gewünschten Maße akademische Anerkennung zu erhalten: Noch 1808 legte Gall dem Institut de France mit Spurzheim ein *Mémoire* vor (Gall und Spurzheim 1809b), dessen Kernpunkte von Georges Cuvier (1769–1832) und Kollegen zwar nicht verworfen, aber doch kritisch bewertet wurden (Gall und Spurzheim 1809b, S. 364–371). Dreizehn Jahre später scheiterte auch sein Versuch, in die Académie des Sciences aufgenommen zu werden. In den 1820er Jahren kam es außerdem zwischen Gall und Marie Jean Pierre Flourens (1794–1867) zu einer längeren wissenschaftlichen Auseinandersetzung (Gall et al. 1838, S. 95–120; Young 1968, S. 256–257; Yildirim und Sarikcioglu 2007; Gall 2010a, S. 133–146), die Galls Glaubwürdigkeit merklichen Schaden zufügte und seine Theorie als experimentell widerlegt brandmarkte (Hagner 1992, S. 2): Flourens hatte die Großhirnrinde von Vögeln sukzessive abgetragen und dabei eine graduelle Verschlechterung aller kognitiven, sensorischen und motorischen Fähigkeiten festgestellt, was Galls Lokalisationslehre zu widersprechen und stattdessen eine Äquipotenztheorie des Gehirns innerhalb eines kartesischen Dualismus nahelegen schien (Temkin 1947, S. 280–281).

Nach dem Tod seiner Ehefrau 1825 verheiratete Gall sich im selben Jahr erneut, mit Marie Anne „Virginie“ Barbe (\* 1795), die bereits über viele Jahre lang als „Gesellschaftlerin“ bei ihm gelebt hatte (Heintel 1986, S. 32). Im folgenden Jahr erkrankte Gall aber und

eine Sklerose griff sein Herz und Gehirn an. Im April 1828 wurde seine angeschlagene Gesundheit durch einen Schlaganfall zusätzlich verschlechtert und er verstarb er am 22. August 1828 trotz der Betreuung durch acht verschiedene Ärzte in seinem Landhaus in Montrouge bei Paris. Auf Galls Wunsch hin wurde sein Kopf durch einige seiner Schüler so präpariert, dass sein eigener Schädel seiner organologischen Sammlung hinzugefügt werden konnte<sup>15</sup>. Sein Leichnam wurde anschließend mit einem Gipskopf versehen auf dem öffentlichen Friedhof Père Lachaise bestattet – nach der Indizierung seiner Werke im Jahre 1817 hatte Gall sich einer religiösen Bestattung verweigert.

### III.2 Organologie

Die Grundprinzipien seiner organologischen Lehre legte Gall erstmals im *Schreiben über seinen bereits geendigten Prodomus über die Verrichtungen des Gehirns der Menschen und Thiere*<sup>16</sup> an Herrn Jos. Fr. von Retzer dar. Sie lauten wie folgt (Gall 1798):

- 1) „Fähigkeiten und Neigungen sind dem Menschen und dem Thiere angeboren“, d. h. es gibt keine Möglichkeit, grundlegende Anlagen zu erlernen oder anzuerziehen. Sie determinieren aber den tatsächlichen Charakter und die Handlungsweise einer Person nicht vollständig, weil Letztere durch Erziehung und Bildung geprägt werden.
- 2) Alle diese Fähigkeiten und Neigungen sind in Form von einzelnen Organen im Gehirn angelegt. Diese Organe sind „Werkzeuge“, durch welche das Gehirn mit dem Körper und der Außenwelt in Interaktion treten kann (Gall 1806b, S. 70–71). Das Gehirn dient zur Ausbildung aller geistigen und moralischen Eigenschaften, nicht nur der rein intellektuellen Fähigkeiten; insbesondere sind geistige Störungen oder übersteigerte Triebe organische Krankheiten des Gehirns.
- 3) Alle geistigen wie emotionalen Charakteristika von Mensch und Tier setzen sich aus distinkten basalen Anlagen, sogenannten „selbstständige[n] Eigenschaft[en]“, zusammen, welche je nach Individuum in spezifischer Kombination und Ausprägung auftreten und auf die einzeln zugegriffen werden kann.

---

<sup>15</sup> Heute noch zu finden unter der Ausstellungsnummer 19.216 im Musée de l'Homme in Paris (Regal und Nanut 2008, S. 319). Die Ergebnisse der organologischen Untersuchung von Galls Schädel durch seinen Schüler Jean Antoine Laurent Fossati (1786–1874) flossen in die Grabrede ein; danach sei Gall ein chaotisches Genie ohne musische oder mathematische Begabung gewesen, mit schlechtem Gedächtnis und nicht gegen alle Menschen gleichermaßen großzügig (Gall und Spurzheim 2010, S. 21–27).

<sup>16</sup> Um die Lesbarkeit durch die hochfrequente Nutzung von „[sic]“ nicht zu sehr zu beeinträchtigen, werde ich mich der Kenntlichmachung von Inkommensurabilitäten von Galls und der neuen deutschen Rechtschreibung weitestgehend enthalten.

- 4) Aufgrund der Unabhängigkeit der Anlagen befinden sich auch ihre materiellen Grundlagen in distinkten Organen in verschiedenen Hirnarealen. Das Gehirn ist somit keine Einheit, sondern ein „Sammelplatz“ (Gall 1806b, S. 71) verschiedener Organe, die räumlich voneinander getrennt und mit spezifischen Aufgaben betraut sind.
- 5) Die Ausprägungen der einzelnen Organe sind voneinander unabhängig und beeinflussen die Anatomie des Gehirns.
- 6) Je nach Kombination und Größe der einzelnen Organe entsteht eine spezifische Form des Gehirns und einzelne Areale erhalten typische Formen. Unter einheitlichen Rahmenbedingungen korreliert die relative Größe eines dieser Gehirnorgane direkt mit seiner Leistungsfähigkeit, d. h. der Stärke der Anlage im Menschen.
- 7) Da sich der Schädel in der Kindheit um das Gehirn herum bildet und der Form des darunterliegenden Gehirns folgt, können durch seine Gestalt direkte Aussagen über die Lage und Größe der Gehirnorgane gewonnen werden. Durch das Abtasten von Köpfen ist es daher möglich, den Entwicklungsgrad einzelner basaler Anlagen bzw. ihrer organischen Grundlage in einem Individuum zu bestimmen (Abb. 2).

**Abb. 2**  
F. J. Gall beim Abtasten eines Schädels (Horton 2000, S. 565)

Besonders anhand des letzten Punktes wird deutlich, dass Galls Ziel nicht das Ergründen der Hirnanatomie von Tier und Mensch, sondern die Konstruktion einer umfassenden Psychophysiologie war. Mit der Behauptung, moralische und intellektuelle Fähigkeiten seien Mensch und Tier angeboren, opponierte Gall gegen den zu seiner Zeit in Paris populären Sensualismus; die Sinne nahmen in Galls Verständnis zwar einen für die Wirklichkeitsrezeption unerlässlichen Platz ein, diesen aber als Instrumente des Gehirns und nicht als bewusstseinsschaffende Akteure (Temkin 1947, S. 289–295). Ähnliches gilt auch für die Sprache, welche laut Galls Auffassung eine Folge von Ideen und Gedanken im Gehirn war, nicht aber die Grundlage für menschliches Denken. Äußere Einflüsse wie Klima oder Bildung waren damit von viel geringerer Bedeutung für die Entwicklung eines Menschen als seine organischen Grundlagen, welche angeboren bzw. von einem Schöpfergott auf diese Weise in ihm angelegt worden waren (V.13).

In seinem Hauptwerk beschrieb Gall 27 basale Anlagen und unterteilte diese in zwei Gruppen: Die ersten zehn solcher Eigenschaften bezeichnete er als „fundamental“ für Tier und Mensch. Die moralischen und intellektuellen Anlagen der Nummern 11 bis 19 wollte Gall vollzählig im Menschen und zu Teilen bei Tieren gewisser Arten festgestellt haben. Die letzten acht Eigenschaften sah Gall als genuin humane Fähigkeiten an, welche den Menschen von anderen Tieren unterscheiden und damit „am vollkommensten“ (Gall 1806a, S. 348) machen sollten (Gall 2010b, S. 67–69). Anhand dieser Aufteilung wird deutlich, dass Gall von einer prinzipiellen Gleichheit der Gehirne von Menschen und Tieren ausging (Gall 1806a, S. 397; Temkin 1947, S. 283–288; Gall und Spurzheim 2010, S. 63), Erstere aber in seinem Weltbild auf einer höheren Stufe angesiedelt waren. Allen Menschen unter sich und allen Tieren derselben Art sprach Gall die gleiche Verteilung und Anordnung an Organen des Gehirns zu, wobei individuelle Varianzen zwar möglich seien, aber nur mäßige Abweichungen innerhalb einer Spezies hervorrufen könnten.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Das gilt nicht nur für weiße Menschen untereinander, sondern auch über die Grenzen von Hautfarben hinweg: „Alle Tiere derselben Art, wie auch alle Menschen, haben ein Gehirn, das sich auf die gleiche wesentliche Art und Weise angepasst hat. (...) Es ist mal das eine, mal das andere Organ, das mehr oder weniger ausgebildet ist innerhalb einer Rasse, eines Individuums, in einem Volk; und das bringt einen bestimmten Charakter von Individuen, Rassen und Nationen hervor“ (Gall und Spurzheim 1813a, S. 469).

**Abb. 3**

Schädel mit Ziffern für unter dem Knochen liegende Organe des Gehirns (Young 1968, S. 250)

Die von Gall auf der Schädeloberfläche lokalisierten Anlagen sind (Abb. 3)<sup>18</sup>:

- I Fortpflanzung, Geschlechts- und Zeugungstrieb,
- II Jungenliebe und Kindesliebe,
- III Freundschaft und Anhänglichkeit,
- IV Selbstvertheidigung, Muth und Raufsinn,
- V Mord und Würsinn,
- VI List, Schlaueheit und Klugheit,
- VII Eigenthum- und Diebessinn,
- VIII Stolz, Hochmuth, Herrschsucht,
- IX Eitelkeit, Ruhmsucht und Ehrgeiz,
- X Behutsamkeit, Vorsicht und Vorsichtigkeit,
- XI Erziehungsfähigkeit, Sachgedächtniss und Wissbegierde,
- XII Ortsinn und Raumsinn,
- XIII Personensinn und Vermögen, Personen leicht zu erkennen [und zu erinnern],
- XIV Wortsinn und Wortgedächtniss,
- XV Sprachsinn und Sprach-Forschungs-Sinn,
- XVI Farbensinn und Talent zur Malerei,
- XVII Tonsinn und Talent für Musik,
- XVIII Zahlensinn und Mathematik,
- XIX Kunstsinn und Bausinn,

---

<sup>18</sup> Diese Liste wurde in Gall et al. 1830; Gall 1844; Gall 2010a und Gall 2010b recht einheitlich formuliert. Stärkere Abweichungen finden sich in den Jahren vor der Veröffentlichung des Hauptwerkes, so zum Beispiel auf einer gedrechselten Holzdose, welche Gall einem Freund schenkte und auf der sich eine Liste mit 30 verschiedenen Organen findet (Schulz 1973, S. 14).



- XX vergleichender Scharfsinn,
- XXI metaphysischer Tiefsinn und Vermögen, zu abstrahieren,
- XXII Witz,
- XXIII Dichtergeist und Talent zur Poesie,
- XXIV Gutmüthigkeit, Mitleiden, moralischer Sinn und Gewissen,
- XXV Nachahmungstrieb,
- XXVI Religiosität und Theosophie,
- XXVII Festigkeit, Beständigkeit, Beharrlichkeit, Hartnäckigkeit.

Bis zu seinem Tode beanspruchte Gall nie die Vollständigkeit oder Endgültigkeit seiner Liste an Fähigkeiten und ihren Organen im Gehirn (Tomlinson 2005, S. 74); gewonnen hatte er sie durch eine vergleichende Beobachtung verschiedener Tierarten oder durch philosophische Überlegungen und Alltagserfahrungen. So nahm er beispielsweise aufgrund verbreiteter Redeweisen oder gesellschaftlicher Konventionen die Existenz einer speziellen Anlage an, nach deren zugehörigem Organ er anschließend gezielt in seiner Schädelammlung oder auch an lebenden Objekten suchte. Eine dritte Möglichkeit zur Bestimmung einer basalen Anlage war laut Gall, dass sich diese ihm in ihrer abnormalen Entwicklung von sich aus aufdrängte, d. h. sich ihm ohne Vorüberlegungen oder andauernde Beobachtung seinerseits in kürzester Zeit als basale Anlage bzw. damit korrespondierendes Organ präsentierte (Ackerknecht und Vallois 1956, S. 21–23). Die Lage dieses Organs konnte er dann als Punkt oder geometrische Form auf einem Schädel markieren. Nicht selten kam es aber vor, dass Gall nach eigener Aussage „tausend Male“ über mögliche Anordnungen der Organe im Kopf nachdachte, bevor er scheinbar unmittelbar „von der großartigen Wahrheit gepackt wurde“ (Gall 2010a, S. 74–75), welche er dann allen Widersprüchen und Anfeindungen zum Trotz (Gall 1806b, S. 189) nach „vielartigen Prüfungen“ in einer „lange[n] Reihe von Jahren“ in seinen Schriften dargelegt habe (Gall 1806a, S. 391–392).

Die für seine komparative Methode notwendige Bestimmung der Eigenschaften von Versuchssubjekten nahm Gall oftmals durch Berichte über ihr Leben und ihren Charakter vor: Er brachte entweder die untersuchten Personen selbst oder Menschen, welche diesen nahestanden, zum Reden und versuchte, aus Erzählungen über deren Kindheit, Jugend und Vorlieben Hinweise auf ihre Anlagen zu destillieren (Ackerknecht und Vallois 1956, S. 22–23). Um festzustellen, ob die nach einer solchen Auskunft erwarteten Anlagen tatsächlich basale Eigenschaften waren, welche mit Organen im Gehirn assoziiert waren, benötigte Gall eine große Zahl von Vergleichsobjekten, auf die er für seine komparativen Schädeluntersuchungen zurückgreifen konnte (Gall 1806a, S. 391–392). Darin versuchte er, „Protuberanz[en]“ (Gall 1806b, S. 186–189) bzw. „Höcker und Erhabenheiten“ (Gall et al.

1830) auf den Schädeln von Menschen und Tieren zu ertasten, deren Anamnese er bereits erhoben hatte und bei denen er durch auffallende Eigenschaften eine besonders starke oder schwache Entwicklung eines bestimmten Organs vermuten konnte (Gall 2010a, S. 64; Schulz 1973, S. 32–36; Stahnisch 2007a, S. 333–334). Zu diesem Zweck besaß Gall eine Sammlung mehrerer hundert Schädel, Büsten, Gipsabdrücke von Köpfen und Wachsmo-  
delle von Gehirnen (Ackerknecht und Vallois 1956, S. 37–41)<sup>19</sup>. Seine lebenden tierischen Studienobjekte fand Gall vor allem der freien Natur und in seiner Menagerie; Menschen konnte er während seiner Vorlesungen, in seiner medizinischen Praxis, in Schulen, Gefängnissen, aber vor allem in „Spitälern und dem Tollhause“ (Gall 1798) untersuchen (Hartenkeil 1805, S. 1–2; Schulz 1973, S. 32–36). Besonders seine Besuche im „Narren-turm“, der „Irrenabteilung des Allgemeinen Krankenhauses“ in Wien (Lesky 1967b, S. 912), boten ihm vielfältige Objekte für seine Untersuchungen.

Gall hatte sich trotz seiner medizinischen Kompetenzen nach eigener Angabe der Beobachtung verschrieben und schätzte ihren Wert weit höher ein als den manipulativer Experimente (Gall et al. 1838, S. 98–99; Neuburger 1981, S. 266–271)<sup>20</sup> oder des rein philosophischen Erkenntnisgewinns (Lesky 1979, S. 87). Da ihm durch seine guten Kontakte zu Franz Joseph von Saurau (1760–1832), dem Polizeiminister in Wien, aber regelmäßig die Gehirne exekutierter Insass\_innen zugeleitet wurden (Firla 2008, S. 322–323), konnte Gall neben seinen Schädel-Betrachtungen Sektionen an frischen Gehirnen vornehmen. Laut van Wyhe geschah dies in der Absicht, seine bereits aufgestellten Theorien zu bestätigen; d. h. Gall begann mit der Detektion psychischer Auffälligkeiten an Menschen, versuchte dann, im Rahmen von Sektionen organische Korrelate dieser Eigenschaften zu finden und schloss von diesen Erkenntnissen auf allgemeine Beziehungen zwischen den Eigenschaften und Gehirnen von Menschen und Tieren (van Wyhe 2002, S. 20–22).

Zu Galls Wirkungszeit wurden grundlegende anatomische und physiologische Eigenschaften des Gehirns noch kontrovers diskutiert, sodass die von ihm vorgeschlagene Psychophysiologie auch enormen fachlichen Widerspruch provozierte (Breidbach 1997, S.

---

<sup>19</sup> Teile der Sammlung sind heute im Musée de l’Homme in Paris (Regal und Nanut 2008; Ackerknecht und Vallois 1956) sowie in Baden bei Wien im Rollett-Museum, das den Namen des Wundarztes Anton Franz Rollett (1778–1842), einem Bekannten Galls, trägt (Schulz 1973; Maurer 2008; Rollett-Museum 2012).

<sup>20</sup> Gall schrieb dazu, er lehne „gewalttätige Verstümmelungen als Mittel zur Entdeckung der Funktionen von Teilen des Gehirns oder jedes anderen Organs“ ab (Gall 2010a, S. 73), weil er dies aufgrund der unsicheren Ergebnisse solcher Experimente für unnötiges Blutvergießen bei „armen Geschöpfen“ halte (Gall et al. 1838, S. 114; s. auch Gall et al. 1838, S. 98–99; 106 und Lesky 1979, S. 165–168). Die Instrumente und Methoden für Ablationsexperimente etc. führten zu Galls Zeit in der Tat häufig zu widersprüchlichen Ergebnissen (Ackerknecht und Vallois 1956, S. 22–23; Neuburger 1981, S. 266–267). Nichtsdestoweniger sah Gall sich im Rahmen der Kontroverse mit Flourens dazu genötigt, eine große Zahl von Tieren zu „opfern“, um Flourens experimentell fundierten Angriffe auf die Organologie seinerseits zu attackieren (Gall et al. 1838, S. 106; s. auch Neuburger 1981, S. 271).

69–72). Trotz auseinandergender Vorstellungen, wie sich die Forschung der menschlichen Physis nähern sollte, galt der Körper im 18. und 19. Jh. bereits als verstehbares Forschungsobjekt (Jordanova 1989, S. 51–52). Eine systematisierende und normierende medizinische Praxis sowie der Schluss von sichtbaren Körpermerkmalen auf innere Charakteristika kann daher kein Grund für die Ablehnung der gallschen Organologie gewesen sein.

Gall selbst sah sich zum Zeitpunkt der ersten Veröffentlichung seiner Lehre in seinem *Schreiben ... an ... Retzer* noch als „nichts weniger als Physiognomiker“ und beschwerte sich darüber, von medizinischen Kollegen als „Kranioskop(en) [griech. *krānion*: Schädel]“ bezeichnet zu werden. Gall ereiferte sich über diese Bezeichnung, weil er als zentralen Gegenstand seiner Forschung das Gehirn ansah und keinesfalls zum Schädelvermesser degradiert werden wollte, denn „[e]s wäre daher diese Benennung eben so einseitig, als wenn man den Dichter einen Reimemacher hiesse“. (Gall 1798) Die Schädellehre war lediglich ein kleiner Teil von Galls viel umfassenderen organologischen Theorie, der sich aber am schnellsten verbreitete und am längsten mit seiner Person verknüpft wurde. Dennoch ist es genau die Zuhilfenahme jenes indirekten Verfahrens, um Aussagen über Lage und Charakteristika verschiedener Organe im Gehirn und Inferenzen bezüglich der Eigenschaften von Menschen oder Tieren machen zu können, welche die Substanz der Vorwürfe bilden, fMRT-Forschung sei eine neue Form der Phrenologie. Diese Indirektheit der organologischen Forschung lag auch in einer mangelnden Möglichkeit zur strukturerhaltenden Konservierung von Gehirnen begründet, sodass Gall aus pragmatischen Gründen auf Schädel und Gehirn-Modelle zurückgreifen musste (Breidbach 1997, S. 185–186).

Mit seiner Organologie stand Gall sowohl in der Nähe von als auch in Opposition zur Physiognomik nach Johann Caspar Lavater (1741–1801)<sup>21</sup>, da er weder seinen philosophischen Idealismus teilen, noch sich der Gestaltpsychologie anschließen konnte. Auch Tomkin betont einen gewichtigen Unterschied im Verhältnis von Geist und Materie zwischen Gall und der lavaterschen Physiognomik (Temkin 1947, S. 277–278): Gall sah die äußere Erscheinungsform des Menschen und seines Kopfes nicht als Ausdruck seines Charakters an, sondern die Form des Schädels war für ihn umgekehrt durch die materiellen Grundlagen seiner geistigen Anlagen im Gehirn determiniert. Van Wyhe sieht trotz aller Unterschiede zwischen Galls und Lavaters Theorien dennoch die Physiognomik als Ideengeberin für Galls Lokalisierung der intellektuellen Fähigkeiten im Stirnbereich bzw. im Frontalhirn (van Wyhe 2002, S. 23–24).

---

<sup>21</sup> Die ungleich größere Rezeption der Organologie/Phrenologie verglichen mit der Physiognomik wird in Blankenburg 1988 untersucht. Eine Kontextualisierung der Arbeiten Galls und Soemmerrings in der Geschichte der Physiognomik ist in Oehler-Klein 1988 zu finden.

Galls physiologisches und anatomisches Verständnis wurde durch Georg Prochaska (1749–1820) und Johann Christian Reil (1759–1813)<sup>22</sup> beeinflusst (Young 1968, S. 253). Die Idee differenzierter Organe mit spezifischen Aufgaben im Gehirn übernahm Gall von Charles Bonnet (1720–1793), kritisierte aber, Bonnet habe für funktionelle Differenzen im Gehirn keine organischen, strukturellen Grundlagen ausgemacht, sondern sich als Dualist auf einen mechanistischen Automatismus im Gehirn zurückgezogen, während er, Gall, mit seiner Organologie Philosophie-freie Physiologie und Anatomie betreibe (Lesky 1970, S. 300–303; 312; Harrington 2009, S. 507–509). Es ist charakteristisch für Galls Äußerungen, dass er fremde Einflüsse nicht zugab, sondern Ideen und Praxis seiner Zeitgenoss\_innen, die er übernommen hatte, entweder nicht kenntlich machte oder in direkter Konfrontation abwertete und dabei immer den Anspruch aufrechterhielt, er bekomme seine Inspiration direkt von der Natur, empirisch und nicht spekulativ (Critchley 1965, S. 775–776).

Nach Lesky und Hagner fand Gall in der Anthropologie und Naturphilosophie von Johann Gottfried Herder (1744–1803) Anregung für die Elemente einer physiologisch fundierten Theorie über Geist und Gehirn, welche auch einen endgültigen Bruch mit der Humoralpathologie erlaubte (Young 1972, S. 251). Gall hat die Idee einer dynamischen Vitalkraft, welche hinter der Organisation aller Lebewesen steht, dem herderschen Naturkonzept entnommen. Auch den Gedanken einer prinzipiellen Einheit von Mensch und Tier, wobei der Mensch als Lebewesen einer höheren Stufe von solch einer Kraft perfektioniert worden war (Gall und Spurzheim 2010, S. 240), findet sich bereits bei Herder. (Lesky 1970, S. 303–307; Hagner 1992, S. 3–4) Entgegen seiner Selbstsicht als Philosophie-averser Empiriker war Galls psychophysiologische Lehre von basalen Anlagen und ihren Organen im Gehirn also alles andere als voraussetzungslos.

---

<sup>22</sup> Es wird berichtet, dass Reil bereits vor 1813 in einer Lösung aus Alkohol, Pottasche und Ammoniak Gewebe konservieren konnte (Preul 1997, S. 104–105), was Gall bei Gehirnen offenbar nicht gelang.

## IV Funktionelle Magnetresonanztomografie

How does fMRI create images of neuronal activity? The short answer is that it does not! Instead, fMRI creates images of physiological changes that are correlated with neuronal activity. (Huettel et al. 2009, S. 159)

One should never take for granted the remarkable ability of fMRI to look inside another person's brain. We are hopeful that many of you reading this textbook will experience a similar sense of wonder. (Huettel et al. 2009, S. 513)

### IV.1 Grundlagen<sup>23</sup>

Auf den ersten Blick gänzlich verschieden von gallschen Methoden der Organologie ist die Produktion von Daten über das Gehirn mithilfe der funktionellen Magnetresonanztomografie (griech. *tomé*: Schnitt, *gráphein*: schreiben). Nicht nur das bloße Scannen<sup>24</sup> eines Gehirns ist ungleich komplexer als das Abtasten einer Schädeloberfläche mit den Fingerspitzen, auch die Weiterverarbeitung der erhobenen Daten involviert Informations- und mathematische Techniken auf verschiedenen Ebenen. Die Methode der fMRT basiert auf der klassischen Magnetresonanztomografie, deren physikalische Grundlagen maßgeblich durch die Arbeit Wolfgang Paulis (1890–1958) erschlossen wurden: Er stellte in den 1920er Jahren fest, dass sowohl die Frequenz des Eigendrehimpulses (engl. *spin*) als auch der Betrag des magnetischen Moments gewisser Atomkerne nur bestimmte diskrete Werte annehmen können. In den folgenden Jahrzehnten konnte durch weitere Forschung belegt werden, dass ein Proton von diesen Atomkernen in einem Magnetfeld, welches mit seiner Spin-Frequenz oszilliert, Energie absorbieren kann. Der Name dieses Phänomens, Kernspinresonanz (engl. *nuclear magnetic resonance*), lässt seine Wichtigkeit für die MRT bereits vermuten; erst 1973 konnte aber das erste MRT-Bild veröffentlicht werden. Bis zum Ende des Jahrzehnts waren die Apparate so weit entwickelt, dass menschliche Körperteile mit ihnen gescannt werden konnten.

Die MRT verwendet für den genannten Effekt die Kerne von Wasserstoff-Atomen und kann damit statische anatomische Bilder generieren. In der funktionellen MRT soll zudem eine zeitliche Komponente abgebildet werden – wie der Name schon sagt: eine Funktion. Daher wurde seit den 1980er Jahren ein Verfahren der funktionellen MRT entwickelt, wel-

---

<sup>23</sup> Zur technischen Funktion und praktischen Anwendung von (f)MRT liefert Huettel et al. 2009 umfangreiches Material, das die Hauptgrundlage für meine folgenden Ausführungen bildet.

<sup>24</sup> Ich verwende „Scan“ und „Bild“ im Folgenden austauschbar und meine in beiden Fällen ein artifizielles Konstrukt aufgrund von Daten, die mit einem fMR-Tomografen erhoben wurden.

ches nicht nur auf der Resonanz von Protonen in Wasserstoff, sondern auch auf der Menge von Sauerstoff-Molekülen im Blut basiert. Die biologischen Grundlagen für diese Herangehensweise liegen im natürlichen Metabolismus von Körperzellen begründet: Um gewisse Funktionen auszuführen, benötigt ein Körper an der Stelle, an welcher ein Prozess realisiert wird, Energie. Diese wird aus Adenosin-Triphosphat gewonnen, zu dessen Synthese Glukose und Sauerstoff notwendig sind, welche mit dem Blut transportiert werden. Aus diesem Grund wird eine Region im Gehirn, in der neuronale Prozesse stattfinden, mit hoher Wahrscheinlichkeit gut durchblutet sein, um eine ausreichende Menge von Sauerstoff und Glukose zu garantieren.

Wird ein Lebewesen in einem fMR-Tomografen platziert, so richten sich die magnetischen Momente der Wasserstoff-Atomkerne in seinem Gehirn parallel zur Richtung des im Scanner wirkenden statischen Magnetfeldes aus. Durch radiowellenfrequente magnetische Pulse können sie zur Resonanz gebracht werden und zum Ende jedes Pulses kann sowohl die Zeit des Zurücktorkelns der Protonen in ihre Ausgangslage als auch die Menge der währenddessen emittierten Energie im Scanner gemessen werden. Ein dreidimensionaler Gradient im angelegten Magnetfeld sowie verschiedene Detektoren und Computersysteme helfen dabei, den Ort der Atome zu bestimmen, für welche diese sogenannte Relaxationszeit gemessen wird. Aufgrund der paramagnetischen Eigenschaften von desoxygeniertem Hämoglobin kann sauerstoffarmes Blut das magnetische Feld, welches auf Protonen in seiner Umgebung wirkt, beeinflussen und deren Relaxationszeit signifikant verringern. Bei sauerstoffreichem Blut geschieht dies nicht, da oxygeniertes Hämoglobin diamagnetisch ist, d. h. im Gegensatz zu dem Hämoglobin ohne gebundene Sauerstoff-Moleküle kein magnetisches Moment besitzt. Dieser messbare Unterschied in der Relaxationszeit der Wasserstoff-Protonen in der Nähe von oxygeniertem bzw. desoxygeniertem Hämoglobin wird beim sogenannten BOLD-Verfahren (*blood-oxygen(ation)-level dependent*) in der fMRT nutzbar gemacht und lässt eine Inferenz auf den Energieumsatz in einer spezifischen Region des Gehirns zu<sup>25</sup>: Deutet ein starkes BOLD-Signal eine lange Relaxationszeit in einer Hirnregion und damit eine große Menge sauerstoffreichen Blutes an, so kann gefolgert werden, dass in dieser Gegend zuvor Stoffwechselprozesse stattgefunden haben und die Sauerstoffzufuhr durch den gesteigerten Blutfluss sichergestellt werden sollte. Eine

---

<sup>25</sup> Zur Kritik am Verfahren aufgrund zeitverzögerter korrelierter Prozesse oder Fehlinterpretationen von Kausalzusammenhängen vgl. Perani 2008; Desmond und Chen 2002. Eine Sensibilisierung für diese Schwierigkeiten und Unwägbarkeiten ist bei Kastrup et al. zu erkennen, in deren Experiment die fMRT mit einer weiteren Methode (*Flow Sensitive Alternating Inversion Recovery*) verbunden wurde, um den Zusammenhang zwischen BOLD-Antwort und Blutfluss im Gehirn genauer zu ermitteln. Die Interpretation einer Korrelation von sichtbarem Verhalten, sensorischer/motorischer/kognitiver Prozesse und neuronaler Aktivität wird sowohl innerhalb als auch außerhalb der Neurowissenschaften kontrovers debattiert (z. B. Uttal 2003).

solche Messung kann mit der Ausführung einer bestimmten Aufgabe innerhalb eines fMRT-Experiments zeitlich gekoppelt sein. Wenn derartige Kopplungen gefunden werden, werden oftmals die gemessenen und lokalisierten neuronalen Funktionen mit einem Prozess korreliert, welcher in die Ausführung der bearbeiteten Aufgabe involviert war.

Knapp formuliert lässt sich also die Funktion der fMRT folgendermaßen fassen: Die Protonen im Kern von Wasserstoff im Körper richten in einem fMRT-Scanner die Achse ihrer inhärenten Drehbewegung entlang des dort bestehenden unveränderlichen Magnetfeldes aus. Wenn zusätzlich magnetische Pulse auf die Protonen wirken, verändert sich die Ausrichtung ihrer Drehachse, begibt sich aber nach Ende des Pulses wieder in die vorherige Lage. Die Eigenschaften dieses Zurücktorkelns können im Scanner gemessen und ausgewertet werden. Sie lassen Rückschlüsse auf die Struktur des blutdurchflossenen Gewebes und die Menge des Sauerstoffs im Blut in einer spezifischen Region zu. In einer Kette von Inferenzen kann so eine Aussage darüber gemacht werden, in welchen Gegenden des Gehirns zu einem bestimmten Zeitpunkt neuronale Prozesse ablaufen könnten.

Trotz aller Schwierigkeiten bei der Interpretation solcherart indirekt erhobener Daten über menschliche Gehirne wird die fMRT seit den frühen 1990er Jahren in den kognitiven Neurowissenschaften eingesetzt. Die im beschriebenen BOLD-Verfahren bestimmte und meist als  $T_2^*$  bezeichnete zeitliche Größe erlaubt aber keine direkte Auskunft darüber, zu welchem Grad eine Hirnregion zu einem bestimmten Zeitpunkt aktiviert war; deshalb müssen Messungen während des Ziel-Zustands sowie während eines Kontroll-Zustands (engl. *baseline*) vorgenommen werden. Im Ziel-Zustand beschäftigt sich ein\_e Studienteilnehmer\_in im Scanner mit einer Aufgabe, welche den Prozess enthält, dessen neuronales Korrelat lokalisiert werden soll; die dazugehörige Kontroll-Aufgabe muss so gestaltet sein, dass sich ihre Ausführung exakt um den untersuchten motorischen, kognitiven oder sensorischen Prozess unterscheidet. Wenn beispielsweise die neuronale Aktivität während der Sprachverarbeitung bestimmt werden soll, könnte die Ziel-Aufgabe das Lesen von Wörtern im Scanner sein. Ein Scan in Ruhe würde hierzu keine adäquaten Vergleichswerte von  $T_2^*$  liefern; viel eher würde man als Kontroll-Aufgabe das Betrachten einer Kette von Zeichen wählen, die aber keine Buchstaben sind (Pugh et al., S. 1224). Auf diese Weise kann mit höherer Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass eine detektierte neuronale Aktivität tatsächlich mit dem Prozess der Sprachverarbeitung korreliert ist – und nicht beispielsweise mit der visuellen Wahrnehmung an sich. Stehen die (Kontroll-)Aufgaben im richtigen Verhältnis zueinander, so die Theorie, lässt sich durch Differenzbildung der Werte  $T_2^*$  im Ziel- bzw. im Kontroll-Zustand der Grad der neuronalen Aktivität errechnen,

welcher mit dem gesuchten Prozess korreliert ist. Bei diesem Vorgehen wird also nach signifikanten Differenzen in Differenzen gesucht – und diese nicht direkt in der neuronalen Aktivität, sondern in den BOLD-Antworten während verschiedener Zustände.<sup>26</sup>

In den ausgewählten Studien wurden diverse visuelle, auditive und olfaktorische Stimuli verwendet, wie die tabellarische Übersicht der verwendeten Publikationen (Abb. 1) zeigt. Meistens war die Rezeption des Stimulus Grundlage für die Erfüllung einer Aufgabe; beispielsweise mussten Wörter gehört und per Knopfdruck diversen Kategorien zugeordnet werden. Manchmal musste ein visueller Stimulus ohne weitergehende Aktion einfach nur betrachtet werden; in anderen Fällen gab es keine sensorische Stimulation von außen und die Aufgabe bestand zum Beispiel darin, vier Fingerspitzen einer Hand nacheinander mit der des Daumens zusammenzuführen (sequentielle Finger-Opposition). Je nach Experimentalaufbau waren die fMRT-Scans in unterschiedliche Blöcke von Ziel- und Kontrollaufgaben aufgeteilt, welche ohne Unterbrechung des Experiments aufeinander folgten. Inklusiv eines hochauflösenden MRT-Scans für anatomische Daten zu Beginn der Erhebung verbrachten die Proband\_innen meist zwischen 30 und 60 Minuten im Scanner.

Zur Datenauswertung dieser Experimente wird der MRT-Scan des Gehirns einer Versuchsperson am Computer in regelmäßige Volumeneinheiten, sogenannte Voxel (engl. *volumetric pixels*), eingeteilt. Für einen fMRT-Scan wurde die untersuchte Hirnregion in den verwendeten Studien der Jahre 1995–1999 virtuell in meist zwölf bis 24 parallele Schnittebenen aufgeteilt. Die magnetischen Pulse im Scanner wurden so angelegt, dass sie alle Voxel innerhalb eines Schnittes gleichermaßen erregten, aber Voxel aus angrenzenden Schnitten unbeeinflusst ließen. Abhängig vom Zweck der Studie wurden für Scans am ganzen Gehirn zumeist Kantenlängen von 3–5 mm in der Ebene eines Schnittes der Stärke von 5–7 mm gewählt, während für Untersuchungen kleinerer Hirnregionen auch Voxel der Kantenlänge von 1,4–2 mm in der Schnitt-Ebene verwendet wurden. Damit ergab sich pro funktionelle Datenerhebung eine Anzahl von bis zu mehreren zehntausend Voxeln.

Pro Schnitt und damit pro Voxel wurden in den ausgewählten Studien im Verlauf eines Experiments für alle Proband\_innen jeweils zwischen 60 und 320 Datensätze in einzelnen Scans erhoben, im Abstand von jeweils wenigen Sekunden. In einigen der Studien wurden vor der statistischen Weiterverarbeitung und Bildkonstruktion verschiedene Messwerte aus den erhobenen Daten entfernt: Zum Ersten handelte es sich dabei um aktivierte Voxel, welche isoliert oder in zu kleinen zusammenhängenden Gruppen auftraten, um als

---

<sup>26</sup> Über die Angemessenheit dieser Subtraktionsmethode und ihrer Gleichsetzung von kognitivem Prozess und gemessener BOLD-Antwort gab es bereits in den 1990er Jahren eine rege Diskussion, welche auch in den Texten der Studien selbst ihre Spuren hinterlassen hat (Pugh et al., S. 1222–1223); vgl. Bluhm 2011.



signifikante Aktivierung anstatt als bloßes Rauschen zu gelten (Cao et al.; Lang et al.; Sprengelmeyer et al.; Braus et al.; Northoff et al.); zweitens mussten die Messungen ganzer Schnitt-Ebenen verworfen werden, weil in ihnen aufgrund ihrer anatomischen Lage keinerlei neuronale Aktivität messbar war (Kastrup et al., S. 1067). Außerdem wurden auch die Daten eines kompletten Scans zu einem bestimmten Zeitpunkt verworfen, wenn sie beispielsweise Artefakte durch Kopfbewegungen in der Größenordnung von mindestens einem Voxel aufwiesen (Pugh et al.; Cao et al.; Peterson et al.; Ellis et al.).

## IV.2 Daten vom Gehirn

Die populärste Weise, solcherart erhobene Daten zu präsentieren, ist in Form von farbigen Bildern einzelner Schnitte, d. h. der Menge von aneinander grenzenden Voxeln, welche auf einer geteilten Ebene liegen. Um zu solch einer Darstellung zu gelangen, ist zunächst eine Korrektur der erhobenen Scan-Daten erforderlich, um zum Beispiel unerwünschte Artefakte durch erhitzte Hardware oder Bewegungen von Proband\_innen zu eliminieren. In der sogenannten Koregistrierung werden alle Datensätze einer Testperson im Zeitverlauf mit dem Ziel verglichen, etwaige Verschiebungen oder als fehlerhaft angesehene Messungen – das Rauschen – aus dem Datensatz herauszufiltern. Auch eine räumliche Glättung (engl. *smoothing*) soll zur Steigerung des funktionellen Signal-Rausch-Verhältnisses beitragen; hierbei werden beispielsweise die Unterschiede in den Messungen zwischen aneinander grenzenden Voxeln verwischt, um Übergänge zwischen den diskreten Messpunkten fließender zu gestalten. Bereits im untersuchten Zeitraum der 1990er Jahre lagen Verfahren und Computerprogramme vor, welche die Anwendung solcher zeitlicher und räumlicher Filter erleichtern oder gänzlich übernehmen konnten. Diese Bearbeitungen sind im Hinblick auf eine spätere statistische Interpretation von großer Bedeutung, da sie den Anteil von für signifikant erklärten Aktivierungen steigern können.

Der Ort gemessener neuronaler Aktivität kann zwischen verschiedenen Proband\_innen jedoch erst verglichen und einer bestimmten Struktur im Gehirn zugeordnet werden, nachdem alle Gehirne auf eine einheitliche Form transformiert wurden. Aus diesem Grund erfolgt die sogenannte Normalisierung der erhobenen Daten, bei welcher die gefilterten Werte aller Voxel für jedes einzelne Versuchssubjekt auf eine uniforme Gehirnkarte projiziert werden. Mithilfe eines Computer-Programms wird auf der Basis anatomischer Scans der individuellen Gehirne durch Dehnungen, Verschiebungen und Rotationen die Lokalisation der Messdaten genormt, sodass jedes gescannte Gehirn in eine symmetrische Standardform

transformiert wird (Talairach und Tournoux 1988). Bei all diesen Verfahren blieb den Forschungsgruppen in den betrachteten Studien aber ein Freiraum für die Wahl der Methode und/oder der verwendeten Parameter, auf deren Grundlage die Datenbearbeitungen erfolgten. Alle diese computergestützten Transformationen waren und sind eine notwendige Grundlage für den Vergleich und die statistische Auswertung einzelner Versuchsergebnisse, können aber bei „unpassender“ Anwendung die Qualität eines fMRT-Datensatzes drastisch verringern (Huettel et al. 2009, S. 289) und ein im wahrsten Sinne des Wortes verzerrtes Bild liefern.

Auch im Rahmen der statistischen Auswertung der vorbearbeiteten Datensätze bleibt den Forschungsgruppen sowohl in der Wahl der statistischen Methode als auch der Parameter zur Analyse ein gewisser Spielraum. So kann zum Beispiel durch die Wahl der statistischen Signifikanz, des sogenannten p-Wertes, eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob die Forscher\_innen eher falsch-positive (d. h. fälschliche Interpretation von Rauschen als neuronale Aktivität; größeres p) oder falsch-negative Ergebnisse (d. h. fälschliche Interpretation einer gemessenen neuronalen Aktivität als Rauschen; kleineres p) akzeptieren kann. Bei den verwendeten Studien wurde versucht, falsch-positive Ergebnisse zu vermeiden und es galt meist  $0,001 \leq p \leq 0,05$ , d. h. die Wahrscheinlichkeit, ein Rauschen fehlerhaft als signifikantes Signal durch eine neuronale Aktivierung zu interpretieren, betrug zwischen 0,1 und 5 %. Aufgrund der hohen Zahl an Voxeln, an denen während eines fMRT-Scans unabhängige Messungen vorgenommen werden, ermöglicht diese Größenordnung von Schwellenwerten aber immer noch eine fehlerhafte Interpretation auf Signifikanz von Hunderten von Voxeln (Desmond und Chen 2002, S. 489–491).

Bei allen Verfahren der Datenbearbeitung und statistischen Analyse muss stets ein Mittelweg zwischen zu zögerlicher und zu radikaler Eliminierung von Daten gegangen werden – zwischen zu strikter und zu zögerlicher Klassifikation von Ergebnissen als insignifikant, zwischen tatsächlicher Komplexität und notwendiger Vereinfachung. Nur so können die gesamte Datenmenge handhabbar und bestimmte Trends in den untersuchten Individuen und Gruppen sichtbar gemacht werden. Auf eine eingehende Darlegung und Kritik des stark computergestützten statistischen Verfahrens möchte ich im Rahmen dieser Arbeit verzichten, da ihre bloße Existenz bereits einen Kontrapunkt zu Galls Methode darstellt. Interessanter im Hinblick auf die gewählte Fragestellung ist eine genauere Betrachtung der gewählten Kategorien zur Analyse innerhalb einer Versuchsgruppe oder zwischen mehreren Gruppen von Testpersonen (V.2).

Die ausgewählten Studien verwendeten zwischen zwei und 150 Proband\_innen, meistens lag die Zahl jedoch im niedrigen zweistelligen Bereich. Die Testpersonen wurden fast immer anhand ihres Geschlechts oder – in klinischen Studien – ihres Gesundheitszustandes in zwei Versuchsgruppen eingeteilt, für die innerhalb der Datenauswertung Aktivierungskarten nach Medianen erstellt wurden. Wie in fMRT-Experimenten üblich, wurden letztlich nicht individuelle Messergebnisse, sondern die auf ein standardisiertes Gehirn-Modell projizierten Gruppen-Statistiken miteinander verglichen. Die in den Veröffentlichungen auftauchenden Bilder von Gehirnen sind Ergebnisse solcher statistischer Betrachtungen innerhalb einer Versuchsgruppe mit mehreren Proband\_innen und keine Darstellungen der Messergebnisse für ein spezifisches Gehirn. Je nach Signifikanz der Messung einer neuronalen Aktivität wurde deren Lokalisation auf dem zweidimensionalen Bild eines Gehirns in einer bestimmten Farbe abgetragen, sodass sich letztlich Illustrationen von Gehirnen ergaben, auf welchen einige Stellen bunt oder in Graustufen markiert sind, wo neuronale Aktivität durch Messung und Statistik indiziert wurde (Abb. 4). Was hier dargestellt wurde, ist also vielmehr ein statistisches Diagramm über einem standardisierten anatomischen Scan als die tatsächliche Abbildung eines Gehirns bei der Arbeit.<sup>27</sup>

**Abb. 4**

Grafik aus kombinierten Werten männlicher (links) bzw. weiblicher (rechts) Proband\_innen; je heller die farbliche Markierung, umso größer die statistische Signifikanz einer in dieser Region gemessenen neuronalen Aktivität (Shaywitz et al., S. 608)

---

<sup>27</sup> Eingehendere Betrachtungen zur Generierung, Verwendung und Autorität solcher (f)MR-Bilder – besonders in populären Medien – finden sich z. B. bei Joyce 2005; Joyce 2008 oder Thornton 2011.

## V Geschlecht im Gehirn

The difference of the formation of the brain in the two sexes is the cause why the young man and the marriageable girl (...) preserve their distinctive characters (...) (Gall et al. 1838, S. 3)

The Shaywitzes said (...) they think that the deep philosophical questions about the perceptual worlds of men and women can eventually be resolved by science. (Kolata 1995)

### V.1 Geschlecht in Medizin und Gesellschaft um 1800<sup>28</sup>

Sowohl die gesellschaftlichen als auch die wissenschaftlichen Debatten über Wesen, Wert und Natur von Frauen wurden noch im 19. Jh. fast ausschließlich von Männern geführt. Der durch Männer erstrittene Sieg in der Französischen Revolution und das Konzept des Merkantilismus wirkten sich um 1800 zum Nachteil der Situation von Frauen in Frankreich und dem deutschsprachigen Raum aus: Sie wurden aufgrund einer angenommenen Minderwertigkeit in sexueller, moralischer und intellektueller Hinsicht auf ihre Gebärfähigkeit und reproduktive Arbeit reduziert, Feminist\_innen wurden wegen anti-jakobinischer Einstellungen guillotiniert etc. Dieser Unterdrückung lag eine dichotome Sicht von *Geschlecht* zugrunde, womit die Vorstellung verknüpft war, Männer und Frauen hätten ihre jeweils eigene Bestimmung und sollten von einer solchen Ordnung nicht abweichen. Selbst philosophische Strömungen, die Frauen als prinzipiell gleichberechtigt ansahen, wie beispielsweise Johann Gottfried Herders (1744–1803) Naturphilosophie, verorteten die Frau als von Natur aus schwächer oder auf einer niedrigeren Stufe der Entwicklung, weshalb, so die Argumentation, Männer gesellschaftliche und wissenschaftliche Führungsrollen übernehmen sollten (Stahnisch 2005, S. 205–207).

Seit der sogenannten Wissenschaftlichen Revolution waren bereits Mythen über das weibliche Geschlecht auf wissenschaftlichem Wege stabilisiert worden, aber erst im 18. Jh. wurden in der Medizin die Unterschiede zwischen Männern und Frauen nicht mehr auf die Geschlechtsorgane beschränkt, sondern auf den gesamten Körper ausgeweitet. Die Sicht der Frau als imperfekter Mann wich einer Auffassung von der fundamentalen biologischen Verschiedenheit von Männern und Frauen in anatomischer wie physiologischer Hinsicht (Laqueur 1987, S. 3). Schiebinger schreibt in diesem Zusammenhang von einer „Revoluti-

---

<sup>28</sup> Sofern nicht anders angegeben, basiert der hier referierte historische Hintergrund auf McLaren 1974; Schiebinger 1987; Jordanova 1989; Schiebinger 1990; Honegger 1992; Lange 1992; Berriot-Salvadore 1993; Crampe-Casnabet 1993; Fraisse 1993; Knibiehler 1993 und Matthews-Grieco 1993.

on in der Sichtweise von *sex* und *gender* [m. H.]“, welche einerseits die Anerkennung genuin weiblicher Eigenschaften hervorgebracht habe, diese andererseits aber sofort in eine Hierarchie eingeordnet habe, in der Frauen im Vergleich mit Männern als minder entwickelt eingestuft worden seien (Schiebinger 1989, S. 189–213). Albrecht von Haller (1708–1777) und Robert Whytt (1714–1766) legten mit ihren Arbeiten zu geschlechtsspezifischen Nervensystemen einen wichtigen Grund für die Klassifikation von Gehirnen als weiblich und männlich. Sie trugen mit ihrer Forschung dazu bei, im späten 18. Jh. „das ‚Geschlecht‘ in einen ordnenden Differenzbegriff zu überführen“ (Stahnisch 2005, S. 204).

Ein bedeutender Forscher auf diesem Feld war Samuel Thomas von Soemmerring (1755–1830), welcher sich der breitangelegten Suche nach Anhaltspunkten für eine Inkommensurabilität männlicher und weiblicher Körper anschloss, auch in Bezug auf das Gehirn (Stahnisch 2007b, S. 427–429). Laut Stahnisch betrachtete Soemmerring Geschlecht jedoch nicht als zentralen Wesenszug, sondern als untergeordnete Kategorie innerhalb seiner anatomischen und physiologischen Forschungen. Nichtsdestoweniger wollte Soemmerring gravierende Geschlechter-Differenzen gefunden haben, so zum Beispiel, dass die Gehirne von Frauen in Relation zu ihrer Körpergröße signifikant kleiner sind als die von Männern, was für ihn gleichbedeutend mit einer geringeren intellektuellen Kapazität war (Stahnisch 2005, S. 208–209). Im Jahre 1788 veröffentlichte Soemmerings Schüler Jacob Fidelis Ackermann (1765–1815) seine Dissertation unter dem Titel *De discrimine sexuum praeter genitalia (Über die körperliche Verschiedenheit des Mannes vom Weibe außer den Geschlechtstheilen)*. Hier und andernorts in der anatomischen Forschung um 1800 wurden Differenzen zwischen geistigen Fähigkeiten und körperlichen Charakteristika von Männern und Frauen postuliert, welche über primäre und sekundäre Geschlechtsmerkmale hinausgingen sowie die gesellschaftliche Unterordnung der Frau anatomisch begründen und legitimieren sollten (Stahnisch 2007b, S. 423–424; 429).

Zur Mitte des 19. Jh. hin hatte sich der Glaube etabliert, Schädel und Gehirne von Frauen seien prinzipiell kleiner als die von Männern, woraus eine geringere Intelligenz bei Frauen abgeleitet wurde und Frauen auf einer intellektuellen Stufe mit Kindern und „Primitiven“ angesiedelt wurden (Schiebinger 1987, S. 64–66). Soemmerring, Ackermann u. a. bekannten sich dabei klar zu dem Standpunkt, die Unterschiede zwischen Männern und Frauen seien natürlich, also angeboren, und nicht durch äußere Einflüsse hervorgerufen oder veränderbar. Infolge dieser Sichtweise wurden zwischen 1780 und 1830, und damit genau in der Wirkungs- und Schaffenszeit Galls, Handbücher herausgegeben, welche es Frauen und Männern ermöglichen sollten, moralische und körperliche Verhaltensweisen

entsprechend ihrer physiologischen Konstitution auszurichten, um ein harmonisches gesellschaftliches Zusammenleben sowie geschlechtsspezifische medizinische Therapien zu ermöglichen. Durchgängige Motive waren darin der starke Mann und die weiche, gefühlvolle Frau mit ihrer Prädestination zu Mutterschaft sowie der Liebe zu Heim und Familie. Die Frau galt zwar als lehrbar, aber dem Mann in ihren geistigen Fähigkeiten nicht ebenbürtig und daher nicht für wissenschaftliche Aufgaben geeignet. Durch diese Entwicklung während der medizinischen Behandlung von Geschlechtsunterschieden erfolgte laut Schiebinger nicht nur eine noch radikalere Ausgrenzung von Frauen aus den Wissenschaften als zuvor, sondern auch eine Niederlegung weiblicher intellektueller sowie moralischer Charakteristika, die Frauen fortan mit naturwissenschaftlicher Begründung aus intellektuellen Diskursen auszuschließen vermochte (Schiebinger 1987, S. 67–72).

Der Blick auf Sexualität war bis 1800 androzentrisch, d. h. die Befriedigung des Mannes wurde als moralischer Trieb der Frau erachtet; sie gab spätestens in ihrer Ehe die Individualität und alle Verfügungsrechte über ihren Körper auf, während Männer zu außerehelichen Sexualverhältnissen berechtigt waren. Um 1800 änderte sich die Situation jedoch langsam: Die Menge an ledigen Frauen stieg an, die Zahl unehelicher Kinder nahm zu, Abtreibungen waren leichter möglich als zuvor und Väter wurden zunehmend in die Verantwortung für die von ihnen gezeugten Kinder genommen. Auch das Wissen über Sexualität und Empfängnisverhütung nahm während Galls Wirkungszeit ständig zu und trotz der Ächtung durch die Kirche wurde in Frankreich in der ersten Hälfte des 19. Jh. bereits erfolgreiche Familienplanung betrieben (McLaren 1974). Die Vorstellung einer Trias von Ehe, Liebe und lustvoller Sexualität aber konnte sich nur langsam durchsetzen; noch wurden gesunde Frauen als sexuell passiv angesehen. Wicht eine Frau vom scheinbar normalen Desinteresse an Sexualität ab und zeigte deutliche Initiative zum oder beim Geschlechtsakt, so wurde dies als gefährliche Abnormität gewertet und zu verhindern gesucht.

## V.2 Geschlecht als Kategorie (fMRT)

Wenn neurowissenschaftliche Funde über geschlechtliche Differenzen kommuniziert werden sollen, müssen zunächst Begriffe dafür gefunden werden. In den 16 verwendeten englischsprachigen Artikeln wurde mithilfe der Terme *sex*, *gender*, *(fe)male* und *(wo)man* auf *Geschlecht* Bezug genommen. Die ersten beiden Begriffe legen nahe, dass in den Studien zwischen einem biologischen (*sex*) und einem sozialen Geschlecht (*gender*) unterschieden wurde – eine sprachliche Differenzierung, welche zu Galls Wirkungszeit noch nicht existierte.

tierte (Jordanova 1989, S. 4). In den Veröffentlichungen der untersuchten fMRT-Studien fand eine Reflexion über die Verwendung der Begriffe *sex* und *gender* entgegen dieser Erwartung aber nicht statt und Braus et al., Springer et al., Frost et al., Shaywitz et al. sowie Yousem et al. verwendeten *sex* und *gender* gar als scheinbar gleichbedeutende, austauschbare Begriffe. Lang et al. sowie Sprengelmeyer et al. haben ausschließlich Unterschiede anhand des *gender* der Versuchspersonen elaboriert und auch Kastrup et al. verwendeten in ihrer Studie bis auf ein einziges Vorkommen von *sex* – in Bezug auf „Sexualhormone [engl. *sex hormones*]“ (Kastrup et al., S. 1070) – stets den Begriff *gender*; auch wenn sie auf die Stärke des Blutflusses im Gehirn, die Hirnphysiologie oder auf Geschlechter-Differenzen bei nicht-menschlichen Säugetieren Bezug nahmen (Kastrup et al., S. 1066–1067). Alle anderen Forschungsgruppen der Auswahl benannten Differenzen der am Experiment beteiligten Personen oder ihrer Untersuchungsergebnisse als *sex*-assoziiert, selbst dann, wenn in den Augen der Forscher\_innen nicht nur biologische Faktoren, sondern auch „äußere Umwelteinflüsse“ für die Unterschiede in den gemessenen BOLD-Antworten verantwortlich gemacht werden könnten (Frost et al., S. 199). Bei Peterson et al. hätte zudem eine Verwendung des Begriffs *gender* nahegelegen, als sie davon berichteten, dass Frauen, die unter Tourette-Syndrom leiden, ihre Tics besser kontrollieren können als Männer; die Forschungsgruppe stufte dies aber als *sex*-Differenz ein (Peterson et al.).

Wenn auf die Testsubjekte als Personen Bezug genommen wurde, fand sich meist die Bezeichnung (*fe*)*male* (Shaywitz et al.; Pugh et al.; Schlösser et al.; Sprengelmeyer et al.). Besonders in den klinischen Studien wurde auf Menschen, die an der Studie teilgenommen haben, als männliche oder weibliche Patient\_innen Bezug genommen (Cao et al.; Peterson et al.; Rubia et al.; Springer et al.) – auch dann, wenn die geschlechtliche Zuordnung für die Zielsetzung der Studie irrelevant war. Levin et al. bilden hier die Ausnahme: Sie schrieben ausschließlich von *sex* und (*wo*)*man* und charakterisierten ihre Testpersonen nie direkt als weiblich oder männlich. In der Zusammenschau der Studien ist die Tendenz erkennbar, die Versuchspersonen in den eher narrativen Methoden- und Diskussionsteilen der Veröffentlichungen als Männer und Frauen bezeichnet zu haben, während in Datenanalysen oder Grafiken vermehrt auf die bloßen Eigenschaftswörter *female* bzw. *male* zurückgegriffen wurde; funktionelle und organische Differenzen auf dem Level einzelner Hirnareale wurden meist als *gender*- und *sex*-Unterschiede benannt.

Ein Kontext, in dem Geschlecht – meist als *sex*, gelegentlich als *gender* – in fast allen Studien auftaucht, ist in Verbindung mit anderen Kategorien wie besonders Alter, häufig auch Händigkeit, manchmal zudem Intelligenzquotient, Schweregrad einer Erkrankung,

Medikation, Neuroanatomie, Schlaf- und Essgewohnheiten, Muttersprache oder Ausbildung. Yousem et al. entnahmen älteren psychophysikalischen Studien die Annahme, dass Resultate in Riechtests in hohem Maße abhängig vom Geschlecht und Alter der Versuchspersonen sind (Yousem et al., S. 485). In ähnlicher Weise vermuteten Ellis et al. anhand von Untersuchungsergebnissen aus den 1980er Jahren, dass Geschlecht und Alter einen Einfluss auf die Wachheit narkoleptischer Patient\_innen haben könnten und trafen Aussagen über Geschlecht ausschließlich an Stellen, die auch das Alter der Versuchspersonen thematisierten. Die Ergebnisse ihrer Studie schienen für Ellis et al. letztlich vom Alter „unabhängig“ zu sein, während Differenzen in Abhängigkeit vom Geschlecht der Testpersonen lediglich als „nicht signifikant“ gewertet wurden, obwohl die statistischen Signifikanzwerte in derselben Größenordnung lagen (Ellis et al., S. 88). Fast alle anderen Studien der Auswahl berücksichtigten auch ohne explizite Verknüpfung dieser Kategorien das Geschlecht und Alter der Versuchssubjekte: In klinischen Studien wurden Kontrollgruppen anhand dieser zwei Kategorien zumindest verhältnismäßig aufeinander abgestimmt; für kognitive Experimente wurden die Gruppen anhand des Geschlechts eingeteilt und *Geschlecht* wurde als die zentrale, am besten elaborierteste Kategorie präsentiert. *Sex* oder *gender* der Proband\_innen tauchten hier meist als einzige Variable auf, anhand welcher statistische Analysen der fMRT-Messergebnisse vorgenommen wurden.

Abgesehen von der Studie von Springer et al., welche darauf ausgelegt war, die Ergebnisse von Shaywitz et al. bzw. Pugh et al. zu replizieren, haben Peterson et al. die einzige klinische Studie der Auswahl veröffentlicht, in deren Artikel deutlich wird, dass die Forschungsgruppe eine Differenz in den Ergebnissen von männlichen und weiblichen Proband\_innen antizipierte; die anderen vier klinischen Studien formulierten keine Erwartungen in dieser Richtung. Von den kognitiven Studien führte umgekehrt die Gruppe um Sprengelmeyer die einzige Studie durch, deren Anliegen es *nicht* war, Geschlechter-Differenzen zu detektieren. Lang et al. formulierten die Möglichkeit funktioneller Unterschiede in den Gehirnen von Männern und Frauen zwar vorsichtig, aber auch sie teilten ihre Proband\_innen *a priori* in eine weibliche und eine männliche Gruppe ein und analysierten die Messergebnisse entsprechend. Der Hinweis auf die Relevanz der Gegenüberstellung von Proband\_innen mit unterschiedlichem *sex* bzw. *gender* ging dennoch nur in die Titel von fünf der ausgewählten Studien ein (Shaywitz et al.; Levin et al.; Frost et al.; Kastrup et al.; Yousem et al.). Dieser Umstand könnte einen Hinweis darauf enthalten, dass physiologische und funktionelle Unterschiede in den Gehirnen von Männern und Frauen von den Forscher\_innen als naheliegend oder nicht besonders wichtig interpretiert



wurden. Wie ich im Folgenden darlegen werde, kann Letzteres für die klinischen Studien angenommen werden, wobei für die kognitiven Studien der erste Fall plausibler erscheint.

Der Umgang mit verschiedenen Eigenschaften wie Geschlecht, Alter etc. ähnelte sich trotz der abweichenden Anliegen in allen Studien: Fast immer wurden der Altersmedian und die Varianz des Alters in Jahren angegeben. Auch der Grad der Rechtshändigkeit wurde in den Studien mit einem standardisierten Test (*Edinburgh Handedness Inventory*) bestimmt; Linkshändigkeit taucht nur in den Artikeln von Braus et al. sowie Peterson et al. nicht als Ausschlusskriterium für mögliche Studienteilnehmer\_innen auf. Des Weiteren wurden psychiatrische Erkrankungen oder neuroanatomische Konstitutionen nach Katalogen definiert oder auf Skalen bewertet und Yousem et al. kontrollierten sogar den Geruchssinn ihrer Proband\_innen mit einem standardisierten Test (*University of Pennsylvania Smell Identification Test*), bevor sie diese olfaktorischen Stimuli aussetzten. Einzig hervorstechend ist die Kategorie *sex* bzw. *gender*, die in keiner einzigen der verwendeten Studien als kontinuierlich angesehen wurde (wie das Alter) oder eine nähere Klassifikation (wie eine Erkrankung oder anatomische Eigenschaft) zu erfordern schien.

Im naturwissenschaftlichen Sinne *objektiver* hätte das Geschlecht der Versuchssubjekte anhand von chromosomalen, hormonellen, gonadalen und/oder morphologischen Messungen bestimmt und auf Achsen zwischen Männlichkeit und Weiblichkeit platziert werden können. Mit einer solchen zusätzlichen Kontrolle bzw. der Konzipierung von *Geschlecht* als variabler statt dichotomer Faktor hätten – ähnlich wie für die Händigkeit bereits gefordert (Peterson et al., S. 332; Springer et al., S. 2041) – manche Untersuchungsergebnisse in späteren Studien oder durch zusätzliche statistische Berechnungen validiert werden können. Dass eine solche Differenzierung zwischen verschiedenen Graden an Weiblichkeit und Männlichkeit kein Teil der hier genannten Studien war, lassen die folgenden Formulierungen erkennen, welche auf eine deutlich dichotome Auffassung von *Geschlecht* hinweisen: „Die männliche Kohorte“ bzw. „die weibliche Kohorte“ (Schlösser et al., S. 492) implizieren eine systematische Differenz zwischen Männern und Frauen; „die Geschlechter [m. H.]“ im Sinne von Mann/Frau bzw. weiblich/männlich (Pugh et al., S. 1236; Yousem et al., S. 484) lassen keine kontinuierliche Interpretation der Kategorie *Geschlecht* zu und „beide Geschlechter“, eine Formulierung, welche in den Titel eines der zitierten Artikel aufgenommen wurde (Frost et al.), bringt dies eindeutig zum Ausdruck.

Während Pugh et al. bei den ersten beiden Variablen ihrer Varianz-Analyse in Klammern spezifizierten, was sie konkret unter den Faktoren „Hemisphäre“ (links *versus* rechts) und „Subtraktions-Zustand“ (eine Aufgabe *versus* eine Aufgabe anderen Inhalts) verstan-

den, wurde *sex* nicht weiter aufgeschlüsselt (Pugh et al., S. 1226). Dies legt die Folgerung nahe, dass den Neurowissenschaftler\_innen eine männlich/weiblich-Dichotomie selbstverständlicher schien als die Unterscheidung der Hirnhälften in rechts und links. Bei tabellarischen und grafischen Darstellungen von Messergebnissen hingegen wurde, sofern Geschlecht als Variable auftauchte, dieses stets in *male/female* bzw. kurz in *m/f* oder *M/F* unterteilt (Shaywitz et al.; Pugh et al.; Cao et al.; Lang et al.; Levin et al.; Schlösser et al.; Braus et al.; Ellis et al.; Northoff et al.; Springer et al.; Yousem et al.). Die einzige Forschungsgruppe, welche im Text explizit erwähnte, was genau sie unter dem Faktor *sex* zur statistischen Varianzanalyse verstand – nämlich auch *male/female* – war jene um Shaywitz.

Das nächstliegende Unterscheidungsmerkmal zwischen Proband\_innen in klinischen Studien scheint ihr Gesundheitszustand gewesen zu sein; bei den Versuchspersonen – in wenigen Fällen zumindest bei ihren Messergebnissen – wurde zwischen erkrankt und „normal“ differenziert (Cao et al., S. 112; Levin et al., S. 434; Ellis et al., S. 85; Springer et al., S. 2033). Auch in den kognitiven Studien wurde auf diese Formulierung zurückgegriffen, um Unterschiede zwischen den verwendeten Versuchsgruppen und anderen möglichen Testsubjekten zu verdeutlichen (Shaywitz et al., S. 609; Pugh et al., S. 1221; Schlösser et al., S. 492; Sprengelmeyer et al., S. 1929). Die Höherbewertung der Kategorie Gesundheit im Verhältnis zu *Geschlecht* wird in der Veröffentlichung von Cao et al. besonders deutlich: Hier wurde das Verhältnis von männlichen und weiblichen Proband\_innen in der gesunden bzw. pathologischen Gruppe nicht aufeinander abgestimmt.

Dass das Geschlecht von Versuchspersonen in klinischen Studien aber immer noch eine zentrale Differenzierungskategorie darstellte, wird anhand der Studie von Northoff et al. klar: Sie adressierten ihre katatonischen Proband\_innen als Frau und Mann oder männlicher und weibliche Patient\_in, obwohl sie die beiden anhand ihres Alters, der Dauer ihrer Erkrankung oder als Personen Nummer 1 und 2 hätten unterscheiden können. Auch in der Studie von Peterson et al. wurden Geschlechter-Differenzen an prominenter Stelle untersucht und publiziert: Neben der Existenz einer Zwangsstörung oder der Medikation mit Psychopharmaka wurde das Geschlecht der Proband\_innen als eine Variable zur Analyse der gemessenen BOLD-Antworten verwendet; nur für Letzteres ließen sich aber statistisch signifikante Unterschiede errechnen (Peterson et al., S. 327–328). Ein anderes Verhältnis zu *Geschlecht* lässt die einzige mono-geschlechtliche Publikation der Auswahl erkennen: Rubia et al. untersuchten ausschließlich männliche Jugendliche. Obwohl auch hier das Geschlecht der Personen in der Kontrollgruppe jenem der pathologischen Gruppe angepasst worden war, verzichteten die Forscher\_innen gänzlich auf die Thematisierung möglicher

Geschlechter-Differenzen und formulierten die Ergebnisse ihrer Studie stattdessen allgemein für alle Heranwachsenden mit ADHS – in jedem Alter und mit jedem Geschlecht.

Um die Validität ihrer statistischen Berechnungen zu steigern, analysierten Peterson et al. ihre Datensätze einmal mit und einmal ohne Einbeziehung des Geschlechts der Testpersonen als Variable. Durch diese Maßnahme sollte ausgeschlossen werden, dass es sich bei den gemessenen Differenzen zwischen den BOLD-Antworten von Männern und Frauen lediglich um zufällige Variabilitäten innerhalb der beiden Versuchsgruppen handelte. Auch Pugh et al. überprüften und bestätigten eine statistisch signifikante Differenz in einer weiteren Berechnung: Nachdem die gemessenen BOLD-Signale im Geschlechter-Vergleich nahegelegt hatten, dass die Sprachverarbeitung bei Männern stärker als bei Frauen mit neuronaler Aktivität in der linken Hemisphäre korreliert ist, analysierten die Forscher\_innen die Bilateralität in der Sprachverarbeitung innerhalb der weiblichen Versuchsgruppe, um diese im Geschlechter-Vergleich erkennbare Tendenz abzusichern.

Frost et al. wendeten eine ähnliche Maßnahme an, um sich gegen Überinterpretationen der erhobenen Datensätze abzusichern. Die Varianzanalyse wurde bei ihrer Studie nicht nur mit und ohne Geschlecht als Variable durchgeführt, sondern es wurden auch alle Messergebnisse der 100 Proband\_innen in zwei verschiedenen Stufen unterschiedlich gruppiert und analysiert: einmal als nach Geschlecht sortierten Gruppen, einmal durch eine zufällige Zuordnung von je 25 Männern bzw. Frauen zu zwei Gruppen. Anschließend erfolgte eine Analyse auf Differenzen in den Medianen der neuronalen Aktivität während des Experiments zwischen Männern und Frauen – wie in den meisten anderen ausgewählten Studien auch – und zusätzlich noch zwischen den beiden zufällig zusammengestellten gemischtgeschlechtlichen Gruppen. Wären die statistisch signifikanten Unterschiede in den Messergebnissen zwischen der Männer- und Frauengruppe deutlich größer gewesen als zwischen den zufällig angeordneten Gruppen, hätten alle gefundenen Differenzen zusätzlich an Signifikanz gewonnen – dies war aber nicht der Fall. Auch wenn die beiden Forschungsgruppen um Peterson bzw. Frost mit ihren zusätzlichen Daten-Analysen konträre Funde validieren wollten (ein signifikanter Unterschied bzw. keine signifikante Geschlechter-Differenz), ist das Bewusstsein der Forscher\_innen für die Möglichkeit einer Fehlinterpretation erhobener Daten bemerkenswert.

Durch eine Variation des p-Wertes konnten Yousem et al. nachweisen, dass viele Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen ihre Signifikanz verlieren, wenn p in einem bestimmten Rahmen variiert wird. Manche Differenzen erreichten nur bei  $p = 0,07$  Signifikanz; bei  $p = 0,01$  schienen bereits alle zuvor gemessenen Unterschiede zwischen den

Gruppen weiblicher und männlicher Proband\_innen insignifikant. Wie erwartungsabhängig selbst die Interpretation bezifferbarer statistischer Signifikanzen sein kann, zeigen außerdem Publikationen, bei denen unerwartete und als signifikant berechnete Differenzen von BOLD-Signalen *a posteriori* relativiert wurden oder umgekehrt Messungen deutlich als Geschlechter-Differenzen dargestellt wurden, selbst wenn sie in einer statistischen Analyse insignifikant waren (Ellis et al., S. 88; Pugh et al., S. 1231). Levin et al. haben ihre Daten nicht nur mit zwei verschiedenen Verfahren analysiert und diejenigen Werte weiterverwendet, welche eine größere Differenz nahelegten, sondern sogar eine insignifikante Differenz der linken Hirnhälfte mit einem signifikanten Unterschied in der rechten Hemisphäre verrechnet, um insgesamt eine größere – und signifikante – Differenz zwischen der neuronalen Aktivität bei Männern und Frauen zu erhalten (Levin et al., S. 435).

### V.3 Geschlecht als Kategorie (Gall)

In Bezug auf die Klassifizierung in männlich/weiblich kam bei Gall eine weit größere Sprachvielfalt als die eben dargelegte zum Einsatz: Auf Deutsch schrieb er von *Geschlecht* (franz. *sexe*), *weiblich/männlich*, *Mann/Frau/Weib*, *Weibs-/Mannsleuten*, *Manns-/Weibsbild*, *Manns-/Frauens-/Weibsperson*, *Mädchen/Knab/Jüngling* sowie vom *Frauenzimmer* ohne direktes männliches Pendant. „Geschlecht“ taucht in Galls Werk auch als biologischer Klassifikationsbegriff auf – im Sinne einer ganzen Tierart – sowie als Teil eines Kompositums, das sich nur auf Frauen bezieht: das „schöne Geschlecht“ (Gall und Spurzheim 1811, S. 223). So blumig oder unzeitgemäß diese Termini für heutige Leser\_innen auch aussehen mögen, teilt die gallsche Konzeption von *Geschlecht* doch ein zentrales Charakteristikum mit derjenigen, welche ich aus den neurowissenschaftlichen Artikeln zu destillieren versucht habe: eine weiblich/männlich-Dichotomie. Gall schrieb von „dem einen und dem anderen Geschlecht“ (Gall 1822, S. 341), obwohl ihm Fälle bekannt waren, in denen die geschlechtliche Eigenwahrnehmung einer Person von der gesellschaftlichen Bewertung ihrer körperlichen Charakteristika abwich. So untersuchte Gall beispielsweise „unvollkommene“ – d. h. nicht eindeutig als männlich oder weiblich kategorisierbare – Geschlechtsteile an Tieren, deren Geschlecht er auf andere, nicht spezifizierte, Weise bereits bestimmt hatte (Gall 1806a, S. 320). Andererseits hatte er auch Menschen beobachtet, deren morphologische Geschlechtsmerkmale für ihn eindeutig männlich oder weiblich waren, die aber eine davon abweichende Geschlechtsidentität hatten. In diesem Zusam-

menhang wird deutlich, dass für Gall eine morphologisch oder psychologisch uneindeutige Zuordnung zu einem dichotomen Geschlecht die Folge einer organischen Erkrankung war:

Es gibt Fälle, in denen durch eine Veränderung der Organe [des Gehirns] das Ich in ein anderes Ich transformiert wird; zum Beispiel wenn ein Mann glaubt, er habe sich in eine Frau verwandelt, in einen Wolf o. ä. (...) [Dies ist ein] nicht unüblicher Unglücksfall infolge einer schweren Krankheit (...) (Gall 2010a, S. 45)

Menschen, die heutzutage als Trans-Personen bezeichnet werden würden, sah Gall also in einer Linie mit *Männern*, die unter krankhaften Wahnvorstellungen litten. Folglich war für Gall das Geschlecht einer Person durch diverse Charakteristika eindeutig und unverrückbar festgelegt, selbst dann, wenn die Genitalien oder die Selbstwahrnehmung des Subjekts mit dieser von außen vorgenommenen Zuordnung nicht übereinstimmten. An anderer Stelle schrieb Gall dagegen von einem variablen Geschlecht: „Man verändere das Alter, Geschlecht, Temperament, die Gesundheit oder Ernährung, so variiert man [auch] die Wirkung der zerebralen Organe“ (Gall 2010b, S. 327). Die Nennung von Geschlecht in einer Reihe weiterer Faktoren, welche auf menschliche Körper wirken können, ist eine Gemeinsamkeit der gallschen Konzeption von *Geschlecht* mit jener, die sich in den verwendeten neurowissenschaftlichen Artikeln zeigte. Gänzlich verschieden ist aber die Idee, Geschlecht könne wie Alter und die weiteren genannten Faktoren einen Wert auf einer kontinuierlichen Skala annehmen. Gall glaubte offenbar, dass sich eine Vermischung weiblicher und männlicher körperlicher Charakteristika zum Vorteil einer Person auswirken könne:

Man will bemerkt haben, daß jene Mannsleute, die den Weibern gleichen, und jene Weiber, die den Männer [sic] gleichen, gewöhnlich das höchste Alter zu erreichen pflegen. Aus dieser glücklichen Mischung entspränge jene beneidenswerthe Anlage, wodurch die Natur den Mängeln der zu starken und zu schwachen Körper entgeht. (Gall 1791, S. 136)

Diese Idee einer gesundheitsförderlichen Wirkung von körperlichen Merkmalen, welche für das eigene Geschlecht untypisch erscheinen, ist nicht nur stark mit der stereotypischen Vorstellung von der schwachen Frau aufgeladen, sondern verdeutlicht auch, in welchem Maße Gall *Geschlecht* als relevant für den Gesundheitszustand erachtete. Eine durch die neurowissenschaftlichen Publikationen vermittelte strikte weiblich/männlich-Dichotomie wurde jedoch hier und an ähnlichen Stellen in Galls Schriften aufgebrochen.

Wie auch in den fMRT-Studien war *Geschlecht* für Gall nicht die einzige Kategorie, um zwischen Menschen zu unterscheiden oder ihre körperliche und geistige Verfassung einzuordnen: Mehrfach schrieb Gall von der Beeinflussbarkeit des Körpers durch die Zugehörigkeit zu einer biologischen Art, die geografische Herkunft oder das Klima. Er glaubte, alle diese Faktoren seien ausschlaggebend dafür, wie sich eine bestimmte Krankheit in

einem Individuum auswirke (Gall 1791, S. 533–534; Gall und Spurzheim 1809b, S. 87). Diese Relevanz von *Geschlecht* in klinischen Zusammenhängen betonte Gall wiederholt, wobei sich jedoch eine Entwicklung innerhalb seiner Schaffenszeit ausmachen lässt. In seinen *Philosophisch-Medicinische[n] Untersuchungen ...* gab Gall noch an, Alter und Geschlecht in seinen Studien nur insoweit zu berücksichtigen als dies für eine erfolgreiche Bestimmung und Therapie einer Krankheit nötig sei (Gall 1791, S. x), während er bereits 1806 in der *Beantwortung der Ackermanschen Beurtheilung ...* darauf hinwies, männliche und weibliche menschliche Schädel seien bereits im Kindesalter so verschieden, dass es nicht dienlich sei, sie untereinander zu vergleichen, um neue Erkenntnisse innerhalb der Schädellehre gewinnen zu können; jede der beiden Gruppen müsse für sich betrachtet und auf Abnormitäten hin untersucht werden (Gall 1806a, S. 314–315). In der Formulierung seiner Forschungsvorhaben findet sich in Galls Texten häufig eine Gleichstellung von Alter und *Geschlecht* als Merkmale, welche die Entwicklung diverser Organe des Gehirns und die Ausprägung der damit korrespondierenden Anlagen beeinflussen (Gall 1808; Gall 2010a, S. 147; Gall und Spurzheim 2010, S. 247). Gemessen am Frauenbild seiner Zeit ist es nicht verwunderlich, dass Gall *Geschlecht* dennoch als die primäre Unterscheidungskategorie zwischen Individuen wertete, wenn er von seiner medizinischen und organologischen Praxis berichtete (Gall 2010a, S. 156–157).

Nichtsdestoweniger geht aus diversen Quellen hervor, dass Gall sich den Regeln seiner Zeit in zumindest einer Hinsicht widersetzte, wenn es um die Stellung von Frauen ging: Er gewährte ihnen Zugang zu seinen Privatvorlesungen, was einen der Gründe für das Verbot derselben bildete (Vereinte Hofstelle 1802, S. 18–23; 30–34; Höck und Bach 1802; Walther 1804, S. 6–7; Hartenkeil 1805, S. 1). Manche Forschungen legen die Vermutung nahe, Gall habe versucht, Frauen durch deren Teilnahme an seinen Veranstaltungen für sich einzunehmen, um sexuelle Beziehungen zu ihnen zu knüpfen (Ebstein 1923, S. 20). Die offizielle Version Galls lautete, er halte die Anwesenheit von Frauen für sinnvoll, da seine Organologie ihnen wichtige Hilfestellungen bei der ihnen zugeteilten Aufgabe der Kindererziehung geben könne (Walther 1804, S. 6–7). Die Interpretation auf weitergehende Absichten Galls korrespondieren allerdings mit seiner Neigung, Beziehungen zu wechselnden Frauen zu unterhalten (Young 1972, S. 250; Heintel 1986, S. 34; Simpson 2005, S. 481); aus einem außerehelichen Verhältnis Galls soll auch ein Sohn hervorgegangen sein (Ackerknecht und Vallois 1956, S. 7–8; van Wyhe 2002, S. 19).

In dieser Arbeit ist eine Aufschlüsselung von Galls persönlichem Verhältnis zu Frauen weder leistbar noch zielführend; dennoch lassen die eben genannten Schlaglichter vermu-

ten, dass Gall eine Bestimmung des Geschlechts von Personen als gesellschaftliches Ein- und Ausschlusskriterium – und womöglich auch für persönliche Leidenschaften – nahelag. Diese Einteilung erfolgte ähnlich wie in den fMRT-Publikationen *a priori* durch Ansehen und wurde nicht anhand einer Skala o. ä. bestimmt. Wie in den neurowissenschaftlichen Studien hielt Gall über das Geschlecht einer Person hinaus mehrere andere Charakteristika für beachtenswert: Er elaborierte von all diesen das Alter eines Menschen am gründlichsten, jedoch nicht so tiefgehend wie sein Geschlecht. Obwohl Gall verschiedene Parallelen zwischen kontinuierlichen Größen – wie dem Alter einer Person – und dem Geschlecht zog, bestimmte er wie die modernen neurowissenschaftlichen Studien Letzteres immer eindeutig zu weiblich oder männlich. Abgesehen von oberflächlichen Eindrücken wie der Vielfalt verwendeter *geschlechtlicher* Termini scheint sich der größte Unterschied in der Idee von *Geschlecht* bei Gall und in den fMRT-Artikeln in der Relevanz der Kategorie *Geschlecht* im Rahmen von pathologischen Fällen zu manifestieren: Während bei klinischen Studien in den Neurowissenschaften die Unterscheidung in krank/gesund für zentral befunden wurde und die Untersuchung des Geschlechts nachgeordnet war oder gar nicht erfolgte, scheint für Gall das Geschlecht zur genauen Krankheitsdiagnose und Abklärung einer passenden Therapie unerlässlich gewesen zu sein. Im Gegensatz zu den gelegentlich erfolgten Überprüfungen statistisch analysierter fMRT-Daten zur Validität vermeintlich gefundener Geschlechter-Differenzen überprüfte Gall seine Thesen zur Relevanz des Geschlechts einer Person nicht – und dies vermutlich kaum aus einem Mangel an modernen statistischen Methoden heraus, sondern eher in der Überzeugung, Männlichkeit und Weiblichkeit begründeten trotz mancher Annäherung prinzipielle physiologische Unterschiede.

#### **V.4 Geschlecht und Sexualität (fMRT)**

Der Begriff „Geschlecht“ – am deutlichsten in seiner Übersetzung zu *sex* – enthält auch eine sexuelle Konnotation. Wenngleich Fortpflanzung und Geschlechtstrieb in der Phrenologie an prominentester Stelle behandelt wurden, wie sich an den Benennungen der ersten beiden Organe in Galls Liste zeigt, findet sich in meiner Auswahl neurowissenschaftlicher Studien nur ein einziger direkter Hinweis auf Sexualität: In der Einleitung zu ihrer Studie referierten Peterson et al. mögliche Äußerungen der Symptomatik des Tourette-Syndroms als „Kapitulationen vor einem unwiderstehlichen, fremdartigen und unerwünschten Drang“. Explizit genannt wurden in diesem Zusammenhang „Hyperaktivität und Impulsivität, Obsessionen und Zwänge sowie *hypersexuelle* und aggressive *Verhaltensweisen* [m.

H.]“ (Peterson et al., S. 326). In der aktuellen Aufschlüsselung nach ICD-10 lässt sich die sogenannte Hypersexualität als „[g]esteigertes sexuelles Verlangen“ oder eine „sexuelle Funktionsstörung“ fassen; auch die Klassifizierung als „abnorme Gewohnheit(en) und Störung(en) der Impulskontrolle“ ist eine mögliche Formulierung für die Form von Sexualität, welche Peterson et al. in ihrer Symptombeschreibung benannt haben. Zur dritten Kategorie gehören nach ICD-10 Verhaltensweisen, „bei denen der betroffene Patient den Impulsen, das pathologische Verhalten auszuführen, nicht widerstehen kann“. (DMDI 2013) Peterson et al. verwendeten damit als Motivation für ihre Studie ein Modell von Sexualität, bei dem betroffene Personen einem Drang zur Ausübung sexueller Handlungen ausgesetzt sind, den sie willentlich nicht kontrollieren können.

In Form eines visuellen Stimulus trat Sexualität implizit in der Studie von Springer et al. auf. Den Proband\_innen wurden im Scanner verschiedene Bilder von neutralem oder emotionalem Inhalt gezeigt, die im Artikel folgendermaßen spezifiziert sind: „neutral“ = Hausrat und neutrale Gesichtsausdrücke; „erfreulich“ = Sportveranstaltungen, erotische Paare, appetitliches Essen und fröhliche Babys; „unerfreulich“ = menschliche Gewaltdarstellung, verwundete Körper, verdorbenes Essen, Exkrememente und Schmutz (Lang et al., S. 200). Ob der Hausrat und die abgebildete Sportart eher männlich oder weiblich konnotiert waren (Kochtöpfe *versus* Farbrolle mit Teleskopverlängerung bzw. Eiskunstlauf *versus* Baseball), ob die Paar-Fotografien von heteroerotischem Inhalt waren, ob eine Verknüpfung dieser Szenen mit den Bildern fröhlicher Babys erwünscht war und ob die gezeigten Gewaltdarstellungen Bandenkriege, häusliche Gewalt o. ä. abbildeten, bleibt offen. In Anbetracht der folgenden Ausführungen zum Stellenwert von Fortpflanzung in Galls Werk möchte ich an dieser Stelle aber betonen, dass die Forschungsgruppe um Lang offensichtlich erwartete, Männer und Frauen würden die grundlegend gleiche Reaktion auf diese Bilder zeigen und entsprechend vergleichbare neuronale Aktivitäten messen lassen. Damit werden unabhängig vom Inhalt der Bilder beispielsweise Frauen im Experiment *nicht* auf eine Mutterrolle reduziert und Männern wird *keine* besonders hohe Aggressivität zugesprochen, sonst wären die Bilder von Babys oder die Gewaltdarstellungen sicherlich nicht für beide Geschlechter-Gruppen verwendet worden.

## V.5 Geschlecht und Sexualität (Gall)

Die für Peterson et al. dargelegte Sichtweise von sexuellem Verlangen als unwiderstehlicher Drang sowie der Blick auf Fortpflanzung im Allgemeinen finden sich im Werk Galls



in weit größerem Maße expliziert als in den verwendeten fMRT-Publikationen. Allein schon Galls in diesem Zusammenhang verwendete Begriffe erstrecken sich von *Geschlechtsbegierde*, *Geschlechtstrieb* und *Geschlechtsteilen* über *Mannskraft* und *Mannbarkeit* hin zu *Beischlaf*, *Fortpflanzung* und *Geilheit*. Nicht nur die Tatsache, dass Gall überhaupt ein Organ im Gehirn für den Sexualtrieb vorsah, sondern auch, dass dieses das erste auf seiner Liste war und von ihm als „edelste[s]“ Organ bezeichnet wurde (Gall 1806a, S. 312), gibt einen Hinweis auf die Wichtigkeit der Sexualität für das Menschenbild Galls und für seine Forschungstätigkeit. Blöde gab den Inhalt einer Vorlesung von Gall über die Organe im Cerebellum folgendermaßen wieder:

[D]er Knabe wird mit der Anlage zum Fortpflanzungstriebe geboren; nach einigen Jahren entwickelt sich diese Anlage zur Neigung zum andern Geschlechte; im Jünglinge wird sie zum Hange, bey öfterer Befriedigung zur Begierde, und endlich zur Leidenschaft. Der Wollüstling kann dem Andrange dieses Triebes nicht mehr widerstehn, er verhält sich völlig leidend, er ist seiner Leidenschaft nicht mehr Herr, er hat keine freye Wahl, keinen freyen Willen mehr. (Blöde 1806, S. 139)

Verschiedene Aspekte der gallschen Auffassung von Sexualität werden hier deutlich:

1) *Lustvolle Sexualität ist eine hauptsächlich männliche Domäne.*

Mit dieser durch das vorige Zitat nahegelegten Einstellung scheint Gall ganz der zeitgenössischen Konzeption der Frau als passives und lustloses Objekt zur Befriedigung männlicher sexueller Gelüste angehangen zu haben; eine solche Sichtweise ist aber unvollständig. Gall hat nach eigenen Angaben das Organ für den Fortpflanzungstrieb an einer Frau entdeckt, welche er als „äußerst geiles Frauenzimmer“ beschrieb. Nach dem Todesfall ihres Gatten habe diese ihr übermäßig starkes sexuelles Verlangen nicht mehr stillen können, wodurch sie „hysterisch mit epileptischen Anfällen“ geworden und deshalb in seine Praxis gekommen sei. Aufgrund von Schmerzen und ansteigender Gewebetemperatur im Nackenbereich folgerte Gall durch übereinstimmende Untersuchungsergebnisse an Mensch und Tier, dass im Kleinhirn die organische Grundlage für den Geschlechtstrieb liegen müsse. (Gall 1806a, S. 344) Hier hat Gall zwar das starke sexuelle Verlangen einer Frau pathologisiert, aber an anderen Stellen zeigt sich, dass er davon ausging, dass männliche *und* weibliche Individuen aller Arten „sich im Genuss unbeschreiblicher Freuden vereinen“ (Gall 2010a, S. 80; vgl. Gall et al. 1838, S. 17). Obwohl Galls Verständnis von Sexualität also androzentrisch war, erkannte er eine genussvoll ausgelebte weibliche Sexualität als Einrichtung der Natur an.

In der Vorstellung Galls wird diese leidenschaftliche Zusammenkunft bereits im Kindesalter vorbereitet, indem der Fortpflanzungstrieb in Mädchen wie Jungen „un-

merklich hineingleite(t)“, um in ihnen ein Verlangen auszulösen, welches zu späterer Zeit innerhalb einer romantischen Begegnung gestillt werden und die Seele erfreuen könne (Gall et al. 1838, S. 18–19). In früheren Jahren hatte Gall den Sexualakt dagegen als ein „Geschäft“ bezeichnet, das „schmerzhaft“ sein könne (Gall 1806a, S. 341–342) und darauf hingewiesen, wie kräftezehrend er für Männer sein könne (Gall 1791, S. 410). Trotzdem war der von Frauen fantasierende Mann neben der unbefriedigten Witwe bereits in den *Philosophisch-Medicinische[n] Untersuchungen ...* ein wiederkehrendes Motiv in Galls Ausführungen und dient als Beleg dafür, dass Galls Glaube an eine weibliche lustvolle Sexualität bereits in den frühen Jahren seines Schaffens angelegt war (Gall 1791, S. 29; 47; 576; 636; 650). Seine zentrale Grundannahme blieb dennoch, dass Frauen in der Regel ein geringeres und kürzer andauerndes sexuelles Verlangen haben als Männer, da bei ihnen das Organ zur Fortpflanzung im Gehirn meist schwächer ausgeprägt ist (Gall 1806a, S. 320). Obwohl Gall ganz besonders bei Menschen Ausnahmen von dieser Regel anerkannte, sah er in Übereinstimmung mit der Gesellschaftssituation in den männlichen Individuen den „angreifende[n] und mächtigere[n] Theil“ der Geschlechter (Gall 1806a, S. 318–319).

2) *Die angeborene Disposition zum Sexualverkehr erzeugt heterosexuelles Verlangen.*

Gall glaubte, Lebewesen benötigten einen bestimmten Impuls, um mit der Welt und ihren Artgenossen in Kontakt zu treten. Dieser könne durch Hirnaktivität produziert werden, wenn das entsprechende Organ im Gehirn ausgebildet sei und dem Menschen durch ein Verlangen den Antrieb zu einer überlebenswichtigen Tätigkeit verleihe. (Gall und Spurzheim 2010, S. 90) Weil nur die Beziehung mit einem Individuum des „anderen Geschlechts“ (Gall und Spurzheim 2010, S. 50) den „Hang zur Schwermuth und [die] Einsamkeit verscheuchen“ könne, die sich in Heranwachsenden manifestierten (Gall 1791, S. 28–31), erachtete Gall heterosexuellen Geschlechtsverkehr als die für Tier und Mensch natürliche Sexualität. Der Drang nach dem Zusammenleben mit einer\_einem entsprechenden Partner\_in erschien Gall so stark, dass er mit Spurzheim sogar nach einem Organ zur Eheschließung bzw. für lebenslange Partner\_innenschaft suchte – wenn auch ohne Erfolg (Gall 2010a, S. 168–171). Durch seine Begegnungen mit Gefängnisinsass\_innen, die „wegen Nothzucht“ verwahrt wurden, gewann Gall die Überzeugung, diese Menschen hätten einem „widernatürliche[n] Trieb der Päderasten, Tribaden und Sodomiten“ nachgegeben, d. h. dass pädophile, homosexuelle oder zoophile Neigungen von „einer widernatürlichen Entwicklung“ des Organs zur Fortpflanzung ausgelöst worden waren, mit anderen Worten, dass die natürliche Anlage

zur Fortpflanzung bei diesen Personen krankhaft stark entwickelt war und sie zu deviantem Sexualverhalten drängte. Meistens konnte Gall diese Vermutung durch Ertasten eines überdimensionierten Cerebellums für sich bestätigen. (Gall 1806a, S. 345–346)

3) *Dieser heterosexuell orientierte Drang zielt auf die Fortpflanzung der Spezies ab.*

Gall ging davon aus, dass die zum Überleben eines Individuums und einer ganzen Spezies wichtigsten Organe sich in unmittelbarer Nähe des Rückenmarks befinden (Gall 2010a, S. 165). Diese Organe waren in Galls Konzeption Tieren und Menschen gemeinsam (Gall und Spurzheim 2010, S. 63), die „nothwendigsten“ und in der stufenweisen Entwicklung aller Lebewesen „zuerst vollendet“ worden. Insbesondere zählte er damit Fortpflanzung und den Drang nach sexueller Befriedigung zu fundamentalen Trieben, deren natürlicher Sinn der Arterhalt sei. (Gall 1806a, S. 355) Dennoch glaubte Gall, dieses Organ sei „das edelste“, weil es von der Natur allen intellektuellen und moralischen Fähigkeiten vorgeordnet und zum stärksten Trieb überhaupt erhoben worden sei (Gall 1806a, S. 312–313). Um nicht nur die Entstehung, sondern auch die Fürsorge für den Nachwuchs zu garantieren, nahm Gall als zweites Organ seiner Liste dasjenige für die Liebe zu Kindern und Jungen an (Gall 1806a, S. 356–357; Gall 1806b, S. 181–182). Auch im Cerebellum lokalisiert, glaubte er, dieser Trieb äußere sich bei Frauen deutlich stärker als bei Männern. Dies beschränkte er nicht nur auf den seiner Meinung nach starken Kinderwunsch bei Frauen, sondern erläuterte, die Jungenliebe manifestiere sich bereits im Kindesalter, wenn Mädchen leidenschaftlich gerne mit Puppen spielten, während Jungen nur „an der Peitsche, am Rosse und am Säbel“ Gefallen fänden (Gall 1806a, S. 358; Gall 2010a, S. 158). Offensichtlich sah Gall also in stereotypischen Freizeitbeschäftigungen die Folge einer natürlichen Anlage, die auf den Erhalt der eigenen Art ausgelegt war, und nicht etwa eine Folge von geschlechtsspezifischer Kindererziehung.

4) *Der Sexualtrieb nimmt bei Heranwachsenden mehr und mehr zu.*

Auf Galls Vorstellung einer gesunden Entwicklung der Organe des Gehirns lässt sich immer an Stellen rückschließen, wo er von – in seinem Verständnis – pathologischen Fällen berichtete, die er im Rahmen seiner ärztlichen Praxis kennengelernt hatte. Bei rachitischen Kindern im Alter von drei oder vier Jahren fanden Gall und Spurzheim zum Beispiel nach eigener Angabe oft eine außergewöhnlich gute Ausbildung intellektueller Fähigkeiten, aber auch des sexuellen Verlangens. Gall sah diese Kinder als „beherrscht“ von der Aktivität ihres zerebellaren Organs an, obwohl die Entwicklung

ihrer Genitalien ihnen eine Stillung ihrer Bedürfnisse nicht ermöglichte. (Gall und Spurzheim 1813a, S. 467–468) Im Idealzustand gingen nach Galls Auffassung die Ausbildung der Genitalien und des Fortpflanzungsorgans im Gehirn zeitlich einher, u. a. um zu verhindern, dass kleine Kinder nacheinander oder Säuglinge nach ihren Eltern einen sexuellen Drang verspüren (Gall und Spurzheim 1811, S. 95).

Gall glaubte, ein unreifes Organ für den Geschlechtstrieb ermögliche Kindern keine Zuordnung der Menschen in ihrem Umfeld anhand von deren Geschlecht; diese Fähigkeit stelle sich erst mit zunehmender Entwicklung ein und führe dann plötzlich zu einem gesteigerten Interesse an allem, was mit Sexualität zu tun habe (Gall 2010b, S. 319). Die Kinder selbst betrachtete Gall aber in jedem Alter als eindeutig einem Geschlecht zugeordnet, sie seien sich dessen lediglich nicht bewusst (Gall 1822, S. 341; Gall und Spurzheim 2010, S. 50; 315). Trotz dieser Unreife des Organs zur Fortpflanzung gab Gall an, er könne bereits im Kindesalter eine deutlich höhere „Aufwölbung“ für die Geschlechtsliebe an den Schädeln von Jungen als an denen von Mädchen ertasten (Gall 1806a, S. 314–315). Arnold berichtete zudem von der Auffassung Galls, das im Jugendalter wachsende Organ zur Fortpflanzung drücke auf den *Nervus vagus* und führe dadurch zu einer tiefen Stimmlage – aufgrund der Ungleichheit der Größe dieses Organs allerdings nur bei Männern (Arnold 1805, S. 203–204).

5) *Mit der Häufigkeit der Stillung sexuellen Verlangens nimmt dieses an Intensität zu.*

In der Organologie bedeutete die exzessive Nutzung einer Anlage auch die Stärkung dieses Organs im Gehirn, ähnlich einem Muskel, der trainiert wird. Eine anatomisch starke Anlage konnte sich in Galls Vorstellung durch häufige Erfüllung dieses Verlangens noch verstärken und damit allmählich im Zusammenspiel der verschiedenen Organe überhandnehmen. Trotz der Gefahr, welche sich folglich durch die Ausübung von anormalem Sexualverhalten ergab, sprach Gall sich strikt dagegen aus, solches durch Kastration therapieren zu wollen. Der Grund für abweichendes Sexualverhalten liege nicht in den Genitalien, sondern im Entwicklungsgrad der entsprechenden Organe des Gehirns (Gall und Spurzheim 2010, S. 232). Daher sollten diese durch Kühlung o. ä. therapiert werden und andere Anlagen der betroffenen Person bewusst gestärkt werden, um dem Geschlechtstrieb ein Gegengewicht im Zusammenspiel der Anlagen zu verleihen (Gall et al. 1838, S. 55–66). Könne solches nicht gelingen, so Gall, würde der übermäßig entwickelte Fortpflanzungstrieb schließlich zu einer Degeneration der anderen Organe des Gehirns und damit zum radikalen Verlust intellektueller und mo-

ralischer Fähigkeiten sowie einer umfassenden Schwächung des gesamten Körpers führen (Gall et al. 1838, S. 64).

6) *Ein übersteigerter Sexualtrieb führt zum Kontrollverlust über das eigene Verhalten.*

Gall war nicht der Meinung, dass der Grund zu oft vollzogenen Geschlechtsverkehrs oder zu häufiger Masturbation den Verlust der intellektuellen und moralischen Fähigkeiten verursachte, sondern dass umgekehrt eine Krankheit des Gehirns – im Sinne zu stark (z. B. *Fortpflanzung* oder *Mut*) bzw. zu schwach (z. B. *Vorsicht*, *Beständigkeit*, *Gewissen*) entwickelter Organe – es erst ermöglichte, von diesem Trieb übermannt zu werden; d. h. dass „Blödsinn oder Wahnsinn“ nicht in übermäßiger sexueller Aktivität begründet liegen, sondern beide zusammen mit dem starken Geschlechtstrieb Symptome eines übermäßig entwickelten Organs für den Fortpflanzungstrieb im Cerebellum sind (Gall 1806a, S. 339–340). Vor allem bei Kindern hielt Gall Masturbation dennoch für „schädlich“ und verhinderungswert; er glaubte aber, dass man nur „normale“ Kinder von autoerotischen Handlungen abhalten könnte, während jene mit einem sehr stark entwickelten Organ für Fortpflanzung „ihrer eigenen Natur“ schon in jungen Jahren unterliegen würden (Gall et al. 1838, S. 22).

In der anfänglich referierten Studie von Peterson et al. erfolgte der Hinweis auf sogenannte hypersexuelle Verhaltensweisen in einer Auflistung von Symptomen einer neuropsychiatrischen Krankheit; in anderen fMRT-Studien des Untersuchungszeitraums tauchte Sexualität nirgends als direkte Adressatin der Untersuchungen auf. Trotz der Ähnlichkeit in der Konzeption von sexuellem Verlangen als besitzergreifender Trieb bei Peterson et al. und Gall findet sich ein massiver Unterschied in der Wertung dieses Themas im untersuchten Schriftmaterial: In der medizinischen Praxis und organologischen Theorie Galls spielte eine heterosexuell orientierte, reproduktive und durch zerebellare Organe realisierte Sexualität eine wichtige Rolle. Die Disposition zur Fortpflanzung war in seinem Gehirn- und Menschenbild an zentraler Stelle verankert und wurde in starkem Maße von der Vorstellung geprägt, weibliche Individuen seien in diesem Zusammenhang eher passiv als initiativ und lustvoll involviert. Eine solch elaborierte Betrachtung von Fortpflanzung sowie die Unterscheidung zwischen weiblicher und männlicher Sexualität fanden sich in keinem der betrachteten fMRT-Artikel wieder.

## V.6 Geschlecht in der Methode (fMRT)

Die *a priori*-Einteilung der Proband\_innen in eine männliche und weibliche Gruppe bei kognitiven Experimenten und die anderweitige Berücksichtigung dieser Kategorie in klinischen Studien wurde bereits dargelegt. Konzeptionen von *Geschlecht* manifestierten sich in den Artikeln aber nicht nur anhand von Analysekatoren der Personen und Daten oder dafür verwendeter Begrifflichkeiten, sondern auch in den praktischen Methoden zur Realisierung von fMRT-Experimenten. Im wahrsten Sinne des Wortes offensichtlich wurde die Relevanz einer Einteilung von Menschen in weiblich und männlich in der Forschung von Sprengelmeyer et al.: Die sechs Proband\_innen mussten hier Fotografien von Gesichtern nach dem Geschlecht der abgebildeten Personen ordnen, obwohl die Erkennung von elementaren Emotionen (Wut, Angst, Ekel) in Gesichtsausdrücken bzw. die neuronalen Korrelate dieses Prozesses die eigentlichen Untersuchungsgegenstände der Studie waren. Die Zuordnung der Gesichter nach *gender* haben die Forscher\_innen laut eigener Aussage in ihrem Artikel gewählt, um a) die Testpersonen über ihre eigentliche Absicht im Dunkeln zu lassen und damit ein größeres Maß an Unbefangenheit der Proband\_innen zu erzielen sowie b) einen Vergleich mit den Ergebnissen älterer Studien zu ermöglichen, in welchen ein ähnlicher Versuchsaufbau verwendet worden war. Hier wird zweierlei erkennbar:

- 1) *Die Einteilung von Menschen anhand ihres Geschlechts durch Ansehen von Gesicht und Frisur schien den Forscher\_innen möglich und naheliegend gewesen zu sein.*

Die Aufgabe erschien der Forschungsgruppe einfach genug zu sein, um eine erfolgreiche Bewältigung durch alle Versuchsteilnehmer\_innen zu ermöglichen. Außerdem wurde offenbar erwartet, dass die Sortierung der Bilder in weiblich/männlich ohne unerwünschte Aktivierung neuronaler Zentren, welche mit der Erkennung emotionaler Gesichtsausdrücke nicht korreliert waren, vonstattengehen könnte. Die markantesten Charakteristika, die sich auf den verwendeten Bildern (Abb. 5)<sup>29</sup> bei Männern und Frauen unterscheiden, sind Haarlänge und Lage des Scheitels: Alle vier Frauen haben mindestens schulterlanges, mittig gescheiteltes Haar, das die Wangen selbst dann noch umschmeichelt, wenn es am Hinterkopf zusammengebunden ist; zwei der abgebildeten Männer tragen Kotletten und alle vier haben einen strengen Seitenscheitel sowie das Haar aus dem Gesicht gekämmt. Abgesehen von den Kotletten ist eine Unterscheidung anhand weiterer vergeschlechtlichter Attribute wie Bart, Schmuck, Make-up, Kleidung etc. nicht möglich. Statt einer Einteilung in „männlich“ und „weiblich“ hätte die Zu-

---

<sup>29</sup> Mein herzlicher Dank gilt Reiner Sprengelmeyer, der mir die Auswahl visueller Ziel-Stimuli, welche der Studie zugrunde lag, zugänglich machte.

ordnung damit anhand der Haarlänge oder Scheitellage erfolgen können; augenscheinlich wurden Frisur und Gesicht aber als ausreichend geschlechtsspezifisches Merkmal erachtet, um die Aufgabe als Unterscheidung zwischen Männlichkeit und Weiblichkeit zu formulieren. Wie zuvor bereits ausgeführt, wird damit eine dichotome Vorstellung von *Geschlecht* transportiert, die sich u. a. in einer offenbar geschlechtsspezifischen Haartracht manifestiert.

**Abb. 5**

Visuelle Ziel-Stimuli der Studie von Sprengelmeyer et al. (Ekman und Friesen 1976)

2) *Das Konzept Geschlecht wurde aus früheren Studien unverändert übernommen.*

Unabhängig von der genauen Vorstellung von Männlichkeit und Weiblichkeit der Forscher\_innen wurden Versuchsaufbau und gewählte Stimuli älteren Studien angeglichen. Dieses Vorgehen kann einerseits der Validierung früherer Ergebnisse und der Steigerung der Aussagekraft der eigenen Resultate dienen, andererseits aber auch dazu führen, dass im Experimentalaufbau inhärente Vorstellungen von *Geschlecht* unreflektiert übernommen und reproduziert werden. Den Anlass dazu, überhaupt nach Geschlechter-Differenzen zu suchen, erhielten die Forscher\_innen in vielen der hier betrachteten Studien durch Ergebnisse älterer Untersuchungen (Shaywitz et al.; Pugh et al.; Lang et al.; Levin et al.; Ellis et al.; Kastrup et al.; Yousem et al.) und auch die – gegebenenfalls leicht modifizierte – Übernahme eines experimentellen Aufbaus stellt innerhalb der ausgewählten Studien keinen Einzelfall dar (Frost et al.; Springer et al.).

Weit subtiler *geschlechtlich* aufgeladen waren die Stimuli, welche Rubia et al. für ihre Studie an männlichen Jugendlichen verwendeten: Gezeigt wurden Bilder von Flugzeugen, die in unregelmäßiger Folge entweder vom Bild eines Zeppelins oder einer Bombe abgelöst wurden, worauf in der Aufgabe entsprechend reagiert werden musste. Ob diese techni-

schen und kriegsaffinen Abbildungen auch dann verwendet worden wären, wenn weibliche Jugendliche in die Studie involviert gewesen wären, ist äußerst fraglich. Es ist wahrscheinlicher, dass die Forscher\_innen diese Stimuli bewusst gewählt haben, um ihren Testpersonen, die ohnehin unter defizitärer Aufmerksamkeit litten, das höchstmögliche Maß an Konzentration und Kooperation im durchgeführten Experiment abzugewinnen. Folglich scheinen Technik- und Waffenbegeisterung Charakteristika zu sein, die Rubia et al. mit männlichen Jugendlichen im Alter von zwölf bis 18 Jahren assoziierten.

Auch bei Springer et al. fand sich *Geschlecht* im Experimentalaufbau wieder: Die verwendeten auditiven Stimuli enthielten u. a. Worte, die von einer als männlich charakterisierten Stimme gesprochen und aufgezeichnet worden waren – sowohl für die Gruppe der weiblichen als auch der männlichen Proband\_innen. Dass das Geschlecht des Sprechers im vorliegenden Artikel angegeben wurde, zeigt, dass die Forschungsgruppe sich der Wirkung der Stimme als männlich bewusst war und dennoch darauf verzichtet hat, jeder Geschlechter-Gruppe eine Stimme ihrer eigenen Tonlage, Modulation etc. für die Stimuli zur Verfügung zu stellen. Ob eine männliche Stimme gewählt wurde, um größere Autorität, Sachlichkeit oder Sicherheit im Experiment zu vermitteln, bleibt spekulativ.

## V.7 Geschlecht in der Methode (Gall)

Da Gall nach heutigem Verständnis keine experimentelle Wissenschaft betrieb, können sich sein Konzept von *Geschlecht* und diverse stereotypische Vorstellungen von Männern und Frauen nicht wie eben dargelegt in verwendeten Stimuli manifestiert haben. Seine narrative Schreibweise erlaubt aber dennoch – und zwar in deutlich größerem Umfang als die fMRT-Publikationen – Einblicke in die Relevanz von *Geschlecht* auf verschiedenen Ebenen der organologischen Praxis. Im Rahmen einer Kontroverse bezüglich des Inhalts und der Methoden seiner Lehre rechtfertigte Gall beispielsweise seine und Spurzheims Forschungsergebnisse, indem er detailliert auf ihre Arbeiten zum Cerebellum einging. Durch folgende Auflistung ihrer Untersuchungsgegenstände wollte Gall die Gründlichkeit der organologischen Forschungen und die Verlässlichkeit seiner Theorie belegen: Vergleiche von Gehirnen und Schädeln diverser Menschen und Tiere mit starkem Sexualtrieb bzw. ohne Fähigkeit zur Unterscheidung der Geschlechter; Untersuchungen der Cerebella von Menschen mit deviantem Sexualverhalten; Vergleiche der Gehirne von Tieren, welche Arten angehörten, die unterschiedlich stark entwickelte Organe für den Fortpflanzungstrieb haben; Vergleiche der Cerebella von Männern und Frauen; Beobachtung der gegenseitigen



Stimulation von Tieren während des Geschlechtsaktes; Untersuchungen der Auswirkung verschieden schwerer Kastrationen auf das Cerebellum; Beobachtung der Wechselwirkungen von Läsionen der äußeren Geschlechtsorgane und des Cerebellums; Untersuchungen sogenannter Hypersexualität (engl. *erotic mania*); Betrachtungen an Opfern von Schlaganfällen während des Geschlechtsaktes<sup>30</sup> (Gall 2010b, S. 235–236).

Entgegen Galls physiologischen Postulaten scheinen seine regelmäßigen Erwähnungen von Geschlechter-Stereotypen bei seinen Zeitgenoss\_innen nicht auf Widerspruch gestoßen zu sein. Gall verwendete Bilder von der kinderlieben Dienstinne (Gall 1806a, S. 358), der eifersüchtigen Frau, dem tapfer kämpfenden Mann und der „büßende[n] Sünderin“, um die Ähnlichkeiten zwischen Menschen jeder geografischen und sozialen Herkunft zu beschreiben (Gall 1791, S. 116). Die Überzeugung von der Schwachheit der Frau (Gall 1791, S. 314; Gall 1791, S. 356) war für Gall besonders innerhalb seiner medizinischen Praxis relevant: Je höher die „Reizbarkeit“<sup>31</sup> eines Menschen, so Gall, umso kraftloser sei diese Person zwar, aber desto besser könne auch eine verabreichte Therapie anschlagen; hiermit begründete Gall die höhere Lebenserwartung von Frauen verglichen mit Männern (Gall 1791, S. 548). Nicht nur bezüglich medizinischer Therapien, sondern auch als Erklärung möglicher Spontanheilungen führte Gall stereotypische Männer- bzw. Frauenrollen an: Während Männer des Öfteren spontan genäsen, sobald zum kriegerischen Angriff geblasen werde, komme Ähnliches bei Frauen seiner Erfahrung nach dann vor, wenn eines ihrer Kinder erkrankt sei und mütterlicher Pflege bedürfe (Gall 1791, S. 561–562).

In weiteren Fallstudien und Exkursen lieferte Gall ein lebhaftes Bild seiner Vorstellung von normalen bzw. idealen Frauen und Männern. Eine explizite körperliche Beschreibung von Frauen erbrachte er in seiner ersten Veröffentlichung im Rahmen einer Unterscheidung zwischen „gut und schlecht beschaffenen Frauenzimmer[n]“, d. h. für die Mutterschaft und Haushaltsführung geeigneten oder ungeeigneten Personen (Gall 1791, S. 307–310): Galls anfängliche Ausführungen über die Füße, Beine, Knie, Schenkel, Hüften, Lenden, den Bauch, die Brüste und Brustwarzen einer wohlgeformten „junge[n] Frauensperson“ haben eine pornografische Konnotation. Dieser Eindruck verstärkt sich im weiteren Verlauf der Passage, in welcher Gall auf den Zeitpunkt einging, zu welchem derartige

---

<sup>30</sup> Gall bezog sich hier auf männliche Opfer einer Apoplexie, die post- oder prä-mortale Erektionen gezeigt bzw. nicht gezeigt hatten. In einer kurzen Schlussbemerkung schlug er vor, bei weiblichen Opfern ähnlicher Fälle die Größe der Klitoris in Bezug auf eine „Tendenz zur Nymphomanie“ zu untersuchen. Hierzu habe er aber bislang nur eine Untersuchung angestellt und von weiteren Forschungen ist auch an anderer Stelle nicht zu lesen. (Gall et al. 1838, S. 83–89)

<sup>31</sup> Den Begriff der Reizbarkeit betrachtete Gall losgelöst von Seele und Nerven; er verstand darunter die Fähigkeit zur Muskelkontraktion und -entspannung, wie sie teilweise auch noch in toten Körpern gefunden werden könne (Gall 1791, S. 12–14).

Frauen „mannbar“ zu werden pflegen – „nicht frühzeitig“, so sein Urteil. Die Beschreibung dieser wünschenswerten Gefährtin enthält auch Hinweise auf ihr sexuelles Verlangen: Mit den Worten Galls ist sie „nicht geil; obgleich ihre Kräfte groß sind, so ist doch ihr Verlangen nur mäßig“. Besonders loblich empfand Gall bei einer Frau aber nicht nur eine kräftige Konstitution und relative Indifferenz gegenüber sexueller Befriedigung, sondern auch, dass eine solche schnell schwanger werden und während des Austragens von Kindern immer noch ihren üblichen Aufgaben nachgehen kann. Im Gegensatz dazu fielen unter die von Gall an einer Frau nicht erwünschten Eigenschaften Zartheit und körperliche Deformierungen durch Korsette, außerdem blasse Hautfarbe, eine dünne Gestalt und kleine Brüste. Seiner Vorstellung nach gingen diese Charakteristika mit häufigen und beschwerlichen Regelblutungen einher, mit schwachen Nerven, komplikationsreichen Schwangerschaften und der Unfähigkeit, ein geborenes Kind mit Milch aus der eigenen Brust zu ernähren.

Im hier paraphrasierten Abschnitt ging Gall schwerpunktmäßig auf morphologische Merkmale ein und erwähnte keine der in den ausgewählten Publikationen adressierten geschlechtsspezifischen Charakteristika (Stimme, Gesicht, Haartracht). Das einzige weibliche Kennzeichen, das an die Auswahl der Stimuli in den fMRT-Studien erinnert, führte Gall im Zusammenhang mit einem stark ausgeprägten Organ für Farbensinn in Frauen an: Seiner Meinung nach führte ein solches dazu, dass ihre Augenbrauen über diesem Organ einen bogenförmigen Wuchs zeigten (Gall 2010b, S. 32–33). Diese Differenz zwischen Funden zum Aussehen von Frauen und Männern in Schriften Galls bzw. der fMRT-Forschung verdeutlicht einmal mehr die große Relevanz, welche Fortpflanzung und ihre körperlichen Grundlagen in Galls Werk einnahmen, während die neurowissenschaftlichen Publikationen körperliche Geschlechtscharakteristika nur als äußerliches Unterscheidungsmerkmal explizit anführten. Die Deutlichkeit Galls in Bezug auf Geschlechtsmerkmale an Frauen illustriert die Selbstverständlichkeit, mit der er Frauen als sexuell verfügbare und gebärfähige Wesen erachtete (Gall und Spurzheim 2010, S. 79; vgl. Gall et al. 1838, S. 29).

Bei den berücksichtigten fMRT-Studien gingen Vorstellungen von *Geschlecht* auf vier verschiedenen Ebenen in die Methode ein: 1) als visueller oder auditiver Stimulus von *geschlechtlichem* Inhalt; 2) als Geschlechter-Unterscheidung im Rahmen einer Aufgabe für die Versuchssubjekte; 3) bei einer stereotypischen Auswahl von Stimuli für eine monogeschlechtliche Stichprobe und 4) durch eine Übernahme tradierter Geschlechter-Vorstellungen innerhalb der Konzipierung von Experimenten analog zu älteren neurowissenschaftlichen Studien. Von all diesen bediente Gall lediglich die 3,5te Zwischenebene: Er baute seine Theorie über Männer und Frauen auf einem Fundament tradierter Stereotype

auf und begegnete den Menschen in seiner organologischen und medizinischen Praxis entsprechend dieser Vorannahmen, welche Auswirkungen auf seine psychologische Einschätzung der Person oder von ihm verordnete Therapien hatten.

Gall bot aber noch eine fünfte Ebene an, die in den betrachteten fMRT-Artikeln nicht erwähnt wurde: eine Reflexion über das Geschlecht der Forscher\_innen selbst. Er schlug vor, untersuchte Schädel prinzipiell mit der Fläche der nebeneinandergelegten Finger abzutasten, um damit eine größere Tastfläche zu erhalten und diffizilere Erhebungen vornehmen zu können. Offenbar erachtete er Frauen für diese Tätigkeit als besonders qualifiziert; seine Begründung dieser umstrittenen Ansicht war, dass „gebildete Frauenzimmer in Befühlung und Beurtheilung feiner Formen geübter sind“. Gall führte weiterhin aus, Frauen könnten sich aufgrund ihrer Unwissenheit in höherem Maße als gelehrsam erweisen, denn „[e]s koste(t) weniger Mühe, einen reinen Acker anzubauen, als einen solchen, der mit dichtem Unkraute überdeckt ist“. (Gall 1806a, S. 402–404) Mit anderen Worten: Gall hielt Frauen nicht nur für taktil begabter als Männer, sondern glaubte auch, dass Männer, die bereits eine anderweitige medizinische Bildung genossen hatten, aufgrund ihres Vorwissens zur organologischen Forschung ungeeignet waren. Ignoriert man das Mitschwingen einer androzentrischen Macht-Fantasie im obigen Zitat, das Frauen mit fruchtbaren Äckern vergleicht, auf welchen Männer ihren Samen ausstreuen können, so wendete Gall sich hier scheinbar von einer stereotypischen Sicht auf Frauen ab: Trotz der Postulierung einer physischen Differenz zwischen Frauen und Männern hielt Gall den Einfluss der Vorbildung für größer und in der wissenschaftlichen Praxis hinderlicher als eine angenommene natürliche weibliche Disposition zu mangelhaften intellektuellen Leistungen.

## **V.8 Geschlecht als messbare Differenz (fMRT)**

Meine bisherigen Betrachtungen waren hauptsächlich auf begriffliche oder implizite Inhalte der ausgewählten fMRT-Studien ausgelegt, während eine Analyse der in den Artikeln postulierten physischen bzw. funktionellen Geschlechter-Differenzen sich direkt auf die von den Forschungsgruppen intendierte Lesart der Texte bezieht. Obwohl mit fMRT lediglich Differenzen in Messungen von BOLD-Antworten zu unterschiedlichen Zeitpunkten und in verschiedenen Gehirnen möglich sind, wurden diese detektierten Differenzen in den Artikeln als Unterschiede der Gehirne von Frauen und Männern formuliert, die sich in verschiedene – nicht distinkte – Gruppen einteilen lassen:

- 1) funktionelle Unterschiede in der neuronalen Aktivität in derselben Hirnregion bei derselben Aufgabe verglichen mit der Kontroll-Aufgabe (Pugh et al.; Levin et al.; Yousem et al.);
- 2) funktionelle Unterschiede in der neuronalen Aktivität in derselben Hirnregion zwischen verschiedenen Ziel-Aufgaben (Pugh et al.; Lang et al.);
- 3) anatomische Unterschiede in der Lokalisation der neuronalen Prozesse (Lang et al.; Peterson et al.; Schlösser et al.; Frost et al.);
- 4) Unterschiede in der Symmetrie der Lokalisation neuronaler Prozesse (Shaywitz et al.; Pugh et al.; Levin et al.; Peterson et al.; Schlösser et al.; Yousem et al.).

Die gemessenen Geschlechtsunterschiede bei Schlösser et al., Frost et al. und Springer et al. fielen offenbar weit geringer als erwartet aus; alle erhobenen Daten sprachen gegen die Existenz einer erwarteten Differenz bei der Messung neuronaler Prozesse. Frost et al. bezweifelten überdies, dass sich eine funktionelle Grundlage für die – sehr geringen – von ihnen gemessenen Unterschiede der BOLD-Antworten bei Männern und Frauen bestimmen ließe: Einerseits könnten die höheren Messungen bei Männern während der Ausführung einer linguistischen Aufgabe ein Indikator für eine stärkere neuronale Aktivierung in diesem Zustand sein, andererseits konnten sie nicht ausschließen, dass die BOLD-Antwort bei weiblichen Versuchssubjekten während der Kontroll-Aufgabe größer – und damit die *baseline* für weitere Berechnungen höher – war als in der männlichen Gruppe. Wenn dies der Fall gewesen wäre, würde die Subtraktion gemessener Werte während verschiedener Aufgaben bei Frauen ein kleineres Ergebnis als bei Männern liefern, ohne dass Frauen geringere neuronale Aktivität bei linguistischen Aufgaben aufgewiesen hätten.

Da Frost et al. nach eigenen Angaben ihre Studie in der Hoffnung durchgeführt hatten, auch kleine Geschlechter-Differenzen mit statistischer Signifikanz zu detektieren, werteten sie ihre Ergebnisse als „Versäumnis [engl. *failing*]“, die Resultate von Pugh et al. zu replizieren (Frost et al., S. 204). Letztere hatten ergeben, dass die neuronalen Korrelate der Sprachverarbeitung in den Gehirnen von Frauen bilateral messbar sind, während sie bei Männern linksseitig auftreten. Auch Pugh et al. schrieben in ihrem Artikel von einem Versäumnis, allerdings mit radikal anderer Intention: In Bezug auf eine nur bei Männern erfolgte Steigerung der BOLD-Antwort im extrastriären visuellen Kortex während verschiedener experimenteller Zustände gaben sie an, weibliche Testsubjekte hätten „versäumt [engl. *failed*]“, die Messung einer größeren neuronalen Aktivität während der semantischen als während der phonologischen Aufgabe zu ermöglichen, wohingegen die männlichen Versuchspersonen solch eine Steigerung gezeigt hätten (Pugh et al., S. 1230). Die in den

ausgewählten Studien am häufigsten verwendete Form der Präsentation solcher geschlechtssensitiver Analysen ist das Bild zweier Gehirne mit Signifikanz-abhängigen Markierungen lokalisierter BOLD-Antworten, die das Gefühl einer direkten Ansicht feuernender Neuronen in arbeitenden weiblichen bzw. männlichen Gehirnen vermitteln (Abb. 4).

## V.9 Geschlecht als messbare Differenz (Gall)

Obwohl das zentrale Anliegen der Organologie eine Klärung der Eigenschaften des Gehirns war, musste Gall in den meisten Fällen mit einer Untersuchung von Schädeln vorlieb nehmen. Dies schien ihm zumindest in Bezug auf Geschlechter-Differenzen nicht problematisch zu sein, da er davon überzeugt war, es sei „gar nicht schwer, jedes Gehirn und jeden Schedel bloß dadurch zu bestimmen, daß sie einem Weibchen oder Männchen angehörten“ (Gall 1806a, S. 319). Folglich glaubte Gall nicht nur, dass Schädel und Gehirn gleichermaßen vergeschlechtlicht sind, sondern auch, dass diese Eigenschaft sich in einer körperlichen Untersuchung bestimmen lässt: anhand der Größe des sagittalen Kopfdurchmessers und einer stärkeren Ausprägung der Region um das Hinterhauptbein bei Frauen, obwohl die Gesamtgröße ihres Gehirns geringer sei als bei Männern (Gall 2010a, S. 156–157), sowie anhand einer schmaleren und kürzeren Stirn bei Frauen, wodurch die markante Ausdehnung des weiblichen oberen Hinterkopfes kompensiert werde (Gall und Spurzheim 1813a, S. 469; Gall und Spurzheim 1811, S. 34–36). Gall ging außerdem davon aus, dass die Schädel männlicher und weiblicher Individuen bereits im Kindesalter im Bereich des Hinterkopfes so stark voneinander abweichen, dass man sie durch bloßes Ansehen einem Geschlecht zuordnen kann (Gall 1806a, S. 314–319; Gall 2010a, S. 156).

Selbst wenn Gall nur vergleichsweise selten tatsächliche Gehirne untersuchte, formulierte er die meisten Funde innerhalb seiner komparativen Schädel-Analysen als beobachtete Differenzen im Gehirn, da er annahm, dass jede charakteristische Schädelform bei einem gesunden Menschen ein Abbild der darunterliegenden Form des Gehirns ist und damit jeder Unterschied in der Form des Schädels bei Männern und Frauen eine Differenz in ihren Gehirnen repräsentiert (Gall 2010a, S. 156). Solche geschlechtsabhängigen Gehirn-Unterschiede erwähnte er in zwei verschiedenen Zusammenhängen:

- 1) *Morphologische Differenzen durch die Entwicklung spezifischer Organe des Gehirns*  
Gemessen an Galls Aussage in der Darlegung der Grundprinzipien seiner Lehre, dass es kaum Organe gibt, die nicht in geschlechtstypischer Ausprägung auftreten (Gall 2010a, S. 299–300; Gall 2010b, S. 139), spezifizierte er überraschend wenige dieser

Differenzen. Die bereits erwähnten Schädel- und Gehirn-Differenzen am Hinterkopf sah Gall als das markanteste Unterscheidungsmerkmal zwischen männlichen und weiblichen Individuen einer Art an. Er glaubte, dass sich im Cerebellum sowohl die Organe für die Liebe zum Nachwuchs als auch für den Fortpflanzungstrieb befinden und hielt beide nicht nur für die bedeutendsten aller Organe, sondern auch für jene mit dem höchsten Grad an Binarität in ihrer Ausprägung in weiblichen und männlichen Lebewesen derselben Spezies. Obwohl weibliche Tiere nach Galls Meinung in der Regel über ein größeres Organ für die Jungenliebe verfügten, sei ihr Cerebellum insgesamt doch deutlich kleiner als das der männlichen Individuen derselben Art (Gall 1806a, S. 320). Ihr Kleinhirn habe lediglich am Ort des zweiten Organs im oberen Nackenbereich, etwa auf Augenhöhe, eine größere Ausdehnung, weil „die hintersten Lappen der Hämispähren [sic] mehr rückwärts entwickelt“ seien als in Gehirnen von Männern (Gall 1806a, S. 358–359). Männliche Schädel wollte Gall stets daran erkannt haben, dass sie im unteren Nacken durch ein massiv ausgeprägtes erstes Organ eine deutliche Erhebung aufwiesen (Gall 1806a, S. 320).

Da Gall viele seiner Ideen aus Beobachtungen im Tierreich bezog, notierte er auch hier Differenzen in Bezug auf das Geschlecht: Bei Vogelarten, in denen nur die Männchen sangen, hätten diese ein weit deutlicher ausgeprägtes Organ für den Ton-sinn (Gall 2010b, S. 46), während die Männchen anderer Tierarten, bei welchen ausschließlich die Weibchen für die Brutpflege zuständig seien, des Organs der Jungenliebe völlig entbehrten (Gall 1806a, S. 363). Eine zumeist geringere Entwicklung der Großhirnrinde im oberen Bereich des menschlichen Vorderkopfes machte Gall dafür verantwortlich, dass Frauen prinzipiell abergläubisch und für logisches Denken weniger begabt seien als Männer; hier hatte er das Organ für den „vergleichenden Scharfsinn“ angesiedelt und nahm daher an, dass Frauen aufgrund seiner geringeren Entwicklung Schwierigkeiten mit dem Verständnis von Kausalbeziehungen haben (Gall 2010b, S. 77; Gall und Spurzheim 2010, S. 334). Alles in allem glaubte er, Frauen seien „gewöhnlich, was die geistigen Fakultäten betrifft, den Männern unterlegen“ (Lesky 1979, S. 152), obwohl er von einer fundamental gleichen Hirnorganisation bei Frauen und Männern ausging sowie vielfältige individuelle Ausnahmen anerkannte.

- 2) *Charakterliche Differenzen durch die Ausprägung spezifischer Anlagen im Menschen*  
Inwiefern sich die Größe des Organs zum Fortpflanzungstrieb laut Gall in Frauen und Männern unterschiedlich auswirkt, wurde weiter oben bereits dargelegt (V.5). Dass die stärkere Ausprägung des Organs für die Jungenliebe in weiblichen Lebewesen eine

größere Liebe und Fürsorgebereitschaft für Kinder in Frauen als in Männern generieren sollte (Gall 1806a, S. 358–359), ist nicht überraschend. Weiterhin glaubte Gall, dass die Anlage zur freundschaftlichen Liebe in Frauen prinzipiell stärker ist als in Männern (Gall 2010a, S. 173–174). Dass auch der Farbensinn bei Frauen zumeist stärker ausgeprägt sei als bei Männern, erklärte für Gall einerseits ihre große Leidenschaft für bunte Kleider und ihre Bevorzugung von farbigen Gemälden gegenüber un-kolorierten Büsten und andererseits, weshalb Frauen, die Männern in allen anderen intellektuellen Bereichen unterlegen seien, dennoch über eine hervorragende künstlerische Begabung verfügen könnten (Gall 2010b, S. 32–33).

Weit überraschender als die Einbindung von Stereotypen in die Klärung durchschnittlicher Größen von Organen sind Galls Postulate bezüglich einer nicht nur stärkeren, sondern auch anders gerichteten Anlage bei Frauen und Männern, wie beispielsweise bei der Ruhmsucht: Frauen, denen ein recht großes neuntes Organ angeboren sei, ließen sich daran erkennen, dass ihnen „ein schöner Anzug mehr gilt(,) als häusliches Glück(,) und häusliche Tugend“. Gall sah in dieser Eigenschaft einen „für die häusliche Glückseligkeit gefährlichen Wurm“, der eine Frau daran hindere, ihre Pflichten als „Gattin und Mutter“ wahrzunehmen. (Arnold 1805, S. 284–286) Bei Männern mit einem ausgeprägten Organ der Ruhmsucht äußert sich dieses laut Gall dagegen nur in starkem Ehrgeiz und Erfolgsstreben, teilweise auch in Eitelkeit. Im obigen Zitat ist besonders markant, dass sich der „schöne(r) Anzug“ offenbar auf die Kleider des Ehemannes bezieht, nicht auf jene der Frau, d. h. dass die eitle Frau eine Sucht nach Ruhm des Ehemannes entwickelt und diesen als ausreichende Bestätigung der eigenen Person betrachtet. Die scheinbare Disparität in der Äußerung dieser Anlage verstärkte Gall noch dadurch, dass er nirgends ausführte, ein ruhmsüchtiger Mann werde in irgendeiner Form seine häuslichen und familiären Pflichten vernachlässigen; vielmehr ist davon auszugehen, dass Gall es sogar für die Aufgabe eines verantwortungsvollen Mannes hielt, finanziell erfolgreich und sozial angesehen zu sein, während Frauen dieses Streben seiner Meinung nach nicht auf ihre eigene Person, sondern den Gatten richteten und dabei ihre primären Aufgaben nicht mehr erfüllen konnten.

Gall behauptete, er könne zwei Gehirne von erwachsenen Tieren, das eine männlich und das andere weiblich, ohne Fehlschlag immer korrekt zu einem Geschlecht zuordnen (Gall 2010a, S. 160). Er bezog sich dabei auf die von ihm postulierten Differenzen in der Ausprägung des ersten und zweiten Organs seiner Liste sowie auf seine Überzeugung, dass es im Tierreich wenig Ausnahmen von dieser allgemeinen Regel der geschlechter-differenten

Entwicklung von Organen gibt (Gall 1806a, S. 318–319; 358–359). Diese Aussage Galls zielte dezidiert nicht auf die Postulierung fundamentaler Differenzen zwischen Männern und Frauen<sup>32</sup>, sondern erinnerte an zwei durchschnittlich in männlichen bzw. weiblichen Tieren stärker entwickelte Organe, über welche in der Regel aber beide Gruppen verfügten. Obwohl er bei Menschen mehr Ausnahmen von dieser Regel annahm, findet sich in seinem Atlas zur *Anatomie et physiologie ...* die Kennzeichnung der Abbildungen von Schädeln und Gehirnen, welche Frauen entnommen worden waren, als weiblich; waren die Zeichnungen auf der Grundlage eines männlichen Körpers entworfen worden, so wurden sie lediglich als „menschlich“ titulierte (Gall 1844, S. vi).

Die hier dargelegten morphologischen und funktionellen Unterschiede der Organe bzw. Gehirne von Frauen und Männern hielt Gall offenbar für so selbstverständlich, dass er keine eigenen Versuchsreihen anstellte, um sie nachzuweisen – wie es hingegen in einigen der ausgewählten fMRT-Studien der Fall war. Auch die neurowissenschaftliche Idee einer geschlechtsspezifischen Lateralität neuronaler Prozesse unterscheidet sich von der prinzipiellen Symmetrie gallscher Organe radikal. Die Auffassung jedoch, dass Geschlechter-Unterschiede sich in Gehirnen entweder materiell (anatomisch/morphologisch) oder funktionell (Differenzen zwischen BOLD-Signalen während verschiedener Zustände *versus* Objekt der Ruhmsucht) äußern können, war beiden Forschungsfeldern gemein.

Bildliche Darstellungen hatten – egal, ob mit oder ohne Geschlechter-Differenzen – im Werk von Gall schon von der bloßen Quantität her einen weit geringeren Anteil als in den untersuchten neurowissenschaftlichen Artikeln. Wie sich an der modifizierten Auflage von Galls *Anatomie et physiologie ...* zeigt, in welcher Abbildungen zugunsten von mehr Text entfernt worden waren, geschah dieser Verzicht auch aus Kostengründen. Galls Kommentar, die Abbildungen „absolut zufällig“ ausgewählt und nicht „vorsätzlich“ wie abgedruckt zusammengestellt zu haben (Gall 2010a, S. 156), scheint konstruiert und auf das gleiche Ergebnis zu zielen wie eine Bemerkung von Kastrup et al. zu ihrer Strategie der Bild-Auswahl: Letztere erwähnten, für ihre Veröffentlichung bewusst Grafiken gewählt zu haben, welche „repräsentativ“ für die Ergebnisse ihrer Messungen seien (Kastrup et al., S. 1068). Trotz des vordergründigen Widerspruchs zu Galls Behauptung, eine zufällige Auswahl abzubilden, sollten die Darstellungen den Leser\_innen in beiden Fällen helfen, sich ein scheinbar objektives Bild von den erfolgten Untersuchungen zu machen, um diese besser nachvollziehen zu können – und bestenfalls zum gleichen Schluss zu kommen wie die Autor\_innen dieser illustrierten Texte.

---

<sup>32</sup> – wie gelegentlich vermutet (z. B. Critchley 1965, S. 780; Hyde 1990, S. 56; Jordan-Young 2010, S. 49) –



## V.10 Geschlecht als Interpretation (fMRT)

In den Publikationen der untersuchten fMRT-Studien wurden noch viel weitergehende Interpretationen der Messdaten vorgenommen als ihre bereits dargelegte Wertung als Anhaltspunkt für Geschlechter-Unterschiede in der vaskulären Reaktion oder als topografische und prozessuale Differenzen. Verschiedene Postulate oder Spekulationen bezüglich einer Verschiedenheit von Frauen und Männern auf der Verhaltensebene oder in physischer und sozialer Hinsicht fanden Eingang in die Artikel:

- 1) *Gemessene Differenzen in BOLD-Antworten sind fundamentale Unterschiede zwischen allen Männern und Frauen.*

Levin et al. gaben an, mit ihrer Studie gezeigt zu haben, „dass Frauen eine geringere BOLD-fMRT-Antwort auf eine Photostimulation haben als eine Gruppe ähnlicher, altersmäßig äquivalenter Männer“ (Levin et al., S. 435). Diese Formulierung erweckt den Eindruck einer massiven Differenz zwischen allen möglichen Untersuchungsgruppen, welche in das Schema „Frauen“ bzw. „Männer“ passen; dass hier eine Gruppe von lediglich acht Frauen einer gleichen Anzahl an Männern gegenübergestellt worden war, scheint für die von den Forscher\_innen angenommene Tragweite ihrer Resultate von geringer Bedeutung gewesen zu sein. Diese Sichtweise wurde womöglich durch die Praxis begünstigt, innerhalb der Auswertung Mediane der Messdaten für die Untersuchungsgruppen zu berechnen. Obwohl in solchen Studien individuelle Scans einzelner Gehirne weniger Männer und Frauen verglichen werden, kann sowohl für die Forschungsgruppe als auch für die Leser\_innen schnell der Eindruck entstehen, bei den kumulierten Messdaten handele es sich tatsächlich um verallgemeinerbare Ergebnisse über das Wesen aller weiblichen und männlichen Individuen, anstatt um statistische Analysen des Medians von Werten einer kleinen Stichprobe.

Die Interpretation ihrer geschlechtssensitiven Resultate leiteten Pugh et al. mit den folgenden Sätzen ein: „Zwei verschiedene und heftige [engl. *robust*] Geschlechterdifferenzen wurden in diesem Experiment beobachtet. Diese Differenzen scheinen außerdem voneinander unabhängig zu sein.“ (Pugh et al., S. 1236) Die Forschungsgruppe glaubte also nicht nur, durch einen hochkomplexen fMRT-Scan inklusive aller Prozesse der Datenbearbeitung und -auswertung allgemeine und stabile Unterschiede zwischen Männern und Frauen „beobachtet“ zu haben, sondern auch, eine Unabhängigkeit der Lateralität und des prozessualen Aufbaus der Sprachverarbeitung erwiesen zu haben. Auch Levin et al. nahmen an, Hinweise auf „systematische“ Unterschiede zwischen Männern und Frauen gefunden zu haben, welche mithilfe weiterer Studien zu-

künftig näher erläutert werden sollten. Offenbar waren die Forscher\_innen also von der Erweiterbarkeit und Verallgemeinerbarkeit der von ihnen gemessenen Differenzen überzeugt und sahen diese nicht nur auf statistisch ausgewertete BOLD-Signale beschränkt, sondern in einem viel größeren Maßstab als charakteristisch für weibliche bzw. männliche Körper an. Die einzig verbleibenden Unsicherheiten in Bezug auf die physischen Abweichungen von Frauen und Männern sahen Levin et al. nicht in ihrer Existenz, sondern in ihrem Gesamtumfang sowie in den noch unklaren Mechanismen, welche zu diesen manifestierten Differenzen führten. (Levin et al., S. 435–436)

2) *Gemessene BOLD-Differenzen sind Hinweise auf vielgestaltige physische Unterschiede zwischen Männern und Frauen.*

Levin et al. interpretierten die von ihnen gemessenen BOLD-Signale weit über eine mögliche Geschlechter-Differenz in neuronaler Aktivität hinaus: Die Funde spiegelten „geschlechtsbasierte“ anatomische Differenzen in verschiedenen Teilen des Gehirns, prozessuale Unterschiede in der visuellen Wahrnehmung oder physiologische Verschiedenheiten in Metabolismus und vaskulärer Reaktion wider – oder eine Verknüpfung mehrerer dieser Faktoren (Levin et al., S. 435). Kastrup et al. hatten in ihrem Experiment zusätzlich zur BOLD-Antwort den regionalen zerebralen Blutfluss gemessen. Aus ihrem Fund, dass dieser in den relevanten Hirnregionen bei der weiblichen Versuchsgruppe stärker anstieg als bei Männern, folgerten die Forscher\_innen, dass dies dem Ausgleich der durchschnittlich um 10 % geringeren Hirnmasse von Frauen im Vergleich zu Männern dienen kann. Solch eine physiologische Kompensation sahen die Forscher\_innen als mögliche Erklärung für eine gleichermaßen erfolgreiche Bewältigung diverser sensorischer, kognitiver und motorischer Prozesse durch Männer und Frauen trotz des angenommenen anatomischen Nachteils der Letzteren.

3) *Gemessene BOLD-Differenzen sind Folgen der Wirkung von Steroiden.*

Frost et al. thematisierten in ihrer Publikation die Wirkung von Steroiden recht knapp: Sie erachteten solche als eine von vier Möglichkeiten zur Verursachung und Erklärung mikroskopischer Differenzen zwischen Frauen und Männern. Trotz der von ihnen gemessenen makroskopischen Ähnlichkeiten hielten sie solche Unterschiede von kleinerer Größenordnung für möglich und gegebenenfalls hormonell bedingt. (Frost et al., S. 206) Kastrup et al. lieferten mit der Erwähnung von Steroiden dagegen weit mehr Einblick in ihre Vorstellung von *Geschlecht*: Sie hatten in ihrer Studie geschlechtsspezifische Änderungen im zerebralen Blutfluss festgestellt, deren Korrelate sie mit der

BOLD-Methode gemessen hatten. In der Diskussion ihrer Ergebnisse schrieben sie daraufhin, es sei „verlockend“, diese Funde in zukünftigen Studien durch Kontrollen des Hormonspiegels der Versuchspersonen näher zu erforschen. Dazu sollten Frauen vor und nach der Menopause an unterschiedlichen Punkten in ihrem Menstruationszyklus untersucht und der Spiegel an „Sexualhormonen“<sup>33</sup> in ihrem Blut als weitere Größe in einer Analyse der Messdaten verwendet werden. (Kastrup et al., S. 1070)

An dieser Idee ist nicht so sehr der Wunsch interessant, Hormonspiegel der Testpersonen als weitere physiologische Größe während eines Experiments zu kontrollieren, sondern vielmehr die Tatsache, dass Kastrup et al. scheinbar davon ausgegangen sind, alle Männer hätten zu jeder Zeit die gleiche Menge spezifischer Steroide im Blut, während sie bei Frauen variierte. Diese Annahme wurde nicht als solche formuliert, sondern scheint auf einem impliziten Konsens über männliche Geschlechtscharakteristika aufzubauen. Der Kontext ihrer Forschungsidee legt überdies nahe, dass die Forscher\_innen bei Frauen nach der Menopause eine ähnliche BOLD-Antwort während einer visuellen Stimulation wie bei Männern erwarteten. Folglich würden Kastrup et al. hier in Zweifel ziehen, dass eine ovarialinsuffiziente Frau noch über die für das weibliche Geschlecht typischen neuronalen Charakteristika verfügt. Kurz gesagt wird in dieser Lesart also darüber spekuliert, ob – vermittelt durch Hormone – die Gehirne von Frauen nach der Menopause vermännlichen.

4) *Gemessene BOLD-Differenzen spiegeln die neuronale Grundlage für geschlechtsspezifische Verhaltensweisen und Fähigkeiten wider.*

Eine Annahme dieser Art lag der Motivation zur Studie von Yousem et al. zugrunde: Mithilfe der fMRT sollte genauer untersucht werden, ob der in Verhaltensstudien für weit besser befundene Geruchssinn von Frauen sich auch in einer Differenz der neuronalen Verarbeitung von olfaktorischen Reizen manifestiere. Hier und in anderen der untersuchten Artikel erfolgten auch Hinweise auf die Erfolgsbilanzen der Proband\_innen in der Darstellung und Diskussion ihrer Ergebnisse. Meist konnte der Erfolg in der bewältigten Aufgabe mit den gemessenen BOLD-Signalen aber nicht in Beziehung gesetzt werden; außer im Riechtest bei Yousem et al. zeigten Frauen und Männer in den gestellten Aufgaben stets die gleiche Lösungskompetenz. Obwohl beide Gruppen auch im Experiment von Pugh et al. gleichermaßen erfolgreich in der Bewältigung der ihnen gestellten Aufgaben waren, gaben sich die Forscher\_innen nicht

---

<sup>33</sup> Zur Debatte „Steroide“ versus „Sexualhormone“ vgl. Jordan-Young 2010, welche die letztere Bezeichnung für irreführend in Bezug auf die Aufgaben von Steroiden im Körper hält.

überrascht von der Art und Stärke der gemessenen Differenzen in den BOLD-Signalen beider Gruppen: Diverse Ergebnisse aus der Verhaltensforschung hätten bereits Abweichungen in der Sprachverarbeitung nahegelegt, in ihrem Experiment sei nunmehr auch das neuronale Korrelat für diese Differenzen sichtbar gemacht worden (Pugh et al., S. 1236). Schlösser et al. kamen hingegen zu dem Schluss, dass aufgrund der nur geringen von ihnen detektierten Geschlechter-Differenzen gerade die verbalen Kompetenzen kein geeigneter Anhaltspunkt für eine Unterscheidung von Geschlechtern anhand ihrer Fähigkeiten sind (Schlösser et al., S. 498).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Interpretation der gefundenen Unterschiede fast alle Ebenen geschlechtlicher Differenzierung umfasst, deren Vernachlässigung ich zuvor bereits angemerkt habe (V.2): Anstatt mithilfe hormoneller und morphologischer Untersuchungen Männlichkeit und Weiblichkeit vor Beginn eines Experiments zu kontrollieren und danach eine Einteilung der Versuchsgruppen vorzunehmen, wurden diese Eigenschaften in allgemeiner Formulierung in die Verdeutlichung der Relevanz und Interpretation der Studienergebnisse eingewoben und als grundlegende – wenn auch noch nicht gänzlich verstandene – Differenz zwischen Frauen und Männern gewertet.

### **V.11 Geschlecht als Interpretation (Gall)**

Die Vorstellung von Kastrup et al., Frauen könnten einen stärkeren Anstieg des Blutflusses in aktiven Hirnregionen verzeichnen als Männer, damit ihr Gehirn trotz seiner geringeren Größe zu den gleichen intellektuellen Leistungen fähig sei, erinnert an eine Behauptung von Soemmerring, Frauen verfügten über dickere Nervenfasern als Männer, um einen Ausgleich für ihre geringere Hirnmasse zu schaffen (Gall und Spurzheim 2010, S. 299; Stahnisch 2005, S. 208–209). Gegen diese Postulierung fundamentaler Differenzen zwischen den Gehirnen von Männern und Frauen hat Gall sich deutlich ausgesprochen (Gall 1822, S. 303–304; Stahnisch 2005, S. 209–211). Als Grund für Unterschiede in den Eigenschaften von Frauen und Männern bzw. für individuelle Unterschiede auf anderen Betrachtungsebenen gab Gall stets den Entwicklungsgrad der Organe im Gehirn der einzelnen Person an. Dabei formulierte er seine organologischen Ergebnisse zwar als Regelmäßigkeiten für Geschlechter-Gruppen, aber nicht in erster Linie als Aussagen über individuelle Hirnorganisationen oder die tatsächliche Ausprägung von Organen in Individuen. Stattdessen

erkannte Gall vielfältige Abweichungen von festgestellten Regularitäten<sup>34</sup> an: Er berichtete von Frauen mit geringer und Männern mit großer Liebe zu Kindern (Gall 1806a, S. 358–359; Gall 2010a, S. 156–157) sowie von Frauen mit besonders stark ausgeprägtem Sexualtrieb gegenüber Männern, welche des sexuellen Verlangens gänzlich ermangelten (Gall 1806a, S. 318–320; Gall et al. 1838, S. 24; 28–32; Gall 2010a, S. 156–157) – in allen Fällen verursacht durch eine ungewöhnlich starke bzw. schwache Entwicklung des entsprechenden Organs. Insbesondere konnte ich keinen einzigen Hinweis darauf finden, dass Gall an irgendeiner Stelle individuelle Charakteristika des Schädels oder Gehirns quantifiziert hätte, um diese Daten einer Median-Berechnung für kumulierte Betrachtungen zwischen Geschlechter-Gruppen zugrunde zu legen, wie in den fMRT-Studien der Fall.

Anstatt von signifikanten funktionellen Differenzen in den Gehirnen von Männern und Frauen zu schreiben und diese ausgehend von einzelnen Messergebnissen im fMRT-Labor für alle Altersgruppen, Bevölkerungsschichten etc. zu verallgemeinern, wies Gall exzessiv auf eine natürliche Ordnung hin, die trotz der vorbenannten Ausnahmen nicht ihre Regelmäßigkeit verlieren könne und durch unvoreingenommene Vergleiche von ihm entdeckt werden müsse. Dass hier ein Widerspruch vorliegt, da die Forschung Galls alles andere als unvoreingenommen war und dass er seine Interpretation eines Schädel-Merkmals als natürliche Geschlechter-Differenz von gesellschaftlichen Rollenverteilungen ableitete, zeigte sich in seiner Beschreibung der Entdeckung des Organs für Kindesliebe: Mithilfe einer gedanklichen Reflexion (engl. *reflected, in my own mind*) über intellektuell anspruchslose Fähigkeiten, die Affen und Frauen gemein seien, habe er in der Liebe zum Nachwuchs den Grund für die große Ähnlichkeit von Frauen- und Affen-Schädeln gefunden. Dass dieses neu definierte Organ zudem in direkter Nähe zu dem des Geschlechtstribes lag, begeisterte Gall offenbar – denn „[w]as könnte mehr im Einklang mit der natürlichen Ordnung sein?“ (Gall 2010a, S. 147–148) Der Ablauf von Galls Detektion einer Geschlechter-Differenz war zumindest in diesem Fall von stereotypischen Vorstellungen durchtränkt, die er zur Erklärung morphologischer Abweichungen heranzog und als natürlich betitelte – eine Strategie, die gar nicht so verschieden von der Nennung hormoneller Faktoren bei Kastrup et al. erscheint, die es auch „verlockend“ fanden, eine biologische Erklärung für ihnen bislang uneinsichtige Geschlechter-Unterschiede zu finden (Kastrup et al., S. 1070).

Das verwendete Schriftmaterial lässt eine große Ähnlichkeit zwischen Gall und der fMRT-Forschung erkennen, durch ihre wissenschaftliche Arbeit geschlechtstypische Verhaltensweisen zu finden und zu erklären – selbst wenn sie über die unmittelbare eigene

---

<sup>34</sup> Diese Haltung scheint Gall aber erst im Laufe seines Wirkens eingenommen zu haben; in seinem *Schreiben ... an ... Retzer* erklärte er noch, „in den Naturwerken keine Ausnahme an[zu]nehme[n]“ (Gall 1798).

Forschung hinausgingen. Während derartige Postulate in den Neurowissenschaften auf der Basis statistisch bearbeiteter Messungen vorgetragen wurden, wählte Gall einen qualitativen Weg und definierte die von ihm gefundenen Organe des Gehirns als deterministische Größe für die Anlagen und Fähigkeiten eines Menschen. Aus diesem Grund war es ihm auch möglich, *Geschlecht* als Größe zu beschreiben, die menschliche Fähigkeiten einschränken könne: Er habe die Zwillingschwester eines eher unterdurchschnittlich begabten Jungen getroffen, die erstaunlicherweise sehr talentiert gewesen sei und es vermocht habe, „sich selbst, in vielerlei Hinsicht, über ihr Geschlecht zu erheben“ (Gall und Spurzheim 2010, S. 108). An anderer Stelle findet sich die Formulierung, dass eine Tochter die hervorragenden Eigenschaften ihres Vaters nur in dem Maße erben kann, „soweit es der Unterschied in Alter und Geschlecht zulässt“ (Gall und Spurzheim 1813a, S. 469; Gall und Spurzheim 1811, S. 37–41).

Gall detektierte also – anders als die fMRT – nicht ausgehend von einer kleinen Zahl an Proband\_innen sogenannte signifikante Geschlechter-Differenzen, sondern er machte umgekehrt deutlich, dass eine Leistungsschranke für Frauen existiert, die nicht auf der Grundlage individueller Erhebungen festgesetzt wird, sondern unabhängig von seiner Untersuchung vorhanden ist. Da Gall an die Existenz einer typisch weiblichen Ausprägung der Organe des Gehirns glaubte (Gall et al. 1838, S. 3) und daran, dass diese körperlichen Anlagen das tatsächliche Verhalten zu einem hohen Grad bestimmen, war es ihm möglich, eine solch rigide Aussage über Fähigkeiten weiblicher Individuen zu treffen. Bemerkenswert ist hier nicht nur, dass Gall in den beiden geschilderten Begebenheiten erneut Ausnahmen anerkannte und zeigte, dass er Frauen durchaus intellektuelle Fähigkeiten zutraute, sondern auch, dass er genau diesen Umstand für einen nennenswerten Sonderfall hielt. Derlei Aussagen wären innerhalb eines neurowissenschaftlichen Artikels unter Wahrung der *Political Correctness* nicht möglich. Es ist unklar, ob die mangelhafte Anerkennung individueller Varianzen im Rahmen einer fMRT-Proband\_innen-Gruppe implizit aber genau diese gallsche Vorstellung *geschlechtlich* festgeschriebener Fähigkeiten und Leistungsschranken transportiert – oder ob die Tendenz in den neurowissenschaftlichen Publikationen, ihre Ergebnisse auf alle Frauen und Männer zu verallgemeinern, doch eher den kleinen Stichprobenumfängen geschuldet war, aber den Forscher\_innen zur Genese signifikanter Ergebnisse notwendig erschien. In jedem Fall verdeutlicht die verallgemeinernde Interpretation erhobener Messdaten in der fMRT-Forschung aber die hier bei Gall vorgefundene Idee stereotypisch aufgeladener gesetzmäßiger Männlichkeit bzw. Weiblichkeit.

## V.12 Geschlecht als persistente Ordnung (fMRT)

Selbst die Forschungsgruppe um Frost, die in einem zweiten fehlgeschlagenen Versuch zur Replizierung der Ergebnisse von Pugh et al. mit 100 Proband\_innen weder topografische noch funktionelle Geschlechter-Unterschiede in der Sprachverarbeitung detektieren konnte, verwies auf Möglichkeiten für andere Geschlechtsdifferenzen, die ihren Resultaten nicht widersprechen würden. Sie benannten diese „mikroskopische[n] Differenzen“ als „(i) genetisch bestimmt, (ii) das Resultat hormoneller oder anderer metabolischer Faktoren, (iii) das Resultat durch Umweltfaktoren oder Erfahrung induzierter neuronaler Plastizität“ oder (iv) eine Kombination dieser Faktoren (Frost et al., S. 206). Auf die Stellung von Hormonen im Rahmen der Erklärung von Messergebnissen habe ich bereits hingewiesen (V.10); neue Motive sind dagegen Genetik und die Plastizität des Gehirns. Die Idee, dass Erziehung und Ausbildung sowie gewisse angeeignete Strategien zur Problemlösung neuronale Prozesse und die in fMRT-Experimenten gemessene BOLD-Antwort beeinflussen könnten, formulierten auch Pugh et al. als möglichen Gegenentwurf zu einer „biologischen Einschränkung der Gehirnorganisation“ (Pugh et al., S. 1236). Die Forscher\_innen schlossen damit sozialisationsbedingte Einflüsse auf die Physiologie des Gehirns zumindest nicht aus – ein Umstand, der möglicherweise die Anerkennung des Konzepts der adulten Neurogenese in den späten 1990er Jahren reflektiert (Rubin 2009).

Die bei Frost et al. gefundene Erwähnung genetischer Faktoren, welche Differenzen zwischen Frauen und Männern bedingen könnten, liegt inhaltlich in der Nähe von einer evolutionspsychologischen Deutung menschlicher Emotionen durch Sprengelmeyer et al.: Wut sei eine grundlegende Emotion, welche „das Überleben einer Spezies fördern und zwischenmenschliche Beziehungen regulieren“ solle (Sprengelmeyer et al., S. 1929). Zwar wurde im Kontext dieses Zitats nicht auf *Geschlecht* Bezug genommen, doch der gemeinsame Hintergrundgedanke scheint klar: Menschliche Eigenschaften sind biologisch bedingt, auf den Arterhalt ausgerichtet und dienen der Stabilisation einer für das Überleben der Spezies vorteilhaften gesellschaftlichen Ordnung.

An diese Vorstellung einer evolutionsbedingten Organisation menschlicher Gesellschaften, Eigenschaften und Gehirne lässt sich auch die Bezugnahme auf *Geschlecht* als wirksame Kraft von außen anschließen, die in der Publikation von Levin et al. zu finden ist: Eine vergleichsweise niedrige BOLD-Antwort bei Frauen auf visuelle Stimuli werteten die Forscher\_innen als den „Haupteffekt von Geschlecht“, der sich in ihrer Studie manifestiert habe (Levin et al., S. 435). Die Idee einer die Hirnphysiologie in diversen Schweregraden modifizierenden und transformierenden Entität *Geschlecht* ist bemerkenswert und

korrespondiert mit einer Personifizierung gefundener weiblich/männlich-Unterschiede in einer anderen Publikation: Schlösser et al. schrieben von Geschlechter-Differenzen, die sich im Experiment selbstständig „präsentiert“ hätten – wohingegen die „beachtlichen“ Varianzen innerhalb der Geschlechter-Gruppen von den Forscher\_innen aktiv „gesehen werden“ mussten (Schlösser et al., S. 494). Auch Pugh et al. schrieben von differenten Messungen, die „sich anbieten“ würden, sie als die im Folgenden vorgestellte Differenz zwischen Frauen und Männern zu interpretieren (Pugh et al., S. 1236). Zumindest in einigen Forschungsgruppen existierte im untersuchten Zeitraum damit scheinbar die Idee einer Größe *Geschlecht*, welche durch effektive Differenzen auf die Gehirne von Männern und Frauen wirken kann und die neuronalen Korrelate kognitiver, motorischer und sensorischer Prozesse durch die Realisierung verschiedener physischer Vorgänge beeinflusst. Diese durch *Geschlecht* verursachten Differenzen würden sich deutlicher als individuelle Varianzen innerhalb einer Geschlechter-Gruppe manifestieren – so zumindest meine Interpretation der verwendeten Formulierungen, welche in Anbetracht der Wertung von *Geschlecht* im Verhältnis zu anderen Kategorien plausibel erscheint.

### **V.13 Geschlecht als persistente Ordnung (Gall)**

In den betrachteten fMRT-Studien wurde die Frage nach der Herkunft von Geschlecht nicht gestellt. An manchen Stellen finden sich aber Erklärungsversuche für die festgestellten Differenzen zwischen den Proband\_innen: alle von ihnen auf biologischer Ebene – Hormone, Genetik, neuronale Plastizität. Gall war keine dieser Theorien in ihrer heutigen Form bekannt. Zur Auflösung seines Unverständnisses über den Ursprung von Geschlecht zog aber auch er sich gelegentlich, wie eben dargelegt, auf eine externe Kraft zurück, welche von außen auf Menschen und Tiere einwirke. Sein Vergleich einer modifizierenden Kategorie *Geschlecht* mit Klima, Ernährung, „Gestirne[n]“, Religionszugehörigkeit oder gesellschaftlichen und politischen Verhältnissen (Gall 1791, S. 2; Walther 1804, S. 37–38; Gall und Spurzheim 2010, S. 121) drückt jedoch eine ungleich höhere Bewertung dieser transformierenden externen Kraft aus als jene der zitierten Passage bei Levin et al.

Selbst in Unkenntnis des modernen Prinzips neuronaler Plastizität schien sich auch Gall der modifizierenden Wirkung von Erziehung und Ausbildung bewusst gewesen zu sein. Beide hielt er für unerlässliche Faktoren zur Formung eines Charakters (Gall und Spurzheim 1809b, S. 461–462; Lesky 1979, S. 179–180). Er wies immer wieder auf die Wichtigkeit hin, sich selbst und besonders Kindern eine gute Erziehung angedeihen zu



lassen, sodass kein übermäßig entwickeltes Organ im Gehirn die Herrschaft über alle anderen Organe im „Parlament lokalisierter Anlagen“ (Harrington 2007, S. 13) an sich reißen und sich als unerwünschter Charakterzug äußern könne (Gall 1798; Walther 1804, S. 39; Ackerknecht und Vallois 1956, S. 29–30; Lesky 1979, S. 177; Gall und Spurzheim 2010, S. 349–350). Trotzdem war Gall kein Konstruktivist; er glaubte weder daran, dass die Menschheit als Ganzes verbesserungsfähig ist (Temkin 1947, S. 306–307; Ackerknecht und Vallois 1956, S. 28), noch daran, dass Einzelpersonen sich durch Training eine Eigenschaft aneignen können, zu der ihnen die organische Grundlage im Gehirn fehlt (Gall 1806b, S. 73–74; Gall 1806b, S. 244–247; Lesky 1979, S. 101–103; Gall und Spurzheim 2010, S. 80–81; 96). Alle Erziehung und Zucht könne folglich nur darauf ausgelegt sein, im guten Fall Individuen zu optimieren bzw. im schlechten Fall die Gesellschaft vor ihren kriminellen Taten zu schützen. Dennoch vertrat Gall die Auffassung, dass Triebtäter\_innen ihre Untaten nicht zu verantworten haben, da sie in ihrer Realisierung lediglich einem übermächtigen natürlichen Drang gefolgt sind (Gall 1798; Gall 1806a, S. 352–353; Lesky 1979, S. 169–198; Gall und Spurzheim 2010, S. 169–173). Spezifisch auf die Kategorie *Geschlecht* bezogen heißt dies, dass im Sinne Galls stereotypische Verhaltensweisen nicht gesellschaftlich begründet waren, sondern umgekehrt die Gesellschaft auf eine natürliche Veranlagung der Männer und Frauen reagierte. In einem konkreten Beispiel schrieb Gall, die Erziehung von Frauen und Mädchen sei darauf ausgerichtet, ihre „natürliche Zurückhaltung“ sowie ihr schüchternes und zaghaftes Wesen zu „verstärken [franz. *fortifier*]“ (Gall und Spurzheim 1812, S. 176; Gall und Spurzheim 2010, S. 173) – nicht etwa, es hervorzurufen. Die scheinbare Absurdität sozialer Konstruktion spitzte Gall mit einem Vergleich aus dem Tierreich zu: Wenn geschlechtstypische Verhaltensweisen lediglich anerzogen wären, könnten auch Nachtigall-Weibchen lernen, zu singen (Lesky 1979, S. 102).

Galls Beobachtungen zur Fortpflanzung an Mensch und Tier können analog zu Begründungsversuchen von Geschlechter-Differenzen mit Konzepten der Genetik in fMRT-Publikationen gesehen werden. Seine Studien dienten der Reflexion über Möglichkeiten der Entstehung von Geschlecht in einem Individuum. In Anbetracht der Tatsache, dass ein Hahn gleichzeitig mehrere Eier befruchten kann, die zu Küken verschiedener Geschlechter heranreifen, glaubte Gall, „im Männlichen“ sei eine Kraft enthalten, welche das Geschlecht der Nachkommen determiniere (Gall und Spurzheim 1811, S. 44–48). Obwohl ihm also moderne genetische Konzepte nicht zur Verfügung standen, spekulierte Gall anhand seiner Untersuchungen zur Vererbung offen über die Herkunft von Geschlecht, während derartige Unterfangen in den fMRT-Artikeln nicht explizit dargelegt wurden.

Jede neurowissenschaftliche Strategie zur Begründung oder Hinterfragung einer Annahme von *Geschlecht* als persistente ordnende Kategorie – Genetik, Plastizität, effektive Kraft – lässt sich also in modifizierter Form bereits bei Gall finden. Einen scheinbar unauflösbaren Widerspruch zu körperbasierten Erklärungsversuchen einer männlich/weiblich-Dichotomie in der gallschen Theorie bildet jedoch sein Konzept von Geschlechter-Differenz als göttlich angelegte Struktur. Im Vergleich mit den fMRT-Artikeln befindet es sich in größter Nähe zur evolutionspsychologischen Deutung der Wut bei Sprengelmeyer et al. Während diese Bemerkung jedoch keinerlei Bezug zu *Geschlecht* aufwies, bezieht sich Galls göttliche Ordnung vornehmlich auf das Zusammenleben von weiblichen und männlichen Individuen – zur Garantie einer friedlichen Koexistenz (Gall et al. 1838, S. 33) und der Sicherung des Fortlebens der Spezies: „Was würde mit dem Fortpflanzungstrieb geschehen, wenn es keine zwei Geschlechter gäbe? Aber zwei Geschlechter existieren.“ (Gall 2010b, S. 312) Deutlicher hätte Gall nicht ausdrücken können, dass ein dichotomes *Geschlecht* zur Aufrechterhaltung einer gesellschaftlichen Ordnung durch eine höhere Macht garantiert werden muss. Das binäre *Geschlecht* war für ihn eine faktische Realität, die lediglich nicht von allen Menschen erkannt wurde (Gall und Spurzheim 2010, S. 312).

Gänzlich entgegen Galls angeblicher Abwendung von allen metaphysischen Prinzipien vertrat er die Meinung, dass jede weltliche gesellschaftliche Ordnung kein genuin menschliches Produkt ist, sondern eine Schöpfung Gottes unter Nutzung menschlicher Kräfte (Gall et al. 1838, S. 29). Jedes Organ im Gehirn eines Menschen war damit für Gall die notwendige Voraussetzung zur Realisierung einer Anlage, deren Wirkung in der Welt sich nach dem zuvor ausgearbeiteten Plan eines Schöpfergottes entfalten sollte. Dieses Prinzip formulierte Gall bereits 1791 für seine *Philosophisch-Medicinische[n] Untersuchungen ...* als „allgemeines Gesetz, eine einzige Kraft“, von dem er glaubte, es „umfaße(t) die ganze Natur“ (Gall 1791, S. 163–165). Diese metaphysische Kraft als Ursprung der Strukturen der Welt erlaubte es Gall seiner Meinung nach, im Kern der Natur ein allgemeines Prinzip zu erkennen, dessen absoluter „Wahrheit“ er versichert sein konnte (Gall 1806b, S. 186–189; Gall und Spurzheim 1811, S. 20; Lesky 1979, S. 45; Gall 2010a, S. 74–75; Gall und Spurzheim 2010, S. 17; 20; 38; 40; 42; 227). Er nannte diese Wahrheit zwar eine „natürliche“ (Walther 1804, S. 25–26), glaubte aber, sie werde ihm durch Gott selbst offenbart (Gall 2010b, S. 348). Gall war davon überzeugt, dass dieses göttliche Ordnungsprinzip jenseits aller philosophischen Spekulation liegt und dass jene vorherbestimmte Struktur in der Regelmäßigkeit und Ähnlichkeit aller Lebewesen empirisch erfahrbar wird und Letztere dennoch nicht absolut determiniert – wie es hingegen von einem rein spekulativen me-

taphysischen Prinzip zu erwarten wäre (Gall und Spurzheim 2010, S. 41). Dadurch, dass er einzelne Variabilitäten und temporäre Modifikationen natürlicher Zustände in sein System integrierte, glaubte er, die Existenz eines metaphysischen Prinzips der immer gleichen Seele widerlegt zu haben und sah seine Organologie als Wissenschaft jenseits philosophischer und theologischer Spekulation (Gall und Spurzheim 2010, S. 41).<sup>35</sup>

Gall erlangte mit seiner Methode kein neues Wissen über die Menschheit, sondern erarbeitete eine Deutung für den Zustand, in welchem sie sich befand. Er versuchte weder, gesellschaftliche Verhältnisse radikal zu verändern, noch soziale Hierarchien durch Naturalisierung zu rechtfertigen. Ausgehend von der Überzeugung einer sinnvollen Weltorganisation durch einen allmächtigen Schöpfer erarbeitete er in Übereinstimmung mit der von ihm wahrgenommenen Ordnung ein organologisches System, das ihm epistemologisch sicheres Wissen über Lebewesen garantieren sollte. Gall konzipierte seine Lehre als Erklärung für die angelegte Ordnung und die Wirksamkeit einer metaphysischen Kraft durch materiell implementierte Regeln, nicht als Argument für die Richtigkeit dieser Strukturen.

Laut Gall sollten alle Abweichungen von dieser vorbestimmten Ordnung genau ab dem Punkt nicht mehr toleriert werden, an dem sie die festgelegte Schöpfungsstruktur bedrohten. Individuelle Unterschiede waren in Galls Worten Teil des „Naturrecht[s]“ und erforderte „eine unbegrenzte Toleranz für alles, was nicht gerade die Ordnung der Gesellschaft stört“, denn eine solche Offenheit sei „die erste Pflicht, die heiligste und philosophischste“ (Lesky 1979, S. 198). Gall glaubte auch nicht daran, dass es *per se* böse Anlagen gibt, sondern lediglich verschieden stark entwickelte Organe und Triebe (Gall und Spurzheim 2010, S. 126). Er betonte vielfach die Existenz großer Varianzen innerhalb einer Spezies und dass Humanität sowie christliche Werte die Anerkennung und Akzeptanz solcher Verschiedenheiten erfordern. Dies schmälerte aber nicht seine Überzeugung, dass gesellschaftliche Hierarchien und soziale Rollen begründet, notwendig und ein höheres Ziel als die individuelle Selbstverwirklichung sind.

Für Galls Verständnis von *Geschlecht* bedeutet dies, dass alles Potential *queerer* Gedanken innerhalb seiner Lehre – über die grundlegend ähnliche Organisation der Gehirne aller Lebewesen, die gesundheitsförderliche Vermischung weiblicher und männlicher kör-

---

<sup>35</sup> Lesky sieht im Laufe von Galls Forschung eine immer stärkere Hinwendung zu metaphysischen Motiven. Trotz seines Zerwürfnisses mit der Kirche habe sich sein deistisches Erklärungsmuster im Lauf der Jahre verstärkt (Lesky 1979, S. 93–95). Andere Wissenschaftshistoriker\_innen halten diese Hinwendung zu göttlichen Motiven für bloße Taktik zur Tarnung eines anti-kirchlichen Forschungsprogramms (z. B. Staum 1995, S. 452–453; vgl. Cooter 1984, S. 110–111). Mann vertritt die gegensätzliche Meinung, dass Gall sich im Laufe seines Schaffens mehr und mehr „materialistischem Grenzland“ genähert hat (Mann 1988, S. 147–148). Eine solche Interpretation entspricht Galls eigener Einschätzung, seine Lehre sei an sich gänzlich areligiös und mit jeder Weltanschauung vereinbar (Lesky 1979, S. 45).

perlicher Charakteristika, die Betrachtung von Geschlecht als variable Größe ähnlich wie das Alter, die Anerkennung der performativen Wirkung der Gesellschaft, die Toleranz für andere Lebensformen – nicht entfaltet werden konnten, weil sie der gesellschaftlichen Realität in Galls Wirkungszeit widersprochen hätten, der Erhalt dieser Strukturen aber sein erstes Ziel war (van Wyhe 2004b). Seine Auffassung von reproduktivem Geschlechtsverkehr als „wichtigste Einrichtung des Schöpfers“ (Gall und Spurzheim 2010, S. 126) benennt Heteronormativität als zentralen Punkt innerhalb dieser unangreifbaren Ordnung.

Nichtsdestoweniger erweckte Gall an keiner Stelle den Eindruck, er habe sich oder anderen verboten, vergeschlechtlichte gesellschaftliche Regeln zu hinterfragen, was sich zum Beispiel an seiner Forderung für mehr sexuelle Aufklärung – vornehmlich für Frauen – und an seiner Parteinahme für ledige Mütter zeigte (Gall 1806a, S. 360–361). Außerdem machte Gall entgegen der vorherrschenden gesellschaftlichen Meinung deutlich, eine naturwissenschaftliche Ausbildung von Frauen sei bis zu einem gewissen Grade sinnvoll (Gall 1806a, S. 402–404). Deshalb kämpfte er auch für die weitere Zulassung von Frauen zu seinen Privatvorlesungen (Walther 1804, S. 6–7). Nicht zuletzt äußerte er sich abfällig über die Ansicht, ihre Fähigkeit, Kinder zu gebären, mache allein den Wert einer Frau aus (Gall 2010a, S. 156–157). Da er aber von einer sinnvollen göttlichen *geschlechtlichen* Vorstrukturierung der Welt überzeugt war und – als wohlhabender, privilegierter Mann – die hierarchische Realität seiner Zeit nicht als einschränkend, sondern als funktionell und angemessen im Sinne des größeren Systems der Welt empfand, kam Gall ein Hinterfragen der fundamentalen vergeschlechtlichten Ordnungen vermutlich schlicht nicht in den Sinn.

## V.14 Geschlechter-Ähnlichkeit (fMRT)

Allen detektierten Differenzen im Rahmen der ausgewählten fMRT-Studien lag die Annahme einer fundamentalen anatomischen Gleichheit der Gehirne von Männern und Frauen zugrunde: Die Messwerte wurden in Form von statistischen Karten auf *ein* uniformes Gehirn-Modell projiziert (Talairach und Tournoux 1988), nicht etwa auf zwei verschiedene – ein männliches und ein weibliches Standard-Gehirn. Trotz der expliziten Ausrichtung auf die Detektion von funktionellen Differenzen in manchen der Studien wurde in einigen der Publikationen überdies dezidiert auf Ähnlichkeiten in den Resultaten von männlicher und weiblicher Versuchsgruppe hingewiesen: Shaywitz et al. wiesen neben der Erwähnung ähnlicher Messergebnisse zur neuronalen Aktivierung im extrastriären Kortex auf die gleiche Befähigung beider Gruppen hin, die ihnen gestellten Aufgaben zu lösen. In ihrem Ar-

tikel zur Studie wiesen Kastrup et al. sogar dreimal auf Überschneidungen zwischen den Ergebnissen der weiblichen und männlichen Testpersonen hin, obwohl im Übrigen hauptsächlich Differenzen elaboriert wurden. Schlösser et al. schrieben gar von einer „ziemlich auffallenden“ Ähnlichkeit zwischen den beiden Versuchsgruppen, waren aber dennoch von einer prinzipiellen Differenz zwischen Männern und Frauen – nur eben an anderer Stelle – überzeugt (Schlösser et al., S. 498).

Sowohl in Publikationen mit als auch ohne Erwähnung von Geschlechtsähnlichkeiten wurde von den Forscher\_innen deutlich auf die Beschränkungen ihrer Erhebungen hingewiesen. So gaben Shaywitz et al. beispielsweise an, sich darüber im Klaren zu sein, dass ihre Studie „nicht über alle möglichen Gehirnregionen“ Aussagen treffen kann und dass es andere Bereiche im Gehirn geben kann, die zwar in sprachverarbeitende Prozesse involviert sind, aber „keine *gender*-Differenzen zeigen“ (Shaywitz et al., S. 609).<sup>36</sup> Auch Kastrup et al. bemerkten, ihre Ergebnisse träfen lediglich auf den von ihnen untersuchten visuellen Kortex zu. Des Weiteren wiesen Yousem et al. in Anbetracht widersprüchlicher Ergebnisse zu Differenzen und Analogien in den Gehirnen von Männern und Frauen darauf hin, dass auch zukünftig „[j]edes Paradigma spezifisch getestet werden muss“ (Yousem et al., S. 485–486), dass also, mit anderen Worten, aus den gemessenen Geschlechter-Differenzen keine Verschiedenheit der Gehirne von Frauen und Männern in anderen Zusammenhängen gefolgert werden kann.

Naheliegenderweise findet sich die Überzeugung, dass Geschlecht als differenzierender Faktor in zukünftigen fMRT-Studien berücksichtigt werden sollte, in verschiedenen Studien, deren Resultate Unterschiede zwischen den Gehirnen von weiblichen und männlichen Proband\_innen enthielten. Springer et al., die in vergleichsweise großem Maßstab Ähnlichkeiten zwischen Männern und Frauen detektiert hatten, schrieben gar, weitere Studien würden zur Klärung widersprüchlicher Resultate „gebraucht“ – was ihre Überzeugung aber nicht änderte, dass *sex*-Differenzen in der Sprachverarbeitung, „wenn überhaupt, verglichen mit dem Grad an Ähnlichkeit in Bezug auf dieses neuronale System in Männern und Frauen klein sind“ (Springer et al., S. 2042).

Der Artikel von Frost et al. ist der einzige in der Auswahl, welcher als Erklärung für die Abwesenheit von Unterschieden in den BOLD-Antworten zwischen weiblichen und männlichen Proband\_innen eine Ähnlichkeit des Verhaltens und der Effektivität beider Gruppen bezüglich der gestellten Aufgaben betonte. Die Forscher\_innen stellten sogar in

---

<sup>36</sup> Diese Bemerkung unterscheidet sich radikal vom Sprachduktus der Publikation von Pugh et al., obwohl die Forschungsgruppe identisch war. Eine eingehende Betrachtung der Umstände dieser ersten fMRT-Studie zu Geschlechter-Differenzen und ihrer beiden Publikationen wäre – an anderer Stelle – noch zu leisten.

Frage, ob die neuronalen Korrelate der Sprachverarbeitung sich überhaupt unterscheiden würden, wenn Männer und Frauen messbar in sprachassoziierten Verhaltensweisen differierten. Auch nach einer Diskussion bisheriger Forschungsergebnisse aus fMRT- und anderen Studien kamen sie zu dem Schluss, dass „der Grad an Ähnlichkeit“ in der neuronalen Organisation von Sprachverarbeitung in den Gehirnen von Männern wie Frauen im Vergleich zu allen bisher postulierten funktionellen Differenzen überwiegt und dass es eine „grundlegende Gleichheit“ in den meisten an Sprachverarbeitung gebundenen neuronalen Prozessen bei Männern wie Frauen gibt. (Frost et al., S. 205–206)

## V.15 Geschlechter-Ähnlichkeit (Gall)

Die für die\_ den heutige\_n Leser\_in wohl erstaunlichste Parallele, die Gall zwischen Männern und Frauen gezogen hat, war sein Konzept eines Menstruationszyklus bei männlichen Individuen. In seiner Vorstellung erlebten Frauen und Männer ein- bis zweimal pro Monat eine Form periodischer geistiger Konfusion und Verstörtheit, die ihr Gemüt beschwerte und sich nicht selten in (auto)aggressiven Handlungen äußerte (Gall und Spurzheim 2010, S. 173). Diese Phase der Zerstreutheit setzte Gall mit der weiblichen Regelblutung in Verbindung, aber auch mit zyklischen Phasen des seelischen Ungleichgewichts und der körperlichen Beschwerden bei Männern (Gall 2010a, S. 293–297).

Eine solche Angleichung männlicher und weiblicher Körperfunktionen mit Bezug zu einer zentralen weiblichen Kapazität – der Gebärfähigkeit – korrespondiert mit Galls Auffassung von der fundamentalen Gleichheit des Aufbaus von Schädel und Gehirn in Frauen und Männern. Trotz der genannten von ihm detektierten morphologischen Differenzen in weiblichen und männlichen Köpfen berichtete Gall davon, dass Merkmale, welche die äußere Form des Vorderkopfes bestimmten, sich auch in einer Erhebung an 100 Menschen als unabhängig von Alter und Geschlecht erwiesen hatten (Gall 1822, S. 303–304). Er verneinte zudem, dass ausnahmslos feststehende geschlechtsspezifische Verhältnisse einzelner Hirnregionen zueinander existierten und hielt lediglich die verhältnismäßige Größe der einzelnen Organe in der Bestimmung intellektueller oder moralischer Fähigkeiten für relevant (Gall et al. 1838, S. 30; Gall 1806a, S. 322).

Er ging jedoch nicht so weit, ein *unisex*-Modell des Gehirns zu verwenden, vergleichbar etwa mit dem in den Neurowissenschaften verwendeten Standard nach Talairach und Tournoux (1988). Trotz der Erläuterung abgebildeter Schädel und Gehirne durch das Geschlecht der entsprechenden Person in seinem Atlas glaubte Gall aber, dass sich die einzel-

nen Zeichnungen unabhängig von der geschlechtlichen Zuordnung zu einem vollständigen Bild vom „Kopfe(s) des Menschen“ ergänzten (Gall 1844, S. 6). So groß, dass er zur Inkommensurabilität der Abbildungen geführt hätte, kann der Faktor Weiblichkeit in der gallischen Morphologie offensichtlich nicht gewesen sein. Folgendes Zitat verdeutlicht erneut, dass Gall die geteilte basale Struktur der Gehirne weiblicher und männlicher Individuen für weit bedeutender erachtete als geschlechtsspezifische und individuelle Varianzen:

Die beiden Geschlechter haben sowohl bei Menschen als auch bei Tieren das gleiche Gehirn und damit auch die gleichen Organe. Für gewöhnlich sind manche dieser Organe in einem Geschlecht aber perfekter als in dem anderen und umgekehrt. (Gall und Spurzheim 2010, S. 107; Gall und Spurzheim 2010, S. 107)

Diese Aussage Galls steht konträr zur Auffassung von Geschlechter-Ähnlichkeit in den meisten der betrachteten fMRT-Studien: Selbst wenn in den Experimenten die Kompetenz zur Lösung einer Aufgabe bei Frauen und Männern identisch war, wurden dort fundamentale Geschlechter-Differenzen im Gehirn gesucht. Verglichen mit diesen neurowissenschaftlichen Publikationen elaborierte Gall sehr wenige Ähnlichkeiten im Verhalten von Frauen und Männern: Obwohl er in seinen Abbildungen zwischen männlichen und weiblichen Gehirnen unterschied, betonte er mit seiner Annahme einer einheitlichen basalen Hirnstruktur eine größere Geschlechter-Ähnlichkeit in der Anatomie und Physiologie von Lebewesen als in ihrem Charakter. Gall sah das geschlechtertypische Verhalten von Lebewesen nach einer göttlichen Vorherbestimmung zur Sicherung des Arterhalts stärker dichotom als den Aufbau des Gehirns von Individuen. Die neurowissenschaftlichen Artikel lassen eine umgekehrte Einstellung erkennen: Anstatt prinzipielle Unterschiede zwischen weiblichen und männlichen Fähigkeiten zu postulieren, wurden angenommene Differenzen prozessual oder topografisch im Gehirn verortet.

Mit seiner Idee einer vorbestimmten dichotomen Ordnung, welche auf der Basis desselben organischen Prinzips in Frauen und Männern mithilfe einer göttlichen Kraft durch Organe im Gehirn implementiert wird und sich durch die damit korrespondierenden Anlagen in der Welt manifestiert, konnte Gall auf nachträgliche Einschränkungen der Tragweite seiner Forschungsergebnisse oder auf die Anregung von Untersuchungen zur Feststellung weiterer Geschlechter-Differenzen verzichten. In den ausgewählten neurowissenschaftlichen Artikeln traten, wie oben ausgeführt, aber beide dieser Figuren auf. Ob diese Strategien eine Unsicherheit der Forschungsgruppen in Bezug auf die Persistenz der Kategorie *Geschlecht* widerspiegeln, ist fraglich; vielmehr scheinen sie eine wissenschaftlich diplomatische Formulierung ihrer Funde gewählt zu haben, welche dem Duktus ihres Feldes eher entsprach als es eine noch radikalere Interpretation der Messdaten getan hätte – zumal

die fMRT im untersuchten Zeitraum noch eine recht junge Technik war. Explizite Bewertungen der Funde als unveränderliche Wahrheiten wie bei Gall hätten in den 1990er Jahren die Glaubwürdigkeit einer neurowissenschaftlichen Studie rasch untergraben. Wie ich gezeigt habe, waren implizite Anerkennungen und Reproduktionen einer dichotom vorstrukturierten Gesellschaftsordnung aber auch auf verschiedenen begrifflichen und praktischen Ebenen der betrachteten neurowissenschaftlichen Forschung enthalten.



## VI Fazit: fMRT als „neo-Phrenologie“?

Wir wissen es alle, dass Weiberköpfe schwerzu [sic] entziffern sind. (Gall 1798)

“It is a truism that men and women are different,” Dr. Bennett Shaywitz said. “What I think we can do now is to take what is essentially folklore and place it in the context of science. There is a real scientific method available to answer some of these questions.” (Kolata 1995)

Galls Ziel war es nicht, irgendeine Wahrheit über menschliche Identität und damit auch über *Geschlecht* aufzudecken – wie van Wyhe es formulierte, glaubte er, sie bereits zu kennen (van Wyhe 2004b, S. 319). Die Organologie war stattdessen darauf ausgelegt, erstens Verhältnisse einer göttlichen Ordnung, zweitens die gegenwärtige Gesellschaftsstruktur und drittens die von Gall untersuchte Materie von Schädeln und Gehirnen in eine kohärente Theorie zu integrieren. Eine männlich/weiblich-Dichotomie, welche von einer externen göttlichen Kraft als Werkzeug in Gehirne implementiert worden war, um sie zu geschlechtsspezifischem Verhalten zu drängen, scheint für Gall – in Übereinstimmung mit seinen sozialen Erfahrungen – der nächstliegende Weg gewesen zu sein, auf dem eine funktionierende Gesellschaftsordnung etabliert werden konnte (V.13). Der Platz dieses deistisch und teleologisch inspirierten naturalistischen Prinzips bei Gall musste in den betrachteten neurowissenschaftlichen Artikeln vordergründig eine Leerstelle bleiben: Die Existenz einer weiblich/männlich-Dichotomie Ende des 20. Jh. unter Zuhilfenahme einer Vermischung von persönlicher Glaubensüberzeugung und empirischen Erhebungen zu erklären, hätte als unwissenschaftlich gegolten. An die Stelle einer allmächtigen Kraft als primäre Ursache für die vorgefundenen Zustände trat stattdessen die Dichotomie selbst im Sinne einer materiellen oder funktionellen Einwirkung auf Körper, welche Menschen äußerlich als Männer bzw. Frauen erkennbar macht (V.12).

Eine Unterscheidung von Personen nach ihrem Geschlecht durch bloßes Ansehen war nicht nur allen betrachteten neurowissenschaftlichen Studien (V.6), sondern auch der gallischen Praxis gemein (V.7). Fast immer wurden zudem weitere makroskopische oder mikroskopische Geschlechter-Differenzen postuliert, selbst wenn diese mit fMRT nicht messbar waren (V.10). Obwohl die genetischen und hormonellen Theorien, auf welchen die erwähnten Unterschiede laut den Forscher\_innen basieren könnten, Gall noch nicht bekannt waren, beschränkte auch er seine Betrachtung von Geschlechter-Differenzen nicht

auf das Gehirn, sondern elaborierte Unterschiede zwischen den Körpern und Eigenschaften von Männern und Frauen ganzheitlich (V.11).

Viele Übereinstimmungen der Vorstellung von *Geschlecht* bei Gall und in der analysierten fMRT-Forschung zeigten sich in der Darstellung der praktischen Handhabung dieses Konzepts: In beiden Wissenschaften war *Geschlecht* die bedeutungsvollste Kategorie, anhand welcher Untersuchungsergebnisse analysiert und interpretiert wurden. Der Unterschied zu anderen Charakteristika – wie dem Alter – lag hauptsächlich in der dichotomen Auffassung von *Geschlecht*, welche sich auch in den verwendeten Begrifflichkeiten ausdrückte und nur bei Gall gelegentlich zugunsten von intersex-Phänomenen aufgebrochen wurde. (V.2; V.3) Obwohl Galls Untersuchungen im Gegensatz zu den kognitiven fMRT-Experimenten nie auf die Detektion für ihn selbstverständlicher Geschlechter-Differenzen ausgelegt waren, gruppierte auch er gefundene Differenzen zwischen Männern und Frauen in materielle bzw. funktionelle Unterschiede. Gall erläuterte diese aber auf der Ebene von verschieden stark entwickelten Organen im Gehirn und von deren spezifischem Einfluss auf den Charakter einer Frau bzw. eines Mannes (V.9), während in den fMRT-Publikationen die neuronale Funktion und ihre physiologischen Grundlagen adressiert wurden (V.8). Die Zweistufigkeit der detektierten Differenzen ähnelt sich dennoch, wengleich Gall eine große Binarität in den Fähigkeiten von Menschen sah (V.15), wohingegen in den neurowissenschaftlichen Artikeln für fast keine Aufgabe geschlechtsspezifische Lösungskompetenzen festgestellt werden konnten (V.14).

Ein radikaler Unterschied zwischen Organologie und fMRT-Forschung der 1990er Jahre tritt in der Bedeutung von Sexualität für die Forschungen zutage: Bei Gall nahm Sexualität sowohl auf der Verhaltensebene (reproduktiver Geschlechtsverkehr) als auch im Gehirn (Organe für Fortpflanzung und Liebe zum Nachwuchs im Cerebellum) eine zentrale Stellung für die anatomische, gesundheitliche und charakterliche Verfassung eines Menschen ein (V.5), während sie in den fMRT-Artikeln lediglich an unprominenter Stelle in der Motivation des Forschungsvorhabens oder als visueller Stimulus genannt wurde (V.4).

Der Einfluss von Geschlechter-Stereotypen auf die Methoden und die Interpretation von Untersuchungsergebnissen beider betrachteter Forschungsbewegungen wiederum war gleichermaßen groß. In den fMRT-Experimenten äußerte er sich am markantesten in vergeschlechtlichten und stereotypischen Stimuli, welche einen Rückschluss auf angenommene typisch weibliche oder männliche Körpermerkmale und Interessen zulassen (V.6), sowie in den über die eigentlichen Messdaten hinausgehenden Feststellungen fundamentaler Differenzen zwischen Männern und Frauen in Bezug auf Hirnphysiologie, hormonelle

Konstitution und Verhalten (V.10). Während dabei in den neurowissenschaftlichen Studien von wenigen betrachteten Einzelfällen auf allgemeine Geschlechtsunterschiede geschlossen wurde, deren neuronale Korrelate mithilfe von fMRT detektiert und lokalisiert werden sollten, ging Gall den entgegengesetzten Weg und schloss von einer angenommenen allgemeinen männlich/weiblich-Dichotomie auf Individuen – aber unter ähnlich exzessiver Nutzung stereotypischer Ideen. Solche beeinflussten die Wahl der Organe in seinem System und dienten ihm zur Festlegung geschlechtsspezifischer Charakteristika (V.7), welche ihn – unter Anerkennung von Ausnahmen – zu dem zeitgemäßen Schluss führten, Frauen seien Männern intellektuell unterlegen (V.11).

Offenbar stehen sich in der Analyse von *Geschlecht* innerhalb der betrachteten Forschungsfelder ein metaphysisch inspirierter Naturalismus und ein sozial infiltrierter Empirismus gegenüber: Innerhalb des Ersten versuchte Gall, eine erlebte Rollenverteilung als göttliche Vorstrukturierung naturwissenschaftlich zu fassen und physiologisch zu *erklären*, während Letzterer im Rahmen einiger fMRT-Experimente eine wahrgenommene gesellschaftliche Ordnung physiologisch zu fundieren und naturwissenschaftlich zu *legitimieren* suchte. Im Rahmen weiterer wissenschaftshistorischer Arbeiten könnte geklärt werden, inwiefern diese differente Zielsetzung forschungstypisch bzw. zeitabhängig ist. Wie mit den Analysen zu Galls Konzept von *Geschlecht* deutlich wurde, erwuchs die Organologie aus einer misogyn-androzentrischen Gesellschaft, deren Hierarchie langsam aufzubrechen drohte und die mit naturwissenschaftlichen Mitteln auf ein neues Fundament gestellt werden sollte (V.1). Galls manchmal unzeitgemäße Ansichten und Forderungen könnten den Umstand widerspiegeln, dass er seine Forschungen ohne enge Verbindung zu akademischen Zirkeln betrieb und daher von der zeitgenössischen Medizin zu einem gewissen Grad unbeeinflusst geblieben war. Das kann von der finanziell sehr aufwändigen fMRT-Forschung nicht behauptet werden, denn erstens sind solche Experimente mithilfe bildgebender Methoden auf universitäre Institute oder ähnliche Einrichtungen mit den entsprechenden Apparaten angewiesen und zweitens erfordern die komplexe Technik und die umfangreichen Datenerhebungs- wie -analyseverfahren arbeitsteilige Kooperationen in interdisziplinären institutionellen und personellen Verbänden. Inwiefern diese notwendige Verankerung in der zeitgenössischen Forschung verschiedener wissenschaftlicher Felder die Auffassung von *Geschlecht* in den Neurowissenschaften im Gegensatz zu jener in der meist individuell betriebenen Phrenologie beeinflusste, bleibt noch zu erarbeiten.

In Anbetracht der Tatsache, dass hier nur die gallsche Organologie und die ersten fünf Jahre geschlechtssensitiver fMRT-Forschung betrachtet wurden, ist für zukünftige Arbei-

ten zudem die Frage interessant, ob sich die Vorstellungen von *Geschlecht* im weiteren Zeitverlauf der phrenologischen bzw. fMRT-Forschung eher annäherten oder auseinanderentwickelten – und auf der Basis welcher Quellen sich eine solche Frage überhaupt beantworten ließe. Selbst in meiner eng geführten Studie konnte ich nämlich nicht auf Disparitäten zwischen den Publikationen und der tatsächlichen Forschungspraxis von Organologie bzw. den Neurowissenschaften eingehen. Solch ein Vorgehen scheint aber zur weitergehenden Klärung des neo-Phrenologie-Vorwurfs von großer Wichtigkeit. Wenn fMRT-Forschung eine neue Phrenologie sein soll, muss überdies nachgewiesen werden, dass es keine Kontinuität phrenologischer Ideen im 20. Jh. gibt (vgl. Vidal 2011b) – sonst wäre die fMRT lediglich eine Fortsetzung der Organologie und keine neo-Phrenologie.

Selbst eine vollständige Beantwortung aller hier aufgeworfenen Fragen könnte nicht abschließend klären, ob geschlechtssensitive neurowissenschaftliche Experimente mithilfe bildgebender Verfahren prinzipiell phrenologisch sind – oder ob gar die fMRT-Forschung eine neue Phrenologie ist. Mindestens eine Frage kann allerdings beantwortet werden: ob sich das Konzept *Geschlecht* innerhalb der beiden betrachteten Forschungsfelder ähnelt. Ja, das tut es, und zwar als dichotom aufgefasste Kategorie, anhand der sich die Menschheit durch Ansehen einteilen lässt und über welche vielfältige stereotypische Vorstellungen existieren, die oft unreflektiert in Versuchsaufbau und Interpretation von Untersuchungsergebnissen eingehen. Diese Gemeinsamkeit dürfte allerdings kein Spezifikum der Wissenschaften vom Gehirn um 1800 bzw. in den 1990er Jahren sein, sondern vielmehr damit zusammenhängen, dass sowohl die frühe Phrenologie als auch die beginnende fMRT-Forschung von Menschen betriebene Wissenschaften über Menschen waren – und „[s]olange es sozial und politisch verankerte Unterscheidungen zwischen Geschlechtern (...) gibt, wird es auch naturwissenschaftliche Bewegungen geben, deren Hauptfunktion es ist, solche Unterschiede zu begründen und zu rechtfertigen“ (Fee 1979, S. 433). Möglicherweise war genau der Eingang solcher gesellschaftlicher Hierarchien und kultureller Normen das Phrenologischste an der betrachteten fMRT-Forschung – unabhängig von Lokalisierungsbestrebungen oder der verwendeten Methodik.

## VII Literatur

- Ackerknecht, Erwin Heinz (1958): Contributions of Gall and the Phrenologists to Knowledge of Brain Function. In: Frederick N. L. Poynter (Hg.): The History and Philosophy of Knowledge of the Brain and Its Functions. An Anglo-American Symposium. London, July 15th–17th, 1957. Oxford: Blackwell Scientific Publications, S. 149–153.
- Ackerknecht, Erwin Heinz (1964): Gall, Franz Joseph. In: Otto Graf zu Stolberg-Wernigerode (Hg.): Neue Deutsche Biographie, Bd. 6. Berlin: Duncker & Humblot, S. 42.
- Ackerknecht, Erwin Heinz (1965): Franz Joseph Gall, die Phrenologie und ihre Folgen. In: *Praxis* 54 (3), S. 71–72.
- Ackerknecht, Erwin Heinz; Vallois, Henri V. (1956): Franz Joseph Gall, Inventor of Phrenology and His Collection. Madison: University of Wisconsin Medical School (Wisconsin Studies in Medical History, 1).
- Arnold, Ignatz Theodor Ferdinand Kajetan (1805): Dr. Joseph Gall's System des Gehirn- und Schädelbaues nach den, bis jetzt über seine Theorie erschienenen Schriften. Erfurt: Henning'sche Buchhandlung.
- Beaulieu, Julianie Anne (2000): The Brain at the End of the Rainbow. The Promises of Brain Scans in the Research Field and in the Media. In: Janine Marchessault und Kim Sawchuk (Hg.): Wild Science. Reading Feminism, Medicine and the Media. London; New York: Routledge (Writing Corporealities), S. 39–52.
- Berriot-Salvadore, Evelyne (1993): The Discourse of Medicine and Science. In: Natalie Zemon Davis und Arlette Farge (Hg.): A History of Women in the West III. Renaissance and Enlightenment Paradoxes. Cambridge; London: Harvard University Press, S. 348–388.
- Blankenburg, Martin (1988): Seelengespenster. Zur deutschen Rezeption von Physiognomik und Phrenologie im 19. Jahrhundert. Versuch einer historischen Sondierung. In: Gunter Mann und Franz Dumont (Hg.): Gehirn – Nerven – Seele. Anatomie und Physiologie im Umfeld S. Th. Soemmerrings. Stuttgart; New York: Gustav Fischer Verlag (Soemmerring-Forschungen, 3), S. 211–237.
- Blöde, Karl August (1806): D. F. J. Galls Lehre über die Verrichtungen des Gehirns. Nach dessen zu Dresden gehaltenen Vorlesungen in einer faßlichen Ordnung mit gewissenhafter Treue dargestellt. 2. erw. u. korr. Aufl. Dresden: Arnoldische Buchhandlung.
- Bluhm, Robyn (2011): New Research, Old Problems. Methodological and Ethical Issues in fMRI Research Examining Sex/Gender Differences in Emotion Processing. In: *Neuroethics*, S. 1–12. Online verfügbar unter <http://www.springerlink.com/content/4461r1476716u02m/>, zuletzt geprüft am 14.10.2012.
- Bluhm, Robyn; Jacobson, Anne Jaap; Maibom, Heidi Lene (Hg.) (2012): Neurofeminism. Issues at the Intersection of Feminist Theory and Cognitive Science. Basingstoke: Palgrave Macmillan (New Directions in Philosophy and Cognitive Science).
- Braus, Dieter F.; Ende, Gabriele; Weber-Fahr, Wolfgang; Sartorius, Alexander; Krier, Andreas; Hubrich-Ungureanu, Petra et al. (1999): Antipsychotic Drug Effects on Motor

- Activation Measured by Functional Magnetic Resonance Imaging in Schizophrenic Patients. In: *Schizophrenia Research* 39, S. 19–29.
- Breidbach, Olaf (1997): Die Materialisierung des Ichs. Zur Geschichte der Hirnforschung im 19. und 20. Jahrhundert. Frankfurt: Suhrkamp (suhrkamp taschenbuch wissenschaft, 1276).
- Brown, Jason W.; Chobor, Karen L. (1992): Phrenological Studies of Aphasia before Broca. Broca's Aphasia or Gall's Aphasia? In: *Brain & Language* 43, S. 475–486.
- Cao, Yue; D'Olhaberriague, Luis; Vikingstad, Eric M.; Levine, Steven R.; Welch, Kenneth M. A. (1998): Pilot Study of Functional MRI to Assess Cerebral Activation of Motor Function After Poststroke Hemiparesis. In: *Stroke* 29, S. 112–122.
- Cooter, Roger J. (1976): Phrenology. The Provocation of Progress. In: *History of Science* 14 (4), S. 211–234.
- Cooter, Roger J. (1984): The Cultural Meaning of Popular Science. Phrenology and the Organization of Consent in Nineteenth-Century Britain. Cambridge; New York; Melbourne: Cambridge University Press (Cambridge History of Medicine).
- Crampe-Casnabet, Michèle (1993): A Sampling of Eighteenth-Century Philosophy. In: Natalie Zemon Davis und Arlette Farge (Hg.): *A History of Women in the West III. Renaissance and Enlightenment Paradoxes*. Cambridge; London: Harvard University Press, S. 315–347.
- Critchley, Macdonald (1965): Neurology's Debt to F. J. Gall (1758-1828). In: *British Medical Journal* 2, S. 775–781.
- Desmond, John E.; Chen, S. H. Annabel (2002): Ethical Issues in the Clinical Application of fMRI. Factors affecting the Validity and Interpretation of Activations. In: *Brain and Cognition* 50, S. 482–497.
- Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) (Hg.) (2013): ICD-10-GM. Online verfügbar unter <http://www.dimdi.de/static/de/klassi/icd-10-gm/kodesuche/onlinefassungen/htmlgm2013/index.htm>, zuletzt geprüft am 27.02.2013.
- Eberle, Ute (2008): Phrenologie. Kartograph des Schädels. In: *GEOkompakt* 15, S. 50–51.
- Ebstein, Erich (1923): Franz Joseph Gall im Kampf um seine Lehre auf Grund unbekannter Briefe an Bertuch usw. sowie im Urteile seiner Zeitgenossen. Zürich: Seldwyla.
- Ekman, Paul; Friesen, Wallace V. (1976): *Pictures of Facial Affect*. Palo Alto: Consulting Psychologists Press.
- Ellis, Cathy M.; Monk, C.; Simmons, Andrew; Lemmens, Gilbert; Williams, Steve C. R.; Brammer, Michael et al. (1999): Functional Magnetic Resonance Imaging Neuroactivation Studies in Normal Subjects and Subjects with Narcoleptic Syndrome. Actions of Modafinil. In: *Journal of Sleep Research* 8, S. 85–93.
- Fee, Elizabeth (1979): Nineteenth-Century Craniology. The Study of the Female Skull. In: *Bulletin of the History of Medicine* 53 (3), S. 415–433.
- Fine, Cordelia (2011): Explaining, or Sustaining, the Status Quo? The Potentially Self-Fulfilling Effects of "Hardwired" Accounts of Sex Differences. In: *Neuroethics*, S. 1–10. Online verfügbar unter <http://www.springerlink.com/content/d2488618px657g06/>, zuletzt geprüft am 14.10.2012.

- Firla, Monika (2008): Franz Joseph Gall, Angelo Soliman und die Afrikaner-Büsten im Rollettmuseum in Baden bei Wien. In: *Wiener Medizinische Wochenschrift* 158 (11-12), S. 320–330.
- Fitsch, Hannah (2011): (A)e(s)th(et)ics of Brain Imaging. Visibilities and Sayabilities in Functional Magnetic Resonance Imaging. In: *Neuroethics*, S. 1–9. Online verfügbar unter <http://www.springerlink.com/content/w8k27u172035ux51/>, zuletzt geprüft am 14.10.2012.
- Fraisse, Geneviève (1993): A Philosophical History of Sexual Difference. In: Geneviève Fraisse und Michelle Perrot (Hg.): *A History of Women in the West IV. Emerging Feminism from Revolution to World War*. Cambridge; London: Harvard University Press, S. 48–79.
- Frost, Julie A.; Binder, Jeffrey R.; Springer, Jane A.; Hammeke, Thomas A. (1999): Language Processing Is Strongly Left Lateralized in Both Sexes. Evidence from Functional MRI. In: *Brain* 122, S. 199–208.
- Gall, Franz Joseph (1791): *Philosophisch-Medicinische Untersuchungen über Natur und Kunst im kranken und gesunden Zustande des Menschen*. Wien: Rudolf Gräffer und Compagnie.
- Gall, Franz Joseph (1798): Des Herrn Dr. F. J. Gall Schreiben über seinen bereits geendigten Prodomus über die Verrichtungen des Gehirns der Menschen und Thiere an Herrn Jos. Fr. von Retzer. In: *Der Neue Teutsche Merkur*, 03.12.1798, S. 311–332. Online verfügbar unter <http://www.historyofphrenology.org.uk/texts/retzer1.htm>, zuletzt geprüft am 06.07.2012.
- Gall, Franz Joseph (1806a): *Beantwortung der Ackermanschen Beurtheilung der Gall'schen Hirn- Schedel- und Organen-Lehre vom Gesichtspuncte der Erfahrung*. Herausgegeben von einigen Schülern des Hrn. Dr. Gall, und von ihm selbst berichtet. Halle: Neue Societäts- und Buch- und Kunsthandlung.
- Gall, Franz Joseph (1806b): *Meine Reise durch Deutschland, nebst pathognomischen Bemerkungen über meine gemachten Bekanntschaften und einzig wahre Darstellung meiner Lehre*. Für Freunde und Feinde. o. O.: N. N.
- Gall, Franz Joseph (1808): *Discours d'ouverture à la première séance de son cours public sur la physiologie du cerveau*. Paris: F. Didot. Online verfügbar unter <http://www.historyofphrenology.org.uk/texts.htm>, zuletzt geprüft am 01.09.2012.
- Gall, Franz Joseph (1818): *Anatomie et physiologie du système nerveux en général et anatomie du cerveau en particulier, avec des observations sur la possibilité de reconnoître plusieurs dispositions intellectuelles et morales de l'homme et des animaux, par la configuration de leurs têtes III*. Paris: Frédéric Schoell. Online verfügbar unter <http://www.historyofphrenology.org.uk/texts.htm>, zuletzt geprüft am 01.09.2012.
- Gall, Franz Joseph (1819): *Anatomie et physiologie du système nerveux en général et anatomie du cerveau en particulier, avec des observations sur la possibilité de reconnoître plusieurs dispositions intellectuelles et morales de l'homme et des animaux, par la configuration de leurs têtes IV*. Paris: Frédéric Schoell. Online verfügbar unter <http://www.historyofphrenology.org.uk/texts.htm>, zuletzt geprüft am 01.09.2012.
- Gall, Franz Joseph (1822): *Sur l'organe des qualités morales et des facultés intellectuelles et sur la pluralité des organes cérébraux*. Paris: Anth. Boucher (Sur les fonctions du cerveau et sur celles de chacune de ses parties, avec des observations sur la possibilité de reconnaître les instincts, les penchans, les talents, ou les dispositions morales et in-

tellectuelles des hommes et des animaux, par la configuration de leur cerveau et de leur tête, 2).

- Gall, Franz Joseph (1844): Atlas zur Erläuterung der Lehre von den Verrichtungen des Gehirns. Zwölf von Gall's Tafeln. Hg. v. Gustav von Struve und Eduard Hirschfeld. Heidelberg: Karl Groos.
- Gall, Franz Joseph (2010a): On the Functions of the Brain and of Each of Its Parts. With Observations on the Possibility of Determining the Instincts, Propensities, and Talents, or the Moral and Intellectual Dispositions of Men and Animals, by the Configuration of the Brain and Head. Vol. 3–4. Übers. v. Winslow Lewis, Jr., Nachdr. d. Orig. v. 1835. Memphis: General Books.
- Gall, Franz Joseph (2010b): On the Functions of the Brain and of Each of Its Parts. With Observations on the Possibility of Determining the Instincts, Propensities, and Talents, or the Moral and Intellectual Dispositions of Men and Animals, by the Configuration of the Brain and Head. Vol. 5–6. Übers. v. Winslow Lewis, Jr., Nachdr. d. Orig. v. 1835. Memphis: General Books.
- Gall, Franz Joseph; Spurzheim, Johann Gaspar (1809a): Recherches sur le système nerveux en général, et sur celui du cerveau en particulier. Mémoire présenté à l'Institut de France, le 14 mars, 1808; suivi d'observations sur le rapport qui en a été fait à cette compagnie par ses Commissaires. Paris: F. Schoell; H. Nicolle. Online verfügbar unter <http://www.historyofphrenology.org.uk/texts.htm>, zuletzt geprüft am 25.08.2012.
- Gall, Franz Joseph; Spurzheim, Johann Gaspar (1809b): Untersuchungen ueber die Anatomie des Nervensystems ueberhaupt, und des Gehirns insbesondere. Ein dem franzoesischen Institute ueberreichtes Mémoire von Gall und Spurzheim. Nebst dem Berichte der H. H. Commissaire des Institutes und den Bemerkungen der Verfasser über diesen Bericht. Paris; Straßburg: Treuttel und Würtz.
- Gall, Franz Joseph; Spurzheim, Johann Gaspar (1810): Anatomie et physiologie du système nerveux en général et anatomie du cerveau en particulier, avec des observations sur la possibilité de reconnoître plusieurs dispositions intellectuelles et morales de l'homme et des animaux, par la configuration de leurs têtes I. Paris: Frédéric Schoell. Online verfügbar unter <http://www.historyofphrenology.org.uk/texts.htm>, zuletzt geprüft am 01.09.2012.
- Gall, Franz Joseph; Spurzheim, Johann Gaspar (1811): Des dispositions innées de l'âme et de l'esprit du matérialisme, du fatalisme et de la liberté morale, avec des réflexions sur l'éducation et sur la législation criminelle. Paris: Frédéric Schoell.
- Gall, Franz Joseph; Spurzheim, Johann Gaspar (1812): Anatomie et physiologie du système nerveux en général et anatomie du cerveau en particulier, avec des observations sur la possibilité de reconnoître plusieurs dispositions intellectuelles et morales de l'homme et des animaux, par la configuration de leurs têtes II. Paris: Frédéric Schoell. Online verfügbar unter <http://www.historyofphrenology.org.uk/texts.htm>, zuletzt geprüft am 01.09.2012.
- Gall, Franz Joseph; Spurzheim, Johann Gaspar (1813a): Cerveau. In: Philipp Pinel (Hg.): Dictionnaire des sciences médicales par une société de médecins et de chirurgiens, Bd. 4. Paris: Chapart Libraire; C. L. F. Panckoucke, S. 447–479. Online verfügbar unter [http://www.historyofphrenology.org.uk/texts/gall\\_cerveau.html](http://www.historyofphrenology.org.uk/texts/gall_cerveau.html), zuletzt geprüft am 06.07.2012.
- Gall, Franz Joseph; Spurzheim, Johann Gaspar (1813b): Crâne. In: Philipp Pinel (Hg.): Dictionnaire des sciences médicales par une société de médecins et de chirurgiens, Bd.



7. Paris: Chapart Libraire; C. L. F. Panckoucke, S. 260–266. Online verfügbar unter [http://www.historyofphrenology.org.uk/texts/gall\\_crane.html](http://www.historyofphrenology.org.uk/texts/gall_crane.html), zuletzt geprüft am 06.07.2012.
- Gall, Franz Joseph; Spurzheim, Johann Gaspar (2010): On the Functions of the Brain and of Each of Its Parts. With Observations on the Possibility of Determining the Instincts, Propensities, and Talents, or the Moral and Intellectual Dispositions of Men and Animals, by the Configuration of the Brain and Head. Vol. 1–2. Übers. v. Winslow Lewis, Jr., Nachdr. d. Orig. v. 1835. Memphis: General Books.
- Gall, Franz Joseph; Spurzheim, Johann Gaspar; Fossati, Giovanni Antonio Lorenzo (etwa 1830): Das Gallsche System der Schaedellehre (Cranioskopie). Ueber die Fähigkeiten und Kräfte des Menschen und die Verrichtungen des Gehirns. Nach den letzten von Dr. Gall kurz vor seinem Tode gemachten Beobachtungen und nach der zweiten von Dr. Fossati mit der grössten Sorgfalt vermehrten und verbesserten Auflage. Leipzig: Baumgärtner.
- Gall, Franz Joseph; Vimont, Joseph; Broussais, François (1838): On the Functions of the Cerebellum. Übers. v. Andrew Combe. Edinburgh: Maclachlan & Stewart.
- Giustino, David de (1975): Conquest of Mind. Phrenology and Victorian Social Thought. London: Croom Helm.
- Gore, John C. (1996): Neuroimaging. X. Functional MRI Studies of Language by Sex. In: *American Journal of Psychiatry* 153 (7), S. 860.
- Greenblatt, Samuel H. (1995): Phrenology in the Science and Culture of the 19th Century. In: *Neurosurgery* 37 (4), S. 790–805.
- Hagner, Michael (1992): The Soul and the Brain between Anatomy and Naturphilosophie in the Early Nineteenth Century. In: *Medical History* 36 (1), S. 1–33.
- Hall, Jason Y. (1977): Gall's Phrenology. A Romantic Psychology. In: *Studies in Romanticism* 16 (3), S. 305–317.
- Harrington, Anne (2007): How to House a Mind inside a Brain. Lessons from History. In: *EMBO reports* 8, S. 12–15.
- Harrington, Anne (2009): The Brain and the Behavioral Sciences. In: Peter J. Bowler und John V. Pickstone (Hg.): *The Modern Biological and Earth Sciences*. Cambridge: Cambridge University Press (The Cambridge History of Science, 6), S. 504–523.
- Hartenkeil, Johann Jacob (1805): *Medizinisch Chirurgische Zeitung*. Archiv der Universität Wien, UAW 147.37. 5 Seiten.
- Heintel, Brigitte; Heintel, Helmut (1985): Franz Joseph Gall. Bibliographie. Stuttgart: Offizin Christian Scheufele.
- Heintel, Helmut (1986): *Leben und Werk von Franz Joseph Gall. Eine Chronik*. Würzburg: Richard Mayr.
- Höck, Franz; Bach, Edler von (12.04.1802): Jur. Fak. Fan. I (178). Archiv der Universität Wien, UAW 147.37. Stellungnahme des Probstes Höck und des Dekans der juristischen Fakultät Bach zur Lehre F. J. Galls; 1 Seite.
- Hoff, Tory L. (1992): Gall's Psychophysiological Concept of Function. The Rise and Decline of 'Internal Essence'. In: *Brain and Cognition* 20, S. 378–398.
- Honegger, Claudia (1992): *Die Ordnung der Geschlechter. Die Wissenschaften vom Menschen und das Weib. 1750–1850*. 2. Aufl. Frankfurt; New York: Campus Verlag.

- Horton, Jonathan C. (2000): Boundary Disputes. The Brain still Resists Researchers' Attempts to Divide It into Neat Parcels. In: *Nature* 406, S. 565.
- Huettel, Scott A.; Song, Allen W.; McCarthy, Gregory (2009): Functional Magnetic Resonance Imaging. 2. Aufl. Sunderland: Sinauer Associates.
- Hyde, Janet Shibley (1990): Meta-Analysis and the Psychology of Gender Differences. In: *Signs* 16 (1), S. 55–73.
- Joel, Daphna (2011): Male or Female? Brains Are Intersex. In: *Frontiers in Integrative Neuroscience* 5, S. 1–5, Artikel 57.
- Jordanova, Ludmilla (1989): Sexual Visions. Images of Gender in Science and Medicine between the Eighteenth and Twentieth Centuries. Hertfordshire: Harvester Wheatsheaf.
- Jordan-Young, Rebecca M. (2010): Brain Storm. The Flaws in the Science of Sex Differences. Cambridge: Harvard University Press.
- Joyce, Kelly A. (2005): Appealing Images. Magnetic Resonance Imaging and the Production of Authoritative Knowledge. In: *Social Studies of Science* 35 (3), S. 437–462.
- Joyce, Kelly A. (2008): Magnetic Appeal. MRI and the Myth of Transparency. Ithaca; London: Cornell University Press.
- Kastrup, Andreas; Li, Tie-Qiang; Glover, Gary H.; Krüger, Gunnar; Moseley, Michael E. (1999): Gender Differences in Cerebral Blood Flow and Oxygenation Response During Focal Physiologic Neural Activity. In: *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism* 19, S. 1066–1071.
- Kent, Raymond D. (1998): Neuroimaging Studies of Brain Activation for Language, with an Emphasis on Functional Magnetic Resonance Imaging. A Review. In: *Folia Phoniatrica et Logopaedica* 50 (6), S. 291–304.
- Kirchner, Elisabeth (1962): Franz Joseph Gall (1758–1828). Sein Leben, seine Verdienste und die Entwicklung der Kranioskopie. Inaugural-Dissertation. Westfälische Wilhelms-Universität, Münster. Institut für Geschichte der Medizin/Anatomisches Institut.
- Knecht, Stefan; Deppe, Michael; Ringelstein, E.-Bernd (1999): Determination of Cognitive Hemispheric Lateralization by "Functional" Transcranial Doppler Cross-Validated by Functional MRI. In: *Stroke* 30 (11), S. 2491–2492.
- Knibiehler, Yvonne (1993): Bodies and Hearts. In: Geneviève Fraisse und Michelle Perrot (Hg.): A History of Women in the West IV. Emerging Feminism from Revolution to World War. Cambridge; London: Harvard University Press, S. 325–368.
- Kolata, Gina (1995): Man's World, Woman's World? Brain Studies Point to Differences. In: *The New York Times*, 28.02.1995. Online verfügbar unter <http://www.nytimes.com/1995/02/28/science/man-s-world-woman-s-world-brain-studies-point-to-differences.html?pagewanted=all&src=pm>, zuletzt geprüft am 06.10.2012.
- Kordelas, Lambros (1998): Geist und caput mortuum. Hegels kritische Analyse der Schädellehre Galls in der „Phänomenologie des Geistes“. Würzburg: Königshausen & Neumann.
- Lange, Sigrid (Hg.) (1992): Ob die Weiber Menschen sind. Geschlechterdebatten um 1800. Leipzig: Reclam.

- Lang, Peter J.; Bradley, Margaret M.; Fitzsimmons, Jeffrey R.; Cuthbert, Bruce N.; Scott, James D.; Moulder, Bradley; Nangia, Vijay (1998): Emotional Arousal and Activation of the Visual Cortex. An fMRI Analysis. In: *Psychophysiology* 35, S. 199–210.
- Laqueur, Thomas Walter (1987): Orgasm, Generation, and the Politics of Reproductive Biology. In: Catherine Gallagher und Thomas Walter Laqueur (Hg.): *The Making of the Modern Body. Sexuality and Society in the Nineteenth Century*. Berkeley; Los Angeles: University of California Press, S. 1–41.
- Leahey, Thomas Hardy (1987): *A History of Psychology. Main Currents in Psychological Thought*. 2. Aufl. Englewood Cliffs: Prentice-Hall International.
- Lesky, Erna (1967a): Gall und Herder. Owsei Temkin tredecim lustris feliciter peractis sacrum. In: *Clio Medica* 2, S. 85–96.
- Lesky, Erna (1967b): Gall, Ahnherr der Wiener Psychiatrie. In: *Wiener klinische Wochenschrift* 79 (49), S. 912–915.
- Lesky, Erna (1970): Structure and Function in Gall. In: *Bulletin of the History of Medicine* 44 (4), S. 297–314.
- Lesky, Erna (1979): Franz Joseph Gall. 1758-1828. Naturforscher und Anthropologe. Bern; Stuttgart; Wien: Hans Huber (Hubers Klassiker der Medizin und der Naturwissenschaften, 15).
- Levin, Jonathan M.; Ross, Marjorie H.; Mendelson, Jack H.; Mello, Nancy K.; Cohen, Bruce M.; Renshaw, Perry F. (1998): Sex Differences in Blood-Oxygenation-Level-Dependent Functional MRI with Primary Visual Stimulation. In: *American Journal of Psychiatry* 155, S. 434–436.
- Macmillan, Malcolm (1992): Inhibition and the Control of Behavior. From Gall to Freud via Phineas Gage and the Frontal Lobes. In: *Brain and Cognition* 19, S. 72–104.
- Mann, Gunter (1988): Organ der Seele – Seelenorgane. Kranioskopie, Gehirnanatomie und die Geisteskrankheiten in der Goethezeit. In: Gunter Mann und Franz Dumont (Hg.): *Gehirn – Nerven – Seele. Anatomie und Physiologie im Umfeld S. Th. Soemmerrings*. Stuttgart; New York: Gustav Fischer Verlag (Soemmerring-Forschungen, 3), S. 133–157.
- Matthews-Grieco, Sara F. (1993): The Body, Appearance, and Sexuality. In: Natalie Zemon Davis und Arlette Farge (Hg.): *A History of Women in the West III. Renaissance and Enlightenment Paradoxes*. Cambridge; London: Harvard University Press, S. 46–84.
- Maurer, Rudolf (2008): Die Schädelammlung Dr. Galls im Rollettmuseum Baden bei Wien. Franz Josef Gall (1758-1828). In: *Wiener Medizinische Wochenschrift* 158 (11-12), S. 339–351.
- McLaren, Angus (1974): Some Secular Attitudes toward Sexual Behavior in France. 1760–1860. In: *French Historical Studies* 8 (4), S. 604–625.
- Möbius, Paul Julius (1903): Goethe und Gall. In: Johann Wolfgang von Goethe (Hg.): *Ausgewählte Werke*, Bd. 3.2. Leipzig: Johann Ambrosius Barth, S. 211–260. Online verfügbar unter <http://www.historyofphrenology.org.uk/texts/mobius.htm>, zuletzt geprüft am 06.07.2012.
- Neuburger, Max (1981): *The Historical Development of Experimental Brain and Spinal Cord Physiology before Flourens*. Übers. u. erw. von Edwin Clarke. Baltimore; London: Johns Hopkins University Press.

- Noel, Patricia S.; Carlson, Eric T. (1970): Origins of the Word “Phrenology”. In: *American Journal of Psychiatry* 127 (5), S. 694–697.
- Northoff, Georg; Braus, Dieter F.; Sartorius, Alexander; Khor[r]am-Sefat, Darius-Maximilian; Russ, Michael O.; Eckert, Joachim et al. (1999): Reduced Activation and Altered Laterality in Two Neuroleptic-Naive Catatonic Patients During a Motor Task in Functional MRI. In: *Psychological Medicine* 29, S. 997–1002.
- Oehler-Klein, Sigrid (1988): Franz Joseph Gall, der Scharlatan – Samuel Thomas Soemmerring, der Wissenschaftler? Neuroanatomische Methoden, Erkenntnisse und Konsequenzen im Vergleich. In: Gunter Mann und Franz Dumont (Hg.): *Gehirn – Nerven – Seele. Anatomie und Physiologie im Umfeld S. Th. Soemmerrings*. Stuttgart; New York: Gustav Fischer Verlag (Soemmerring-Forschungen, 3), S. 93–131.
- Oehler-Klein, Sigrid (1990): Die Schädellehre Franz Joseph Galls in Literatur und Kritik des 19. Jahrhunderts. Zur Rezeptionsgeschichte einer medizinisch-biologisch begründeten Theorie der Physiognomik und Psychologie. Stuttgart; New York: Gustav Fischer Verlag.
- Perani, Daniela (2008): Functional Neuroimaging of Cognition. In: *Handbook of Clinical Neurology* 88 (3), S. 61–111.
- Peterson, Bradley S.; Skudlarski, Pawel; Anderson, Adam W.; Zhan, Heping; Gatenby, J. Chris; Lacadie, Cheryl M. et al. (1998): A Functional Magnetic Resonance Imaging Study of Tic Suppression in Tourette Syndrome. In: *Archives of General Psychiatry* 54, S. 326–333.
- Preul, Mark C. (1997): A History of Neuroscience from Galen to Gall. In: Samuel H. Greenblatt (Hg.): *A History of Neurosurgery. In Its Scientific and Professional Contexts*. Unter Mitarbeit von T. Forcht Dagi und Mel H. Epstein. Park Ridge: American Association of Neurological Surgeons, S. 99–130.
- Prigatano, George P. (2003): Challenging Dogma in Neuropsychology and Related Disciplines. In: *Archives of Clinical Neuropsychology* 18 (8), S. 811–825.
- Pugh, Kenneth R.; Shaywitz, Bennett A.; Shaywitz, Sally E.; Constable, R. Todd; Skudlarski, Pawel; Fulbright, Robert K. et al. (1996): Cerebral Organization of Component Processes in Reading. In: *Brain* 119, S. 1221–1238.
- Rawlings, Charles E., III; Rossitch, Eugene, JR. (1994): Franz Josef Gall and His Contribution to Neuroanatomy with Emphasis on the Brain Stem. In: *Surgical Neurology* 42, S. 272–275.
- Regal, Wolfgang; Nanut, Michael (2008): Franz Joseph Gall und seine „sprechenden Schedel“ schufen die Grundlagen der modernen Neurowissenschaften. In: *Wiener Medizinische Wochenschrift* 158 (11-12), S. 314–319.
- Rollettmuseum (2012): Schädelsammlung Dr. Gall. Online verfügbar unter <http://www.baden.at/de/unsere-stadt/kultur/rollettmuseum-stadtarchiv/rollettmuseum/spezialsammlungen.html>, zuletzt geprüft am 09.02.2013.
- Rowe, Mark (2004): Multiple Representation of Sensory System Input in the Cerebral Cortex. The New Phrenology? In: *Neuroscience Letters* 361 (1-3), S. 98–101.
- Roy, Deboleena (2011): Neuroethics, Gender and the Response to Difference. In: *Neuroethics*, S. 1–14. Online verfügbar unter <http://rd.springer.com/article/10.1007/s12152-011-9130-8>, zuletzt geprüft am 04.01.2013.

- Rubia, Katya; Overmeyer, Stephan; Taylor, Eric; Brammer, Michael; Williams, Steve C. R.; Simmons, Andrew; Bullmore, Edward T. (1999): Hypofrontality in Attention Deficit Hyperactivity Disorder During Higher-Order Motor Control. A Study with Functional MRI. In: *American Journal of Psychiatry* 156, S. 891–896.
- Rubin, Beatrix P. (2009): Changing Brains. The Emergence of the Field of Adult Neurogenesis. In: *BioSocieties* 4 (4), S. 407–424.
- Saleeby, Caleb Williams (1904): The New Phrenology. In: *Academy and Literature* 67 (1699), S. 510–511.
- Schiebinger, Londa L. (1987): Skeletons in the Closet. The First Illustrations of the Female Skeleton in Eighteenth-Century Anatomy. In: Catherine Gallagher und Thomas Walter Laqueur (Hg.): *The Making of the Modern Body. Sexuality and Society in the Nineteenth Century*. Berkeley; Los Angeles: University of California Press, S. 42–82.
- Schiebinger, Londa L. (1989): *The Mind Has No Sex? Women in the Origins of Modern Science*. Cambridge: Harvard University Press.
- Schiebinger, Londa L. (1990): The Anatomy of Difference. Race and Sex in Eighteenth-Century Science. In: *Eighteenth-Century Studies* 23 (4), S. 387–405.
- Schlösser, Ralf; Hutchinson, Michael; Joseffer, Seth S.; Rusinek, Henry; Saarimaki, Anton; Stevenson, J. et al. (1998): Functional Magnetic Resonance Imaging of Human Brain Activity in a Verbal Fluency Task. In: *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry with Practical Neurology* 64, S. 492–498.
- Schramm-Macdonald (1878): Gall, Franz Joseph. In: Bayerische Akademie der Wissenschaften (Hg.): *Allgemeine Deutsche Biographie*, Bd. 8. Leipzig: Duncker & Humblot, S. 315–316.
- Schulz, F. (1973): *Die Schädellehre Dr. Gall's und seine Restschädelsammlung im Städtischen Rollett Museum zu Baden bei Wien*. Wien: Selbstverlag.
- Shapin, Steven (1979): Homo Phrenologicus. Anthropological Perspectives on an Historical Problem. In: Barry Barnes und Steven Shapin (Hg.): *Natural Order. Historical Studies of Scientific Culture*. Beverly Hills: Sage Publications, S. 40–71.
- Shaywitz, Bennett A.; Shaywitz, Sally E.; Pugh, Kenneth R.; Constable, R. Todd; Skudlarski, Pawel; Fulbright, Robert K. et al. (1995): Sex Differences in the Functional Organization of the Brain for Language. In: *Nature* 373, S. 607–609.
- Simpson, Donald (2005): Phrenology and the Neurosciences. Contributions of F.J. Gall and J.G. Spurzheim. In: *ANZ Journal of Surgery* 75 (6), S. 475–482.
- Spoerl, Howard Davis (1936): Faculties *versus* Traits. Gall's Solution. In: *Journal of Personality* 4 (3), S. 216–231.
- Sprengelmeyer, Reiner Heinrich; Rausch, Martin; Eysel, Ulf T.; Przuntek, Horst (1998): Neural Structures Associated with Recognition of Facial Expressions of Basic Emotions. In: *Proceedings of the Royal Society B* 265, S. 1927–1931.
- Springer, Jane A.; Binder, Jeffrey R.; Hammeke, Thomas A.; Swanson, Sarah J.; Frost, Julie A.; Bellgowan, Patrick S. F. et al. (1999): Language Dominance in Neurologically Normal and Epileptic Subjects. A Functional MRI Study. In: *Brain* 122, S. 2033–2045.
- Stahnisch, Frank W. (2005): Über die neuronale Natur des Weiblichen. Szientismus und Geschlechterdifferenz in der anatomischen Hirnforschung (1760-1850). In: Frank W. Stahnisch und Florian Steger (Hg.): *Medizin, Geschichte und Geschlecht. Körperhisto-*

- rische Rekonstruktionen von Identitäten und Differenzen. Stuttgart: Franz Steiner (Geschichte und Philosophie der Medizin, 1), S. 197–224.
- Stahnisch, Frank W. (2007a): Neuromorphologie versus Phrenologie? Hirnforschung in Mainz und Wien um 1800. In: W. J. Bock und B. Holdorff (Hg.): Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Nervenheilkunde. Band 13, Bd. 13. Würzburg: Königshausen und Neumann, S. 313–342.
- Stahnisch, Frank W. (2007b): Über die Natur des weiblichen Gehirns. Geschlechterpolitik im Werk des Mainzer Anatomen Jacob Fidelis Ackermann (1765-1815). In: Rüdiger Schultka und Josef N. Neumann (Hg.): Anatomie und Anatomische Sammlungen im 18. Jahrhundert anlässlich der 250. Wiederkehr des Geburtstages von Philipp Friedrich Theodor Meckel (1755-1803). Unter Mitarbeit von Susanne Weidemann. Berlin: LIT Verlag (Wissenschaftsgeschichte, 1), S. 421–435.
- Star, Susan Leigh (1989): *Regions of the Mind. Brain Research and the Quest for Scientific Certainty*. Stanford: Stanford University Press.
- Staum, Martin S. (1995): Physiognomy and Phrenology at the Paris Athénée. In: *Journal of the History of Ideas* 56 (3), S. 443–462.
- Talairach, Jean; Tournoux, Pierre (1988): *Co-Planar Stereotaxic Atlas of the Human Brain. 3-Dimensional Proportional System. An Approach to Medical Cerebral Imaging*. Stuttgart: Thieme.
- Temkin, Owsei (1947): Gall and the Phrenological Movement. In: *Bulletin of the History of Medicine* 21 (3), S. 275–321.
- Thornton, Davi Johnson (2011): *Brain Culture. Neuroscience and Popular Media*. New Brunswick: Rutgers University Press.
- Tomlinson, Stephen (2005): *Head Masters. Phrenology, Secular Education, and Nineteenth-Century Social Thought*. Tuscaloosa: University of Alabama Press.
- Uttal, William R. (2003): *The New Phrenology. The Limits of Localizing Cognitive Processes in the Brain*. Cambridge; London: MIT Press (Life and Mind: Philosophical Issues in Biology and Psychology).
- van Wyhe, John (2011): The History of Phrenology on the Web. Overview. Online verfügbar unter <http://www.historyofphrenology.org.uk/overview.htm>, zuletzt geprüft am 06.07.2012.
- van Wyhe, John (2002): The Authority of Human Nature. The *Schädellehre* of Franz Joseph Gall. In: *British Journal for the History of Science* 35, S. 17–42. Online verfügbar unter [http://www.historyofphrenology.org.uk/texts/2002van\\_wyhe.htm](http://www.historyofphrenology.org.uk/texts/2002van_wyhe.htm), zuletzt geprüft am 06.07.2012.
- van Wyhe, John (2004a): *Phrenology and the Origins of Victorian Scientific Naturalism*. Aldershot; Burlington: Ashgate (Science, Technology and Culture, 1700–1945).
- van Wyhe, John (2004b): Was Phrenology a Reform Science? Towards a New Generalization for Phrenology. In: *History of Science* 42, S. 313–331.
- Vereinte Hofstelle (06.02.1802): Bericht und Empfehlungen bezüglich des Lehrverbots von Gall. Archiv der Universität Wien, UAW 147.37. 36 Seiten.
- Vidal, Catherine (2011a): The Sexed Brain. Between Science and Ideology. In: *Neuroethics*, S. 1–9. Online verfügbar unter <http://www.springerlink.com/content/q7nw651346739455/>, zuletzt geprüft am 14.10.2012.

- Vidal, Fernando (2009): Brainhood, Anthropological Figure of Modernity. In: *History of the Human Sciences* 22 (1), S. 5–36.
- Vidal, Fernando (2011b): Human Persons and Human Brains. A Historical Perspective within the Christian Tradition. In: Malcolm Jeeves (Hg.): *Rethinking Human Nature. A Multidisciplinary Approach*. Grand Rapids; Cambridge: William B. Eerdmans Publishing Company, S. 30–57.
- Vidal, Fernando (2011c): *The Sciences of the Soul. The Early Modern Origins of Psychology*. Übers. v. Saskia Brown. Chicago; London: University of Chicago Press.
- Vidal, Fernando; Ortega, Francisco (2011): Approaching the Neurocultural Spectrum. An Introduction. In: Francisco Ortega und Fernando Vidal (Hg.): *Neurocultures. Glimpses into an Expanding Universe*. Frankfurt: Peter Lang, S. 7–27.
- Vries, L. Bert A. de; van den Ouweland, Ans M.; Mohkamsing, Serieta; Sandkuijl, Lode-wijk A.; Oostra, Ben A.; Niermeijer Martinus F. (1998): A Large-Scale Diagnostic Program for the Fragile X Syndrome among the Mentally Handicapped. I An Epidemiologic Survey. In: *Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde* 142 (29), S. 1666–1671.
- Waddle, Daniel (2009): Brain Imaging. Is It the New Phrenology? Online verfügbar unter <http://clearinghouse.missouriwestern.edu/manuscripts/85.php>, zuletzt geprüft am 20.12.2012.
- Walther, Philipp Franz von (1804): *Neue Darstellungen aus der Gallschen Gehirn- und Schedellehre. Als Erläuterungen zu der vorgedruckten Vertheidigungsschrift des Doktor Gall eingegeben bey der niederösterreichischen Regierung*. München: Scherrersche Kunst- und Buchhandlung.
- Wegner, Peter-Christian (1988): Materialismus in der Kranioskopie? Die Berichterstattung über Franz Joseph Gall in der französischen regierungsamtlichen Zeitung „Gazette Nationale ou Le Moniteur Universel“. In: Gunter Mann und Franz Dumont (Hg.): *Gehirn – Nerven – Seele. Anatomie und Physiologie im Umfeld S. Th. Soemmerrings*. Stuttgart; New York: Gustav Fischer Verlag (Soemmerring-Forschungen, 3), S. 159–174.
- Wegner, Peter-Christian (1991): Das Ringen um Anerkennung. Drei Briefe Galls an Cuvier. In: Peter-Christian Wegner: *Franz Joseph Gall, 1758-1828. Studien zu Leben, Werk und Wirkung*. Hg. v. Peter-Christian Wegner. Hildesheim: Georg Olms Verlag, S. 80–143.
- Wozniak, Robert H. (1992): *Mind and Body. René Descartes to William James*. Bethesda; Washington: National Library of Medicine/American Psychological Association.
- Yildirim, Fatos Belgin; Sarikcioglu, Levent (2007): Marie Jean Pierre Flourens (1794–1867). An Extraordinary Scientist of His Time. In: *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 78 (8), S. 852.
- Young, Robert Maxwell (1968): The Functions of the Brain. Gall to Ferrier (1808–1886). In: *Isis* 59 (3), S. 250–268.
- Young, Robert Maxwell (1972): Gall, Franz Joseph. In: Charles Coulston Gillispie (Hg.): *Dictionary of Scientific Biography V. Emil Fischer–Gottlieb Haberlandt*. New York: Charles Scribner’s Sons, S. 250–256.
- Yousem, David M.; Maldjian, Joseph A.; Siddiqi, Faez; Hummel, Thomas; Alsop, David C.; Geckle, Rena J. et al. (1999): Gender Effects on Odor-Stimulated Functional Magnetic Resonance Imaging. In: *Brain Research* 818, S. 480–487.