

Prof. Dr. Reinhard Merkel
Universität Hamburg

Normales Gehirn, krankes Gehirn, kriminelles Gehirn? Neuroimaging und Strafrecht

Deutscher Ethikrat
Düsseldorf 27. November 2013
„Neuroimaging – Bilder vom Gehirn
und das Bild des Menschen“

US courts see rise in defendants blaming their brains for criminal acts

Legal expert to Obama tells Society for Neuroscience meeting those on trial mounting ever more sophisticated defences

- [Ian Sample](#), science correspondent in San Diego
- [The Guardian](#), Sunday 10 November 2013 23.30 GMT



Nita Farahany said defendants are increasingly drawing on neurological evidence to try and absolve themselves of blame.
Photograph: Ho/Reuters

Criminal courts in the [United States](#) are facing a surge in the number of defendants arguing that their brains were to blame for their crimes and relying on questionable scans and other controversial, unproven [neuroscience](#), a legal expert who has advised the president has warned.

Nita Farahany, a professor of law who sits on Barack Obama's bioethics advisory panel, told a Society for Neuroscience meeting in San Diego that those on trial were mounting ever more sophisticated defences that drew on neurological evidence in an effort to show they were not fully responsible for murderous or other criminal actions.

Neuroimaging: Methoden, Möglichkeiten

Es gibt heute eine ganze Reihe hochentwickelter bildgebender Verfahren zur Untersuchung des Gehirns. Deren für unsere Zwecke wichtigste Klassifizierung ist ihre Unterscheidung in Verfahren der *strukturellen* und der *funktionellen* Bildgebung. (Zu den ersteren gehören etwa CT und MRT, zu den letzteren EEG, PET und die fMRT.)

Für rechtliche Verfahren bedeutsam sind vor allem die funktionellen Methoden.

Sie erlauben nicht etwa eine *direkte* Beobachtung von Gehirnaktivität. Vielmehr generieren sie große Datenmengen, die über komplizierte Berechnungen Rückschlüsse auf bestimmte neurophysiologische Vorgänge ermöglichen – und von diesen auf die damit korrelierten mentalen Prozesse *in vivo* und (nahezu) in Echtzeit.

Neuroimaging im strafrechtlichen Erkenntnisverfahren? Insbesondere: zur Lügendetektion

Man unterscheidet zwei Methoden der Täuschungsaufklärung:

1. **Kontroll- /Vergleichsfragentest** (Control Question Test/CQT); zwei Typen von Fragen: einerseits inkriminierende („*Haben Sie ‘s getan?*“), andererseits (harmlose) Kontrollfragen („*Wer ist gegenwärtig Bundespräsident?*“ u.ä.).

2. **Concealed information test** (CIT): zielt auf das (vermutete) Sonderwissen des Probanden, der auf bestimmte Stimuli, die sehr spezifische und bedeutsame Informationen vermitteln (etwa solche über den Tatort eines Verbrechens), mit einer *besonderen* neuronalen Reaktion antwortet, die nicht willentlich steuerbar ist (sog. „orienting response“). Diese Reaktion kann man in der eben skizzierten indirekten Weise messen.

Normative Probleme der Lügendetektion durch Neuroimaging im Strafverfahren

Zweckmäßig, zwei grundsätzliche Fragen zu unterscheiden:

1. Die nach der prinzipiellen Legitimierbarkeit des Einsatzes von Neuroimaging im Strafverfahren
2. und die ihrer Tauglichkeit dafür.

Beide Problembereiche, sowohl die Gefahren der Untauglichkeit als auch die womöglich noch größeren der Tauglichkeit des Neuroimaging im Strafprozess sind bei uns derzeit noch wenig geklärt.

Untauglichkeit?

1. Aus der Sicht der Anklage bzw. des Gerichts?

Kein geeignetes Beweismittel für einen Schuldnachweis; daher Ablehnung als „völlig ungeeignet“ (244 Abs. 3 StPO).

2. Aus der Sicht der Verteidigung?

Bekanntlich ist es nicht Sache des Beschuldigten, seine Unschuld, sondern Sache der StA und zuletzt des Gerichts, seine Schuld zu beweisen.

Daher kann er durchaus auch am Einsatz eines Beweismittels interessiert sein, das wissenschaftlich (noch) wenig zuverlässig ist. Auch der geringe indizielle Wert eines solchen Beweismittels kann nützlich für ihn sein.

Untauglichkeit?

Aber: der BGH hat 1998 das *polygraphische* Verfahren zur Lügendetektion als „völlig ungeeignet“ verworfen, auch wenn es von der Verteidigung beantragt wird. Das schliesse derzeit auch jeden Einsatz von Neuroimaging zur Lügendetektion aus.

Doch formuliert der BGH schon zum Polygraphen erheblich überzogene Anforderungen an die Validität eines Beweismittels.

Ließe man vor Gericht nur noch psychologische Methoden zu, die den vom BGH formulierten Ansprüchen an die Polygraphie genügen, müsste der größte Teil des forensisch-psychiatrischen Gutachtenbetriebs eingestellt werden.

Die Tauglichkeit eines Beweismittels beurteilt sich immer auch im vergleichenden Hinblick auf die seit eh und je akzeptierten.

Untauglichkeit?

Daher Prognose: Bei der derzeitigen Dynamik der Entwicklung des Neuroimaging werden sich dessen Methoden jedenfalls nicht mit Hinweis auf ihre mangelnde Eignung auf Dauer aus dem Strafverfahren heraushalten lassen.

Ihre künftige Anwendung bedarf aber der Klarstellung einer personalen und mehrerer sachlicher Einschränkungen.

Personale Einschränkung: In Frage kommen Imaginguntersuchungen nur an solchen Prozessbeteiligten, die (nach vorheriger Aufklärung) ohne Nötigungsdruck in den Test einwilligen.

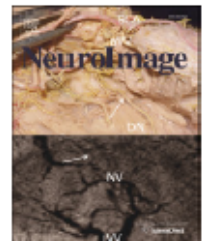
Keines dieser Verfahren funktioniert derzeit ohne Kooperation des Probanden. Lehnt er sie ab, so kann er ihnen innere „Countermeasures“ entgegensetzen und sie untauglich machen.



Contents lists available at ScienceDirect

NeuroImage

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ynimg



Lying in the scanner: Covert countermeasures disrupt deception detection by functional magnetic resonance imaging

Giorgio Ganis^{a,b,c,*}, J. Peter Rosenfeld^d, John Meixner^d, Rogier A. Kievit^e, Haline E. Schendan^{b,c}

^a Department of Radiology, Harvard Medical School, Boston, MA 02115, USA

^b Massachusetts General Hospital, Martinos Center, Charlestown, MA 02129, USA

^c School of Psychology, University of Plymouth, Plymouth, Devon, PL48AA, UK

^d Department of Psychology, Northwestern University, Evanston, IL 60208-2710, USA

^e Department of Psychology, University of Amsterdam, Amsterdam, 1018WB, Netherlands

ARTICLE INFO

Article history:

Received 7 September 2010

Revised 27 October 2010

Accepted 5 November 2010

Available online 24 November 2010

ABSTRACT

Functional magnetic resonance imaging (fMRI) studies have documented differences between deceptive and honest responses. Capitalizing on this research, companies marketing fMRI-based lie detection services have been founded, generating methodological and ethical concerns in scientific and legal communities. Critically, no fMRI study has examined directly the effect of countermeasures, methods used by prevaricators to defeat deception detection procedures. An fMRI study was conducted to fill this research gap using a concealed information paradigm in which participants were trained to use countermeasures. Robust group fMRI differences between deceptive and honest responses were found without, but not with countermeasures. Furthermore, in single participants, deception detection accuracy was 100% without countermeasures, using activation in ventrolateral and medial prefrontal cortices, but fell to 33% with countermeasures. These findings show that fMRI-based deception detection measures can be vulnerable to countermeasures, calling for caution before applying these methods to real-world situations.

Untauglichkeit?

Sachliche Einschränkungen:

1. Für Laien (z.B. den Strafrichter) liegt die Suggestion nahe, bei den Computerbildern der Neuroimaging handle es sich um eine Art fotografischer Momentaufnahmen vom Gehirn des Probanden (z.B. des Beschuldigten) während seiner Befassung mit den ihm vorgelegten Testfragen. – Das ist mehrfach falsch:

a) Die Bilder zeigen computergenerierte statistische Mittelwerte aus sehr vielen Aufnahmen während eines solchen Tests;

b) sie stammen meist aus zahlreichen personalen Quellen, sind also Mittelwerte oft großer Gruppen von Probanden;

c) sie zeigen nicht direkt die neuronale Aktivität in Gehirnen, sondern werden aus *anderen* biologischen Markern generiert, die man messen und aus denen man Rückschlüsse ziehen kann.

Sachliche Einschränkungen

2. Beim Lügen sind zahlreiche kortikale Areale involviert, die über weite Bereiche des Gehirns verteilt sind. Sie alle sind auch an ganz anderen mentalen Aktivitäten als an Täuschungen beteiligt. (Es gibt kein „Lügenareal“ im Gehirn!)

3. Schon die begrifflichen Konturen dessen, wonach gesucht wird, sind nicht ganz klar: Was genau heißt „täuschen“? (*„Nein“ sagen, wo „ja“ richtig wäre? Etwas anderes erzählen? Etwas verschweigen? – etc.*)

Erst recht unklar ist, in welchen neuronalen Unterschieden sich diese begrifflichen Varianten des Täuschens jeweils darstellen könnten.

Sachliche Einschränkungen

4. Die stilisierte Künstlichkeit der meist simplen „Lügen“-Aktionen in solchen Tests ist weit entfernt von realen Situationen vor Gericht.
5. Die (im Test *gewünschten!*) unwahren Aussagen sind für den Probanden gänzlich risikolos, also stressfrei.

Was genau besagen dann die Ergebnisse solcher Studien für reale Lebenssituationen, in denen die Unwahrheit *jeder* Aussage, der erlogenen wie der wahren, mit hohen Folgerisiken für sein ganzes Leben verbunden sein kann (wie im Strafprozess) und der psychologische Druck beim Aussagenden entsprechend groß ist?

Das weiß derzeit niemand.

Konsequenzen

Drei notwendige Bedingungen für eine künftige Anwendung von Neuroimaging zur Wahrheitsermittlung im Strafverfahren:

1. Es muss klargestellt werden, dass den Resultaten der bildgebenden Verfahren für den individuellen Fall nur ein geringer indizieller Beweiswert zukommt – dass sie also derzeit für einen Schuldbeweis ungeeignet sind.
2. Eben darüber muss der neurowissenschaftliche Gutachter im Verfahren den oder die Richter eingehend aufklären.
3. Die Durchführung der im Verfahren gewünschten Tests wie auch die Aufklärung des Gerichts über deren Möglichkeiten und Grenzen darf nur wissenschaftlich besonders qualifizierten Gutachtern übertragen werden.

Probleme einer möglichen prinzipiellen (Un)Zulässigkeit

Sind „brainscans“ zur Wahrheitsfindung im Prozess selbst dann unzulässig, wenn sie die eben genannten Bedingungen erfüllen?

1. Als erzwungener Test:

1.1 *Beim Beschuldigten*: Er hat einerseits keine Pflicht, zu seiner Überführung irgendetwas beizutragen: „*nemo tenetur se ipsum accusare*“! Das ist ein Grundprinzip des Rechtsstaats.

Andererseits kommt aber sein Körper sehr wohl als ggf. erzwingbares Beweismittel *sensu stricto* gegen ihn selbst in Frage; z.B. darf seine alkoholische Intoxikation mittels eines zwangsweisen Bluttests festgestellt werden.

Auch die klassischen Verfahren physiologischer Bildgebung wie Röntgen- oder Ultraschalluntersuchung dürfen zur Aufklärung bestimmter Körpereigenschaften zwangsweise eingesetzt werden.

Wie ist das mit dem Gehirn?

Ist es nicht auch einfach ein Körperorgan wie jedes andere, darf also ebenfalls zwangsweise zum Gegenstand eines Augenscheins gemacht werden – eben per Neuroimaging?

Nein! Ziel des Neuroimaging ist nicht die Klärung physiologischer Eigenschaften oder Zustände des Gehirns, sondern die Ausforschung bestimmter mentaler Vorgänge, die als Korrelate beobachtbarer neuronaler Zustände aus diesen abgeleitet werden sollen.

Und eben diese *mentale* Ausforschung des Beschuldigten ist als erzwungene verboten: Verstoß gegen den „nemo tenetur“-Satz.

Prinzipielle Unzulässigkeit?

1.2 Neuroimaging als erzwungener Test *bei Zeugen?*

Solange die Eignung solcher Tests von Aussageunwilligen durch innere *Countermeasures* unterlaufen werden kann, sind sie schon deshalb unzulässig, weil sie ungeeignet sind.

Es entwickeln sich aber Imagingverfahren, die gegen solche Abwehrstrategien vielleicht irgendwann weitgehend immun sind.

Die Frage, ob solche Tests bei Zeugen – die natürlich grds. *kein* Recht haben, die Aussage zu verweigern (oder gar zu lügen) – erzwungen werden dürfen, wird bislang noch kaum erörtert.

- Jedenfalls ausgeschlossen wäre direkter physischer Zwang (Menschenwürde!).
- Erzwingung per Zwangsgeld bzw. Beugehaft ? – *So etwa:*

Hirnstimulation zur Blockade der Möglichkeit zu lügen – und dann Neuroimaging?

Behavioral Sciences and the Law
Behav. Sci. Law 27: 191–208 (2009)
Published online 5 March 2009 in Wiley InterScience
(www.interscience.wiley.com) DOI: 10.1002/bsl.860

Non-Invasive Brain Stimulation in the Detection of Deception: Scientific Challenges and Ethical Consequences

Bruce Luber, Ph.D.^{*}, Carl Fisher, B.S.[†],
Paul S. Appelbaum, M.D.^{‡,§},
Marcus Ploesser, M.D.[§]
and Sarah H. Lisanby, M.D.^{†,§}

Tools for noninvasive stimulation of the brain, such as transcranial magnetic stimulation (TMS) and transcranial direct current stimulation (tDCS), have provided new insights in the study of brain-behavior relationships due to their ability to directly alter cortical activity. In particular, TMS and tDCS have proven to be useful tools for establishing causal relationships between behavioral and brain imaging measures. As such, there has been interest in whether these tools may represent novel technologies for deception detection by altering a person's ability to engage brain networks involved in conscious deceit. Investigation of deceptive behavior using noninvasive brain stimulation is at an early stage. Here we review the existing literature on the application of noninvasive brain stimulation in the study of deception. Whether such approaches could be usefully applied to the detection of deception by altering a person's ability to engage brain networks involved in conscious deceit remains to be validated. Ethical and legal consequences of the development of such a technology are discussed. Copyright © 2009 John Wiley & Sons, Ltd.

Eine Zwangsanwendung dieser Methode (auch per Zwangsgeld) an Beschuldigten oder an Zeugen wäre jedenfalls verboten.
(Für Juristen: 136a StPO)

Aber eine vom Aussagenden erwünschte Anwendung ?

Sie kann m.E. schon in näherer Zukunft nicht mehr aus dem Strafverfahren herausgehalten werden, wenn sie vom Beschuldigten (oder einem Zeugen) beantragt wird.

Zwar ist sie – wie alle anderen Verfahren der Lügendetektion durch Neuroimaging – als Strategie eines *Schuldnachweises* „völlig ungeeignet“. Nicht aber ist sie das für die Zwecke des Angeklagten: Für ihn genügt es, Indizien vorzubringen, die Zweifel an seiner Schuld begründen oder stützen könnten.

Und *dafür* ist die skizzierte Kombination aus Hirnstimulation und Neuroimaging zur Wahrheitserforschung jedenfalls in absehbarer Zukunft keineswegs ungeeignet.

Neuroimaging in Maßregelverfahren? Insbesondere: Sicherungsverwahrung

Prämisse: In der Sicherungsverwahrung wird jemand eingesperrt für etwas, das er nicht getan hat (das man vielmehr künftig von ihm befürchtet). Dass sich eine solche Haft stets an den Grenzen des Rechtsstaats bewegt, liegt auf der Hand.

Daher ist der Staat verpflichtet, für die erforderliche Prognose der künftigen Gefährlichkeit eines Häftlings alle verfügbaren Erkenntnismöglichkeiten auszuschöpfen, die wissenschaftlich in Frage kommen. (Derzeit sind es zwei psychiatrische Gutachten; sie sind in hohem Maße unsicher und fehleranfällig!)

Mit Blick auf einzelne mögliche Dispositionen zu deliktischem Verhalten werden die Neuroimagingverfahren schon in näherer Zukunft hinreichend verlässliche Einsichten liefern können.

ONLINE FIRST

Assessment of Pedophilia Using Hemodynamic Brain Response to Sexual Stimuli

Jorge Ponseti, PhD; Oliver Granert, MSc; Olav Jansen, Prof MD; Stephan Wolff, MSc; Klaus Beier, Prof MD, PhD; Janina Neutze, MSc; Günther Deuschl, Prof MD; Hubertus Mehdorn, Prof MD; Hartwig Siebner, Prof MD; Hartmut Bosinski, Prof MD

Context: Accurately assessing sexual preference is important in the treatment of child sex offenders. Phallometry is the standard method to identify sexual preference; however, this measure has been criticized for its intrusiveness and limited reliability.

Objective: To evaluate whether spatial response pattern to sexual stimuli as revealed by a change in the blood oxygen level–dependent signal facilitates the identification of pedophiles.

Design: During functional magnetic resonance imaging, pedophilic and nonpedophilic participants were briefly exposed to same- and opposite-sex images of nude children and adults. We calculated differences in blood oxygen level–dependent signals to child and adult sexual stimuli for each participant. The corresponding contrast images were entered into a group analysis to calculate whole-brain difference maps between groups. We calculated an expression value that corresponded to the group result for each participant. These expression values were submitted to 2 different classification algorithms: Fisher linear discriminant analysis and κ -nearest neighbor analysis. This classification procedure was cross-validated using the leave-one-out method.

Setting: Section of Sexual Medicine, Medical School, Christian Albrechts University of Kiel, Kiel, Germany.

Participants: We recruited 24 participants with pedophilia who were sexually attracted to either prepubescent girls (n=11) or prepubescent boys (n=13) and 32 healthy male controls who were sexually attracted to either adult women (n=18) or adult men (n=14).

Main Outcome Measures: Sensitivity and specificity scores of the 2 classification algorithms.

Results: The highest classification accuracy was achieved by Fisher linear discriminant analysis, which showed a mean accuracy of 95% (100% specificity, 88% sensitivity).

Conclusions: Functional brain response patterns to sexual stimuli contain sufficient information to identify pedophiles with high accuracy. The automatic classification of these patterns is a promising objective tool to clinically diagnose pedophilia.

Arch Gen Psychiatry. 2012;69(2):187-194.
Published online October 3, 2011.
doi:10.1001/archgenpsychiatry.2011.130

Ein anderer Falltypus

Journal of Abnormal Psychology
2006, Vol. 115, No. 3, 443–453

Copyright 2006 by the American Psychological Association
0021-843X/06/\$12.00 DOI: 10.1037/0021-843X.115.3.443

Brain Potentials Implicate Temporal Lobe Abnormalities in Criminal Psychopaths

Kent A. Kiehl
Institute of Living and Yale University

Alan T. Bates
University of Nottingham

Kristin R. Laurens
King's College London

Robert D. Hare
University of British Columbia

Peter F. Liddle
University of Nottingham

Psychopathy is associated with abnormalities in attention and orienting. However, few studies have examined the neural systems underlying these processes. To address this issue, the authors recorded event-related potentials (ERPs) while 80 incarcerated men, classified as psychopathic or nonpsychopathic via the Hare Psychopathy Checklist—Revised (R. D. Hare, 1991, 2003), completed an auditory oddball task. Consistent with hypotheses, processing of targets elicited larger frontocentral negativities (N550) in psychopaths than in nonpsychopaths. Psychopaths also showed an enlarged N2 and reduced P3 during target detection. Similar ERP modulations have been reported in patients with amygdala and temporal lobe damage. The data are interpreted as supporting the hypothesis that psychopathy may be related to dysfunction of the paralimbic system—a system that includes parts of the temporal and frontal lobes.

Keywords: psychopathy, P3, temporal lobe, amygdala, event-related potential



Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Law and Psychiatry



Aggression, psychopathy and brain imaging – Review and future recommendations

Katarina Wahlund*, Marianne Kristiansson

Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

ARTICLE INFO

Keywords:

Aggression
Psychopathy
Brain Imaging
fMRI

ABSTRACT

Violent behavior appears to result from a complex web of interacting genetic as well as environmental factors. Psychopathy is a strong predictor for relapse in violent acts. The current review shed light on rapidly expanding knowledge in brain imaging related to violent behavior and psychopathy. A literature search was performed in PubMed, Cochrane and PsycInfo combining the key words: mentally disordered offender/aggression/violence/ crime/forensic psychiatry/brain imaging neuroimaging/fMRI/MRI/PET/SPECT/lack of empathy/psychopathy and antisocial personality disorder. The reviewed material, which consisted of 48 articles, indicates a rather strong consensus on the connection between dysfunctional parts of the frontal and temporal lobes and violent antisocial behavior and psychopathy. In future studies, it would be useful to focus on the limbic system and to investigate which parts of the frontal lobes and cerebral networks that are of interest in the psychopathic personality. Moreover, the reviewed material highlights some of the methodological difficulties in this area of research such as selection bias in the recruitment of patients, inadequate matching of control subjects, and sometimes incongruous results. In the future we hope that brain imaging can be used to map biological deviations in different offenders in order to try to learn more about the different mechanisms behind violent behaviors.

Ausblick (I)

Jedenfalls im Hinblick auf Maßregeln der Besserung und Sicherung stehen die Methoden des Neuroimagings unmittelbar vor ihrer Einführung in strafrechtliche Verfahren.

Sie können die klassisch-psychiatrischen Gutachten auf absehbare Zeit keinesfalls ersetzen. Aber sie sollten diese nach Möglichkeit ergänzen.

Freilich muss dabei nachdrücklich klargestellt sein, was sie beweisen können und was nicht:

Dass jemand (z.B.) pädophile Neigungen hat, bedeutet noch nicht, dass er sie durch sexuelle Übergriffe auf Kinder auch ausleben wird. *Darüber* kann ein Hirnscan nichts Verlässliches sagen!

Sexual Interest in Children Among an Online Sample of Men and Women: Prevalence and Correlates.

[Wurtele SK](#), [Simons D](#), [Moreno T](#).

Abstract

The purpose of the present study was to explore the extent to which men and women in the general population report sexual interest in children and to examine distinct developmental experiences associated with self-reported sexual interest. Participants (262 females and 173 males) were recruited online and completed a questionnaire assessing sexual interest and adverse childhood experiences. Among men, 6% indicated some likelihood of having sex with a child if they were guaranteed they would not be caught or punished, as did 2% of women. Nine percent of males and 3% of females indicated some likelihood of viewing child pornography on the Internet. Overall, nearly 10% of males and 4% of females reported some likelihood of having sex with children or viewing child pornography. Males and females with any sexual interest in children reported higher likelihoods of engaging in other antisocial or criminal behaviors and also reported more dysfunctional childhoods (i.e., histories of sexual abuse, insecure parent-child attachments). Theoretical implications of the findings and suggestions for preventing the sexual victimization of children are provided.

Ausblick (II)

Die bildgebenden Verfahren können uns künftig helfen, die rechtsstaatlich dunklen Flecken vor allem im Recht der Sicherungsverwahrung ein wenig aufzuhellen.

Wir müssen aber aufpassen, dass sie diesen Flecken nicht einen weiteren und sehr gefährlichen hinzufügen: den ihrer Überschätzung und damit ihrer missverstehenden Anwendung.

„Kriminelle Gehirne“ gibt es nicht. Aber es gibt Handlungsdispositionen, die das Risiko kriminellen Handelns ihrer Inhaber erhöhen. Wie alle Handlungsdispositionen haben sie ihre *letzte* (selbstverständlich nicht einzige!) kausale Quelle im Gehirn.

Sie dort so gut es geht und mit der notwendigen skeptischen Sorgfalt identifizieren zu helfen: das ist die künftige Aufgabe.



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!