

**Zeitschrift:** Reihe Kriminologie / Schweizerische Arbeitsgruppe für Kriminologie = Collection criminologie / Groupe suisse de travail de criminologie  
**Herausgeber:** Schweizerische Arbeitsgruppe für Kriminologie  
**Band:** 24 (2006)  
  
**Artikel:** Neurobiologische Möglichkeiten zur Verbrechensbekämpfung (oder das neue Bild vom Hirn des Straftäters)  
**Autor:** Müller, Jürgen L.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1051087>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 09.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

**JÜRGEN L. MÜLLER**

## **NEUROBIOLOGISCHE MÖGLICHKEITEN ZUR VERBRECHENSBEKÄMPFUNG (ODER DAS NEUE BILD VOM HIRN DES STRAFTÄTERS)**

### **Zusammenfassung**

Neurobiologische Forschung zu forensisch relevanten Störungen gewinnt zunehmende Bedeutung. Mit modernen Untersuchungsverfahren ist es möglich auch subtile neurobiologische Veränderungen bei psychisch kranken Straftätern abzubilden. Welchen Stellenwert haben diese Befunde bei Diagnose, Schuldfähigkeit und Prognose?

Aktuelle neurobiologische Untersuchungsergebnisse werden am Beispiel der «Psychopathy», einer forensisch besonders relevanten Form einer Persönlichkeitsstörung diskutiert. Dabei werden insbesondere eigene Untersuchungen zur Neurobiologie der Emotionsverarbeitung, der Emotions-Kognitions-Integration sowie zu hirnstrukturellen Veränderungen vorgestellt. Anschliessend wird auf das Potenzial neurobiologischer Verfahren bei Diagnostik und Therapie forensisch relevanten Störungen eingegangen.

### **La neurobiologie comme moyen de lutter contre le crime (ou la nouvelle image du cerveau d'un criminel)**

La recherche en neurobiologie prend une importance croissante dans le cadre des troubles significatifs en psychiatrie légale. Il est possible, grâce aux méthodes d'examen modernes, de reconnaître des modifications neurobiologiques – même subtiles – chez les délinquants psychiquement malades. Mais quelle est la valeur de ces résultats quant au diagnostic, à la responsabilité pénale et au pronostic?

Les résultats actuels en neurobiologie seront discutés au regard de la psychopathie, une forme particulièrement importante de trouble de la personnalité en psychiatrie légale. A cet effet, des examens portant sur la neurobiologie de la gestion des émotions, de l'intégration cognitivo-émotive, ainsi que des modifications de la structure cérébrale seront présentés. Pour terminer, nous traiterons du potentiel de la procédure neurobiologique applicable au diagnostic et à la thérapie des maladies significatives en psychiatrie légale.

---

1 Dieser Vortrag ist eine Überarbeitung eines auf der Forensischen Fachtagung in Uchtspringe gehaltenen Fachvortrags, der unter dem Titel «Strukturelle und Funktionelle MRT- Befunde bei Psychopathy» in der *Fachzeitschrift für Forensische Psychiatrie und Psychotherapie* erscheinen wird.

In diesem Beitrag werde ich über den relativ neuen, aber boomenden Bereich neurobiologischer Forschung bei forensischen relevanten Störungen berichten.

Ich werde neue Verfahren und Techniken zur Diagnose und möglicherweise bald auch zur Therapie von psychisch kranken Straftätern vorstellen. Dabei werde ich Stand und Potenzial dieser Forschungsprojekte am Beispiel der «Psychopathy» aufzeigen. Die «Psychopathy» ist eine besondere Form einer Persönlichkeitsstörung, und zwar der dissozialen Persönlichkeitsstörung. Im Mittelpunkt des Beitrags werden aktuelle Ergebnisse mit funktionell bildgebenden Untersuchungsverfahren bei «Psychopathy» stehen. Diese Befunde werde ich ihrem Potenzial für Diagnostik und Therapie diskutieren. Zunächst werde ich die historische Entwicklung der «Psychopathy» als wissenschaftliches Konzept aufzeigen, dann werde ich auf eigene in Regensburg durchgeführte Aktivierungsuntersuchungen zur Emotionsverarbeitung bei «Psychopathy» mit dem Verfahren der funktionellen Magnetresonanztomographie eingehen und dann wiederum eigene Regensburger Untersuchungen zur Hirnstruktur bei «Psychopathy» vorstellen. Schliesslich werde ich diese Befunde zur Hirnfunktion und zur Hirnstruktur in ein einheitliches neurobiologisches Konzept integrieren. Abschliessend werde ich auf Perspektive und Potenzial neurobiologischer Forschungsvorhaben bei forensisch relevanten Störungen eingehen.

## **1 Die Entwicklung des wissenschaftlichen Konzeptes**

In Kriminologie und forensischer Psychiatrie beschäftigen wir uns mit kriminellem Verhalten und deren Protagonisten. Natürlich ist nicht jeder Täter ein Fall für die Psychiatrie, doch so mancher erfüllt die Kriterien der operationalisierten Diagnosesysteme für die Annahme einer psychiatrischen Störung. Eine Untergruppe dieser psychisch gestörten Täter erfüllt wiederum die besonderen Kriterien einer antisozialen Persönlichkeitsstörung nach DSM-IV oder einer

dissozialen Persönlichkeitsstörung nach ICD-10. Eine ganz kleine Untergruppe mit einem Überlappungsbereich in die anderen Gebiete erfüllt wiederum die besonderen Kriterien zur Annahme einer «Psychopathy».

Die Persönlichkeitsstörung der «Psychopathy» hat eine lange und umstrittene Tradition in der europäischen und der anglo-amerikanischen Psychiatriegeschichte. Erste Beschreibungen gehen zurück auf PHILIPPE PINEL und der «Manie sans Delire». EMIL KRAEPELIN und KURT SCHNEIDER gehen auf diese forensisch besonders relevante Form einer Persönlichkeitsstörung ein. Das Konzept der psychopathischen Persönlichkeiten ist wichtiger Bestandteil der deutschen Psychiatriegeschichte. Auf Grund ihres stigmatisierenden Charakters wurde der Begriff Psychopathie im deutschen Sprachraum jedoch verlassen, stattdessen wurde der Begriff der Persönlichkeitsstörung bevorzugt. Dennoch beschäftigte das Konstrukt weiterhin forensisch tätige Wissenschaftler. Über HARVEY CLECKLEY und dessen kasuistische Beschreibungen von Personen mit entsprechenden Charaktereigenschaften in «The Mask of Sanity» behielt das Thema jedoch seine Aktualität und seine Brisanz. CLECKLEY beschrieb sowohl Persönlichkeiten, die durch Straftaten auffällig geworden waren, als auch sozial erfolgreiche Probanden in sozial geachteten Positionen wie Börsenmakler, Psychiater, Banker und andere, die die Kriterien der «Psychopathy» ebenfalls erfüllen. ROBERT D. HARE arbeitete als forensischer Psychologe in einer Haftanstalt und operationalisierte die von CLECKLEY kasuistisch dargestellten Persönlichkeitseigenschaften für den Alltagsgebrauch in den Haftanstalten. ROBERT D. HARE fokussierte dementsprechend auf die kriminell gewordenen, verurteilten Straftäter und entwickelte eine diagnostische Skala, die «Psychopathy Checklist». Die revidierte Version der Psychopathy Checklist umfasst 20 Items und bildet damit die wesentlichen Faktoren der «Psychopathy», den Faktor 1, «emotional detachment» oder die emotionale Abgelöstheit, und den Faktor 2, das antisoziale Verhalten auf einer 3-stufigen Skala ab. Entsprechend der Intention von ROBERT HARE, Straftäter zu untersuchen, weichen die entsprechen-

den Probanden mit «Psychopathy» von CLECKLEYS Konstrukt ab und erfassen insbesondere auch Straftaten, Vorstrafen und das Verhalten während einer Bewährungszeit. Inzwischen hat sich diese PCL-R weltweit zur semistrukturierten Diagnostik von Probanden mit «Psychopathy» durchgesetzt. Über diese Psychopathy Checklist in der revidierten Version (PCL-R) fand das Konstrukt Eingang in die auch naturwissenschaftlich orientierte Forschung und damit hielt auch der Begriff «Psychopathy» über die angloamerikanischen Staaten wieder Einzug in den deutschen Sprachraum. Bei der «Psychopathy» Checklist in der revidierten Version handelt es sich um ein semistrukturiertes klinisches Interview, das auf einer 20 Items umfassenden, 3 stufigen (0 = nicht vorhanden, 1 = fraglich, 2 = sicher vorliegend) Skala die beiden Faktoren Emotional Detachment (= Faktor 1) und Antisoziales Verhalten (= Faktor 2) abbildet. Maximal sind 40 Punkte zu erreichen, wenn alle erfassten Eigenschaften sicher erfüllt sind. Ab einem Score von 30 Punkten für den amerikanischen Sprachraum (für den europäischen Bereich auch 28) gelten die Kriterien für die Annahme einer «Psychopathy» als erfüllt. Mit Hilfe der Skala wurde es möglich, ein einheitliches Kollektiv von Probanden mit den entsprechenden Persönlichkeitseigenschaften einer «Psychopathy» zu definieren, mit dem nun auch naturwissenschaftliche Forschungsprojekte zu forensisch relevanten Fragestellungen möglich wurden. Eine Vielzahl auch von neurobiologischen Forschungsergebnissen liegt inzwischen vor. Von den erhaltenen Daten und Befunden halte ich die folgenden für besonders erwähnenswert: Probanden mit «Psychopathy» zeichnen sich durch eine veränderte, gestörte Emotionsverarbeitung aus. Sie haben eine defiziente Abwehrbereitschaft, das bedeutet, ihr Furcht- und Gefahrenerkennungssystem, das die «Fight or Flight» Reaktion triggert, ist bei ohnehin niedrigem Tonus vermindert aktivierbar durch Furcht einflößende Reize. Weiterhin ist die Fähigkeit verändert, aus negativen Sanktionen oder aus Bestrafung zu lernen. Zu diesen Befunden werde ich Ihnen nun eigene, in Regensburg durchgeführte Untersuchungen mit bildgebenden Verfahren vorstellen.



## 2 «Psychopathy»: Eine Störung der Emotionsverarbeitung.

Diese Untersuchung führten wir in der Regensburger Klinik und Poliklinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik der Universität Regensburg am Bezirksklinikum in Zusammenarbeit mit der Klinik für forensische Psychiatrie und Psychotherapie am Bezirksklinikum Regensburg durch. Wir nutzten Bildertafeln aus dem *International Affective Picture System* (IAPS) von PETER LANG, Florida, zur Emotionsinduktion. Dabei wurden Sets von positiven, neutralen und negativen Bildertafeln präsentiert während die Probanden mit dem Verfahren der funktionellen Magnetresonanztomographie untersucht wurden. Darüber hinaus wurden verschiedene Untersuchungen zur Stimmungsinduktion und zum Erfolg der Emotionsinduktion durchgeführt. Mit diesem Untersuchungsdesign war es möglich, die emotionsabhängige Hirnaktivierung zu untersuchen und zwischen den Probanden mit «Psychopathy» und Kontrollprobanden zu vergleichen.

Wir fanden unterschiedliche Aktivierungsmuster bei Probanden mit «Psychopathy» im Vergleich zu Kontrollprobanden in den Schlüsselregionen der Emotionsverarbeitung: im präfrontalen Kortex, den Amygdala, subkortikalen und temporalen Hirnarealen. Im Bereich des rechten superioren temporalen Sulcus (STS) fanden wir eine verminderte Aktivierung bei Probanden mit «Psychopathy». Dieses temporale Hirnareal wird mit Empathie, also mit der Fähigkeit sich in das Gegenüber hineinzuversetzen, der Fähigkeit zum Perspektivenwechsel und zu Vergeben und zu Vergessen in Verbindung gebracht. Genau in diesem Areal fand sich eine verminderte Aktivierbarkeit bei Probanden mit «Psychopathy». Es fand sich also ein neurobiologisches Korrelat in einem Hirnareal, das mit der spezifischen Symptomatik der Probanden mit «Psychopathy» Verbindung gebracht wird.

### **3 Integration von Emotion und Kognition bei Probanden mit «Psychopathy»**

Aufbauend auf diesen Befunden zur veränderten Emotionsverarbeitung bei Probanden mit «Psychopathy» untersuchten wir Fähigkeit und neurobiologische Korrelate der Integration von Emotion und Kognition bei Probanden mit «Psychopathy» und bei Kontrollprobanden. Mit diesem Design sollten das Phänomen und die Ursache der zentralen klinischen Symptomatik bei «Psychopathy» untersucht werden: Probanden mit «Psychopathy» handeln und agieren kaltblütig, emotionslos, ohne durch Gefühle belastet zu werden. Sie gehen kalt und berechnend vor und sind durch Gefühle von Mitleid, Scham oder Schuld nicht in ihrem Leistungsvermögen zu beeinträchtigen. Dagegen können Kontrollprobanden in emotional besetzten Situationen ihre kognitive Leistungsfähigkeit nur eingeschränkt nutzen, wie man beispielsweise selbst in Prüfungssituationen erfährt, wenn man vor Angst und Anspannung auf die einfachsten Kenntnissen und Wissensbestände nicht zurückgreifen kann. Wir untersuchten die Integration von Emotion und Kognition bei Probanden mit «Psychopathy» und Kontrollprobanden mit einer Variante des Simon-Paradigmas. Dabei wurde den Probanden ein «X» bzw. ein «O» während einer funktionell bildgebenden Untersuchung in den Scanner projiziert. Die Probanden erhielten die Instruktion, wenn sie ein «O» sehen, die linke Taste zu drücken, wenn sie dagegen ein «X» sehen, die rechte Taste zu drücken. Mit diesem Design wurden zwei unterschiedliche Aufgaben durchgeführt, zur automatischen, also kompatiblen und zur kontrollierten, also inkompatiblen Informationsverarbeitung.

Bei der Untersuchung zur automatischen Informationsverarbeitung erfolgen Reiz und Reaktion räumlich korrespondierend auf derselben Seite. Das «O» wurde in das linke Gesichtsfeld projiziert, es musste die linke Taste gedrückt werden. Reiz und Reaktion erfolgten auf derselben Seite. Die Antwort kam schnell, automatisch und weitgehend fehlerfrei. Bei der schwierigeren Aufgabe, der inkompa-

tiblen oder kontrollierten Bedingung wurde das «O» in die rechte Gesichtshälfte projiziert, dennoch musste weiterhin die linke Taste gedrückt werden. Reiz und Reaktion waren räumlich inkompatibel, die gebahnte automatische Reaktion musste gehemmt werden, die Antwort erfolgte langsamer, kontrolliert und Fehler anfälliger. Zusätzlich zu dieser Variante des Simon-Paradigmas wurden den Probanden Tafeln der bereits vorgestellten Bilder aus dem IAPS System projiziert, um Emotionen zu induzieren. Mit diesem umfassenden Design, das während einer funktionellen magnetresonanztomografischen Untersuchung durchgeführt wurde, wurde es nun möglich, die Emotionsverarbeitung, die kognitive Verarbeitung, und die Integration von Emotionen und Kognition zu untersuchen. Im Folgenden beschränke ich mich auf die Daten zur Auswertung der Integration von Emotion und Kognition. Erwartungsgemäss fanden sich bei allen Probanden bei der kompatiblen, kontrollierten Bedingung deutlich längere Reaktionszeiten und signifikant höhere Fehlerraten. Ein Gruppeneffekt fand sich dabei nicht. Berücksichtigt man den Einfluss der Emotion auf die Kognition, so fand sich bei der Kontrollgruppe bei der schwierigeren, inkompatiblen Bedingung unter negativen Emotionen eine deutlich höhere Fehlerrate als unter neutralen und positiven Emotionen. Unter negativen Emotionen machten die Kontrollprobanden also signifikant mehr Fehler als unter neutralen oder positiven Emotionen. Wie erwartet fand sich bei den Kontrollprobanden also ein Einfluss der negativen Emotionen auf die kognitive Leistungsfähigkeit. Dieser Effekt fand sich bei den Probanden mit «Psychopathy» nicht. Die kognitive Leistungsfähigkeit der Probanden mit «Psychopathy» war unbeeinflusst von jeder induzierten Emotion. Probanden mit «Psychopathy» waren durch negative Emotionen nicht in ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit beeinträchtigt. Untersuchte man nun die Aktivierungsmuster der Hirnareale, die Emotionen und Kognitionen zusammenführen, also integrieren, so fand sich bei der Kontrollgruppe ein signifikanter Anstieg der Hirnaktivierung im präfrontalen Kortex in verschiedenen Clustern. Dieser Befund, dass nämlich präfrontale Hirnareale Emotion und Kognition integrieren, steht in Übereinstimmung mit früheren Untersu-



chungen zur Integration von Emotion und Kognition bei Kontrollprobanden. Bei Probanden mit «Psychopathy» dagegen fand sich ein entsprechender Signalanstieg nicht. Probanden mit «Psychopathy» zeigten keine Aktivierungsveränderungen des präfrontalen Kortex, die mit der Integration von Emotionen und Kognition einhergehen. Möglicherweise werden die Kaltblütigkeit und die Unbeeindruckbarkeit durch Emotionen bei Probanden mit «Psychopathy» dadurch erklärbar, dass die entsprechenden Emotion und Kognition integrierenden Hirnareale bei Probanden mit «Psychopathy» nicht aktivierbar sind. Daraufhin deuten zumindest diese Befunde zur Integration von Emotion und Kognition hin.

Fassen wir diese Untersuchungen mit funktionell bildgebenden Verfahren zusammen, so können wir darlegen, dass bei Probanden mit «Psychopathy» die Emotionsverarbeitung gestört ist, und zwar hinsichtlich der Verhaltensdaten ebenso wie hinsichtlich der Aktivierungsmuster. Probanden mit «Psychopathy» werden insbesondere durch negative Emotionen nicht in ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit beeinträchtigt. Die entsprechenden Hirnareale im präfrontalen Kortex werden bei diesen Probanden mit «Psychopathy» nicht aktiviert, dementsprechend, also möglicherweise basierend auf der veränderten neurobiologischen Grundlage, können Emotion und Kognition bei diesen Probanden mit «Psychopathy» nicht integriert werden.

Zusammenfassend fanden sich für die klinischen Auffälligkeiten der Probanden mit «Psychopathy» sehr typische und der Symptomatik entsprechende Befunde in funktionell bildgebenden Untersuchungen und damit mit der klinischen Symptomatik korrelierende neurobiologische Befunde.

#### **4 Hirnstrukturelle Veränderungen bei Probanden mit «Psychopathy»**

Seit der spektakulären Pfählungsverletzung von PHINEAS P. GAGE Mitte des 19. Jahrhunderts werden Störungen des Sozialverhaltens mit einer Veränderung des präfrontalen Kortex im Zusammenhang gebracht. PHINEAS P. GAGE, einem Mitte-20-jährigen, gesunden und pflichtbewussten Vorarbeiter der Rutlington und Burlington Eisenbahngesellschaft beim Bau der Eisenbahntrasse durch die Neuenglandstaaten wurde bei einem Unfall ein Stampfeisen durch den Kopf gesprengt. Er war in Motorik, höheren kognitiven Fähigkeiten, Sehen und Hören unbeeindruckt, war allerdings in seinem Verhalten und in seinem Wesen verändert. Aus dem pflichtbewussten Vorarbeiter wurde ein aufsässiger lasterhafter Vagabund, der Jahre später bei den Gestrandeten in San Francisco aus dem Leben schied. Nachdem die posttraumatische Symptomatik von PHINEAS P. GAGE der der Probanden mit «Psychopathy» glich, aber posttraumatisch erworben wurde, wurde das Syndrom «Acquired Psychopathy» genannt. 150 Jahre später rekonstruierte die Arbeitsgruppe um DAMASIO den Weg des Stampfeisens durch das Gehirn. Sie zeigten, dass insbesondere orbitofrontal und ventromedial präfrontal gelegene Hirnverletzungen die spektakuläre Wesensänderung von PHINEAS P. GAGE verursacht hatten. Seit dieser Zeit wird der präfrontale Kortex mit der Regulation des Sozialverhaltens in Verbindung gebracht. In modernerer Zeit können mit den verfügbaren neurobiologischen Untersuchungsverfahren auch Probanden mit «Psychopathy» hinsichtlich hirnstruktureller Veränderungen untersucht werden. Die Arbeitsgruppe um A. RAINE beispielsweise fand Veränderungen des Hirnvolumens des präfrontalen Kortex bei diesen Probanden. Andere Arbeitsgruppen konnten die Auffälligkeiten des präfrontalen Kortex bei Probanden mit «Psychopathy» dagegen nicht bestätigen. Stattdessen fanden diese Arbeitsgruppen Veränderungen des Hippokampus, und des Temporallappens bei Probanden mit «Psychopathy». Darüber hinaus wurden auch Veränderungen des Balkens bei der «Psychopathy» nachgewiesen.

Wir untersuchten 17 Probanden mit «Psychopathy» mit dem Verfahren der Voxel basierten Morphometrie (VBM), einem Untersucher unabhängigen, automatisierten und nicht Hypothesen geleiteten Verfahren, um das gesamte Hirn hinsichtlich struktureller Auffälligkeiten zu untersuchen. Wir fanden in diesem Kollektiv von Probanden mit «Psychopathy» eine hoch signifikante Verminderung des rechten superioren temporalen Sulcus (STS, BA 38;  $p < 0,05$  Bonferroni korrigiert). Dieser hoch signifikante Befund in einem Untersucher unabhängigen und nicht Hypothesen geleiteten automatisierten Verfahren zur Analyse des Gesamthirns wies auf eine bedeutende Rolle des rechten superioren temporalen Kortex bei Probanden mit «Psychopathy» hin.

## **5 Untersuchung von Hirnstruktur und Hirnfunktion bei Probanden mit «Psychopathy».**

In Kenntnis der hirnstrukturellen Veränderung des rechten superioren temporalen Kortex (STS, BA 38) bei Probanden mit «Psychopathy» wollten wir wissen, wie sich in diesem Hirnareal die Hirnfunktion bei den zuvor bereits untersuchten Probanden mit «Psychopathy» verhielt. Wir benutzten hierzu die Datensätze aus den beiden bereits vorgestellten Studien zur Emotionsverarbeitung und zur Integration von Emotion und Kognition. Sowohl die Probanden mit «Psychopathy», die mit dem Design zur Untersuchung der Emotionsverarbeitung als auch die Probanden mit «Psychopathy», die mit dem Design zur Untersuchung der Integration von Emotion und Kognition untersucht wurden, zeigten eine hoch signifikante Verminderung der Aktivierbarkeit im rechten superioren temporalen Sulcus, der in der VBM Analyse eine hoch signifikante Volumenminderung gezeigt hatte. Wir konnten also eine veränderte Hirnstruktur und gleichzeitig eine veränderte Hirnfunktion des rechten superioren temporalen Sulcus bei Probanden mit «Psychopathy» nachweisen. Die Veränderung von Hirnfunktion und Hirnstruktur in diesem

Bereich unterstreicht die zentrale Bedeutung des rechten temporalen Kortex in der Ätiopathogenese der «Psychopathy».

Diese Daten, die auf eine zentrale Bedeutung des rechten temporalen Kortex bei der «Psychopathy» hindeuten, wurden inzwischen auch von anderen Arbeitsgruppen publiziert. Inzwischen wird diesem Hirnareal bei der sozialen Wahrnehmung, beim Perspektivenwechsel, bei der Fähigkeit zu vergeben und zu vergessen, bei der Empathie eine bedeutende Rolle zugeschrieben. Untersuchungen mit verhaltensgestörten Jugendlichen zeigten ebenfalls ein vermindertes Volumen des rechten superioren temporalen Kortex. Dies unterstreicht die Bedeutung des rechten superioren temporalen Kortex bei der Genese auffälligen, dissozialen Verhaltens und der Kernsymptomatik der «Psychopathy».

## **6 Potenzial neurobiologischer Forschung bei forensisch relevanten Störungen**

Die Beurteilung von Schuldfähigkeit, Therapiefähigkeit und Prognosen sind eingebunden in das ätiopathogenetische Spannungsfeld zwischen Erb- und Umweltanteilen. In Zukunft wird die Beurteilung der genetischen Faktoren ebenso wie der dynamischen Effekte von Umweltbedingungen und möglicherweise Therapieeinflüssen eine bedeutende Rolle spielen. Bei der Erforschung der Aggressionsgenese wurde bereits ein kumulativer Effekt von genetischer Enzyenausstattung und einwirkenden Umweltfaktoren nachgewiesen. Ein ähnliches Zusammenwirken ist auch bei weiteren forensisch relevanten Störungsbildern und Verhaltensmustern zu erwarten.

Neurobiologische Forschung an forensisch relevanten Störungen wird im Zeichen von Diagnostik und Therapie stehen. Dabei werden insbesondere auch Aspekte der Therapie in den Vordergrund rücken. Es liegen bereits Studien zur Veränderung der Hirnfunktion durch therapeutische Einflussnahmen vor. Beispielsweise genügt bereits

die Einmalgabe eines gut verträglichen SSRI (Serotonin- Wiederaufnahme-hemmers), um die Hirnfunktion nachweisbar zu verändern und dies ist mit bildgebenden Verfahren zu erfassen. Die Effekte einer Behandlung mit einem SSRI bei Probanden mit einer posttraumatischen Belastungsstörung wurden ebenfalls bereits publiziert. Unter der Therapie mit einem SSRI kam es zu einer Steigerung der Aktivität des präfrontalen Kortex im Rahmen der Besserung der Symptomatik. Auch die Effekte einer Verhaltenstherapie sind bereits abbildbar. So wurden die Aktivierungsmuster eines Probanden mit einer Spinnenphobie untersucht. Vor der Verhaltenstherapie war beim Betrachten einer Spinne eine deutlich gesteigerte Aktivität im Bereich der Amygdala, des Furcht- und Gefahrenerkennungszentrums nachweisbar. Nach der Verhaltenstherapie war diese gesteigerte Aktivität im Bereich der Amygdala nicht mehr nachweisbar.

Besondere Bedeutung bei der Anwendung neurobiologischer Verfahren in der forensischen Psychiatrie wird meines Erachtens das Verfahren der Real-Time FMRT gewinnen, und zwar insbesondere bei der Behandlung psychisch kranker Straftäter. Mit diesem Verfahren ist es möglich, ein Signal der aktuellen Hirnaktivität des Probanden dem Probanden noch während der bildgebenden Untersuchung in den Scanner rückzuspiegeln. Quasi in einem Biofeedback-Verfahren wird es möglich werden, die Funktion einzelner, möglicherweise pathologisch veränderter Hirnareale zu beeinflussen und im Sinne einer Normalisierung zu verändern. Mit diesem Verfahren ist es kooperativen Probanden bereits jetzt möglich, die Funktion einzelner Hirnareale zu verändern. Der Einsatz mit Patienten und insbesondere mit Patienten mit forensisch relevanten Störungen steht bevor.

Kombiniert man nun das Verfahren der Real-Time-fMRT mit einer speziellen Auswertetechnik, beispielsweise der ICA-Analyse oder anderen speziellen statistischen Verfahren, so ist es möglich, Untersucher unabhängig und Hypothesen frei die Aktivierungsmuster des Probanden während der Untersuchung zu erfassen und damit auf



bestimmte Aktivitäten während der Untersuchung rückzuschliessen. So ist es beispielsweise möglich, die Aktivierung bestimmter Hirnareale in Zusammenhang mit einer Tätigkeit während der Untersuchung zu bringen. Diese technisch aufwändigen Verfahren stehen noch ganz am Anfang der Anwendbarkeit. Wenn sie Eingang in die klinische Diagnostik gefunden haben werden, werden damit möglicherweise Scannergestützte Diagnosen möglich. Beispielsweise könnte man das Halluzinieren von produktiv-psychotischen Patienten während der Scanneruntersuchung erfassen. Gegenwärtig ist es bei solchen Untersuchung noch immer erforderlich, dass der halluzinierende Proband angibt, wann er halluziniert und wann nicht. Bislang ist nur so die Analyse halluzinierender Patienten und der bei der Halluzination beteiligten Hirnareale möglich. Mit diesem neuen Verfahren der Real-Time-fMRT und der ICA-Analyse wird es möglicherweise möglich werden, diese Halluzinationen auch ohne ein Mitwirken des Probanden über die aktiven Hirnareale nachzuweisen. Inzwischen wird auch der Einsatz des fMRT als zentralnervösem Lügendetektor bereits erforscht. Erste Auswertungen zeigen einen hohen Prozentsatz richtig erkannter Lügen allerdings bislang nur in einem speziellen Labordesign und mit kooperativen Probanden.

Bei all diesen Forschungstrends und den gewaltigen Möglichkeiten die in der Anwendung dieser neurobiologischen Technik, gerade auch bei der Erforschung forensisch relevanter Störungen, liegen, ist meines Erachtens von grundsätzlich und herausragender Bedeutung, die besondere Stellung des untergebrachten Straftäters nicht aus den Augen zu verlieren. Diese birgt juristische ebenso wie ethische Brisanz. Forschung an forensisch relevanten Störungen ist in der Regel auch Forschung mit Untergebrachten. Diese sind auf Grund ihres Status als Abhängige besonders schützenswert und legen eine besondere ethische und juristische Verpflichtung auf. Neurobiologische Forschung an forensisch relevanten Störungen ist meines Erachtens unverzichtbar. Umso mehr müssen wir darauf achten, die gegebenen besonders hohen ethischen und juristischen Standards einzuhalten.

