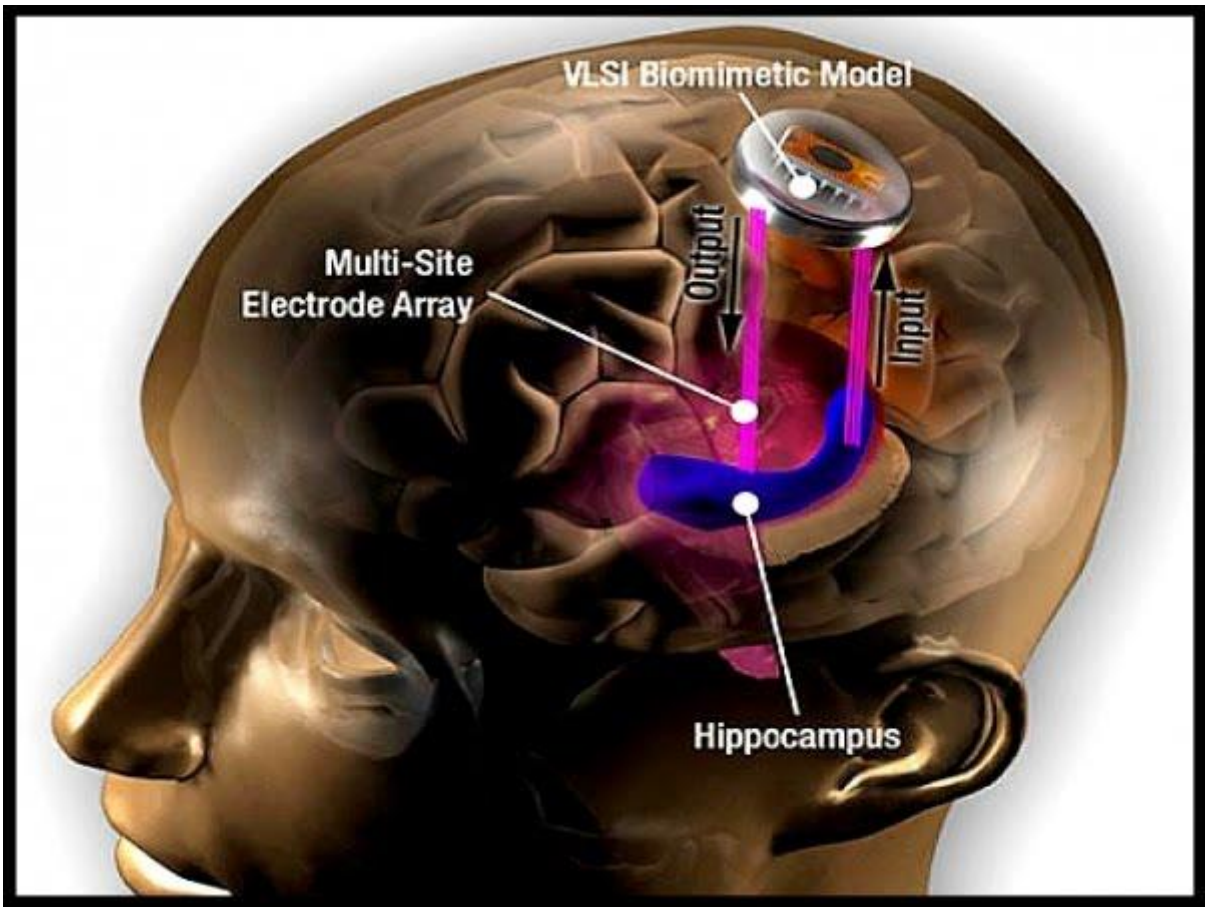
Neuromonitoring & wissenschaftliche Erklärungen

Umgehung der geschädigten Hirnregion mit einem biomimetisches Gerät, das die Signalverarbeitungsfunktion hippocampaler Neuronen und Schaltkreise nachahmt wie von Dr. Theodore W. Berger und den Biomedical Engineering Laboratories an der University of Southern California erdacht.

- Neuromonitoring & wissenschaftliche Erklärungen

Neuromonitoring & wissenschaftliche Erklärungen



Neuronale Technik – „...Mithilfe eines elektronischen Systems, das die mit dem Gedächtnis verbundenen neuronalen Signale dupliziert, gelang es ihnen, die Gehirnfunktion von Ratten zu replizieren, die mit langfristig erlerntem Verhalten in Verbindung steht, selbst wenn die Ratten mit Medikamenten behandelt wurden, um zu vergessen. „Legen Sie den Schalter um, und die Ratten erinnern sich.“ „Schalten Sie ihn aus, und die Ratten vergessen“, sagte Theodore Berger von der Fakultät für Biomedizintechnik der Viterbi School of Engineering der USC. Berger ist der Hauptautor eines Artikels, der im Journal of Neural Engineering erscheinen wird. Sein Team arbeitete für die Studie mit Wissenschaftlern der Wake Forest University zusammen und baute auf den jüngsten Fortschritten in unserem Verständnis des Hippocampus und seiner Rolle beim Lernen auf. Im Experiment ließen die Forscher Ratten eine Aufgabe lernen, bei der sie einen Hebel statt eines anderen drücken mussten, um eine Belohnung zu erhalten. Mithilfe eingebetteter elektrischer Sonden zeichnete das experimentelle Forschungsteam unter der Leitung von Sam A. Deadwyler von der Fakultät für Physiologie und Pharmakologie der Wake Forest University Veränderungen in der Gehirnaktivität der Ratten zwischen den beiden großen inneren Bereichen des Hippocampus, den Unterregionen CA3 und CA1, auf. Während des Lernprozesses wandelt der Hippocampus das Kurzzeitgedächtnis in das Langzeitgedächtnis um, wie frühere Arbeiten der Forscher gezeigt haben. „Kein Hippocampus“, sagt Berger, „kein Langzeitgedächtnis, aber immer noch Kurzzeitgedächtnis.“

Wie frühere Forschungen gezeigt haben, interagieren CA3 und CA1 bei der Bildung des Langzeitgedächtnisses …“ (USC: Gedächtnis wiederherstellen, geschädigtes Gehirn reparieren)

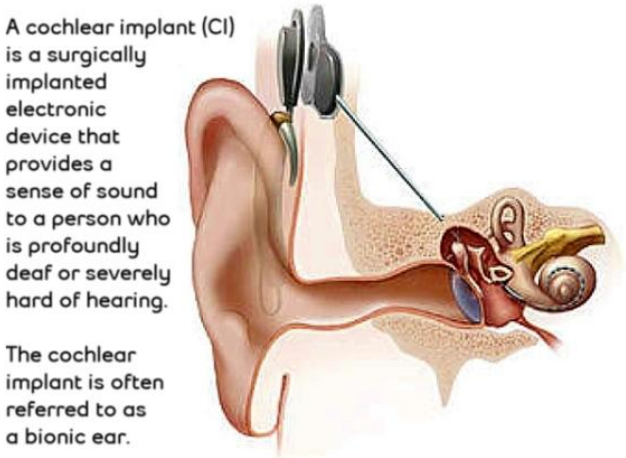
Wichtige Rollen bei der Verarbeitung, Speicherung und dem Abruf von Informationen – „...Erinnerungen werden im Hippocampus gebildet, einer seepferdchenförmigen Struktur, die eine entscheidende Rolle bei der Verarbeitung, Speicherung und dem Abruf von Informationen spielt. Der Hippocampus ist sehr anfällig für Schäden durch Schlaganfall oder Sauerstoffmangel und spielt eine entscheidende Rolle bei der Entstehung von Alzheimer, so Studien-Co-Autor Michael Fanselow, Psychologieprofessor an der UCLA und Mitglied des UCLA Brain Research Institute. Bei der Entstehung einer Erinnerung ist ein kleines Protein, das an der synaptischen Übertragung beteiligt ist – der NMDA-Rezeptor – unverzichtbar, so Studien-Co-Autor Bryce Vissel, Gruppenleiter des neurowissenschaftlichen Forschungsprogramms am Garvan Institute of Medical Research in Sydney. Die Aktivierung des NMDA-Rezeptors ermöglicht Kalzium den Eintritt in ein Neuron, und die Kalziumdurchlässigkeit ermöglicht eine Kette molekularer Reaktionen, die dazu beitragen, Erfahrungen zu kodieren und Erinnerungen zu festigen, so Fanselow und Vissel. Lerntheoretiker gingen davon aus, dass Lernen ohne NMDA-Rezeptoren nicht möglich ist. Die neuen Erkenntnisse zeigen jedoch, dass NMDA Rezeptoren sind beim „Zweitlernen“ nicht unbedingt erforderlich, wenn die Regeln des „Erstlernens“ auf neue, aber ähnliche Szenarien angewendet werden. Stattdessen scheint eine andere Klasse von Rezeptoren, die sogenannten AMPA-Rezeptoren, die ebenfalls kalziumdurchlässig sind, diese Aufgabe zu übernehmen...“ (Neurowissenschaftliche Forschung kann Patienten bei der Genesung von Hirnverletzungen helfen)

Gehirnsignale – „...Mithilfe der experimentellen Mikroelektroden zeichneten die Wissenschaftler Gehirnsignale auf, während der Patient wiederholt zehn Wörter las, die für einen Gelähmten nützlich sein könnten: ja, nein, heiß, kalt, hungrig, durstig, hallo, auf Wiedersehen, mehr und weniger. Später versuchten sie herauszufinden, welche Gehirnsignale jedes der zehn Wörter repräsentierten. Beim Vergleich zweier beliebiger Gehirnsignale – beispielsweise jene, die erzeugt wurden, als der Mann die Wörter „ja“ und „nein“ sagte – konnten sie in 76 bis 90 Prozent der Fälle die Gehirnsignale für jedes Wort unterscheiden. Als sie alle 10 Gehirnsignalmuster gleichzeitig untersuchten, konnten sie nur in 28 bis 48 Prozent der Fälle das richtige Wort heraussuchen, das ein beliebiges Signal repräsentierte – besser als der Zufall (was 10 Prozent gewesen wären), aber nicht gut genug für ein Gerät, um die Gedanken eines Gelähmten in von einem Computer gesprochene Worte zu übersetzen. „Dies ist ein Konzeptnachweis“, sagt Greger. „Wir haben bewiesen, dass diese Signale weitaus mehr als der Zufall es ermöglicht, Ihnen zu sagen, was die Person sagt.“ Aber wir müssen in der Lage sein, mehr Wörter mit größerer Genauigkeit zu formulieren, bevor es für einen Patienten wirklich nützlich sein kann …“ (Das Gehirn spricht)

Bildgebende Verfahren des Gehirns – „... Der Psychiater Andreas Meyer-Lindenberg und seine Kollegen am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit und der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg in Mannheim haben bereits zuvor bildgebende Verfahren des Gehirns eingesetzt, um nach Veränderungen im Gehirn von Menschen mit genetischen Risikofaktoren für psychische Erkrankungen zu suchen. In der neuen Studie, so Meyer-Lindenberg, wollte die Gruppe denselben Ansatz auf Umweltrisikofaktoren anwenden, die sogar noch aussagekräftiger sein können als genetische Faktoren. „Urbanität … birgt ein viel höheres Risiko als jedes Gen“, sagt er. „Die Idee war, Menschen mit diesem Risikofaktor zu untersuchen und zu sehen, ob sich in ihrem Gehirn etwas verändert.“ In einer ersten Studie schalteten die Forscher Anzeigen in

Lokalzeitungen, um 32 gesunde deutsche Erwachsene aus Großstädten (mit über 100.000 Einwohnern), Kleinstädten (mit über 10.000 Einwohnern) oder ländlichen Gebieten zu rekrutieren. In einem funktionellen Magnetresonanztomographen (fMRI), der die Gehirnaktivität überwacht, bearbeitete ein Proband schwierige Rechenaufgaben, während ein künstlicher „Leistungsmonitor“ eine im Vergleich zu anderen Probanden miserable Erfolgsquote anzeigte. Dann steigerten die Forscher den Stress. Meyer-Lindenberg erklärt: „Wir riefen sie zwischen den Durchläufen an und sagten: ‚Wir sehen, dass Ihnen das sehr schwerfällt, aber bitte haben Sie Verständnis dafür, dass diese Experimente sehr teuer sind. Wir wären Ihnen sehr dankbar, wenn Sie versuchen könnten, zumindest über dem unteren Viertel zu liegen.‘“ Messungen der Herzfrequenz, des Blutdrucks und des Stresshormonspiegels der Probanden zeigten, dass ihnen der Stress tatsächlich zusetzte …“ (Die psychischen Gefahren des Stadtlebens)

Synthetische oder computervermittelte Telepathie – „Eine Gehirn-Computer-Schnittstelle (BCI), manchmal auch direkte neuronale Schnittstelle oder Gehirn-Maschine-Schnittstelle (BMI) genannt, ist ein direkter Kommunikationsweg zwischen dem Gehirn und einem externen Gerät. BCIs zielen häufig darauf ab, kognitive oder sensorisch-motorische Funktionen des Menschen zu unterstützen, zu erweitern oder zu reparieren. Die Forschung zu BCIs begann in den 1970er Jahren an der University of California Los Angeles (UCLA) mit einem Stipendium der National Science Foundation, gefolgt von einem Vertrag der DARPA. Die nach dieser Forschung veröffentlichten Artikel markieren auch das erste Erscheinen des Begriffs Gehirn-Computer-Schnittstelle in der wissenschaftlichen Literatur. Der Bereich der BCI-Forschung und -Entwicklung konzentriert sich seitdem hauptsächlich auf neuroprothetische Anwendungen zur Wiederherstellung von Hör-, Seh- und Bewegungsstörungen. Dank der bemerkenswerten kortikalen Plastizität des Gehirns können Signale von implantierten Prothesen nach Anpassung vom Gehirn wie natürliche Sensor- oder Effektorkanäle verarbeitet werden. Nach jahrelangen Tierversuchen erschienen Mitte der 1990er Jahre die ersten in Menschen implantierten neuroprothetischen Geräte… Die Forschung zu synthetischen oder Computergestützte Telepathie, die durch die Analyse neuronaler Signale eine Kommunikation zwischen Nutzern ermöglichen würde. Ziel der Forschung ist es, die wortspezifischen neuronalen Signale, die vor der Aussprache auftreten, mittels EEG zu erkennen und zu analysieren und die Verallgemeinerbarkeit der Muster zu prüfen. Seit 2009 konzentriert sich die Forschung auf militärische Anwendungen…“ (Gehirn-Computer-Schnittstelle)

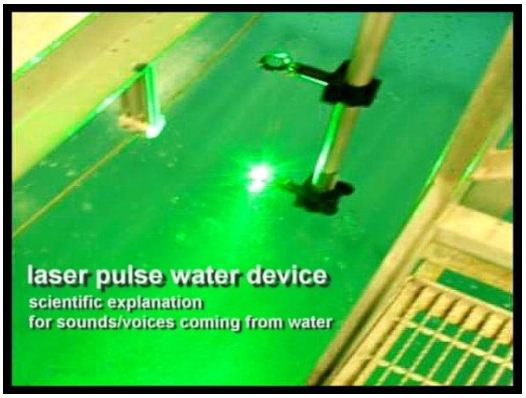


Audio-Spotlight-Übertragung in Ihren Schädel „... Tatsächlich ist es das nicht. Es ist eine Werbung für „Paranormal State“, eine Geisterserie, die diese Woche auf A&E Premiere feiert. Die Werbetafel nutzt Technologie von Holosonic, die einen „Audio-Spotlight“ von einem Dachlautsprecher überträgt, sodass der Ton in Ihrem Schädel eingeschlossen bleibt. Die Technologie, ideal für Museen und Bibliotheken oder Umgebungen, die eine ruhige Atmosphäre für isolierte Audio-Diashows erfordern, wurde bisher selten in diesem Umfang eingesetzt. Für zufällige Passanten und Anwohner, die unwissentlich durch den Bereich gehen müssen, in dem die Stimme ihre innere Ruhe durchdringt, ist es eine andere Geschichte. Frau Wilson, eine Stylistin aus New York, sagte, sie habe erwartet, dass die Stimme in ihrem Kopf eine Art kreatives Projekt sei, könne sich aber vorstellen, dass andere sie anders wahrnehmen könnten, insbesondere auf einem nächtlichen Heimweg. „Ich bin vielleicht etwas verunsichert und würde nicht unbedingt denken, dass es von dieser Werbetafel kommt“, sagte sie. Joe Pompei, Präsident und Gründer von Holosonics, sagte, der gruselige Ansatz sei der Schlüssel um die Aufmerksamkeit auf die A&E-Sendung zu lenken. Er merkte jedoch an, dass die Technologie darauf ausgelegt sei, die Lärmbelästigung zu vermeiden. „Wenn man wirklich viele Leute belästigen will, ist ein Lautsprecher das beste Mittel“, sagte er. „Wenn man einen Lautsprecher auf einem Gebäudedach aufstellt, hört jeder den Lärm. Aber wenn man den Ton nur auf einen bestimmten Zuschauer richtet, wird man nie die Beschwerden von Nachbarn, Straßenhändlern oder Fußgängern hören. Die ganze Idee ist, andere Leute zu schonen...“ (Voice to Skull Technologie in New York)

Subvokale Spracherkennung – „...Was analysiert wird, ist stille oder subauditive Sprache, wie wenn eine Person still liest oder mit sich selbst spricht“, sagte Chuck Jorgensen, ein Wissenschaftler, dessen Team an der Entwicklung einer stillen, subvokalen Spracherkennung arbeitet. Ames Research Center der NASA , Moffett Field, Kalifornien. „Beim Lesen oder Selbstgespräch entstehen biologische Signale, mit oder ohne tatsächliche Lippen- oder Gesichtsbewegungen“, erklärte Jorgensen. „Eine Person, die das subvokale System nutzt, denkt sich Sätze aus und spricht so leise mit sich selbst, dass man sie nicht hören kann, aber die Zunge und die Stimmbänder empfangen Sprachsignale vom Gehirn“, sagte Jorgensen. In ihrem ersten Experiment „trainierten“ Wissenschaftler eine spezielle Software darauf, sechs Wörter und zehn Ziffern zu erkennen, die die Forscher subvokal wiederholten. Die ersten Ergebnisse der Worterkennung lagen im Durchschnitt bei 92 Prozent. Die ersten subvokalen Wörter, die das System „lernte“, waren „Stopp“, „Los“, „Links“, „Rechts“, „Alpha“ und „Omega“ sowie die Ziffern „Null“ bis „Neun“. Während sie diese Wörter lautlos aussprachen, führten die Wissenschaftler einfache Suchvorgänge im Internet durch, indem sie ein Webbrowser-Programm mithilfe einer das Alphabet darstellenden Zahlentabelle steuerten...“ (NASA entwickelt System zur Computerisierung stiller, „subvokaler Sprache“)

Geruchssystem – „...Niemand konnte bisher Signale über neuronale Verbindungen zu einem bestimmten Neuronentyp an einer bestimmten Stelle zurückverfolgen“, sagte der Biologieprofessor Liqun Luo. Dies ist Luos erste Studie des Geruchssystems von Mäusen, aber sein Labor hat sich bereits seit 10 Jahren mit der Untersuchung der Geruchsbahnen von Fruchtfliegen beschäftigt. Da das Gehirn von Mäusen so viel größer und komplexer ist als das von Fliegen, mussten Luo und der Postdoktorand Kazunari Miyamichi eine völlig neue experimentelle Technik entwickeln ... Sie fanden heraus, dass die meisten Nervenbahnen, die zu den höheren Verarbeitungszentren führen, die die angeborene Vorliebe oder Abneigung der Mäuse für bestimmte Gerüche steuern und eine

Reaktion darauf auslösen, aus einer Region stammen – dem oberen Teil des Riechkolbens. Dies könnte erklären, wie das Gehirn der Maus die angeborene Angstreaktion des Tieres auf Katzen- oder Fuchsurin steuert. Dies steht im Gegensatz zu den Neuronen, die zu den Gehirnbereichen führen, die erlernte Reaktionen auf Gerüche verarbeiten. Die mit erlernten Reaktionen verbundenen Neuronen sind über den gesamten Riechkolben verstreut. Ihre relative Unstrukturiertheit könnte ihre Flexibilität widerspiegeln, die es den Mäusen ermöglicht, neue Gerüche zu meiden oder sich von ihnen angezogen zu fühlen. Die Gruppe fand außerdem heraus, dass jedes Neuron in den höheren Gehirnzentren Signale von mindestens vier Neuronen im Riechkolben empfängt, die wiederum von einer großen Anzahl ähnlicher Geruchsrezeptoren empfangen werden. Diese fortschreitende Bündelung und Verarbeitung hilft zu erklären, wie das Gehirn die Informationen vieler verschiedener Gerüche integriert, sagte Luo..." (Das Gehirn weiß, was die Nase riecht, aber woher? Stanford-Forscher finden die Antwort)



Wissenschaftlicher Nachweis für hörbare Geräusche/Stimmen aus Wasser – „...Eine effiziente Umwandlung von Licht in Schall kann erreicht werden, indem das Licht ausreichend konzentriert wird, um eine kleine Menge Wasser zu ionisieren, das dann Laserenergie absorbiert und überhitzt. Das Ergebnis ist eine kleine Dampfexplosion, die einen Schallimpuls von 220 Dezibel erzeugen kann. Die optischen Eigenschaften von Wasser können mit sehr intensivem Laserlicht so manipuliert werden, dass es wie eine Fokussierlinse wirkt und so eine nichtlineare Selbstfokussierung (NSF) ermöglicht. Darüber hinaus können die leicht unterschiedlichen Farben des Lasers, die sich aufgrund der Gruppengeschwindigkeitsdispersion (GVD) mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten im Wasser bewegen, so eingestellt werden, dass sich der Impuls beim Durchqueren des Wassers auch zeitlich komprimiert, wodurch das Licht weiter konzentriert wird. Durch die Kombination von GVD und NSF kann eine kontrollierte Kompression optischer Impulse unter Wasser erreicht werden..." (Laser erzeugen Unterwasserschall)

Biologische Marker – „...Der überzeugendste wissenschaftliche Fortschritt in der Psychiatrie des letzten Jahrzehnts hatte wenig mit Genomik zu tun. Es geht um den rigorosen, wissenschaftlichen Nachweis der Wirksamkeit bestimmter Formen der Psychotherapie. Das ist vielleicht nicht überraschend. Eine der wichtigsten Erkenntnisse der modernen Biologie des Lernens und Gedächtnisses ist, dass Bildung, Erfahrung und soziale Interaktionen das Gehirn beeinflussen. Wenn man etwas lernt und sich lange daran erinnert, liegt das daran, dass Gene in bestimmten Gehirnzellen an- und ausgeschaltet werden, was zur Bildung neuer synaptischer Kontakte zwischen den Nervenzellen des Gehirns führt. Sofern Psychotherapie funktioniert und stabile, erlernte Verhaltensänderungen hervorruft, kann sie auch stabile anatomische Veränderungen im Gehirn

bewirken. Wir beginnen nun, solche Veränderungen mit bildgebenden Verfahren des Gehirns zu messen. Wenn sich eine Person mit Zwangsneurose oder Depression einer Psychotherapie unterzieht – und die Behandlung erfolgreich zu einer Verhaltensänderung führt –, führt die Behandlung zu einer Umkehr der biologischen Marker dieser Störungen. Zusammengenommen könnten diese Fortschritte neue Ansätze für die Behandlung von Depressionen, bipolaren Störungen und Schizophrenie eröffnen – Bereiche, die seit Jahrzehnten in einem pharmakologischen Stillstand…“ (Eine Biologie der psychischen Störung)

Mangel an wissenschaftlichen Daten – „…Wir brauchen keine Gehirnabbildungen, um zu verstehen, dass Psychotherapie funktioniert. Ich schätze, all die jahrzehntelange psychologische Forschung, die die Wirksamkeit von Psychotherapie belegte, war umsonst, bis wir die Magie der Gehirnabbildungen entdeckten. Obwohl ich glaube, dass das Verständnis der menschlichen Genetik und der neurologischen Grundlagen psychischer Störungen eine wichtige, unschätzbar wertvolle Arbeit ist, verfehlen Artikel wie der von Kandel meiner Meinung nach den Kern der Sache. Diese Arbeit ist langsam und mühsam, und für jeden Schritt vorwärts machen wir zwei Schritte zurück. Wir machen zwar Fortschritte, aber es sind keine Fortschritte, die man in einem Mainstream-Artikel dieser Art leicht verfolgen oder zusammenfassen kann. In der Behandlung psychischer Störungen gibt es viele Ansätze, die genauso gut (und sogar besser) funktionieren wie jede medizinische Behandlung einer Krankheit. (Ehrlich gesagt, Kandel sollte sich die Forschung hinter den meisten chirurgischen Eingriffen ansehen, um den Mangel an wissenschaftlichen Daten zu erkennen, den er für psychische Erkrankungen fordert.) Die Genetik könnte eines Tages einen Schlüssel zu unserem Verständnis psychischer Störungen liefern. Aber diese These wurde im Laufe der Zeit schon hundertfach wiederholt. in den letzten zwei Jahrzehnten, und das scheint heute nicht wahrer zu sein als 1989…“ (Den genetischen Geistern psychischer Erkrankungen auf der Spur)

Designerdrogen und Gentechnik – keine Lösung – „…Ausgestattet mit der vollständiger Gensequenz haben Wissenschaftler auch Methoden entwickelt, um Genome von Gruppen mit unterschiedlichen Krankheiten zu vergleichen und nach DNA-Abschnitten zu suchen, die mit den Erkrankungen in Zusammenhang stehen könnten. Dies wird als genomweite Assoziation (GWA) bezeichnet. Laut Jonathan Latham und Allison Wilson vom Bioscience Resource Project kamen über 700 Studien zu über 80 verschiedenen Krankheiten zu ähnlichen Ergebnissen. Vergleiche mit Herzkrankheiten, Krebs, Schlaganfall, Autoimmunerkrankungen, Fettleibigkeit, Autismus, Parkinson, Depression, Schizophrenie und anderen häufigen Erkrankungen zeigen, dass viele Gene zwar einen geringen Einfluss haben, aber keines davon als Hauptfaktor der Erkrankung angesehen werden kann. Diese erstaunliche Erkenntnis ist für manche Genetiker schwer zu akzeptieren, denn sie bedeutet, dass Designerdrogen und Gentechnik zur Behandlung oder zum Ersatz eines genetischen Defekts nicht die Lösung sind. Milliarden von Dollar wurden und werden für GWAs und die Suche nach den wichtigsten genetischen Determinanten von Krankheiten ausgegeben. Es ist an der Zeit, die Realität zu akzeptieren, dass sie nicht gefunden werden und dass wir uns stattdessen der Herausforderung zuwenden müssen, die wichtigeren Ursachen für menschliche Krankheiten anzugehen: Unterernährung, Bewegungsmangel sowie verschmutzte Luft, Wasser und Böden …“ (Genomstudien führen zu unerwarteten Ergebnissen)

VERWANDTE LITERATUR:

- Pläne und Bausätze

- Was ist Stimme zum Schädel?
- Wiederherstellung des Gedächtnisses, Reparatur beschädigter Gehirne
- Viterbi-Software wird Möglichkeiten für den F6-Satelliten aufzeigen
- USC-Ingenieure nutzen Nanotechnologie zur Nachahmung der Gehirnsynapse
- ISI weitet Genomik-Zusammenarbeit auf die Forschung zur psychischen Gesundheit aus
- IEEE Engineering in Medicine and Biology präsentiert biomimetische Forschung der USC
- Meine bionische Suche nach Bolero
- Cochlea-Implantat
- Schallschutz
- Entdeckung öffnet Tür zur Elektrizität aus Mikroben
- Quantifizierung menschlichen Verhaltens – ein MoCap-Datenpunkt nach dem anderen
- ISI weitet Genomik-Zusammenarbeit auf die Forschung zur psychischen Gesundheit aus
- Studie zeigt, dass der Geist häufig, aber nicht gerne, umherwandert
- Rechts oder links? Hirnstimulation kann Ihre bevorzugte Hand ändern
- Ingenieure stellen künstliche Haut aus Nanodrähten her
- Die Jagd nach dem verrückten Gen
- Neuroprothetik
- Künstliche (synthetische) Telepathie: Stimmen hören
- Inländische Überwachungs- und Gedankenkontrolltechnologie?
- Innovationsnation: Künstliche Netzhaut (Video)