

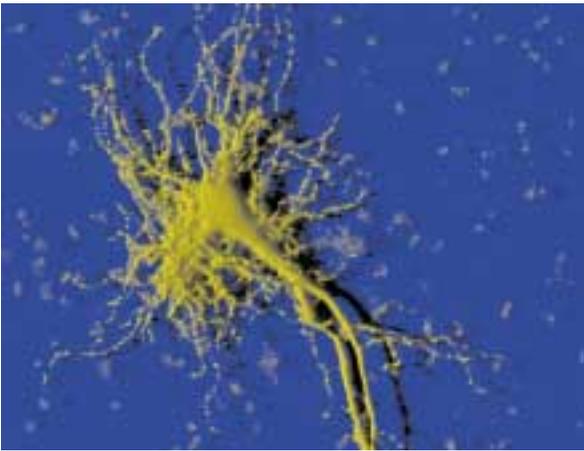


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Deutschland – Israel

Zusammenarbeit in Wissenschaft, Technik und Bildung





Nervenzelle eines Epilepsie-Patienten. Um sie sichtbar zu machen, wurde diese Nervenzelle aus der sogenannten Hippocampus-Region im Hirn mit einem fluorisierenden Farbstoff gefüllt und mit einem konfokalen Lasermikroskop fotografiert.

nicht auf Antiepileptika ansprechen. Weiterhin erlaubt eine detaillierte Kenntnis von Basismechanismen möglicherweise nicht nur die verbesserte Behandlung von Anfällen, sondern auch die Verhinderung des chronischen Fortschreitens der Erkrankung, eine Therapiestrategie, die bisher nicht verfolgt wurde.

Das Wilhelm-Kühne-Zentrum for Studies of Visual Transduction der Hebräischen Universität ist weltweit führend bei der Untersuchung biochemischer und elektrophysiologischer Phänomene der Drosophilafliege. Die Wissenschaftler des Zentrums unter der Leitung von Baruch Minke haben zusammen mit Wissenschaftlern der RWTH Aachen Schlüsseltechnologien für das Verstehen der Prozesse entwickelt, die bei der **Umsetzung des Lichts in neuronale Signale** entstehen.

Trüffelschweine, Drogenhunde und auch Mäuse können außerordentlich gut riechen. Sie halten Gemische mehrerer Düfte auch dann noch auseinander, wenn die Düfte sich nur in winzigen Nuancen unterscheiden. Bert Sakmann und Hartwig Spors, Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für medizinische Forschung in Heidelberg haben in Zusammenarbeit mit Amiram Grinvald vom Weizmann-Institut in Rehovot gezeigt, dass diese Fähigkeit auf komplexen Vernetzungen der Nervenzellen im Gehirn beruht, die für das Riechen zuständig sind. In diese Netzwerke werden im Gegensatz zu

anderen Gehirnbereichen lebenslang neue Nervenzellen integriert. Einiges spricht dafür, dass beim Menschen Nervenzellen auf ähnliche Weise miteinander verschaltet werden, etwa um zu riechen und zu sehen – oder um die Funktion geschädigter Hirnareale zu ersetzen. Die Forscher wollen deshalb mit ihren **Arbeiten zum Geruchssinn von Mäusen auch neue Wege für die Behandlung von Hirnkrankheiten** weisen: Wenn es gelänge, zum Beispiel nach einem Schlaganfall die Neuvernetzung erhaltener und den Einbau neuer Nervenzellen gezielt zu fördern, ließen sich Folgen des Schlaganfalls wie Sehstörungen oder Lähmungen abmildern.

Bei der industriegeführten Kooperation zwischen dem NMI (Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut, Reutlingen) und NVR (Neural and Vascular Reconstruction Labs Inc, Ness-Ziona) handelt es sich um ein Projekt im medizinischen und im pharmazeutischen Bereich mit großen Chancen in der Umsetzung.

Bestimmte Zellen des leicht zugänglichen Riechsystems im Nasenraum (olfaktorisches Epithel – OE) von Ratten und Menschen sollen genutzt werden, um die **Behandlung von Querschnittslähmungen** voranzutreiben, zu diesem Zweck werden neuartige sog. Kompositimplantate entwickelt. Zugleich soll ein Testsystem für eine verbesserte Medikamentenentwicklung mittels Nervenzellen aufgebaut werden.

Leicht präparierbare neuronale Stammzellen aus dem OE werden am NVR für Implantationen so aufbereitet, dass ihr Einsatz zur Regeneration bei Verletzungen des Rückenmarks erfolgversprechend verlaufen soll. Spezielle Zelladhäsionsmoleküle werden synthetisiert, um die Regeneration mittels OE-Stammzellen weiter zu fördern. Die gleichen Zelltypen werden vom NMI für neuronale Testsysteme nutzbar gemacht, wie sie in der pharmazeutischen Industrie benötigt werden. Gentechnische Veränderungen sollen die Langlebigkeit der Zellen erhöhen.

Die Fähigkeit, Gedanken zu lesen und somit die Vorhaben anderer Menschen vorauszusehen, war schon immer eine faszinierende Vorstellung und bietet viel Stoff für Science Fiction. Schon jetzt zeigen aktuelle Fortschritte in der Hirnforschung, dass diese Idee gar nicht so weit hergeholt ist. Zwar erscheint die Fähigkeit, Hirnfunktionen zu kontrollieren auf den ersten Blick beängstigend, jedoch könnte sie sich als Segen für die Menschheit herausstellen. Ein sinnvoller Umgang mit solchen Kenntnissen würde die Möglichkeit

bieten, zahlreiche Formen von Behinderungen zu lindern. Deshalb ist die **Entwicklung von neuralen Prothesen**, welche Gehirnaktivitäten lesen können und die Informationen benutzen, Klemmter um Bewegungsabläufe von gelähmten Gliedmaßen oder Prothesen zu kontrollieren, eines der momentan spannendsten Forschungsgebiete. Betrachtet man Studien zum neuesten Stand der Technik, so stößt man dabei auf unsere unzureichende Fähigkeit, die relevanten Informationen der beobachteten Gehirntätigkeit herauszufiltern. Die Hirnaktivität liefert nur unvollständige und „verrauschte“ Information über die Intentionen der Testperson. Überdies treten ständige Veränderungen auf, sei es aufgrund von technischen Problemen, wie beispielsweise instabilen Aufzeichnungen, oder infolge der angeborenen Anpassungsfähigkeit des Gehirns selbst, dessen Tätigkeiten von den persönlichen Erfahrungen der jeweiligen Person abhängig sind.

Das über das DIP-Programm finanzierte METACOMP-Projekt ist eine gemeinschaftliche Anstrengung von Wissenschaftlern mit verschiedenen Kenntnissen im Bereich der Neurowissenschaften, ein System zu entwickeln, welches die von einem Subjekt gewünschten Bewegungen effektiv rekonstruieren kann, und zwar so, dass diese möglichst genau den Absichten der jeweiligen Person entsprechen. Koordiniert wird das Projekt von Prof. Eilon Vaadia in Israel und von Prof. Ad Aertsen in Deutschland. Die Ergebnisse lassen einen wesentlichen Beitrag zu einer langfristigen Zielsetzung erwarten - die Anwendung dieser Methoden, um die Motorik bei Patienten mit amputierten Gliedmaßen, Personen welche an Rückenmarksverletzungen, Parkinson oder anderen motorischen Fehlsteuerungen leiden, zu verbessern.

Eine besonders enge Zusammenarbeit entwickelte sich in der Meeresforschung und Neurobiologie, vor allem über das Interuniversity Institute of Eilat (Heinz Steinitz Marine Biology Laboratory), das 1968 von der Hebräischen Universität gegründet worden war. Es steht seit 1985 als interuniversitäre Einrichtung den Wissenschaftlern aller israelischen Universitäten offen. Auch dieses Institut erhielt Starthilfe von der Fritz-Thyssen-Stiftung und von der Volkswagen-Stiftung.

Ein wichtiges Thema der Forschung in diesem Institut ist die Untersuchung des Nervensystems von Haien, die ungewöhnliche sinnesphysiologische Leistungen und Steuerung der Motorik in großer Tiefe vollbringen. Hier arbeitet Yosi Yarom aus dem Otto Loewi Minerva Center der Hebräischen

Universität mit Uwe Heinemann von der Humboldt Universität Berlin zusammen. Das Otto Loewi Minerva Center bietet zudem die Möglichkeit für deutsche und israelische Forscher, Untersuchungen zur **Entstehung des Gedächtnisses**, zu rhythmischen Prozessen und zu Mechanismen neurologischer Krankheiten ergründen zu können. Trainingskurse und internationale wissenschaftliche Symposien ergänzen das Programm. Diese Projekte werden neben der Minerva Stiftung auch von der GIF und der DFG im Rahmen von Sonderforschungsbereichen unterstützt.

In einem anderen Projekt, das die Möglichkeiten dieses interuniversitären Instituts in Eilat nutzt, fördert die Deutsch-Israelische Stiftung im Rahmen des internationalen Programms „Global Change“ Untersuchungen der CO₂-Auswirkungen auf Kleinstlebewesen und ihre Kalziumproduktion im Meer. Inzwischen werden auch ägyptische, jordanische und palästinensische Wissenschaftler in diese Forschung einbezogen.

Über biologische Schädlingsbekämpfung zur Therapie von Herzinsuffizienz

Die israelische Forschergruppe um Eliahu Zotkin von der Hebräischen Universität arbeitet zusammen mit der deutschen Firma GATC in Konstanz daran, eine Komponente des Giftes des Schwarzen Judäischen Skorpions zu einem potenten Bioinsektizid weiterzuentwickeln, das zur Schädlingsbekämpfung in der Landwirtschaft eingesetzt werden kann. Der besondere Reiz der Projektidee liegt in dem Ansatz, ein natürliches Nervengift des Skorpions, das ganz spezifisch nur gegen Insekten, nicht aber gegen Säuger wirkt, über ein Insektenvirus als Transporter in die Schädlinge einzubringen. Die israelische Gruppe beschäftigt dabei besonders die Frage, warum das Polypeptid-Toxin aus dem Skorpion selektiv nur gegen Insekten wirkt, weil solche biochemisch-pharmakologischen Spezifitäten dann auch für eine ganze Reihe von weiteren Anwendungen interessant sein könnten. Die deutsche Firma setzt im Routinemaßstab molekularbiologische Methoden ein, um die biologisch wirksame Grundstruktur der Toxin-Substanz aufzuklären und möglichst in ihrer Wirksamkeit noch zu optimieren.

Die Zusammenführung methodisch sich ergänzender Arbeiten der israelischen Forschergruppe mit dem Forschungspotenzial der jungen deutschen Firma GATC soll letztlich in die Entwicklung eines marktfähigen Produktes zur biologischen Schädlingsbekämpfung münden.