

- S.W., Buchner, E., Heckmann, M. und Sigrist, S.J. (2006): Bruchpilot promotes active zone assembly, Ca^{2+} channel clustering, and vesicle release. *Science* 312: 1051-1054.
- Oswald, D., Fouquet, W., Schmidt, M., Wichmann, C., Mertel, S., Depner, H., Christiansen, F., Zube, C., Quentin, C., Korner, J., Urlaub, H., Mechtler, K. und Sigrist, S.J. (2010): A Syd-1 homologue regulates pre- and postsynaptic maturation in *Drosophila*. *J Cell Biol* 188: 565-579.
- Rasse, T.M., Fouquet, W., Schmid, A., Kittel, R.J., Mertel, S., Sigrist, C.B., Schmidt, M., Guzman, A., Merino, C., Qin, G., Quentin, C., Madeo, F.F., Heckmann, M. und Sigrist, S.J. (2005): Glutamate receptor dynamics organizing synapse formation *in vivo*. *Nat Neurosci* 8: 898-905.
- Schmid, A., Hallermann, S., Kittel, R.J., Khorramshahi, O., Frolich, A.M., Quentin, C., Rasse, T.M., Mertel, S., Heckmann, M. und Sigrist, S.J. (2008): Activity-dependent site-specific changes of glutamate receptor composition *in vivo*. *Nat Neurosci* 11: 659-666.
- Sigrist, S.J. und Schmitz, D. (2010): Structural and functional plasticity of the cytoplasmic active zone. *Curr Opin Neurobiol*.
- Sigrist, S.J., Reiff, D.F., Thiel, P.R., Steinert, J.R. und Schuster, C.M. (2003): Experience-dependent strengthening of *Drosophila* neuromuscular junctions. *J Neurosci* 23:6546-6556.
- Wagh, D.A., Rasse, T.M., Asan, E., Hofbauer, A., Schwenkert, I., Durrbeck, H., Buchner, S., Dabauvalle, M.C., Schmidt, M., Qin, G., Wichmann, C., Kittel, R., Sigrist, S.J. und Buchner, E. (2006): Bruchpilot, a protein with homology to ELKS/CAST, is required for structural integrity and function of synaptic active zones in *Drosophila*. *Neuron* 49: 833-844.
- Wichmann, C. und Sigrist, S.J. (2010): The active zone T-bar – a plasticity module? *J Neurogenet* 24: 133-145.

Eine vollständige Literaturliste kann bei den Autoren angefordert werden.

Kurzbiografien

Dr. Carolin Wichmann, geboren 1973 in Brake, studierte 1993-1999 an der Georg-August-Universität in Göttingen Biologie. Nach ihrer Promotion 2002, in der sie die Aktivität von unterschiedlichen Enzymen an Liposomenmembranen untersuchte, wechselte sie von der Mikrobiologie zu den Neurowissenschaften. In der AG von Prof. Dr. Stephan Sigrist am European Neuroscience Institute in Göttingen untersuchte sie die Morphologie von wildtypischen und mutanten Synapsen der Fruchtfliege *Drosophila* mithilfe der Transmissions-Elektronenmikroskopie. Seit Juli 2011 leitet sie ihre eigene Junior- Arbeitsgruppe in der Abteilung für Otolaryngologie in Göttingen unter Leitung von Prof. Dr. Tobias Moser und untersucht hier die molekulare Architektur und Vesikel-Dynamik von Maus-Bändersynapsen des Innenohres mittels Elektronen-Tomografie und Serien-Rekonstruktionen.

Prof. Dr. Stephan Sigrist studierte von 1986 bis 1988 Chemie an der Technischen Universität Berlin, von 1988 bis 1993 Bio-

chemie an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. Im Anschluss promovierte er bis 1997 am Friedrich-Miescher-Labor des Max-Planck-Instituts (Tübingen)

Danach war er dort bis 2000 Postdoc. Von 2001 bis 2006 war er Leiter einer Independent Junior Research Group "Neuroplasticity" der Max-Planck-Gesellschaft am European Neuroscience Institute Göttingen. Von 2006 bis 2008 war er W2-Professor für Experimental-Biomedizin am Rudolf-Virchow-Zentrum der Universität Würzburg, seit September 2008 ist W3-Professor für Genetik an der Freien Universität Berlin. Er gehört dem Direktorium des Exzellenz-Cluster Neurocare an.

Korrespondenzadressen

Prof. Dr. Stephan Sigrist
Freie Universität Berlin
Institut für Biologie
Takustr. 6, 14195 Berlin
Tel.: +49 30 838 56940
E-Mail: stephan.sigrist@fu-berlin.de

Dr. Carolin Wichmann
InnerEarLab
Department of Otolaryngology
Center for Molecular Physiology of the Brain University of Goettingen
Robert-Koch-Straße 40
37075 Göttingen
Tel.: +49 551 3910375 oder 3922604
E-Mail: cwichma@gwdg.de

Schönheit ist der Glanz der Wahrheit

Im Gespräch mit Neuroforum: Der langjährige Direktor des Physiologischen Instituts an der Technischen Universität München, Josef Dudel

Prof. Josef Dudel ist ein international anerkannter Experte auf dem Gebiet der synaptischen Transmission. Zusammen mit Stephen F. Kuffler gilt er als Entdecker des Mechanismus der präsynaptischen GABAergen Hemmung. Seine Laufbahn begann er jedoch als Herzphysiologe. In Zusammenarbeit mit Wolfgang Trautwein führte er an einzelnen Herzmuskelfasern bahnbrechende elektrophysiologische Untersuchungen durch. Zudem sind ihm eine Reihe methodischer Innovationen zu verdanken, darunter die Technik des liquid filament switch, durch die eine neue Ära im Verständnis der Glutamaterezeptorkinetik eingeleitet wurde.

Neuroforum: Herr Dudel, Ihr Lieblingsleitspruch ist gar nicht so leicht zuzuordnen – von einigen wird er dem Architekten Mies van der Rohe zugeschrieben, von anderen dem bengalischen Literaten Tagore, oder auch dem Astrophysiker Chandrasekhar... Von wem stammt er wirklich?

Josef Dudel: So ist das mit den schönen Sprüchen! „Schönheit ist der Glanz der Wahrheit - Pulchritudo est splendor veritatis“ - das habe ich seinerzeit als Heidelberger Student bei Thomas von Aquin gefunden.

Neuroforum: Eine eher ungewöhnliche Lektüre für einen Physik- oder Medizininstu-

dent. Erzählen Sie uns doch bitte etwas mehr über Ihre Heidelberger Studienzeit, bevor wir noch einmal auf Ihr Motto zurückkommen.

Josef Dudel: Wir reden von den Jahren 1949 bis 1957. Im Jahr 1949 hatte ich die Reifeprüfung in Ulm abgelegt und mich zunächst für das Fach Physik an der „Ruperto Carola“ in Heidelberg, der ältesten Universität Deutschlands, entschieden.

Neuroforum: Aber schon nach drei Jahren überdachten Sie Ihre Wahl und schrieben sich für ein Medizinstudium ein. Man könnte vermuten, dass Sie die Wahrheit erst einmal in der Umgebung schöner und glänzender Heidelberger Medizinstudentinnen suchten.

Josef Dudel: Ja, manche waren schön und haben gegläntzt, aber das Medizinstudium selber war doch arg langweilig.



Neuroforum: Das ist jetzt eine überraschende Feststellung – wieso langweilig?!?

Josef Dudel: Wer lernt denn gerne die Bezeichnungen von Knochen, Muskeln und Nerven auswendig? Mich hat Anderes interessiert – ich las Freud, Rilke ..., studierte eher Philosophie, Psychologie und Theologie.

Neuroforum: Trotzdem haben Sie es geschafft, schon als Medizinstudent sieben Publikationen, drei davon als Erstautor, in den damals renommiertesten Fachzeitschriften Europas zu publizieren. Wie dürfen wir uns das erklären?

Josef Dudel: Ich hatte das Glück, zur richtigen Zeit am richtigen Ort zu sein und einen so fabelhaften Wissenschaftler wie Wolfgang Trautwein zu treffen. Der konnte mich gut brauchen, nicht zuletzt weil die recht alttümlichen Gerätschaften gemeinschaftliches Experimentieren notwendig machten und wir beide vierhändig gut miteinander konnten.

Neuroforum: Beschreiben Sie doch bitte ein typisches Experiment aus ihrer Studentenzeit am Institut für Physiologie der Universität Heidelberg!

Josef Dudel: Das waren alles Versuche am isolierten Herzmuskel, zumeist an Papillarmuskeln aus dem Katzenherz. Fast jede der von Ihnen erwähnten Arbeiten war mit einer apparativen Neuerung, einer Verbesserung der Messtechnik, verbunden, wobei das enge Zusammenspiel von institutseigenen Werkstätten und Experimentatoren optimal zum Tragen kam. Durch mein Studium der Physik brachte ich einiges an Kenntnissen mit, was sowohl die Geräteentwicklung, als auch die mathematische Durchdringung der Messergebnisse beförderte.

Neuroforum: Haben Sie ein Beispiel für uns?

Josef Dudel: Es ging z. B. um die gleichzeitige Registrierung von Aktionspotenzialen und Kontraktionen. Dies ist eigentlich ein Widerspruch, denn die Mikroelektrodenableitung von Aktionspotenzialen erfordert maximale Stabilität der untersuchten Zellmembran. Um dennoch das zugehörige Mechanogramm abzuleiten und somit neue Informationen über die elektromechanische Transduktion am Herzmuskel zu gewinnen, haben wir eine neue Generation von Myographen entwickelt. Letzteres war mein persönlicher Einstand bei den Physiologen. Die Arbeit wurde 1954 in der Zeitschrift „Cardiologia“ veröffentlicht und legte die

Basis für das weitere Verständnis der Entstehung von Extrasystolen, war also medizinisch durchaus relevant.

Neuroforum: Sind Sie also in die Medizin gewechselt, weil Sie hier eher Möglichkeiten sahen, sich „nützlich zu machen“?

Josef Dudel: Nicht im Sinne von angewandter Forschung oder gar schneller Translation wissenschaftlicher Ergebnisse in vermarktungsfähige Produkte. Ich war und bin eben der Meinung, dass Wahrheit, wenn sie als schön im Sinne von Aquin oder Augustinus empfunden wird, früher oder später auch nützlich ist.

Neuroforum: Die Nützlichkeit der Wahrheit – ist das nicht ein Widerspruch in sich?

Josef Dudel: Nun, Sie wissen ja, dass die Katholiken schon seit jeher gut darin sind, das Wahre mit dem Nützlichen zu verbinden, also eher pragmatisch an das Leben herangehen.

Neuroforum: In der Tat, Herr Dudel, stehen Sie in dem Ruf, ein in allen Lebenslagen gelassener Pragmatiker zu sein. Diese Haltung in Ehren, dennoch hätten wir gerne einen kleinen Seitenblick auf Zweifel oder auch Ungewissheiten im Leben des Josef Dudel geworfen...

Josef Dudel: Ich weiß nicht, ob ich das bieten kann. Natürlich bin ich, wie die meisten Deutschen meiner Generation, durch die Erfahrungen des „Dritten Reiches“ geprägt und habe als Kind und Jugendlicher die Schrecken und Nöte von Krieg und Nachkriegszeit erfahren. Ich wuchs jedoch in einer Familie auf, der es weitgehend gelungen ist, den Verführungen der Nazis zu widerstehen und das Grauen des Krieges heil zu überleben. Mein Vater war in den 30er Jahren Eisenbahningenieur und Chef einer Bahnmeisterei. Das eröffnete mir frühe Möglichkeiten, Technik zu erkunden, Naturnähe zu erleben, aber auch Zugang zu Büchern und Bildung. Die Familie pflegte einen undogmatischen, menschenfreundlichen Katholizismus. Im erzprotestantischen Oderland und in der Zeit des Nationalsozialismus im katholischen Glauben verwurzelt zu sein, erforderte allerdings Abgrenzung oder zumindest Nachdenken über das, was das „richtige Leben“ ausmachen könnte. Das Andersdenken habe ich also früh genug gelernt. Schon als Gymnasiast in Ulm, nun im Genuss der großen Nachkriegsfreiheit, war ich fest entschlossen, mir grundsätzlich eine eigene Meinung zu bilden, jedoch ohne die Notwendigkeit zu sehen, das Fundament der katholischen Weltsicht zu verlassen. Die

Studentenjahre in Heidelberg boten dann alle erdenklichen Möglichkeiten, meine Weltsicht weiter zu differenzieren, was aber auch die Qual der Wahl eingeschlossen hat. Eigentlich standen mir alle Wege offen, dachte ich, ... Physik oder Medizin, Ingenieurwissenschaften, Philosophie oder Theologie? Oder doch alles zusammen?

Neuroforum: Also frei nach Goethe, „Habe nun, ach, Juristerei und Medizin...“ - jedoch wo genau mussten oder durften Sie die Qualen der Wahl erleiden? Wir möchten uns den Ort und die Umstände ein wenig vorstellen können. War es die einsame Lektüre auf dem Sofa einer Heidelberger Studentin? Grübeleien im Dunkel eines Labors vor dem neuen Kondensatormyographen? Oder bevorzugten Sie das gemeinschaftliche Erleben geballter akademischer Weisheit in einem Heidelberger Hörsaal?

Josef Dudel: So eher nicht! Natürlich musste studiert werden. Die Summa theologiae des Thomas von Aquin habe ich tatsächlich von A bis Z in Ruhe gelesen. Ein weiteres Mal hatte ich großes Glück. Ich wurde in Heidelberg in das Collegium Academicum (CA) aufgenommen, ein Studentenheim, das vom ersten Nachkriegsrektor mithilfe der Amerikaner eingerichtet wurde. Es unterstand einem Kuratorium prominenter Professoren und wurde geleitet von dem Historiker Walter Peter Fuchs. Das CA sollte einen Modellcharakter haben, ein Ort sein, an dem Demokratie geübt werden konnte. Das gefiel mir sehr. Das Gebäude war Teil eines traditionsreichen Jesuitenkollegs in der Altstadt. Da lagen auch die Räume der katholischen Studentengemeinde gleich nebenan, wo ich mich besonders in den ersten Jahren sehr aktiv betätigte, sodass ich 1951 sogar zu einem mehrwöchigen Kurs für Philosophie und Dogmatik in das Kloster Hardehausen geschickt wurde. Der Kurs wurde von Universitätsphilosophen und Jesuiten der Frankfurter Hochschule geleitet und gab mir wertvolle Anregungen. So lernte ich, mich im öffentlichen Diskurs zu behaupten, was mir später im Diözesenrat der Katholiken, den Fakultäten, dem Senat der Universitäten und den Gremien der Deutschen Forschungsgemeinschaft sehr geholfen hat.

Neuroforum: Hatten Sie auch Mittel und Zeit für die schönen Künste, z.B. für Theater und Musik?

Josef Dudel: Ja, durchaus. In die Zeit des Physikstudiums fielen meine ersten großen Theater- und Opernerlebnisse. Ich verdiente als Praktikant bei den Firmen schon etwas Geld, was allerdings auch Zweifel am zu-

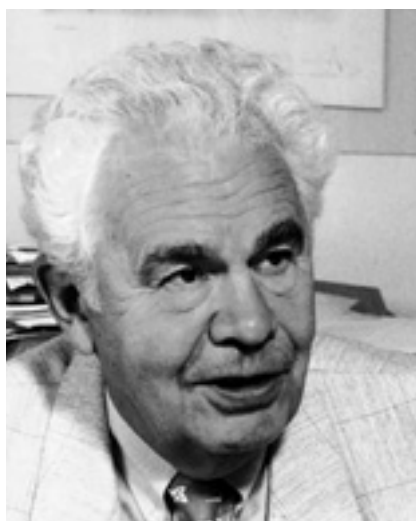
nächst gewählten Berufsziel säte. Sollte meine Lebensanstrengung etwa darin bestehen, als Industriephysiker dafür zu sorgen, dass eine Großfirma noch besser verdiente? Letztlich waren es zwei Physiker, die mir rieten meiner Neigung für die Medizin nachzugeben. Durch die Aufnahme in die deutsche Studienstiftung wurde mir der Wechsel erleichtert. Mein Vertrauensdozent war der Direktor des Instituts für Physiologie, Prof. Hans Schäfer. Schäfer hatte sich wissenschaftliche Meriten bei der Untersuchung der elektrischen Begleitererscheinungen des Sauerstoffmangels im Blut erworben und wirkte zu dieser Zeit bereits in zahlreichen Gremien mit. Zum Beispiel trug er in der Deutschen Paulusgesellschaft viel zum Dialog von Naturwissenschaftlern und Theologen bei, was mich beeindruckte. So fand ich meinen Weg in die Physiologie, wobei mich nicht zuletzt auch die Vorstellung faszinierte, dass dieses Institut seinerzeit für Hermann von Helmholtz eingerichtet worden war. Helmholtz hatte dort von 1858-1871 die Wahrnehmung optischer und akustischer Reize erforscht und in dem Haus, wie damals üblich, auch gewohnt. Physik hatte also Tradition an dieser medizinischen Physiologie.

Neuroforum: Waren denn noch Gerätschaften aus der Helmholtz-Ära vorhanden und benutzbar?

Josef Dudel: Der Krieg und seine Folgen haben leider eine gewisse Respektlosigkeit vor Werkzeugen vergangener Zeiten hervorgerufen. Nur Wenige wussten in den 50er Jahren den bleibenden Wert und die Schönheit der übernommenen Geräte zu schätzen. So landete ein großer Teil des alten Inventars auf den Lastwagen der Entsorger, was aus heutiger Sicht als unschätzbare Verlust angesehen werden muss. Mir gelang es gerade noch, ein Pendel (frühes elektrisches Reizgerät) zurückzuhalten, das dann in Trautweins Büro das Bild von der schönen und glänzenden Wahrheit der Helmholtz-Ära wach hielt.

Neuroforum: Wolfgang Trautwein war nach dem Kriege ein anerkannter Pionier der Herzphysiologie. Zwischen 1954 und 1967 haben Sie mit ihm insgesamt 17 bedeutende wissenschaftliche Aufsätze verfasst, und er stand ihnen auch menschlich nahe. Wie würden Sie diese Lehrer-Schüler-Beziehung beschreiben?

Josef Dudel: Trautwein war großartig, und ich verdanke ihm sehr viel, aber als Lehrer-Schüler-Beziehung habe ich das Zusammengehen mit ihm nicht unbedingt empfunden. Trotz des Altersunterschieds von acht Jahren und der Erfahrungslast des Krieges, die er als aktiver



Josef Dudel

Teilnehmer in sehr viel größerem Maße trug als ich, begegneten wir einander, wie man sich heute ausdrückt, auf Augenhöhe. Wir haben uns sehr gut ergänzt. Trautwein war, und das sage ich in aller Ehrerbietung, eher ein „Gefühlsbiologe“. Er hatte eine phantastische Intuition für interessante Fragestellungen und neue Versuchsparadigmen. Ein Biophysiker war er eher nicht.

Neuroforum: Trautwein verdanken Sie ja auch die Vermittlung Ihrer nächsten überaus wichtigen Arbeitsbeziehung mit Stephen F. Kuffler in Baltimore, später Boston.

Josef Dudel: Ja, von 1958 bis 1960 war ich Forschungsassistent in der Gruppe von Steve Kuffler, wo ich mit den Arbeiten zur synaptischen Transmission am Krebsmuskel begann.

Neuroforum: Wieder ein Emigrant aus dem „alten Europa“ in der Mentorenrolle. Das scheint schon fast ein wissenschaftshistorisches Muster zu sein...

Josef Dudel: Vielleicht. Besonders in Boston mit Harvard, MIT und nicht zuletzt der Marine Biology Station in Woods Hole könnten die aus Europa vertriebenen Mediziner, Biologen und Physiker eine Art Arkadien gesehen haben. Diese in der Regel hervorragend ausgebildeten Wissenschaftler wussten die akademischen Freiheiten und vergleichsweise flachen Hierarchien der Neuen Welt zu nutzen und waren oft ungemein produktiv, wobei ich sagen muss, dass ich mit Trautwein bereits einem Mentor „neuen Stils“ begegnet war. Bei Stephen Kuffler fand ich aber ein weiteres faszinierendes Arbeitsfeld, die synaptische Transmission. Das Konzept der probabilis-

tischen Transmitterfreisetzung erschien mir sehr attraktiv aber auch irritierend...

Neuroforum: Inwiefern?

Josef Dudel: Nun ja: „Gott würfelt nicht!“ Für einen Katholiken jener Zeit war es eben doch eine etwas unkomfortable Vorstellung, dass unser Verhalten nicht bis ins Letzte determiniert ist, sondern das Zufallsprinzip dafür sorgt, dass wir quasi durch Versuch und Probe – und sei es auf dem Niveau einzelner Zellen oder Zellkontakte – das jeweilige Wirkungsoptimum erreichen.

Neuroforum: Und mehr noch – auf der Suche nach dem wirklich optimalen Optimum sollen unsere Zellen die jeweils größtmögliche Variationsbreite ihrer Funktionsparameter erdulden! Such is nature! Nun ein Themenwechsel. Waren „uns“ die Amerikaner damals eigentlich technisch überlegen?

Josef Dudel: Nein, zumindest kann ich mich nicht erinnern, bei meiner Ankunft in Baltimore (1958) von den Geräten im Kuffler-Keller geblendet worden zu sein. Wir waren zu dieser Zeit in Heidelberg ja auch ganz gut ausgestattet.

Neuroforum: Was hat Sie an der Person Kuffler besonders beeindruckt?

Josef Dudel: Kuffler war mit seinen damals 45 Jahren deutlich älter als ich und hatte wegen seiner Herkunft aus einer begüterten österreich-ungarischen Familie und durch seine Flucht vor den Nazis viel erlebt. Er war von Haus aus Pathologe, also Mediziner, arbeitete zunächst an der Amerikanischen Universität in Beirut und gelangte dann nach Sydney, wo er mit dem späteren Nobelpreisträger und Neurophysiologen Sir John Eccles zusammentraf. Sir John estimierte ihn zunächst als Tennisspieler. Viele werden Kuffler als Autoren eines in seiner Art damals (1976) völlig neuen Handbuchs mit dem Titel „From Neuron to Brain“ in Erinnerung haben und damit die Geburt einer neuen Wissenschaftsdisziplin assoziieren. Ich meine die Neurobiologie. Ich denke, diese Wissenschaft wird uns noch sehr viele Überraschungen bescheren. In jüngster Zeit gelten ja die an Grünalgen entdeckten Kanalrhodopsine und deren Anwendungen in der Optogenetik als besonders strahlendes Beispiel für die nicht immer leicht vorhersehbare Nützlichkeit klassischer biologischer Forschung für die Neurowissenschaften. In den fünfziger und sechziger Jahren boten sich Invertebraten für elektrophysiologische Experimente an, weil sie mit Riesenzellen/-synapsen ausgestattet



sind, ein vergleichsweise einfaches Nervensystems besitzen und ohne Narkose und Temperaturstabilisierung lange Messreihen und multiple Lösungswechsel gut überstehen. Es wurde möglich, die subzellulären Signalkaskaden, die zellulären Aktivitäten und das Verhalten (oder dessen Komponenten) gleichzeitig ins Visier zu nehmen. Kuffler, der zu dieser Zeit Synapsen von Flusskrebsen studierte, gilt als einer der Väter der modernen Neurobiologie und hat später (1966) auch das legendäre Department of Neurobiology an der Harvard University gegründet.

Neuroforum: Zusammen mit Kuffler gelang es Ihnen 1960, einen Mechanismus der präsynaptischen Hemmung zu entdecken. Seither weiß man, dass die Transmitterfreisetzung nicht nur vom Kalzium-Einstrom abhängig ist, sondern über eine Vielzahl von präsynaptischen Rezeptoren reguliert wird, was bis heute Tausende von Neurowissenschaftlern auch in Verbindung mit Krankheiten oder Toxinwirkungen beschäftigt. Können Sie für Neuroforum das entscheidende Experiment kurz beschreiben?

Josef Dudel: Wir haben davon profitiert, dass Muskeln des Flusskrebses über je eine inhibitorische und je eine exzitatorische Faser innerviert werden. Die Experimente zeigten, dass bei Stimulation der inhibitorischen Fasern die Zahl der nach Stimulation der erregenden Faser ausgeschütteten Transmitterquanten, aber nicht deren Amplitude geringer wurde – ein Effekt, der auch durch Applikation von exogener GABA induziert werden konnte. Wir präsentierten außerdem Evidenzen für eine erhöhte Membranleitfähigkeit der Präsynapse. Zuvor (1957) hatten Frank und Fuortes die von ihnen beobachtete Depolarisation der Muskelfasern der Vertebraten als Evidenz für präsynaptische Hemmung interpretiert, eine Idee, die von Eccles aufgenommen wurde.

Neuroforum: Nach den zwei Jahren bei Kuffler sind Sie mit Ihrer Frau Erika und dem ersten gemeinsamen Kind nach Heidelberg zurückgekehrt. Erika, die 1953 in Heidelberg ihr Dolmetscherexamen abgelegt hatte, war wieder als Übersetzerin tätig. Aber bald schon hatten Sie vier Kinder und am Physiologischen Institut nicht nur ein, sondern zwei Forschungsfelder zu beackern, um der Herzphysiologie nicht gänzlich untreu zu werden. Dazu kamen die Vorbereitung von Vorlesungen, Seminare und Praktika, die Abnahme von Prüfungen sowie zahlreiche weitere Aufgaben im Rahmen der üblichen universitären Verpflichtungen und nicht

zuletzt stand Ihnen die Habilitation bevor. Wie war es möglich, das alles zu bewältigen?

Josef Dudel: Die Habilitation (1962) hätte ich mir schon gern erspart – mir selbst wie auch allen anderen jungen Wissenschaftlern, die damals ihre Lehrbefähigung mit einem umfangreichen schriftlichen Konvolut unter Beweis stellen mussten. Das war bevor wir durchgesetzt haben, dass diesem Behuf auch mit einer kurzen Einführung zu einem Packen der gedruckten Veröffentlichungen Genüge getan war.

Neuroforum: Mich haben Sie später auch habilitiert und der Fakultät vorgestellt, das soll an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben. Aber zurück zur Frage, wie Sie das alles mit Ihrer großen Familie vereinbaren konnten.

Josef Dudel: Damals waren wir doch nur sechs, jetzt sind wir 17! Na ja, es hilft, wenn man wie ich nicht allzu viel Schlaf benötigt. Da fielen früh und abends schon ein paar Stunden ab, um die Kinder zu versorgen und meiner Frau zu helfen, etwas zur Ruhe zu kommen. Ganz leicht war es nicht, und ich wünschte natürlich auch, etwas mehr Zeit mit den in Heidelberg noch kleinen Kindern verbracht zu haben.

Neuroforum: Ihre Heidelberger Zeit endete 1971, als Sie nach Ablehnen eines Rufs an die Purdue University und eines weiteren Rufs an die Uni Regensburg einen Ruf an den neugeschaffenen Lehrstuhl für Physiologie an der TU München erhielten, dem Sie folgten. Sie haben dieses Institut dann 28 Jahre lang als Direktor geleitet. Darüber hinaus übernahmen Sie das Amt eines Dekans der medizinischen Fakultät und engagierten sich in zahlreichen Fachgremien. 1982 erhielten Sie das Bundesverdienstkreuz. Doch lassen Sie uns noch einmal bei Ihrer wissenschaftlichen Arbeit verweilen. Ich habe dafür eine 1990 gemeinsam mit Christian Franke und Hans Hatt im Biophysical Journal veröffentlichte Arbeit ausgewählt, in der es um postsynaptische Rezeptoren geht.

Josef Dudel: Ja, da haben wir schon die von uns entwickelte Technik des liquid filament switch eingesetzt, um an outside-out patches aus der Muskelfaser des Flusskrebses die kinetischen Eigenschaften von glutamataktivierten Kanälen zu charakterisieren. Diese Piezo-basierte Applikationstechnik erlaubte einen Lösungswechsel am Membranpatch innerhalb von 200 μ s. Bei der Analyse von Dosis-Wirkungs-Beziehungen von schnell desensibilisierenden Transmitterrezeptoren, zu denen ja die Azetylcholin- oder auch

Glutamatrezeptoren gehören, ist diese Geschwindigkeiten der Ligandenapplikation wirklich notwendig. Anderenfalls kommt es zu einer Überschätzung der EC50-Werte mit den entsprechenden Fehlurteilen bezüglich der Wirksamkeit einschlägiger Pharmaka. In der von Ihnen erwähnten Arbeit haben wir uns speziell mit der De- und Resensibilisierung von Glutamatrezeptoren auseinander gesetzt.

Neuroforum: Untersuchungen zur Kinetik von Transmitterrezeptoren waren Gegenstand einer mehr als zehnjährigen Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftlerpaar Hanna und Itzhak Parnas von der Hebrew University Jerusalem. Ich erinnere mich an die immer komplexer werdenden kinetischen Analysen von Hanna Parnas, die auf Ihren Experimenten fußen. Stehen Sie weiterhin in Kontakt mit den beiden?

Josef Dudel: Itzhak Parnas ist für übermorgen angesagt, er wird hier an der TU einen Vortrag halten.

Neuroforum: Nun komme ich nicht mehr umhin zu erwähnen, dass wir dieses Gespräch nicht etwa im Café, auf einer Parkbank oder der Terrasse Ihres Hauses im Münchener Süden führen, was sicherlich auch seine Vorzüge gehabt hätte. Nein, wir sitzen in Ihrem Labor im Biederstein, also räumlich in einem Nachfolger Ihres alten Instituts, nun unter der Leitung von Arthur Konnerth. Der Messplatz sieht nicht nach Museum aus, sondern ist offensichtlich betriebsbereit. Zu welchem Thema forschen Sie zurzeit?

Josef Dudel: Die präsynaptische Kontrolle der Azetylcholinfreisetzung über G-Proteingekoppelte Rezeptoren. Im Moment teste ich an der Endplatte von Zwerchfellmuskeln der Maus die Wirkung einer Gruppe von Conotoxinen, welche die Bindungskinetik am muskarinischen Azetylcholinrezeptor beeinflusst. Seit meiner Emeritierung im Jahre 1998 bin ich also wieder auf der präsynaptischen Seite.

Neuroforum: Herr Dudel, in unserem Filminterview werden Sie uns Ihr aktuelles Projekt genauer vorstellen. An dieser Stelle begnügen wir uns jedoch mit einer kurzen letzten Frage: Was treibt Sie eigentlich an?

Josef Dudel: Die Antwort sollte dann wohl auch etwas kürzer sein? Also: Neugierde und Spieltrieb (angeborenes Orientierungsverhalten); Glücksgefühl (in jungen Jahren konditioniertes Belohnungssystem); Ergebnisse vielleicht nützlich für die Gesellschaft (der Mensch als soziales Wesen). Die Ergebnisse

meiner Forschung beruhigen jedenfalls bis zu einem gewissen Grade mein schlechtes Gewissen. Ich meine die Tatsache, dass die Gesellschaft für mein Glück so viel Geld ausgegeben hat. Und vergessen wir nicht: Schönheit! Denn Schönheit ist der Glanz der Wahrheit!!

Neuroforum: Herr Dudel, wir danken Ihnen für dieses Gespräch!

Für Neuroforum fragte und kommentierte Rosemarie Grantyn. R. Grantyn ist Senior

Professorin an der Charité Berlin. Ihre Arbeit auf dem Gebiet der Synapsenpathologie bei neurodegenerativen Erkrankungen wird durch das Exzellenzclusters Exc 257/1 NeuroCure der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

Kurzbiografie

Josef Dudel wurde 1930 in Küstrin geboren, promovierte 1957 in Heidelberg zum Dr. med. und habilitierte sich 1962 in Herz-Kreislauf-Physiologie. 1971 wurde

er ordentlicher Professor und Direktor des Physiologischen Institutes der Technischen Universität München, wo er bis zu seiner Emeritierung (1998) tätig war. Bis heute betreibt er an diesem Institut ein Labor und ist als Experimentator aktiv. Von 1991 bis 1997 wirkte er als Dekan der medizinischen Fakultät der TU München. Er engagierte sich in zahlreichen Gremien, darunter im Senat der DFG oder im Board of Governors, der German-Israeli Foundation for Scientific Research and Development (GIF). 1982 erhielt er das Bundesverdienstkreuz.

dasGehirn.info – Neurowissenschaften im Dialog

Solveyg Blanke und Katja Naie

Das Bild des Wissenschaftlers im Elfenbeinturm entspricht schon lange nicht mehr der Wirklichkeit. Das belegen nicht nur jüngste Studienergebnisse, sondern auch der mediale Alltag. Kaum eine wissenschaftliche Entdeckung, die nicht einer breiten Öffentlichkeit kommuniziert wird. Und es ist nicht verwunderlich, dass gerade den Neurowissenschaften deren besondere Aufmerksamkeit gilt. Liefert doch die Hirnforschung grundlegende Erkenntnisse über die Zusammenhänge unseres Denkens, Fühlens und Handelns. Ein zentrales Anliegen der Neurowissenschaftlichen Gesellschaft ist es denn auch, neurowissenschaftliches Wissen einem interessierten nicht-fachlichen Publikum zu vermitteln. Was liegt näher, als im Zeitalter moderner Kommunikationsmittel, Hirnforschung multimedial und für jedermann einfach zugänglich zu präsentieren. Mit www.dasGehirn.info wurde genau diese Idee in einer großen Gemeinschaftsleistung dreier starker Partner umgesetzt, die diesem innovativen Projekt Pate stehen und höchste Ansprüche und Qualität sichern: Der Neurowissenschaftlichen Gesellschaft, die als Trägerin des Projektes Garant für die wissenschaftliche Richtigkeit der Inhalte ist, stehen die Gemeinnützige Hertie-Stiftung als größter Förderer der Hirnforschung in Deutschland zur Seite gemeinsam mit dem ZKM | Zentrum für Kunst und Medientechnologie Karlsruhe, das durch seine einmalige strukturelle Verbindung von Museen, modernen Präsentationsräumen und Sonderausstellungen mit wissenschaftlich arbeitenden Instituten neuer und zeitgenössischer Kunst und Musik sowie neuen Medien und deren

Technologien nicht nur eine Plattform bietet, sondern sie zusammenführt, wissenschaftlich-interdisziplinär begleitet und sie nach ihrem Anwendungspotenzial befragt. Wen wundert es also, dass ein derart ambitioniertes, multimediales Projekt sich die Expertise einer solchen weltweit einzigartigen, wegweisenden Kulturinstitution sichert.

Geballtes Fachwissen also auf allen Ebenen, das Strukturen braucht, um effizient und koordiniert dieses Projekt zu leiten. Im Projektlenkungsausschuss finden sich dann folgerichtig die Hauptverantwortlichen aller Partner an einem Tisch. Die Gemeinnützige Hertie-Stiftung bietet nicht weniger als zwei Geschäftsführer auf: Prof. Dr. Michael Ma-

deja, zuständig für die Bereiche Hochschule und Neurowissenschaften und Claudia Finke, verantwortlich für die Bereiche Personal, Kommunikation und Stipendienprogramme der Stiftung. Das ZKM ist ebenfalls mit ihrer Geschäftsführerin vertreten, Christiane Riedel, sowie durch den Leiter des Instituts für Bildmedien, Prof. Bernd Lintermann. Die Neurowissenschaftliche Gesellschaft schließlich stellt mit den Professoren Helmut Kettenmann und Mathias Bähr sowie Ulrich Dirnagl nicht nur international anerkannte Neurowissenschaftler, sondern auch Wissenschaftler, die sich seit Jahren in den nationalen und internationalen neurowissenschaftlichen Gremien und Organisationen sowie deren Publikationsorganen über ihre wissenschaftliche Arbeit hinaus an führender Stelle wirksam engagieren.

Hinter diesem hochkarätig besetzten Leitungsgremium stehen die Expertenausschüsse „Neurowissenschaften“ und „Neue Medien“ – nicht minder hochklassig besetzt –, in denen alle entscheidenden Fragen diskutiert und auf



////// **ZKM** Karlsruhe //

Gemeinnützige
Hertie-Stiftung

