

## FORSCHERPORTRAIT ERIN M. SCHUMAN

### Synaptische Plastizität auf molekularer und zellbiologischer Ebene

#### Lebenslanges Lernen und Erinnern

---

Synapsen, über die Neuronen miteinander kommunizieren, können hinsichtlich Größe, Stärke und Anzahl variieren. Da Synapsen sich während der ganzen Lebenszeit eines Lebewesens verändern können, sind sie wichtig für die lebenslange Fähigkeit zu lernen und sich zu erinnern. Wir befassen uns in unserer Forschungsarbeit mit der Frage, wie sich Synapsen auf zellulärer und molekularer Ebene verändern. Und wir interessieren uns dafür, wie sich die neuronalen Schaltkreise verändern, wenn die Synapsen ihre Eigenschaften ändern. Um unsere Fragen zu beantworten nutzen wir biologische Techniken einschließlich Molekularbiologie, Elektrophysiologie, Proteomics sowie Bildgebende Verfahren.

Ein wesentlicher Punkt unserer Forschungsarbeiten befasst sich mit denjenigen biologischen Mechanismen der Zelle, die die Modifikationen an einzelnen Synapsen steuern. Dabei wollen wir insbesondere klären, ob die neuronale Aktivität durch post-synaptische Neuronen „übersetzt“ wird, indem diese das synaptische Proteom über Proteinsynthese und -Abbau umbauen. Dazu verwenden wir nicht-kanonische Aminosäuren sowie die Methode der Click-Chemie, um neu synthetisierte Proteine zu identifizieren, zu visualisieren sowie ihre Dynamik zu untersuchen. Zudem interessieren wir uns dafür, wie mRNA eingeschleust wird sowie für die Translation während der synaptischen Plastizität.

Um die Stimulation und Visualisierung zellbiologischer Prozesse in Synapsen zu simulieren, haben wir Mikrofluid-Titerplatten entwickelt. Zusätzlich verwenden wir Zebrafische als Modellorganismus, um zu untersuchen, wie sich neuronale Schaltkreise während des Lernens und Erinnerns verändern.

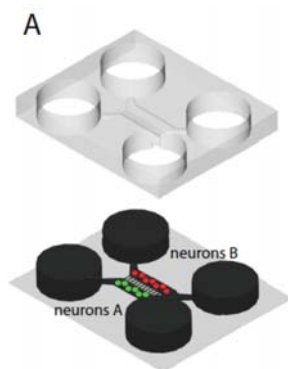


Abbildung 1:

Schema einer Mikrofluid-Kammer, zur Untersuchung neuronaler zellbiologischer Prozesse. Zum besseren Verständnis ist die Form (oben) mit der Flüssigkeit (schwarz) über der Glasplatte (unten) dargestellt. Über die vier kreisförmigen Bohrungen können die Neuronen eingeschleust und mit Nährmedium zur Unterstützung des neuronalen Wachstums versorgt werden. Mikrorillen (7.5  $\mu\text{m}$  breit, 3  $\mu\text{m}$  hoch und 900  $\mu\text{m}$  lang) verbinden die zwei rechtwinklig zueinander angeordneten Kanäle oder Zellen, in denen sich zwei voneinander unabhängige Neuronen-Populationen befinden.

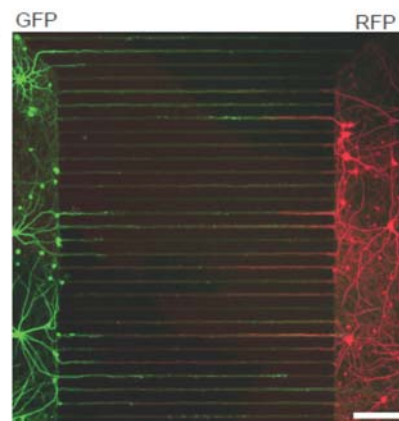


Abbildung 2:

Neuronale Fortsätze von kompartiment-alierten neuronalen Zellkörpern verbinden sich innerhalb von Mikrorillen. Zwei unterschiedliche Arten von Neuronen werden jeweils in die rechte und linke Kammer eingefüllt. Die Neuronen auf der linken Seite exprimieren GFP, die auf der rechten Seite RFP. Die rot und grün markierten Fortsätze sind in den Mikrorillen gut zu erkennen. Maßstab = 150  $\mu\text{m}$



*Erin M. Schuman ist Direktorin am MPI für Hirnforschung. 2010 ist sie gemeinsam mit ihrer Familie von Kalifornien, wo sie Professorin am California Institute of Technology war, an den Main nach Frankfurt gezogen. 1963 in den USA geboren, begann sie wissenschaftliche Karriere 1985 mit dem Bachelor in Psychologie an der University of Southern California in Los Angeles. Anschließend folgte der Promotionsstudiengang an der Universität Princeton im Staat New York, den sie 1990 abschloss. Danach ging sie als Postdoc an die Stanford Universität, wo sie 1992 zum Assistant Professor, 1999 zum Associate Professor und 2004 zum Full Professor ernannt wurde.*

*Schumann ist mit Gilles Laurent verheiratet, der ebenfalls Direktor am MPI für Hirnforschung ist. Die drei Töchter Emma, Charlotte und Camille machen ihr nicht nur viel Freude, sondern erinnern sie auch immer wieder an die wirklich wichtigen Dinge im Leben. In ihrer Freizeit genießt es Erin Schumann zu lesen, zu gärtnern und zu kochen.*

### Top-Publikationen

Rutishauser U, Ross IB, Mamelak AN, **Schuman EM** (2010)  
Human memory strength is predicted by theta-frequency phase-locking of single neurons.  
*Nature* in press

Bingol B, **Schuman EM** (2006)  
Activity-dependent dynamics and sequestration of proteasomes in dendritic spines.  
*Nature* 441:1144-1148

Sutton MA, Ito HT, Cressy P, Kempf C, Woo JC, **Schuman EM** (2006)  
Miniature neurotransmission stabilizes synaptic function via tonic suppression of local dendritic protein synthesis.  
*Cell* 125:785-799

Sutton MA, Aakalu GN, Wall N, **Schuman EM** (2004)  
Miniature synaptic events regulate local protein synthesis in the dendrites of hippocampal neurons.  
*Science* 304:1979-1983

Kang H, **Schuman EM** (1996)  
A requirement for local protein synthesis in neurotrophin-induced synaptic plasticity.  
*Science* 273:1402-1406