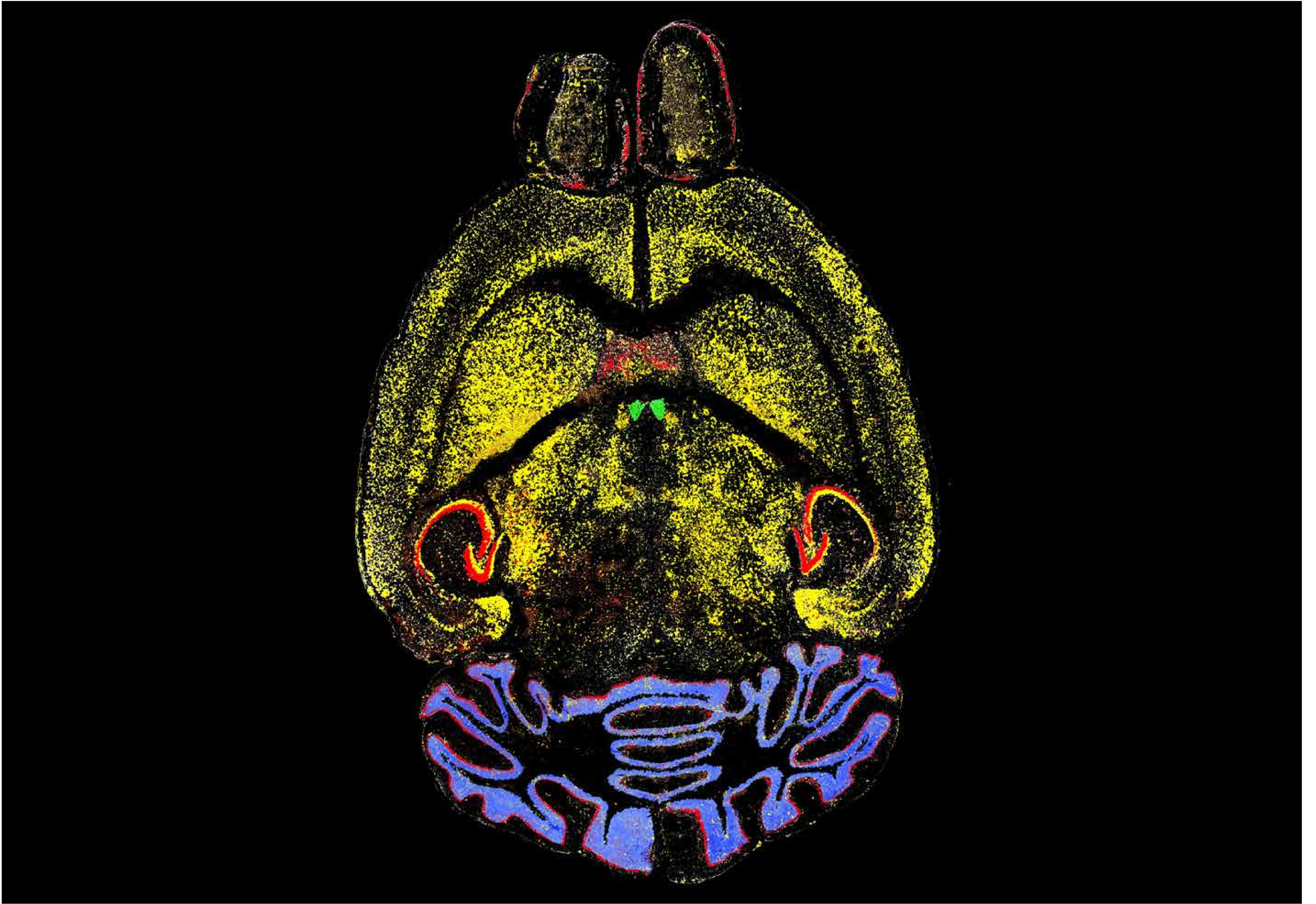


Wie bleibt das Gehirn auch im Alter plastisch?



Verteilung verschiedener GABA-B Rezeptor-Untereinheiten im Gehirn (farbcodiert). Die unterschiedliche Zusammensetzung der GABA-B Rezeptoren beeinflusst die Dauer und Stärke der Signalübertragung des Neurotransmitters GABA.

Die Zusammensetzung der Hirnrezeptoren verändert sich zeitlich und räumlich.

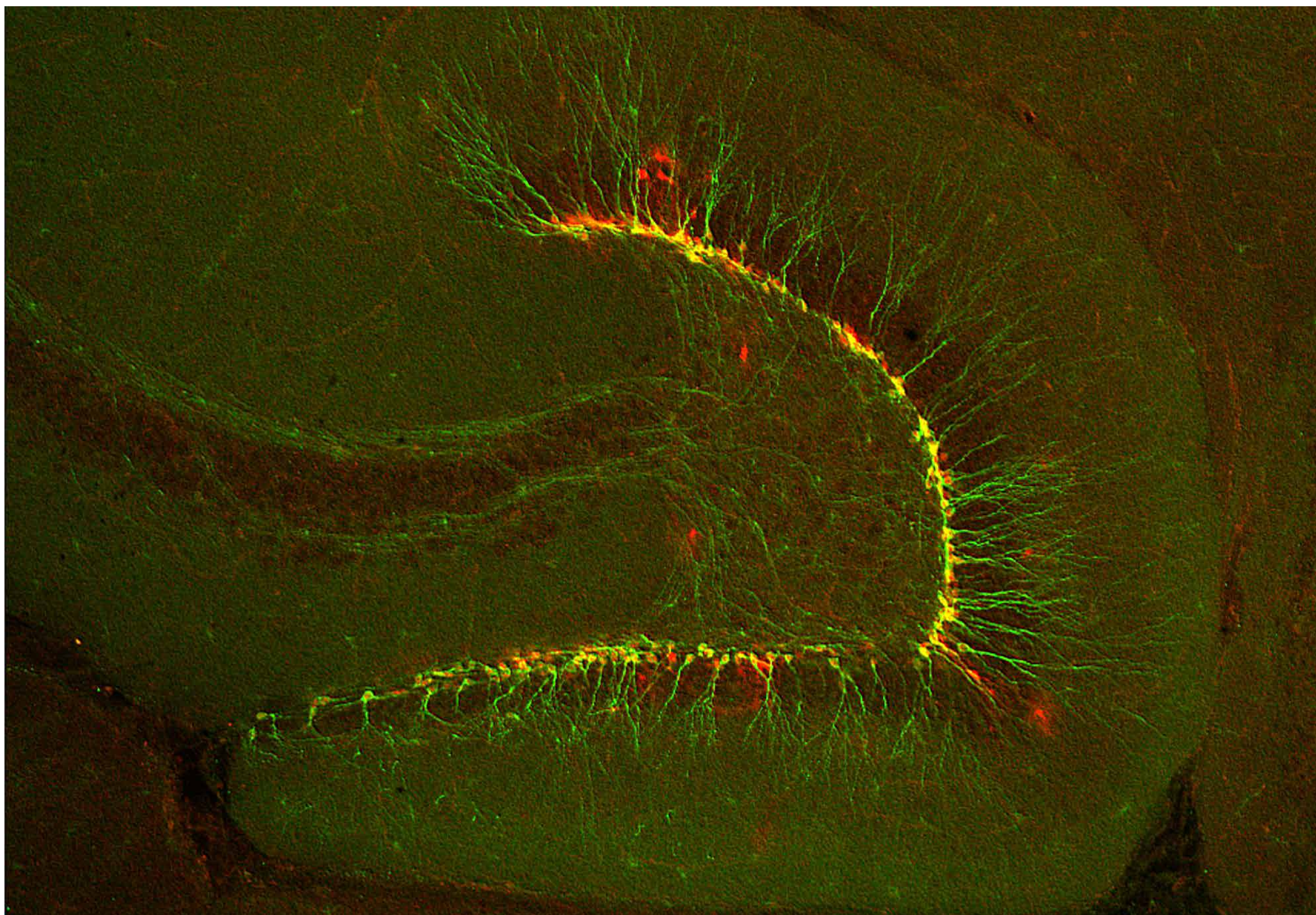
Die Botenstoffe, auch Neurotransmitter genannt, passen wie Schlüssel in ein Schloss, den Rezeptor. Wie lösen Botenstoffe, welche an die Rezeptoren auf der Nervenzelle andocken, biochemische Signale aus? Wie beeinflusst die Zusammensetzung eines Rezeptors die Stärke und Dauer des übermittelten Signals? Welche Faktoren regulieren die Zusammensetzung der Rezeptoren? Wie wird die Zusammensetzung der Rezeptoren im adulten Gehirn variiert, damit die übermittelten Signale je nach Bedarf verändert werden können? Wie können Rezeptoren beeinflusst werden, um neurologische und psychiatrische Erkrankungen zu therapieren?

Wir erforschen den GABA-B Rezeptor. GABA ist ein Neurotransmitter, welcher von der aktivierten Nervenzelle an der Schaltstelle (Synapse) freigelassen wird, an den GABA-B Rezeptor der nachgeschalteten Nervenzelle bindet und diese hemmt. Dadurch werden Neurone ruhiggestellt. Medikamente, welche an die GABA-B Rezeptoren binden werden deshalb vor allem bei der Behandlung von Krankheiten eingesetzt, bei denen das Nervensystem unkontrolliert aktiv ist, wie bei Spastizität und chronischen Schmerzen. Wir forschen nach Medikamenten, welche eine spezifische Rezeptorzusammensetzung erkennen können. Dies würde das Spektrum der Krankheiten erweitern, bei denen GABA-B Rezeptoren zur Therapie genutzt werden können.

Forschungsgruppe von Prof. Bernhard Bettler,
Departement Biomedizin, Universitätsspital Basel



Junge Zellen lernen leichter!



Junge Nervenzellen, Körnerzellen (gelb) bilden und vernetzen sich auch im erwachsenen Gehirn, im Hippocampus. Diese Hirnregion spielt eine zentrale Rolle für Lernen und Gedächtnis.

Das erwachsene Gehirn ist erstaunlich anpassungsfähig und erlaubt lebenslanges Lernen.

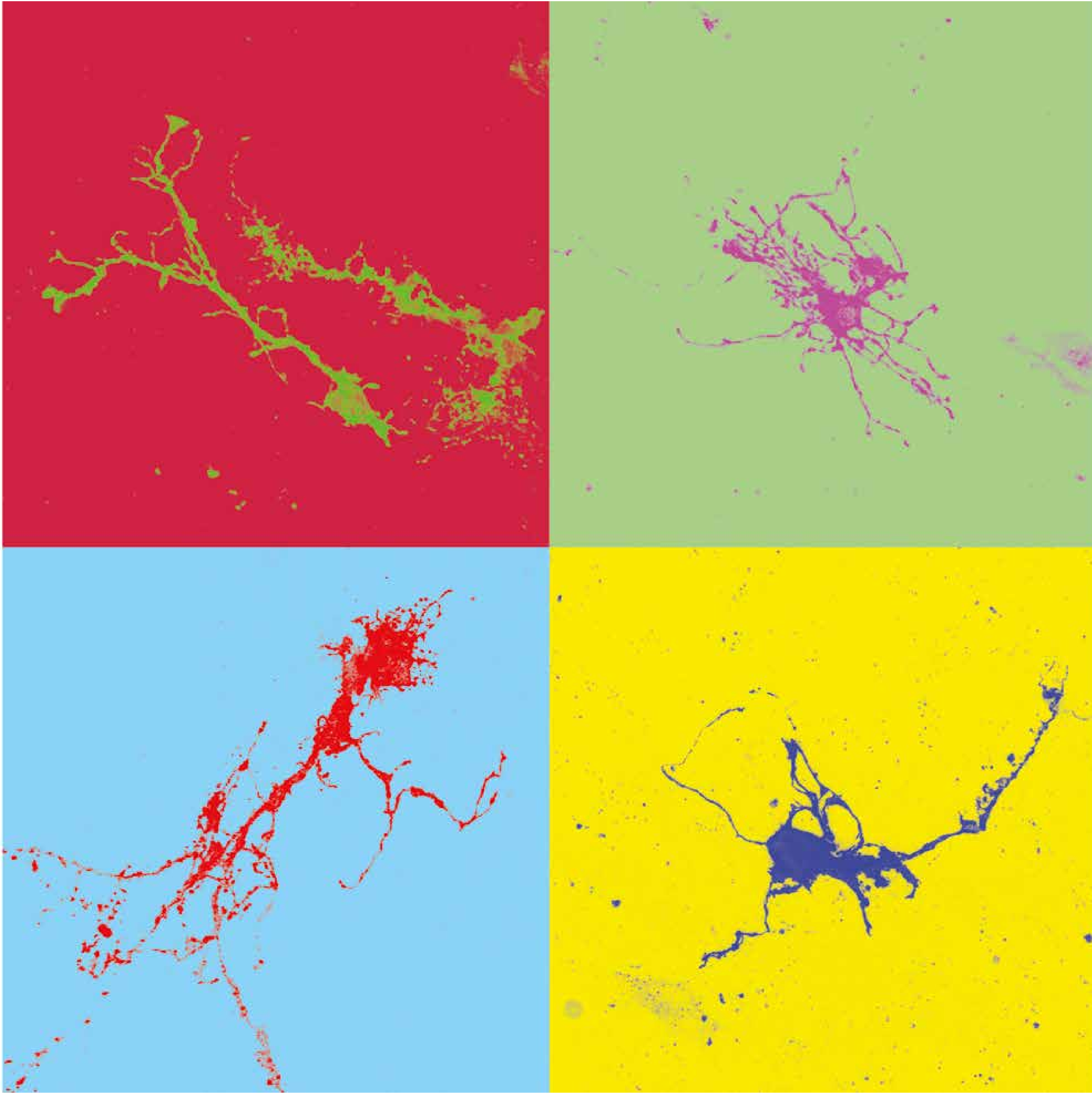
Die Erinnerung an unsere alltäglichen Erlebnisse und unsere Vergangenheit erlaubt nicht nur zielgerichtetes Planen für die Zukunft sondern formt auch unsere Persönlichkeit. Durch welche Prozesse wird dies ermöglicht? Im Hippocampus der Grosshirnrinde werden lebenslang neue Nervenzellen gebildet. Die jungen Zellen sind besonders leicht erregbar und können flexibel ihre Kommunikation anpassen. Sie erleichtern das Lernen und helfen besonders bei der genauen Unterscheidung ähnlicher Gedächtnisinhalte.

In unserer Forschung beschäftigen wir uns mit folgenden Fragen: Wie wird die Neubildung der jungen Zellen reguliert und kontrolliert? Wie werden neue und sinnvolle synaptische Verbindungen geknüpft? Wie unterstützen die jungen Zellen Lernprozesse? Wie kann gestörte Neurogenese durch körperliches und kognitives Training wieder reaktiviert werden?

Forschungsgruppe von Prof. Josef Bischofberger,
Departement Biomedizin, Universitätsspital Basel



Ein Jungbrunnen ewig frischer Nervenzellen im Hirn?



Der Diversität neuronaler Stammzellen auf der Spur. Pseudogefärbte Bilder von Stammzellen im erwachsenen Gehirn.

© Dr. Paulo Cortez und Prof. Fiona Doetsch

Welche Rolle spielen Stammzellen von Nervenzellen im Gehirn erwachsener Säugetiere?

Was sind die Eigenschaften dieser Stammzellen, wie können sie sich weiterentwickeln, welche Rollen können die weiterentwickelten Nervenzellen im erwachsenen Gehirn übernehmen? Können diese neuronalen Stammzellen möglicherweise ein Zellreservoir sein, um Hirnschäden zu reparieren? Können diese Stammzellen aber auch verantwortlich sein für krankhafte Veränderungen?

Aus den Stammzellen im Gehirn erwachsener Säugetiere entstehen ständig neue Nervenzellen, die sich funktionell in die Schaltkreise bestimmter Bereiche des Gehirns integrieren. Sie befinden sich in einem speziellen Mikroumfeld, der sogenannten Stammzellnische. Dieses Umfeld sorgt für den Erhalt der lebenslangen Selbst-

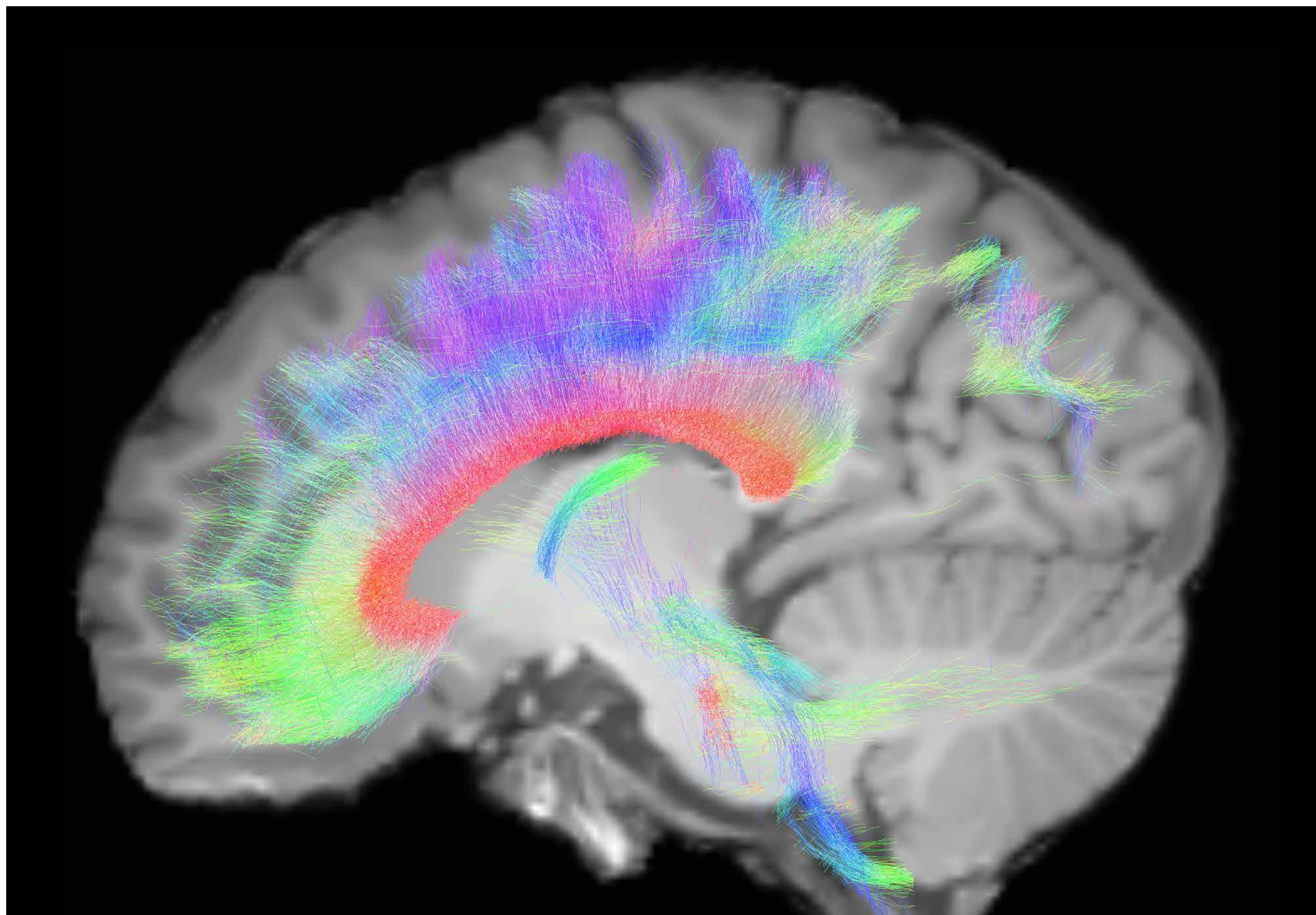
erneuerungskapazität und fördert die Zelldifferenzierung. Wir erforschen die Nischensignale, die lokal oder auf grössere Distanz die Veränderungen der Stammzellen regulieren und je nach Stammzelle unterschiedlich beeinflussen.

Körpereigene Nervenzellen sind möglicherweise ein Zellreservoir, das der Reparatur von Hirnverletzungen dient. Sie könnten jedoch auch fehlreguliert werden und zum Beispiel Hirntumore verursachen. Das genaue Verständnis der Biologie adulter Nervenzellen könnte aufzeigen, wie solche Stammzellen für Reparaturprozesse des Gehirns genutzt werden können und wie sie zur Entstehung von pathologischen Veränderungen beitragen.

Forschungsgruppe Prof. Fiona Doetsch,
Biozentrum der Universität Basel



Moleküle des Erinnerns, Moleküle des Vergessens



Das menschliche Gehirn und seine Verbindungen. Das perfekt aufeinander abgestimmte Zusammenspiel mehrerer Hirnregionen ermöglicht komplexe Hirnleistungen wie Erinnern und Vergessen.

Das menschliche Erinnerungsvermögen ist hoch komplex.

Das menschliche Erinnerungsvermögen ist das Resultat von verschiedenen neurobiologisch unterschiedlichen mentalen Prozessen und lässt sich zum Beispiel unterteilen in das Lernen, das Aufrechterhalten und Abrufen der Erinnerung und die emotionale Modulation der Erinnerungsstärke. Auch das Vergessen ist ein komplexer, aktiver Prozess. Ein zu schwaches Erinnerungsvermögen ist bei vielen Erkrankungen zu beobachten (z.B. Alzheimer). Genauso problematisch kann aber auch eine verminderte Fähigkeit zu vergessen sein (z.B. post-

traumatische Belastungsstörung, Angsterkrankungen). Uns interessiert welche Moleküle bei der Bildung und der Modulation des Gedächtnisses und beim Vergessen eine Rolle spielen. Inwiefern sind diese Moleküle auch wichtig bei psychiatrischen Erkrankungen? Welche dieser Moleküle können als Basis für neue und bessere Medikamente gegen neuropsychiatrische Erkrankungen dienen?

Forschungsgruppe Prof. Andreas Papassotiropoulos und Prof. Dominique de Quervain, Transfakultäre Forschungsplattform Molekulare und Kognitive Neurowissenschaften

