

# Gedächtnisspuren und ihre Ursprünge - was wir von Epilepsiepatienten lernen können

Andreas Schulze-Bonhage  
Epilepsiezentrum, Universitätsklinikum Freiburg

Lernen und Gedächtnis als verhaltensmodulierende Informationsverarbeitung können auf verschiedensten physiologischen und behavioralen Ebenen untersucht werden: von umweltbezogenen Verhaltensmodifikationen bei Organismen mit einfachen Nervensystem wie *Aplysia* über komplexere Lernvorgänge bei höheren Tieren bis hin zu verschiedenen Formen von Lern- und Gedächtnisleistungen beim Menschen.

Eine für den Menschen aufgrund seiner sprachlichen Reflexionsfähigkeit besondere Form des Gedächtnisses ist das „deklarative Gedächtnis“, eine Form des Langzeitgedächtnis, zu dem wir einen bewussten Zugang haben und über das wir berichten können. Man kann Formen dieses deklarativen Gedächtnisses in episodisch und semantisch unterteilen: episodische Inhalte sind Erinnerungen an spezifische Umstände von Ereignissen, die sich zu einem bestimmten in unserem Leben ereignet haben, semantische solche, die unabhängig von solchen kontextuellen Aspekten als Faktenwissen zugänglich sind.

Fokale Epilepsien nehmen nicht selten ihren Ursprung in einer für das episodische Gedächtnis relevanten Hirnstruktur, dem Hippocampus. So führte im berühmten Fall H.M. in den 1950er Jahren die operative Entfernung der vorderen Anteile beider Hippocampi mit dem Ziel einer Kontrolle seiner Epilepsie zu einem Einbruch in seiner Fähigkeit zur Einspeicherung neuer episodischer Gedächtnisinhalte. Nicht-episodische Gedächtnisformen wie prozedurale motorische Fähigkeiten oder auch sein Faktenwissen waren hiervon nicht betroffen. Seither widmet sich die Epileptologie den Zusammenhängen von Hirnstrukturen, struktureller und funktioneller Pathologien und Interferenzen mit solchen Leistungen durch elektrische Stimulation, selektive Inaktivierung durch transiente Applikation von Pharmaka und durch resektive Eingriffe.

Epilepsien, die ihren Ursprung im Hippocampus nehmen, sind gelegentlich durch isolierte subjektive Phänomene der Vertrautheit charakterisiert, wie sie üblicherweise mit der Bewusstwerdung episodischer Gedächtnisinhalte verbunden sind: „Déjà vu“ oder „déjà vécu“-Erlebnisse. Seltener treten im Rahmen epileptischer Anfälle oder bei elektrischer Reizung eines Hippocampus szenische Erlebnisse, in denen autobiographische Ereignisse reaktiviert werden. Die Untersuchung transienter Inaktivierungen des Hippocampus durch Injektion von Amobarbital in die arterielle Versorgung eines Hippocampus wie auch selektive Resektionen eines Hippocampus zeigten eine funktionelle Asymmetrie der Hippocampi, bei der meist der Hippocampus der sprachdominanten Seite mehr bei der Einspeicherung und in den Abruf verbaler deklarativer Inhalte einbezogen ist.

Heute werden Methoden der funktionellen Bildgebung zur Untersuchung plastischer Veränderungen und von Interaktionen des Hippocampus mit anderen Hirnarealen bei deklarativen Gedächtnisprozessen untersucht. Der Zugang zu intrahippocampalen EEG-Registrierungen ermöglicht ferner die Untersuchung des Zusammenhanges von bei Lernvorgängen ausgelösten intrahippocampalen evozierten Potentialen und oszillatorischer Aktivität mit der erfolgreichen Einspeicherung von Gedächtnisinhalten.

Derzeit werden in Freiburg Untersuchungen über Interaktionen zwischen der Aktivität einzelner Nervenzellen des Hippocampus und verschiedenen Typen oszillatorischer Netzwerkaktivität aufgenommen, um in Modellen postulierte Mechanismen der Informationskodierung auf der Ebene neuronaler Ensembles auf ihre Anwendbarkeit auf deklarative Gedächtnisleistungen beim Menschen zu überprüfen.