

I Lernen, Gedächtnis und Wissenserwerb

Kapitelzusammenfassung 7 – Gehirn und Lernen

Jörg Meinhardt

Wie unsere Reise durch das Gehirn gezeigt hat, kommt insbesondere dem zerebralen Kortex für Lernen und Wissenserwerb eine besondere Bedeutung zu. Hier werden die höheren kognitiven Funktionen repräsentiert. Aber auch subkortikale Strukturen erfüllen wichtige Funktionen. Der Hippocampus ist beispielsweise für die Gedächtnisbildung des deklarativen Wissens notwendig. Demgegenüber spielt das Kleinhirn bei klassischer Konditionierung und implizitem Gedächtnis eine wesentliche Rolle.

Um Daten über das Gehirn zu gewinnen, stehen unterschiedliche Methoden zur Verfügung, die sich hinsichtlich ihrer zeitlichen Auflösung und Fähigkeit zur räumlichen Lokalisation unterscheiden. Beispielsweise können mittels EEG und MEG Gedankenblitze im Millisekunden-Bereich verfolgt werden, wohingegen die Stärke des fMRT in der räumlichen Lokalisation kognitiver Prozesse liegt. Auch können mittels MRT Gehirnstrukturen sichtbar gemacht werden.

Wichtige Erkenntnisse im Bereich der Gehirnentwicklung zeigen, dass diese weit über die Kindheit hinausgeht und in verschiedenen Regionen unterschiedlich verläuft. Sensorische und motorische Funktionen reifen vor höheren kognitiven Funktionen. Das hat insbesondere mit der späten Reifung des präfrontalen Kortex zu tun, der mit exekutiven Funktionen wie Arbeitsgedächtnis, inhibitorischer Kontrolle und Handlungsplanung assoziiert ist. Auch helfen die Befunde zum Präfrontalkortex adoleszenztypische Verhaltensweisen besser einzuordnen.

Dass Lernen im Gehirn Spuren hinterlässt, haben neurowissenschaftliche Studien in faszinierender Weise zeigen können. In Folge der Ausbildung von Expertise und Wissenserwerb kommt es in den für die Aufgaben besonders relevanten Gehirnaralen zu funktionellen und strukturellen Veränderungen. Besonders beeindruckend sind die Befunde zu strukturellen Änderungen im Hippocampus als Tor zum deklarativen Gedächtnis. Befunde an Kindern mit Leseschwierigkeiten zeigen zudem, dass ein erfolgreiches Lesetraining auch zu strukturellen Veränderungen in relevanten Gehirnregionen führt.

Neurowissenschaftliche Forschung kann helfen, unser Verständnis für Lernprozesse und die zugrundeliegenden kognitiven Funktionen zu erweitern. Sie kann dazu beitragen, die vorhandenen kognitiven Theorien und Modelle zu verbessern, indem die neuronale Ebene

einbezogen wird. Leider verleitet die Bildhaftigkeit neurowissenschaftlicher Befunde – insbesondere in populären Medien – gelegentlich zu einer stark vereinfachten Sichtweise und fördert so die Herausbildung von Neuromythen. Die Herausforderung für die Zukunft neurowissenschaftlich orientierter Forschung im Bereich Lehren und Lernen besteht im Transfer vom Labor- in den Schulkontext.