

Inge SCHWANK, Osnabrück

Minisymposium D15: Neurowissenschaftliche Grundlagen mathematischen Denkens

Im Vergleich zur Mathematik sind Psychologie, speziell Kognitionspsychologie, besonders aber Mathematikdidaktik und die Neurowissenschaften sehr junge Wissenschaften. Um dem mathematischen Denken auf die Spur zu kommen, bedarf es vieler, gemeinsamer Anstrengungen. Cognitive Mathematics Education (CME) steckt noch in den Kinderschuhen [1]. Schon Hadamard [2] hat in seinem Werk „The psychology of invention in the mathematical field“ festgehalten, dass eine große Schwierigkeit vorliegt, die die Wissenschaften maßgeblich behindert:

„The difficulty is ... one which, in an increasing number of instances, hampers the progress of our knowledge: I mean the fact that the subject involves two disciplines, psychology and mathematics, and would require, in order to be treated adequately, that one be both a psychologist and a mathematician.“ [2, p. 1]

Tatsächlich ist eine Entwicklung zu beobachten, dass innerhalb der Mathematikdidaktik, die als Bindeglied fungieren könnte, die Diskussion zum (Spannungs-)Verhältnis zwischen (Mathematik)-Didaktik und Kognitiver Neurowissenschaft kaum angekommen ist (vgl. dagegen z.B. [3]).

Auf den Conferences of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 1/1998-CERME 5/2007) gab es unter den Working Groups, in denen die Tagungen organisiert sind, zunächst eine, die sich ausdrücklich mit Mathematical Thinking and Learning as Cognitive Processes beschäftigte, aber nur wenige Teilnehmer anzog und nicht weiter geführt worden ist [4, 5].

Mittlerweile ist zu beobachten, dass die neurowissenschaftliche Erforschung des Zahlensinns in vollem Gange ist. Man denke etwa an die Gruppe NUMBRA (Numeracy and brain development – European Research Training Network). Bezeichnenderweise ist mit Klaus Willmes-von Hinkeldey, Aachen, für Deutschland ein Neuropsychologe beteiligt, der ursprünglich zunächst Mathematik studiert hat.

Nach einer ersten Euphorie ist jetzt sicher die Zeit des hartnäckigen Arbeitens gefragt. Ältere Titel wie „Sources of Mathematical Thinking: Behavioral and Brain-Imaging Evidence “ [6] waren zu optimistisch formuliert. Während hinsichtlich des Zahlenverständnisses einige Fortschritte erzielt worden sind, insbesondere in der Ausdifferenzierung, sind die Fortschritte hinsichtlich des Denkens kaum nennenswert. Hadamard hat in seinem Titel *psychology* im Zusammenhang mit *invention* gebraucht. Es ist noch voll-

kommen unklar, wie ein neurowissenschaftliches Untersuchungsset gestaltet sein müsste, um auch nur annäherungsweise Aufschlüsse über mathematisches Denken zu erhalten, das solche inventions hervor bringt. Gemeint sind damit insbesondere auch neue, eigene Gedankengänge von Kindern. Bislang erwachsen aus den Neurowissenschaften Einsichten über die Funktionsweise des Gehirns insbesondere aufgrund von Einzelfällen mit besonderen Hirnstörungen. Mathematisches Denken kann aber sicher nicht alleine dadurch erschlossen werden, dass Defizite verstanden werden.

Wir freuen uns, dass auf der ersten gemeinsamen Jahrestagung der Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV) und der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) ein Minisymposium „Neurowissenschaftliche Grundlagen mathematischen Denkens“ zustande gekommen ist und Forschungsarbeiten nicht nur aus Deutschland sondern auch aus den USA, dem UK und der Schweiz präsentiert werden können.

Wir sind sicher, dass die Gegenüberstellung der beiden Herangehensweisen "neurowissenschaftlich" versus "mathematikdidaktisch" zu einer verfeinerten Wahrnehmung des Problemfeldes führen und einer gegenseitigen Befruchtung beitragen wird.

Literatur

- [1] Kaune, C.; Schwank, I.; Sjuts, J. (2005, Hg.): *Mathematikdidaktik im Wissenschaftsgefüge: Zum Verstehen und Unterrichten mathematischen Denkens*. Festschrift für Elmar Cohors-Fresenborg. Osnabrück: Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik.
- [2] Hadamard, J. (1954/1949): *The psychology of invention in the mathematical field*. Reprint of "An essay on: The psychology of invention in the mathematical field". New York: Dover.
- [3] Ansari, D.; Coch, D. (2006): Bridges over troubled waters: education and cognitive neuroscience. *TRENDS in Cognitive Sciences*. Vol.10 No.4, pp. 146-151.
- [4] Schwank, I. (ed., 1999): *European Research in Mathematics Education*, Vol. I + II. Osnabrück: Forschungsinstitut für Mathematikdidaktik.
- [5] Novotná, J. (2001): *European Research in Mathematics Education II*. Czech Republic. Charles University, Faculty of Education.
- [6] Dehaene, S.; Spelke, E.; Pinel, P.; Stanescu, R.; Tsivkin, S. (1999): Sources of Mathematical Thinking: Behavioral and Brain-Imaging Evidence. *Science*. Vol. 284, 970-974.