

Neurologische Aspekte des Schreibens. Hirnphysiologie auch in der Graphologie die „Königin aller Wissenschaften“?

von Rosemarie Gosemärker und Claudia Caspers

„Hirnphysiologie“ scheint die Wissenschaft der Stunde zu sein. Bereits im Heft 35 im Jahr 2012 titelt das Magazin der Süddeutschen Zeitung: „Die Königin aller Wissenschaften? Von der Hirnforschung erhoffen sich alle alles.“ Die Neurowissenschaften treten an, uns zu erklären, wie wir denken, handeln, planen. Vor allem wollen sie uns erklären, warum wir so handeln, wie es jeder auf seine Weise tut. Aber es treten immer wieder und immer mehr Wissenschaftler, Neurologen und Psychologen an, um diese Königin zwar nicht zu entmachten, sondern um ihr sozusagen ein wissenschaftliches Parlament zur Seite zu stellen. Inwieweit diese Erklärungen zu Recht bestehen, wird zunehmend diskutiert.

Auch im Kreise der Schriftpsychologie treten seit den 40er Jahren mit dem Mediziner und Graphologen Dr. Rudolf Pophal (Pophal 1949) bis heute immer wieder Autoren auf, die die neurologischen Aspekte des Schreibens in Verbindung mit der Erkennbarkeit von Persönlichkeitseigenschaften bringen. In einem kürzlich erschienenen Artikel von Dr. Marie Anne Nauer heißt es im Untertitel „The role of emotions within our brain's organisation and their expression and observations in handwriting, hence giving new perspectives of the psychology of thought comprehending neurological research, psychological experience, and graphological theory“ (Nauer, 2018, S. 238). Die Autorin bezieht sich auf Pophals Theorie der Versteifungsgrade in der Handschrift, die ihre Basis gemäß des damaligen Forschungsstands in verschiedenen Gehirnregionen haben und aufgrund Pophals Beobachtungen mit entsprechenden Persönlichkeitseigenschaften verbunden sein sollen. Mittels der „Theorie der Persönlichkeits-System-Interaktionen“ (Quirin & Kuhl 2009), kurz auch PSI-Theorie genannt, holt Nauer Pophal kurzerhand ins Jahr 2018 und verbindet seine aus den Hirnregionen in die Handschrift transponierten vier Versteifungsgrade (kortikal, subkortikal, pallidär und striär) mit den vier Persönlichkeitsstilen der PSI-Theorie, die ebenfalls neurowissenschaftlich in vier verschiedenen Gehirnregionen (rechts präfrontal, links präfrontal, rechts parietal und links parietal) lokalisiert werden. Nauer ist aufgrund dessen der Überzeugung, aus heutiger Sicht sei Pophals Theorie in Verbindung mit der PSI-Theorie

„eine ausgezeichnete Grundlage für unsere modernen Erkenntnisse in der Neurophysiologie (...), insbesondere was die Handriftheorie betrifft. Das hilft vor allem dem Praktiker in der Graphologie, aber auch dem Forscher, der mehr Zeit braucht, um alles zu beweisen. (Nauer, 2018, S. 265)“.

Hier zeigt sich ein Versuch, die Neurowissenschaften als Begründung für schriftpsychologische Erkenntnisse zu etablieren. Warum neurowissenschaftliche Erklärungsmodelle in der Psychologie so eine hohe Attraktivität haben, dafür gibt es laut Prof. Mausfeld von der Universität Kiel fünf Gründe, von denen wir hier nur einen wiedergeben:

„Unseren Alltagsintuitionen zufolge sehen wir etwas als eine Erklärung für das Auftreten eines Phänomens an, wenn wir es auf etwas Vertrautes und Bekanntes zurückführen können. Im Erklärungsbegriff des Alltags, der selbst Teil unser mentalen Konzeptausstattung und somit Gegenstand der Kognitionsforschung ist, zeigt sich eine Vorliebe für Erklärungen in terminis von handgreiflichen und sichtbaren Vorgängen und Dingen. Unsere Alltagskonzeption von Erklärung weist also einen gleichsam biologisch eingebauten ‚Konkretismus‘ auf. Daher erscheinen uns auch ‚Erklärungen‘ mentaler Phänomene, wie beispielsweise Sprachverstehen, Mustererkennung oder Depression, intuitiv plausibler, wenn sie sich auf konkrete ‚reale‘ Dinge, wie Hirnareale, Neurone, Transmittersubstanzen oder Gene beziehen, als

Kontakt Daten:
Rosemarie Gosemärker
gosemaerker@loenser.de

Claudia Caspers
info@handschriftanalyse.com

wenn sie sich auf abstrakte theoretische Konzepte beziehen. Auch die scheinbare Plausibilität neuroreduktionistischer Zugangsweisen wird wesentlich aus dem natürlichen Bedürfnis gespeist, etwas schwer zu Fassendes – nämlich höchst abstrakte Prinzipien, wie sie mentalen Phänomenen zugrunde liegen – auf etwas gleichsam Handfestes, auf ihr materielles Substrat zu reduzieren. In der mechanistischen Weltkonzeption des 17. Jahrhunderts ließ sich eine solche Auffassung noch vertreten. Mit dem Verlust der klassischen Konzeption von Materie ist sie heute nicht einmal mehr formulierbar.“ (Mausfeld, 2010, S. 184)

Was jenen heutigen Verfechtern bzw. Reduktionisten mit Rückgriff auf die Neurowissenschaften des Weiteren entgeht: Sie suggerieren, dass es in naher Zukunft nur noch eine Disziplin geben wird, die die menschliche Psyche erklärt, und übersehen dabei, dass sie sich somit selbst wegerklären, indem sie durch den Determinismus des Gehirns ihre Willensfreiheit und, im Falle der Handschrift, die selbständige Theoriebildung zugunsten der „ökonomischen Steuerung des Forschungsprozesses und den Bemühungen um eine Etablierung ‚einfacher‘ und ‚objektiver‘ Evaluationsparameter“ (Mausfeld, 2010, S. 188) mittels der in den Kinderschuhen steckenden Neurowissenschaften aufgeben.

Es ist keineswegs beabsichtigt, Pophals damalige Verdienste zu schmälern, denn er war ein Vorreiter darin, die psychologische Bedeutung der Handschrift aus der bewegungsphysiologischen Perspektive heraus zu interpretieren. Unter den Bedingungen seiner Zeit und deren Forschungsmöglichkeiten war bezüglich der Verknüpfung von Bewegungs- und Hirnphysiologie in Verbindung mit der Schriftpsychologie gar keine andere Interpretation möglich und es bleibt somit sein großes Verdienst, dies anhand von Untersuchungen an Kranken und Hirnverletzten beschrieben zu haben. Diese Herleitungen sind jedoch durch neuere Forschungen relativiert und differenziert worden und orientieren sich nicht mehr, und schon gar nicht ausschließlich, an der Zuordnung zu Gehirnregionen, sondern an der beobachtbaren Bewegungssteuerung, an der noch heute weiter geforscht wird. Bereits im Jahre 1990, also vor 28 Jahren, veröffentlichte der Neurologe Richard Suchenwirth einen für uns Graphologen einerseits erleuchtenden, andererseits aber auch erschreckenden Beitrag: Er schrieb auf Anregung von Oskar Lockowandt 1990 in der „Zeitschrift für Menschenkunde“ den Beitrag „Pophals Lehre und die moderne Neurologie“. Hier lesen wir Folgendes:

„Der klinisch-empirische Ansatz – so lässt sich zusammenfassend sagen – der Lehre Pophals ist rund vierzig Jahre später in wenig veränderter Form nach wie vor gegeben. Die neuroanatomisch geprägte Interpretation der klinischen Phänomene, die letztlich um Mikrographie und Makro- bzw. Megalographie kreisen, ist gegenüber der jetzt ganz vorherrschenden biochemischen-neurophysiologischen Betrachtungsweise nicht mehr aufrechtzuerhalten.“ (Zeitschrift für Menschenkunde, 54, 1990, Heft 2, S. 93)

Erschreckend könnte der Beitrag gewesen sein, weil er unsere so beliebten „Versteifungsgrade“ und die damit verbundene bequeme Verknüpfung mit Persönlichkeitseigenschaften in Frage stellte. Im Jahre 1995 veranstaltete die Arbeitsgemeinschaft für wissenschaftliche Schriftpsychologie (AwS) zu Ehren Pophals an der Universität Bielefeld ein eigenes Symposium, bei dem Oskar Lockowandt, Teut Wallner und auch ein Vertreter der neurologischen Disziplin, Hans-Joachim Haase, neben der Witwe Pophals zu Wort kamen und dabei Pophals Verdienste kritisch würdigten und mit neuen Erkenntnissen unterfütterten.

Man kann nun einwenden, dies gelte für den Pophal der 40er Jahre, allerdings nicht für die von Nauer propagierte Theorie „Pophal Reloaded. Handwriting as Brainwriting in Light of Recent Research in Neuroscience, Psychology, and Graphology“ (vgl. <http://sgg-graphologie.ch/wp-content/uploads/2018/08/Mitteilungen.119.pdf>). Warum Suchenwirths Kritik allerdings auch für eine Verbindung von Pophals Versteifungsgraden mit der neurowissenschaftlich fundierten PSI-Theorie gilt, wird im Folgenden erläutert und begründet.

An einigen Schriftpsychologen, die noch heute Versteifungsgrade und die damit verbundenen Persönlichkeitseigenschaften neurowissenschaftlich bzw. neuropsychologisch fundieren wollen, ist offensichtlich die konstruktiv-kritische Auseinandersetzung mit den Neurowissenschaften vorbeigegangen, die in Publikationen über die „stillschweigenden Grundannahmen neurowissenschaftlicher Positionen“ (Mausfeld, 2010), die „Kritik der Neuropsychologie“ (Werbik & Benetka, 2016) oder im „Memorandum ‚Reflexive Neurowissenschaft‘“ (2014) durch ein 15-köpfiges Team aus Neurowissenschaftlern sehr übersichtlich dargestellt ist. Auch aktuelle wissenschaftliche Untersuchungen weisen auf die Grenzen und Einschränkungen von neuropsychologischen Studien in der Psychologie hin (Celeghein et al. 2017): Kritisiert wird anhand von unzureichenden Forschungsergebnissen vor allem die vereinfachte auf die Region bezogene Eins-zu-Eins-Lokalisierung von Emotionen, die im Falle von schriftpsychologischen Theorien auf das gesamte Repertoire von innerpsychischen Prozessen ausgeweitet wird. Das grundsätzliche Problem, das bis heute besteht, be-

schreibt das Memorandum in diesem Absatz besonders treffend. Die Autoren beginnen mit der Kritik an optimistischen Hirnforschern, die in einem Manifest von 2004 mehr versprochen, als sie nach zehn Jahren einlösen konnten:

„Die Daten, die mit modernen bildgebenden Verfahren gewonnen wurden, weisen darauf hin, dass sämtliche innerpsychischen Prozesse mit neuronalen Vorgängen in bestimmten Hirnarealen einhergehen – zum Beispiel Imagination, Empathie, dem Erleben von Empfindungen und dem Treffen von Entscheidungen beziehungsweise der absichtsvollen Planung von Handlungen.“ Hier ist zunächst erkennbar, dass unausgesprochene philosophische Überzeugungen zum ontologischen Verhältnis von innerpsychischen Prozessen und Gehirnvorgängen einfließen. Es wird außerdem unterstellt, dass ‚sämtliche‘ psychischen Funktionen, also auch alle Emotionen bereits experimentell untersucht worden sind. Das ist schlichtweg unzutreffend, sodass diese Aussage bestenfalls als Hypothese, aber nicht als Befund zu werten ist. Zum anderen wäre es falsch, den Sachverhalt eines ‚Einhergehens‘ als Beweis kausaler Zusammenhänge zu verstehen. Tatsächlich gehört es zu den Grundtatsachen der mathematischen Statistik, dass Korrelationen allein keine Kausalität begründen. Psychische Phänomene gehen auch mit der Aktivität des Herzens, des vegetativen Nervensystems und der gesamten Muskulatur einher. So wie man im Prinzip ohne Hirnrinde nicht denken kann, kann man ohne Arme keine Bäume fällen, ohne Beine nicht gehen und ohne Augen nicht sehen. Es ist außerdem sicher, dass auch molekulare und elektrische Prozesse in Gliazellen mit psychischen Prozessen ‚einhergehen‘. Die Gleichsetzung des Gehirns mit Nervenzellen, womöglich sogar nur mit solchen der Großhirnrinde, ist also bereits eine zu eng gefasste Reduktion, denn letztlich könnten auch Sauerstoff und Glukose als notwendige Bedingungen der Gehirnaktivität und damit von psychischen Prozessen angesehen werden. Findet man deshalb parallel zu psychischen Prozessen und Zuständen Gehirnaktivitäten, dann ist deren Spezifität nachzuweisen. Andernfalls gleitet man in unzeitgemäße Trivialitäten ab.

Es zeigt sich darüber hinaus bereits seit Jahrzehnten, dass eine eindeutige Struktur-Funktion-Zuordnung mit erheblichen Unschärfen verbunden ist. Das stellt sich besonders eindrucksvoll am Beispiel des Sehens dar, an dem mehr als 30 Hirnareale mit etwa 900 Verbindungswegen beteiligt sind. Es verwundert daher auch nicht, dass ein Gehirnareal wie der präfrontale Kortex multiple Funktionen wie Sehen, Bewerten, Gedächtnis, usw. aufweist. Die Frage, auf welcher Organisationsebene und mit welcher Ortsauflösung einzelne psychische Funktionen realisiert werden, dürfte deshalb am Problem vorbeigehen. Hier setzen bereits die neueren Konnektivitätsanalysen an. Das Gehirn ist wegen seiner hochgradigen Rückkopplung seiner Areale als ein operational geschlossenes System – oder aktueller formuliert: als ein ‚Netzwerk‘ – zu charakterisieren. Sinngemäß gilt somit grundsätzlich: Eine psychische Funktion wird an mehreren Gehirnmorten realisiert, und ein Gehirnmort ist an mehreren Funktionen beteiligt.“ (Memorandum „Reflexive Neurowissenschaft“ 2014, S. 5)

Hinzu kommen die seit einigen Jahren sich mehrenden Zweifel an der Validität und Reliabilität von Ergebnissen aus funktionellen Magnetresonanztomographie-Studien, die aufgrund der verwendeten Auswertungsprogramme bis zu 70% falsch-positive Ergebnisse liefern (vgl. Eklund et al., 2016; Werbik & Benetka, 2016). Es kann hier keine ausführliche Einführung in alle aktuellen Aspekte der Neurowissenschaften gegeben werden. Hinweise auf entsprechende Literatur sind allerdings am Ende dieses Artikel zu finden. Es ist also nur zu bemerken, dass die „Königin der Wissenschaften“, die Hirnphysiologie, auch nicht unwidersprochen hingenommen wird. Der Hirnforscher und Autor Henning Beck hat in seinem Buch „Hirnrrissig: Die 20,5 größten Neuromythen - und wie unser Gehirn wirklich tickt“ (2016) jene Mythen hinterfragt und auf der Basis seiner eigenen Kompetenz als Hirnphysiologe so manches relativiert. Er fasst zusammen:

„Hirnforschung ist Teamarbeit: Neurophysiologen untersuchen die elektrischen Eigenschaften von Nervenzellen, Histologen die Gewebestruktur, Anatomen den Aufbau des Gehirns. Zellbiologen erforschen die Funktionsweise von Nerven- und Gliazellen, Molekularbiologen das Zusammenspiel der Proteine in einer Zelle, Genetiker die zugrunde liegenden genetischen Programme. Informatiker simulieren neuronale Netzwerke, Kognitionswissenschaftler erforschen die Informationsverarbeitung von Gehirnen, Neurologen schließlich sind Mediziner, die krankhafte Veränderungen im Nervensystem verstehen und behandeln wollen. Und zum Schluss treffen sich 30 000 von ihnen auf einer einwöchigen Tagung und tauschen ihre Ergebnisse aus. Da geht es mindestens genauso unübersichtlich zu wie im Gehirn selbst“. (Beck S. 287)

„Die Hirnforschung ist eine praktische, eine durchführende Wissenschaft. Sie ist daher ungeeignet, um philosophische Fragestellungen wie die nach dem Wesen des menschlichen Geistes zu beantworten. Natürlich können wir sagen, dass bei bewusstem Erleben der präfrontale Cortex und das anteriore Cingulum aktiv sein müssen, doch wir wissen nicht, wie durch diese Aktivität Bewusstsein entsteht oder ob diese Aktivität an sich schon Bewusstsein ist.“ (Beck S. 290)

Was sich hier zeigt, ist, dass die Schriftpsychologie von der Neurowissenschaft im Stich gelassen wird. Warum? Wir haben es in unserem Metier, wie auch andere humanwissenschaftliche Disziplinen, mit „Bedeutungen und Sinngehalten“ (Werbik & Benetka, 2016) zu tun, also, mit dem „menschlichen Geist“, und das ist gerade das, was der Hirnforscher Beck ausschließt. Wir wissen durch die „königlichen Erkenntnisse“ nur, dass schriftpsychologische Bedeutungen nicht mehr hirnphysiologisch in der Weise Pophals, aber auch nicht in der Weise der PSI-Theorie oder anderer neuropsychologisch orientierter Theorien begründet werden können.

Nun ist die Schriftpsychologie eine empirische Wissenschaft. Es geht nicht darum, unsere persönlichkeitsdiagnostischen Erkenntnisse grundsätzlich in Frage zu stellen, sondern es ist die richtige Verortung der Schriftpsychologie in der Wissenschaft von Nöten und das ist, um mit einem geflügelten Wort von Theodor Fontane zu sprechen, ein „weites Feld“. Die Brücke zu finden, mit der wir berechtigt erklären können, dass wer *so* schreibt, auch *so* ist, ist nach wie vor unsere Aufgabe. Eine Brücke hat mindestens zwei, oft mehrere Pfeiler.

Der eine Pfeiler ist: Wir begründen unsere empirischen Beobachtungen, Messungen und Schätzungen mit den Methoden der Statistik, die besonders auch durch den Fortschritt der Informatik spezifischer und schneller an größeren Stichproben durchführbar sind und überprüfen das, was wir seit langem tun, im Rahmen von verschiedenen Validierungsuntersuchungen (vgl. <http://www.schriftanalyse-validierung.info/de/index.php>).

Ein zweiter Pfeiler könnte der Zusammenhang zwischen dem Schreiben, der Psyche und Vorgängen im Gehirn sein. Absolut unrealistisch verorten würden wir unsere Disziplin allerdings, wenn wir sie mit neuropsychologisch fundierten Theorien, die selbst noch in den Kinderschuhen stecken, bereits auf ein vermeintlich sicheres Fundament stellen wollten und diese als Begründung für Persönlichkeitseigenschaften anführten statt der Schriftmerkmale selbst. Dieser Pfeiler ist auch in der Neuropsychologie noch unzureichend im Boden verankert. Vor jeglicher Zuschreibung und Demonstration an Schriftbeispielen (vgl. Nauer, 2018, S. 249 ff.) bedarf es entsprechender Untersuchungen zum Nachweis von Hypothesen über die neuropsychologische Fundierung der Schriftpsychologie.

Arbeiten wir deshalb lieber im Sinne der Zunahme der Glaubwürdigkeit unserer Disziplin an soliden Validierungsuntersuchungen weiter und bedenken im Zusammenhang mit der Neuropsychologie immer:

„Bereits die oftmals unzulängliche Unterscheidung von notwendigen und hinreichenden Bedingungen hat auf vielen Feldern zur Überschätzung eigener Erklärungsansprüche geführt: Selbstverständlich ist ohne Gehirn alles nichts, aber das Gehirn ist nicht alles, denn es benötigt den Körper, und der Körper benötigt die Umwelt. Aussagen wie ‚Psychische Prozesse beruhen auf Gehirnprozessen‘ führen uns nicht weiter, denn psychische Prozesse benötigen auch die Atmung, den Blutkreislauf usw.“ (Memorandum „Reflexive Neurowissenschaft“ 2014, S. 1)

Kommen wir zurück zur Grundfrage: Was berechtigt uns, Aussagen über Menschen aufgrund ihrer Handschriften zu machen? Eine Lösung bietet uns die Hirnphysiologie leider nicht. Auch in dem genannten Artikel von Nauer werden kühne Versprechen gegeben, die als Disziplin nicht einzulösen sind. Würde man die Schriftpsychologie allein mit neurowissenschaftlichen Erkenntnissen begründen, so wäre das eine interdisziplinäre Grenzüberschreitung. Die Autorin stellt hier eine Schriftpsychologie vor, die sich lediglich mit der neurowissenschaftlichen Fundierung der Schriftpsychologie verhüllt, um sich im Bemühen um Etablierung unserer Disziplin mit der „Königin der Wissenschaften“ ein unumstößliches Fundament zu geben.

„Wir leben offensichtlich im Zeitalter einer Theologie des Hirns. Wenn aber alles am menschlichen Erleben zerebral determiniert und konstruiert ist, dann nimmt das Organ unter der Schädeldecke genau jene unhintergehbare Funktion ein, die vor der Epoche der Aufklärung Gott zukam. Auch diese Parallele weist noch einmal auf die vormodernen Grundlagen einer ultramodernen Wissenschaft. Hirnforschung ist die Rückführung des Menschen in seine selbst verschuldete Unmündigkeit.“ (Süddeutsche Zeitung Magazin, 2012)

Wie viele Erklärungsansätze hat es schon gegeben? Von der Intuition über die Gestalterfassung und Interpretation über die hirnphysiologischen Herleitungen. Sie verlaufen, wie Wallner es beschrieben hat, von der „historischen Graphologie“ über die „fundamentalistische Graphologie“ bis hin zur „Schriftpsychologie“ (Wallner, T., Joos, R., Gosemärker, R. 2006, S. 4 ff.). Die Gefahr, eins dieser Modelle für absolut zu erklären, ist groß. Es sollte jedoch unser Bemühen sein, weiter an soliden Brückenpfeilern im Sinne einer fundierten schriftpsychologischen Theoriebildung zu bauen und Herleitungen zu finden, die noch besser begründet sind, da wir leider noch immer nicht mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit wissen, warum, wer *so* schreibt, auch *so* ist.

Referenzen

- Beck, H. (2016). Hirnrissig: Die 20,5 größten Neuromythen — und wie unser Gehirn wirklich tickt. München: Goldmann.
- Bürgi, Andreas, Gedanken zu einer wissenschaftlichen Fundierung der Graphologie. Zeitschrift für Menschenkunde, 2/90 54. Jg. S.70 - 90.
- Celeghin A, Diano M, Bagnis A, Viola M and Tamietto M (2017). Basic Emotions in Human Neuroscience: Neuroimaging and Beyond. *Front. Psychol.* 8:1432. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01432.
- Eklund A, Nichols TE, Knutsson H (2016). Cluster failure: Why fMRI inferences for spatial extent have inflated false-positive rates. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 113(28): 7900–7905. doi: 10.1073/pnas.1602413113.
- Mausfeld, R. (2010). Psychologie, Biologie, kognitive Neurowissenschaften. Zur gegenwärtigen Dominanz neurowissenschaftlicher Positionen und zu ihren stillschweigenden Grundannahmen. *Psychologische Rundschau*, 61(4), 180-190.
- Memorandum „Reflexive Neurowissenschaft“. In: *Psychologie heute*. Zit. nach <http://psychologie-heute.de/home/lesenswert/memorandum-reflexive-neurowissenschaft/> (zuletzt aufgerufen am 24.08.2018).
- Nauer, M. A. (2018). The Second System of Thought and its Trace in Handwriting. In: Chernov, Y. & Nauer, M. A. (2018). *Handwriting Research: Validation & Quality*. Berlin: Neopubli, 238-268.
- Pophal, R. (1949). *Zur Psychophysiologie der Spannungerscheinungen in der Handschrift*. Rudolstadt: Greifenverlag.
- Quirin, M. & Kuhl, J. (2009). Die Theorie der Persönlichkeits-System-Interaktionen [The Theory of Personality Systems Interactions (PSI)]. In V. Brandstätter-Morawietz & J. H. Otto (Eds.), to appear in: *Handbuch der Allgemeinen Psychologie: Motivation und Emotion* (pp. 157-162). Göttingen: Hogrefe.
- Suchenwirth, Richard, Pophals Lehre und die moderne Neurologie. In: *Zeitschrift für Menschenkunde*, 54, 1990, Heft 2, 91-96.
- Süddeutsche Zeitung Magazin. Heft 35/2012, online abrufbar unter <https://sz-magazin.sueddeutsche.de/wissen/die-koenigin-aller-wissenschaften-79148> (zuletzt abgerufen am 24.08.2018).
- Wallner, T., Joos, R., Gosemärker, R. (2006). *Grundlagen und Methoden der Schriftpsychologie* Norderstedt: Books on Demand.
- Werbik, H. & Benetka, G. (2016): *Kritik der Neuropsychologie. Eine Streitschrift*. Gießen: Psychosozial-Verlag.