

NEUROWISSENSCHAFTLICHE ERFORSCHUNG DER HYPNOSE – AKTUELLER STAND UND AUSBLICK

von

Dipl.-Psych. Dr. rer. nat. Matthias Wittfoth

Es ist der Beginn eines Aufbruchs, der Beginn eines Umdenkens und damit einer noch nicht dagewesenen Zeit der Anerkennung der Hypnose als ein reales Phänomen. Die Geschichte der Hypnose ist alt. Seit mehr als hundert Jahren jedoch wird die Hypnose sowohl wissenschaftlich untersucht als auch therapeutisch eingesetzt. In der etablierten Mainstreamwissenschaft wurde dieses später als esoterisch stigmatisierte Verfahren in grob fahrlässiger Weise vernachlässigt und später weitestgehend ignoriert. Doch seit ein paar Jahren tut sich etwas. In verblüffender Analogie zur neurowissenschaftlichen Erforschung der Emotionen, die ebenfalls als unseriös galt und mittlerweile ein zweifellos anerkanntes Forschungsgebiet repräsentiert, wird die Untersuchung der Hypnose mit Hilfe neuester bildgebender Verfahren der Hirnforschung aus ihrem Schattendasein geholt. Beachtenswerterweise besteht sie zusehends die an sie herangetragenen wissenschaftlichen Gütekriterien mit Bravour.

Wie lässt sich Hypnose in der Neurowissenschaft untersuchen?

Im Zuge dieses spannenden wissenschaftlichen Initiationsrituals sind drei Ideen (und die mit ihnen einhergehenden Fragestellungen) erkennbar, sich dem Thema Hypnose zu nähern.

1. Welche Veränderungen der neuronalen Aktivität ergeben sich durch die hypnotische Induktion ?
2. Was genau sind die Korrelate der Antwort des Gehirns auf individuelle hypnotische Suggestionen (wie z. B. Analgesie oder motorische Paralyse) ?
3. Was sind die neuronalen Korrelate der individuellen Unterschiede der Hypnotisierbarkeit ?

Im Folgenden soll ein kurzer Überblick gegeben werden, der die Ergebnisse aktueller neurowissenschaftlicher Untersuchungen im Hinblick auf diese drei Forschungsansätze reflektiert. Im Anschluss daran gebe ich einen persönlichen Ausblick auf die Hypnoseforschung und versuche den Nutzen für psychotherapeutische Verfahren, die mit Hypnose arbeiten, zu illustrieren.

Hypnoseforschung ist etabliert

Doch zunächst einmal: Woran lässt sich denn erkennen, dass die Untersuchung des Phänomens „Hypnose“ nicht nur salonfähig geworden ist, sondern gezielt die Aufmerksamkeit wichtiger Teile des neurowissenschaftlichen Establishments auf sich zieht?

Erstens: Das wissenschaftliche Journal „Cortex“, das zurzeit eines der renommiertesten Magazine ist, die Arbeiten auf dem Gebiet der Gehirnforschung publizieren, hat sich dem Thema Hypnose in diesem Jahr mit einer Spezialausgabe angenähert (Volume 49, Issue 2). Hierbei veröffentlichten namhafte Forscher ihre Studien.

Zweitens: In den letzten zehn Jahren sind vereinzelt interessante und nachhaltige Studien in teilweise hochrangigen Journals erschienen. Insbesondere sind die Arbeiten von Amir Raz (McGill University, Montreal, Canada) und Irving Kirsch (Harvard Medical School, Boston, USA) hervorzuheben.

Welche Methoden werden angewandt?

Wenn von neurophysiologischen Ergebnissen oder von Ergebnissen der Hirnforschung gesprochen wird, so sind häufig Resultate gemeint, die mit dem Verfahren der sogenannten funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT) gewonnen werden. Hierbei handelt es sich um ein bildgebendes Verfahren, bei dem es möglich ist, mit Hilfe eines starken Magnetfeldes, Signaländerungen zu detektieren, die die magnetischen Eigenschaften des Blutes widerspiegeln. Diese ändern sich in Abhängigkeit vom Sauerstoffverbrauch. Als Ergebnis lassen sich dann Gehirnkarten anfertigen, die farblich kodiert zeigen, bei welcher experimentellen Bedingung mehr Stoffwechselfvorgänge, und somit mehr neuronale Aktivität, im Vergleich zu einer anderen Bedingung ablaufen. Neben der Elektroenzephalographie (EEG) ist das fMRT als neurowissenschaftliches Verfahren am meisten verbreitet.

Durch die Methodik sind wir heute in der Lage, relativ gut räumlich anzugeben, wo im Gehirn etwas passiert, während z. B. eine bestimmte Aufgabe vom Versuchsteilnehmer bearbeitet wird. Deshalb wissen wir, dass die Hypnoseinduktion einen Gehirnzustand hervorruft, der sich (1) vom normalen Wachzustand unterscheidet und der sich (2) ebenfalls zwischen hochsuggestiblen und geringsuggestiblen Personen unterscheidet (McGeown et al., 2009). Interessanterweise spielt hier das sogenannte „default mode network“ (DMN) des Gehirns eine entscheidende Rolle. Dieser auch als Ruhezustand bezeichnete Status ist durch die Aktivität eines Netzwerkes von Hirnarealen gekennzeichnet, die mehr Stoffwechselaktivität zeigen, wenn man keine Aufgabe löst, an nichts Besonderes denkt und „tagträumt“.

Wenn das Gehirn normalerweise Aufgaben bewältigt und sich auf eine Sache konzentriert, verringert sich die Aktivität des DMN, während gleichzeitig Areale vermehrt aktiviert werden, die zur Verarbeitung der jeweiligen Aufgabe benötigt werden.

Was verändert die Hypnose im Gehirn?

Während einer hypnotischen Induktion verringert sich die neuronale Aktivität insbesondere im vorderen Teil dieses Netzwerkes: im medialen präfrontalen Kortex, ohne dass andere spezifische Gehirnregionen rekrutiert werden. Eine wahrscheinliche Interpretation wäre, dass sich hierbei die Grundlage der Bereitschaft für Suggestionen widerspiegelt.

Neueste Befunde der Gruppe von Irving Kirsch lassen interessanterweise darauf schließen, dass das eigentlich Wirksame nicht die hypnotische Induktion, sondern die Suggestionen an sich sind (McGeown et al., 2012)! Die Hypnose ist lediglich ein Wegbereiter, der es den Suggestionen leichter macht zu wirken. In einem vor kurzem veröffentlichten Experiment wurden Probanden gebeten, sich ein Bild mit verschiedenen farbigen Flächen anzusehen, das an die Kompositionen von Mondrian erinnert. Hochsuggestible Probanden gaben im Gegensatz zu den geringsuggestiblen Mitteilnehmern an, in der Lage zu sein, die ihnen gegebene Suggestion ausführen zu können, den Bildern die Farbe zu entziehen und nur grau-skalierte Flächen zu sehen. Es gab keinerlei Hinweise darauf, dass die Teilnehmer sich währenddessen in Trance befanden. Dies gelang auch andersherum. Sie konnten Farben hineinsehen, wo sich tatsächlich nur graue Flächen befanden. Um zu erschließen, welche Gehirnbereiche die Verarbeitung machen, wurden die Probanden mittels fMRT untersucht. Als wichtigstes Resultat des Interaktionskontrastes (Gruppe x Bedingung) wurde eine Signalerhöhung

im linken Gyrus Fusiformis gefunden, ein Areal, das schon in der mittlerweile klassischen Studie von Kosslyn und Kollegen (2000) ebenfalls mit dem Halluzinieren von Farben in Verbindung gebracht wurde. Diese Aktivierung zeigte sich unabhängig davon, ob die Probanden vorher in hypnotische Trance versetzt wurden oder nur Suggestionen bekamen. Es wurde ebenfalls ein Zusammenhang entdeckt zwischen dem DMN und der spezifischen Aktivität im Gyrus Fusiformis, die den erfolgreichen Farbsuggestionseffekt repräsentierte: Je größer der Grad der Deaktivierung des Ruhezustands während neutraler Hypnose war, desto höher war die Signalstärke im Fusiformis während der Suggestion.

Aktivitätsveränderungen bei der Schmerzempfindung unter Hypnose

Die Modulation der Schmerzempfindung war seit jeher ein klassisches Anwendungsgebiet der Hypnose. Durch moderne, bildgebende Verfahren haben wir in den letzten Jahren einen ungefähren Einblick bekommen, was im Gehirn passiert, wenn Hypnose so wirkt, dass weniger oder kein Schmerz wahrgenommen wird. Zum Beispiel wurde eine interessante Korrelation entdeckt, nämlich dass die Aktivierung des rechten dorso-lateralen präfrontalen Kortex (DLPFC) mit dem subjektiven Schmerzgefühl ansteigt (Raij et al., 2009). Der DLPFC ist eine wichtige Hirnstruktur, die bislang mit den unterschiedlichsten exekutiven Funktionen in Zusammenhang gebracht wird. Die Kontrolle unserer Handlungen unter Beibehaltung einer gestellten Handlungsregel wird hier bewerkstelligt. Man kann davon ausgehen, dass dieses Areal eine Hauptrolle darin spielt, wahrgenommene Suggestionen modalitätsspezifisch zu übersetzen, d. h. Schmerz suggestionen zum Schmerznetzwerk (Inselrinde, primärer Somatosensorischer Kortex, Hirnstamm, Thalamus, ACC und Basalganglien; für einen Überblick siehe Tracey, 2008) und z. B. motorische Suggestionen zu motorischen Arealen weiterzuleiten und deren Aktivierungsmuster zu modulieren. Diese sogenannte Top-Down-Modulation wird durch die Veränderung funktioneller Konnektivitätsstärken erreicht (Vanhaudenhuyse et al., 2009). Aufgrund der vorliegenden Befunde wird dies höchstwahrscheinlich sowohl über den Thalamus und ACC als auch über den DLPFC erreicht. Die Wichtigkeit dieser Forschungsbefunde erschließt sich im Zusammenhang mit der Schmerzbekämpfung bei verschiedenen neurologischen bzw. neuropsychiatrischen Störungsbildern (siehe Beispiel Fibromyalgie: Derbyshire et al., 2009).

Die allermeisten dieser und auch anderer Untersuchungen zu den Aktivitätsveränderungen bei der Schmerzempfindung unter Hypnose krankten an der viel zu kleinen Stichprobengröße von selten mehr als zehn Probanden. Deshalb sind diese Befunde noch mit Vorsicht zu genießen und sollten schlichtweg nicht mehr als einen ersten, noch zu überprüfenden, Hinweis geben, was unter Hypnose im Gehirn passiert. Auch wissen wir noch nicht viel über die zeitlichen Dimensionen der Veränderungen, da die bildgebenden Verfahren wie beispielsweise die fMRT die zeitlichen Vorgänge im Hirn nur in einer Auflösung von einigen Sekunden darstellen können, während neuronale Prozesse um ein Vielfaches schneller ablaufen. Auch wäre es in Zukunft erstrebenswert, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, was in der räumlich darunterliegenden neurophysiologischen Ebene moduliert wird.

Lassen sich interindividuelle Unterschiede der Suggestibilität im Gehirn erkennen?

Studien zur funktionellen Konnektivität finden immer mehr Verbreitung, denn sie identifizieren nicht nur einige wenige Areale und ihren Zusammenhang mit einer bestimmten Aufgabe, sondern beleuchten das Gehirn als Ganzes. Sie können sowohl

funktionelle als auch strukturelle (also Variationen der grauen und weißen Hirnsubstanz) Verbindungsstärken erkennen.

In einer neuen Studie von Forschern aus Stanford und vom Massachusetts Institute of Technology in Boston (Hoeft et al., 2012) wurde ebenfalls untersucht, ob sich in der Stärke der funktionellen Verbindung während des Ruhezustands ablesen lässt, ob eine Person mehr oder weniger suggestibel ist. Es zeigte sich, dass eine größere funktionelle Konnektivität mit der Eigenschaft einhergeht, besonders suggestibel zu sein. Die größere funktionelle Konnektivität wurde interessanterweise zwischen Arealen beobachtet, die sowohl die Kontrollnetzwerke als auch die Bedeutungs- (oder Salienz-) Netzwerke darstellen. Diese Netzwerke erkennen, integrieren und filtern relevante körperliche, autonome und emotionale Informationen. Insbesondere war eine höhere funktionelle Kopplung zwischen dem dorso-lateralen präfrontalen Kortex und dem anterioren Gyrus Zinguli kennzeichnend für Hochsuggestibilität. Es gibt außerdem weitere Hinweise darauf, dass auch strukturelle Unterschiede bei der Fähigkeit zur Hypnotisierbarkeit eine Rolle spielen. Demnach gibt es einen Zusammenhang zwischen höherer Suggestibilität und zunehmender Größe des Balkens (Corpus Callosum) (Horton et al., 2004).

Maßgeschneiderte Hypnotherapie?

Diese Befunde können für die weitere Erforschung und besonders für die Anwendung der Hypnose wegweisend sein. Wie auch schon im Rahmen der allgemeinen Psychotherapieforschung diskutiert, wäre eine individuell maßgeschneiderte Hypnotherapie, die die Besonderheiten der Gehirnaktivitätsmuster der jeweiligen Person berücksichtigt, nicht nur wahrscheinlich in hohem Maße erfolgsversprechend, sondern würde auch Erklärungen liefern, warum Hypnose in einigen Fällen nicht wirkt. Dies beinhaltet auch, dass es möglich wäre, bestimmte Gehirnzustände zu trainieren, die günstig für die Verarbeitung von Suggestionen sind (wie es mittlerweile schon beim Neurofeedback gemacht wird).

Emotionale Sprache als wichtiges Instrument der Hypnose

Die Grundlage der Hypnose ist und bleibt die Sprache. Durch sie wird eine alternative Perspektive der Wahrnehmung durch Suggestionen erst vermittelbar. Doch einige Aspekte der Sprache wurden erst in den letzten Jahren zunehmend erforscht, die für die Anwendung der Hypnose von jeher immense Bedeutung hatten. Informationen lassen sich sprachlich nicht nur durch Inhalte vermitteln, sondern ebenso durch die Sprachmelodie, auch Prosodie genannt. In sozialen Interaktionen spielt dieser linguistische Parameter eine enorme Rolle: wie etwas gesagt wird, kann vollkommen entgegengesetzt sein zu dem, was gesagt wird. Durch diesen Informationskanal lassen sich auch Gefühle schnell und unmittelbar ausdrücken. Meine Arbeitsgruppe und ich an der Medizinischen Hochschule Hannover haben in den letzten Jahren einige Untersuchungen gemacht, die zeigen konnten, dass ganz spezielle Gehirnareale die prosodischen Informationen verarbeiten (Wittfoth et al., 2010; Agrawal et al., 2012), und dass Konflikte oder widersprüchliche emotionale Informationen zwischen dem sprachlichen Inhalt und der Sprachmelodie von Frauen und Männern unterschiedlich verarbeitet werden (noch unveröffentlichte Daten). In Zukunft werden wir dies in Zusammenhang mit der hypnotischen Induktion untersuchen. Die Erkenntnis, dass es hierbei Geschlechtsunterschiede gibt, dürfte gerade für Hypnoseanwender interessant sein.

Ausblick

So gibt es für Hypnosepraktizierende allen Grund, sehr positiv in die Zukunft zu sehen, denn die Bedeutung der Hypnose wird rapide zunehmen, nicht zuletzt weil sie durch wissenschaftliche Evidenzen untermauert und als Faktum nicht mehr wegzudiskutieren ist. Es wird auf dem weiteren Weg aber notwendig sein, beide Felder, das der therapeutischen Intervention, als auch das der neurowissenschaftlichen Methodik, nicht gegeneinander auszuspielen. Beide sind für das Erreichen eines höheren Stellenwertes essentiell. Beide Felder können und sollten voneinander profitieren. Therapie verharret ohne systematische wissenschaftliche Untersuchung im subjektiv-wahrgenommenen „Erfolg“, Wissenschaft bleibt ohne Anwendungsbezug und ohne therapeutische Empathie intellektuelle Spielerei. Freuen wir uns auf den nächsten, gemeinsamen Schritt!

Referenzen:

- Agrawal D, Timm L, Viola FC, Debener S, Büchner A, Dengler R, Wittfoth M. (2012) ERP evidence for the recognition of emotional prosody through simulated cochlear implant strategies. *BMC Neurosci* ;13:113.
- Derbyshire, S. W.G., Whalley, M. G. and Oakley, D. A. (2009), Fibromyalgia pain and its modulation by hypnotic and non-hypnotic suggestion: An fMRI analysis. *European Journal of Pain*, 13: 542–550.
- Hoedt F, Gabrieli JD, Whitfield-Gabrieli S, Haas BW, Bammer R, Menon V, Spiegel D. (2012) Functional brain basis of hypnotizability. *Arch Gen Psychiatry* ;69(10):1064-72.
- Kosslyn SM, Thompson WL, Costantini-Ferrando MF, Alpert NM, Spiegel D. (2000) Hypnotic visual illusion alters color processing in the brain. *Am J Psychiatry* ;157(8):1279-84.
- Mazzoni G, Venneri A, McGeown WJ, Kirsch I. (2013) Neuroimaging resolution of the altered state hypothesis. *Cortex* ;49(2):400-10.
- McGeown WJ, Mazzoni G, Venneri A, Kirsch I. (2009) Hypnotic induction decreases anterior default mode activity. *Conscious Cogn* ;18(4):848-55.
- McGeown WJ, Venneri A, Kirsch I, Nocetti L, Roberts K, Foan L, Mazzoni G. (2012) Suggested visual hallucination without hypnosis enhances activity in visual areas of the brain. *Conscious Cogn* ;21(1):100-16.
- Raij TT, Numminen J, Närvänen S, Hiltunen J, Hari R. (2009). Strength of prefrontal activation predicts intensity of suggestion-induced pain. *Hum Brain Mapp* ;30(9):2890-7.
- Tracey, I. (2008). Imaging pain. *Br J Anaesth* 101, 32-39.
- Vanhaudenhuyse A, Boly M, Baeteu E, Schnakers C, Moonen G, Luxen A, Lamy M, Degueldre C, Brichant JF, Maquet P, Laureys S, Faymonville ME. (2009). Pain and non-pain processing during hypnosis: a thulium-YAG event-related fMRI study. *Neuroimage* 47(3):1047-54.
- Wittfoth M, Schröder C, Schardt DM, Dengler R, Heinze HJ, Kotz SA. (2010) On emotional conflict: interference resolution of happy and angry prosody reveals valence-specific effects. *Cereb Cortex*;20(2):383-92.

Matthias Wittfoth (Diplom Psychologe, Dr. rer. nat.) ist Leiter der Bildgebung der Klinischen Psychologie und Sexualmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover und ausgebildeter Hypnotherapeut. Weiterhin Mitinitiator und Leiter der Forschergruppe NICA (www.nica-hannover.net).

Seine Diplomarbeit über die Neurokognition der Musik schrieb er am Max-Planck-Institut für Human Cognitive and Brain Sciences in Leipzig. Er promovierte am Neuropsychologischen Institut der Universität Bremen über funktionelle MRT Untersuchungen zur kognitiven Kontrolle. In den letzten Jahren hat er verschiedene Themen- und Forschungsschwerpunkte untersucht. Seine wichtigsten Forschungsinteressen sind die Erforschung der emotionalen Prosodiewahrnehmung und der Hypnose sowie die Untersuchung von Patienten mit Morbus Parkinson, Tourette Syndrom und Patienten mit Cochlear Implantaten. Im vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten, standortübergreifenden Projekt der Untersuchung der „Neurobiologischen Grundlagen von Pädophilie und sexuellem Kindesmissbrauch“ ist er für die Bildgebung am Standort Hannover verantwortlich. Kontakt: wittfoth.matthias@mh-hannover.de