

# **Elektromyographische Untersuchungen zur hypnotischen Armlevitation**

## **Unterschiede zwischen willkürlichem Armheben und unwillkürlicher Armlevitation**

*Burkhard Peter  
Philipp Schiebler  
Christoph Piesbergen  
Maria Hagl*

### **Einführung**

Milton H. Erickson (1961) berichtete, dass er mit Armlevitation schon 1923 als Student von Clark L. Hull ausführlich experimentiert habe. Sie sei eine geeignete Technik sowohl zur Tranceinduktion als auch zum ideomotorischen Signalisieren; Ericksons Verwendung der Armlevitation wurde in vielen Filmen und Schriftbeiträgen (z.B. Erickson & Rossi, 1976-1978) festgehalten. Armlevitation, wie sie für die Zwecke des ideomotorischen Signalisierens oder der Messung von Hypnotisierbarkeit (wie in der Barber Suggestibility Scale, Barber, 1969; oder dem Hypnotic Induction Profile, Stern, Spiegel & Nee, 1978-1979) eingesetzt wird, ist eine eher kurze Prozedur. Allerdings kann Armlevitation in manchen therapeutischen Settings, wie z.B. während hypnotischer Altersregression oder während der Aufrechterhaltung einer hypnotischen Analgesie beim Zahnarzt, auch für längere Zeit, manchmal über 20 Minuten, beibehalten werden. In solchen Fällen wird der Arm gewöhnlich nicht aus der Schulter angehoben sondern am Ellbogen angewinkelt.

Armlevitation gehört zu den sog. ideomotorischen hypnotischen Phänomenen. Der hypnotisierte Patient oder die Vpn wird gebeten, seine/ihre Hand nicht mehr willkürlich zu bewegen. Stattdessen soll er/sie sich beispielsweise vorstellen, dass die Hand oder der ganze Arm von einer fremden Kraft nach oben gehoben würde. Die Attribution dieser „fremden Kraft“ wird durch Kontext und/oder therapeutische Inhalte bestimmt. In universitären Untersuchungen kann dies z.B. die Vorstellung eines mit Helium gefüllten Ballons sein, der die Hand immer höher hebt, während einer Bühnenhypnose etwa die besondere hypnotische Macht des Hypnotiseurs, oder in der klinischen Hypnose und Hypnotherapie die Fähigkeit des „Unbewussten“ des Patienten (Peter, 2009a).

Burkhard Peter, Philipp Schiebler, Christoph Piesbergen und Maria Hagl  
Psychologisches Institut, Universität München

**Elektromyographische Untersuchungen zur hypnotischen Armlevitation.  
Unterschiede zwischen willkürlichem Armheben und unwillkürlicher Armlevitation**

**Zweck:** Ziel dieser explorativen Studie war es, die Technik der hypnotischen Armlevitation auf physiologischer und subjektiver Ebene zu untersuchen. Verglichen wurden drei Bedingungen von Muskelaktivität: unwillkürlich-ideomotorische Armlevitation in Hypnose; willkürliches Halten desselben Arms in gleicher Höhe ohne Hypnose; und Imagination der Hebung des Armes ohne Hypnose und ohne diese Bewegung tatsächlich auszuführen. **Methode:** In einem Within-Subjekt-Design durchliefen 33 Vpn die drei jeweils dreiminütigen Bedingungen (unwillkürlich, willkürlich und imaginativ) in zufälliger Reihenfolge. Abgeleitet wurden die Aktivitäten von 6 Muskeln des rechten Arms und der rechten Schulter (Trapezius, Deltoideus, Extensor Digitorum Communis, Flexor Digitorum Profundus, Bizeps Brachii und Trizeps Brachii). Als abhängige Variablen wurde die elektrische Muskelaktivität mittels Elektromyographie (EMG) und die von den Vpn empfundene Anstrengung erhoben. **Resultate:** Während der hypnotischen Armlevitation war die Gesamtmuskelaktivität im rechten Arm um 13% ( $p < .008$ ), die Aktivität des Deltoideus um 27% ( $p < .001$ ) niedriger als beim willkürlichen Halten des Armes ohne Hypnose. Die hypnotische Armlevitation wurde von den Probanden als weniger ( $p < .027$ ) anstrengend empfunden. Ohne Hypnose korrelierte die subjektiv empfundene Anstrengung mit der gemessenen Muskelspannung ( $r = .31$ ,  $p < .006$ ), nicht jedoch in Hypnose ( $r = .08$ ). Die durch nicht-hypnotische Imagination erzeugte Muskelaktivität überstieg deutlich den Ruhetonus, blieb jedoch niedriger als in den anderen beiden Bedingungen ( $p < .001$ ). Es konnte keine Korrelation zwischen der im Vortest erhobene Suggestibilität (HGSHS:A) und den Muskelaktivitäten gefunden werden. **Schlussfolgerung:** Mit der Technik der hypnotischen Armlevitation ist es möglich, die subjektiv empfundene Anstrengung sowie die Muskelaktivität im erhobenen Arm zu verringern. Unter Hypnose zeigt die subjektiv empfundene Anstrengung jedoch keinen Zusammenhang mehr mit der tatsächlichen Muskelaktivität.

**Schlüsselwörter:** Hypnose, Armlevitation, Willkürlichkeit, Unwillkürlichkeit, Imagination Muskelaktivität, Elektromyographie, Hypnotisierbarkeit

**Elektromyographic investigation of hypnotic arm levitation: Differences between voluntary arm elevation and involuntary arm levitation**

**Purpose:** The aim of this pilot study was to examine the technique of the hypnotic arm levitation with subjective and physiological measures. An arm lifted and hold up involuntarily through ideo-motoric arm levitation in hypnosis was compared with that arm lifted and hold up voluntarily without hypnosis. In addition the subjects performed a non-hypnotic imagined arm lifting, without actually lifting it. **Method:** 33 psychology students underwent a within subject design with three conditions: hypnotic arm levitation, holding up the arm voluntarily without hypnosis, and imagined arm lifting without hypnosis in randomised order. Six muscles were measured simultaneously (trapezius, deltoideus, extensor digitorum communis, flexor digitorum profundus, biceps brachii and triceps brachii). Felt strain and muscle activity (electromyography, EMG) during lifting and holding up the right arm for 3 min were used as dependent variables. **Results:** During hypnotic arm levitation the total muscle activity in the right arm was 13% lower ( $p < .008$ ) than during holding it up voluntarily; moreover, the activity in the deltoideus was 27% lower ( $p < .001$ ). The hypnotic arm levitation was subjectively felt less

strenuous ( $p < .027$ ). Without hypnosis the muscle activity showed a positive correlation with the felt strain ( $r = .31$ ;  $p < .006$ ). However, there was no such correlation in the condition of hypnotic, involuntary arm levitation ( $r = .08$ ). The muscle activity generated through non-hypnotic imagination was lower than in the other conditions but higher than baseline muscle activity ( $p < .001$ ). No correlation was found between pre-test HGSHS:A and muscle activity. **Conclusion:** It is possible to reduce as well the subjectively felt strain as the objectively measured muscle activity in an uplifted arm through hypnotic arm levitation. During hypnosis the felt strain shows no correlation with the measured muscle activity.

**Keywords:** hypnosis, arm levitation, voluntariness, involuntariness, imagination, muscle activity, electromyography, hypnotizability

Dr. Burkhard Peter, Dipl.Psych.  
MEG-Stiftung, Konradstr. 16, 80801 München  
Burkhard-Peter@t-online.de

Um einige Ergebnisse geringfügig erweiterte deutsche Version des Artikels von Peter, B., Schiebler, P., Piesbergen, C., & Hagl, M. (2012). Elektromyographic investigation of hypnotic arm levitation: Differences between voluntary arm elevation and involuntary arm levitation. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 60(1), 88-110. Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des Herausgebers Arreed Franz Barabasz.

Durch den Akt der Unwillkürlichkeit wird die Erfahrung der Dissoziation gefördert; der Patient oder die Vp erlebt sich nicht mehr selbst als Autor der Handlung, sein/ihr „Verursachergefühl“ ist signifikant vermindert. Dies ist hilfreich für die Phase der Induktion und Vertiefung einer hypnotischen Trance. Im weiteren Verlauf der Anwendung kann Armlevitation auch zum sog. ideomotorischen Signalisieren verwandt werden: Dem „Unbewussten“ des Patienten wird eine therapeutisch relevante Frage gestellt mit der Bitte, sie ideomotorisch über die Levitation der einen oder anderen Hand mit Ja oder Nein zu beantworten.

Die wenige Literatur zum Thema Armlevitation befasst sich hauptsächlich mit der klinischen Anwendung als Induktionstechnik (z.B. Erickson, 1961; Erickson & Rossi, 1976-1978), als Ratifikationsmaßnahme für Hypnose (z.B. Goldstein, 1981) oder – neben dem sog. Fingersignalisieren – auch als passable Methode zum ideomotorischen Signalisieren (z.B. Cheek, 1960, 1994; Damsbo, 1986; Ewin & Eimer, 2006; Peter, 2009b). Die sich aus dem ideomotorischen Signalisieren ergebenden therapeutischen Fragestellungen und erkenntnistheoretischen Probleme sind mehrfach diskutiert worden (z.B. Diamond, 1986; Weitzenhoffer, 1996; Peter, 2009b).

Die wenigen wissenschaftlichen Untersuchungen zu den ideomotorischen Phänomenen beschäftigten sich hauptsächlich mit dem Thema Unwillkürlichkeit und Anstrengungslosigkeit anhand subjektiver Maße, also der von den Vpn bei ideomotorischen Aufgaben empfundenen Anstrengung, später auch mit neurophysiologischen Prozessen. Systematische Elektromyographische Untersuchungen zur Armlevitation liegen nicht vor. Elektromyographische Einzelfallberichte (Pajntar, Roskar, & Vodovnik, 1985) behandeln den gezielten Einsatz bestimmter hypnotischer Techniken wie Altersregression, posthypnotischer Befehle und Entspannungssuggestionen bei Patienten mit Hemiparese, peripheren Nervenverletzungen und Inkontinenz; hier konnte eine dauerhaf-

### *Armlevitation I*

te Steigerung der Funktionalität und der elektrischen Aktivität in den betroffenen Muskeln erzielt werden.

Armlevitation zum Zweck ideomotorischen Signalisierens oder zum Messen der Hypnotisierbarkeit (wie beispielsweise in der Barber Suggestibility Scale; Barber, 1969) sind eher kürzere Aktionen. In manchen therapeutischen Situationen wie z.B. bei hypnotischen Altersregressionen oder zur Aufrechterhaltung einer hypnotischen Analgesie beim Zahnarzt dauert die Armlevitation hingegen weit länger, manchmal übersteigt sie 20 Minuten. In solchen Fällen ist der Arm häufig nicht im Schultergelenk gehoben, sondern häufig nur im Ellbogen angewinkelt. Neben Unwillkürlichkeit stellt sich hier auch die Frage der muskulären Anstrengung. Diese Frage der muskulären Ausdauer hat die Hypnoseforscher schon sehr früh beschäftigt. Hull (1933, p. 224-244) beispielsweise beschreibt in seinem Buch *Hypnosis and Suggestibility* mehrere Versuche, die seit 1884 unternommen worden waren, mit Hilfe von Hypnose die Fähigkeiten der Willkürmotorik zu übertreffen. Ein großer Teil der berichteten Versuche bestand darin, dass die Vpn einen ausgestreckten Arm so lange wie möglich halten sollten. Hull kam zu dem Schluss, dass „der hypnotische Zustand eine Bedingung erhöhter Suggestibilität ist, so dass Handlungen jenseits des willkürlichen Bereichs induziert werden können, wenn entsprechende Suggestionen gegeben werden“ (ibid., p. 242). Nun geht es bei der Armlevitation zum Zweck der Induktion und des ideomotorischen Signalisierens zwar primär um das Erleben der Unwillkürlichkeit und nicht um die „Übertreffen von Fähigkeiten der Willkürmotorik“, aber natürlich ist letzteres auch von Interesse.

#### ***Subjektive Maße bezüglich Unwillkürlichkeit und Anstrengungslosigkeit***

Entsprechend dem „klassischen Suggestionseffekt“ (Weitzenhoffer, 1980) sollten Reaktionen auf ideomotorische Suggestionen unwillkürlich erfolgen; d.h. sie sollten nicht als willkürlich initiiert und als mit Anstrengung verbunden empfunden werden. So berichtete schon Weitzenhoffer (1974), dass 89% seiner Vpn eine ideomotorische Suggestion („Bewegung der Hände zueinander“) als unwillkürlich erlebten. So hohe Werte wurden in der Folge allerdings nicht mehr berichtet.

Spanos, Rivers und Ross (1977) konnten zeigen, dass immerhin 55% der Vpn ihre Reaktion auf eine Armrigiditätssuggestion als unwillkürlich einschätzten; das heißt aber, dass 45% sie als willkürlich empfanden.

Auch in der Untersuchung von Hilgard, Crawford und Wert (1979) korrelierte die Armlevitation mit den Unwillkürlichkeitsratings der Vpn ( $r=.33$  im ersten und  $r=.55$  im zweiten Experiment). Weiterhin korrelierte sie hoch mit den Werten in der Stanford Hypnotic Susceptibility Scale, Form A (SHSS:A, Weitzenhoffer & Hilgard, 1959;  $r=.63$  im ersten Experiment) und der SHSS:C (Weitzenhoffer & Hilgard, 1962;  $r=.52$  im zweiten Experiment).

Bei diesen Untersuchungen bezogen sich die Ratings nur auf *eine* motorische Aufgabe. K. Bowers (1981) bat seine Vpn deshalb, *alle* Aufgaben der SHSS:A danach einzuschätzen, ob sie sie als willkürlich oder unwillkürlich-automatisch erlebt hatten: 67%

der bewältigten Aufgaben wurden als unwillkürlich eingeschätzt, 20% allerdings als willkürlich. P. Bowers (1982) replizierte und präziserte das Experiment ihres Mannes mit Hilfe der SGHSS:C (einer Gruppenversion der SHSS:C) und erzielte in Bezug auf die motorischen Aufgaben folgende Ergebnisse: Als klar unwillkürlich schätzten 74% der Vpn die (ideomotorischen) Aufgaben „Senken der Hand“ und 64% „Bewegung der Hände zueinander“ ein, 62% die (sog. challenge) Aufgaben „Armrigidität“ und 40% „Unbeweglichkeit des Armes“.

Farthing, Brown und Venturino (1983) ließen 272 Vpn die empfundene Unwillkürlichkeit während der HGSHS:A (Shor & Orne, 1962) für alle Aufgaben bewerten. In Bezug auf die ideomotorischen Aufgaben schätzten 75-78% der Vpn, welche sie erfüllt hatten, ihre Reaktion als unwillkürlich ein.

McConkey (1983) ließ seine 145 Vpn u.a. auch die empfundene Anstrengung bei der HGSHS:A einschätzen. Bei allen ideomotorischen Aufgaben (aber nicht bei den sog. challenge-Aufgaben „Unbeweglichkeit des Arms“, „Fingerschluss“ und „Augenkatalepsie“) korrelierte das Anstrengungsmaß negativ mit dem behavioralen Erfolg; d.h. je besser die Vpn die ideomotorischen Aufgaben durchführen konnten, umso weniger anstrengend und unwillkürlicher empfanden sie sie.

Ähnliche Ergebnisse finden sich auch bei Lamas und Valle Inclan (1992): Das erfolgreiche Ausführen ideomotorischer Suggestionen (im Unterschied wieder zu den sog. challenge-Suggestionen) der HGSHS:A wurde als weniger anstrengend empfunden als der nicht erfolgreiche Versuch.

Aus vorstehenden Untersuchungen zum Empfinden von Unwillkürlichkeit und Anstrengungslosigkeit bei ideomotorischen Aufgaben lässt sich insgesamt folgern, dass nach einer Hypnoseinduktion ideomotorische Aufgaben von der Mehrzahl der Vpn dann als unwillkürlich empfunden werden, wenn sie diese Aufgaben überhaupt erfolgreich bewältigt haben. Umgekehrt schätzten Vpn diese Aufgaben als eher willkürlich ein, wenn sie sie nicht oder nicht leicht bewältigen konnten.

### ***Hirnphysiologische Befunde bezüglich Unwillkürlichkeit und Anstrengungslosigkeit***

Auf hirnpfysiologischer Ebene gibt es nur wenige Befunde. Nach EEG-Studien von Lehmann, Faber, Isotani und Wohlgemuth (2001) bewirkt hypnotische Armlevitation im Vergleich zum willkürlichen Halten des Arms eine Verschiebung des Delta-Theta-Bandes in posteriore Richtung, was von den Autoren als inhibitorisch interpretiert wird, und des für Routinefunktionen zuständigen Alpha1-Bandes in anteriorer Richtung. Die Autoren ziehen daraus den Schluss, dass sich der hypnotische Trancezustand durch eine Kombination aus verminderter Wachsamkeit bei gleichzeitig erhöhter Aufmerksamkeit auszeichne und damit ein eigenes elektrophysiologisches Profil besitze, das ihn vom Schlaf- und Wachzustand klar abgrenze; sie machen jedoch keine spezifischen Aussagen über die Armlevitation per se. In der EEG-Studie von Stevens et al. (2004) ist Armlevitation zwar eines der Induktionsrituale, sein Korrelat in den EEG-Bändern wird von den Autoren aber nicht spezifisch interpretiert.

### *Armlevitation I*

Die PET-Studie zur Armlevitation von Blakemore, Oakley und Frith (2003) hingegen konnte deutlich zeigen, dass das Erlebnis der Unwillkürlichkeit bei ideomotorischen Aufgaben durchaus eine distinkte hirnhysiologische Entsprechung in Form der vermehrten Aktivierung in bestimmten Bereichen des parietalen Cortex (Operculum) und des Kleinhirns besitzt, sich also nicht nur subjektiv sondern auch objektiv von willkürlicher Armbewegung unterscheidet. Eine Replikation dieser Studie steht allerdings noch aus.

### ***Probleme in der Untersuchung von Hypnose mit Hilfe peripherer physiologischer Maße***

Physiologische Erklärungen begleiten den Verlauf der Geschichte der Hypnose. Von Mesmers animalischem Magnetismus wurde angenommen, dass er die krankheitsbedingten Stockungen im Säftesystem der Patienten beseitigen könne (Mesmer, 1812). Reagierte ein Patient physiologisch mit Zittern oder Krämpfen auf Mesmers Manipulationen, wurde das als Zeichen des animalischen Magnetismus gewertet. Die Ärzte des romantischen Somnambulismus beriefen sich, neben zeitgenössischen naturphilosophischen Überlegungen, auf Reils (1807) Entdeckung, dass es neben dem zentralen Nervensystem im Gehirn noch ein weiteres „disseminiertes Gangliensystem“ gebe, was dem heutigen vegetativen oder autonomen Nervensystem entspricht, und sahen dieses als zentral im Verlauf der Heilung durch Mesmerisieren an. Physiologische Argumente wurden im Laufe des 19. Jahrhunderts immer wieder benutzt, das Außergewöhnliche des hypnotischen Zustandes zu beweisen (z.B. Braid, 1855; Bergmann, 1894/95; Döllken, 1896). Im zwanzigsten Jahrhundert waren die physiologischen Arbeiten so zahlreich, dass schon einige Zusammenfassungen publiziert werden konnten (Gorton, 1949; Sarbin, 1956; Crasilneck & Hall, 1959; West, 1960; Barber, 1961; Sarbin & Slagle, 1979). Diese waren zum überwiegenden Teil jedoch kritischer Natur und konnten nachweisen, dass die durch den Zustand der Hypnose als verursacht behaupteten physiologischen Veränderungen auch durch andere nichthypnotische Suggestionen wie z.B. „motivierende Instruktionen“ (Barber, 1969) und andere Manipulationen des Untersuchungskontextes (z.B. Spanos, Weekes & de Groh, 1984) erzielt werden konnten. Es gibt also eine lange Liste von angeblichen physiologischen Unterschieden, die nicht repliziert werden konnten bzw. das Ergebnis von Designproblemen darstellen. Diese Untersuchungen betreffen nicht nur das muskuläre, sondern auch andere physiologische Systeme, aber nur das erstere interessiert in dieser Arbeit. Die von Hull (1933) berichteten und seine eigenen Untersuchungen bezüglich einer „Übersteigerung von Fähigkeiten der Willkürmotorik“ mit Hilfe hypnotischer Suggestionen gehören hierzu; von Barber (1969, S. 32f) sind sie der „vor-wissenschaftlichen“ Periode der Hypnoseforschung zugeordnet worden, weil sie in nachfolgenden Untersuchungen mit einem gründlicheren Kontrolldesign nicht bestätigt werden konnten. Orne (1954) beispielsweise wies nach, dass eine verlängerte Haltetätigkeit der Muskeln des waagrecht ausgestreckten Arms sowohl durch den Zustand der Hypnose, d.h. nach einer Tranceinduktion, als auch durch

geeignete motivierende Instruktionen ohne Hypnoseinstruktion erzielt werden konnte; seine 9 Vpn übertrafen sogar die unter Hypnose erhaltenen Resultate, wenn Geld als angemessene „Motivation“ angeboten wurde. Dieses Ergebnis wurde von Levitt & Brady (1964) repliziert – leider auch mit ähnlich wenigen (in diesem Fall 8) Vpn.

In einem der wenigen Experimente, in denen Armlevitation explizit angewandt wurde, stellten Spanos et al. (1984) die von Arnold (1946) aufgestellte Ideomotorik-Hypothese (notion of ideomotor action) auf die Probe und interpretierten ihre Ergebnisse dahingehend, dass nicht, wie von Arnold (1946) angenommen, die lebendige Vorstellung (vivid imagery) einer Bewegung diese auf unwillkürliche Weise verursache – Bernheim (1888, S. 125) hatte in diesem Zusammenhang sogar noch von der „Umgehung der Willensthätigkeit“ und einer durch Hypnose verursachten „Steigerung der Reflexerregbarkeit“ gesprochen. Dagegen fanden Spanos et al. (1984) Unterstützung für ihre eigene Theorie der strategischen Natur hypnotischer Reaktionen. Ihre Hypothese eines strategischen Rollenspiels behauptet, dass hypnotisierte Vpn in keiner Weise ihre willkürliche Kontrolle über ihr Verhalten verlieren, sondern dieses so modifizieren, dass sie die Kontextanforderungen der hypnotischen Situation erfüllen können.

Lässt man die primäre Intention dieser Untersuchung von Spanos et al. (1984) beiseite, nämlich nachzuweisen, dass die special-state Theorie zugunsten sozialpsychologischer bzw. sozio-kognitiver Theorien zurückzuweisen sei, so kann man lapidar feststellen, dass sich die 11 weiblichen, hoch suggestiblen Vpn exakt an die Suggestionen hielten, die sie nach einer zehnminütigen hypnotischen Tranceinduktion erhalten hatten. Genau das aber ist die Position des „frühen“ Bernheim (1888, S. 124f), nämlich „dass bei den Hypnotisierten oder bei den der Suggestion zugänglichen Personen eine besondere Neigung besteht, die mitgetheilte Vorstellung in Handlung umzusetzen. [...] Beim Hypnotisierten [...] geschieht die Umsetzung der Vorstellung [...] so rasch, dass der kritische Apparat darüber nicht zum Worte gelangt.“ Nach einer Hypnoseinduktion also ist die Suggestibilität erhöht, bei hochsuggestiblen Personen mehr als bei niedrigsuggestiblen, und die in Hypnose suggerierten Handlungen werden als unwillkürlich und anstrengungslos erlebt. Bekanntlich erachtete der späte Bernheim (1911) sogar die Hypnoseinduktion als entbehrlich und propagierte das Suggestionparadigma in seiner reinsten Form: „Es gibt keine Hypnose, es gibt nur Suggestion“. Ob er das wirklich nicht so wörtlich gemeint hat, sondern es nur pointiert ausgesprochen haben will, wie Weitzenhoffer (1980) meinte, sei hier dahingestellt.

## **Durchführung**

### ***Zweck der vorliegenden Studie***

Die subjektive Erfahrung von Unwillkürlichkeit und Anstrengungslosigkeit nach hypnotischer Induktion und entsprechender Suggestion kann nur anhand verbaler Aussagen gemessen werden und ist daher ein subjektives Maß. Um die Aufgabe zu erfüllen, könnten die Vpn je nach Compliance sich selbst und infolgedessen auch den Testleiter bei der Aufgabenbewertung täuschen. Physiologische Maße sind nicht im Wortsinn ob-

### *Armlevitation I*

ektiv – insbesondere nicht, wie oben erwähnt, bei hypnotischen Experimenten – sie bieten aber dennoch, zumindest im Vergleich zu rein verbaler Evaluation, ein gewisses Maß an nonverbaler Objektivität. Das physiologische Maß, das sich für Armlevitation am besten eignet, ist die Elektromyographie (Goldstein, 1972).

Obwohl „Armlevitation nach ihrer Einführung durch Milton H. Erickson als Induktionsprozedur weidlich genutzt wurde“ (Hilgard, Crawford, & Wert, 1979, S. 112), sind uns keine systematischen elektromyographischen Untersuchungen dieses hypnotischen Phänomens bekannt. Ziel und Zweck dieser explorativen Studie war es deshalb, die Technik der hypnotischen Armlevitation auf physiologischer und subjektiver Ebene zu untersuchen. Als physiologisches Maß wurde die elektrische Muskelaktivität mittels OEMG (Oberflächenelektromyographie) abgeleitet.

In einer Pilotstudie wollten wir herausfinden:

1. Unterscheidet sich unwillkürliche, ideomotorische Armlevitation nach einer Hypnoseinduktion auf physiologischer Ebene von willkürlich vollzogenem Armheben ohne Hypnose?
2. Unterscheidet sich die Muskelspannung während ideomotorischer Armlevitation mit Hypnose von jener Muskelspannung, die während einer nicht-hypnotischen Imagination erhoben wurde?
3. Korreliert die gemessene Muskelspannung mit der subjektiv empfundenen Anstrengung - sowohl in als auch außerhalb von Hypnose?
4. Spielen Suggestibilität und andere Personen-Variablen eine Rolle?

Primär sollte also untersucht werden, ob sich die Reaktionen der Vpn nicht nur subjektiv sondern auch „objektiv“, d.h. anhand ihrer EMG-Maße, in den verschiedenen Bedingungen (rest, imaginativ, unwillkürlich und willkürlich) unterscheiden, und worin dieser Unterschied besteht, speziell der zwischen der unwillkürlichen und willkürlichen Bedingung. Zumindest in dieser Untersuchung nicht von Interesse sind die Gründe (z.B. state versus non-state) dafür, ebenso wenig weitere mögliche Unterschiede beispielsweise zu anderen Bedingungen wie task motivational instructions, etc.

### **Stichprobe und Methode**

33 studentische und weitgehend hypnoseunerfahrene Probanden durchliefen die drei dreiminütigen Bedingungen „unwillkürlich“ (unwillkürliche, ideomotorische Armlevitation nach einer Hypnoseinduktion), „willkürlich“ (willkürliches Halten des Arms ohne Hypnoseinduktion) und „imaginativ“ (Imagination einer Armhebung ohne Hypnose und ohne diese auszuführen). Das Durchschnittsalter lag bei 25 Jahren. 27 von 33 Probanden waren weiblich (das entspricht in etwa der derzeitigen Geschlechterverteilung unter Psychologiestudenten an der Universität München; eine Vpn war Linkshänder). Jeder der Probanden durchlief die drei Versuchsbedingungen in einer maximal 1,5-stündigen EMG-Einzelsitzung mit ein und dem selben Versuchsleiter (Ph. Schiebler).

Es wurden simultan folgende sechs Muskeln des rechten Arms und der rechten

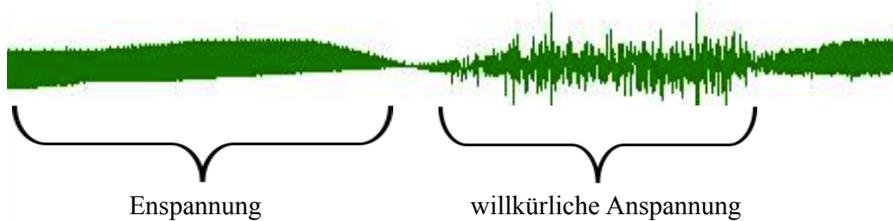


Abb. 1: Ungefiltertes Muskelsignal

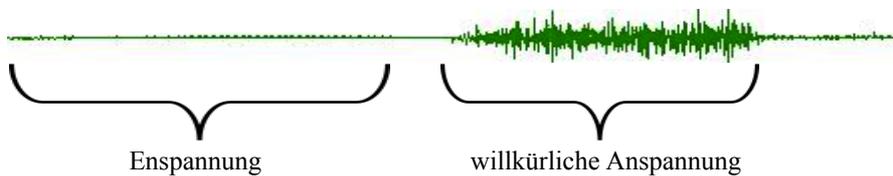


Abb. 2: Gefiltertes Muskelsignal

Schulter abgeleitet: Trapezius (TRA), Deltoideus (DEL), Extensor Digitorum Communis (EDC), Flexor Digitorum Profundus (FDP), Bizeps Brachii (BIZ) und Trizeps Brachii (TRI). Um den Einfluss von Störsignalen, vor allem aus dem 220V/50Hz-Wechselstromnetz sowie von schnurlosen oder Mobiltelefonen und Wireless LAN Netzwerken, zu minimieren und somit den gemessenen Unterschied zwischen angespannten und entspannten Muskel zu maximieren, wurde jedes EMG-Signal einer Post-hoc-Filtrierung mit einem FIR-Band-Stop-Filter im Bereich von 1-10Hz, 25-75Hz und 85-100Hz unterzogen. Der Grund hierfür ist aus den Abbildungen 1 und 2 ersichtlich. Abbildung 1 zeigt ein rohes, ungefiltertes Signal. Aufgrund der wellenförmigen elektromagnetischen Interferenz weist der Basistonus eine höhere untypische Amplitude auf, als sie bei willentlicher Muskelanspannung zu beobachten ist. Abbildung 2 zeigt dasselbe Signal in gefilterter Form (zum Zwecke der Anschaulichkeit vergrößert). Der Basistonus ist so gut wie möglich um Störsignale bereinigt worden, damit die relative Differenz zwischen entspannten und angespannten Zuständen präziser interpretiert werden kann.

Die Reihenfolge der drei Versuchsbedingungen „unwillkürlich“, „willkürlich“ und „imaginativ“ wurde von Proband zu Proband systematisch variiert. Im Vorfeld der EMG-Sitzung wurde die Suggestibilität der Probanden mittels der Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility Form A (HGS: A; Shor & Orne, 1962) erhoben.

Die subjektiv empfundene Anstrengung während des Haltens des Arms sowohl in der „willkürlichen“ wie auch in der „unwillkürlichen“ Bedingung, also immer dann, wenn der Arm sich tatsächlich in der Luft befand, wurde in 30-Sekunden Intervallen von den Vpn auf einer Skala zwischen 1 und 10 eingeschätzt. Sportlichkeit, Geschlecht,

### *Armlevitation I*

Alter, Schlaf-Wach-Rhythmus und Einschätzung der Trancetiefe wurden in einem separaten Fragebogen am Ende der Sitzung erfragt. Als Variable der Tranceinduktion wurde erfasst, ob die Vpn in ihrer Vorstellung eine nach oben oder nach unten führende Treppe wählten, um in Trance zu gelangen.

#### **Versuchsablauf**

Zunächst wurde die Vp vom Versuchsleiter begrüßt und über den Inhalt der Sitzung aufgeklärt. Anschließend wurden die EMG-Elektroden auf den vorher mit siebzigprozentigem Isopropylalkohol gereinigten Ableitungspunkten des rechten Arms und der rechten Schulter platziert. Nachdem eine Erdungselektrode am linken Arm angebracht worden war, wurde eine erste Aufzeichnung vorgenommen, um die Qualität der Muskelspannungssignale anhand der Unterschiede zwischen minimaler und maximaler willkürlicher Muskelanspannung optisch zu beurteilen und bei Fehlen eines Unterschieds die Platzierung der betreffenden Elektroden erneut vorzunehmen. Danach wurde bei entspanntem Arm der Wert des „Basistonus“ gemessen. Begrüßung, Aufklärung, Hautvorbereitung und Elektrodenplatzierung beanspruchten im Durchschnitt ungefähr 30 Minuten.

Danach folgte die *Kalibrierung*. Hierbei wurde eine erste hypnotische Armlevitation (s.u.) durchgeführt und die erreichte Armhöhe auf einem an der Wand befestigten Papier markiert. Hier wie auch in allen folgenden Levitationsbedingungen sollte sich immer der gesamte Arm im Schultergelenk heben. Dieser Probedurchlauf diente auch dazu, die Vp mit der Technik der hypnotischen Armlevitation vertraut zu machen und gegebenenfalls geringfügige Anpassungen an die Bedürfnisse der Vp (z.B. bezüglich Sprachgeschwindigkeit) vorzunehmen. Die Kalibrierung dauerte im Schnitt ungefähr 10 Minuten. Danach wurden die drei Bedingungen „unwillkürlich“, „willkürlich“ und „imaginativ“ in unterschiedlicher Reihenfolge, d.h. in systematischer Variation durchgeführt.

Die Bedingung „*unwillkürlich*“ (*ideomotorische Levitation in Hypnose*) bestand aus den in Peter (2006) beschriebenen Schritten: Tranceinduktion durch Augenfixation bis zum unwillkürlichen Lidschluss; Imagination einer Treppe, auf deren Stufen die Vpn immer weiter und weiter in Trance geht, wobei absichtlich offen gelassen wird, ob die Treppe nach oben oder unten führt. Danach folgte die Induktion der Armlevitation via Imagination eines Heliumballons, der mit einer Schnur am rechten Handgelenk der Vp befestigt ist; zeigte sich nach ca 2 Minuten keine Reaktion, so gab der Versuchsleiter taktile Unterstützung: er ergriff das Handgelenk und initiierte durch leichten und nur kurzzeitigen Zug die Reaktion (vgl. hierzu Erickson, 1964; Peter, 2009b; vgl. auch Abbildung 8 am Ende dieses Artikels). Der Arm verblieb 3 Minuten in der erzeugten Schwebestellung, wobei darauf geachtet wurde, dass Armstellung und Höhe in etwa der in der Kalibrierung entsprach. Während dieser Zeit wurden den Vpn weiterhin Suggestionen der Leichtigkeit, der Festigkeit und des Heliumballons gegeben. In Intervallen von 30 Sekunden wurden die Vpn zusätzlich nach der gefühlten Anstrengung

auf einer Skala zwischen 1 („keine Anstrengung“) und 10 (maximale Anstrengung) befragt. Nach diesen drei Minuten wurden Suggestionen zum Sinken des Armes gegeben und die Vp wurde aus der Trance geführt; hierzu erhielt sie Instruktionen zur willkürlichen Muskelinnervation („Arme strecken“), zur Reaktivierung des Kreislaufes („tief einatmen“) und zur Wiederherstellung der allgemeinen Realitätsorientierung („Augen öffnen“). Diese Bedingung „unwillkürlich“ dauerte ungefähr 10 Minuten.

In der Bedingung „*willkürlich*“ wurde die Vpn ohne vorherige Hypnoseinduktion gebeten, ihren Arm in der zur Kalibrierung (und Levitation) gleichen Stellung 3 Minuten willkürlich zu halten. Auch hier wurde in 30 Sekunden Intervallen nach der Anstrengung auf einer Skala zwischen 1 und 10 gefragt.

In der Bedingung „*Imagination*“ wurde die Vp ohne Hypnoseinduktion angewiesen, sich eine Armhebung im Geiste vorzustellen und sich vor allem auf die Kinästhetik zu konzentrieren, ohne jedoch eine Hebung des Armes tatsächlich auszuführen. Während der 3 Minuten wurde sie in regelmäßigen Abständen daran erinnert, aufmerksam und konzentriert bei der Imagination zu bleiben. Typische Sätze lauteten: „Stelle dir vor, spüre ganz lebendig, wie es ist, wenn sich dein rechter Arm hebt“ oder „Du hast deinen rechten Arm schon häufig gehoben. Du weißt ganz genau, wie sich das anfühlt. Stelle es dir genau vor, wie es ist, wenn sich dein rechter Arm hebt“. Bei dieser Bedingung wurde es der Vp überlassen, diesen Anweisungen mit geöffneten oder geschlossenen Augen zu folgen.

Die Bedingungen „*willkürlich*“ und „*imaginativ*“ waren jeweils nur etwa halb so lang wie die ca. 10-minütige Bedingung „*unwillkürlich*“, weil hierbei die hypnotischen Suggestionen zur Induktion und Levitation fehlten. Die Durchführung aller drei Versuchsbedingungen – in systematischer Variation – dauerte insgesamt ungefähr 20 Minuten.

Zum Abschluss der jeweiligen Sitzung wurde der Vp ein Fragebogen zur Erhebung der Sportlichkeit, des Schlaf-Wach-Rhythmus und versuchsbezogener Einschätzungen gegeben. Nach dem Ausfüllen wurden die Elektroden entfernt, die Vp entweder mit Geld (8 Euro/Stunde) oder mit Versuchspersonenstunden vergütet und verabschiedet. Diese Nachbereitung dauerte wiederum ungefähr 20 Minuten.

## Ergebnisse

Die gefilterten EMG-Signale wurden zur Auswertung integriert und gemittelt. Nach Prüfung auf Normalverteilung mit Hilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests wurden mithilfe des Programms „SPSS 16.0“ parametrische und nichtparametrische zweiseitige T-Tests und Pearson-Korrelationen gerechnet. Die Effektstärken wurden nach Cohen (1992) mithilfe des Programms „G-Power 3.0“ ermittelt.

### *EMG-Maße*

Abbildung 3 zeigt die mittlere Muskelaktivität der einzelnen Muskeln in den verschiedenen Versuchsbedingungen. Abbildung 4 zeigt die über alle Muskeln aufsummierte

Armlevitation I

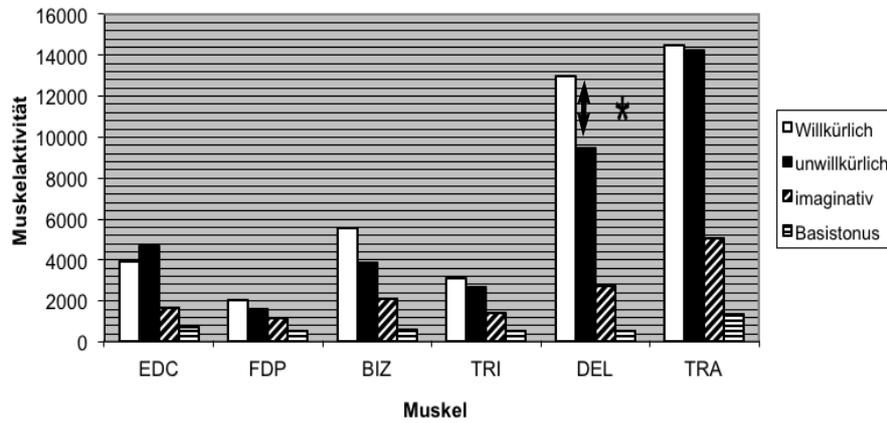


Abb. 3: Übersicht der Muskelaktivitäten der einzelnen Muskeln in Nanovolt (nV; \* $p < .001$ )

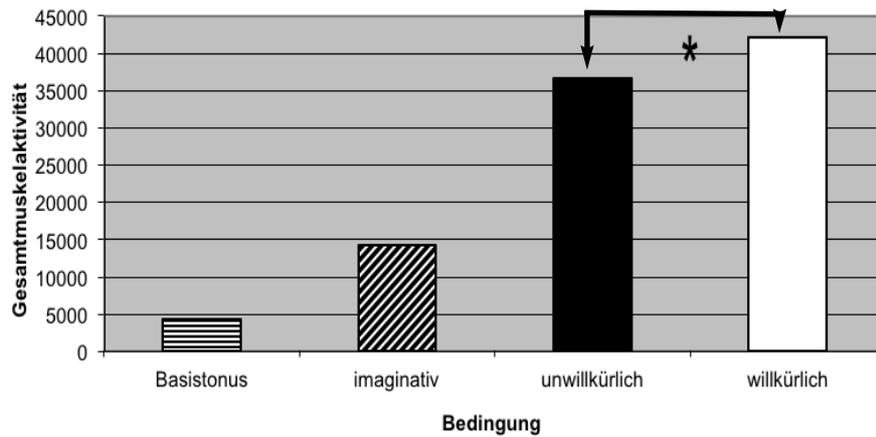


Abb. 4: Übersicht der aufsummierten Muskelaktivitäten in Nanovolt (nV; \* $p < .008$ )

Muskelaktivität für die einzelnen Bedingungen. „Basistonus“ ist die gemessene Muskelaktivität bei entspanntem Arm. Da die gemessene Muskelaktivität nur eine Annäherung an die tatsächliche Muskelaktivität darstellt, darf der Messwert nicht als absolute Größe gesehen werden, sondern kann nur für relative Vergleiche herangezogen werden. (Die Werte der Abbildungen 3, 4 und 5 befinden sich aufgrund der radikalen Filterung im Nanovolt-Bereich (nV) = 10 hoch minus 9 Volt.)

Der einzige signifikante Unterschied zwischen „unwillkürlich“ und „willkürlich“

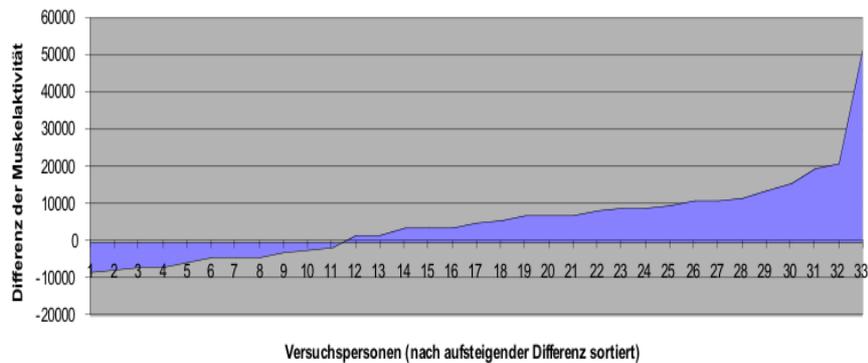


Abb. 5: Differenz der Gesamtmuskelaktivität in Nanovolt (nV)

wurde am *Deltoideus* gefunden (siehe Abbildung 3). Hier war die Muskelaktivität in der Bedingung „unwillkürlich“ um 27% geringer als in der Bedingung „willkürlich“ ( $t=-5.14$ ,  $df=32$ ,  $p<.001$ ,  $d=.89$ ). Für alle Muskeln betrachtet zeigte sich eine Verringerung der Muskelaktivität um 13% in der Bedingung „unwillkürlich“ ( $t=-2.81$ ,  $df=32$ ,  $p<.01$ ,  $d=.49$ ) gegenüber der Bedingung „willkürlich“ (siehe Abbildung 4).

Für die mittlere Muskelaktivität in der Bedingung „imaginativ“ ergab sich eine um 61% geringere Muskelaktivität gegenüber der Bedingung „unwillkürlich“ ( $t=-9.18$ ,  $df=32$ ,  $p<.01$ ,  $d=1.60$ ), eine um 67% geringere Muskelaktivität gegenüber der Bedingung „willkürlich“ ( $t=-9.49$ ,  $df=32$ ,  $p<.01$ ,  $d=1.65$ ) und eine um 70% erhöhte Muskelaktivität gegenüber dem Basistonus ( $t=-5.56$ ,  $df=32$ ,  $p<.01$ ,  $d=.97$ ).

Die *Höhe des Armes* während der Armlevitation zeigte keinerlei korrelative Zusammenhänge mit anderen subjektiven oder physiologischen Maßen.

Zur genaueren Betrachtung wurde die *Differenz der Muskelaktivität* zwischen den Bedingungen „willkürlich“ und „unwillkürlich“ (d.h. „willkürlich“ minus „unwillkürlich“) berechnet. Hierbei zeigte sich, dass 11 von 33, also immerhin 1/3 der Vpn, während der Bedingung „unwillkürlich“ eine höhere Muskelaktivität als während der Bedingung „willkürlich“ zeigten; die Mehrzahl, also 22 Vpn, hingegen zeigten hypothesenkonform eine geringere Muskelaktivität. Es konnten aber keine Variablen identifiziert werden, die einen Zusammenhang mit dieser Differenz der Muskelaktivität gezeigt hätten. Abbildung 5 zeigt diese Differenzen der Muskelaktivität der einzelnen Vpn, aufsteigend sortiert. Bei der Vp mit der Nummer 33 handelt es sich um einen „Ausreißer“. Sein Ausschluss würde zwar eine Verringerung der Streuung um ca. 13% zur Folge haben; aufgrund fehlender inhaltlicher Begründungen wurde ein solcher Ausschluss jedoch nicht vorgenommen. Auch ohne diesen Ausreißer würden die berichteten Ergebnisse auf dem 5%-Niveau signifikant bleiben.

## *Armlevitation 1*

### ***Verlauf der Muskelaktivität im Deltoideus***

Da der Deltoideus der einzige Muskel mit einer signifikanten Differenz zwischen den Bedingungen „willkürlich“ und „unwillkürlich“ ist, wurde nur dieser für die Zeitreihenanalyse herangezogen. Die gemessene Muskelaktivität wurde in sechs Zeitintervalle zu je 30 Sekunden aufgeteilt. Abbildung 6 zeigt den zeitlichen Verlauf der Muskelaktivität im Deltoideus. In der Bedingung „willkürlich“ stieg die Muskelaktivität um ca. 7,9% ( $t=1.821$ ,  $df=32$ ,  $p=.040$ ). In der Bedingung „unwillkürlich“ ergab sich keine signifikante Veränderung der Muskelspannung. Die Differenz in der Muskelaktivität zwischen „willkürlich“ und „unwillkürlich“ steigt im Verlauf der gemessenen drei Minuten um ca. 62% an ( $t=2.392$ ,  $df=32$ ,  $p=.012$ ).

### ***Subjektive Maße***

Die subjektiv erhobene mittlere *Anstrengung* in der Bedingung „unwillkürlich“ ( $M=3.99$ ,  $SD=2.16$ ) war geringer als in der Bedingung „willkürlich“ ( $M=4.67$ ,  $SD=1.65$ ) ( $t=-1.80$ ,  $df=32$ ,  $p=.08$ ,  $d=30$ ). Abbildung 7 zeigt den Verlauf der Anstrengung über die 6 Messzeitpunkte. Diese subjektive Anstrengung korrelierte in der Bedingung „willkürlich“ ( $r=.31$ ,  $p=.012$ ,  $N=33$ ) mit der gemessenen Muskelaktivität, nicht jedoch in der Bedingung „unwillkürlich“ ( $r=.08$ ,  $p=.55$ ,  $N=33$ ).

### ***Zusammenhang mit Suggestibilität***

Die 33 Probanden erreichten eine mittlere Punktzahl von 7.24 ( $SD=2.21$ ) auf der HGSHS: A. Die 27 Frauen waren mit einem durchschnittlichen Score von 7.59 ( $SD=2.12$ ) signifikant suggestibler als die 6 Männer (5.67,  $SD=2.10$ ) ( $t=-2.02$ ,  $df=31$ ,  $p=.05$ ). Die im Vortest erfasste *Suggestibilität* und das *Geschlecht* der Vpn korrelierten jedoch weder mit der in den drei Bedingungen gemessenen Muskelspannung noch mit der Differenz der Muskelaktivität. Es zeigte sich allerdings ein Unterschied in der Suggestibilität zwischen den 16 Probanden, die eine kurze taktile Unterstützung erhalten hatten, nachdem ihre Hand sich nach 2 Minuten noch nicht gehoben hatte ( $M=6.38$ ,  $SD=2.13$ ) und den anderen 17 Vpn, deren Arme sich von Anfang an ohne jegliche Unterstützung gehoben hatten ( $M=8.06$ ,  $SD=2.02$ ) ( $t=2.34$ ,  $df=31$ ,  $p=.03$ ).

Auf der Ebene der einzelnen Items der HGSHS:A zeigten sich einige schwache Korrelationen mit der gemessenen Muskelaktivität. Die Differenz zwischen den Bedingungen „willkürlich“ und „unwillkürlich“ beispielsweise korrelierte negativ mit dem Item „Kopf fallen lassen“ ( $r=-.32$ ,  $p=.014$ ) und positiv mit dem Item „Hand senken“ ( $r=.28$ ,  $p=.030$ ); d.h. je größer die Differenz zwischen den Bedingungen „willkürlich“ und „unwillkürlich“ ausfiel, desto häufiger wurde das Item „Hand senken“ und desto seltener wurde das Item „Kopf fallen lassen“ gelöst. Das Item „Hand senken“ korrelierte negativ ( $r=-.24$ ,  $p=.048$ ), während die Items „Armrigidität“ ( $r=.35$ ,  $p=.008$ ) und „Augenkatalepsie“ ( $r=.34$ ,  $p=.009$ ) positiv mit der Muskelaktivität in der Bedingung „unwillkürlich“ korrelierten. Die Muskelaktivität während der Bedingung „imaginativ“ korrelierte positiv mit dem Item „Armrigidität“ ( $r=.34$ ,  $p=.011$ ).

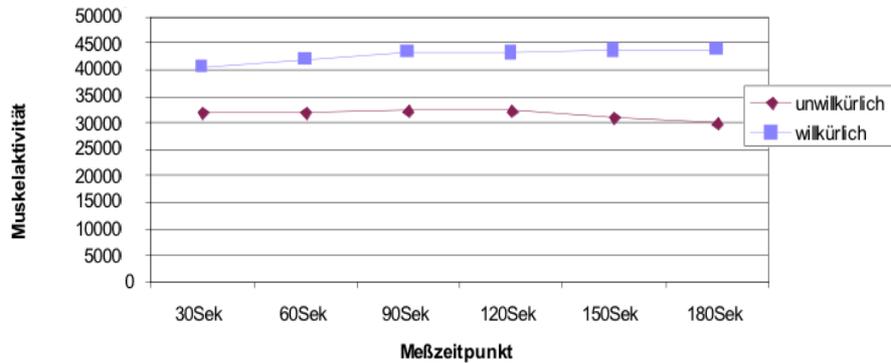


Abb. 6: Verlauf der Muskelaktivität im Deltoideus in Nanovolt (nV)

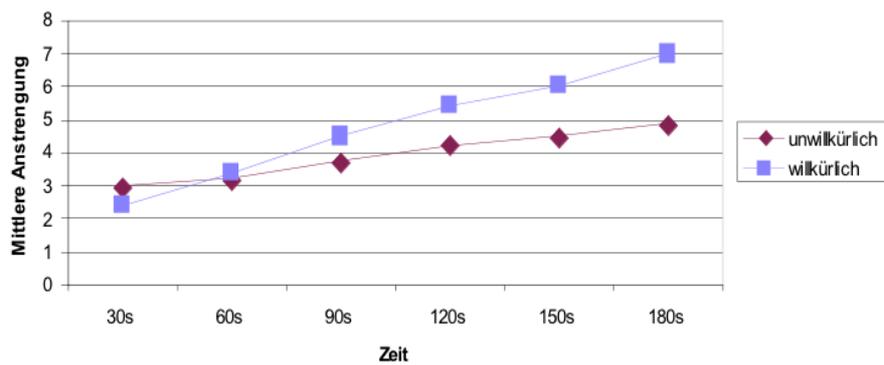


Abb. 7: Verlauf der subjektiven Anstrengung

### Sonstige Effekte

Die *Differenz der Muskelaktivität* korrelierte mit dem Schlaf-Wach-Rhythmus ( $r=.30$ ,  $p=.33$ ; „Tagmensch“ wurde mit „0“ kodiert, „unbestimmt“ mit „1“ und „Nachtmensch“ mit „2“).

Die initiale kurze *taktile Unterstützung* mancher Probanden am Anfang der hypnotischen Armlevitation – wenn der Arm sich nach 2 Minuten noch nicht gehoben hatte – zeigte keinen Einfluss auf die gemessene Muskelaktivität; die Korrelation zwischen physischer Unterstützung und Hypnotisierbarkeit ist schwach negativ ( $r=-.30$ ).

Alter, Sportlichkeit und Einschätzung der Trancetiefe zeigten keine Korrelationen, weder mit der gemessenen Muskelaktivität in den drei Bedingungen noch mit der Dif-

## Armlevitation I

Tab. 1: Effektstärken hinsichtlich Unterschiede zwischen Ruhetonus, Imagination, willkürlich und unwillkürlich.

Ergebnisse	Effektstärken
Die gemessene Muskelspannung ist für „unwillkürlich“ <i>kleiner</i> als für „willkürlich“.	$d_{(\text{gesamt})} = .49, p = .008$ $d_{(\text{Deltoideus})} = .89, p < .001$
Die während „imaginativ“ gemessene Muskelspannung ist <i>größer</i> als der Ruhetonus.	$d_{(\text{gesamt})} = .97, p < .001$
Die während „imaginativ“ erreichte Muskelspannung ist <i>kleiner</i> als während „willkürlich“ und „unwillkürlich“.	$d_{(\text{unwillk-imag})} = 1.60$ $d_{(\text{willk-imag})} = 1.65$ $p < .001$
„Unwillkürlich“ wird als <i>weniger anstrengend</i> erlebt als „willkürlich“.	$d = .30$ $p = .014$

ferenz der Muskelaktivität zwischen den Bedingungen „unwillkürlich“ und „willkürlich“.

Zur Identifikation von *Reihenfolgeeffekten* zwischen den Bedingungen „willkürlich“, „unwillkürlich“ und „imaginativ“ wurden zwei einfaktorielle ANOVAs und eine zweifaktorielle ANOVA gerechnet. Es traten keine Haupt- oder Nebeneffekte auf.

### Effektstärken

Die Effektstärken für die wichtigsten Unterschiede zwischen Ruhetonus, Imagination, willkürlich und unwillkürlich sind in Tabelle 1 aufgeführt.

## Diskussion

Es liegen eine Reihe von Untersuchungen vor, welche die Unwillkürlichkeit und Anstrengungslosigkeit ideomotorischer Reaktionen, darunter auch von Armlevitation nachweisen. Da es sich hierbei lediglich um subjektive Maße handelte, hätten sie auch mehr oder weniger durch sozialpsychologische Faktoren vermittelt sein können. Es stellt sich also die Frage, ob der „klassische Suggestionseffekt“ (Weitzenhoffer, 1980) eine reine Compliance-Reaktion ist oder durch objektive körperliche Maße zustande kommt, die von den Vpn oder Patienten wahrgenommen und entsprechend interpretiert werden, bzw. durch eine Interaktion von beiden.

Bis heute haben physiologische Maße zur Armlevitation gefehlt – sieht man von den noch nicht replizierten hirnphysiologischen Ergebnissen von Blakemore et al. (2003) ab. Wir haben deshalb eine erste Explorationsstudie durchgeführt, um diese Forschungslücke zu füllen.

Die Ergebnisse unserer Studie bezüglich der Effekte der hypnotischen Armlevitation auf die Muskelaktivität lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Während der hypnotischen, „unwillkürlichen“ Armlevitation war die Gesamtmuskelaktivität im rechten Arm um 13% ( $p < .008$ ), die Aktivität des Deltoideus um 27% ( $p < .001$ ) niedriger als beim „willkürlichen“ Halten des Armes ohne Hypnose. Die Differenz in der Muskelaktivität des Deltoideus zwischen „willkürlich“ und „unwillkürlich“ steigt im Verlauf der gemessenen drei Minuten um ca. 62% an ( $p < .012$ ).
2. Die durch nicht-hypnotische „Imagination“ erzeugte Muskelaktivität überstieg deutlich den Ruhe- bzw. Basistonus, blieb jedoch niedriger als in den anderen beiden Bedingungen ( $p < .001$ ).
3. Die physiologischen Daten unterstreichen die verbal mitgeteilte Erfahrung: Die hypnotische, „unwillkürliche“ Armlevitation wurde von den Probanden als weniger ( $p < .014$ ) anstrengend empfunden als das willkürliche Heben des Armes. Ohne Hypnose korrelierte die subjektiv empfundene Anstrengung mit der gemessenen Muskelspannung ( $r = .31$ ,  $p < .006$ ), nicht jedoch in Hypnose ( $r = .08$ ).
4. Es konnte keine Korrelation zwischen der im Vortest erhobenen Suggestibilität (HGSHS:A) oder anderen Personenvariablen mit den Muskelaktivitäten gefunden werden.

Aus diesen Ergebnissen kann abgeleitet werden, dass verbale Berichte von Vpn bezüglich Unwillkürlichkeit und Anstrengungslosigkeit nicht vollkommen verzerrte Reaktionen im Sinne der Anweisungen des Testleiters sind, sondern vielmehr von physiologischen Veränderungen begleitet werden, die entsprechend der gegebenen Suggestionen registriert und interpretiert werden.

Da es sich um eine Explorationsstudie handelt, deren Ergebnisse in Folgestudien noch repliziert werden müssen, und weil einige bemerkenswerte Ausnahmen auftraten, wollen wir folgende Punkte im Einzelnen diskutieren:

#### ***Der Unterschied zwischen „unwillkürlich“ und „willkürlich“ zeigt sich im Deltoideus***

Der Umstand, dass als einziger Muskel der Deltoideus einen signifikanten Unterschied zwischen den Bedingungen „willkürlich“ und „unwillkürlich“ zeigt, bestätigt, dass er für die Haltearbeit des Armes hauptverantwortlich ist, und die anderen Muskeln, trotz ihrer deutlich höheren Aktivierung im Vergleich zum Ruhezustand, nur eine untergeordnete Rolle spielen. Die große Effektstärke von  $d = .89$  für den Deltoideus unterstreicht diese Vermutung. Für die Aktivität aller gemessenen Muskeln des Arms ergibt sich ein Effekt von  $d = .49$ , der das Kriterium eines mittleren Effektes gerade verfehlt. Die Verstärkung des Effekts im Deltoideus innerhalb der gemessenen drei Minuten unterstützt die Vermutung, dass der Effekt sich bei zeitlich längeren Bedingungen weiter verstärken könnte. Nachfolgestudien sollten diesen Trend überprüfen.

Zu bedenken ist in diesem Zusammenhang allerdings, dass sich in unserer Untersuchung immer der gesamte Arm im Schultergelenk um  $60^\circ$  -  $100^\circ$  gehoben hat (bzw.

### *Armlevitation I*

gehoben wurde) und dann in dieser annähernd waagrechten Stellung 3 Minuten verblieben ist. Würden sich nur Hand und Unterarm im Ellbogen heben, so würden sich andere Muskelaktivitätsmuster zeigen. Dass die Höhe, welche der Arm während der Levitation erreichte, mit keinem anderen Maß korrelierte, entspricht der Erfahrung aus der Therapie, dass inter- oder auch intraindividuell quantitative Unterschiede während der Levitation in der Regel keine qualitative Bedeutung haben.

Es gibt mehrere Erklärungen dafür, dass sich die „unwillkürliche“ Armlevitation vom „willkürlichen“ Halten des Armes unterscheidet. So wäre es möglich, dass durch die Technik der hypnotischen Armlevitation nur das *Minimum der nötigen Muskelspannung* aktiviert wird, um den Arm zu heben und dann eine gewisse Zeit zu halten. Im Wachzustand, so könnte man vermuten, besteht deshalb eine erhöhte Aktivität, weil dadurch eine angemessene Reaktionszeit auf Umweltreize ermöglicht wird (vgl. z.B. Davis, 1940). Diese Vermutung dürfte allerdings schwer zu testen sein.

Des Weiteren könnte bei der Armlevitation das *Verhältnis der Tätigkeit von langsamen und schnellen Zuckungsfasern* in Richtung langsamer Fasern verschoben sein. Dies könnte man beispielsweise durch eine Frequenzanalyse der Muskelaktivität testen: da langsame Fasern mit geringerer Frequenz als schnelle arbeiten, müsste sich das Frequenzband in der Bedingung „unwillkürlich“ in Richtung langsamerer Frequenzen verschieben. Das würde bedeuten, dass mit Hypnose prinzipiell eine Verschiebung des Verhältnisses der Tätigkeit von langsamen zu schnellen Zuckungsfasern möglich wäre, eine Funktion, die normalerweise automatisch, also unwillkürlich, geschieht. Schließlich könnte die *Propriozeption* eine wichtige Rolle spielen: in Hypnose findet ein verändertes „Monitoring“ der Muskulatur statt. Um das zu testen, könnte man ermitteln, inwieweit der Grad der subjektiv erlebten Parese bzw. Anästhesie mit der gemessenen Effizienzsteigerung im Muskel korreliert. Im Zusammenhang mit einem veränderten Monitoring stünde auch die Vermutung, dass im nicht-hypnotischen, willkürlichen Zustand – zumindest während des Haltens auf gleicher Höhe – eine ständige Muskelarbeit zum Aufrechterhalten bzw. Ausbalancierens des Armes erfolgt; diese Muskelarbeit entfielen oder wäre zumindest minimiert, wenn der Arm in Hypnose kataleptisch und evtl. sogar anästhetisch wäre. Das könnte durch eine genaue Inspektion der Verlaufsmaße eruiert werden.

Alle oben angeführten Erklärungen deuten an, dass die vorangehende hypnotische Induktion in den Probanden etwas Besonderes hervorruft, was die beschriebenen verbalen und physiologischen Veränderungen zu Tage fördert. Hierfür wurde meist eine Bewusstseinsveränderung – vom normalen zum hypnotischen Zustand – als verantwortlich angenommen. Diese Schlussfolgerung wird allerdings aufgrund bestimmter, noch zu diskutierender Designaspekte aus unserer Studie nicht gestützt. Die Ergebnisse erlauben lediglich eine vorsichtige Interpretation im Rahmen des Suggestionparadigmas: Vpn reagieren verbal und physiologisch in Übereinstimmung mit Suggestionen und empfinden hypnotische Armlevitation nicht nur als unwillkürlich sondern auch als weniger anstrengend.

***Nichthypanotische Imagination erzeugt signifikant geringere Aktivierungsmuster als die hypnotische Armlevitation***

Die hohe Effektstärke der Differenz von  $d=.97$  zwischen der Bedingung „imaginativ“ und dem Basistonus stellt eine Replikation der Ergebnisse von einigen anderen Studien dar. Jacobson (1941) konnte beispielsweise zeigen, dass die Vorstellung bestimmter Bewegungen (z.B. einer Armbeugung) zu einer erhöhten Muskelaktivität in den betreffenden Muskeln führt. Der Umstand, dass die Muskelspannung in der Bedingung „imaginativ“ deutlich geringer war als in den Bedingungen „unwillkürlich“ und „willkürlich“, zeigt, dass zumindest die von uns verwandte Imaginationstechnik nicht in der Lage ist, Aktivierungsmuster der Muskulatur zu erzeugen, die einer tatsächlichen Ausführung der Armbewegung nahe kommen. Anzumerken ist jedoch auch, dass die Imaginationsinstruktionen in dieser Studie zeitlich und inhaltlich sehr knapp gehalten waren. Mit verbesserten Instruktionen könnte eine Steigerung des Effekts auftreten.

***Zusammenhänge zwischen subjektiv empfundener Anstrengung und tatsächlicher Muskelaktivität***

Dass die subjektiv empfundene Anstrengung in der Bedingung „unwillkürlich“ als geringer eingeschätzt werden würde als in der Bedingung „willkürlich“, war in Hinblick auf die in der Einleitung schon erwähnten Studien anzunehmen. Allerdings überrascht ein nur kleiner Effekt ( $d=.30$ ), denn aufgrund der Ergebnisse von beispielsweise McConkey (1983) oder Lamas und Valle Inclan (1992) hätten wir einen stärkeren Effekt erwartet. Es muss zudem bedacht werden, dass aufgrund sozialpsychologischer Faktoren wie Erwartung und Motivation dieser Effekt möglicherweise künstlich erhöht oder überhaupt erst erzeugt worden sein könnte, dass also die zurückgemeldete Anstrengung an die Erwartung von „weniger Anstrengung“ angepasst wurde.

In der Bedingung „willkürlich“ zeigte die empfundene Anstrengung eine kleine Korrelation ( $r=.30$ ) mit der gemessenen Muskelspannung. Dieser Befund bestätigt ähnliche Befunde, die besagen, dass eine Einschätzung von Muskelspannung möglich aber relativ ungenau ist. In der Bedingung „unwillkürlich“ ergab sich jedoch überhaupt kein Zusammenhang zwischen Anstrengung und Muskelaktivität (vgl. z.B. Lader & Mathews, 1971). Hierfür gibt es zwei mögliche Erklärungen. Zum einen könnte in Hypnose aufgrund der veränderten Propriozeption die Wahrnehmung der Anstrengung gestört sein. Zum anderen aber könnte auch die Rückmeldung der Vpn aufgrund der bereits erwähnten Erwartungshaltung verzerrt sein.

Da sich keine Zusammenhänge zwischen weiteren Variablen, die zwar erhoben aber nicht im Einzelnen dargestellt wurden (wie eingeschätzte Wirksamkeit der Armlevitation oder eingeschätzte Trancetiefe), und der gemessenen Muskelaktivität ergeben haben, muss generell hinterfragt werden, welchen Gültigkeitsbereich subjektive Einschätzungen bei der Technik der hypnotischen Armlevitation haben. Auf Grundlage der Diskrepanz zwischen subjektiver Wahrnehmung und physiologischen Messwerten in unserer Studie müssen wir folgern, dass die elektrische Muskelaktivität für den Men-

### *Armlevitation I*

schen eine geringe Wahrnehmbarkeit besitzt, die unter Hypnose vollständig verschwindet. Bisherige Forschungen im Bereich der subjektiven Wahrnehmung von Muskelspannung unterstützen diese These (vgl. z.B. Lader und Mathews, 1971)

#### ***Effekte der Hypnotisierbarkeit***

Die schwache Korrelation zwischen Hypnotisierbarkeit und Armlevitation zeigt, dass die HGSHS:A trotz ihrer vielen motorischen Items nur wenig Überschneidung mit der ideomotorischen Armlevitation hat. Zudem könnte auch hier eine gewisse Erwartungshaltung der Vpn diese Korrelationen künstlich erzeugt haben. Die geringe Zahl an Einzelitems der HGSHS:A, die schwachen, teilweise negativen korrelativen Zusammenhänge mit der Differenz der Muskelaktivität zwischen den Bedingungen „willkürlich“ und „unwillkürlich“, mit der Muskelaktivität in der Bedingung „imaginativ“ und mit der Anstrengung in der Bedingung „unwillkürlich“ sind ein weiteres Zeichen dafür, dass das von HGSHS:A erfasste Konstrukt der Hypnotisierbarkeit die Effekte der Armlevitation nur schlecht abdeckt. Dennoch legen diese Ergebnisse vertiefte Studien zum Zusammenhang zwischen Instrumenten zur Erfassung von Hypnotisierbarkeit und ideomotorischen Verfahren wie z.B. der Armlevitation nahe; immerhin hatten Hilgard et al. (1979) wesentlich solidere Korrelationen ( $r=.33$  und  $r=.55$ ) zwischen Armlevitation und den Unwillkürlichkeitsratings der Vpn berichtet.

Der schwach positive korrelative Zusammenhang zwischen dem Schlaf-Wach-Rhythmus und der Hypnotisierbarkeit deutet an, dass nachtaktive Menschen einen höheren Score auf der HGSHS:A erreichen. Es ist denkbar, dass nachtaktive Menschen generell suggestibler sind und/oder auf die Technik der Armlevitation physiologisch und subjektiv stärker reagieren. Allerdings fanden fast alle Versuchssitzungen dieser Studie nachmittags zwischen 12 und 18 Uhr statt. Somit könnte dieses Ergebnis auch nur besagen, dass nachtaktive Menschen nachmittags leistungsfähiger sind als Frühaufsteher. Mann und Sanders (1995) fanden beispielsweise eine höhere Reagibilität auf Hypnose bei Nachtmenschen am Nachmittag zwischen 14:30 und 20:00. Aufgrund der geringen Zahl, der Widersprüchlichkeit und der Uneinheitlichkeit der Studien zum Zusammenhang zwischen circadianem Rhythmus und Hypnotisierbarkeit ist eine weitergehende Interpretation hier nicht angezeigt. Aufgrund der unverhältnismäßig geringen Menge männlicher Probanden ist das Ergebnis, dass sie weniger suggestibel waren, hier ebenfalls nicht sinnvoll interpretierbar.

#### ***Die taktile Unterstützung bei der Armlevitation hat keinen Einfluss, korreliert aber mit Hypnotisierbarkeit***

Dass die initiale taktile Unterstützung (vgl. Abbildung 8) – wenn nach ca 2 Minuten noch keine Reaktion in Richtung auf Armlevitation sichtbar war – keinen Einfluss auf die gemessene Muskelspannung hatte, ist ein Hinweis darauf, dass diese Unterstützung die Levitation initiiert und beschleunigt, jedoch keinen Einfluss auf die spätere Muskelaktivität beim Halten des Arms hat. Das entspricht der klinischen Erfahrung. Es ist

jedoch anzumerken, dass die 16 Probanden, die diese Unterstützung erhalten hatten, um fast zwei Punkte, d.h. signifikant, weniger suggestibel waren als jene 17, die diese Hilfestellung nicht gebraucht hatten ( $M_{\text{unterstützt}}=6.38$  versus  $M_{\text{nicht unterstützt}}=8.06$ ).

### **Weitere Effekte**

Die erfragte *Sportlichkeit* ergab im Rahmen dieser Studie keinen Zusammenhang mit den erhobenen Maßen. Der Grund hierfür liegt wahrscheinlich darin, dass Sportlichkeit sich neuromuskulär nur durch einen vergrößerten Querschnitt der Muskelfasern und eine bessere metabolische Versorgung auszeichnet und nicht durch eine erhöhte Anzahl der Muskelfasern; nur die Anzahl der innervierten Muskelfasern aber beeinflusst die elektrische Muskelaktivität. Dieser Befund deckt sich mit dem von Balshan (1962). Für die weitere Forschung bedeutet das, dass auf eine experimentelle Kontrolle der Sportlichkeit in Between-Subject-Designs von EMG-Studien verzichtet werden darf.

Das Fehlen von *Reihenfolgeeffekten* bedeutet für Replikationen dieser Studie, dass auf keine systematische Variation der Reihenfolge geachtet werden muss.

### **Ein Drittel der Vpn zeigte widersprüchliche Ergebnisse**

Entgegen dem allgemeinen Ergebnis, dass die Muskelaktivität während der „unwillkürlichen“ Armlevitation signifikant niedriger war als beim „willkürlichen“ Halten des Armes ohne Hypnose, zeigten 1/3 der 33 Vpn während der Bedingung „unwillkürlich“ eine leicht höhere Muskelaktivität als während der Bedingung „willkürlich“. Es ließ sich jedoch noch keine Variable identifizieren, die damit in Zusammenhang gebracht werden könnte. Zudem wurde durch diese 11 Vpn das Gesamtergebnis nicht beeinflusst.

### **Limitationen und weiterführende Überlegungen**

Bei der Armlevitation in dieser Studie handelte es sich im wesentlichen um eine statische *Haltearbeit des Armes*, weswegen diese Ergebnisse keine Gültigkeit für dynamische Bewegungsarbeit haben. Außerdem wurde über eine Dauer von *nur 3 Minuten* gemessen, so dass weder längerfristige Ermüdungserscheinungen noch eine Vertiefung der hypnotischen Trance auftraten. Mann und Sanders (1995) konnten beispielsweise zeigen, dass ein 15minütiges Verweilen in Trance eine trancevertiefende Wirkung hat. In zeitlich längeren Versuchsbedingungen könnte allerdings die Trancevertiefung mit der Funktion der Muskulatur interagieren. Aus diesen Gründen ist eine Verallgemeinerbarkeit unserer Ergebnisse auf längere Untersuchungszeiträume nicht möglich. Die Resultate gelten auch nur speziell für *diese Technik* der hypnotischen Armlevitation (Peter, 2006). Es muss angenommen werden, dass Veränderungen im Wortlaut und in den Suggestionen zu anderen Ergebnissen führen. Zudem muss beachtet werden, dass diese Studie *im Laborsetting* und nicht im klinischen Kontext stattfand.

Es wäre ebenso von Interesse, diejenigen Vpn genauer zu untersuchen, die in der Bedingung „unwillkürlich“ eine höhere Muskelaktivität aufwiesen. Wie unterscheiden sie sich von den Probanden, die hypothesenkonform reagierten?

### *Armlevitation I*

Eine weitere Störvariable könnte auch die initiale *taktile Unterstützung* jener 16 Vpn gewesen sein, die bei der Ausführung der Armlevitation langsam waren; durch diesen Eingriff könnten Zusammenhänge zwischen Hypnotisierbarkeit und Muskelspannung neutralisiert worden sein. Weil die Korrelation zwischen physischer Unterstützung und Hypnotisierbarkeit jedoch nur schwach negativ ist ( $r = -.30$ ), ist ein solcher Störeinfluss als eher unwahrscheinlich zu bewerten. Dies wirft allerdings die Frage auf, ob man eine solche Hilfe grundsätzlich leisten sollte oder nicht. Wenn diese Unterstützung nicht gegeben worden wäre, hätten wir von diesen 16 Vpn überhaupt keine Messwerte über die Muskelaktivität eines levitierten Armes bekommen. Da diese Unterstützung faktisch gegeben worden war, um eine Reaktion hervorzurufen, erhielten wir Messwerte, die von denen der anderen 17 Probanden, die diese Hilfestellung nicht bekommen hatten, nicht signifikant abwichen. Dies hat in erster Linie Bedeutung für die klinische Praxis: Eine kleine Hilfestellung könnte darüber entscheiden, ob ein Patient eine hypnotische Erfahrung macht oder nicht, und das ist eine Frage des Rappports. Manche Menschen brauchen nur eine anfängliche Unterstützung, um in Trance zu gehen. Wie es in den Filmen zu sehen ist, gab Milton Erickson in manchen Fällen eine solche taktile Unterstützung. Trotzdem sollte bei zukünftigen Untersuchungen der Armlevitation die Variable einer solchen Unterstützung interessehalber in Betracht gezogen werden.

Sozialpsychologische Faktoren wie Compliance und Aufgabenmotivation könnten in dieser Studie eine Rolle gespielt haben. Die *Einschätzung der Anstrengung* auf Seiten der Vp beispielsweise könnte in der Bedingung „unwillkürlich“ in Richtung geringerer Anstrengung verschoben sein; aufgrund der Suggestionen von Leichtigkeit könnten die Vpn geglaubt haben, dass von ihnen erwartet wird, diese Bedingung als weniger anstrengend zu erleben; deshalb könnten sie geringere Anstrengung rückgemeldet haben als tatsächlich empfunden. Durch gezielte experimentelle Kontrolle des sozialen Drucks (mithilfe variierender Instruktionen) könnte der Einfluss dieser Störvariable abgeschätzt werden. Aufgrund der *vorangegangenen Testung der Suggestibilität*, die in den meisten Fällen allerdings viele Wochen zuvor stattgefunden hatte, könnten die Vpn eine bestimmte *Erwartungshaltung* ausgebildet haben, die sich dann entsprechend niedergeschlagen hat. Eine mögliche Identifikation dieses Effekts könnte dadurch stattfinden, dass man die HGSHS:A jeweils für die Hälfte der Vpn als Prä- und Postmessung durchführt. Aufgrund der Tatsache, dass es bei diesem Experiment nur einen Versuchsleiter gab, muss auch die Möglichkeit von Versuchsleitereffekten in Erwägung gezogen werden. Zur Identifizierung solcher Experimentereffekte könnten in Replikationen dieser Studie mehrere Versuchsleiter eingesetzt werden.

Zu untersuchen wäre auch, ob die Vpn, welche während der ideomotorischen, „unwillkürlichen“ Bedingung eine wider Erwarten höhere Muskelaktivität zeigten, sich nicht doch unterscheiden von jenen, welche sich erwartungsgemäß verhalten hatten. Immerhin hatte das nicht verhindert, dass die gesamte Muskelaktivität während der ideomotorischen, „unwillkürlichen“ Bedingung dennoch signifikant geringer ausgefallen war.

Ein wesentlicher Aspekt bezüglich des Designs dieser Studie könnte der Rosen-

thal-Effekt sein. Es gab nur einen Versuchsleiter, der alle Suggestionen und Instruktionen vornahm und im Hinblick auf die Versuchsbedingungen nicht blind war. Der Testleiter beeinflusste mit Sicherheit die Vpn nicht nur durch Unterschiede im Suggestionkontext sondern auch durch bestimmte nonverbale Reize. Innerhalb des Suggestionparadigmas ist dies allerdings eine legitime Maßnahme: In Hypnoseexperimenten reagieren suggestible Teilnehmer auf verbale und nonverbale Suggestionen entsprechend. Eine vorausgehende hypnotische Induktion ist nur eine von vielen Methoden, die dazu benutzt werden, die Responsivität der Vpn zu erhöhen. Wenn ihnen mitgeteilt wird, dass der hypnotische Zustand das Empfinden von Unwillkürlichkeit und Anstrengungslosigkeit während der Armlevitation signifikant beeinflusst, reagieren die Probanden dementsprechend – anscheinend nicht nur im Sinne verbaler sondern auch physiologischer Compliance. Wie zuvor erwähnt ist es nicht möglich, anhand der physiologischen, elektromyographischen Ergebnisse unserer Untersuchung Schlüsse hinsichtlich intraindividuelle Variablen wie z.B. Bewusstseinszustände zu ziehen. Der Einfluss des Versuchsleiters auf die Probanden wird zwar durch die Anwendung eines Messwiederholungsdesigns erheblich verstärkt, ein unabhängiges Gruppendesign hätte jedoch viel mehr Vpn erfordert. Sarbin und Slagle (1979) beispielsweise präferieren zwar das Kontrollgruppendesign gegenüber dem within-subject Design, konzедieren jedoch, dass für ersteres wesentlich mehr Vpn zur Verfügung stehen müssen. Analog Hilgard und Tart (1966) haben wir uns deshalb für das within-subject Design entschieden, um bei einer relativ kleinen Anzahl von Vpn zwar kleine aber doch signifikante Ergebnisse erhalten zu können. Um das Problem zu minimieren, führten wir eine systematische Variation der drei Bedingungen „willkürlich“, „unwillkürlich“ und „imaginativ“ durch und verglichen jeweils mit der Baseline Bedingung „Ruhezustand“. Dennoch verdient dieser Punkt Beachtung.

Schließlich sollten, um mögliche Wirkfaktoren von Hypnose und Suggestion zu ermitteln, in künftigen Replikationen auch weitere Variationen in den Bedingungen getestet werden, beispielsweise Unterschiede zu „Aufgaben motivierenden“ (task motivational) Instruktionen mit und ohne vorherige Hypnoseinduktion oder Unterschiede, die sich aus der Anwendung des real-simulator Designs (Orne, 1979) ergeben könnten.

Neben Replikationen, welche die angesprochenen Limitationen unserer Untersuchung berücksichtigen, könnten im Rahmen von Folgestudie auch bestimmte Modifikationen untersucht werden. Eine dieser Modifikationen könnte die spezifische Suggestion zur Armlevitation betreffen. In unserer Studie benutzten wir eine typische sog. ideo-motorische Suggestion; die Vpn sollten explizit einen mit Helium gefüllten Luftballon imaginieren. Das erfordert aber, so könnte man vermuten, eine bestimmte bewusste mentale Aktivität. Welche subjektiven und elektromyographischen Unterschiede würden sich indessen zeigen, wenn diese ideo-motorische mit einer idio-motorischen (idios = griechisch „eigen“) Suggestion zur Armlevitation verglichen würde, etwa derart: „Du brauchst jetzt überhaupt nichts mehr zu tun, du musst dir nicht einmal mehr etwas vorstellen, überlasse es einfach deinem Unbewussten (oder dem Bewusst-

### *Armlevitation I*

sein deines Armes), diesen nach oben zu führen. Du selbst ziehst dich innerlich ganz zurück und kümmerst dich überhaupt nicht mehr darum, was dein Arm macht. Der wird nun allein von deinem Unbewussten nach oben gehoben ...“ In der klinischen Praxis bewirkt eine solche Suggestion in der Regel eine Vertiefung der Trance bzw. das Erleben einer verstärkten Dissoziation.

### **Literatur**

- Arnold, M. B. (1946). On the mechanism of suggestion and hypnosis. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 41, 107-128.
- Balshan, I. D. (1962). Muscle tension and personality in women. *Archives of General Psychiatry*, 7, 436-447.
- Barber, T. X. (1961). Physiological effects of "hypnosis". *Psychological Bulletin*, 58, 390-419.
- Barber, T. X. (1969). *Hypnosis: A scientific approach*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Bergmann, J. (1894/95). Ist Hypnose ein physiologischer Zustand? *Zeitschrift für Hypnotismus*, 3, 169-176.
- Bernheim, H. (1888). *Die Suggestion und ihre Heilwirkung*, übers. von Sigmund Freud. Leipzig und Wien: Franz Deuticke.
- Bernheim, H. (1911). *De la suggestion*. Paris: Albin Michel.
- Blakemore, S. J., Oakley, D. A., & Frith, C. D. (2003). Delusions of alien control in the normal brain. *Neuropsychologia*, 41(8), 1058–1067.
- Bowers, K. S. (1981). Do the Stanford scales tap the "classic suggestion effect"? *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 29(1), 42-53.
- Bowers, P. (1982). The classic suggestion effect: Relationships with scales of hypnotizability, effortless experiencing, and imagery vividness. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 30(3), 270-279.
- Braid, J. (1855/1882). Zur Physiologie des Bezaubers. In W. Preyer (Ed.), *Der Hypnotismus. Ausgewählte Schriften von J. Braid* (pp. 257-264). Berlin: Paetel.
- Cheek, D. B. (1960). Removal of subconscious resistance to hypnosis using ideomotor questioning techniques. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 3, 103-107.
- Cheek, D. B. (1994). *Hypnosis. The application of ideomotor techniques*. Boston: Allyn and Bacon.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112, 155-159.
- Crasilneck, H. B., & Hall, J. A. (1959). Physiological changes associated with hypnosis: A review of the literature since 1948. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 7(1), 9-50.
- Damsbo, A. M. (1986). Ideomotor Signaling. In W. C. Wester, II (Ed.), *Clinical Hypnosis. A case management approach* (pp. 18-29). Cincinnati, Ohio: Behavioral Science Center.
- Davis, R.C. (1940). Set and muscular tension. *Indiana University Publications, Science Series*, No. 10, 123-125.
- Diamond, M. J. (1986). The veracity of ideomotor signals. In B. E. Zilbergeld, M.G.; Aaroz, D.L. (Ed.), *Hypnosis: Questions and answers*. New York: Norton.
- Döllken, A. (1896). Beiträge zur Physiologie der Hypnose. *Zeitschrift für Hypnotismus*, 4, 65-111.
- Erickson, M. H. (1961/1995). Historische Anmerkungen zur Handlevitation und anderen ideomotorischen Techniken. In E. L. Rossi (Ed.), *Gesammelte Schriften von Milton H. Erickson* (Vol. 1, pp. 198-203). Heidelberg: Carl Auer.
- Erickson, M. H. (1964). Pantomime techniques in hypnosis and the implications. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 7, 64-70.
- Erickson, M. H., & Rossi, E. L. (1976-1978/1996). Indirekte Suggestionsformen bei der Handlevitation. In E. L. Rossi (Ed.), *Gesammelte Schriften von Milton H. Erickson* (Vol. 2, pp. 139-154). Heidelberg: Carl

- Auer.
- Ewin, D. M., & Eimer, B. N. (2006). Ideomotor signals for rapid hypnoanalysis. A how-to-do manual. Springfield, Ill.: Charles C. Thomas.
- Farthing, G. W., Brown, S. W., & Venturino, M. (1983). Involuntariness of response on the Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 31(3), 170-181.
- Goldstein, I.B. (1972). Electromyography. N.S. Greenfield & R.A. Sternbach (Eds.), *Handbook of psychophysiology* (pp. 329-365). New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Goldstein, Y. (1981). The effect of demonstrating to a subject that she is in a hypnotic trance as a variable in hypnotic interventions with obese women. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 29(1), 15-23.
- Gorton, B. E. (1949). The physiology of hypnosis. *Psychiatric Quarterly*, 23, 317-343, and 457-485.
- Hilgard, E. R., Crawford, H. J., & Wert, A. (1979). The Stanford Hypnotic Arm Levitation Induction and Test (SHALIT): A six minute hypnotic induction and measurement scale. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 27(2), 111-124.
- Hilgard, E. R., & Tart, C. T. (1966). Responsiveness to suggestions following waking and imagination instructions and following induction of hypnosis. *Journal of Abnormal Psychology*, 71, 196-208.
- Hull, C. L. (1933). *Hypnosis and suggestibility: An experimental approach*. New York: D. Appleton-Century Company.
- Jacobson, E. (1941). The physiological conception and treatment of certain common psychoneuroses. *American Journal of Psychiatry*, 98, 219-226.
- Lader, M.H., Mathews, A.M. (1971). Electromyographic studies of tension. *Journal of psychosomatik research* 15, 479-486.
- Lamas, J. R. & Valle Inclan, F. (1992). Subjektiv empfundene Anstrengung während der Teilnahme an zwei Suggestibilitätstests. *Experimentelle und Klinische Hypnose* 8(1), 1-10.
- Lehmann, D., Faber, P., Isatoni, T., & Wohlgemuth, P. (2001). Source Locations of EEG frequency bands during hypnotic arm levitation: A pilot study. *Contemporary Hypnosis*, 18(3), 120-127.
- Levitt, E. E., & Brady, J. P. (1964). Muscular endurance under hypnosis and in the motivated waking state. *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 12(1), 21-27.
- Mann, B. J., & Sanders, S. (1995). The effects of light, temperature, trance length, and time of day on hypnotic depth. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 37(3), 43-53.
- McConkey, K. M. (1983). Behaviour, experience, and effort in hypnosis. *Australian Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 11(2), 73-81.
- Mesmer, F. A. (1812). *Allgemeine Erläuterungen über den Magnetismus und den Somnambulismus. Als vorläufige Einleitung in das Natursystem*. Halle und Berlin: Hallisches Waisenhaus.
- Orne, M. T. (1954). Die Leistungsfähigkeit in Hypnose und im Wachzustand. *Psychologische Rundschau*, 5, 291-297.
- Orne, M. T. (1979). On the simulating subject as a quasi-control group in hypnosis research: What, why, and how. In E. S. Fromm, Ronald E. (Ed.), *Hypnosis: Developments in research and new perspectives* (rev. 2nd Ed. ed., pp. 519-565). New York: Aldine.
- Pajntar, M., Roskar, E., & Vodovnik, L. (1985). Some neuromuscular phenomena in hypnosis. In D. Waxman, P. C. Misra, M. Gibson & M. A. Basker (Eds.), *Modern trends in hypnosis* (pp. 181-206). New York: Plenum Press.
- Peter, B. (2006). *Einführung in die Hypnotherapie*. Heidelberg: Carl Auer.
- Peter, B. (2009a). Therapeutisches Tertium und hypnotische Rituale. In D. Revenstorf & B. Peter (Eds.), *Hypnose in Psychotherapie, Psychosomatik und Medizin. Ein Manual für die Praxis* (2 ed., pp. 69-77). Heidelberg: Springer.

### *Armlevitation I*

- Peter, B. (2009b). Ideomotorische Hypnoserituale. In D. Revenstorf & B. Peter (Eds.), *Hypnose in Psychotherapie, Psychosomatik und Medizin. Ein Manual für die Praxis* (2 ed., pp. 169-180). Heidelberg: Springer.
- Reil, J. C. (1807). Ueber die Eigenschaften des Ganglien-Systems und sein Verhältniss zum Cerebral-Systeme. *Archiv für die Physiologie*, 7(2), 189-254.
- Sarbin, T. R. (1956). Physiological effects of hypnotic stimulation. In R. M. Docus (Ed.), *Hypnosis and its therapeutic applications*. New York: McGraw-Hill.
- Sarbin, T. R., & Slagle, R. (1979). Hypnosis and psychophysiological outcomes. In E. S. Fromm, Ronald E. (Ed.), *Hypnosis: Developments in research and new perspectives* (rev. 2nd Ed. ed., pp. 273-304). New York: Aldine X hb hypno.
- Shor, R. E., & Orne, E. C. (1962). *Harvard Group Scale of Hypnotic Susceptibility, Form A*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Spanos, N. P., Rivers, S. M., & Ross, S. (1977). Experienced involuntariness and response to hypnotic suggestion. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 296, 208-221.
- Spanos, N. P., Weekes, J. R., & de Groh, M. (1984). The "involuntary" countering of suggested requests: A test of the ideomotor hypothesis of hypnotic responsiveness. *British Journal of Experimental and Clinical Hypnosis*, 1(3), 3-11.
- Stern, D. B., Spiegel, H., & Nee, J. C. (1978-79). The Hypnotic Induction Profile: Normative observations, reliability and validity. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 21(2-3), 109-133.
- Stevens, L., Brady, B., Goon, A., Adams, D., Rebarchik, J., Gacula, L., et al. (2004). Electrophysiological alterations during hypnosis for ego-enhancement: A preliminary Investigation. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 46(4), 323-344.
- Weitzenhoffer, A. M. (1974). When is an "instruction" an "instruction"? *International Journal of Clinical and Experimental Hypnosis*, 22(3), 258-269.
- Weitzenhoffer, A. M. (1980). Hypnotic susceptibility revisited. *American Journal of Clinical Hypnosis*, 22(3), 130-146.
- Weitzenhoffer, A. M. (1996). Hypnotism and the eternal return: The case of ideomotor signaling. In B. Peter, B. Trenkle, F. C. Kinzel, C. Duffner & A. Iost-Peter (Eds.), *Munich lectures on hypnosis and psychotherapy* (pp. 87-102). München: www.MEG-Stiftung.de.
- Weitzenhoffer, A. M., & Hilgard, E. R. (1959). *Stanford Hypnotic Susceptibility Scale, Forms A and B*. Palo Alto, Calif.: Consulting Psychologists Press.
- Weitzenhoffer, A. M., & Hilgard, E. R. (1962). *Stanford Hypnotic Susceptibility Scale Form C*. Palo Alto CA: Consulting Psychologists Press.
- West, L. J. (1960). Psychophysiology of hypnosis. *Journal of the American Medical Association*, 172, 672-675.
- Williams, G. W. (1929). The effect of hypnosis on muscular fatigue. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 24, 318-329.