

Julius-Maximilians-Universität Würzburg
Psychologisches Institut III
Forschungsmethoden der Psychologie WS 2006/07
Dozent: Dipl.-Psych. Ingo Totzke

Konstruktive Versuchskritik

Zu dem Versuch
„Einfluss der Sitzhaltung auf das Lernvermögen“
von Sandra Mohnhaupt (2006)

Vorgelegt von:
Roland Pfister
Finkenweg 10
97276 Margetshöchheim
Email: roland_pfister@t-online.de

Würzburg, 14.04.2007

Inhaltsverzeichnis

0.	Abstract	2
1.	Einführung in das Problem.....	3
1.1.	Herleitung der Fragestellung	3
1.2.	Operationalisierung	3
2.	Versuchsplan und Hypothesen	4
2.1.	Störvariablen	4
2.2.	Versuchsplan	5
2.3.	Formulierung der Hypothesen.....	6
3.	Durchführung des Versuchs	7
3.1.	Versuchsgruppen	7
3.2.	Darstellung der apparativen Hilfsmittel	7
3.3.	Beschreibung des Versuchsablaufes	7
3.4.	Darstellung der Exploration	8
3.5.	Instruktion	8
4.	Darstellung der Ergebnisse.....	9
4.1.	Deskriptive Auswertung.....	9
4.2.	Inferenzstatistische Auswertung	10
5.	Diskussion und Interpretation	11
5.1.	Bezug der Ergebnisse	11
5.2.	Verallgemeinerung der Ergebnisse	12
5.3.	Ausblick	12
6.	Darstellungsform	13
7.	Literaturverzeichnis.....	14

0. Abstract

Ausgehend von Befunden der Emotionspsychologie zur Wirkung der Körperhaltung auf psychische Vorgänge (Bodyfeedback), sollte in dem Experiment von Sandra Mohnhaupt (2006) untersucht werden, ob sich eine aufrechte Sitzhaltung positiv auf die Lernleistung auswirkt.

Hierzu lernten die Probanden eine Wortliste in unterschiedlichen Sitzpositionen: aufrecht, gebeugt oder in einer beliebigen Position. Der Lernerfolg wurde dabei über die Zahl der erinnerten Wörter gemessen. Es zeigte sich, dass eine aufrechte Sitzhaltung im Vergleich zur gebeugten Haltung nur tendenziell zu einer verbesserten Lernleistung führte, die Hypothese konnte also nicht bestätigt werden. Dies kann unter anderem auf eine unzureichende Kontrolle von Störvariablen, wie beispielsweise der individuellen Gedächtnisleistung, oder aber auch die geringe Stichprobengröße zurückzuführen sein.

Abgesehen von einigen methodischen Problemen sowie der statistischen Auswertung handelt es sich insgesamt jedoch um einen durchaus gelungenen Versuch mit sehr guter theoretischer Einbettung und praktischer Relevanz.

1. Einführung in das Problem

1.1. Herleitung der Fragestellung

Das vorliegende Experiment aus dem WS 05/06 wurde von Sandra Mohnhaupt im Rahmen des Alltagspsychologischen Experimentalpraktikums A an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg durchgeführt und untersuchte den Zusammenhang zwischen Körperhaltung während des Lernens einer Wortliste und der Lernleistung.

Die Fragestellung wird einerseits auf verschiedene Alltagsbeobachtungen zurückgeführt, andererseits aus den Erkenntnissen der Emotions- und Motivationspsychologie abgeleitet.

Zu den prominentesten Befunden der Emotionsforschung gehört dabei die Facial-Feedback-Hypothese, nach derer das Einnehmen eines emotionalen Gesichtsausdrucks die eigene Stimmung maßgeblich beeinflussen kann. Diese Hypothese wurde mithilfe verschiedener Paradigmen untersucht und weitgehend bestätigt. Beispielsweise wiesen Ekman, Levenson und Friesen (1983) nach, dass die willkürliche Kontraktion bestimmter emotionsrelevanter Gesichtsmuskeln eine Emotion hervorrufen kann und Strack, Martin und Stepper (1988) zeigten in ihrer Pen-Study, dass das unbewusste Einnehmen eines Gesichtsausdrucks die Deutung eines Cartoons verändert.

Durch weitere Forschung konnte das Konzept des Bodyfeedback auch in Forschungsbereichen außerhalb der Emotionspsychologie etabliert werden. Beispielsweise zeigten Stepper und Strack (1993), dass die Körperhaltung während der Arbeit sowohl die Stimmung als auch die Arbeitsleistung beeinflusst.

Diese Befunde veranlassten die Autorin zu der Frage, ob Bodyfeedback auch außerhalb der eigenen Stimmung in alltäglichen Situationen zu finden ist. Als eine mögliche Auswirkung untersuchte sie daher den Einfluss der Sitzhaltung auf das Lernvermögen. Es wird also ein direkter Zusammenhang zwischen Körperhaltung und Lernvermögen postuliert.

Hierbei sollte jedoch bedacht werden, dass einerseits Körperhaltung und Emotionen, z.B. in Gestalt der Facial-Feedback Hypothese eng zusammenhängen, aber andererseits auch ein starker Einfluss von Emotionen auf die Gedächtnisleistung existiert, z.B. im Sinne des Phänomens der Mood-Congruency (Anderson & Bower, 1973; Bower, 1981).

Es ist daher anzunehmen, dass ein eventuell vorhandener Einfluss der Körperhaltung auf Lern- und Gedächtnisleistungen immer durch affektive Moderatoren manipuliert wird, sodass das untersuchte Wirkgefüge nicht zwingend als direkte Auswirkung des Bodyfeedbacks gesehen werden kann, sondern vielmehr als eine Erweiterung der stimmungsbezogenen Bodyfeedback-Theorie darstellt.

Dennoch hat die genannte Hypothese weitreichende Konsequenzen, da sie nicht nur weitere Erkenntnisse zu der etablierten Theorie des Bodyfeedbacks hinzufügt, sondern auch vor allem für den schulischen und studentischen Alltag relevant ist.

1.2. Operationalisierung

Zur Untersuchung ihrer Hypothese verwendete die Autorin drei unabhängige Versuchsgruppen zu je 8 Probanden, denen jeweils dieselbe Liste von Wörtern auf einem Notebookmonitor gezeigt wurde, welche nach einer Lernphase aus dem Gedächtnis abzurufen war.

Die drei Stufen der unabhängigen Variablen unterschieden sich jeweils in der Sitzhaltung, welche die Probanden einnehmen sollten. Dabei wurde zwischen instruierter aufrechter bzw. gebeugter Sitzhaltung unterschieden (Stufen 1 und 2) oder den Probanden freigestellt, in welcher Sitzhaltung sie die Liste lernten (Stufe 3).

Während die ersten beiden Stufen der UV im Sinne der Hypothese sehr sinnvoll und als zwei Extremgruppen auch beispielsweise hinsichtlich des Max-Kon-Min-Prinzips angebracht sind, ist die dritte Stufe (beliebige Sitzposition) kritisch zu sehen. Da eigentlich der Einfluss der Sitzposition untersucht werden sollte, bei beliebiger Position jedoch keine Aussage hierüber getroffen werden kann, ist diese Ausprägung der UV für die Untersuchung irrelevant. Hier wäre entweder eine mittlere Sitzposition oder aber eine Aufstockung der beiden anderen Versuchsgruppen angebracht.

Die Autorin gibt an, Alter und Geschlecht der Probanden für explorative Tests zu erheben, andere Personenvariablen jedoch nicht zu berücksichtigen. Hinsichtlich der abhängigen Variablen wäre es bei der vorliegenden Untersuchung jedoch zu empfehlen, die Gedächtnisleistung der Probanden als Kontrollvariable ebenfalls zu erheben und als weitere unabhängige Variable zu verwenden. Eine einfache Möglichkeit, ein solches Maß auch im Rahmen eines Experimentalpraktikums zu erhalten wären Vortests zur Gedächtnisspanne, wie etwa der Block-Recall-Test, oder der Zahlen-Verbindungs-Test (ZVT).

Als abhängige Variable wurde die Anzahl der erinnerten Wörter aus folgender Liste erfasst:

<i>Tabelle 1. Wortliste der Lernphase</i>				
Wiese	Tiger	Haus	laut	Gras
Fell	Schaf	Buch	Land	fahren
hell	Sonne	hören	Leopard	Regem
hüten	Auto	gefährlich	riechen	Garten
schlafen	reiten	Blume	Strand	Pferd
Stadt	lesen	Angst	leise	Wasser

Da davon auszugehen ist, dass sich die verwendeten Wörter hinsichtlich ihrer Assoziationsstärke nur leicht unterscheiden (vgl. Anderson & Bower, 1973) und genügend Wörter verwendet werden, um auch schwächere Effekte zeigen zu können, ist die verwendete Methode durchwegs positiv zu bewerten.

Einzig die Interaktion zwischen stimmungsinduzierenden Effekten der UV und der verwendeten Methode hätte eventuell überdacht werden müssen. Beispielsweise konnten Hesse und Spies (1993) zeigen, dass sich eine hohe Assoziationsstärke von Einzelwörtern vor allem in positiver Stimmung nutzen lässt. Somit schränkt die verwendete AV die Generalisierbarkeit der Befunde auf allgemeine Lernleistungen möglicherweise leicht ein. Die Klärung dieses Effektes bedürfte allerdings einer eigenen Untersuchung.

2. Versuchsplan und Hypothesen

2.1. Störvariablen

Während der Untersuchung wurde der Störfaktor Lärm durch vergleichbare Versuchsbedingungen (z.B. im Bezug auf Ort und Zeit) näherungsweise konstant gehalten, was hinsichtlich der abhängigen Variable mit Sicherheit eine sinnvolle Vorgehensweise darstellt.

Eine weit wichtigere Störgröße, vor allem bei derart kleinen Versuchsgruppen, ist die basale Gedächtnisleistung jedes Probanden, welche beispielsweise über einen Vortest erfasst werden könnte, um in eine weitere unabhängige Variable umgewandelt zu werden.

Des Weiteren hätte darauf geachtet werden müssen, dass die Entfernung der Probanden zum Bildschirm in allen Versuchsbedingungen etwa gleich bleibt. Ebenso gilt es vor allem bei der Verwendung eines Notebookdisplays, darauf zu achten, dass die Probanden vergleichbare Sichtwinkel verwenden, um gleiche Bedingungen hinsichtlich der Sicht- und Lesbarkeit des dargebotenen Materials zu gewährleisten.

Wie bereits erwähnt ist die gelungene Auswahl der Wörter insofern als Kontrolle von Störeinflüssen zu sehen, als dass von einer nahezu gleichen Assoziationsstärke ausgegangen werden kann.

2.2. Versuchsplan

Die Untersuchung folgte einem einfaktoriellen, univariaten Zufallsgruppenplan ohne Vortest und ist daher als experimenteller Plan zu sehen. Es wurden drei unabhängige Gruppen zu je 8 Pbn untersucht.

Abbildung 1. Ursprünglicher Versuchsplan.

	Versuchs- gruppe	Vorher- Messung	Treatment X	Nachher- Messung
R	1: 8 Pbn	-	X_1	$Y_{1 \text{ nach}}$
	2: 8 Pbn	-	X_2	$Y_{2 \text{ nach}}$
	3: 8 Pbn	-	X_3	$Y_{3 \text{ nach}}$

Legende: X_1 : aufrechte, X_2 : gebeugte, X_3 : beliebige Sitzposition, Y: Anzahl der erinnerten Wörter

Aufgrund der niedrigen Probandenzahl sowie der zu erwartenden Effekte der individuellen Gedächtnisleistung bietet sich ein Blockplan an, bei dem durch einen Vortest näherungsweise die Gedächtnisleistung bestimmt wird und schließlich anhand dieser Blöcke gebildet werden. Wird davon ausgegangen, dass die dritte Stufe der UV (beliebige Sitzposition) nicht verwendet wird (siehe 1.2 Operationalisierung), ergibt sich mit $n = 12$ statistischen Zwillingspaaren folgender Versuchsplan:

Abbildung 2. Alternativer Blockplan

		R	
Block	Faktor A: Sitzposition		
	A ₁ : aufrecht	A ₂ : gebeugt	
1	$Y_{1,1}$	$Y_{1,2}$	$\left. \begin{array}{l} Y_{1,2} \\ Y_{2,2} \\ Y_{3,2} \\ Y_{4,2} \\ Y_{5,2} \end{array} \right\} \bar{Y}_2$
2	$Y_{2,1}$	$Y_{2,2}$	
3	$Y_{3,1}$	$Y_{3,2}$	
4	$Y_{4,1}$	$Y_{4,2}$	
5	$Y_{5,1}$	$Y_{5,2}$	
...	
12	$Y_{12,1}$	$Y_{12,2}$	

AV: Anzahl der korrekt erinnerten Wörter.

Alternativ ließe sich auch ein abhängiger Plan erstellen, der ohne Vortest und mit weniger Probanden auskommt, wenn genügend Zeit zwischen den einzelnen Untersuchungen liegt, um Erinnerungseffekte auszuschließen, bzw. verschiedene Wortlisten in ausbalancierter Reihenfolge verwendet werden.

[Anmerkung: Im Originalbericht wird der Versuchsplan als unabhängige Messung klassifiziert, „da die Vpn jeweils nur *eine unabhängige Variable* durchlaufen haben“. (Mohnhaupt, 2006, S.5). Sprachlich korrekt haben die Pbn jedoch jeweils nur *eine Stufe* der unabhängigen Variablen durchlaufen.]

2.3. Formulierung der Hypothesen

Auch die Autorin des Versuchsberichts schließt nur die ersten beiden Versuchsgruppen (aufrechte vs. gebeugte Sitzhaltung) in die Formulierung ihrer Hypothesen ein, was erneut zeigt, dass die Kontrollgruppe mit beliebiger Sitzposition nicht sinnvoll zur Überprüfung der initialen Hypothese eingesetzt werden kann.

Im Bezug auf die beiden anderen Gruppen lässt sich jedoch eine unspezifische, gerichtete Unterschiedshypothese formulieren: Hat die Sitzposition einen Einfluss auf die Lernleistung, so sollten die Probanden mit aufrechter Sitzposition mehr Wörter erinnern als die Probanden mit gebeugter Sitzposition.

Im Originalbericht wird diese inhaltliche Hypothese nicht explizit in eine testbare statistische Hypothese umgewandelt (Signifikanzkriterium wird nicht erwähnt), sodass diese eigentlich auch nicht zu falsifizieren wäre. Statistisch lässt sich die Hypothese jedoch folgendermaßen darstellen:

$$H_0: \mu_{\text{aufrecht}} \leq \mu_{\text{gebeugt}} \quad H_1: \mu_{\text{aufrecht}} > \mu_{\text{gebeugt}}$$

Im Rahmen des Experimentalpraktikums hätte sich hier beispielsweise das Signifikanzniveau angeboten, dass zwischen den Mittelwerten der beiden untersuchten Gruppen mindestens eine Differenz der mittleren Standardabweichung liegen sollte. Dieses Kriterium sorgt dafür, dass nur unter H_0 unwahrscheinliche Differenzen zwischen den Mittelwerten zur Ablehnung der Nullhypothese führen. Eine genauere Bestimmung des Signifikanzniveaus ist aufgrund der noch fehlenden statistischen Basiskenntnisse während des Praktikums nicht sinnvoll.

Der Fehler 1. Art (α -Fehler) besteht bei dieser Untersuchung darin zu behaupten, die Pbn mit aufrechter Sitzposition würden im Mittel mehr Wörter erinnern, obwohl in Wirklichkeit kein Unterschied zwischen den Gruppen besteht (bzw. die Pbn mit aufrechter Sitzposition eigentlich sogar weniger Wörter erinnern).

Wird der Versuch über eine, bei drei Versuchsgruppen angebrachte, Varianzanalyse für unabhängige Stichproben ausgewertet, ergeben sich folgende inhaltliche Hypothesen: Wenn die Sitzposition einen Einfluss auf die Lernleistung hat, so sollten sich die einzelnen Versuchsgruppen in der Zahl der erinnerten Wörter unterscheiden. Dabei sollten die Probanden mit aufrechter Sitzposition mehr Wörter erinnern als die Probanden mit gebeugter Sitzposition.

Die auf die gesamte Untersuchung bezogene Annahme, dass sich die Stichproben hinsichtlich der Lage unterscheiden lässt sich statistisch folgendermaßen formulieren:

$$H_0: \mu_{\text{aufrecht}} = \mu_{\text{gebeugt}} = \mu_{\text{beliebig}} \quad H_1: \mu_i \neq \mu_j \text{ für mindestens ein Paar } i,j.$$

Die gerichtete Hypothese bezüglich des Unterschieds zwischen aufrechter und gebeugter Sitzhaltung lässt sich über folgenden geplanten Kontrast für die Stichproben aufrecht, gebeugt und beliebig formulieren:

$$(1 \mid -1 \mid 0). \quad H_0: D \leq 0 \quad H_1: D > 0.$$

Als Signifikanzniveau wird hier sowohl für die gesamte Varianzanalyse als auch für den geplanten Kontrast $\alpha = 0.05$ gewählt. Auf eine α -Adjustierung kann bei einem einzigen geplanten Kontrast verzichtet werden (vgl. Bortz, 2004, S.263 ff.)

3. Durchführung des Versuchs

3.1. Versuchsgruppen

Abgesehen von Unstimmigkeiten zwischen Fließtext und Rohdaten hinsichtlich der Anzahl untersuchter Personen – im Fließtext werden 16 Frauen und 9 Männern erwähnt, in den Rohdaten sind allerdings 16 Frauen und nur 8 Männer aufgeführt – werden die Gruppen exakt beschrieben. Diese Unstimmigkeit wird im Ergebnisteil bereinigt.

Wie im Rahmen des Experimentalpraktikums üblich, wurden die Pbn aus dem Freundes- und Bekanntenkreis der Experimentatorin ausgewählt und anschließend zufällig auf die drei Versuchsgruppen aufgeteilt. Zusätzlich wurde Geschlecht und Alter der Probanden erfasst. Das Alter lag zwischen 15 und 41 Jahren ($m = 28,79$ Jahre). Allein das Verfahren der zufälligen Zuweisung zu den jeweiligen Gruppen wird nicht näher erläutert. Hier bietet es sich beispielsweise an, die Zuteilung zu den Gruppen durch Würfelwürfe zu entscheiden.

3.2. Darstellung der apparativen Hilfsmittel

Die verwendeten Geräte (höhenverstellbarer Stuhl, Notebook und Stoppuhr) werden insgesamt kurz und prägnant dargestellt. An dieser Stelle wäre es jedoch sinnvoll, auch auf den Fragebogen zur Nachbefragung einzugehen, der nur in der Beschreibung des Versuchsablaufes kurz erwähnt wird, jedoch keinerlei Funktion zu besitzen scheint.

Durch den höhenverstellbaren Bürostuhl wurde versucht, die gewünschte Sitzhaltung zu unterstützen und so möglichst große Unterschiede zwischen den beiden Experimentalgruppen zu schaffen.

Die zu lernende Wortliste wurde auf einem Notebook dargeboten, auf dessen Display die Wortliste über Powerpoint exakt zwei Minuten lang präsentiert wurde. Hier ist es fraglich, ob der diese aufwändige Art der Darbietung wirklich zweckmäßig ist, da die Liste auch einfach auf einem Papier dargeboten werden könnte. Zwar ist hier die Zeitmessung nicht ganz so exakt möglich, allerdings ergeben sich wesentlich weniger Störeinflüsse durch unterschiedliche Schwinkel und ähnliches.

3.3. Beschreibung des Versuchsablaufes

Die Beschreibung des Versuchsablaufes erfolgt äußerst strukturiert und enthält fast alle wichtigen Informationen.

Nach der Begrüßung der Versuchsteilnehmer, wurden diese darüber aufgeklärt, dass es sich um einen Versuch im Rahmen des Experimentalpraktikums handle und dass die Teilnahme freiwillig sei. Hier stellt sich jedoch noch die Frage, ob den Probanden auch von Anfang an der Zweck der Untersuchung mitgeteilt wurde (was die interne und externe Validität durch Demand-Effekte stark einschränken würde) oder ob eine Art Cover-Story verwendet wurde.

Anschließend demonstrierte die Experimentatorin, welche Sitzposition die Versuchsperson einnehmen sollte (Bedingungen 1 und 2) bzw. dass es ihr freigestellt sei, eine angenehme Position einzunehmen.

Die Probanden wurden instruiert, während der folgenden 2 Minuten die Wortliste zu lernen und sollten anschließend möglichst viele dieser Wörter auf ein ausliegendes Blatt schreiben. Hier wird von der Autorin genannt, dass den Probanden „ein Zeitraum von 2-3 Minuten“ zur Reproduktion des Materials zur Verfügung steht. Dabei wäre es äußerst sinnvoll gewesen, eine einheitliche Zeitspanne festzusetzen.

Schließlich wird noch ein Fragebogen erwähnt, über den die Probanden auch zu Beginn des Experiments unterrichtet werden. Wie bereits erwähnt, wird dieser Fragebogen zu wenig beschrieben, sodass aus dem Bericht nicht hervorgeht, welchem Zweck diese Nachbefragung diene.

3.4. Darstellung der Exploration

Da im Originalbericht nicht auf die Nachbefragung und Exploration eingegangen wird (s.o.), kann dieser Teil auch nicht bewertet werden. Allerdings ergibt sich aus dem Aufbau des Experiments auch keine Notwendigkeit, bestimmte Maßnahmen auf deren Wirksamkeit zu kontrollieren.

3.5. Instruktion

„Lieber Versuchsteilnehmer!

Vielen Dank, dass Du dich dazu bereit erklärt hast, an diesem Experiment teilzunehmen. Im Rahmen meines Studiums – genauer gesagt im Rahmen der Veranstaltung Experimentalpsychologisches Praktikum A – möchte ich einfache Lernprozesse untersuchen.

Insgesamt wird die Untersuchung etwa 10 Minuten dauern, in denen Deine volle Konzentration gefragt ist. Natürlich darfst Du den Versuch jederzeit abbrechen, die Teilnahme ist schließlich völlig freiwillig.

Bedingung 1 und 2: Im Folgenden möchte ich Dich bitten, die von mir demonstrierte Position einzunehmen und auch während des gesamten Versuches beizubehalten.

Bedingung 3: Nimm bitte schon einmal in einer für Dich angenehmen Haltung Platz.

Auf dem Bildschirm des Notebooks wirst Du zu Beginn des eigentlichen Versuches 30 Wörter sehen, die 2 Minuten lang kontinuierlich angezeigt werden. Bitte nutze diese Zeit, um dir möglichst viele dieser Wörter einzuprägen, ohne jedoch dabei Notizen zu machen oder sonstige Hilfen zu verwenden. Im Anschluss sollst Du in weiteren zwei Minuten möglichst viele der präsentierten Wörter auf das Blatt vor Dir schreiben. Dabei werde ich die Zeit stoppen.

Danach ist der eigentliche Versuch auch schon wieder vorüber und nach einer kurzen Nachbefragung wartet noch eine kleine Belohnung auf Dich.

Wenn Du jetzt noch Fragen hast, darfst Du sie gerne stellen. Ansonsten können wir sofort mit dem Versuch beginnen.

4. Darstellung der Ergebnisse

4.1. Deskriptive Auswertung

Die deskriptive Auswertung des Versuches stellt die größte Schwachstelle des Berichtes dar. Zwar werden Mittelwerte und Standardabweichungen der einzelnen Stichproben berechnet, die Darstellung in Form eines Balkendiagramms enthält jedoch nur die jeweiligen Mittelwerte, sodass die Grafik nicht interpretiert werden kann. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass von der Autorin kein Signifikanzkriterium festgelegt wurde.

Geht man von intervallskalierten Daten aus – was aufgrund der vergleichbaren Assoziationsstärken der einzelnen Wörter eine plausible Annahme darstellt – ergibt sich folgendes Diagramm:

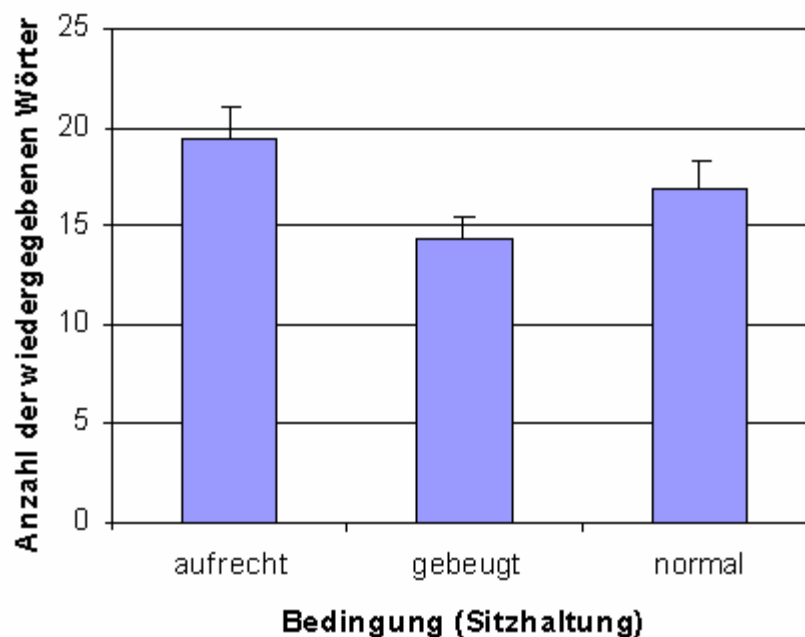


Abbildung 3. Darstellung der Mittelwerte und Standardfehler der einzelnen Versuchsgruppen.

Aus Abbildung 3 geht hervor, dass die Probanden, die die Wortliste in aufrechter Sitzposition gelernt hatten deutlich mehr Wörter erinnern als diejenigen Probanden, die eine gebeugte Position eingenommen hatten. Die Probanden, die eine beliebige Sitzposition eingenommen hatten liegen zwischen den beiden Experimentalgruppen.

Insgesamt liegt die Erinnerungsleistung zwischen 14 und 19 Wörtern, was etwa der Hälfte bis 2/3 der Wortliste entspricht.

Die Autorin schlüsselt die Daten in einer explorativen Auswertung nach Geschlecht auf, da ihr deutliche Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Probanden aufgefallen waren. Auch hier verzichtet sie auf die Darstellung eines Fehlerindikators.

Wird dieser mitberücksichtigt, so zeigen sich vor allem in der Bedingung mit normaler Sitzposition kaum Unterschiede. Dennoch erinnern die männlichen Probanden im Mittel etwa 2 bis 3 Wörter weniger als die weiblichen Probanden der jeweiligen Bedingung. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Mittelwerte der männlichen Probanden auf nur sehr wenigen Messwerten beruhen, da nur 2-3 männliche Probanden pro Bedingung untersucht wurden. Daraus resultiert eine sehr geringe Aussagekraft dieses Vergleiches.

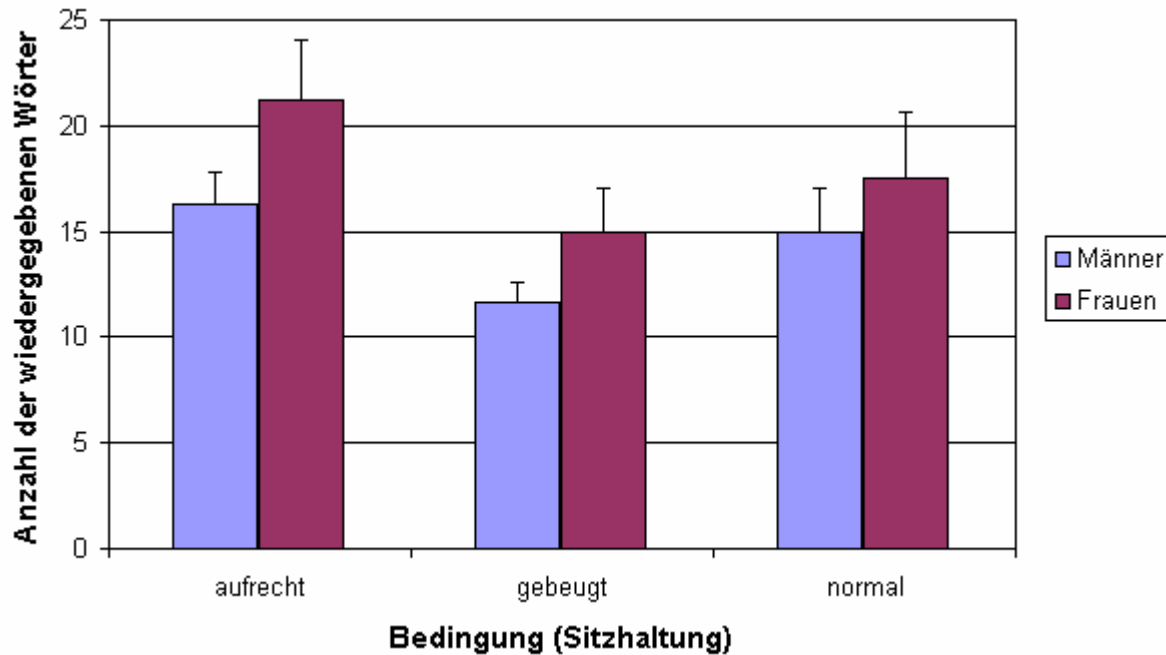


Abbildung 4. Mittelwerte und Standardfehler der einzelnen Versuchsgruppen; aufgeschlüsselt nach dem Geschlecht der Probanden.

4.2. Inferenzstatistische Auswertung

Unter Annahme von intervallskalierten Daten lässt sich eine einfaktorielle Varianzanalyse für unabhängige Versuchsgruppen durchführen (siehe 2.3 Formulierung der Hypothesen). Die auf die gesamte Untersuchung bezogene Annahme, dass sich die Stichproben hinsichtlich der Lage unterscheiden, lässt sich statistisch folgendermaßen formulieren:

$$H_0: \mu_{\text{aufrecht}} = \mu_{\text{gebeugt}} = \mu_{\text{beliebig}}$$

$$H_1: \mu_i \neq \mu_j \text{ für mindestens ein Paar } i, j.$$

Tabelle 2 zeigt die Rohdaten des Experiments sowie alle wichtigen Kenngrößen zur Berechnung einer einfaktoriellen Varianzanalyse.

Vp-Nr.	Sitzhaltung			Σ
	aufrecht	gebeugt	normal	
1	19	16	16	
2	21	12	13	
3	27	19	18	
4	24	15	21	
5	20	18	17	
6	16	10	13	
7	14	13	24	
8	14	12	13	
A_i	155	115	135	405
A_i^2	24025	13225	18225	55475

Tabelle 2. Rohdaten und Kenngrößen der Varianzanalyse.

Winer-Hilfsgrößen:

$$(1) = \frac{G^2}{pn} = \frac{405^2}{3 \cdot 8} = 6834,375$$

$$(2) = \sum_{i=1}^p \sum_{m=1}^n x_{mi}^2 = 7271$$

$$(3) = \frac{\sum_{i=1}^p A_i^2}{n} = 6934,375$$

ANOVA-Tabelle:

Q.d.V.	SS	df	MS	F	p
Sitzhaltung	100	2	50	3,119	0,065
Fehler	336,625	21	16,030		
Total	436,625	23	18,984		

Tabelle 3. Ergebnisse der Varianzanalyse.

$$F_{\text{crit}} = F(2; 21; 0,95) = 3,466$$

Entscheidung: Der empirisch gefundene F-Wert ist unter Annahme der Nullhypothese nicht hinreichend unwahrscheinlich und muss somit als lediglich marginalsignifikant bezeichnet werden ($p = 0,065$).

Da die Varianzanalyse keinen signifikanten Unterschied ergab, darf der geplante Kontrast zur Untersuchung der eigentlichen Hypothesen nicht durchgeführt werden (vgl. Bortz, 2004, S. 263).

Die Varianzanalyse ergibt also keine signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten der einzelnen Stichproben; die Nullhypothese darf daher nicht verworfen werden: Die Sitzhaltung scheint keinen Einfluss auf die Lernleistung zu haben. Aufgrund der relativ kleinen Testwahrscheinlichkeit von $p = 0,65$ ist es jedoch durchaus möglich, dass ein solcher Effekt in anderen Untersuchungen gefunden werden kann, wenn beispielsweise weitere Störfaktoren kontrolliert werden, wie unter 2.1 (Störvariablen) beschrieben ist.

Auch sollten in weiteren Untersuchungen wenn möglich mehr Versuchspersonen untersucht werden, da bei dieser Fragestellung eher schwache Effekte zu erwarten sind.

5. Diskussion und Interpretation

5.1. Bezug der Ergebnisse

Da die Autorin auf ein definiertes Signifikanzkriterium verzichtet, deutet sie die gefundenen Mittelwertsunterschiede als weitgehende Bestätigung ihrer Hypothese und geht davon aus, dass Bodyfeedback tatsächlich auch in Bereichen außerhalb der eigenen Stimmung eine Rolle spielt. Sie geht des Weiteren davon aus, dass sich die gebeugte Sitzhaltung direkt und negativ auf die Lernleistung auswirkt. Ihr gelingt es dabei, die Relevanz der Ergebnisse überzeugend darzustellen und auch die initiale Fragestellung ausreichend zu berücksichtigen.

Im Hinblick auf die statistische Auswertung über eine Varianzanalyse muss das Urteil der Autorin relativiert werden, wobei tatsächlich eine Tendenz zu erkennen ist, dass Personen in gebeugter Sitzhaltung eine schlechtere Lernleistung zeigen.

Hier muss allerdings berücksichtigt werden, dass man nicht von einer direkten bzw. automatischen Wirkung des Bodyfeedbacks ausgehen kann, sondern beachten muss, dass dieses wahrscheinlich indirekt über Stimmungsinduktion wirkt (vgl. 1.1: Herleitung der Fragestellung).

Mögliche Erklärungen für die empirischen Ergebnisse der Autorin sind, wie erwähnt, in der Nichtbeachtung einiger Störvariablen, wie allgemeine Gedächtnisleistung, Charakteristika des verwendeten Notebookdisplays, eventuell ungleiche Assoziationsstärken der Einzelwörter, oder aber auch in der für eine kleine Effektstärke zu geringen Probandenzahl zu suchen.

5.2. Verallgemeinerung der Ergebnisse

Hervorzuheben sind vor allem die Schlussfolgerungen der Autorin bezüglich der praktischen Bedeutung ihrer Befunde. So geht sie nicht nur davon aus, dass eine Prüfungsvorbereitung besser in aufrechter Haltung erfolgen sollte, sondern beschreibt auch die Konsequenzen für die Gestaltung von Schulräumen und Arbeitsplätzen.

Aufgrund der genannten Moderatoren wie Stimmungsinduktion und -kongruenz ist jedoch eine Generalisierung auf eine direkte Wirkung von Bodyfeedback in alltäglichen Situationen problematisch. Vielmehr sind die Befunde als Erweiterung der klassischen Emotions- und Motivationspsychologie zu sehen.

Um die externe Validität des Versuches weiter zu erhöhen, sollte vor allem die Rolle der grundlegenden Gedächtniskapazität und -spanne näher untersucht werden und möglicherweise anderes Stimulusmaterial verwendet werden, wie z.B. Bilder oder auditives Material.

5.3. Ausblick

Die Autorin nimmt in ihrer Diskussion kurz auf die bisher unberücksichtigten Fragebögen Bezug und beschreibt, dass die gebeugte Sitzhaltung von einigen Probanden als aversiv empfunden wurde. An dieser Stelle sieht sie Bedarf an weiteren Untersuchungen, um die genauen Wirkzusammenhänge zu erforschen.

Allerdings wird dabei nicht berücksichtigt, dass durch die erzwungene Sitzposition und der dadurch hervorgerufene negative Affekt eine weiterer Moderatorvariable zu berücksichtigen ist, da sich in dieser Situation durchaus auch Effekte der gelernten Hilflosigkeit zeigen könnten, die die Lernleistung ebenfalls beeinträchtigen können (vgl. Hiroto, 1974).

Selbstverständlich müssten aufgrund der fehlenden Signifikanz der Befunde zunächst weitere Untersuchungen folgen, um die ursprünglich angenommenen Effekte der Sitzposition eindeutig zu verifizieren. Auch wäre eine Bestimmung der Effektstärke dieser Manipulation nötig – vor allem im Vergleich zu anderen Effekten wie dem Einfluss von gelernter Hilflosigkeit oder auch Stimmungskongruenz.

Eine weitere interessante Fragestellung ergibt sich aus möglichen Interaktionseffekten aus Intelligenz bzw. Gedächtnisspanne, induzierter Stimmung und Lernleistung. Auch müsste die Rolle von Lernstrategien näher untersucht werden, wie die Autorin auch selbst vorschlägt.

Alles in allem ist die Diskussion bzw. Interpretation von Sandra Mohnhaupt äußerst gelungen, greift alle möglichen Themenkomplexe auf und zeigt eine Vielzahl von weiteren Forschungsansätzen auf.

6. Darstellungsform

Der Bericht von Sandra Mohnhaupt ist sehr gut strukturiert und gegliedert sowie sprachlich gelungen. Die Fragestellung wird vorbildlich aus vorhandener Literatur abgeleitet und auch durch Alltagsbeobachtungen untermauert. Alle wichtigen Punkte werden diskutiert und häufig finden sich Bezugnahmen auf vorhergegangene Versuchsstadien.

Die Darstellung der Ergebnisse weist wie bereits erwähnt einige Mängel auf, ist jedoch, abgesehen von der graphischen Darstellung und fehlenden Überlegungen zu Signifikanzkriterium bzw. –niveau, ebenfalls gelungen. Beispielsweise nimmt die Autorin auch im Fließtext Bezug auf nebenstehende Diagramme und erläutert ihre Befunde mit Hinblick auf die zugrunde liegenden Hypothesen.

In der Diskussion des Versuches gelingt es der Autorin, alle anfangs genannten Fragestellungen aufzugreifen, erneut kritisch zu bewerten und so einen in sich geschlossenen Bericht zu erstellen. Dabei werden jedoch auch Konsequenzen der Befunde sowie neue Fragestellungen angemessen diskutiert.

Alles in allem handelt es sich also um einen durchaus gelungenen Bericht.

7. Literaturverzeichnis

- Anderson, J. R., & Bower, G. H. (1973). *Human associative memory*. Washington, DC: Hemisphere Press.
- Bortz, J. (2004). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler*. Berlin: Springer-Verlag.
- Bower, G. H. (1981). Mood and Memory. *American Psychologist*, 36, 129-148.
- Ekman, P., Levenson, R.W., & Friesen, W.V. (1983). Autonomic nervous system activity distinguishes among emotions. *Science*, 221, 1208-1210.
- Hesse, F. W. & Spies K. (1993). Possibilities for integration of emotions in theoretical principles of cognitive psychology. *Zeitschrift für Angewandte Psychologie*. 201(4), 351-73.
- Hiroto, D.S. (1974). Locus of control and learned helplessness. *Journal of Experimental Psychology*, 102, 187-193.
- Mohnhaupt, S. (2006). *Einfluss der Sitzhaltung auf das Lernvermögen*. Unveröffentlichter Praktikumsbericht, Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Würzburg.
- Stepper, S. & Strack, F. (1993). Proprioceptive determinants of emotional and nonemotional feelings. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64, 211-220.
- Strack, F., Martin, L., & Stepper, S. (1988). Inhibiting and facilitating conditions of the human smile: A nonobtrusive test of the facial feedback hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54, 768-777.