Annika Zindel, *1995
Svea Marie Meyer, *1997

Schule: Gymnasium Andreanum, Hildesheim

Eingang der Arbeit:
August 2014

Zur Veröffentlichung angenommen:
Oktober 2014

Backen, Bügeln, Babysitten – wer kann das alles gleichzeitig?

Eine geschlechts- und altersspezifische Untersuchung zur Multitaskingfähigkeit

Sind Frauen wirklich besser im Multitasking? In einem selbst entwickelten Test mussten Probanden Bauwerke nachbauen und gleichzeitig Kopfrechenaufgaben lösen. So wurde die Multitaskingfähigkeit von insgesamt 116 Personen ermittelt. Das Ergebnis: Männer sind genauso multitaskingfähig wie Frauen, wesentlich entscheidender ist das Alter.

1 Einleitung

1.1 Themenfindung

Es herrscht allgemein die Meinung, dass Frauen besser im Multitasking seien als Männer. Sie sollen die Fähigkeit haben, mehrere Dinge gleichzeitig tun zu können, was bei Männern nicht der Fall sein soll. Wir haben uns gefragt, ob diese Annahme wirklich der Wahrheit entspricht und daraus ein Projekt entwickelt.

1.2 Fragestellung und Ziele

Hauptsächlich sollte überprüft werden, ob die Multitaskingfähigkeit wirklich geschlechtsabhängig ist. Darüber hinaus waren weitere Faktoren von Interesse, wie zum Beispiel das Alter oder Hobbys. Ziel war es, die Multitaskingfähigkeit von möglichst vielen Menschen zu testen, um die Ergebnisse dann in Hinsicht auf das Alter und das Geschlecht der Probanden auszuwerten.

1.3 Hypothesen

Die Haupthypothesen lauten:

- Frauen sind im Multitasking besser als Männer
- Mit dem Alter nimmt die Multitaskingfähigkeit ab
- Die Multitaskingfähigkeit von Männern und Frauen in einem bestimmten Alter ist unterschiedlich

1.4 Definition von Multitasking

Der Begriff Multitasking stammt ursprünglich aus dem Bereich der Computer-Betriebssysteme. Er beschreibt ein Betriebssystem, welches die Fähigkeit hat, mehrere Tasks gleichzeitig zu aktivieren und zu benutzen. Oft wird der Begriff Multitasking, wie in unserem Projekt, auch auf den Menschen bezogen. Dann ist es nicht mehr die Fähigkeit des Computers, mehrere Dinge gleichzeitig zu erledigen, sondern die des Menschen. Genauer gesehen beschreibt das Multitasking nicht das Tun verschiedener Dinge gleichzeitig, denn unterschiedliche Aufgaben können nie genau zeitgleich ausgeführt werden. Sie können lediglich sehr schnell nacheinander und immer abwechselnd bearbeitet werden, sodass es so aussieht, als geschehe es parallel (siehe 1.5).

Es ist nicht einfach die Grenze zwischen Multitasking und Monotasking zu finden, da das Gehirn immer mit unterschiedlichen Reizen konfrontiert wird. Im Alltag versucht der Mensch

immer mehrere Aufgaben gleichzeitig auszuführen, auch wenn das Gehirn die Aufgaben in Wirklichkeit nur nacheinander erledigen kann. Hannes Mandel hat Multitasking in zwei Kategorien unterteilt: Erstens die Unterscheidung von freiwilligem (intrinsisch motiviertem) und aufgezwungenem (extrinsisch motiviertem) Multitasking; zweitens die Unterscheidung zwischen aktivem (handlungsbezogenem) und passivem (wahrnehmungsbezogenem) Multitasking. [1]

1.5 Verarbeitung im menschlichen Gehirn

Mit dem Begriff Multitasking verbindet man die Fähigkeit eines Menschen, mehrere Aufgaben genau gleichzeitig zu bearbeiten. Aber in Wahrheit kann unser Gehirn, wie bereits angedeutet, dieses gar nicht leisten. Natürlich haben sich Wissenschaftler in den letzten Jahren immer wieder mit diesem Thema beschäftigt und zum heutigen Zeitpunkt liegen drei grundlegende Theorien zur eingeschränkten Verarbeitungskapazität des Gehirns vor:

- Die Ein-Kanal-Theorie (auch Flaschenhalstheorie genannt)
- Die Theorie der zentralen Kapazität
- Modulare Theorien

Die Ein-Kanal-Theorie geht auf Donald Broadbent, Alan T. Welford und auf Hal Pashler zurück: Alle Befürworter dieser Theorie gehen davon aus, dass die Informationen das sensorische System – also unsere Wahrnehmung – bis zu einem gewissen Punkt durchfließen. Unsere verschiedenen Wahrnehmungskanäle können zwar parallel arbeiten, irgendwann jedoch erreichen sämtliche Daten eine Art Flaschenhals. Ab dann geht es nur noch nacheinander weiter, eine serielle Informationsverarbeitung ist die Folge. [2]

Die Theorie der zentralen Kapazität wird sinngemäß so erklärt, dass für die Bearbeitung verschiedener Aufgaben bestimmte Aufmerksamkeits-Ressourcen zur Verfügung stehen müssen. Allerdings ist die Kapazität des Gehirns nicht unendlich groß und die Leistung hängt davon ab, wie viele kognitive Ressourcen für die jeweilige Tätigkeit benötigt werden. An einem bestimmten Punkt übersteigt die Anforderung die Gesamtkapazität und somit sinkt die Leistung. [2]

Die Modularen Theorien werden folgenderweise dargestellt: Donald A. Norman und Daniel G. Bobrow, Christopher D. Wickens sowie Gordon W. Allport vertreten die Auffassung von multiplen spezialisierten Ressourcen. Demnach funktioniert unser Gehirn so ähnlich wie ein Computer, der aus vielen spezialisierten Verarbeitungssubsystemen besteht, stark verknüpft ist und parallel unterschiedliche Prozesse abarbeitet. Die kritische Größe bei diesem Theorieansatz ist die Aufgabenähnlichkeit. Das bedeutet, die Leistungsfähigkeit verringert sich, wenn unterschiedliche Tätigkeiten dieselben Wahrnehmungs- oder Reaktionsmechanismen in Anspruch nehmen. [2]

Alle drei Theorien bestätigen, dass die kognitive Verarbeitungskapazität des Gehirns nicht unendlich groß ist. Daher muss man die Aufmerksamkeit auf eine Aufgabe konzentrieren oder auf mehrere Tätigkeiten verteilen, das letztere führt meist zu einem Leistungsverlust. Wenn man die Multitaskingfähigkeit also genauer definiert, muss man sagen, dass die unterschiedlichen Aufgaben nicht genau zeitgleich sondern sehr schnell nacheinander bearbeitet werden. Die Geschwindigkeit, mit der die verschiedenen Tätigkeiten im Gehirn verarbeitet werden können, hängt natürlich sehr stark von der Komplexität der Aufgaben ab. Außerdem sind die Ressourcen bei jedem Menschen unterschiedlich ausgeprägt.

2 Testverfahren

Der Test sollte folgende Kriterien erfüllen: Er muss aus zwei unterschiedlichen Aufgaben bestehen. Er muss für jede Altersstufe ab 8 Jahren zu bewältigen sein, damit die Ergebnisse vergleichbar sind. Das Testverfahren darf nicht zu umfangreich oder zeitaufwändig sein, um eine möglichst große Zahl an Probanden testen zu können. Bei einem langen Test käme hinzu, dass die Ermüdung der Probanden zu einer Verfälschung der Messergebnisse führen könnte.

Für unser Testverfahren wurden zwei Tätigkeiten gesucht, welche sich gut kombinieren und scheinbar gleichzeitig erledigen lassen: Eine der beiden Aufgaben besteht aus dem Nachbauen graphisch vorgegebener Figuren mit bunten Bausteinen, welches eine Teilaufgabe aus dem Spiel „Make`n`Break“ ist. Hierbei müssen die Baukarten genau angeschaut und das Gesehene mit den Händen umgesetzt werden. Für die zweite Aufgabe dürfen die Hände daher nicht gebraucht werden. Die Entscheidung fiel auf die Berechnung von Kopfrechenaufgaben verschiedener Schwierigkeitsgrade.

3 Vorversuch

Mithilfe eines Vorversuches wurden die Kopfrechenaufgaben genauer differenziert. Denn im Hauptversuch musste sichergestellt werden, dass der tatsächliche Schwierigkeitsgrad der Aufgaben objektiv konstant bleibt. Bei dem Vorversuch wurden alle Mathematikaufgaben von n=49 Probanden unter Zeitdruck bearbeitet. Anschließend wurde die Wahrscheinlichkeit einer richtigen Beantwortung für jede Aufgabe ermittelt, sodass die Aufgaben in drei Schwierigkeitsstufen eingeteilt werden konnten.

3.1 Ablauf des Vorversuches

Insgesamt wurden 48 Mathematikaufgaben erstellt, bestehend aus Additionsaufgaben, Subtraktionsaufgaben, Multiplikationsaufgaben und Divisionsaufgaben. Dabei kamen maximal dreistellige Zahlen vor. Sehr gut ließ sich der Vorversuch mit einer Schulklasse durchführen. Den Schülerinnen und Schülern wurden alle 48 Mathematikaufgaben im Abstand von ca. zwei Sekunden diktiert, und das Ergebnis musste auf einem Blatt Papier notiert werden. Beim Auswerten der von den Schülern ausgefüllten Zettel wurde schnell deutlich, dass es Aufgaben gab, die von nahezu allen richtig beantwortet wurden, aber auch welche, die nur von zwei oder drei Schülern richtig gelöst wurden.

3.3 Ergebnis

Die Zettel mit den Ergebnissen der Mathematikaufgaben wurden ausgewertet und für jede einzelne Aufgabe wurde notiert, von wie vielen sie richtig beantwortet worden war. Die Aufgabe zählte als leicht und wurde dem „Schwierigkeitsgrad 1“ zugeordnet, wenn sie von mindestens 70 % der Testpersonen richtig beantwortet worden war. War die Rechenaufgabe nur von 40 bis 69 Prozent korrekt gelöst worden, so gehörte diese zum „Schwierigkeitsgrad 2“, und war sie von noch weniger Schülern richtig gelöst worden, so zählte sie zum „Schwierigkeitsgrad 3“. Dieses Vorgehen wird in Tabelle 1 (Seite 62) exemplarisch dargestellt. Von allen Aufgaben wurden dann zwei

Aufgabe	Anzahl der Personen mit richtiger Lösung	Anzahl in %	Schwierigkeitsgrad
4+3= 7	46	95,83	1
3x4=12	47	97,92	1
34-8=26	29	60,42	2
13x4=52	5	10,42	3
55-33=22	20	41,67	2
81:9=9	36	75,00	1
10+988=998	18	37,50	3
8x5=40	30	62,50	2
44-24=20	24	50,00	2
880:10=88	37	77,08	1

Tab. 1: Auswertung des Vorversuchs (Auszug), Anzahl der Testpersonen 48, Schwierigkeitsgrad: 1=leicht (100%-70%), 2=mittel (69%-40%) 3= schwer (39%-0%).

Blöcke (blau und rot) mit jeweils 15 Aufgaben ausgesucht (siehe Tab. 2), wobei jeder Block aus fünf leichten, fünf mittleren und fünf schwierigen Aufgaben bestand. Diese beiden Aufgabenblöcke wurden anschließend im Hauptversuch verwendet.

4 Der Hauptversuch

4.1 Versuchsaufbau

Für den einen Teil des Versuchs wurden bunte Bauklötze (siehe Abb. 1) und die dazugehörigen Baukarten des Spieles „Make´n´ Break“ benötigt (siehe Abb. 2). Auf den Karten befinden sich Abbildungen von Türmen aus Bauklötzen, welche alle den gleichen Schwierigkeitsgrad besitzen. Diese Konstruktion musste mit den vorhandenen zehn Bauklötzen nachgebaut werden. Im zweiten Teil wurden die Mathematikaufgaben gelöst. Damit der Abstand zwischen den Mathematikaufgaben immer konstant blieb und Fehler beim Vorlesen ausgeschlossen wurden, wurden die benötigten Mathematikaufgaben einmalig als Tondatei aufgenommen. Sie wurden den Testpersonen über einen großen Kopfhörer vorgespielt. Dies hatte zusätzlich den Vorteil, dass die Personen nicht durch eventuelle Geräusche im Umfeld gestört wurden.

4.2 Fragebogen

Mithilfe eines selbst erstellten Fragebogens (siehe Abb.3) wurden bei jeder Testperson die Merkmale abgefragt, von

Schwierigkeitsgrad 1:	Schwierigkeitsgrad 2:	Schwierigkeitsgrad 3:
4+3= 7	34-8=26	24+35=59
3x4=12	33+77=110	67-43=24
20:2=10	45+20=65	63:3=21
3x11=33	20x6=120	65-56=9
10-5=5	105+22=127	6x24=144
25:5=5	7x9=63	233+322=555
6x6=36	89-88=1	560-344=216
57:1=57	5+26=31	937+2=939
23-22=1	10x99=990	4x21=84
90:10=9	70+50=120	224:2=112

Tab. 2: Die unterschiedlich schweren Aufgabenblöcke.

Abb. 1: Die verwendeten Bauklötze.

denen ein Einfluss auf die Multitaskingfähigkeit vermutet wurde.

4.3 Ablauf des Hauptversuchs

Der Versuch bestand aus drei Teilen, die jeweils eine Minute dauerten. Als erstes hatte die Testperson die Aufgabe, möglichst viele der Baukarten mit den farbigen Bauklötzen nachzubauen. Sobald eine Figur geschafft wurde, wurde diese einfach umgeworfen und mit einer neuen begonnen. Im zweiten Teil bekam der Proband Kopfhörer aufgesetzt, über die er die 15 Mathematikaufgaben hörte und die Antwort laut sagen musste. Die Ergebnisse wurden notiert. Da die Matheaufgaben aus allen drei Schwierigkeitsstufen zusammengestellt worden waren, war zu erwarten, dass es unter diesem großen Zeitdruck kaum möglich ist, alle Aufgaben zu lösen. Den Testpersonen wurde aufgetragen, die Aufgaben so gut wie möglich zu lösen und bei einem Hindernis nicht aufzugeben, sondern sich weiter zu konzentrieren. Im dritten Teil wurde die Multitaskingfähigkeit getestet: Hierbei mussten die Testpersonen, beide Aufträge parallel

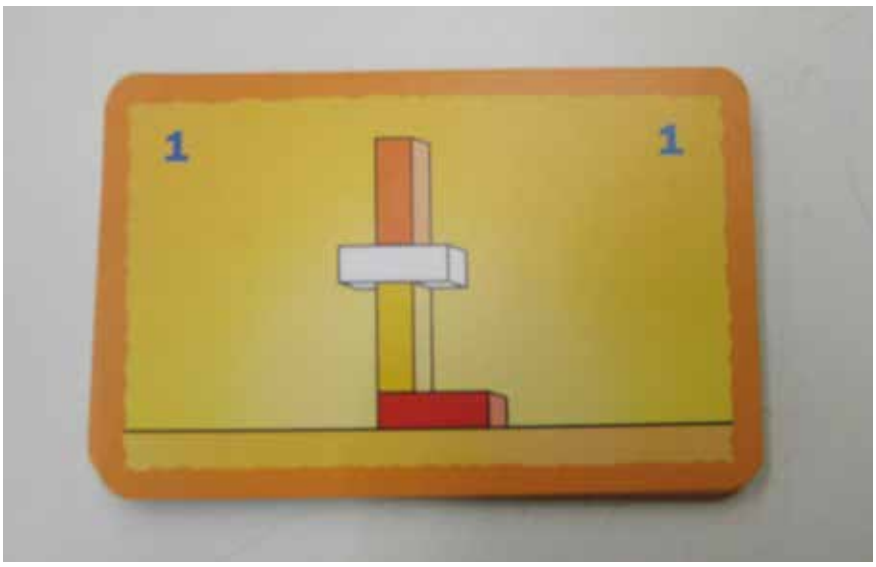

Abb. 2: Beispiel einer Baukarte.

Fragebogen
zum Projekt Multitasking

Alter: _____

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Beruf: _____

Hobby (Sportarten): _____

Instrument: _____

Kinder oder Geschwister: ☐ ja ☐ nein

Autofahren (selber Fahrer): ☐ nie ☐ selten ☐ regelmäßig ☐ immer

Notendurchschnitt des letzten Zeugnisses/Schulabschlusses: _____

Abb. 3: Auszufüllender Fragebogen.

Nummer	Alter	Geschlecht	Beruf	Hobby	Kinder oder Geschwister	Instrument	Auto	Zeugnis
1	14	w	Schüler	Tanzen	nein	nein	nie	2,5
2	44	w	Angestellte	Lesen	ja	nein	immer	
3	12	m	Schüler	Tennis, Fußball	ja	Gitarre	nie	2,1
4	13	w	Schüler	Volleyball	ja	Klavier	nie	2,8
5	12	m	Schüler	Skateboard	nein	nein	nie	2
6	37	m	selbstständig	Tischtennis	ja	nein	regelmäßig	2,5
7	73	w	Psychotherapeutin	Schwimmen	ja	Klavier	immer	

Tab. 3a: Erfasste Merkmale einiger Testpersonen.

Nummer	Richtige Rechenaufgaben (1.Teil)		Gelöste Bauaufgaben (2. Teil)		Durchschnitt Monotasking [%]	3.Teil Rechnen	3.Teil Bauen	Durchschnitt 3.Teil Multitasking [%]
	absolut	in %	absolut	in %				
1	10	66,7	9	81,8	74,2	8	6	53,8
2	10	66,7	7	63,6	65,2	9	7	61,5
3	12	80	6	54,5	67,3	10	4	53,8
4	9	60	7	63,6	61,8	6	5	42,3
5	5	33,3	7	63,6	48,5	4	5	34,6
6	10	66,7	7	63,6	65,2	7	4	42,3
7	6	40	4	36,4	38,2	3	2	19,2

Tab. 3b: Testergebnisse einiger Testpersonen.

ausführen, also erneut Mathematikaufgaben rechnen und gleichzeitig die Türme mit den Bauklötzen bauen. Allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, dass die ersten beiden Einzelaufgaben als Übungseffekt dienen und die Probanden daher auf den Multitaskingtest vorbereitet wurden.

4.4 Erste Probleme und Verbesserungen

Bevor für den Test Probanden gesucht wurden, wurde der Test einige Male im Selbstversuch durchgeführt, um eventuelle Störungen zu erkennen und zu beheben. Während des dritten Teils, bei dem beide Tätigkeiten parallel ausgeführt werden sollten, kam es manchmal vor, dass die Bauklötze genau dann auf den Tisch aufprallten, wenn über die Kopfhörer eine neue Rechenaufgabe abgespielt wurde. Durch den Lärm konnte diese nicht verstanden werden. Daher wurde ein Filztuch zum Unterlegen besorgt, damit die Bauklötze beim Umfallen und Aufprallen auf den Tisch keinen allzu großen Lärm machen, aber trotzdem noch sicher stehen.

4.5 Testpersonen

Es wurden Testpersonen aus allen Altersstufen und mit unterschiedlichem Bildungsgrad benötigt. Schulen eigneten sich am besten, um den Test mit Kindern und Jugendlichen durchzuführen. Erwachsene Testpersonen jeglichen Alters waren sowohl in der Volkshochschule, als auch in Sportvereinen und im Bekanntenkreis zu finden. Außerdem bemühten wir uns um Testpersonen in der Universität Hildesheim und in der Bibliothek. Es wurde versucht, so viele Leute wie möglich zu testen, um eine möglichst große Probandenzahl und somit auch einen möglichst aussagekräftigen Durchschnittswert zu erlangen. Am Ende der Versuchsphase lagen Ergebnisse von 119 Probanden vor, wovon 69 weiblich und 50 männlich waren.

4.6 Ergebnisse des Hauptversuchs

Als Vorbereitung auf die Varianzanalyse wurden in einer Tabelle alle Informationen aufgeführt, welche durch die Fragebögen und unseren Test gesammelt wurden (einen beispielhaften Ausschnitt zeigt Tab. 3 a und b).

Bei den richtig gelösten Rechenaufgaben waren die 100 % die gestellten 15 Aufgaben. Bei den gelösten Bauaufgaben des 2. Testteils wurde als 100 % 11 festgelegt, da 11 Karten das beste Ergebnis war, welches erreicht wurde. Außerdem wurde der Durchschnittswert beider Anteile berechnet (Durchschnitt Monotasking). Entsprechend wurde auch mit den Ergebnissen vom 3. Testteil (Multitasking) verfahren (Durchschnitt 3. Teil Multitasking). Diese beiden Mittelwerte stellen später das jeweilige „Geschätzte Randmittel“ für die Experimentalbedingung Monotasking und Multitasking dar.

4.7 Weitere Verwendung der abgefragten Informationen

Ursprünglich sollten auch folgende Hypothesen überprüft werden:

- Leute, die oft Autofahren, haben eine bessere Multitaskingfähigkeit als andere
- Wenn man Kinder oder Geschwister hat, ist man besser im Multitasking
- Der Beruf hat Einfluss auf die Multitaskingfähigkeit
- Das Hobby hat Einfluss auf die Multitaskingfähigkeit

Nach der Durchführung der Tests fiel jedoch auf, dass die gesammelten Informationen für die Auswertung dieser Hypothesen nicht ausreichend sind. Beim Beruf und Hobby gab es zu viele verschiedene Möglichkeiten. Würden alle Probanden nach ihrem Beruf bzw. nach ihrem Hobby sortiert werden, wären die Gruppierungen zu klein und das Ergebnis wäre nicht aussagekräftig genug. Bei dem Punkt „Kinder oder Geschwister“ ist im Nachhinein nicht mehr zu unterscheiden, wer nun Kinder oder wer Geschwister hat. Dieser Punkt hätte von Anfang an unterteilt werden müssen. Auch die Durchschnittsnote des letzten Zeugnisses konnte nicht weiterhelfen, denn dieser Punkt wurde von vielen gar nicht, oder teils auch nicht ganz wahrheitsgemäß beantwortet. Hinzu kommt, dass nicht zwischen den unterschiedlichen Schulformen (Gymnasium, Realschule und Hauptschule) unterschieden wurde.

Des Weiteren wurde beschlossen, dass Autofahren nicht in unsere Untersuchung mit einfließt, da die Häufigkeit des Autofahrens meist altersabhängig

Geschlecht		Mittlere Differenz	Standardfehler	Signifikanz	95 % Konfidenzintervall für die Differenz	
					Untergrenze	Obergrenze
männlich	weiblich	-0,004	0,023	0,880	-0,050	0,043
weiblich	männlich	0,004	0,023	0,880	-0,043	0,050

Tab. 4: Varianzanalyse zum Vergleich von Männern und Frauen.

ist. Es würden sich also ähnliche Gruppen wie bei der Sortierung nach Altersklassen bilden.

5 Kurze Erklärung zur Varianzanalyse

Um nun auch alle gesammelten Daten auswerten zu können, haben wir uns für die Varianzanalyse entschieden. Dieses Verfahren geht zurück auf einen berühmten Statistiker des 20. Jahrhunderts, Sir Ronald Aymler Fisher, und kann mehrere Mittelwerte simultan miteinander vergleichen. Man könnte statt einer Varianzanalyse auch mehrere t-Tests durchführen, was allerdings zu einer höheren Fehlerquote durch die Aufsummierung der Alpha-Fehler führen würde. vgl. [4]

Mit der Varianzanalyse soll nun geprüft werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit unsere Hypothesen zutreffen. Also muss beispielsweise geschaut werden, ob es in den beiden Experimentalbedingungen (Mono- und Multitasking) einen signifikanten Unterschied zwischen Männern und Frauen gibt. Die Ergebnisse wurden zusätzlich anschaulich in Grafiken dargestellt. In den Diagrammen ist jeweils das „Geschätzte Randmittel“, also der errechnete Mittelwert der jeweiligen Versuchsgruppe zugeordnet worden.

6 Auswertung

Folgende Hypothesen wurden mit der Varianzanalyse überprüft:

1. Frauen sind im Multitasking besser als Männer
2. Mit dem Alter nimmt die Multitaskingfähigkeit ab
3. Die Multitaskingfähigkeit von Männern und Frauen in einem bestimmten Alter ist unterschiedlich
4. Multitasking ist generell sinnvoll und effektiv

6.1 Spielt das Geschlecht eine Rolle beim Multitasking?

Unsere Hypothese wurde widerlegt: Das Geschlecht spielt keine Rolle beim Multitasking. Zwischen männlichen und weiblichen Testpersonen besteht kein signifikanter Unterschied. Bei der empirischen Forschung wird es allerdings immer zu einem Unterschied kommen, da unsystematische Messfehler auftreten. Je größer die Probandenzahl ist, desto geringer wird diese Abweichung.

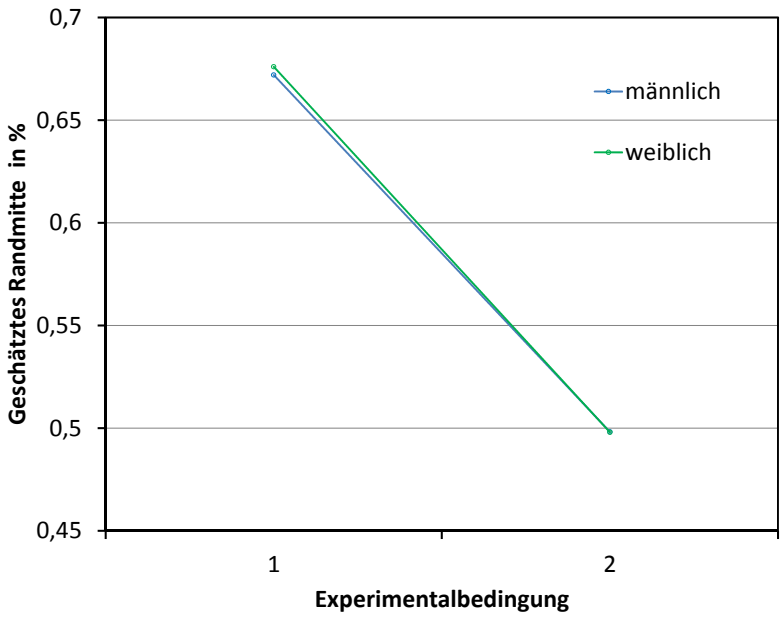

Abb. 4: Vergleich männlich/weiblich beim Monotasking (Experimentalbedingung 1) und beim Multitasking (Experimentalbedingung 2).

Die geschätzten Randmittel bei der Experimentalbedingung 1 (Monotasking) und bei der Experimentalbedingung 2 (Multitasking) sind bei Männern und bei Frauen nahezu identisch (siehe Abb. 4). Weder beim Monotasking noch beim Multitasking gibt es bei der Leistung der Männer und der Frauen signifikante Unterschiede. Nur zwischen den beiden Experimentalbedingungen ist ein bedeutsamer Unterschied vorhanden.

Die Tab. 4 vergleicht die Mittelwerte aus beiden Experimentalbedingungen von männlichen und weiblichen Testpersonen. Hierbei geht es um die gesamte Leistung und nicht um beide einzelnen Experimentalbedingungen. Aus der Tab. 4 kann folgendes abgelesen werden: Die mittlere Differenz der männlichen und weiblichen Probanden liegt bei 0,004 (grün markiert), das heißt, beide Gruppen haben die Aufgaben fast gleich gut gelöst. Dieser geringe Unterschied spiegelt sich auch in der Signifikanz (blau markiert) wider. Diese besagt, dass zwischen beiden Gruppen mit einer Wahrscheinlichkeit von 88 % kein Unterschied besteht. Die ermittelte Differenz von 0,004 ist lediglich eine Messungenauigkeit.

6.2 Spielt das Alter eine Rolle beim Multitasking?

Die Probanden wurden in drei Altersgruppen eingeteilt:

- bis 25 Jahre (55 Probanden)
- 26 – 50 Jahre (43 Probanden)
- 51 und älter (21 Probanden)

Die jüngsten Personen, die unseren Test durchgeführt haben, waren neun Jahre alt. Bei jüngeren Probanden wäre das Problem gewesen, dass sie im Rechnen der erforderlichen Mathematikaufgaben noch nicht routiniert genug gewesen wären. Die ältesten Probanden waren

(I) Altersgruppe	(J) Altersgruppe	Mittlere Differenz (I - J)	Standardfehler	Sig. [a]	95 % Konfidenzintervall für die Differenz [a]	
					Untergrenze	Obergrenze
bis 25 Jahre	26 bis 50 Jahre	-0,102	0,024	0,000	-0,161	-0,043
	51 und älter	-0,033	0,030	0,800	-0,106	0,039
26 bis 50 Jahre	bis 25 Jahre	0,102	0,024	0,000	0,043	0,161
	51 und älter	0,069	0,031	0,087	-0,007	0,144
51 und älter	bis 25 Jahre	0,033	0,030	0,800	-0,039	0,106
	26 bis 50 Jahre	-0,069	0,031	0,087	-0,144	0,007

Basiert auf den geschätzten Randmitteln
* Die mittlere Differenz ist auf dem
a. Anpassung für Mehrfachvergleiche: Bonferroni.

Tab. 5: Varianzanalyse zum Vergleich der drei Altersgruppen.

73 Jahre alt. Allerdings hatten Probanden ab ca. 70 Jahren Schwierigkeiten, den Test durchzuführen, da sie mit der Schnelligkeit der Rechenaufgaben überfordert waren.

In der Abb. 5 ist die Leistung der drei Altersgruppen beim Mono- und Multitasking dargestellt. Am besten haben die 26-50 Jährigen abgeschnitten, danach kommt die Altersgruppe „51 und älter“ und kurz dahinter die jüngste Altersgruppe. Die drei Geraden verlaufen ziemlich parallel zueinander und haben die gleiche Steigung. Dadurch ist die Verschlechterung vom Mono- zum Multitasking bei allen drei Gruppen gleich. Die Altersgruppe 26-50 ist schon bei den Einzelaufgaben besser und dieser Vorsprung bleibt auch beim Multitasking bestehen. Tab. 5 vergleicht die Mittelwerte der verschiedenen Altersgruppen miteinander. Hierbei geht es um die gesamte Leistung und nicht um beide einzelnen Experimentalbedingungen. Die Differenz zwischen den Gruppen „bis 25 Jahre“ und „26 bis 50 Jahre“ ist mit 0,102 am größten (blau markiert). Die Signifikanz (rot markiert) ist nahezu 0 und somit ist die Wahrscheinlichkeit, dass dieses Ergebnis durch Zufall entstanden ist < 1%. Wenn die Kategorien „bis 25 Jahre“ und „51 und älter“ betrachtet werden, fällt auf, dass die Differenz (orange markiert) nur 0,033 beträgt, also wesentlich kleiner ist. Daher steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um ein zufälliges Auftreten handelt, auf 80 %.

Der Vergleich zwischen den Personen im Alter von 26-50 Jahren und älter als 51 zeigt, dass die Differenz (grün markiert) bei 0,069 liegt. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Unterschied zufällig eingetroffen ist, beträgt 8,7 %. Das bedeutet,

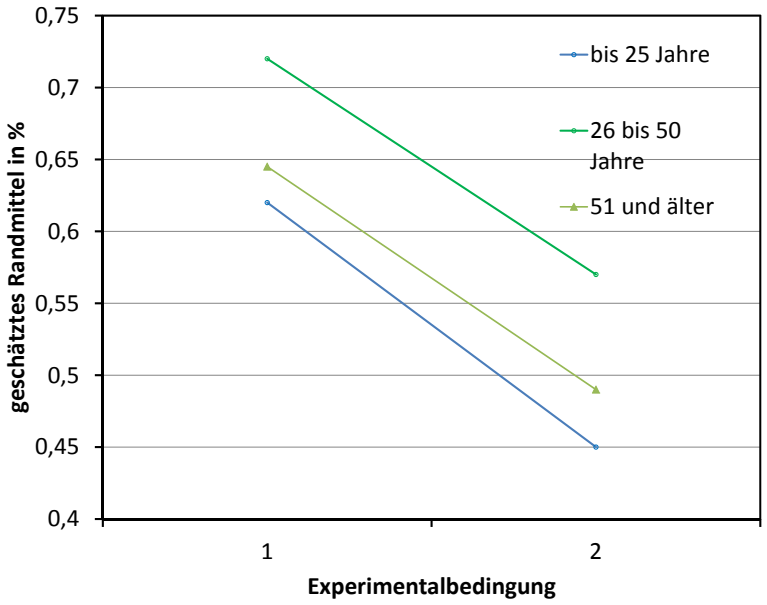

Abb. 5: Drei Altersgruppen beim Monotasking (Experimentalbedingung1) und beim Multitasking (Experimentalbedingung 2).

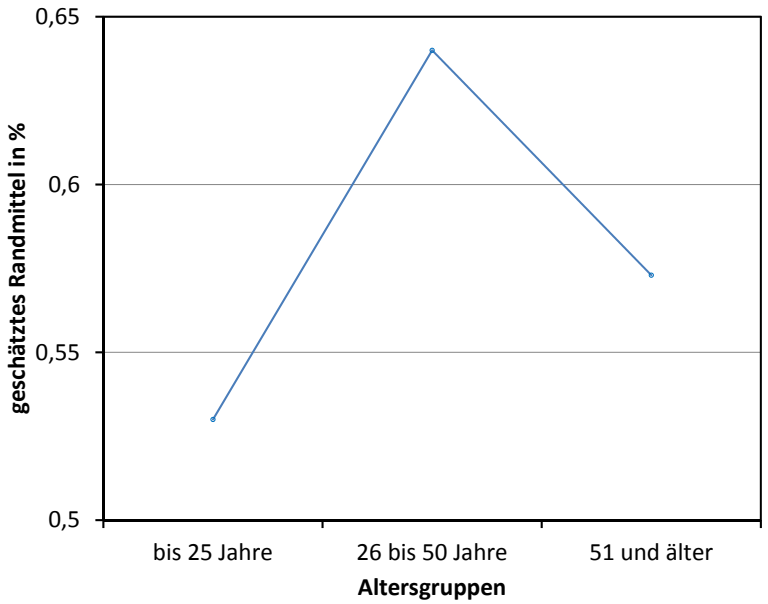

Abb. 6: Geschätztes Randmittel der drei Altersgruppen (Mono-und Multitasking zusammengefasst).

die mittlere Altersklasse hat beim Lösen der Aufgaben im Test am besten abgeschnitten. Genau diese Aussagen finden sich auch in der Abb. 5 wieder.

Das erlangte Ergebnis ließe sich mit der Intelligenztheorie von Horn und Cattell (1966) erklären. Die Theorie unterscheidet zwischen der „Fluiden Intelligenz“, welche vorwiegend genetisch bedingt ist, und der „Kristallinen Intelligenz“, welche das selbst erworbene Wissen beschreibt. In ihrer Forschung kamen sie zu folgendem Ergebnis: Für fluide und kristalline Intelligenz konnten unterschiedliche Entwicklungsverläufe über die Lebensspanne aufgezeigt werden.

Während die kristalline Intelligenz nach einem steilen Anstieg ab dem 25. Lebensjahr bis ins hohe Alter stabil bleibt oder sogar noch weiter ansteigt, sinkt die fluide Intelligenz danach wieder kontinuierlich ab. [3] Bei der Altersgruppe „26 bis 50 Jahre“, welche bei unserem Versuch am besten abgeschnitten hat, steigt die kristalline Intelligenz sehr stark an und auch die fluide Intelligenz befindet sich auf ihrem Höhepunkt. Bei jungen Menschen hingegen hat sich die kristalline Intelligenz noch nicht so stark entwickelt, weshalb die Jüngeren schlechter abgeschnitten haben. Ab einem bestimmten Alter sinkt die fluide Intelligenz wieder, sodass die Leistung der Altersgruppe „ab 51 Jahre“ leicht nachgelassen hat. Genau dieser Verlauf lässt sich in Abb. 6 erkennen.

6.3 Betrachtung hinsichtlich des Alters und des Geschlechts

Auch die Hypothese, dass es Unterschiede im Leistungsvermögen von Männern und Frauen in bestimmten Altersklassen zwischen Einzelaufgaben und Mehrfachaufgaben gibt, ist statistisch nicht signifikant.

In der Abb. 7 können für die verschiedenen Versuchsgruppen die geschätzten Randmittel in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht abgelesen werden: Die Mittelwerte der jungen Männer liegt ca. bei 0,52 und die der jungen Frauen bei 0,57. Die Differenz beträgt also ungefähr 0,05. Aufgrund der geringen Differenz ist es wahrscheinlich, dass dieses Ergebnis zufällig aufgetreten ist. Zwischen den anderen Versuchsgruppen ist die Differenz noch kleiner, das heißt dort liegt ebenfalls kein signifikanter Unterschied vor.

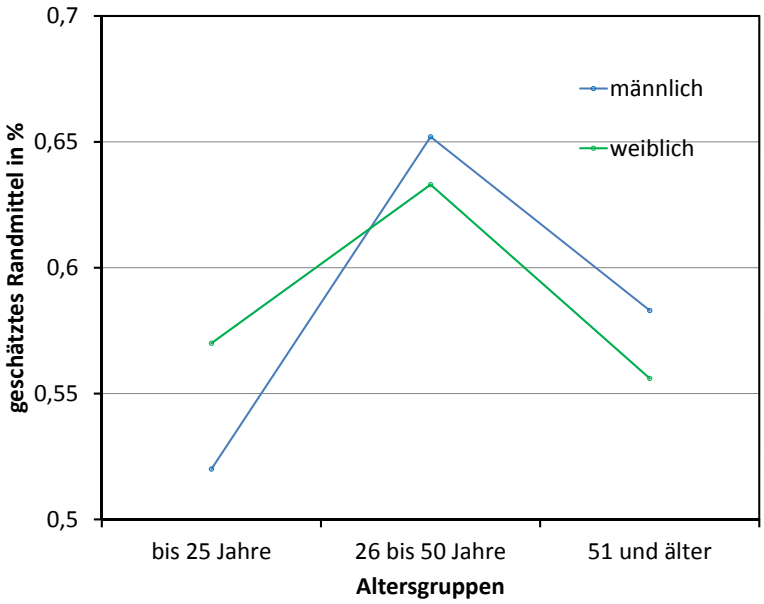

Abb. 7: Geschätztes Randmittel aufgeteilt nach Geschlecht bezogen auf die Durchschnittsleistung im Mono- und Multitasking.

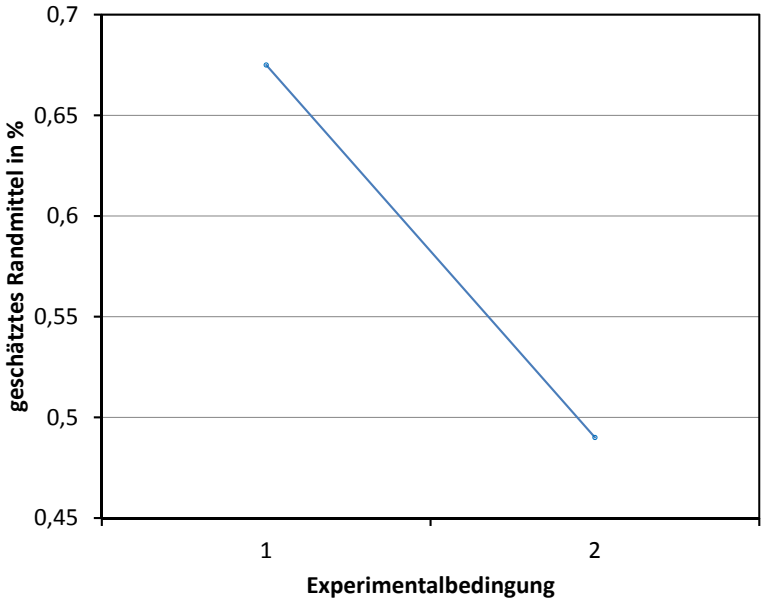

Abb. 8: Vergleich von Mono- und Multitasking.

Experimentalbedingung		Mittlere Differenz	Standardfehler	Signifikanz
1	2	0,178	0,009	0,000
2	1	-0,178	0,009	0,000

Tab. 6: Varianzanalyse zum Vergleich Mono- und Multitasking.

6.4 Ist Multitasking effektiv?

Wie in Abb. 8 zu sehen ist, wurden beim Multitasking (Experimentalbedingung 2) die Tätigkeiten nicht annähernd so gut ausgeführt wie beim Monotasking (Experimentalbedingung 1). Alle Probanden, unabhängig von Alter und Geschlecht, haben im Multitasking schlechter abgeschnitten als bei den Einzelaufgaben. Aus der Tab. 6 kann abgelesen werden, dass dieses Ergebnis mit einer Wahrscheinlichkeit von <1 % zufällig aufgetreten ist, da die Signifikanz (blau markiert) gerundet bei 0,000 liegt, genauer gesagt beträgt sie 0,0001.

Allerdings hatten die Versuchspersonen beim Monotasking jeweils eine Minute für die Rechenaufgaben und eine Minute für das Bauen der Karten. Sie hatten somit beim Multitasking für das gleiche Aufgabenpensum halb so viel Zeit.
In dieser Studie wurde vernachlässigt, dass durch das „within subjects design" ein Übungseffekt bei den Probanden eingetreten sein könnte. Die bei der Experimentalbedingung 2, dem Multitasking, erzielten Ergebnisse sind durch diesen Übungseffekt eventuell im Vergleich zur Experimentalbedingung 1, dem Monotasking, zu hoch ausgefallen.

Beim Multitasking müssen wir zwischen überflüssigen und notwendigen Aufgaben unterscheiden. Ist die Tätigkeit, welche man nebenbei ausführt, überflüssig, so ist Multitasking nicht effektiv und sinnvoll. Es wird dann weniger geschafft, da die zweite Aufgabe nur ablenkt. Wenn jedoch ohnehin beide Aufgaben erledigt werden müssen, kann das parallele Bearbeiten durchaus zum schnelleren Erfolg führen.

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin weist aber auch auf die negativen Seiten hin: Die „gleichzeitige" Beschäftigung mit mehreren Aufgaben ist anspruchsvoll, oft dem Wohlbefinden und der Gesundheit abträglich sowie mit Risiken hinsichtlich der Qualität der Arbeitsergebnisse behaftet. (…) So hat die Forschung gezeigt, dass Multitasking weniger eine Aufwandersparnis als vielmehr eine Überforderung zur Folge hat. Die Informationsfülle führt schnell zur Überforderung, der Überblick geht verloren. [5]

6.5 Weitere Beobachtungen

Mit dem Versuch konnten noch einige andere Dinge bestätigt werden, die zuvor schon aus der Literatur entnommen wurden.

- Beim Multitasking stieg die Fehlerquote deutlich an.
- Beim Multitasking wurden mehr leichte Rechenaufgaben gelöst als schwere. Daraus wird gefolgert, dass Multitasking nur Sinn mit einfachen und bekannten Aufträgen macht. Wenn die Tätigkeiten ein zu hohes Anforderungsniveau haben, können nebenbei andere Dinge nicht effektiv erledigt werden.
- Zusätzlich fiel auf, dass besonders ältere Menschen beim Multitasking sehr gestresst sind. Dies zeigte sich in vorzeitigen Abbrüchen und großer Nervosität.

6.6 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Multitaskingfähigkeit nicht, wie von vielen vermutet, vom Geschlecht abhängt. Es hat sich lediglich herausgestellt, dass die Altersgruppe der 26-50 Jährigen sowohl im Monotasking als auch im Multitasking bei den von uns gewählten Aufgaben am besten abschneiden. Dies steht im Einklang mit der Intelligenztheorie. Wenn zwangsläufig zwei Aufgaben bearbeitet werden müssen, kann durch Multitasking Zeit eingespart werden, allerdings erhöht sich hierdurch die Fehlerquote. Durch das zusätzliche Ausführen einer zweiten Aufgabe verlangsamt sich in jedem Fall das Bearbeitungstempo der ersten Aufgabe. Auf den Alltag bezogen kann geschlussfolgert werden, dass Multitasking bei weniger wichtigen Aufgaben (bei denen Fehler keine schlimmen Konsequenzen nach sich ziehen) sinnvoll sein kann, allerdings nur wenn die Bearbeitung beider Aufgaben notwendig ist. Die Hausaufgaben dauern länger, wenn nebenbei ferngesehen wird. Hier wäre Multitasking nicht sinnvoll, da das Fernsehen eine Ablenkung und keine notwendige Tätigkeit darstellt.

Danksagung

An dieser Stelle möchten wir uns bei allen bedanken, die zur Vollendung unserer Arbeit beigetragen haben. Wir danken unseren Lehrerinnen Britta Platz und Kerstin Lehrke, die uns immer tatkräftig unterstützt und motiviert haben, sowie Friedrich Platz für die gute Beratung hinsichtlich der statistischen Auswertung. Vor allem aber danken wir allen Probanden, die sich Zeit für uns genommen haben, um den Multitasking Test durchzuführen. Nur so konnten wir unsere Forschung realisieren und viele nützliche Daten sammeln.

Quellenverzeichnis

[1] Mandel, Hannes: Gespannt beiläufig – beiläufig gespannt. Multitasking zwischen Aufmerksamkeit und Zerstreuung. in: Neue Gesellschaft für Bildende Kunst e.V. (NGBK) und die Europäische Medienwissenschaft, Fachhochschule Potsdam und Universität Potsdam, Winfried Gerling (Hg.): Multitasking – Synchronität als kulturelle Praxis. 1.Aufl. Berlin 2007, S.12

[2] Schneider, Beate; Schubert, Martin: Die Multitaskingfalle. Und wie man sich daraus befreit. 1. Aufl. Zürich 2009, S. 24 ff.

[3] http://www.beltz.de/fileadmin/beltz/leseproben/9783621274722.pdf, 12/2011

[4] Rasch; Friese; Hofmann; Naumann: Quantitative Methoden. Bd. 2. 2. Auflage. Heidelberg 2004, S. 1 ff.

[5] Baethge, Anja; Dr. Rigotti, Thomas: Was tun? Strategien zum Umgang mit Multitasking und Arbeitsunterbrechungen. in: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hg.): Bitte nicht stören! Tipps zum Umgang mit Arbeitsunterbrechungen und Multitasking. 1. Aufl. Dortmund 2012, S. 17 f.