

Schaltflächen grafischer Benutzungsoberflächen für Vorschulkinder

Julia Maly¹, Michael Burmester², Claus Görner¹

User Interface Design GmbH¹, Hochschule der Medien²

Zusammenfassung

Kindern im Vorschulalter bereitet das Ansteuern und Klicken von Zielpunkten auf virtuellen Benutzungsoberflächen aufgrund ihrer unabgeschlossenen kognitiven und motorischen Entwicklung Probleme. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Frage, inwieweit die Gestaltung von Schaltflächen unterstützenden Einfluss auf die Maus-Motorik der Kinder haben kann. Unter Beteiligung von 33 vier- bis fünfjährigen Kindern fand eine empirische Untersuchung von sechs Gestaltungsvarianten statt. Große oder bei der Annäherung des Mauszeigers expandierende Schaltflächen erweisen sich als am besten geeignet.

1 Einleitung

Etwa jedes zweite deutsche Kind zwischen fünf und sechs Jahren hat Umgang mit dem Computer (Pädagogische Hochschule Ludwigsburg 2006). Hierfür stehen zahlreiche Eingabegeräte zur Verfügung, die dem Entwicklungsstand der Kinder oft nur unzureichend entsprechen (Lam o.A.). Für gewöhnlich werden Kinder mit der Maus als Eingabegerät konfrontiert.

Schaltflächen sind zentrale Elemente zur Steuerung von Computeranwendungen bei grafischen Benutzungsoberflächen. Definiert sind sie als Interaktionselemente, mit denen eine zugewiesene Funktion ausgelöst werden kann. Der Vorgang des „Klickens“ definiert sich durch das direkt aufeinander folgende Drücken und Loslassen einer Maustaste. Unter „Schalten“ wird dagegen ein Klick verstanden, der bei Positionierung des Mauszeigers auf der Schaltfläche stattfindet und daher eine Funktionsauslösung bewirkt: Durch das Ansteuern – das Positionieren des Mauszeigers auf der Schaltfläche – und das Drücken der (linken) Maustaste wird die Schaltfläche in den Zustand „gedrückt“ überführt. Das Loslassen der Maustaste bei bestehender Positionierung des Mauszeigers auf der Schaltfläche bewirkt ein Auslösen der Funktion und die Schaltfläche wechselt in den Zustand „ungedrückt“. Wird der Mauszeiger mit gedrückter Maustaste außerhalb der Schaltfläche positioniert und dann losgelassen, wechselt die Schaltfläche ohne Funktionsauslösung in den Zustand „ungedrückt“.

2 Interaktion mit Schaltflächen

2.1 Das Ansteuern von Schaltflächen mit der Maus

Der motorische Vorgang zum Ansteuern von Schaltflächen mit der Maus besteht aus vielen kleinen Bewegungen und deren Korrekturen. Das Ansteuern verläuft daher in einer mehr oder weniger ausgeprägten Zickzacklinie kleinerer Bewegungen. Hourcade, Bederson, Druin & Guimbretière (2004) unterscheiden dabei zwei Phasen:

1. Die „*distance-covering phase*“, bei der die grobe Zielansteuerung durch eine eher kontinuierliche Bewegung über eine längere Strecke erfolgt.
2. Die „*homing phase*“, bei der der Mauszeiger mit Hilfe vieler kleiner Bewegungen und deren Korrekturen auf dem Zielpunkt platziert wird.

Für eine sichere und zielgenaue Durchführung beider Phasen muss die Feinmotorik ausgebildet sein und sicher beherrscht werden. Hinzu kommen kognitive Steuerungsprozesse: Die Auge-Hand-Koordination stimmt die Bewegung auf den Zielpunkt ab und prüft ununterbrochen, ob die Ausrichtung noch stimmt oder ob Korrekturbewegungen durchgeführt werden müssen. Die Reaktionszeit spielt hierbei eine entscheidende Rolle: Je schneller die Reaktion, desto weniger Zeit nimmt die Steuerung der Bewegungen in Anspruch. Die Führung des Mauszeigers erscheint dementsprechend flüssiger und zielgerichteter (Hourcade et al. 2004).

Diese Zusammenhänge müssen bei Kindern im Vorschulalter – nach Joswig (2004) vier- bis fünfjährige Kinder – gesondert betrachtet werden, da sich bei ihnen alle genannten Voraussetzungen noch in der Entwicklung befinden:

- Das Wachstum kleiner Muskeln bleibt noch hinter dem der größeren zurück. Die Feinmotorik der Hände ist daher noch ungenau (Nickel & Schmidt-Denter 1995).
- Die Auge-Hand-Koordination ist noch langsam und unsicher. Grund ist die un abgeschlossene Ausbildung der Nervenbahnen (Braun 2000; Nickel & Schmidt-Denter 1995).
- Die Reaktionszeit ist etwa dreimal so lang wie die eines Erwachsenen. Gleichzeitig bestehen bereits eindeutige Leistungsunterschiede zwischen Vier- und Fünfjährigen (Kail 1991; zitiert nach Hourcade et al. 2004).

2.2 Das Klicken von Schaltflächen mit der Maus

Im Umgang mit der Maus fällt den Kindern das Klicken und Gedrückthalten der Maustaste besonders schwer. Die noch nicht vollständig ausgebildete Fingermuskulatur der Kinder übermüdet durch zu häufiges Klicken schnell und verursacht Schmerzen (Bruckman & Bandlow 2002; Inkpen 2001). Auch das Verhalten der Kinder selbst trägt zur schnellen Übermüdung der Muskulatur bei. Hourcade et al. (2004) wiesen nach, dass die Zeit, die das Kind zum Klicken aufwendet, in etwa das Drei- bis Vierfache eines Erwachsenen beträgt. Es scheint, als ob das Kind die Maustaste grundsätzlich länger gedrückt hält. Zudem sind ihre Hände oft zu klein für die adäquate Handhabung einer normalen Maus (Braun 2000).

2.3 Die Größe der Schaltflächen als entscheidender Faktor

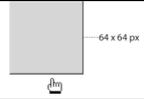
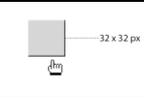
Den Einfluss der Zielgröße auf Schnelligkeit und Genauigkeit beim Schalten zeigten Hourcade et al. (2004) mit einer Studie, bei der die Kompetenzen von Vorschulkindern im Umgang mit der Maus untersucht wurden. Dazu mussten die Probanden den Mauszeiger von einer festgelegten Startposition auf einen Zielpunkt steuern und diesen schalten. Die dabei aufgezeichneten Mausbewegungen verlaufen in der „distance-covering-phase“ bei den Vier- bis Fünfjährigen im Gegensatz zu Erwachsenen im Zickzack über den ganzen Bildschirm. In der „homing phase“ ist die Aktivität um dem Zielpunkt herum besonders groß: Die Pfade überschreiten den Zielpunkt nach allen Seiten. Eine Variation der Zielgröße zeigte jedoch, dass die Unterschiede zwischen Erwachsenen und Kindern umso geringer werden, je größer der Zielpunkt ist: „64 pixel targets offered significant advantages over 32 pixel targets ... in terms of accuracy and target reentry.“ (Hourcade et al. 2004, 373).

Fitts Law lässt sich aufgrund dieser Ergebnisse auch auf Vorschulkinder übertragen, erfasst jedoch ihr Verhalten nur bis zur erstmaligen Zielberührung. Die schwierige Phase der präzisen Zielansteuerung bleibt unberücksichtigt. Dennoch gilt Fitts Schlussfolgerung, dass große und nahe gelegene Ziele schneller angesteuert werden können, auch für Kinder, indem eine nachweisliche Verbesserung der Ansteuerungsleistung für Zielgrößen von 64px Durchmesser festgestellt wurde (Hourcade et al. 2004).

3 Gestaltung von Schaltflächen für Vorschulkinder

Bislang wurde vor allem der Effekt einer Variation der Schaltflächengröße untersucht (Hourcade et al. 2004). Keine Berücksichtigung fand dabei der für die Gestaltung wesentliche Zusammenhang zwischen mehreren Schaltflächen in der Benutzungsoberfläche.

Die Literatur nennt zahlreiche weitere Vorschläge zur Optimierung der Gestaltung von Schaltflächen, die auch das Verhalten der Schaltflächen variieren. Diese Vorschläge wurden aufgrund des erwarteten Nutzens hinsichtlich des Ansteuerns und Schaltens aufgegriffen und – wie in Tabelle 1 dargestellt – umgesetzt. Des Weiteren wird in dieser Untersuchung berücksichtigt, dass mehrere Schaltflächen gleichzeitig dargestellt werden (Abbildung 1 und 2).

Variante 64px Feste Größe von 64 x 64px. (Hourcade et al. 2004)	
Variante 32px Feste Größe von 32 x 32px. (Hourcade et al. 2004)	
Variante Expand (expandierende Schaltflächen) Größe von 32 x 32px, die sich beim Berühren des sensitiven Bereichs (64 x 64px) innerhalb von 0,6 Sekunden auf 64 x 64px vergrößert. (Hourcade et al. 2004)	

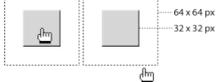
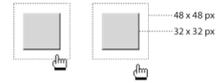
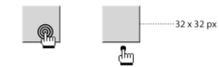
<p>Variante Magnet (magnetische Schaltflächen) Feste Größe von 32 x 32px. Bei Berührung des sensitiven Bereichs (64 x 64px) wird der Mauszeiger von der Schaltfläche angezogen. (Schneider 1996).</p>	
<p>Variante Vergrößert (vergrößerter Klickbereich) Feste Größe von 32 x 32px umgeben von einem 48 x 48px großen, klicksensitiven Bereich. (Burmester 2001)</p>	
<p>Variante Animiert (animierter Mauszeiger) Feste Größe von 32 x 32px. Beim Berühren der Schaltfläche ändert sich die Mauszeiger-Darstellung. (Bruckman & Bandlow 2002).</p>	

Tabella 1: Übersicht über die untersuchten Gestaltungsvarianten und ihre Umsetzung

4 Forschungsfragen

Als grundlegende Annahme der Untersuchung wird festgehalten, dass sich die sechs Gestaltungsvarianten hinsichtlich ihrer Nutzbarkeit unterscheiden. Die Nutzbarkeit definiert sich durch zwei Komponenten: (1) Der *Ansteuerungsleichtigkeit* einer Schaltfläche, gemessen an der Menge an Berührungen der Zielschaltfläche (abhängige Variable Zielberührungen z) vor dem Schalten. (2) Der *Schaltgenauigkeit* einer Schaltfläche, erfasst durch die Anzahl der Klicks außerhalb der auszulösenden Schaltfläche (abhängige Variable Ungenauigkeit g)

Folgende Fragestellungen sollen untersucht werden:

(1) Unterscheiden sich die Gestaltungsvarianten hinsichtlich der Ansteuerungsleichtigkeit und der Schaltgenauigkeit? (2) Lässt sich die Erwartung bestätigen, dass Fünfjährige insgesamt bessere Leistungen hinsichtlich der Ansteuerungsleichtigkeit und der Schaltgenauigkeit erzielen als Vierjährige? (3) Gibt es Gestaltungsvarianten, die für den Entwicklungsstand von Vierjährigen besonders gut geeignet sind?

5 Methode

5.1 Stichprobe

Als Versuchspersonen wurden vier- bis fünfjährige Kinder einer Kindertagesstätte im Raum Stuttgart herangezogen (quasiexperimentelles Vorgehen). Insgesamt nahmen 59 Kinder an der Untersuchung teil. Für die Studie verwendbar waren dabei die Daten von 33 Versuchspersonen: 16 Vierjährige (11 weiblich, 5 männlich) und 17 Fünfjährige (11 weiblich, 6 männlich). Testdaten wurden nicht ausgewertet, wenn das Alter des Kindes nicht stimmte, Testläufe abgebrochen wurden oder Fehlauzeichnungen stattfanden. Auf eine Unterscheidung der Stichprobe hinsichtlich der Dimension des Geschlechts wurde verzichtet, da sich in der Fachliteratur keine klar ersichtlichen Hinweise auf Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen

im Fokus dieser Fragestellung finden. Die Computererfahrung wurde durch eine Befragung der Kinder erfasst. Dazu wurden die Kinder gefragt, ob sie schon einmal mit dem Computer gespielt hätten und was genau sie gemacht haben. Aufgenommen wurden nur Kinder mit Computererfahrung.

5.2 Testmaterial

Für die Untersuchung wurden die sechs Gestaltungsvarianten (vgl. Tabelle 1) in ein Spiel eingebettet. Das Spielkonzept entspricht dabei einem Reaktionsspiel. Zunächst müssen Luftballons über den Klick auf eine Schaltfläche „freigelassen“ werden, um diese anschließend durch Klicken der Schaltfläche mit der zum Ballon passenden Farbe zu entfernen. Anders als bei Hourcade et al. (2004) wurden hier mehrere Schaltflächen nebeneinander verwendet, um die Gestaltung näher an tatsächliche Benutzungsoberflächen anzulehnen.

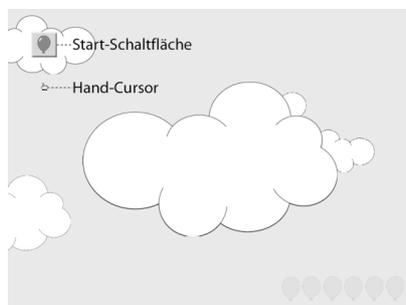


Abbildung 1: Startbildschirm eines Spieldurchlaufs

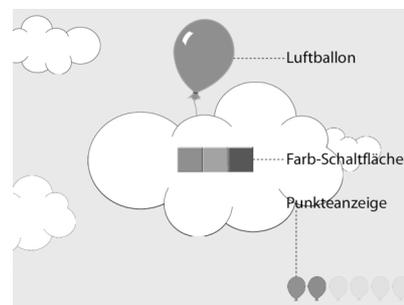


Abbildung 2: Screenshot während eines Spiellaufs

Pro Person wurden die Gestaltungsvarianten in randomisierter Reihenfolge dargeboten. Eine Sitzung beinhaltete im Optimalfall 48 Klicks und beanspruchte in der Regel 5-15 Minuten, was auch in etwa der Aufmerksamkeitsspanne dieser Altersstufe entspricht (Bernard 2003).

Die drei Farbflächen befinden sich in der Mitte des Bildschirms, um eine erleichterte Ansteuerung durch das automatische Stoppen des Mauszeigers am Bildschirmrand (Tognazzini 1999) auszuschließen. Die Positionsreihenfolge der insgesamt acht zu klickenden Schaltflächen während eines Spiellaufs folgte einem festgelegten Schema für jede Gestaltungsvariante. Die Reihenfolge der erscheinenden Farben sowie die Reihenfolge der Farben auf den Schaltflächen änderten sich dagegen, um Lerneffekte bei den Kindern zu vermeiden.

Die Umsetzung des Testmaterials erfolgte mittels Macromedia Flash MX. Die Aufzeichnung der abhängigen Variablen wurde dabei ebenfalls in die Plattform eingebettet.

5.3 Versuchsaufbau und -ablauf

Der Versuch wurde in der Computer-Ecke der Tagesstätte aufgebaut. Um eine Ablenkung durch andere spielende Kinder auszuschließen, wurde die Versuchsperson mit dem Rücken zum Raum platziert und zusätzlich mit einem Raumteiler abgeschirmt. Ein 21 Zoll Röhren-

monitor mit einer Auflösung von 1024 x 768px und eine optische USB-Maus von normaler Größe schafften vergleichbare Versuchsbedingungen zu Hourcade et al. (2004).

Die Kinder nahmen freiwillig an der Untersuchung teil und bestimmten auch den Zeitpunkt selbst. Fand sich ein Kind zum Test ein, erfolgte eine kurze Vorstellung und Erfassung der Computererfahrung. Nach der Instruktion absolvierte jede Versuchsperson einen Probespiellauf, um mit dem Spiel vertraut zu werden. Gleichzeitig wurde dabei eine subjektive Einschätzung der Versuchsleiterin hinsichtlich der Fähigkeiten des Kindes zur Farbunterscheidung und dem Umgang mit der Maus getroffen. Dann startete der eigentliche Testlauf mit sechs Spielläufen - entsprechend der sechs Gestaltungsvarianten.

5.4 Auswertungsmethode

Die Auswertung der Daten wurde mit dem statistischen Verfahren der Varianzanalyse (z.B. Bortz 2005) vorgenommen. Gewählt wurde eine dreifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung auf zwei Faktoren. Als Zwischensubjektfaktor wurde das „Alter“ der Versuchspersonen definiert. Die zwei Innersubjektfaktoren waren „Varianten“ und „Durchgang“. Mit „Varianten“ werden die sechs Gestaltungsvarianten (vgl. Tabelle 1) als sechsfachgestufte unabhängige Variable eingebracht. Jedes Spiel mit einer Gestaltungsvariante bestand aus acht Klicks auf Schaltflächen. Diese Klicks werden als Durchgänge bezeichnet und zum achtfach gestuften Innersubjektfaktor „Durchgang“ zusammengefasst. Die beiden Faktoren bestehen aus wiederholten Messungen, denn jede Versuchsperson spielte mit jeder Gestaltungsvariante und führte dabei acht Durchgänge aus. Die Varianzanalysen wurden für die abhängigen Variablen Zielberührungen (z) und Ungenauigkeit (g) gerechnet. Das Signifikanzniveau wird für alle Effekte auf 0,05 festgelegt. Gerechnet wurde die Varianzanalyse mit Hilfe der Statistiksoftware SPSS 14.0 für Windows (SPSS 2005) mit dem allgemeinen linearen Modell für Messwiederholungen.

6 Ergebnisse der Varianzanalysen

6.1 Abhängige Variable Zielberührungen (z)

Die beiden Haupteffekte „Varianten“ ($QS=43,553$, $df=5$, $F=7,376$, $p=0,000^{**}$) und „Durchgang“ ($QS=26,922$, $df=7$, $F=3,429$, $p=0,002^{**}$) werden signifikant. Alle anderen Effekte sind nicht signifikant. Abbildung 3 zeigt die Randmittel der abhängigen Variable Zielberührungen (z) für den signifikanten Haupteffekt „Varianten“. Hier wird deutlich, dass die Varianten 64px und Expand weniger Zielberührungen aufweisen als die anderen Varianten. Die Variante 32px dagegen weist mehr Zielberührungen auf als alle anderen Gestaltungsvarianten.

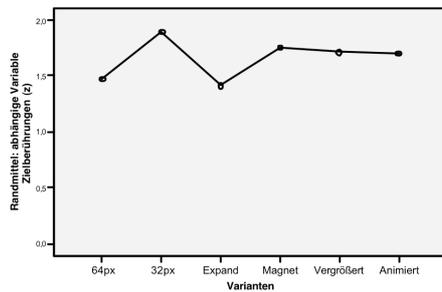


Abbildung 3: Randmittel: abhängigen Variable Zielberührungen (z) für den sign. Haupteffekt „Variante“

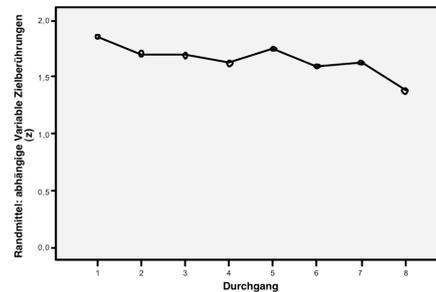


Abbildung 4: Randmittel: abhängigen Variable Zielberührungen (z) für den sign. Haupteffekt „Durchgang“

Berechnet man die einfachen Kontraste der Randmittel von z für den Haupteffekt „Varianten“ und setzt die Gestaltungsvariante 64px als in der Literatur positiv beschriebene Referenz, so zeigt sich, dass alle Varianten außer Expand signifikante Kontraste aufweisen. Alle Varianten mit signifikanten Kontrasten zur Referenzvariante 64px weisen signifikant mehr Zielberührungen auf als 64px.

Der signifikante Haupteffekt „Durchgang“ wird in Abbildung 4 dargestellt. Für die Durchgänge wurden Helmert-Kontraste berechnet, das heißt es wird jeweils der Mittelwert der abhängigen Variable z einer Stufe des Faktors „Durchgang“ mit der folgenden Stufe berechnet. Die signifikanten Kontraste Durchgang 1 gegen 2 ($df=1$, $F=5,681$, $p=0,023^{**}$), 5 gegen 6 ($df=1$, $F=5,524$, $p=0,025^{**}$) und 7 gegen 8 ($df=1$, $F=8,795$, $p=0,006^{**}$) zeigen eine fallende Tendenz, was auf einen Lerneffekt der Ansteuerungsleichtigkeit während des Spiels schließen lässt.

6.2 Abhängige Variable Ungenauigkeit (g)

Die dreifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung auf zwei Faktoren zur abhängigen Variable Ungenauigkeit (g) zeigt einen signifikanten Haupteffekt „Durchgang“ ($QS=43,866$, $df=3,681^1$, $F=6,864$, $p=0,000^{**}$) und einen signifikanten Zwischensubjekteffekt „Alter“ ($QS=5,152$, $df=1$, $F=5,871$, $p=0,013^{**}$). Der signifikante Altersunterschied hinsichtlich der Ungenauigkeit (g) wird in Abbildung 5 veranschaulicht. Die fünfjährigen Versuchspersonen schalten genauer als die vierjährigen.

¹ Freiheitsgrade df sind aufgrund der Greenhouse-Geisser-Korrektur gebrochen.

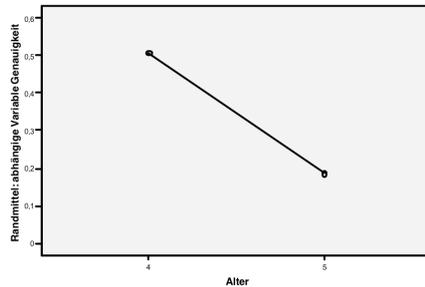


Abbildung 5: Randmittel der abh. Variable Ungenauigkeit (g) für den sign. Zwischensubjekteneffekt Alter

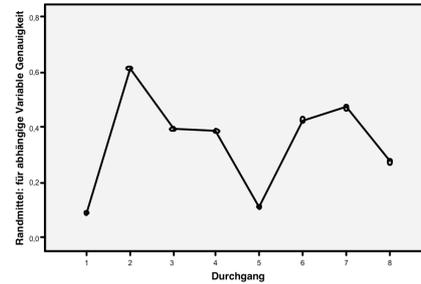


Abbildung 6: Randmittel der abh. Variable Ungenauigkeit (g) für den sign. Haupteffekt Durchgang

Abbildung 6 zeigt den signifikanten Haupteffekt Durchgang für g. Hier lässt sich über die Durchgänge hinweg keine fallende Tendenz wie bei der Variable z entdecken, die auf einen Lerneffekt schließen ließe. Es wurden Helmert-Kontraste berechnet. Signifikante Kontraste finden sich bei Durchgang 1 gegen 2 ($df=1$, $F=15,591$, $p=0,000^{**}$) und 5 gegen 6 ($df=1$, $F=14,872$, $p=0,001^{**}$). In beiden Fällen ist der Schaltvorgang nach der Bewegung von der Startschaltfläche (vgl. Abbildung 7 oben links) zur mittleren Schaltfläche signifikant ungenau. Die Schaltvorgänge nach Bewegungen von der mittleren Schaltfläche auf die rechte (Durchgang 2 gegen 3; $df=1$, $F=7,291$, $p=0,011^{**}$) bzw. von der rechten auf die linke Schaltfläche (7 gegen 8; $df=1$, $F=7,230$, $p=0,011^{**}$) werden genauer (vgl. Abbildung 7).

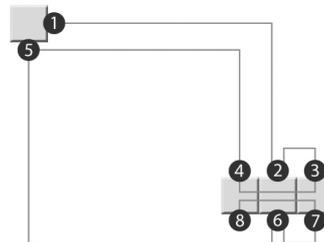


Abbildung 7: Reihenfolge der geforderten Tastenbetätigungen (Durchgang 1 bis 8)

7 Diskussion

Frage 1: Hinsichtlich der abhängigen Variable Zielberührungen (z) liegt ein signifikanter Haupteffekt der Varianten vor (vgl. Abbildung 3). Ein Unterschied zwischen den Varianten zeigt sich darin, dass die Varianten 64px und Expand signifikant weniger Zielberührungen verursachen als die anderen Varianten. Ein deutlicher Unterschied besteht zur kleinsten Variante 32px. Somit bestätigt sich das Ergebnis von Hourcade et al. (2004), dass die 64px Variante sehr günstig und die 32px sehr ungünstig für Kinder ist. Bedenken, die Zhai, Conversy, Beaudouin-Lafon & Guiard (2003; zitiert nach Hourcade et al. 2004) gegen expandie-

rende Schaltflächen hinsichtlich der Genauigkeit beim Schalten äußerten, konnten nicht bestätigt werden, da die abhängige Variable Ungenauigkeit (g) keinen signifikanten Haupteffekt der Varianten erzeugte.

Frage 2: Ein Haupteffekt des Alters wurde nur für die abhängige Variable Ungenauigkeit (g) gefunden. Die Vierjährigen schneiden signifikant schlechter ab als die Fünfjährigen. Dieses Ergebnis ist konform mit den Ergebnissen von Hourcade et al. (2004).

Frage 3: Ein Interaktionseffekt von Alter und Varianten konnte bei beiden abhängigen Variablen nicht entdeckt werden. Die Konsequenz ist, dass es unter den sechs Gestaltungsvarianten keine gibt, die für vier- oder fünfjährige Kinder besser oder schlechter geeignet ist.

Die abhängige Variable Zielberührungen (z) ergab einen signifikanten Haupteffekt der Durchgänge. Der in Abbildung 5 dargestellte – tendenziell absteigende – Verlauf der Randmittel der Zielberührungen und die entsprechende Berechnung der Kontraste legen nahe, dass es einen Lerneffekt über die acht Durchgänge hinweg hinsichtlich der Ansteuerung gibt. Auch die abhängige Variable Ungenauigkeit (g) weist einen signifikanten Haupteffekt der Durchgänge auf. Hier aber ist kein Lerneffekt erkennbar, sondern es zeigt sich, dass Schaltvorgänge nach Bewegungen über größere Distanz signifikant ungenauer sind als Schaltvorgänge nach Bewegungen zwischen den nebeneinander platzierten Schaltflächen (vgl. Abbildung 6 und 7). Die Ungenauigkeit nach Bewegungen über größere Distanz trifft jedoch nur für die Bewegung von der Start-Schaltfläche zu den Farb-Schaltflächen zu und nicht umgekehrt (vgl. Abbildung 7).

Für die Gestaltung von grafischen Benutzungsoberflächen für Kinder im Vorschulalter ergeben sich folgende Gestaltungshinweise:

- (1) Als Schaltflächen können die Varianten 64px und Expand verwendet werden. Alle anderen Varianten sind zu verwerfen.
- (2) Die Variante Expand hat den Vorteil, dass sie grafisch ohne Annäherung des Mauszeigers als 32px dargestellt wird und somit, anders als die 64px, Platz im Layout zulässt. Wenn die Expand im expandierten Zustand ist, darf sie jedoch keine anderen Schaltflächen verdecken.
- (3) Eine unterschiedliche Anpassung der Gestaltung an die Altersgruppen Vierjährige und Fünfjährige ist hinsichtlich der Schaltflächen nicht notwendig. 64px und Expand sind für beide Altersgruppen gleichermaßen geeignet.

8 Ausblick

Kinder üben beim Klicken großen Druck auf die Maustaste aus und verschieben dabei den Mauszeiger von der Schaltfläche. Eine Funktionsauslösung beim unmittelbaren Drücken der Maustaste (Mouse down) könnte eine Verbesserung der Schaltgenauigkeit bewirken. Vorteile von Crossing Interfaces, bei denen Schaltflächen durch bloßes Überfahren mit der Maus aktiviert werden, und Varianten mit Abbremsen der Mauszeigergeschwindigkeit bei Annäherung an eine Schaltfläche (Hourcade et al. 2004) könnten ebenfalls geprüft werden.

Bei Kindern erfolgreiche Gestaltungskonzepte wie z.B. Expand könnten eventuell auch in der Anwendung für Erwachsene Verbesserungen mit sich bringen. Hourcade et al. 2004 ermittelten bspw. 10% falsche Schaltvorgänge bei Erwachsenen für 16 px große Zielpunkte.

Literaturverzeichnis

- Bernard, M.L. (2003). Criteria for optimal web design (designing for usability) - How can I make my site more accessible to children? <http://psychology.wichita.edu/optmalweb/children.htm> [15.3.06].
- Bortz, J. (2005). Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Braun, D. (2000). Lasst die Kinder an die Maus! Wie Kinder in der Kita mit Computern umgehen. Freiburg im Breisgau: Verlag Herder.
- Bruckman, A. & Bandlow, A. (2002). HCI for Kids. In Jacko, J. & Sears, A.(Hrsg.), The Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications (S. 428 - 440). Mahwah: Lawrence Erlbaum and Associates.
- Burmester, M. (2001). Optimierung der Erlern- und Benutzbarkeit von Benutzungsschnittstellen interaktiver Hausgeräte auf der Basis der speziellen Anforderungen älterer Menschen. Düsseldorf: VDI Verlag.
- Hourcade, J.P., Bederson, B.B., Druin, A., Guimbretière, F. (2004). Differences in pointing task performance between preschool children and adults using mice. In: ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), Volume 11, Issue 4 (S. 357-386). New York: ACM Press.
- Inkpen, K. (2001). Drag-and-drop versus point-and-click mouse interaction styles for children. In: ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), Volume 8, Issue 1 (S. 1-33). New York: ACM Press.
- Joswig, H. (2004). Phasen und Stufen der kindlichen Entwicklung. http://www.familienhandbuch.de/cmain/f_Aktuelles/a_Kindliche_Entwicklung/s_910.html [8.3.06].
- Lam, K. (o.A.). A Touching Interface for Young Children. <http://www.ece.ubc.ca/~elec518/previous/hit2002/papers/lam.pdf> [13.4.06].
- Nickel, H. & Schmidt-Denter, U. (1995). Vom Kleinkind zum Schulkind : eine entwicklungspsychologische Einführung für Erzieher, Lehrer und Eltern. München: Ernst Reinhardt Verlag.
- Pädagogische Hochschule Ludwigsburg - Forschungsstelle Jugend - Medien - Bildung. (2006): Presseinformation: Forschungsprojekt zur Medienerziehung im Kindergarten vorgestellt. http://www.ph-ludwigsburg.de/fileadmin/subsites/8c-jmbx-t-01/user_files/pm_FJMB_Leipzig_2006.pdf. [16.8.06]
- Schneider, K.G. (1996). Children and Information Visualization Technologies. In: interactions, Volume 3, Issue 5 (S. 68-73). New York: ACM Press.
- Tognazzini, B. (1999). Ask Tog: A Quiz Designed to Give You Fitts. <http://www.asktog.com/columns/022DesignedToGiveFitts.html> [9.6.06]