Empirische Untersuchung zum Vergleich von Hilfesystemen der Firmen *atsolute* und *Microsoft* nach Kriterien der Benutzerfreundlichkeit - am Beispiel von *Excel*

Magisterarbeit an der Technischen Universität Berlin
Fakultät 1 Geisteswissenschaften
Institut für Sprache und Kommunikation, Fachgebiet Audiokommunikation
im Studiengang „Kommunikationswissenschaften“

Berlin, den 22. September 2015

Erstgutachter: Prof. Dr. Stefan Weinzierl
Zweitgutachter: Dr. Jens Faber, Heinrich-Hertz-Institut

Christian Selmer
[redacted]

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei meinem Betreuer, Herrn Dr. Jens Faber, für seine konstant freundliche und kritisch-fordernde Art der Betreuung meiner Arbeit bedanken. Während der Ausarbeitung habe ich viel gelernt, ohne ihn würde diese Arbeit anders aussehen.

Bei allen anderen bedanke ich mich für die Geduld.

Zu den Autoren

Aufgrund des Umfangs war dieses Projekt Grundlage für zwei Abschlussarbeiten. Die Planung des Experiments bis einschließlich zu den Pretests fand gemeinsam mit Fr. Anke Weidlich unter Leitung von Dr. Jens Faber am Heinrich-Hertz-Institut (HHI) in Berlin statt. Nach den Pretests führte Fr. Weidlich die Tests mit Versuchspersonen[1] weitgehend ohne mich durch und übernahm die Übertragung der Daten in eine SPSS-Tabelle vollständig. Die Auswertung der Daten und schriftliche Ausarbeitung wurde jeweils vollständig getrennt durchgeführt. Fr. Weidlich wertete die gewonnenen Daten deskriptiv aus. Zusätzlich zur deskriptiven Analyse findet in dieser Arbeit eine inferenzstatistische Auswertung statt.

[1] Im weiteren Verlauf mit „Vpn“ abgekürzt.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis **i**

Abbildungsverzeichnis **iv**

Tabellenverzeichnis **vi**

1 Einleitung **1**

1.1 Hintergrund und generelle Zielsetzung 1

1.2 Aufbau der Arbeit 2

1.3 Der Begriff „Usability“ 3

2 Softwarehilfe **6**

2.1 Hilfesysteme 6

2.1.1 Zweck und Kategorien von Hilfe 6

2.1.2 Navigationsarten für Softwarehilfe 8

2.2 Probleme mit der Hilfe von Microsoft 14

2.3 Die Hilfe von atsolute 18

2.3.1 Allgemeiner Verwendungsbereich 18

2.3.2 Grafische Oberfläche 19

2.3.3 Weitere Funktionen 24

2.3.4 Technik 24

2.4 Vergleich der beiden Systeme unter Berücksichtigung von atsolutes Verbesserungsannahmen 24

2.5 Rahmenhypothesen 31

2.6 Literatur zum Thema 32

2.6.1 Gestaltung des Baums 32
2.6.2 Verständlichkeit (bei Fachterminologie und Begriffshierarchien) 33

3 Konzept der Untersuchung **35**
3.1 Beschränkung auf typische Excel-Aufgaben 35
3.1.1 Anwendungsbereich von Excel 35
3.1.2 Kriterien für die Auswahl von Testaufgaben 36
3.1.3 Die Testaufgaben 38
3.2 Konkretisierung der Rahmenhypothesen 50
3.3 Methodischer Ansatz 56
3.3.1 Messung der Usability-Kriterien 56
3.3.2 Prüfverfahren 57
3.3.3 Versuchsplan 60
3.3.4 Testpersonen 61
3.3.5 Instruktionen 63
3.3.6 Versuchsraum und -material 63
3.3.7 Versuchsprotokoll (Beobachtungsbogen) 64
3.3.8 Pretest 67
3.3.9 Versuchsablauf 67

4 Ergebnisse **67**
4.1 Deskriptive Auswertung 67
4.1.1 Daten zur Person 67
4.1.2 Erfahrung der Vpn mit Excel 68
4.1.3 Häufigkeit der Hilfenutzung 68

4.2 Effektivität[2] 68
4.2.1 Finden der gesuchten Information 68
4.2.2 Umsetzen der Aufgaben 69
4.3 Effizienz 69
4.3.1 Finden der gesuchten Information 69
4.3.2 Umsetzen der Aufgaben 70
4.4 Zufriedenheit 71
4.4.1 Bewertung nach jeder Aufgabe 71
4.4.2 Bewertung insgesamt 73
4.4.3 Als „wichtig“ bewertete Eigenschaften eines Hilfesystems . . 74

5 Diskussion **74**
5.1 Wurden die Erwartungen von atsolute erfüllt? 74
5.2 Interpretation der Ergebnisse 78
5.3 Schlussfolgerungen 80
5.4 Was hätte in der Untersuchung besser gemacht werden können? . . 81

6 Zusammenfassung **81**

Literaturverzeichnis **83**

[2]Falls atsolute besser ist, steht dies in Klammern. Die diesbzgl. Erläuterung zum Odds Ratio steht auf Seite 58.

Abbildungsverzeichnis

1 MS-Excel Hilfefenster (alle Menüeinträge zugeklappt, erst Ballonhilfe macht nicht vollständig sichtbaren Menüeintrag lesbar) 9

2 Eine Stufe in einem diagnostischem Entscheidungsbaum 10

3 Microsoft Index 11

4 Hilfe in Microsoft durch „Fragen in deutsch“ 12

5 Hilfe auf der Kommandozeile 14

6 Im Microsoft-Baum ist der Menüeintrag wegen des schmalen Suchfensters nur durch Ballonhilfe vollständig sichtbar 15

7 Im Antwortassistenten und Index von Microsoft sind Einträge in den Suchergebnissen nicht vollständig lesbar 16

8 Hauptfenster von atsolute 19

9 Beginn des atsolute-Baums 20

10 Wissensbox mit Pfeil in atsolute 21

11 Inhaltliche Spezialisierung in atsolute 22

12 Ausführungsvarianten in atsolute 22

13 Einzelschritte der Lösung in atsolute 23

14 Gestaltung von Scrollbalken 23

15 MS-Excel Hilfefenster (mehrere Menüeinträge aufgeklappt, markierter Menüeintrag korrespondiert nicht mit Hilfetext) 28

16 MS-Excel Fenster mit Daten, Formel und Grafik 36

17 Testaufgabe *Af* 39

18 Testaufgabe *Ao* 41

19 Testaufgabe *As* 43

20 Testaufgabe *Bb* 46

21 Testaufgabe *Bp* 48

22 Testaufgabe Bv 49
23 Fragebogen C (nach jeder Aufgabe) 53
24 Fragebogen D, Seite 1 54
25 Fragebogen D, Seite 2 55
26 Beobachtungsbogen Seite 1 65
27 Beobachtungsbogen Seite 2 66

Tabellenverzeichnis

1 Chancenverhältnisse der Erfolge (Odds) 58

2 Ergebnis zu EffktFind (Finden der Zielinformation je Aufgabe) . . . 69

3 Ergebnis zu EffktUmsetz (Umsetzen der Aufgabe, einzeln) 69

4 Ergebnis zu EffzFindDauer (benötigte Zeit beim Finden in Sek.) . . 70

5 Ergebnis zu EffzFindKlick (Anzahl der Klicks über dem Minimum) 70

6 Ergebnis zu EffzUmsetzDauer (benötigte Zeit beim Umsetzen) . . . 71

7 Ergebnis zu EffzUmsetzKlick (benötigte Klicks beim Umsetzen) . . 71

8 Ergebnis zu ZufrC1 (je Aufgabe: nach jedem Schritt war mir klar) . 72

9 Ergebnis zu ZufrC2 (je Aufgabe: Suchen dauert zu lange) 72

10 Ergebnis zu ZufrC3 (je Aufgabe: Hilfe war hilfreich) 73

11 Ergebnis zu ZufrD1 (Gesamtzufriedenheit jew. mit atsolute bzw. Microsoft) 73

12 Ergebnis zu ZufrD{2-12} (Zufriedenheitstendenz atsolute vs. Microsoft) 74

13 Ergebnis zu Wichtig{1-3} (Für den Nutzer wichtige Eigenschaften) 74

14 Legende der drei Signifikanzniveaus 75

15 Erwartung vs. Ergebnis: Effektivität 75

16 Erwartung vs. Ergebnis: Effizienz 76

17 Erwartung vs. Ergebnis: ZufrC{1-3} 77

18 Erwartung vs. Ergebnis: ZufrD{1-12} 78

19 Erwartung vs. Ergebnis (kumuliert) 79

1 Einleitung

1.1 Hintergrund und generelle Zielsetzung

Moderne Softwareprodukte sind Werkzeuge, die aufgrund ihrer hohen Komplexität nicht aus sich selbst heraus verständlich sind. Es besteht Bedarf für Erläuterungen. Dazu hat jedes Programm eine Online-Hilfe,[3] die eigentlich alle Fragen beantworten sollte. Oft wird diese aber als unzureichend empfunden. Die zahlreichen Bücher über Softwarepakete, sowie Hilfsangebote wie Internetforen oder Kurse sind ein Indiz einerseits für großen Bedarf an Erläuterungen und andererseits dafür, dass die in Programmen bereits vorhandene Hilfe unzulänglich ist.
Probleme der Online-Hilfe können sein, dass vorhandene Informationen nicht gefunden werden, dass die Benutzung zu kompliziert ist oder dass die Hilfetexte schlecht erklären. Aus diesen Gründen wird die Hilfe möglicherweise erst gar nicht verwendet. Erfolgreiches Verwenden der Softwarehilfe hängt aber wesentlich davon ab, ob der Nutzer bei Problemen die benötigten Informationen schnell und mühelos erreicht. Gelingt dies, so erfüllt die Hilfe ein gewisses Maß an Gebrauchstauglichkeit. Die Navigationsstruktur, d. h. der Weg, wie man vom Start im Hilfefenster bis zur gesuchten Information kommt, spielt dabei für den Erfolg eine wichtige Rolle. Die Firma atsolute hat einen Ansatz vorgestellt, der verspricht, bestehende Probleme beim Finden von Informationselementen zu lindern. Bei der Entwicklung einer neuartigen Navigationsstruktur wurde auf besonders einfache Bedienbarkeit Wert gelegt. In dieser Arbeit vergleiche ich die atsolute-Hilfe mit der Hilfe, die Microsoft seinen Office-Produkten mitliefert. In der Office-Suite sind mehrere sehr unterschiedliche Produkte enthalten. Die Wahl fiel auf Excel, denn zum einen sind die möglichen Fragestellungen bei diesem Programm schwierig genug, so dass die meisten Nutzer eine Hilfe nötig haben und nicht einfach durch Ausprobieren zur Lösung gelangen können, wie möglicherweise bei Word. Zum anderen gibt es bei diesem Programm eine ausreichende Anzahl von Nutzern, die als Testpersonen in Frage kommen.
Es sollte geprüft werden, ob sich die Usability gegenüber der Microsoft-Hilfe ver-

[3] Online hat hier nichts mit dem Internet zu tun. Gemeint ist, dass das Hilfesystem während des Programmlaufs aufgerufen werden kann.

bessert hat.[4] Dazu fand ein Versuch mit Testpersonen statt. Testpersonen erhielten verschiedene Aufgaben aus dem Anwendungsbereich von Excel. Zu jeder Aufgabe sollten sie eine passende Hilfeinformation in jeweils einem der Hilfesysteme finden und dann die Aufgabe mittels dieser Hilfe lösen. So sollte festgestellt werden, ob die neuartige Hilfe einen Vorteil gegenüber der herkömmlichen bietet. Trotz ermutigender Ansätze konnte das absolute System die Microsoft-Hilfe nicht übertreffen.

1.2 Aufbau der Arbeit

Im folgenden Abschnitt wird der Begriff Usability beleuchtet. Was ist damit gemeint, wo verwendet man diesen Begriff? Welchen Vorteil bietet Usability? Wie kann man diesen seltsamen Begriff messen? Wie kann man dafür sorgen, dass Produkte auch tatsächlich gebrauchsfreundlich sind? Dabei wird auf die diesbezüglich wichtige Norm DIN EN ISO 9241 eingegangen.
Im zweiten Kapitel geht um Hilfesysteme. Wie findet der Nutzer sein Ziel in der Hilfe, d. h. die Antwort auf seine Frage? Auf welche verschiedenen Arten sind Hilfesysteme aufbereitet? Einerseits werden die unterschiedlichen Zwecke eines Hilfesystems, andererseits die verschiedenen Navigationsarten besprochen (Kap. 2.1). Leider weist die Hilfe von Microsoft-Office Probleme auf, diese werden in Kap. 2.2 aufgezeigt. In Kap. 2.3 wird das neue Werkzeug von atsolute beschrieben. Zur Verbesserung der Usability hat atsolute bei seiner Gestaltung auf bestimmte Gesichtspunkte (Gestaltung des Baums, Verständlichkeit, u. a.) besonderen Wert gelegt. Insbes. im Hinblick auf diese Gesichtspunkte werden in Kap. 2.4 beide Werkzeuge verglichen. Aus den vermeintlichen Verbesserungen folgen unsere Rahmenhypothesen in Kap. 2.5. Das zweite Kapitel schließt mit einer Übersicht über Literatur zum Thema (Kap. 2.6).
Die nächsten beiden Kapitel beschreiben das Experiment. In Kapitel 3 werden alle Schritte der Planung dargestellt, in Kapitel 4 die Ergebnisse präsentiert. In Kapitel 5 werden Schlussfolgerungen gezogen und Handlungsempfehlungen gegeben. Es folgt in Kapitel 6 eine Zusammenfassung der Arbeit.

[4] Aus Sicht der Benutzer wäre sicher ein besseres Programm einer besseren Hilfe vorzuziehen, aber dies stand hier nicht zur Debatte.

1.3 Der Begriff „Usability“

Usability hat viele Namen. Die Begriffe Ergonomie, (Be-) Nutzer-, (Be-) Nutzungs-, Gebrauchsfreundlichkeit, bzw. -tauglichkeit,[5] (Be-) Nutzbarkeit,[6] Bedienbarkeit, u. a. m. sind sehr verwandt.

Das Ziel von Ergonomie ist die Anpassung der Arbeitsbedingungen und Werkzeuge an den Menschen (Wandmacher, 1993, S. 1). Im Zusammenhang mit Software bedeuten diese Begriffe alle irgendwie, dass ein Nutzer weiß, *was* er zu tun hat und *wie* er seine Aufgabe zu tun hat, indem er einfach auf den Bildschirm schaut (Duffy u. a., 1992, S. 5). So gesehen sind diese synonym. Aber es gibt keine einheitliche Definition dieser Begriffe, sondern eine Vielzahl von Konstrukten, die Performanz, Akzeptanz und rein subjektive Kriterien messen (vgl. Meyer, 2004, S. 122). Eine verbreitete und akzeptierte[7] Definition, die hier vorgestellt wird, steht in DIN 9241 Teil 11. Da Normen im Konsens erstellt werden, besteht über die Sinnhaftigkeit der Empfehlungen der Usability-Normen in der Fachwelt kein Zweifel.[8]

Usabilitynormen sind keine Styleguides. Sie geben keine konkrete Lösung vor, wie es ansonsten in technischen Normen üblich ist. Ergonomische Normen haben Richtliniencharakter ohne bestimmte Produkteigenschaften vorzuschreiben (vgl. Dzida, 1994, S. 375): Sie dienen der Vermeidung vorhersehbarer Nutzungsprobleme. Nicht „genormte“ Software o. ä. ist das Ziel, sondern bei der Entwicklung soll Gestaltungsspielraum erhalten bleiben und dabei keine bestimmte Technik zementiert werden. Es gibt auch weder *den* Benutzer, noch einen mittleren Benutzer, der einer Normung zugrunde gelegt werden könnte. Da das ergonomische Wissen lückenhaft ist, müssen Forderungen in Normen vorsichtig formuliert werden. Ergonomische

[5] In der deutschen Version von ISO EN DIN 9241 wird Usability mit Gebrauchstauglichkeit übersetzt.

[6] In der deutschen Version von DIN ISO/IEC 12119 wird Usability mit Benutzbarkeit übersetzt.

[7] In einer Untersuchung waren 81 % der befragten Human Factors Experten der Meinung, dass ISO 9241 Teil 10 „seinem Anspruch BenutzerInnen in den Mittelpunkt der Entwicklung und Bewertung von Dialogsystemen zu stellen, gut gerecht wird.“ (Beimel u. a., 1993, S. 142).

[8] Es gibt aber auch Kritik. Meyer (2004, S. 133 f) schreibt: „Die Gebrauchstauglichkeit des Konzeptes Gebrauchstauglichkeit erscheint daher [...] nicht allzu hoch, das Konzept ist zur Zeit wieder effektiv, noch effizient, noch zufriedenstellend.“ Sie bemängelt bspw., dass das Konstrukt der Zufriedenheit in DIN 9241-11 und dessen Erfassung nicht dem Stand der arbeitspsychologischen Zufriedenheitsforschung entspreche.

Normen streben kein Optimum an Usability an, sondern legen Mindestanforderungen fest. Durch die fehlende Präzision ist andererseits eine Überprüfung der Normen schwierig. Normen sind auch keine Gesetze. Die Anwendung einer Norm ist daher zu vereinbaren.

DIN EN ISO 9241

DIN 9241[9] hat inzwischen 32 Teile. Teil 1 bietet einen Überblick. Zentral sind die Teile 11 (Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit) und 110[10] (Grundsätze der Dialoggestaltung). Die Teile 2[11] (Anforderungen an die Arbeitsaufgabe), 12 (Informationsdarstellung) und 13 (Benutzerführung) sind ebenfalls übergeordnet. Die Hauptabsicht von DIN 9241 ist es, eine Mindestqualität festzulegen.

Teil 11 (Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit) Für uns ist insbesondere Teil 11 wichtig. Gebrauchstauglichkeit wird definiert anhand von Effektivität, Effizienz, Zufriedenheit und Nutzungskontext (DIN 9241-11, 1999, S. 4).

Gebrauchstauglichkeit „Das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen."

Effektivität „Die Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen."

Effizienz „Der im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit eingesetzte Aufwand, mit dem Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen."

Zufriedenstellung „Freiheit von Beeinträchtigungen und positive Einstellungen gegenüber der Nutzung des Produkts."

[9] Obwohl streng genommen nicht korrekt, wird DIN EN ISO 9241 verkürzt auch DIN 9241 genannt, manchmal auch ISO 9241. Die Bezeichnung DIN 9241 findet sich auch in dieser Arbeit.

[10] Teil 110 löst Teil 10 ab. In einer zukünftigen Überarbeitung der Norm DIN 9241 wird es eine Gliederung nur noch in 100 er-Zahlen geben. Teil 10 wurde umbenannt, da die Norm so erweitert wurde, dass sie sich nicht mehr nur auf Software, sondern „interaktive Systeme" aller Art bezieht.

[11] Teile 2 und 3 von DIN EN ISO 9241 firmieren in der deutschen Übersetzung seltsamerweise als EN DIN '*2*9241' Teil 2 resp. Teil 3.

Nutzungskontext „Die Benutzer, Arbeitsaufgaben, Arbeitsmittel (Hardware, Software und Materialien) sowie die physische und soziale Umgebung, in der das Produkt genutzt wird.“

Mit Effektivität ist gemeint, ob man das gewünschte Ziel oder Teile davon überhaupt erreicht. Sofern das Ziel erreicht wurde, wird die dazu erforderliche Anstrengung mit der Effizienz erfasst. Was man dabei genau unter Aufwand verstehen soll, wird nicht gesagt. Ob der Nutzer dabei so etwas wie Freude und Spaß empfindet, findet im Konzept der Zufriedenstellung seinen Niederschlag. Zufriedenstellung soll erfasst werden z. B. „durch den erfahrenen Grad der Beeinträchtigung, die subjektive Wertschätzung des Produkts, Zufriedenheit mit der Nutzung, Akzeptanz der Beanspruchung bei der Ausführung verschiedenen Aufgaben oder auch die Anzahl positiver und negative Äußerungen während der Nutzung“ (DIN 9241-11, 1999, S. 7).
Der Verweis auf den Nutzungskontext bedeutet, dass „ein Produkt keine Gebrauchstauglichkeit an sich (hat), sondern lediglich eine Tauglichkeit in einem bestimmten Kontext genutzt zu werden. Gebrauchstauglichkeit kann nicht durch das Untersuchen eines isolierten Produkts beurteilt werden“ (DIN 9241-11, 1999, S. 16). Stattdessen kann Gebrauchstauglichkeit auch durch eine gute Gestaltung der Arbeitsaufgabe verbessert werden, sowie durch Schulung. Im Rahmen einer Evaluation geht es jedoch darum, das Produkt für einen gegebenen Kontext zu bewerten und verbessern.

Wie diese Konzepte gemessen und bewertet werden, ist nicht festgelegt, auch nicht das Verhältnis dieser Konzepte untereinander. Dies erfordert vertragliche Vereinbarungen zwischen Auftraggeber und Prüfer. Bei uns sind in Kap. 2.5 die Kriterien Effektivität, Effizienz und Zufriedenstellung Grundlage unserer Rahmenhypothesen. In Kap. 3.2 werden die Rahmenhypothesen operationalisiert.

Teil 110 (Grundsätze der Dialoggestaltung) In Teil 110 werden sieben sog. „Grundsätze der Dialoggestaltung“ vorgestellt, die ergonomisch wichtig sind, unabhängig von Darstellungsvarianten und Techniken. Es handelt sich um Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Lernförderlichkeit, Steuerbarkeit, Fehlertoleranz und Individualisierbarkeit. Diese Grundsät-

ze sind nicht unabhängig voneinander. Je nach Anwendungsfall sind die Vorteile eines Grundsatzes gegenüber denen eines anderen abzuwägen (DIN 9241-110, 2006, S. 3).

Teil 13 (Benutzerführung) DIN 9241 Teil 13 enthält Empfehlungen zu Formulierung von Texten und Meldungen, zu Rückmeldung, Statusinformation, Fehlermanagement und Online-Hilfe. Softwarehilfe wird folgendermaßen definiert: „Online-Hilfe ist zusätzliche Information zur Benutzerführung, die über Eingabeaufforderungen, Rückmeldungen, Statusanzeige und Fehlermeldungen hinausgeht, und die entweder auf Veranlassung des Benutzers oder des Systems angezeigt werden kann“, (DIN 9241-13, 2000, S. 4).

2 Softwarehilfe

In diesem Kapitel werden verschiedene Aufbereitungs- und Navigationsarten von Hilfesystemen kategorisiert. Das Hilfesystem von atsolute wird ausführlich vorgestellt. Schließlich werden Schwierigkeiten aufgeführt, die zum einen im Zusammenhang mit Hilfe und Navigation typischerweise auftreten, die zum anderen speziell die Microsoftsche Hilfe aufweist.

2.1 Hilfesysteme

2.1.1 Zweck und Kategorien von Hilfe

Ein Hilfesystem ist ein wichtiger Teil eines Programms. Es soll den Nutzer beim Lösen seiner Aufgaben unterstützen. Der Wissenserwerb geschieht dabei oft parallel zur Programmnutzung. Der Benutzer kann nicht erst alles Wissenswerte erlernen, bevor er anfängt zu arbeiten, sondern soll bei der Arbeit dazulernen.
Online-Hilfen haben gegenüber herkömmlichen Medien wie Büchern sowohl Vor- als auch Nachteile. Vorteile sind: Die Information ist immer verfügbar, verschwendet keinen Platz und ist aktualisierbar. Oft gibt es umfassende Suchmöglichkeiten. Optimalerweise kommt man im Fehlerfall unmittelbar zur benötigten Hilfestelle.

Grafiken, Animationen, ggf. mit Sound unterlegt, können das Verstehen im Vergleich zum Buch erleichtern. Dem stehen allerdings einige Nachteile gegenüber: Das Lesen am Bildschirm ist deutlich schwieriger. Das Hilfefenster nimmt Platz auf dem Bildschirm für Anwendungen weg. Ein Hilfesystem ist für Einsteiger möglicherweise schwierig zu benutzen. Diese Gesichtspunkte spielen für die Gebrauchsfreundlichkeit eine wichtige Rolle.
Ein Hilfesystem soll folgende Frage zum Programm beantworten: Was kann ich wie und wo erledigen? Die Hilfe erläutert dazu das Vorgehen bei typischen Problemen, die Bedeutung der Menüs und Icons des Nutzerprogramms oder ggf. die Kommandosyntax.

Hilfesysteme lassen sich nach folgenden Kategorien einordnen:

Anforderung Die Hilfe erscheint nur auf Anforderung des Benutzers oder das System entscheidet selbstständig, ob eine zusätzliche Hilfe gegeben wird. Systeminitiierte Hilfe sollte v. a. bei unerfahrenen Benutzern eingesetzt werden. Erfahrene Benutzer könnten sich dagegen gestört oder bevormundet fühlen.

Zielgruppe und Umfang Das Hilfesystem kann sich auf den Benutzer einstellen und je nach Bedarf unterschiedlich umfangreiche Antworten liefern. Einsteiger brauchen ausführliche und detaillierte Anleitungen. Erfahrenen Benutzer reicht eine knappe Beschreibung. Ist das System unabhängig vom Benutzer, gibt es allen die gleiche Antwort.
Die Systemhilfe beschreibt das zugrunde liegende Produkt üblicherweise vollständig, ein Tutorial beschränkt sich auf bestimmte Aspekte.

Kontext Die angezeigte Hilfe hängt ab vom augenblicklichen Zustand des Systems (kontextsensitiv) oder nicht (kontextfrei). Wenn aus dem augenblicklichen Systemzustand gefolgert wird, dass Hilfe nur für bestimmte Themengebiete sinnvoll ist, kann das System eine Vorauswahl bzgl. der angezeigten Themen treffen.

Fokus der Darstellung Der Blickpunkt der Hilfedarstellung kann sich an den Möglichkeiten des Softwareprodukts orientieren (funktionsbezogen). Es wird

dargestellt, welche Funktionen das Produkt bietet und welche Eigenschaften diese haben. Der Blickpunkt kann auch von typischen Aufgabenstellungen des Nutzers ausgehen (aufgabenbezogen), deren Lösung Schritt-für-Schritt erläutert wird. Beide Darstellungsarten ergänzen einander.

2.1.2 Navigationsarten für Softwarehilfe

Im Laufe der Zeit haben sich verschiedene Arten, Hilfe zu präsentieren bzw. nach Informationen zu suchen, herausgebildet. Viele davon sind auch in Excel vorhanden. Sofern dies zutrifft, werden die Navigationsarten so vorgestellt, wie es bei Excel der Fall ist. Abb. 1 zeigt das Hauptfenster der Microsoft-Hilfe. Es bietet die Navigationsarten „Inhalt“ (hierarchischer Baum), „Antwortassistent“ und „Index“. Die Navigationsart wird über den Reiter im linken Unterfenster von Abb. 1 ausgewählt. Im rechten Unterfenster werden die Hilfetexte angezeigt (bei allen drei Navigationsvarianten).

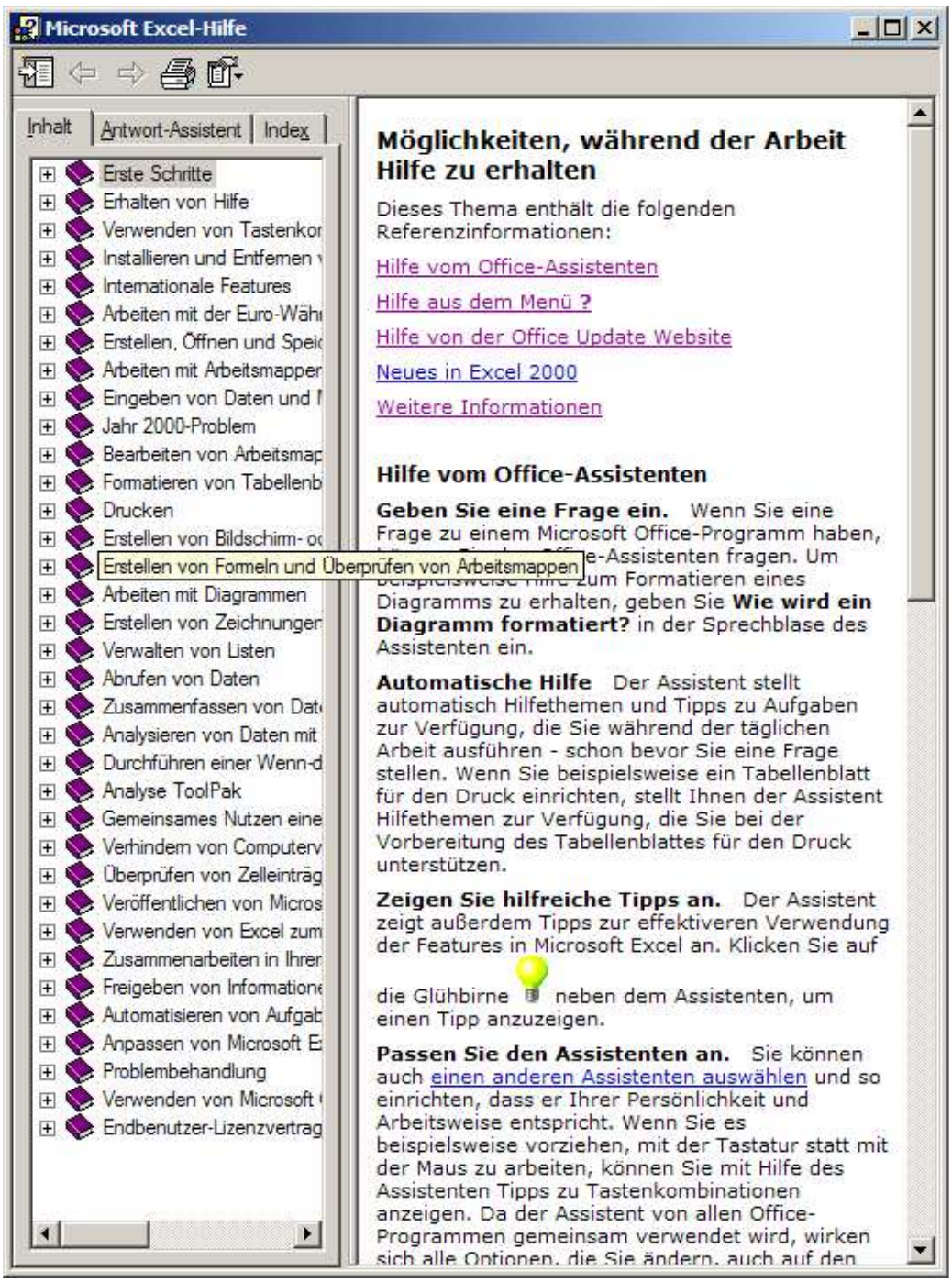


Abbildung 1: MS-Excel Hilfefenster (alle Menüeinträge zugeklappt, erst Ballonhilfe macht nicht vollständig sichtbaren Menüeintrag lesbar)

Hierarchischer Baum

Die Themen der Hilfe sind hierarchisch gegliedert. Am Ausgangspunkt der Wurzel gibt es eine Auswahl von groben, allgemeinen Themenbereichen. Man entscheidet sich für den zutreffenden Themenbereich. Dadurch engt sich dieser Themenbereich in inhaltlich speziellere Gebiete ein. Auf der nächsten Ebene wählt man wiederum das am besten passende aus. So hangelt man sich weiter vor, entlang den Ästen des Baums, zu immer spezielleren Unterthemen, bis man zu der Hilfeinformation angelangt ist, die man gesucht hat. Die gesuchten Informationen am Ende des Pfads stellen die Blätter des Baums dar. Durch die hierarchische Anordnung von Ober- zu Unterkapitel und die sequenzielle Anordnung der Kapitel auf der gleichen Ebene entspricht diese Navigationsart am ehesten einem herkömmlichen Inhaltsverzeichnis.

Eine Variante, wo der Baum nicht sichtbar grafisch in Erscheinung tritt, stellt der so genannte diagnostische Entscheidungsbaum dar. Es handelt sich um eine strukturierte Abfolge von Fragen mit vorgegebenen Antworten, in der jede Antwort die nächste Frage bestimmt. So kann interaktiv ein Problem eingekreist werden, um eine passende Handlungsempfehlung abzugeben. In Windows XP wird so versucht Druckprobleme zu lösen (Abb. 2).
Die Tiefe eines Baumes bezeichnet die Anzahl der Schritte, die entlang des Pfades von der Wurzel bis zum Blatt nötig sind. Mit der Breite dagegen wird die Anzahl der Alternativen an jedem Knotenpunkt bezeichnet.

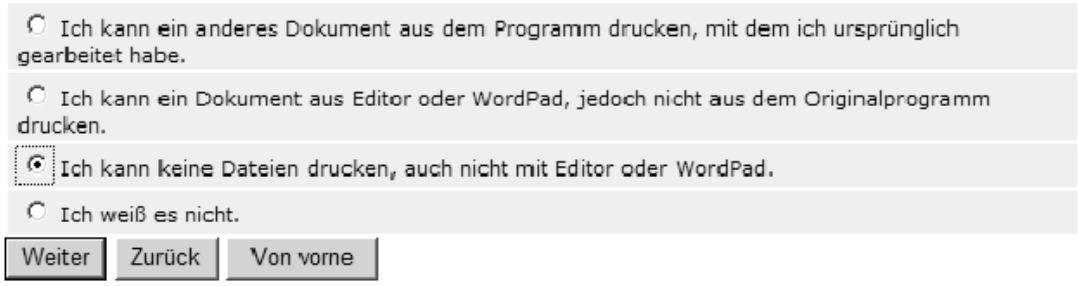
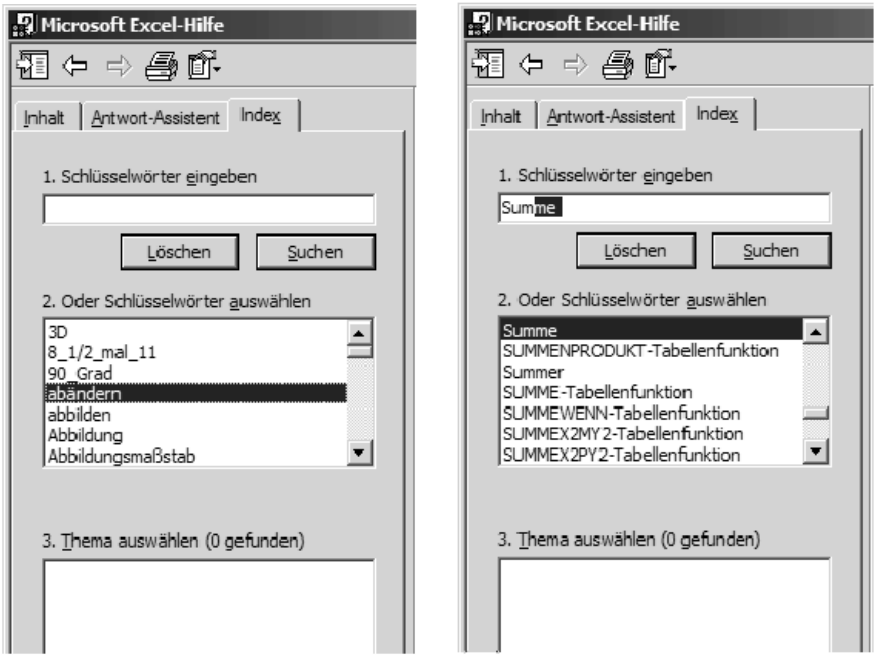


Abbildung 2: Eine Stufe in einem diagnostischem Entscheidungsbaum

Suchen durch Begriffseingabe

Hier gibt der Benutzer einen Begriff in ein Feld ein. In einer Datenbank wird nach diesem Begriff gesucht.

- Alphabetischer Index
  Voraussetzung für einen Sucherfolg im Index ist, dass die Herstellerfirma den gesuchten Begriff in den Index aufgenommen hat. Gesucht wird per Alphabet.



(a) Alphabetischer Index (b) Inkrementelle Suche

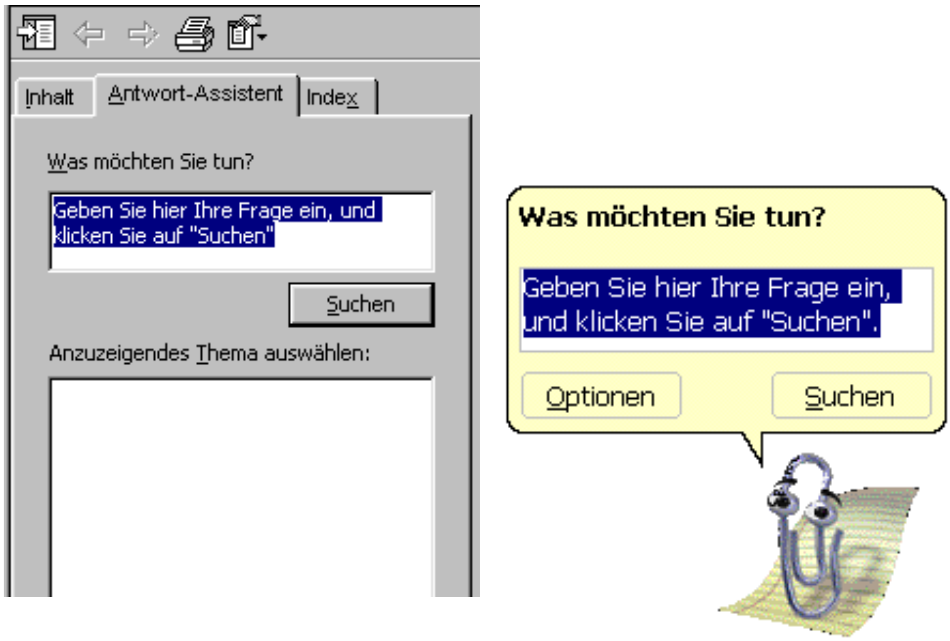
Abbildung 3: Microsoft Index

- Inkrementelle Suche
  Durch sog. inkrementelle[12] Suche braucht man bei der Begriffseingabe meist nur sehr wenige Buchstaben einzutippen, um den gewünschten Begriff zu erhalten. Im einem Anzeigefeld werden die Begriffe angezeigt, soweit sie den

[12] Von lat. incrementum: Wachstum, Zunahme.

bereits eingetippten Buchstaben entsprechen. Beispielsweise sucht man etwas zum Stichwort „Summe“. Beim Eintippen des Buchstabens s wird der erste vorhandene Begriff angezeigt, der mit s anfängt. Bei Excel 2000 ist das „Sachmittel“. Dann gibt man u ein und man landet bei dem ersten Begriff mit su, d. h. „Substitution“. Wenn man jetzt m eintippt, ist bereits der Begriff „Summe“ (erster Begriff mit sum) markiert.
In der Microsoft-Hilfe lässt sich im Hilfefenster der Reiter Index sowohl mit alphabetischer Suche nach Schlüsselwörtern als auch durch inkrementelle Suche bedienen (Abb. 3).

- Antwortassistent
  Durch künstliche Intelligenz ist es möglich, Fragen in natürlichem Deutsch zu stellen, statt lediglich einen Begriff einzugeben (Abb. 4 a). Es werden alle Themen aufgelistet, die nach der Meinung des Assistenten zu dem Begriff bzw. der Frage passen. Diesen Assistenten gibt es auch als animierte Figur, die bei Microsoft Karl Klammer genannt wird (Abb. 4 b).



(a) Antwort-Assistent (b) Karl Klammer

Abbildung 4: Hilfe in Microsoft durch „Fragen in deutsch“

- Beim Unix-Kommando *apropos* wird das gesuchte Wort auf der Kommandozeile eingegeben. Alle Programme, deren Hilfeseiten das gesuchte Wort enthalten, werden aufgelistet.

Navigation durch Hypertext

Die eigentlichen Hilfetexte sind in vielen Systemen, auch bei Microsoft und atsolute, als Hypertext organisiert, d. h. es existieren klickbare Verweise auf andere Themen. Bei Microsoft sind die Verweise, wie es der Nutzer von Webseiten gewöhnt ist, in blauer Farbe unterstrichen. Bei atsolute deuten weiße Pfeile, die rechts aus einer Wissensbox herausragen, auf einen Hyperlink hin (Abb. 10).

Navigation durch Klicken bzw. Zeigen mit der Maus

Diese Navigationsarten werden nicht durch ein extra Programm oder Fenster präsentiert, sondern sie sind direkt in Excel verankert.

- Die Ballonhilfe erscheint, in dem die Maus eine Weile über einem Fensterelement, z. B. einem Icon verweilt. Nach einer kurzen Verzögerung zeigt sich ein kleines Fenster, der sogenannte Ballon, in dem die Funktion des Icons auf kurze Weise erklärt wird (Abb. 1, 16).
- Durch Drücken einer Tastenkombination wird die Direkthilfe aktiviert. Es ändert sich der Mauszeiger, meist in einen Pfeil mit Fragezeichen. Mit diesem kann man auf einen beliebigen Teil eines Fensters klicken, worauf eine Erläuterung dieses Programmteils erscheint. Diese ist meist etwas ausführlicher als die Ballonhilfe.

Navigationsunterstützung

Um die möglicherweise komplizierte Suchprozedur nicht immer wieder von neuem durchlaufen zu müssen, gibt es Hilfsmittel, wie z. B. Suchverlauf und Lesezeichen. Diese dienen dem leichten Wiederauffinden bereits besuchter Hilfestellen.

- Der Suchverlauf, auch History genannt, zeigt bereits besuchte Seiten aus der aktuellen Hilfesitzung an.
- Durch Lesezeichen kann man Informationen, die man als wichtig markiert hat, direkt anspringen.

Hilfe ohne Navigation

Das traditionelle Hilfekommando unter Unix lautet *man*[13] (Abb. 5). Dieses Kommando wird auf der Kommandozeile eingegeben, gefolgt von dem gesuchten Kommandonamen. Alles, was es z. B. über das ps-Kommando zu wissen gibt, erhält man durch Eingabe von *man ps*. Diese Syntax muss genau eingehalten werden, sonst erhält man eine Fehlermeldung. Im engeren Sinne gibt es hier keine Navigation. Der gesamte Hilfetext erscheint hintereinander auf dem Bildschirm, man kann den Hilfetext lediglich vor- und zurückscrollen.

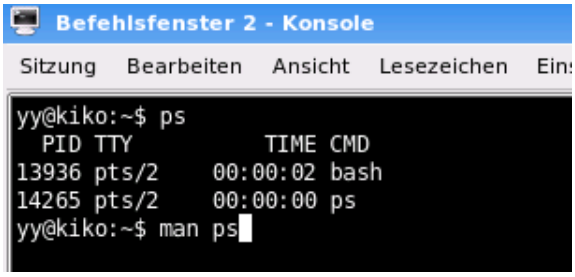


Abbildung 5: Hilfe auf der Kommandozeile

2.2 Probleme mit der Hilfe von Microsoft

Ist es überhaupt notwendig eine neue Hilfeart zu entwickeln? Nielsen sagt: „Sometimes, online help and documentation doesn't really help the users [...]. That is to say, users often do not find the information they want in the mass of possible help and documentation and even if they do find it, they may misinterpret the help.“, (Nielsen, 1994, S. 16). Bereits 1999 wurde MS-Office 2000 vom TÜV-IT

[13] Abkürzung für manual

Essen (N.N., 1999) mangelnde Gebrauchstauglichkeit bescheinigt. Nicht nur sei MS-Office 2000 schwer zu erlernen. Als Hauptkritikpunkt wurde das Hilfesystem identifiziert. Die Norm DIN 9241-110 sei insbesondere in den Punkten Selbstbeschreibungsfähigkeit und Lernförderlichkeit verletzt. Die unübersehbare Flut von Publikationen im Buch- und Zeitschriftenhandel ist ein weiteres Indiz für Mängel.[14] Eine Umfrage im Bekanntenkreis des Autors ergab, dass die Hilfefunktion von MS-Office Produkten so gut wie nie genutzt wird.

Im Sinne einer Expertenevaluation hat der Autor die Microsoft-Hilfe untersucht, inwieweit Nutzerschwierigkeiten mit der Microsoft-Hilfe offenkundig vorhanden sind:

Baum

- Die oberste Ebene des Baums (Abb. 1) hat mit 35 recht viele Einträge untereinander. Diese sind nach keinem erkennbaren Muster geordnet. Häufig gebrauchte Einträge stehen direkt neben ziemlich unwichtigen. Dadurch fällt es schwer, den richtigen Themenknoten zu finden.

- Wenn das Suchfenster nicht breit genug ist, sind nicht alle Treffer vollständig lesbar. Beim Baum kann man auf diesen Eintrag mit der Maus gehen, dann erscheint der vollständige Eintrag in einer Ballonhilfe (Abb. 6). Beim Index und Assistenten ist der vollständige Eintrag dann trotzdem nicht zu erkennen (Abb. 7).

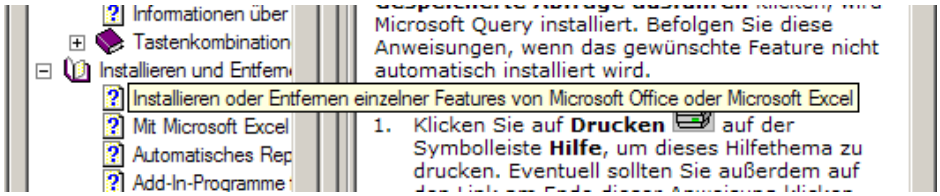
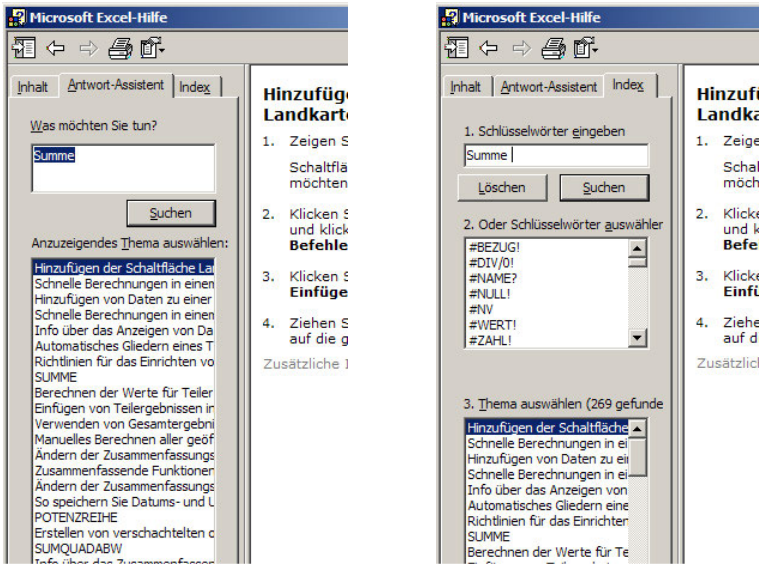


Abbildung 6: Im Microsoft-Baum ist der Menüeintrag wegen des schmalen Suchfensters nur durch Ballonhilfe vollständig sichtbar

[14] Eine Suchanfrage bei Amazon.de (N.N., 2015) mit Stichwort „Excel“ ergab über 6000 Treffer.



(a) Assistent (b) Index

Abbildung 7: Im Antwortassistenten und Index von Microsoft sind Einträge in den Suchergebnissen nicht vollständig lesbar

- Im linken Such- wie auch rechten Anzeigefenster ist die Schrift sehr klein, der Zeilenabstand eng. Im Suchfenster lässt sich dies nicht ändern. Die Schriftgröße des Hilfetextes kann man verändern, allerdings nicht im Hilfefenster, wie man erwarten würde, sondern im Internet Explorer! Technisch gesehen, handelt es sich bei dem Hilfefenster um einen auf Hilfetexte spezialisierten Internet Explorer.
  Es gibt bei den Einstellungen des Hilfefensters einen Verweis auf die Internetoptionen des Internet Explorers. Dort kann man eine Schriftart einstellen. Dies wirkt sich nur auf ausgedruckte Hilfetexte aus, aber nicht auf die auf dem Bildschirm, worauf jedoch nicht hingewiesen wird. Die wenigsten Benutzer dürften dies wissen und sollte sie auch nicht interessieren müssen. Ein Paradebeispiel für Gebrauchsunfreundlichkeit.

Hilfetexte

- Die Hilfetexte sind oft dröge und leblos formuliert. Da Grafiken und Animationen eher selten vorhanden sind, bedarf es erheblicher Konzentration den

Hilfetexten zu folgen. Die Texte enthalten sperrige Begriffe wie „Datenpunktmarkierung“, „Pivot-Table-Bericht“ oder „Umgebungssymbolleiste“.

- In den Hilfetexten ist nie von „Excel“, sondern redundant von „Microsoft Excel“ die Rede. Dies hemmt aber den Lesefluss. Marketing steht sich hier selbst im Weg.

- Gelegentlich finden sich nicht übersetzte, also englische, Texte in der Hilfefunktion.[15]

Index und Antwortassistent

- Die Treffer bei der Indexsuche und dem Antwortassistenten enthalten zu einem hohen Prozentsatz völlig irrelevante Treffer. Dazu ein Beispiel: Per Index und Antwortassistent wurde mit dem Begriff „Summe“ gesucht. Der Antwortassistent ergab 20 Treffer. Von diesen 20 enthielten zehn Treffer das Wort Summe, zwei enthielten immerhin verwandte Begriffe wie „Zusammenfassungsfunktion“. Die restlichen Einträge über bspw. Landkarten, hatten nicht im Entferntesten etwas mit einer Summe zu tun.
  Der Index lieferte 269 Einträge zurück. Allein diese Anzahl ist schon schwer überschaubar. Die ersten 20 Einträge waren, auch in der Reihenfolge, identisch zu den Treffern des Antwortassistenten. Innerhalb der nächsten 20 Treffer enthielten zwölf das Wort Summe, acht hatten nichts mit einer Summe zu tun.
  Stichproben mit anderen Begriffen ergaben Ähnliches. Der Unterschied zwischen dem Antwortassistenten und der Indexsuche wird ohnehin nirgends richtig erklärt. Warum gibt es dann zwei verschiedene Sucharten?

- Die Treffer bei der Indexsuche und dem Antwortassistenten sind nicht nach Relevanz geordnet. Bei der Suche nach dem Begriff „Summe“ enthielten von den ersten zehn Treffern der erste, dritte, fünfte, sechste und siebte Treffer nicht das Wort Summe oder ein ähnliches Wort. Der naheliegende Treffer mit

[15] Z. B. trifft dies auf die meisten Hilfeinformation zu, die sich in der Baumdarstellung unterhalb des Pfades „Verwenden von Microsoft-Office 2000 Features → Internationale Features“ befinden.

der Überschrift „Summe“, welcher die Syntax des Summenbefehls beschreibt, befand sich an achter Stelle.

- Beim Assistenten kann man eine Frage in normalem Deutsch stellen. Aber wie formuliert man richtig? Je nach Formulierung, erhält man unterschiedliche Treffer. Z. B. „Wie errechne ich eine Summe?“ ergibt andere Treffer als „Wie bekomme ich eine Summe?“. Es gibt keine Anleitung zur „richtigen“ Formulierung.

- Beim Index ist fehlen relevante Begriffe. Z. B. fehlt der Begriff „Blocksatz“, obwohl diese Funktion in Excel enthalten ist und über den Antwort-Assistenten aufgefunden werden kann.

Da offenbar genug Schwierigkeiten mit allen Varianten der Microsoft-Hilfe erkennbar sind, ist der Versuch berechtigt, sie zu verbessern, wie es atsolute getan hat.

2.3 Die Hilfe von atsolute

Nachdem die Unzulänglichkeiten der Microsoftschen Hilfe aufgezeigt wurden, wird zunächst das alternative Hilfewerkzeug von atsolute beschrieben. In Kap. 2.4 folgt ein Vergleich der beiden Systeme.

2.3.1 Allgemeiner Verwendungsbereich

Das atsolute-System hat das Ziel, große Themengebiete schnell erschließbar zu machen und die Zusammenhänge zwischen einzelnen Gebieten visuell darzustellen. Das atsolute-System ist für einen breiten Anwendungsbereich gedacht. Dieser reicht von der Unterstützung beim Anwenden juristischer Paragraphen, über die Dokumentation technischer Geräte wie bspw. eines Druckers, bis zur ergänzenden Hilfe traditioneller Software. Unter anderem wurde eine Beschreibung des Microsoft Office 2000 Pakets in das atsolute System eingespeist.

2.3.2 Grafische Oberfläche

Unterteilung der Fenster

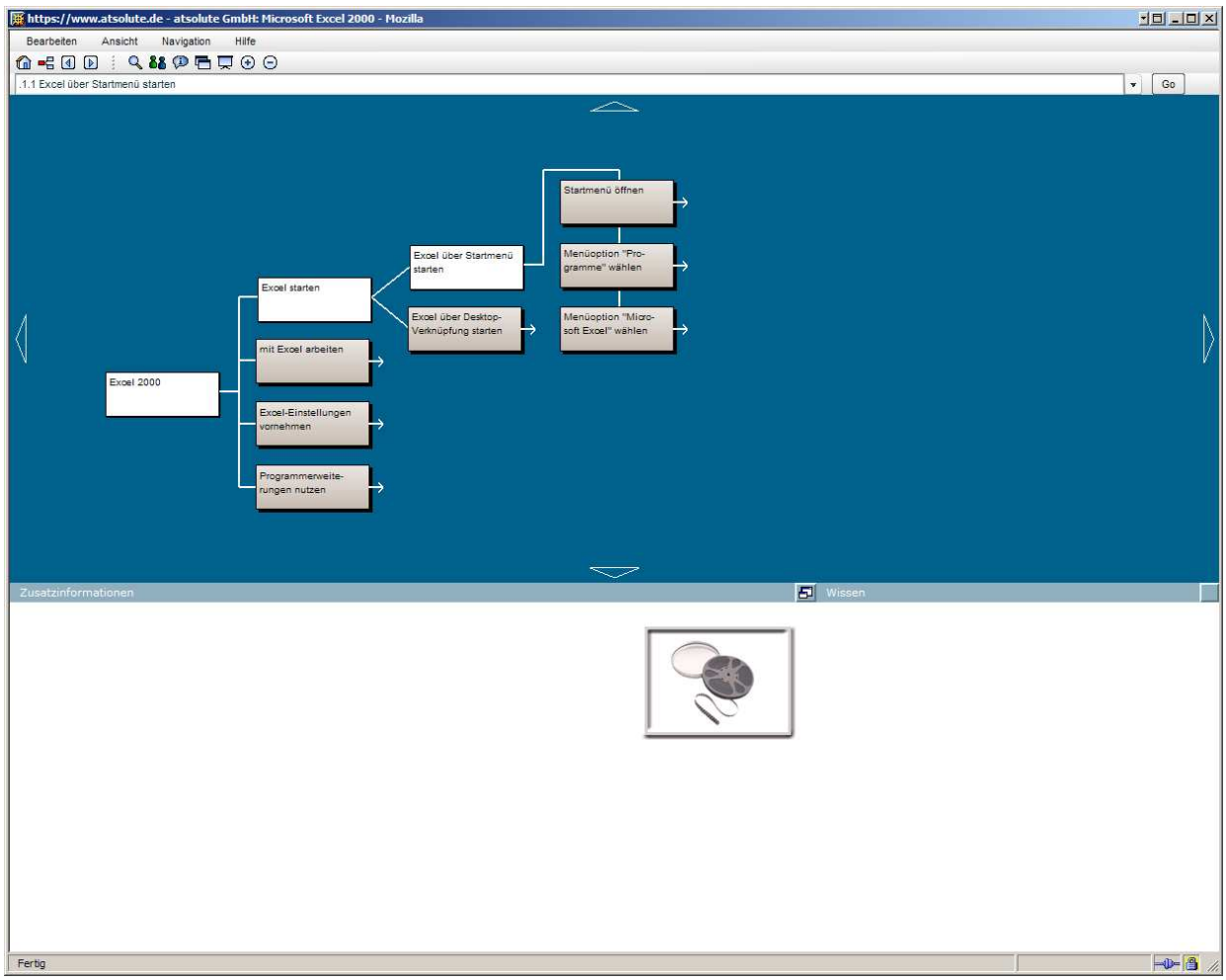


Abbildung 8: Hauptfenster von atsolute

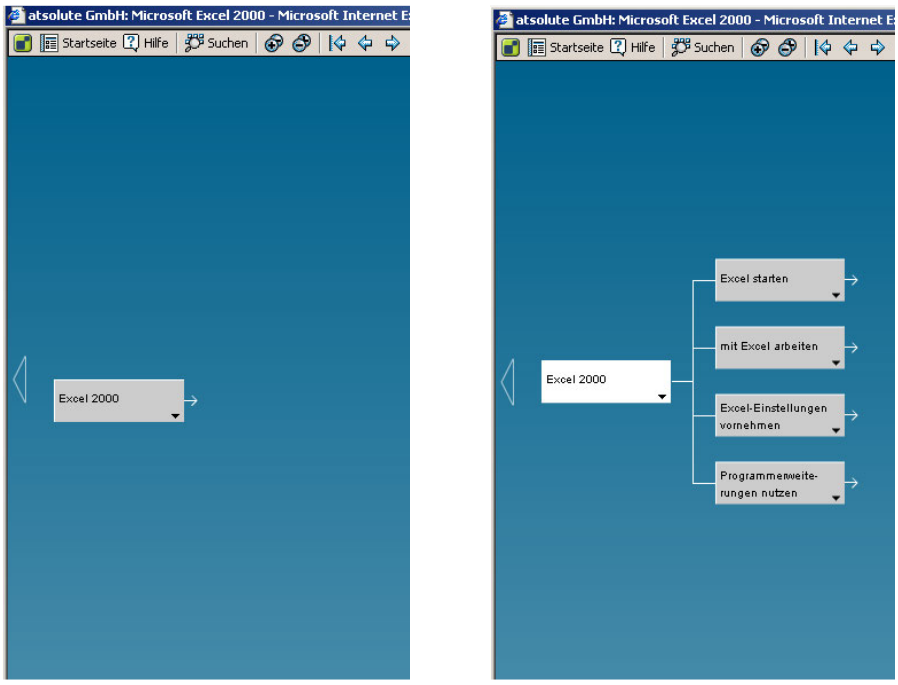
Die Oberfläche des atsolute-Programms ist in drei Teile aufgeteilt. In den oberen zwei Dritteln befindet sich das Hauptfenster. Im Hauptfenster wird der Baum des Wissenswerkzeugs dargestellt. Das untere Drittel ist ein weiteres Mal vertikal unterteilt.

Das linke untere Fenster nennt sich „Zusatzinformationen“. Hier wird ein Kom-

mentar zum gerade aktuellen Thema angeboten oder die Hilfe auf einen Blick[16] dargestellt. In Abb. 8 verweist das Icon der Filmrolle in diesem Fenster auf eine Animation.
Das rechte untere Fenster nennt sich „Wissen“. Hier können Abonnenten des atsolute-Systems persönliche Anmerkungen sowie Dokumente, Adressen, etc. hinterlassen. Diese stehen bei einem Firmenabonnement auch den Kollegen zur Verfügung.

Navigation (hierarchischer Baum)

Im Hauptfenster erscheint nach dem Einloggen ein Button mit der Aufschrift „Excel“, (Abb. **??** a). Ein Klick auf den „Excel“-Button lässt vier Unterpunkte erscheinen, (Abb. **??** b): „Excel starten“, „Mit Excel arbeiten“, „Excel-Einstellungen vornehmen“, „Programmerweiterungen nutzen“. Von diesen aus gelangt man Schritt



(a) Wurzel (b) Erste Ebene

Abbildung 9: Beginn des atsolute-Baums

[16] D. h. die Schritt für Schritt Anleitung aus dem Hauptfenster wird wiederholt, aber ohne den Pfad, welcher zur Anleitung geführt hat.

für Schritt zu der gewünschten Zielinformation, indem man jeweils auf den Button klickt, der die Zielinformation am besten beschreibt und so den Baum hinab steigt. Jeder Ast stellt in diesem Baum ein Themengebiet dar. Mit zunehmender Tiefe werden die Informationen immer spezieller, bis ein Nutzer bei der gewünschten Information angelangt ist. Der Weg durch den Baum wird farblich hervorgehoben, indem die entsprechenden Wissensboxen weiß dargestellt werden. Abb. 8 zeigt den Pfad „Excel 2000 → Excel starten → Excel über Startmenü starten“.
Am Ziel wird dem Nutzer eine Schritt für Schritt Anleitung geboten, mit der das nachgefragte Problem gelöst werden kann. Die einzelnen Schritte werden durch Wissensboxen dargestellt, die senkrecht untereinander angeordnet sind. In Abb. 8 lauten die Schritte, um Excel über das Startmenü zu starten, „Startmenü öffnen“, „Menüoption 'Programme' wählen“, Menüoption 'Microsoft Excel' wählen“. Bei jedem einzelnen dieser Schritte kann bei Bedarf eine weitergehende Hilfe, durch Klicken angefordert werden, falls dieser Schritt nicht verständlich sein sollte. Darauf weisen die kleinen aus den Boxen weisenden Pfeile hin (Abb. 10).

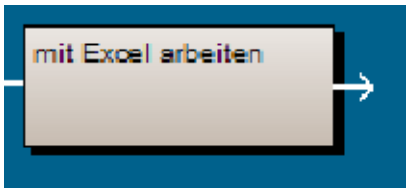
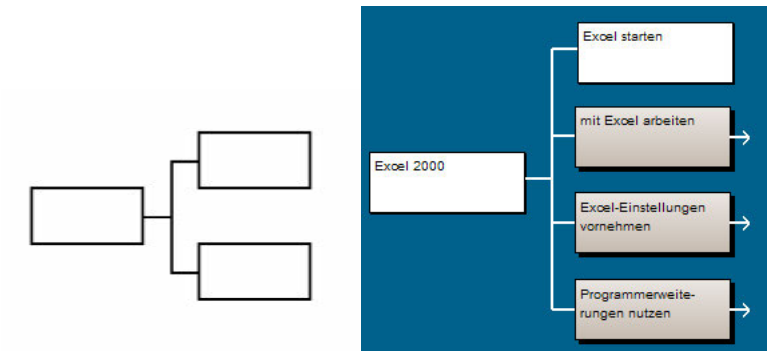


Abbildung 10: Wissensbox mit Pfeil in atsolute

Die Wissensboxen werden auf drei verschiedene Arten miteinander verknüpft und grafisch unterschiedlich dargestellt.

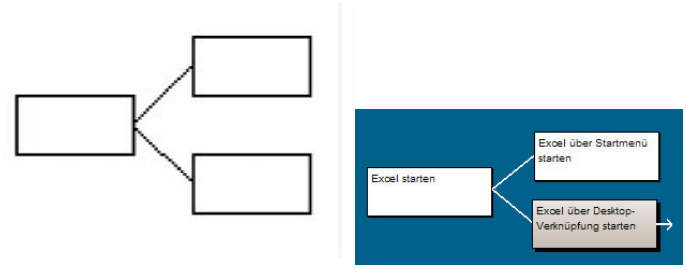
- Vom Oberthema zu einem spezielleren Thema
  Die spezielleren Wissensboxen sind rechts neben der Box des Oberthemas angeordnet. Die Verbindungslinie spreizt sich im rechten Winkel auf (Abb. 11).



(a) Prinzip (b) Beispiel

Abbildung 11: Inhaltliche Spezialisierung in atsolute

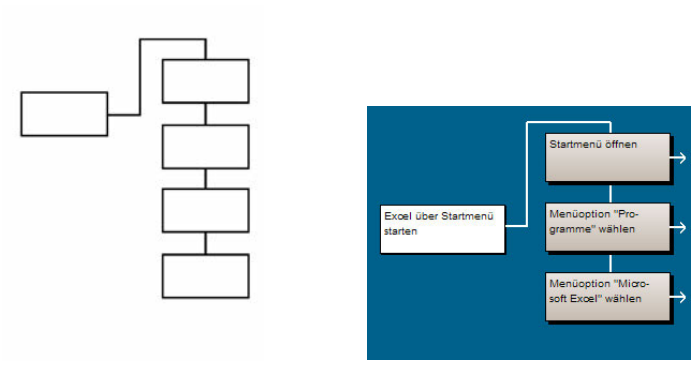
- Ausführungsvarianten
  Die Wissensboxen der Ausführungsvarianten sind rechts neben der Box des Oberthemas angeordnet. Die Verbindungslinien sind diagonal (Abb. 12).



(a) Prinzip (b) Beispiel

Abbildung 12: Ausführungsvarianten in atsolute

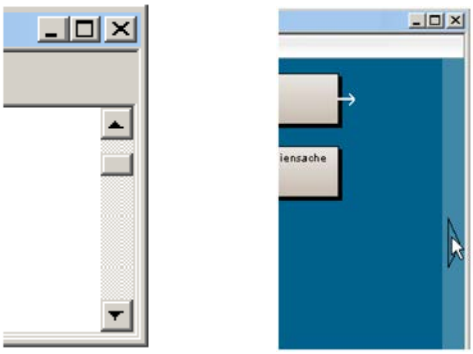
- Einzelschritte der Lösung
  Rechts von der Wissensbox der vorigen Menüebene sind die Wissensboxen untereinander angeordnet (Abb. 13). Man muss alle Schritte nacheinander ausführen, um das Ziel zu erreichen.



(a) Prinzip (b) Beispiel

Abbildung 13: Einzelschritte der Lösung in atsolute

Scrollen



(a) Microsoft (b) atsolute

Abbildung 14: Gestaltung von Scrollbalken

Das Verwenden von Flash hat zur Folge, dass es nicht die bei Windows üblichen Scrollbalken gibt (Abb. 14 a). Stattdessen wird eine Flash-eigene Scrolltechnik zur Verfügung gestellt. Umlaufend am Rande des Hauptfensters befinden sich, farblich leicht abgehoben und mit einem Pfeil symbolisiert, die der Flash-Technik eigenen Scrollleisten (Abb. 14 b). Ein Klick auf diese Leiste verschiebt den Inhalt des Fensters um eine Einheit in die angezeigte Richtung.[17] Es ist nicht möglich, durch

[17] Auch bei Microsoft gibt es Pfeiltasten jeweils an den Enden der Scrollleisten, die das Fenster pro Klick um eine Einheit verschieben.

„Ziehen in einem Rutsch“ das Fenster um mehr als eine Einheit zu verschieben, so wie es die bei Windows vorhandene Scrollleiste gestattet. Es muss jeweils so oft geklickt werden, so weit man das Fenster verschieben möchte.

2.3.3 Weitere Funktionen

Um die Suche abzukürzen, gibt es mittlerweile auf der Website von atsolute eine Seite mit „Typische Funktionen“. Diese Seite ist dem eigentlichen Startpunkt des atsolute Programms vorgeschaltet. Durch einen einzelnen Klick gelangt man zu einer Auswahl oft nachgefragter Problemstellungen. Daneben gibt es noch History (Suchverlauf) und Stichwortsuche. Diese waren zur Zeit der Untersuchung allerdings teilweise noch unvollständig implementiert oder mit Problemen behaftet. Diese Funktionalität wurde im Experiment daher nicht berücksichtigt.

2.3.4 Technik

Die Oberfläche von atsolute ist mit dem Animationswerkzeug Flash von Adobe realisiert. Das atsolute Programm wird über das Internet[18] mit einem Browser benutzt. Man muss sich einloggen und erhält dann Zugang zu den Programmteilen, zu denen man eine Berechtigung erhalten hat. Auf dem Server von atsolute sind die einzelnen Wissenselemente in einer SQL-Datenbank gespeichert. Auf Anforderung des Nutzers werden diese Elemente im Browserfenster visualisiert.

2.4 Vergleich der beiden Systeme unter Berücksichtigung von atsolutes Verbesserungsannahmen

Nach der Vorstellung der allgemeinen Funktionalität von atsolute soll dieses Werkzeug mit der Hilfe von Microsoft verglichen werden. Da atsolute eine baumähnliche Struktur hat, wird es der Navigationsvariante „Hierarchischer Baum“[19] von Excel

[18] Alternativ ist auch die Nutzung in geschlossenen Online-Umgebungen, wie z. B. einem Firmenintranet möglich.

[19] Vgl. Kap. 2.1.2

gegenüber gestellt. Trotz des ähnlichen Grundprinzips der Darstellung unterscheiden sich die beiden Werkzeuge in vielerlei Weise. Bei vier Gesichtspunkten meint atsolute, eine Verbesserung der Usability erzielen zu können:

- Struktur des Baums
- Erkennbarkeit des Pfades
- Verständlichkeit der Menüeinträge (Wording)
- Aufbereitung der Hilfeinformation

atsolute hat bei seiner Gestaltung auf diese vier Gesichtspunkten besonderen Wert gelegt. Der Vergleich findet vor allem anhand dieser Gesichtspunkte statt.

Struktur des Baums

Die Struktur des Baums betrifft v. a. die Frage Breite vs. Tiefe. Eine bestimmte Anzahl von Informationen kann man in einem Baum auf unterschiedliche Weise verteilen. Wenn auf einer Entscheidungsebene viele Optionen zur Auswahl angeboten werden (breiter Baum), findet auf dieser Ebene bereits eine feinere Untergliederung statt als mit weniger Optionen. Man ist dann nach wenigen Schritten am Ziel (flacher Baum). Statt breit und flach, kann man den Baum auch schmal und tief gliedern. Die verringerte Anzahl der Optionen pro Entscheidungsebene, machen mehr Dialogschritte nötig.
Ein weiterer Aspekt ist, ob der der Baum streng hierarchisch gegliedert ist oder Querverweise zu anderen Themen bietet. Dann handelt es sich eher um ein Netzwerk von Knoten als um einen Baum.

Microsoft

Der Baum ist bei Microsoft breit und flach. Schon die erste Ebene ist mit 35 Alternativen besonders unübersichtlich.[20] Die Anzahl der Optionen nach der ersten Ebene variiert zwischen zwei und 13. Die Länge des Suchpfads beträgt immer zwischen zwei und vier Schritten.[21]

[20] Eine richtige Wurzel fehlt. Gewissermaßen gibt es 35 Wurzeln (Abb. 1 auf Seite 9).
[21] Mit zwei Ausnahmen, wo es fünf Schritte sind.

Der Pfad ist bei der Lösung zu Ende. Bei Fragen, die nicht direkt etwas mit der Lösung zu tun haben, muss an entsprechender, anderer Stelle gesucht werden. Auf Ausführungsvarianten wird im Baum nicht eingegangen.[22]

Bei atsolute ist der Baum schmal und tief. Der Baum hat *eine* Wurzel, d.h. es gibt nur ein Element auf der obersten Ebene. Da auf dieser Ebene keine Entscheidung getroffen wird, ist sie redundant. Die zweite Ebene hat vier Einträge (Abb. 8). Die nachfolgenden Ebenen haben nicht mehr als sechs Optionen. Es bedarf mindestens vier Schritte bis zu einer Lösungsseite. Im Durchschnitt sind es acht Schritte, es können aber auch wesentlich mehr sein. Dadurch, dass auf einer Ebene nicht so viele Möglichkeiten vorhanden sind, soll die Entscheidung leichter fallen, welche Option zu wählen ist. Es muss aber dementsprechend öfter entschieden werden. *atsolute*

Im Pfad wird auch auf die Art und Weise der Ausführung eingegangen (z. B. in Abb. 12 soll man entscheiden, ob man Excel über das Startmenü oder eine Desktop-Verknüpfung starten möchte). Dadurch, dass auch über Ausführungsalternativen entschieden werden soll, erhöht sich die Anzahl der Entscheidungen ein weiteres Mal.

Auch noch für die kleinsten Aufgaben,[23] wie „Dokument öffnen“, „Datei speichern“ oder „Excel starten“ existiert immer wieder eine Verknüpfung für deren Lösung (Abb. 10). Der Weg durch den Baum ist durch diese Rückverzweigungen potenziell unendlich. Statt um einen Baum, handelt es sich eher um ein Netzwerk von Knoten.

Erkennbarkeit des Pfades (History)[24]

Bei einem komplexen Hilfesystem mit vielen Informationen gerät der Nutzer in Gefahr die Orientierung zu verlieren und sich ggf. zu verlaufen. Es ist daher wichtig, dass der Nutzer jederzeit weiß, wo er sich überhaupt befindet.

Eine Menüebene wird durch zwei Symbole dargestellt: Ein Pluszeichen und zugeklapptes Buch. Klickt man darauf, wird daraus ein Minuszeichen und aufgeklapptes *Microsoft*

[22] Wenn überhaupt, dann erst im Lösungsfenster, aber auch dort wird auf diese zahlreichen Varianten kaum eingegangen.

[23] Diese Aufgaben ergeben sich zwar „unterwegs“ auf dem Pfad, haben in der Regel aber nichts mit der eigentlich gesuchten Hilfeinfo zu tun.

[24] History als „Erkennbarkeit des Pfads“ ist nicht mit History i. S. v. „Suchverlauf“ auf Seite 13 zu verwechseln.

Buch. Die darunterliegende Ebene wird sichtbar, sie ist ein wenig nach rechts eingerückt. Es ist möglich, mehrere Ebenen gleichzeitig aufzuklappen. Ein Zielknoten im Baum wird von einem Blatt Papier mit einem Fragezeichen dargestellt, (Abb. 15).
Der Pfad wird zwar optisch kenntlich gemacht, durch die räumliche Enge ist er aber kaum zu erkennen. Egal welche(r) Menüpunkt(e) auf- oder zugeklappt sind, zu jedem Zeitpunkt sieht der Nutzer eine große unübersichtliche Menge von Menüoptionen, die recht zusammenhanglos untereinander stehen. Die auf- oder zugeklappten Menüpunkte ergeben keine optische Zuordnung zum eigentlichen Hilfetext im Hilfefenster rechts daneben.
Falls die Bezeichnung eines Knotens nicht sichtbar sein sollte, weil das Baumfenster zu schmal ist, wird ein mit der Maus markierter Eintrag als Ballonhilfe angezeigt, so dass der Eintrag lesbar ist (vgl. Abb. 1, 6).

atsolute

Bei atsolute sind die Wissensboxen wesentlich größer als die Icons von Microsoft. Sie sind räumlich deutlich voneinander abgegrenzt. Die Boxen, die den ausgewählten Pfad darstellen, sind farblich hervorgehoben (weiß statt grau) und mit einer Linie verbunden. Der Pfad durch den Baum ist deutlich erkennbar (Abb. 9). Der aktuelle Knoten wird in einer Art Titelzeile angezeigt.
Die Abfolge der Optionen ist deutlich erkennbar. Falls tieferes Hinabsteigen in den Baum nötig ist, dann passt allerdings nicht der gesamte Baum auf dem Bildschirm, was scrollen[25] notwendig macht.

[25] Vgl. S. 31

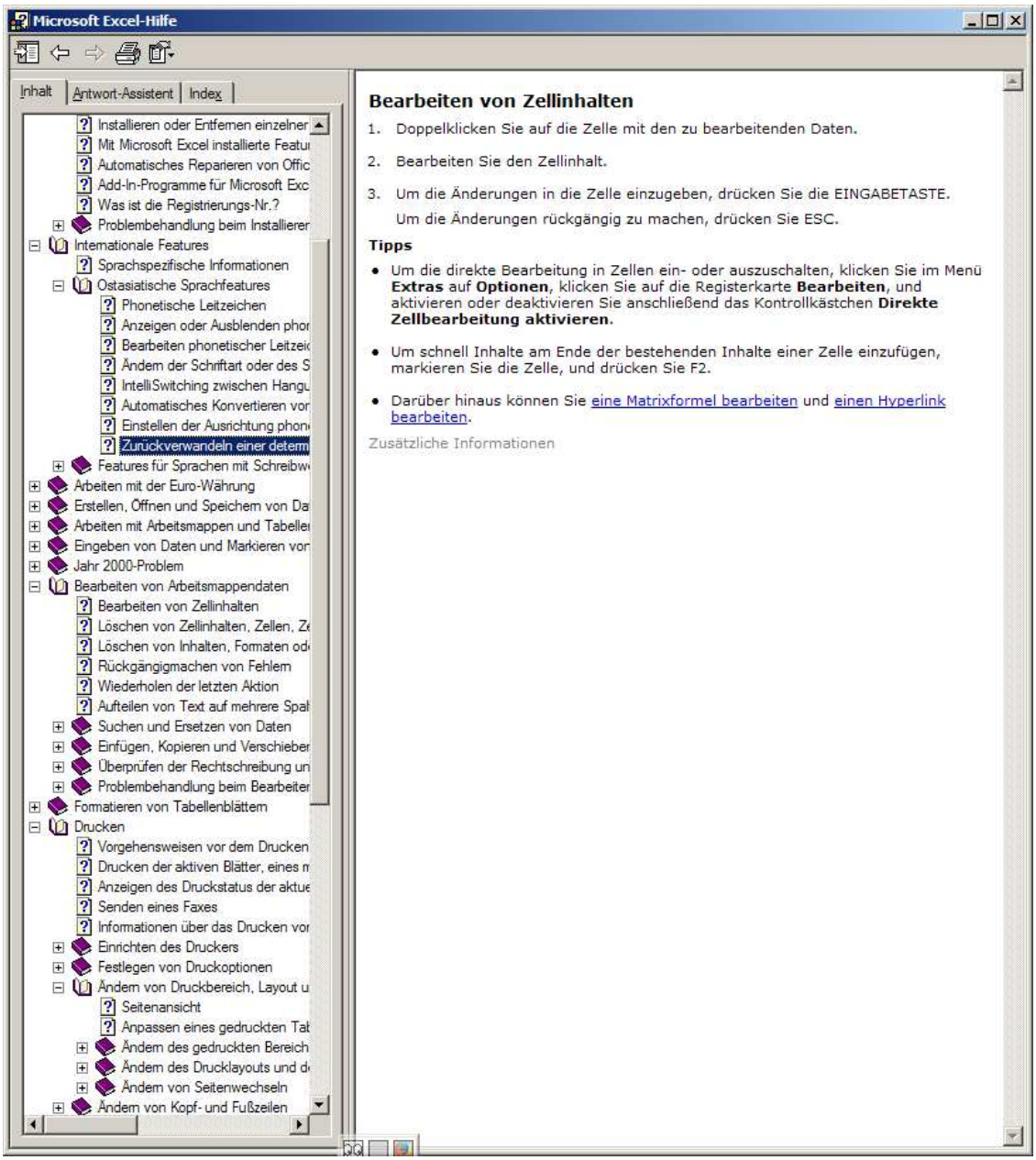


Abbildung 15: MS-Excel Hilfefenster (mehrere Menüeinträge aufgeklappt, markierter Menüeintrag korrespondiert nicht mit Hilfetext)

Verständlichkeit der Menüeinträge (Wording)

Von der Benennung der Menüoptionen hängt ab, ob und wie schnell sich der Nutzer für die richtige Option entscheidet.

Die Menüeinträge sind oft recht lang und damit unübersichtlich. Manchmal werden mehrere Themen mit „und“ verbunden, z. B. *Microsoft*

- „Durchführen einer Wenn-dann-Analyse anhand von Arbeitsmappendaten“
- „Erstellen von Formeln und Überprüfen von Arbeitsmappen“
- „Erstellen von Zeichnungen und Importieren von Bildern“

Menüeinträge fangen bei Microsoft oft mit nichtssagenden Verben an. Bei

- „Erhalten von Hilfe“
- „Erstellen von Bildschirm- oder gedruckten Formularen“
- „Arbeiten mit Diagrammen“

kann der Leser anhand des jeweils ersten Worts „Erhalten“, „Erstellen“, „Arbeiten“ nicht erkennen, für welche Kategorie er sich entscheiden soll. Der Begriff, der die Entscheidung ermöglicht, kommt oft erst am Ende des Eintrags, hier „Hilfe“, „Formulare“ oder „Diagramme“.

Die Menüalternativen von atsolute sind im Vergleich zu Microsoft besonders kurz gefasst. atsolute meint, dass sie schwieriges Wording vermieden haben. Das bedeutungstragende Wort kommt häufig zuerst (vgl. Abb. 11) *atsolute*

- „Excel-Einstellungen vornehmen“
- „Programmerweiterungen nutzen“

Aufbereitung der Hilfeinformation

Nachdem der Nutzer den gewünschten Zielknoten erreicht hat, sollte der Hilfetext so gestaltet sein, dass das Problem verständlich erläutert wird.

Microsoft

Bei Microsoft[26] steht auf der Lösungsseite ein Artikel. Oft handelt es sich um eine längere Abhandlung, mit einer Einleitung ins Thema und verschiedenen speziellen Aspekten. Selten ist das Thema so begrenzt, dass der Nutzer eine Schritt für Schritt Anleitung erkennen kann. Der Nutzer muss relativ viel lesen und sich das für ihn passende heraussuchen.

atsolute

Bei atsolute dagegen wird versucht, das Wissen sehr fein zu zergliedern, so dass die Lösung immer eine Schritt für Schritt Anleitung darstellt. Die Lösungsschritte werden im Hauptfenster dargestellt, je Schritt eine Wissensbox. In einer Wissensbox befinden sich eher wenig Worte. Das, was bei Microsoft ein Satz oder ein Absatz im Lösungsfenster ist, stellt bei atsolute eine Wissensbox dar. Zusätzlich gibt es ein Lösungsfenster, in dem diese Schritte wiederholt werden oder zusätzliche Hilfe wie z.B. eine Animation angeboten wird. Der Name des Endknotens stellt die Überschrift im Lösungsfenster dar. Alle Knoten haben eine ergänzende, erklärende Ballonhilfe. Darin wird die Beschriftung der Wissensbox etwas ausführlicher angezeigt.

[26] Auf Seite 16 wurde bereits auf Probleme mit der MS-Hilfe hingewiesen.

Weitere Unterschiede

Die beiden Werkzeuge unterscheiden sich außerdem bzgl. Scrollen,[27] Integration in Excel,[28] Schriftgröße,[29] Farbe[30] und der Möglichkeit persönlicher Notizen.[31]

2.5 Rahmenhypothesen

Im letzten Abschnitt wurden die Unterschiede der beiden Hilfewerkzeuge herausgearbeitet. Auch wenn die Gestaltung sich in vielen Gesichtspunkten wie Farbe, Schriftgröße, technische Realisierung, etc. unterscheidet, hält die Firma atsolute die vier Punkte „Struktur des Baums“ (v. a. Breite vs. Tiefe), „Erkennbarkeit des Pfades“, „Verständlichkeit der Menüeinträge“ und „Aufbereitung der Hilfeinformation“ für besonders relevant. Sie meint, genau damit eine relevante Verbesserung geschaffen zu haben. Wir können in unserer Untersuchung nicht die Auswirkung dieser Punkte getrennt feststellen. Sondern so wie sich diese Unterschiede in den

[27] *atsolute*: Beim Öffnen einer neuen Ebene verschiebt sich der Baum selbstständig, so dass der eingeschlagene Pfad und gegebenenfalls der Lösungsweg mittig bzw. am rechten Rand des Fensters angezeigt werden.
Der Baum lässt sich räumlich stark verschieben. Wenn man zurückgehen will, ist dies manchmal auch notwendig, da der Baum nicht mehr vollständig auf den Monitor passt. Die Verschiebung durch unübliche Flashbalken am Fensterrand ist nur per Klick möglich, nicht per Ziehen, oder per Mausrad.
Microsoft: Der Baum scrollt nur auf Anforderung des Benutzers. Auf Grund der Flachheit des Baums ist der Pfad eines Endknotens meist vollständig sichtbar, jedenfalls wenn man nicht viele Pfade gleichzeitig aufklappt. Eine allzu große räumliche Verschiebung des Baums ist daher weder möglich noch notwendig. Die Verschiebung erfolgt durch „übliche“ Mittel, wie Pfeiltasten, Scrollbalken oder Mausrad.

[28] *atsolute*: atsolute ist nicht in Excel enthalten, sondern ein selbständiges Programm. Ein Frontend (Browser) auf dem Computer des Benutzers bezieht seine Daten über das das Internet bzw. über eine externe Datenbank (Backend). Die Darstellung ist eine Flashanimation, die über den Browser abgespielt wird.
Microsoft: Die Originalhilfe ist in Excel enthalten. Es wird das Microsoftsche Hilfeformat (chm-Format) verwendet.

[29] *atsolute*: Die Schriftgröße von allen Texten ist mit einem Mausklick veränderbar.
Microsoft: Die Schriftgröße für Lösungstexte ist nur sehr umständlich veränderbar. Im Baum ist sie gar nicht änderbar. Die Schriftgröße ist ziemlich klein.

[30] *atsolute*: Der farbliche Hintergrund im Hauptfenster ist dunkelblau, im Zusatz- und Wissensfenster weiß. Die Wissensboxen sind hellgrau.
Microsoft: Der farbliche Hintergrund im Baum- und Hilfefenster ist weiß.

[31] *atsolute*: An jedem Knoten kann man persönliche Anmerkungen und Notizen hinterlassen.
Microsoft: Persönliche Notizen sind nicht möglich.

beiden Werkzeugen manifestieren, stellen die vier Punkte zusammen eine Art „unabhängige Variable“ dar.

Worauf genau wirken sich die vier Unterschiede aus? atsolute sagt, dass sich ihre Veränderungen positiv auf die Usability auswirken. Wir kommen daher auf die Definition von Usability aus DIN 9241 Teil 11 (Kap. 1.3) zurück. Sie setzt sich aus Effektivität, Effizienz, Zufriedenheit und Nutzungskontext zusammen.
Die ersten drei Begriffe stellen unsere abhängigen Variablen dar. Einen besonderen Nutzungskontext nehmen wir nicht an, wie bspw. spezielle Aufgabenstellung oder ungewöhnliche Arbeitsumgebung. Er ist ohnehin bei beiden Werkzeugen gleich und spielt für unsere Hypothesen daher keine Rolle.
Wir stellen folgende drei Rahmenhypothesen auf:

Hypothese 1: Nutzer von atsolutes Hilfesystem sind effektiver als die von Microsoft.

Hypothese 2: Nutzer von atsolutes Hilfesystem sind effizienter als die von Microsoft.

Hypothese 3: Nutzer von atsolutes Hilfesystem sind zufriedener als die von Microsoft.

Jede dieser Rahmenhypothesen ist sehr allgemein und nicht messbar. In Kap. 3.2 wird jede der Rahmenhypothesen zu mehreren operationalen Hypothesen verfeinert und konkretisiert. Die konkretisierten Hypothesen werden dann in unserem Experiment getestet.

2.6 Literatur zum Thema

Literaturquellen zum Thema Usability wurden bereits in Kap. 1.3 erwähnt.

2.6.1 Gestaltung des Baums

Die wichtigste Frage der Baumgestaltung ist die Anzahl von Menüalternativen pro Entscheidungsebene. Schultz et al. kombinierten die Frage „Breite oder Tiefe“

(ein bis drei Ebenen) mit einer alphabetischen oder zufälligen Anordnung der Menüeinträge. Bzgl. „Breite oder Tiefe“ stellen sie fest: „Menu breadth is preferable to depth. The superiority of the whole structure is apparent in virtually every condition.“, (Schultz und Curran, 1981, S. 71). Landauer und Nachbar ließen eine Zahl bzw. Wort suchen bei einer Menügröße von 4096. Sie variierten Tiefe und Breite des Menüs in folgenden Stufen ($T = 12, B = 2$), ($T = 6, B = 4$), ($T = 4, B = 8$), ($T = 3, B = 16$). Die mittleren Suchzeiten waren am kürzesten bei den beiden breitesten Bedingungen, d. h. bei ($T = 4, B = 8$) und ($T = 3, B = 16$), (Landauer und Nachbar, 1985).

Die Frage „Breite oder Tiefe“ fassen Larson und Czerwinski so zusammen: „There has been a vast amount of work exploring the optimal number of items in an menu design. [[32]] Most studies concluded that breadth was better than depth when it came to organizing menu contents, although the breadth of menus examined has varied from study to study.“, (Larson und Czerwinski, 1998, S. 25).

„Breit ist besser als tief“ ist dennoch kein Naturgesetz. Es kommt immer auf die genauen Untersuchungsbedingungen an, wie Gesamtanzahl der Items, Sortierung der Items auf einer Ebene, empfundene Klarheit der Optionen, Darstellung auf dem Bildschirm (Schriftgröße, etc.), Übungseffekte bzw. Erfahrung der Vpn, etc.

Eine weitere Art den Baum zu gestalten, ist die Anordnung der Menüoptionen auf einer Ebene. Norman führt folgende Varianten auf: Alphabetisch, Häufigkeit der Nutzung, Gruppierung nach Kategorien, semantische Ähnlichkeit, numerisch, chronologisch, Reihenfolge der Ausführung.[33] Die Auswirkung auf den Benutzer beschreibt er so: „The results have been mixed because of additional factors, [...]. One clear finding however is that alphabetical and categorical ordering are superior to random ordering.“, (Norman, 1991, S. 135).

2.6.2 Verständlichkeit (bei Fachterminologie und Begriffshierarchien)

Das Problem der Verständlichkeit hängt zum einen mit Fachterminologie zusammen. Für Handbücher zu Standardsoftware stellte Franz fest, dass Benutzer mit

[32] Larson und Czerwinski zitieren: (Card, 1984), (Jacko und Salvendy, 1982), (Kiger, 1984), (Miller, 1986), (Snowberry u. a., 1983)

[33] Z.B. zuerst Datei öffnen, dann schreiben, dann speichern und zuletzt Datei wieder schließen.

Fachterminologie besondere Schwierigkeiten haben. Die Benutzer haben Schwierigkeiten damit, Fachtermini als solche zu erkennen; zu erkennen, dass es in drei Dokumentationen unterschiedliche Fachterminologien gibt; Definitionen zu finden und Definitionen zu verstehen, (Franz, 1999, S. 178).

Für gute Namen, z. B. in Menüs, nennt Wandmacher vier Kriterien: Kodierbarkeit, Suggestivität, Unterscheidbarkeit und Kongruenz. „Kodierbarkeit bedeutet, dass ein Name leicht gelesen und artikuliert werden kann. Suggestivität bedeutet, dass ein vorliegender Name sein Referenzobjekt möglichst gut erkennen lässt. Unterscheidbarkeit bedeutet, dass die Namen für verschiedene Referenzobjekte nicht oder schwer verwechselbar sind. Kongruenz bedeutet analoge Beziehungen zwischen Bedeutungen mehrerer Namen einerseits und zwischen ihren Referenzobjekten andererseits.“, (Wandmacher, 1993, S. 222). Lee et al. empfehlen, allzu vage Begriffe wie „Miscellaneous“[34] als Menüoption zu vermeiden, (Lee u. a., 1984, S. 1065).

Über Fachterminologie und gute Namen hinaus liegt jedoch in der Vielfältigkeit der Sprache ein tieferes Problem. Ein Wort kann viele Dinge beschreiben und ein Objekt kann durch viele Begriffe beschrieben werden. Um also eine Begriffsdomäne hierarchisch zu untergliedern, ergeben sich notwendigerweise Unschärfen. Diese Mehrdeutigkeit bereitet Benutzern Probleme, wenn sie sich in einer Menüebene für eine Unterkategorie entscheiden sollen.

Furnas et al. untersuchten, welche Art von Worten sich gut für eine Beschreibung für bestimmte Kategorien eignet. Die Untersuchung fand für mehrere Alltagsbereiche wie Bürosituation, Küchenrezepte, etc. statt. Sie fanden heraus, dass die Wahrscheinlichkeit, dass zwei beliebige Personen für ein zu beschreibendes Objekt dasselbe Wort benutzen, zwischen 7 % und 18 % lag (je nach Alltagsbereich). Sie schreiben daher: „Given the alternative ways in which objects can accurately be described, designers of information systems should not accept their own descriptions as optimal or even sufficient.“, (Furnas u. a., 1982, S. 253). In einer Folgeuntersuchung derselben Autoren bestätigte sich, dass in weniger als 20 % der Fälle beliebige Personen ein Objekt mit demselben Begriff bezeichnen. D. h. um ein Objekt oder eine Kategorie mit einem einzelnen Begriff zu bezeichnen, würden in 80 % der

[34] deutsch: Sonstiges, verschiedenes

Fälle jemand anderes einen anderen Begriff wählen. Auch Domänenexperten finden im Durchschnitt keine Begriffe, die erfolgreicher sind. Eine Verbesserung ist es bereits, statt einer Auswahl von „guten“ Namen nach persönlichen Vorstellungen, empirisch den besten Namen für jede Kategorie zu bestimmen. Dies verdoppelte den Erfolg, ist aber umständlich. Als weitere Verbesserung schlagen Furnas et al. vor, anstatt mühselig jeweilig *den einen* besten Namen zu finden, der eine Kategorie am besten beschreibt, stattdessen mehrere zu nehmen, ähnlich einer Bibliothek, wo jedes Werk meist unter mehreren Begriffen verschlagwortet ist. Je nach Anzahl der Alternativbegriffe[35,36] ließ sich der Erfolg auf 50 % bis 100 % steigern. Statt der Mühe, *den* besten Begriff zu finden, ergibt sich jetzt die Mühe mehrere gute Begriffe zu finden. Die Alternativbegriffe lassen sich jedoch nicht nur per Hand festlegen, sie können ggf. (halb-) maschinell aus den darunterliegenden Kategorien extrahiert werden, (Furnas u. a., 1987).

3 Konzept der Untersuchung

3.1 Beschränkung auf typische Excel-Aufgaben

3.1.1 Anwendungsbereich von Excel

Excel ist ein sogenanntes Tabellenkalkulationsprogramm der Firma Microsoft. Arbeitsgrundlage sind Tabellenblätter, die sich in Arbeitsmappen befinden. In die einzelnen Felder der Tabellen kann der Nutzer Zahlen bzw. Daten eintragen. Diese Felder lassen sich mit mathematischen Formeln verknüpfen, so dass sich die Ergebnisse automatisch aus diesen Feldern errechnen. Bspw. kann man in ein Feld eine Formel eintragen, die den Mittelwert anderer Felder berechnet (Abb. 16). Die Formeln können aus allen Bereichen der Mathematik entstammen wie Statistik, Finanzmathematik, Trigonometrie, Logik, u.s.w. Über diese Hauptfunktion hinaus bietet Excel viele weitere Anwendungsmöglichkeiten. Die wichtigsten davon werden hier vorgestellt:

[35] Im Paper werden die Alternativbegriffe „Alias“ genannt.

[36] Furnal et al. schlagen vor „unendlich viele“, bzw. zumindest sehr viele Alternativbegriffe zu verwenden.

- Visuelle Darstellung von Daten mittels verschiedener Diagramme für Druck und Präsentation
- Datenbanken können generiert oder abgefragt werden
- Ein Excel-Tabellenblatt kann auf vielfältige Weise mit anderen Datenquellen des Internets verknüpft werden
- Vorlagen und Makros dienen der Arbeitserleichterung und Automatisierung. Vorlagen sind teilausgefüllte Arbeitsmappen, die nur ergänzt werden müssen. Makros fassen wiederkehrende Arbeitsschritte zusammen. Dabei können sie z. B. testen, ob oder wann bestimmte Bedingungen vorliegen.

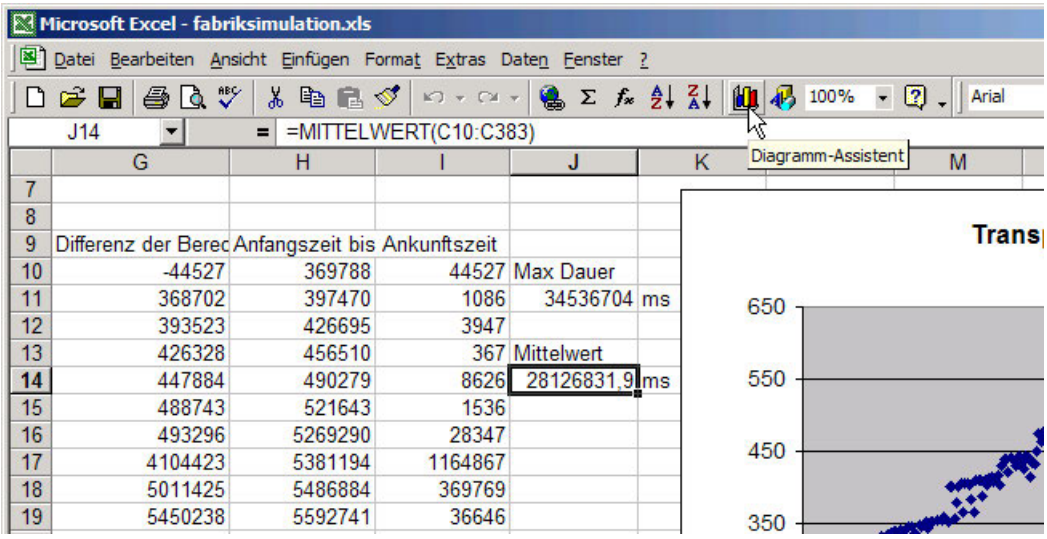


Abbildung 16: MS-Excel Fenster mit Daten, Formel und Grafik

3.1.2 Kriterien für die Auswahl von Testaufgaben

Ein direkter Vergleich zwischen den beiden Systemen kann nur anhand spezifischer Aufgaben erfolgen. Um kein System zu benachteiligen, müsste für jede denkbare Aufgabe aus dem Anwendungsbereich Excels ein Vergleich stattfinden. Aus praktischen Gründen beschränkten wir uns auf sechs Aufgaben.[37] Die Auswahl fand

[37] Zuerst waren es neun Aufgaben. Im Laufe des Tests beschränkten wir uns dann auf sechs, damit jede Aufgabe von ausreichend vielen Versuchspersonen getestet werden kann.

auf folgende Weise statt:
Die Aufgaben, die in dem Versuch gestellt werden, sollen sich stark unterscheiden, um möglichst den gesamten Anwendungsbereich von Excel überdecken. Soweit bekannt, sind sämtliche Möglichkeiten, die das Programm Excel bietet, auch in der MS Excel-Hilfe aufgeführt. Dies gilt jedoch nicht für das atsolute-Programm. Es befindet sich teilweise noch im Aufbau und ist daher unvollständig. Daher können lediglich diejenigen Aufgaben zum Testen verwendet werden, zu denen eine Lösung in beiden Programmen vorhanden ist.
Es soll keine Hilfe für allzu exotische Funktionen gesucht werden, die nur wenige Menschen benötigen. Bei Excel ist dies allerdings schwieriger festzustellen als bspw. bei Word. Denn welche Aufgaben häufig gebraucht werden, hängt sehr vom Anwendungsgebiet ab und kann von Nutzer zu Nutzer stark differieren. Es sollen aber Aufgaben sein, von denen wir vermuten, dass Benutzer mit der Lösung Probleme haben und somit auf eine Hilfe angewiesen sind. Unter der Voraussetzung, dass in beiden Systemen eine Lösung existiert, wurden knapp 60 Aufgaben aus dem gesamten Anwendungsbereich von Excel erstellt.
Die Aufgaben wurden von den Aufgabenerstellern subjektiv auf ihre Schwierigkeit hin untersucht, und zwar nach folgenden Gesichtspunkten:[38]

- Wie aufwändig ist es, im jeweiligen System eine Lösungsinformation zur Aufgabe zu finden?
- Wie präzise ist die Lösung dort beschrieben? Insbesondere bei MS-Excel war der Lösungshinweis manchmal unvollständig.
- Wie aufwändig ist die Umsetzung in MS-Excel?

Wir entschieden uns für Aufgaben, die uns eher schwierig erschienen, denn Hilfe wird vor allem für schwierige Aufgaben benötigt.

[38] Die Aufgaben wurde für die drei Gesichtspunkte auf einer 3-Punkte-Skala bewertet: Leicht, mittel, schwer.

3.1.3 Die Testaufgaben

Für jede der sechs Aufgaben wird in den folgenden Abbildungen (Abb. 17-22) die Aufgabenstellung so gezeigt, wie sie den Vpn vorgelegt wurde. Darunter steht nochmals der richtige Pfad in beiden Hilfesystemen, d. h. ausgehend von einem definierten Startpunkt werden alle Zwischenschritte notiert. Dieser Pfad ergibt eine minimale Klickanzahl, die ein Hilfe suchender Nutzer im optimalen Fall nicht überschreitet, um die Zielinfo zu finden. Dieses Minimum steht in runden Klammern.
Bei manchen Aufgaben gab es mehrere Wege, um zur selben Zielinformationen zu gelangen. Hier zählte der schnellste Weg als Referenz. Gab es mehrere passende Hilfstexte für eine zu lösende Aufgabe, galt das entsprechende Minimum, je nachdem welche Information letztlich gefunden wurde.

In eckigen Klammern steht die minimale Anzahl der Schritte bzw. Klicks, die gemäß der jeweiligen Anleitung zur Umsetzung der Aufgabe erforderlich ist. Die Anzahl der Schritte zur Umsetzung unterscheidet sich jedoch nur bei Aufgabe *As* um einen Klick und ist ansonsten identisch. Die Umsetzung erwies sich in den Ergebnissen als weitgehend unkritisch. Daher wird auf die exakte Darstellung von atsolutes und Microsofts Lösungshinweisen hier verzichtet.

Die linke Abbildung zeigt eine Tabelle, die Ausgaben für 12 Monate auflistet. Es gibt vier Monate, in denen keine Ausgaben anfielen und daher der Eintrag 0,00 zu sehen ist.

Verändern sie die Einstellung so, dass die Nullwerte (0,00) in der Liste grundsätzlich nicht angezeigt werden, also "versteckt" sind, wie es in der rechten Abbildung zu sehen ist. *(Af)*

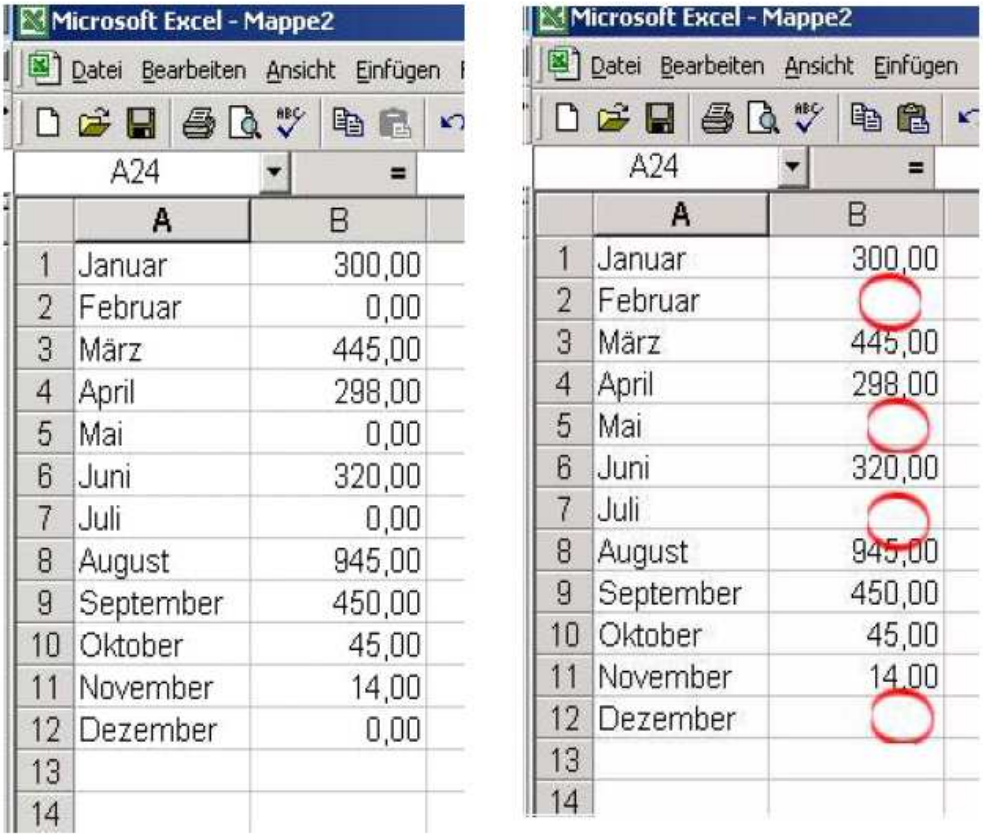


Abbildung 17: Testaufgabe *Af*

Af Verändern Sie die Einstellung so, dass die Nullwerte „versteckt“ sind, also nicht angezeigt werden.

Atsolute (7), [4]

Excel 2000 → Excel-Einstellungen vornehmen → Datei-Einstellungen → Ansicht → Ansichtsoptionen → Bestandteile des Tabellenblatts → Nullwerte anzeigen

Microsoft (4), [4]

Formatieren von Tabellenblättern → Formatieren von Zahlen, Datums- und Uhrzeitangaben → Anzeigen von Nullen und Ausblenden von Werten → Anzeigen oder Ausblenden aller Nullwerte auf einem Tabellenblatt

In Spalte B sehen Sie eine Reihe von Zahlen. In Excel gibt es eine Formel, die aus einer solchen Zahlenreihe den größten Wert heraussucht. Finden Sie diese Formel in der Hilfe. Um die Formel zum Finden des höchsten Wertes anzuwenden, tragen Sie diese Formel bitte in Feld B16 ein. *(Ao)*

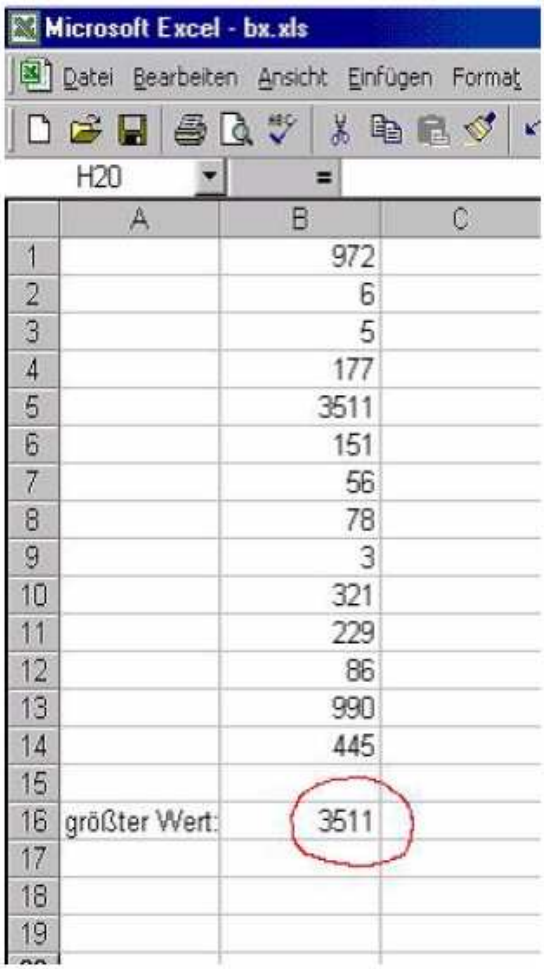


Abbildung 18: Testaufgabe *Ao*

Ao Geben Sie in Zelle B25 an, in wievielen Zellen des Bereichs B1 - B20 sich Einträge befinden. Benutzen Sie dafür eine Excel-Funktion, die das automatisch

berechnet.

Atsolute (8), [1]

Excel 2000 → mit Excel arbeiten → Tabellenkalkulation → Funktionen → Eingabe bestimmter Funktionen → Statistikfunktionen → Anzahl → Anzahl Zahlwerte (8)

Excel 2000 → mit Excel arbeiten → Tabellenkalkulation → Funktionen → Eingabe bestimmter Funktionen → Statistikfunktionen → Anzahl → Anzahl Werte (8)

Microsoft (5), [1]

Erstellen von Formeln und Überprüfen von Arbeitsmappen → Verwenden von Funktionen → Verzeichnis der Tabellenfunktionen → Statistische Funktionen → Anzahl Lösung

Sie sehen vier Diagramme. Die beiden oberhalb abgebildeten Diagramme sehen fast identisch aus, obwohl sie sehr unterschiedliche Werte enthalten: Bei dem oberen linken Diagramm verläuft die Skala der y-Achse von den Werten 0 bis 6, bei dem oberen rechten Diagramm von 0 bis 60.

Verändern sie das links oben abgebildete Diagramm in der Weise, dass auch dort die Skala der y-Achse von 0 bis 60 verläuft. Die beiden unterhalb abgebildeten Diagramme zeigen also das Ergebnis der Veränderung, beide y-Achsen sind nun von 0-60 skaliert. *(As)*

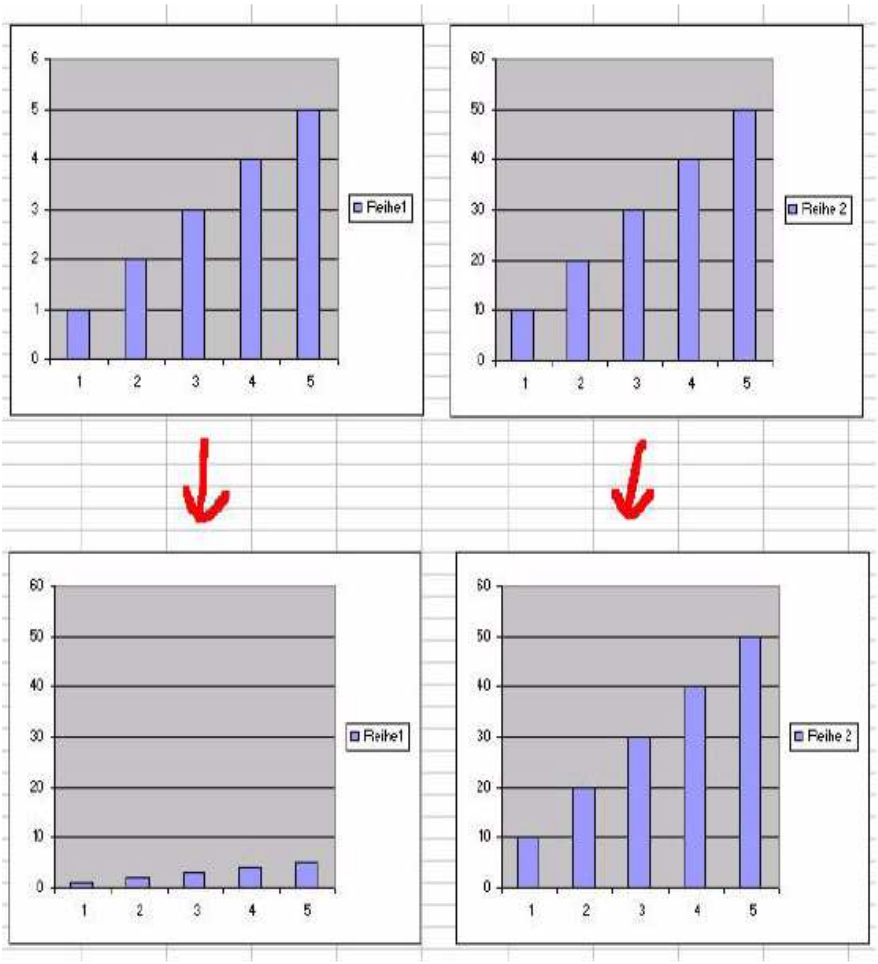


Abbildung 19: Testaufgabe *As*

As Sie sehen vier Diagramme. Die beiden oberhalb abgebildeten Diagramme sehen

fast identisch aus, obwohl sehr verschiedene Werte in den Reihen enthalten sind (siehe y-Achsen im Vergleich). In den beiden unterhalb abgebildeten Diagrammen wurde die Darstellung so verändert, dass Sie auch optisch vergleichbar sind (siehe y-Achsen im Vergleich). Verändern Sie die oberhalb abgebildeten Diagramme in gleicher Weise, dass das Resultat den beiden unterhalb abgebildeten Diagrammen entspricht.

Atsolute (13), [6]

Excel 2000 → mit Excel arbeiten → Diagramme → Diagramm bearbeiten → Diagramm formatieren → Linien → Achsen → Skalierung → zweidimensionales Diagramm → Skalierung der Y-Achse → Skalierung festlegen → Extremwerte der Skalierung bestimmen → Maximum → Maximum manuell festlegen (14)

Excel 2000 → mit Excel arbeiten → Diagramme → Diagramm bearbeiten → Diagramm formatieren → Linien → Achsen → Skalierung → zweidimensionales Diagramm → Skalierung der Y-Achse → Skalierung festlegen → Intervalle der Skalierung bestimmen → Hauptintervall manuell festlegen (13)

Microsoft (4), [7]

Arbeiten mit Diagrammen → Formatieren von Datenpunktmarkierungen, Beschriftungen und anderen Diagrammen → Ändern von Achsen → Ändern der Skalierung der Größenachse (4)

Arbeiten mit Diagrammen → Formatieren von Datenpunktmarkierungen, Beschriftungen und anderen Diagrammen → Ändern von Achsen → Ändern des Abstandes von Teilstrichen und Teilstrichbeschriftungen auf der Rubrikenachse (4)

Arbeiten mit Diagrammen → Formatieren von Datenpunktmarkierungen, Beschriftungen und anderen Diagrammen → Ändern von Achsen → Ändern der Anzeigeeinheit für die Größenachse (4)

Arbeiten mit Diagrammen → Formatieren von Datenpunktmarkierungen, Beschriftungen und anderen Diagrammen → Info über Formatierung von Diagrammen → Ändern des Abstands zwischen Teilstrichmarkierungen und Beschriftungen auf der Kategorienachse → Ändern des Abstandes von Teilstrichen und Teilstrichbeschriftungen auf der Rubrikenachse (5)

Arbeiten mit Diagrammen → Formatieren von Datenpunktmarkierungen, Beschriftungen und anderen Diagrammen → Info über Formatierung von Diagrammen → Ändern der Skalierung der Werteachse →Ändern der Skalierung der Größenachse (5)

Sie haben von der Arbeit die Textdatei „Berlin im Überblick“ mit nach Hause genommen, um dort daran zu arbeiten (siehe rechte obere Abbildung). Doch dafür müssen Sie den Inhalt der Textdatei nach Excel importieren, denn nur in Excel lassen sich die von ihnen gewünschten Bearbeitungen vornehmen. Bitte importieren Sie die Textdatei „Berlin im Überblick“ von Diskette (siehe linke obere Abbildung) nach Excel, so wie Sie es in der unteren Abbildung sehen können. Benutzen Sie dafür nicht die Option „Datei öffnen“. *(Bb)*

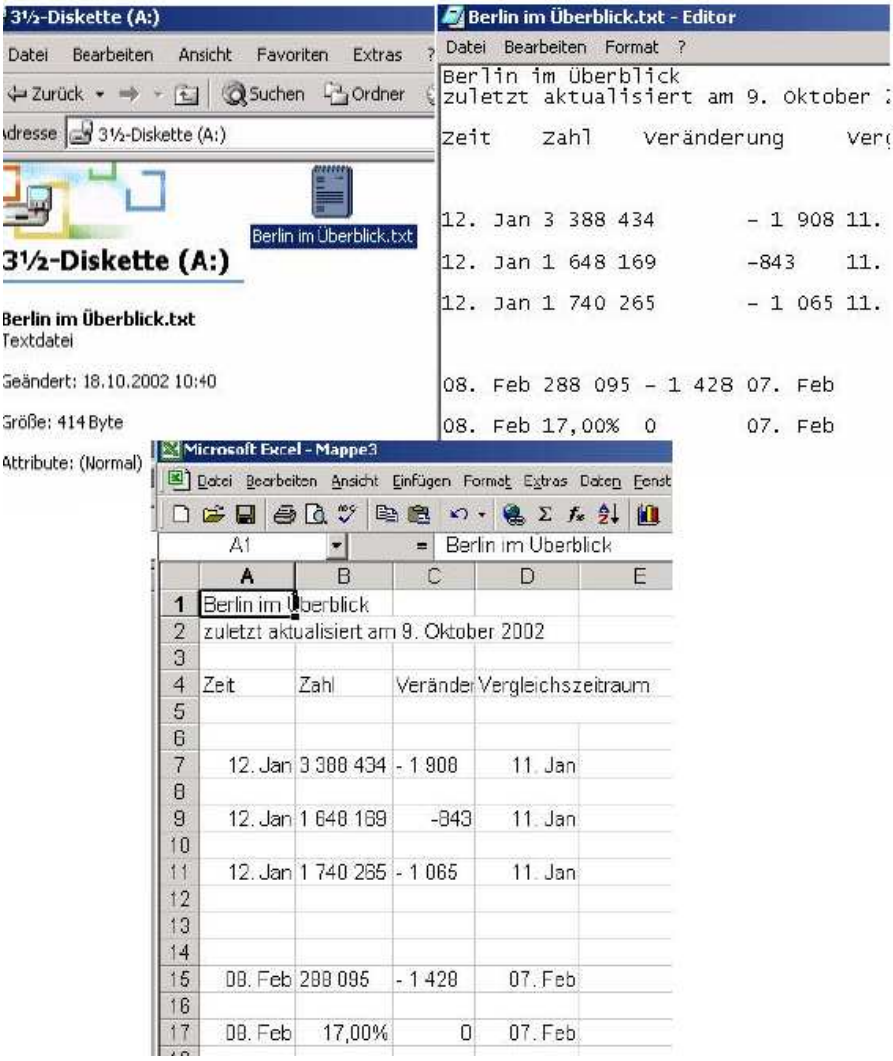


Abbildung 20: Testaufgabe *Bb*

Bb Sie haben von der Arbeit die Textdatei Berlin im Überblick mit nach Hause

genommen, um dort daran zu arbeiten. Doch dafür müssen Sie den Inhalt der Textdatei nach Excel importieren, denn nur in Excel lassen sich die von ihnen gewünschten Bearbeitungen vornehmen. Bitte importieren Sie die Textdatei Berlin im Überblick von Diskette nach Excel.

Atsolute (9), [8]

Excel 2000 → mit Excel arbeiten → Dateien erstellen und bearbeiten → Dateien bearbeiten → Inhalte/Daten → Zellinhalte allgemein →Zellinhalte eingeben → Daten importieren → Daten aus einer Textdatei importieren

Microsoft (3), [8]

Abrufen von Daten → Arbeiten mit externen Daten in einer Arbeitsmappe → Importieren einer vollständigen Textdatei in einen aktualisierbaren Microsoft Excel-Bereich

Sie wollen das von ihnen erstellte Diagramm ausdrucken. Zuvor möchten sie noch die Seitenzahl einfügen, die am unteren Rand des Ausdrucks erscheinen soll. Fügen sie die Seitenzahl hinzu, ohne sie einzutippen.*(Bp)*

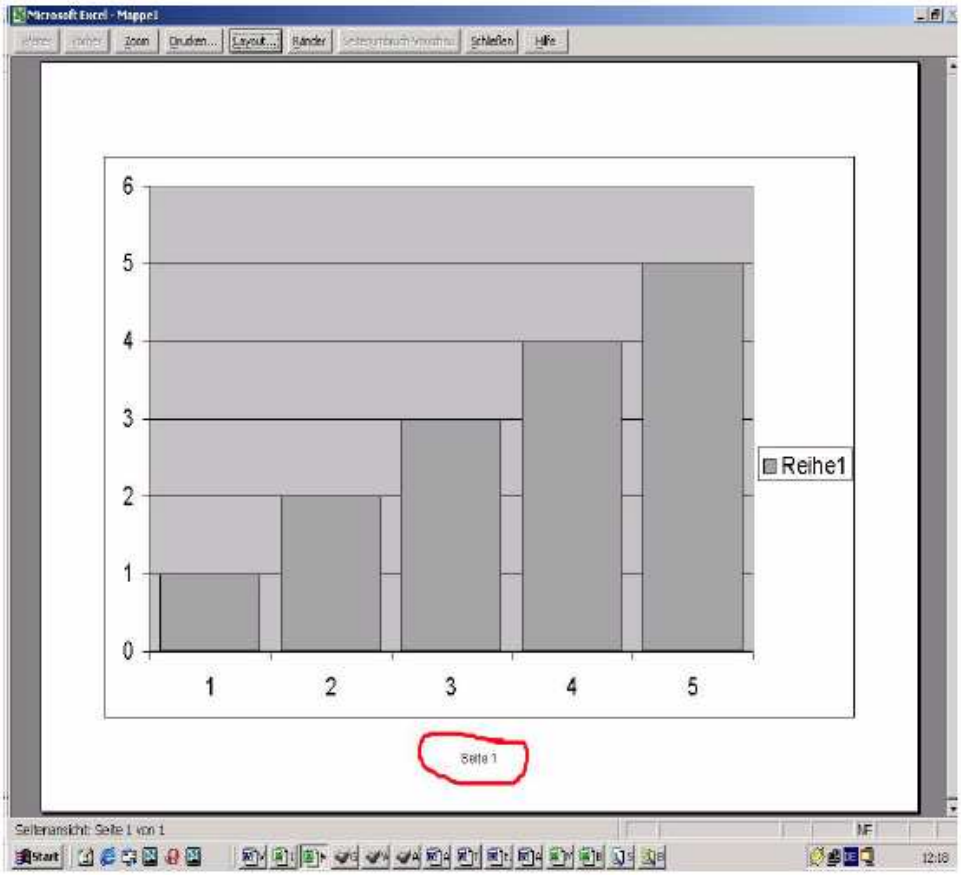


Abbildung 21: Testaufgabe *Bp*

Bp Sie wollen das von ihnen erstellte Diagramm ausdrucken. Zuvor möchten Sie noch die Seitenzahl einfügen, die am unteren Rand des Ausdrucks erscheinen soll. Fügen Sie die Seitenzahl hinzu, ohne diese einzutippen.

Atsolute (9), [5]

Excel 2000 → mit Excel arbeiten → navigieren → Navigationselemente nutzen → Seitenzahlen → Seitenzahl in Fußzeile → ggf. Kopfzeile/ Fußzeile einrichten →

Fußzeile → vorgegebene Fußzeile

Microsoft (5), [5]

Drucken → Vorgehensweise vor dem Drucken → Hinzufügen von Kopf- und Fußzeilen Drucken → Ändern von Kopf- und Fußzeilen → Einrichten der Kopf- und Fußzeilenränder

In Excel gibt es eine Funktion, die mögliche Eingaben in einer Tabelle beschränkt. Stellen Sie Feld C4 so ein, daß in diesem Feld lediglich die Eingabe von ganzen Zahlen (d.h. Zahlen ohne Komma) größer als 100 möglich ist. Die Eingabe von Zahlen kleiner als 100, bzw. von Kommazahlen ist dann in diesem Feld nicht mehr möglich. *(Bv)*

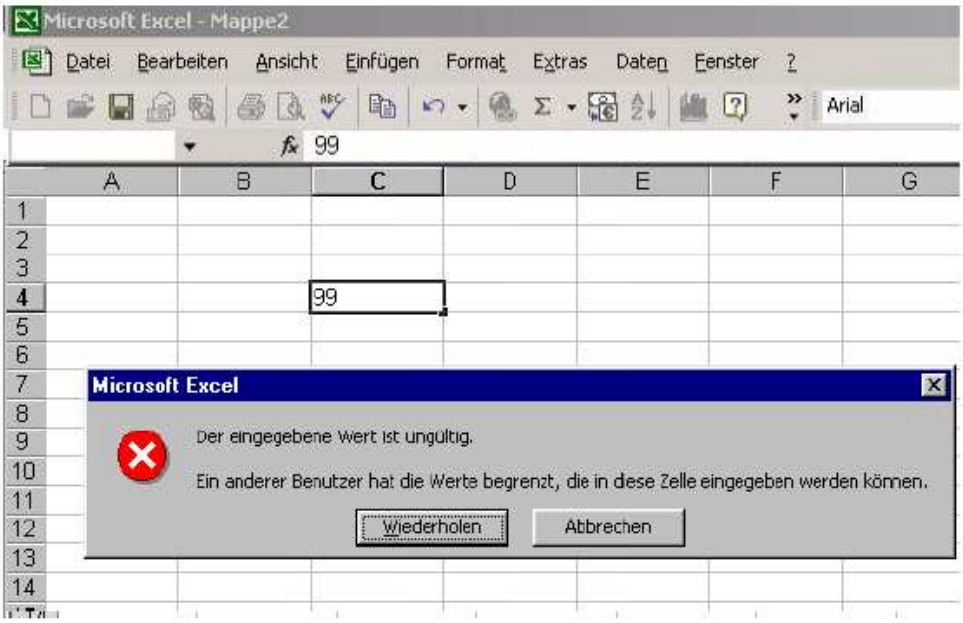


Abbildung 22: Testaufgabe *Bv*

Bv Stellen Sie Feld C4 so ein, dass in diesem Feld lediglich die Eingabe von ganze Zahlen (d. h. Zahlen ohne Komma) größer oder gleich 100 möglich sind. Die Eingabe von Zahlen kleiner als 100, bzw. von Kommazahlen ist dann nicht mehr möglich.

Atsolute (8), [6]

Excel 2000 → mit Excel arbeiten → Sonderfunktionen von Excel nutzen → Gültigkeitsprüfung → Gültigkeitskriterien festlegen → nur ganze Zahlen → Einzelwert → Wert ist größer als

Microsoft (4), [6]

Überprüfen von Zelleinträgen → Definieren von Einschränkungen und Meldungen → Festlegen der Zellen gültigen Einträge → Beschränken der Zelleingaben auf Zahlen, Datums- oder Zeitangaben innerhalb bestimmter Grenzen

3.2 Konkretisierung der Rahmenhypothesen

Die drei Hypothesen aus Kap. 2.5 müssen messbar gemacht, d. h. operationalisiert werden. Jede der drei Rahmenhypothesen wird durch mehrere verfeinerte Hypothesen konkretisiert. Das statistische Auswertungskonzept der operationalisierten Hypothesen wird in Kap. 3.3.1 beschrieben.

Effektivität misst, ob ein Nutzer sein Ziel erreicht. Hypothese 1 wird zu folgenden operationalen Hypothesen verfeinert:

Mit atsolutes Veränderungen wird ein Nutzer im Vergleich zu Microsoft

EffktFind: die Hilfeinfo je Aufgabe öfter finden.

EffktUmsetz: die Hilfeinformation je Aufgabe öfter umsetzen.

Effizienz misst den Aufwand, um zum Ziel zu kommen. Hypothese 2 wird folgendermaßen verfeinert:

Mit atsolutes Veränderungen wird ein Nutzer

EffzFindDauer: bei jeder Aufgabe die Zielinformation schneller finden.

EffzFindKlick: bei jeder Aufgabe beim Finden weniger Mausklicks brauchen (über das Minimum der jew. Pfadlänge hinaus; s. auf der nächsten Seite).

EffzUmsetzDauer: jede Aufgabe schneller umsetzen.

EffzUmsetzKlick: beim Umsetzen jeder Aufgabe weniger Klicks benötigen (über das Minimum hinaus).

Zum Vergleich werden bei Hypothesen EffzFindKlick und EffzUmsetzKlick die Klicks über dem erforderlichen Minimum gezählt. Da die Pfade bei atsolute zumindest beim Finden deutlich länger sind, macht es keinen Sinn, die absolute Anzahl der Klicks zu vergleichen. Je weniger ein Nutzer das Minimum überschreitet, desto weniger hat er sich verirrt.

Die dritte Rahmenhypothese (bzgl. der Zufriedenheit) wird mittels zweier Fragebogen operationalisiert. Nach jeder Aufgabe werden auf Fragebogen C (Abb. 23) zwei Fragen zum Finden und eine Frage zum Umsetzen gestellt. Die konkretisierten Hypothesen lauten:

Der Nutzer wird in folgenden Fragen atsolute positiver bewerten als Microsoft.

ZufrC1: „Nach jedem Schritt war mir klar, was ich tun soll“

ZufrC2: „Das Suchen hat mir zu lange gedauert“

ZufrC3: „Die gefundene Hilfe hat mir sehr geholfen, die Aufgabe zu lösen“

Nach Beendigung aller sechs Aufgaben füllt die Testperson Fragebogen D aus, (Abb. 24, 25). In diesem wird eine Gesamtbewertung der beiden Systemen abgefragt.
In den ersten zwei Items wird die Gesamtzufriedenheit mit dem jew. System abgefragt. Durch den Vergleich der beiden Items ergibt sich die Hypothese:

ZufrD1: Nutzer sind insgesamt zufriedener mit der atsolute-Hilfe als mit der Microsoft-Hilfe.

In elf weiteren Items wird der Nutzer gefragt, zu welchem System er neige. Die Hypothesen lauten daher:

Der Nutzer wird in folgenden Fragen atsolute positiver bewerten als Microsoft.

ZufrD2: „Ich würde eher folgendes Produkt empfehlen ...“

ZufrD3: „Es hat mehr Spaß gemacht, folgendes Produkt zu nutzen ...“

ZufrD4: „Was ich als nächstes klicken sollte, wusste ich eher bei ...“

ZufrD5: „Die Optionen, die ich klicken wollte, waren weniger umständlich zu erreichen bei ...“

ZufrD6: „Die Eigenschaft 'langweilig' trifft zu eher auf ...“

ZufrD7: „Wann ich die Zielinfo gefunden hatte, wusste ich eher bei ...“

ZufrD8: „Die Anzahl der Zusatzklicks (auch Scrollen o. ä.) die dazu dienten, eine gewünschte Option überhaupt zu erreichen, empfand ich lästig vor allem bei ...“

ZufrD9: „Die Zeit zum Finden der gesuchten Information empfand ich als zu lang bei ...“

ZufrD10: „Bei folgendem Produkt sagte mir das Layout (Farbe, Schriftgröße, etc.) mehr zu ...“

ZufrD11: „Beim Arbeiten nervös geworden bin ich eher bei ...“

ZufrD12: „In folgendes Hilfewerkzeug muss man sich erst einarbeiten, um damit zurecht zu kommen ...“

Sowohl Hypothese ZufrD1 als auch ZufrD2 stellen eine Art abschließende Gesamtbewertung des jew. Werkzeugs dar. In Kap. 5.2 werden die Ergebnisse bzgl. dieser Hypothesen zum Ausgangspunkt unserer Interpretation.

Zuletzt beantwortet die Vpn auf Fragebogen D Fragen, was ihr besonders wichtig sei.

WichtigD1: Übersichtlichkeit der Hilfesysteme

WichtigD2: Zügigkeit, bis man das Ergebnis gefunden hat

WichtigD3: Layout (Farbe, etc.)

Testpersonen-Nr.: ☐☐☐

C. Für jede Aufgabe: Bewertung der Hilfewerkzeuge

Aufgabe 1: ☐☐ Hilfewerkzeug von ☐ atsolute ☐ Microsoft

Die folgenden Fragen beziehen sich auf das **Suchen der Hilfeinformation**:

1 ■ Nach jedem Schritt war mir klar, was ich tun soll

V1 stimme nicht zu ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 stimme zu

2 ■ Das Suchen hat mir zu lange gedauert

V2 stimme nicht zu ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 stimme zu

Die folgende Frage bezieht sich auf das **Umsetzen der Hilfeinformation**:

3 ■ Die gefundene Hilfe hat mir sehr geholfen, die Aufgabe zu lösen

V3 stimme nicht zu ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 stimme zu

4 ■ Zusätzliche **Bemerkungen der Testperson**:

V4

Abbildung 23: Fragebogen C (nach jeder Aufgabe)

Testpersonen-Nr.: ☐☐☐

D. Bewertung der Hilfewerkzeuge insgesamt

1 ■ Nach meinem **Gesamteindruck** bin ich mit dem Hilfewerkzeug von **atsolute**

V1 sehr unzufrieden ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 sehr zufrieden

2 ■ Nach meinem **Gesamteindruck** bin ich mit dem Hilfewerkzeug von **Microsoft**

V2 sehr unzufrieden ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 sehr zufrieden

Vergleichen Sie bei folgenden Fragen die Produkte von atsolute und Microsoft:

3 ■ Ich würde eher folgendes Produkt weiter **empfehlen**:

V3 atsolute ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 Microsoft

4 ■ Es hat mehr **Spaß** gemacht, folgendes Produkt zu nutzen:

V4 atsolute ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 Microsoft

5 ■ Die Eigenschaft „**umständliche Benutzung**“ trifft mehr zu auf:

V5 atsolute ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 Microsoft

6 ■ Was ich **als nächstes klicken** sollte, wußte ich eher bei:

V6 atsolute ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 Microsoft

7 ■ Die **Optionen**, die ich klicken wollte, waren **weniger umständlich zu erreichen** bei:

V7 atsolute ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 Microsoft

8 ■ Die Eigenschaft „**langweilig**“ trifft eher zu auf:

V8 atsolute ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1 ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 Microsoft

HHI

Abbildung 24: Fragebogen D, Seite 1

9 ■ Wann ich die **Zielinformation gefunden** hatte, wußte ich eher bei:

V9	atsolute	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Microsoft
		3	2	1	0	1	2	3	

10 ■ Die Anzahl der **Zusatzklicks** (auch Scrollen o.ä.), die dazu dienten, eine gewünschte Option überhaupt zu erreichen, empfand ich als **lästig** vor allem bei:

V10	atsolute	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Microsoft
		3	2	1	0	1	2	3	

11 ■ Die **Zeit** zum Finden der gesuchten Information empfand ich als **zu lang** bei:

V11	atsolute	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Microsoft
		3	2	1	0	1	2	3	

12 ■ Bei folgendem Produkt sagte mir das **Layout** (Farbe, Schriftgröße, etc.) mehr zu:

V12	atsolute	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Microsoft
		3	2	1	0	1	2	3	

13 ■ Beim Arbeiten **nervös** geworden bin ich eher bei:

V13	atsolute	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Microsoft
		3	2	1	0	1	2	3	

14 ■ In folgendes Hilfewerkzeug muß man sich **erst einarbeiten**, um damit zurechtzukommen:

V14	atsolute	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Microsoft
		3	2	1	0	1	2	3	

Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Gesichtspunkte?

15 ■ **Übersichtlichkeit** der Hilfesysteme

V15	ganz unwichtig	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr wichtig
		1	2	3	4	5	6	7	

16 ■ **Zügigkeit**, bis man das Ergebnis gefunden hat

V16	ganz unwichtig	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr wichtig
		1	2	3	4	5	6	7	

17 ■ **Layout** (Farbe, etc.)

V17	ganz unwichtig	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr wichtig
		1	2	3	4	5	6	7	

Geschafft! Vielen Dank für Ihre Mitarbeit.

Abbildung 25: Fragebogen D, Seite 2

3.3 Methodischer Ansatz

3.3.1 Messung der Usability-Kriterien

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Messgrößen für die Überprüfung der konkretisierten Hypothesen aus Kap. 3.2 erhoben werden.

Effektivität

Wie oft haben die Testpersonen die Zielinformation finden können (EffktFind)? Wie oft haben sie die Aufgabe mit der Hilfe lösen können (EffktUmsetz)?
Das Finden der Zielinfo und das Umsetzen der Aufgabe werden jew. nach 10 Minuten abgebrochen.[39] Die ja-oder-nein Ergebnisse werden als Häufigkeiten erfasst.

Effizienz

Wie aufwendig waren das Finden der Zielinfo (EffzFindDauer, EffzFindKlick) und wie aufwendig das Umsetzen der Aufgabe (EffzUmsetzDauer, EffzUmsetzKlick)?

Für die Effizienz beim Finden und Umsetzen gibt es zwei Kriterien. Zum einen wird die Dauer bis zum Erfolg in Sekunden (innerhalb der erlaubten 10 Minuten) gemessen. Nach Aufgabenbeginn wird die Zeit nicht mehr gestoppt durch Zwischenfragen der Vpn, lautes Denken, o. ä.

Zum anderen werden Klicks gezählt, und zwar die Anzahl der Klicks, die über das benötigte Minimum hinausgeht. In Kap. 3.1.3 wurde die minimale Anzahl der Klicks zum Finden und Umsetzen in runden bzw. eckigen Klammern angegeben. Auf Seite 51 wurde erklärt, dass man den „Überschuss darüberhinaus“ als ein Maß der Verirrung interpretieren kann.
Gewertet wurden des Weiteren nur die Mausbewegungen, die durch Navigieren im Pfad des Hilfewerkzeugs bzw. beim Umsetzen der Lösung entstanden.[40] Andere Klicks, die durch Scrollen, Fensterwechsel u. ä. entstanden sind,[41] wurden zwar

[39] Ausreißer würden ansonsten die Ergebnisse verfälschen. Viele Nutzer würden ohnehin nicht länger suchen.
[40] Im Beobachtungsbogen als Navigationsklicks bezeichnet.
[41] Im Beobachtungsbogen als Orientierungs-, bzw. Fensterklicks bezeichnet.

im Beobachtungsbogen (Kap. 3.3.7) vermerkt. In der Auswertung wurden aber nur die Navigationsklicks weiterverarbeitet. Die Anzahl aller Mausbewegungen ist indirekt in der Dauer enthalten.

Zufriedenheit

Allen Zufriedenheits-Hypothesen (ZufrC{1-3}, ZufrD{1-12}), sowie der Abfrage nach Wichtigkeit bestimmter Eigenschaften (Wichtig{1-3}) liegt eine siebenstufige Skala zugrunde. Die Skala reicht von -3 bis $+3$. Der mittlere Wert („0“) steht für unentschieden.[42] Es wird unterstellt, dass die Abstände zwischen den Ziffern von den Vpn als gleich aufgefasst werden. Damit kann diese Skala als Intervall-Skala interpretiert werden.

Für ZufrC{1-3} wird die Stärke der Zustimmung mit dem Item abgefragt. Ein positiver Wert bedeutet höhere Zustimmung. In ZufrC2 wird nach etwas negativem gefragt, so dass eine höhere Zustimmung eine schlechte Bewertung für das Werkzeug bedeutet.

Für ZufrD1 wird in zwei Skalen die Zufriedenheit mit dem jew. Werkzeug abgefragt. Diese beiden Skalen werden verglichen.

In ZufrD{2-12} wird abgefragt, für welches Werkzeug die jeweilige Aussage eher zutrifft. Links auf der Skala, d. h. numerisch negativ, bedeutet Entscheidung für atsolute, rechts auf der Skala, d. h. numerisch positiv, bedeutet Entscheidung für Microsoft.
Die Items von ZufrD{6,8,11,12} sind negativ formuliert. Eine Entscheidung für atsolute spricht dann gegen atsolute. Bei ZufrD{2-5,7,9,10} ist eine Entscheidung für atsolute als positiv für atsolute zu bewerten.

3.3.2 Prüfverfahren

In diesem Abschnitt steht, wie die Messwerte aus Kap. 3.3.1 statistisch ausgewertet werden.

[42] Im Fragebogen betragen die numerischen Werte auf den Skalen teils $1 \ldots 7$, teils $-3 \ldots 3$. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden in der Auswertung alle Skalen so behandelt, als ob immer $-3 \ldots 3$ da gestanden hätte.

Diese Arbeit hat exploratorischen Charakter. Mit vergleichsweise wenigen Vpn ist es schwer, signifikante Ergebnisse zu erzielen. Daher benutzen wir zusätzlich zu den traditionellen Signifikanzniveaus $p = 0,05$ (signifikant) und $p = 0,01$ (sehr signifikant) ein drittes Niveau, $p = 0,20$. Letzteres wird als als „Tendenz zur Signifikanz“ bezeichnet. Es bietet einen Anhaltspunkt dafür, ob in einer eventuellen späteren Untersuchung, bestimmte Sachverhalte mit mehr Vpn untersucht werden sollten.

Effektivität

In den Ergebnistabellen werden die Prüfstatistik $\chi(1)$, der Signifikanzwert p, sowie das Quotenverhältnis angegeben.[43]

Mit dem χ^2-Test wird geprüft, ob die Unterschiede in der Anzahl der Erfolge zwischen Microsoft und atsolute signifikant sind. Für den χ^2-Test gelten zwei Voraussetzungen: Erstens muss jeder Fall eindeutig einer Zelle der Kontingenztafel zugeordnet werden können. Dies ist immer der Fall, da jede Beobachtung eindeutig einer Firma bzw. einem (Miss-) Erfolg zugeordnet werden kann. Zweitens soll die erwartete Häufigkeit in jeder Zelle mindestens fünf betragen. Dies ist fast immer erfüllt.[44] Bei verringerten Voraussetzungen wird der exakte Test nach Fisher verwendet.

Der Effekt wird als Quotenverhältnis (Odds Ratio) angegeben. Das Quotenverhältnis ergibt sich aus den Häufigkeiten der Kontingenztabelle. Aus den beiden sog. Chancenverhältnissen (Odds)

$\text{Odds}_{\text{Erfolg_MS}}$	Anz. Erfolg mit MS / Anz. kein Erfolg mit MS
$\text{Odds}_{\text{Erfolg_atsolute}}$	Anz. Erfolg mit atsolute / Anz. kein Erfolg mit atsolute

Tabelle 1: Chancenverhältnisse der Erfolge (Odds)

ergibt sich das Quotenverhältnis $\text{Odds}_{\text{Erfolg_MS}}$ / $\text{Odds}_{\text{Erfolg_atsolute}}$. bzw. der Kehrwert $\text{Odds}_{\text{Erfolg_atsolute}}$ / $\text{Odds}_{\text{Erfolg_MS}}$. Ein Verhältnis kleiner als eins ist schwerer

[43] Auswertungskonzept nach (Field, 2012, S. 827)
[44] Nicht erfüllt bei Aufgabe *Bp* bzgl. Finden der Zielinfo.

zu interpretieren als eins größer eins. In den Ergebnissen wird von den beiden Brüchen dasjenige Quotenverhältnis angegeben, so dass sich eine Zahl größer eins ergibt. Falls das Quotenverhältnis zugunsten von atsolute ausfällt, wird dies in Klammern angezeigt.

Effizienz

Mit dem Wilcoxon-Rangsummentest wird die benötigte Zeit und die Anzahl der Klicks über dem erforderlichen Minimum verglichen. In den Ergebnistabellen werden die Mediane der „überzähligen“ Klicks von atsolute und Microsoft, die Prüfstatistik W, das Signifikanzniveau p und als Effekt $r = \frac{z}{\sqrt{N}}$ angegeben.[45,46]

Erst gegen Mitte der Tests beschränkten wir uns von ursprünglich neun auf sechs Testaufgaben, damit die verbleibenden Aufgaben öfter getestet werden.[47,48] Die Voraussetzungen, um die Ergebnisse mit einem t-Test zu vergleichen, waren nicht bei allen Aufgaben gegeben.[49] Parameterfreie Methoden benötigen diese Voraussetzung nicht.

Zufriedenheit

Die gemessenen Werte der Zufriedenheits-Hypothesen nach jeder Aufgabe (ZufrC{1-3}) werden mit dem Wilcoxon-Rangsummentest verglichen. Dementsprechend stehen in den drei Ergebnistabellen die Mediane der angekreuzten Werte von atsolute und Microsoft, die Prüfstatistik W, das Signifikanzniveau p und als Effekt $r = \frac{z}{\sqrt{N}}$.

Für die Gesamtzufriedenheits-Hypothese ZufrD1 werden die Antworten von zwei siebenstufigen Intervall-Skalen mittels t-Test miteinander verglichen. Für beide Skalen werden Mittelwerte, Mediane und Standardabweichung angegeben. Für den

[45] Auswertungskonzept nach (Field, 2012, S. 666)

[46] r wurde mit der Funktion *rFromWilcox* aus (Field, 2012, S. 665) berechnet, die die Werte negativ ausgibt

[47] Vgl. Fußnote 37 auf Seite 36

[48] Insges. 36 Tests mit Aufgaben der Typen Ar, Ax, Bs wurden nicht berücksichtigt.

[49] Damit die Stichprobenkennwerteverteilung der Mittelwerte normalverteilt ist, sollte die Anzahl der Vpn ≥ 30 sein (Bortz, 2004, S. 94).

Vergleich werden Prüfstatistik t, Signifikanzwert p und der Effekt r angegeben.[50] Die Voraussetzung $n \geq 30$ ist erfüllt. Einen t-Test kann man ein- oder zweiseitig durchführen. Aus Sicht von atsolute ist Signifikanz lediglich in einer Richtung relevant. Signifikanz in die „falsche“ Richtung wäre sogar peinlich. Dies spricht für einen einseitigen Test. Andererseits gibt es keine a priori Erfahrung bzgl. atsolute, weswegen das Produkt durchaus schlechter sein kann als Microsoft. Dies spricht für einen zweiseitigen Test. Ohnehin sind die meisten Verfahren zweiseitig. Wir entscheiden uns für zweiseitiges Testen.

Für die weiteren Gesamtzufriedenheits-Hypothesen (ZufrD{2-12}) sowie die Abfrage nach wichtigen Eigenschaften (Wichtig{1-3}) reicht jeweils eine Skala. Es werden der Mittelwert (Mw), Median (Mdn) und die Standardabweichung (StdAbw) angegeben. Mit einem Einstichproben- Wilcoxon-Vorzeichenrangtest lässt sich eine signifikante Abweichung von der Mitte, d. h. 0, feststellen.

3.3.3 Versuchsplan

Für den Vergleich sind grundsätzlich folgende Ansätze möglich:

Absoluter Vergleich Ein Teil der Nutzer bearbeitet die Aufgaben nach dem Ansatz von atsolute, der andere Teil nach dem Hilfesystem von Microsoft.

Relativer Vergleich Die Testpersonen bearbeiten die Aufgaben sowohl mit dem Hilfesystem von atsolute, als auch mit jenem von Microsoft und bewerten beide Varianten.

Kombination von absolutem und relativem Vergleich Die Hälfte der Testpersonen arbeitet mit nur jeweils einem System (Absolutvergleich), die andere Hälfte bewertet beide Varianten (Relativvergleich).

Die Kombinationsvariante ist sehr aufwändig, sagt aber möglicherweise nicht wesentlich mehr aus, als nur jeweils eine der beiden anderen Varianten.

Beim Relativvergleich arbeiten die Nutzer mit beiden Systemen. Mit dem Zufriedenheitskriterium können sie selbst bewerten, ob sie bei atsolute einen direkten

[50] Auswertungskonzept nach (Field, 2012, S. 385)

Vorteil erkennen können. Daher wurde dieser gewählt.
Die Idee, die Testpersonen ein zweites Mal einzuladen, um die interne Validität der Untersuchung zu erhöhen, haben wir aus Kostengründen verworfen, da erfahrungsgemäß lediglich die Hälfte des ersten Durchgangs ein zweites Mal erscheint.
Die Reihenfolge der Aufgaben ist eine Quelle für Störeffekte, z. B. durch Müdigkeit, Langeweile, etc. Um dies zu vermeiden, findet eine Randomisierung durch sog. unvollständiges Ausbalancieren[51] statt: Die Reihenfolge der Aufgaben wird für jede Vpn ausgelost. Die Testpersonen lösen die Aufgaben abwechselnd nach dem einen bzw. anderen System. Variiert wird auch, mit welchem System die Testperson die erste Aufgabe lösen soll.
Um das Design nochmal zu verdeutlichen: Auch wenn die Vpn beiden Bedingungen (Microsoft und atsolute) ausgesetzt werden, handelt es sich nicht um eine wiederholte Messung. Denn bei jedem Durchgang muss die Vpn eine andere Aufgabe lösen. Je Aufgabe betrachtet, gibt es zwei ungepaarte Gruppen, eine mit atsolute und eine mit Microsoft. Die Zusammensetzung der Gruppen, ist jedoch bei jeder Aufgabe eine andere. Daher kann man einer Vpn keine „Gruppe“ zuordnen.

3.3.4 Testpersonen

Die Gruppe der Testpersonen soll möglichst den realen Nutzern bzw. der angestrebten Zielgruppe von atsolute entsprechen.

Es gelten folgende Voraussetzungen:[52] Eine Testperson muss grundlegende Kenntnisse in Computerbenutzung haben, d. h. Kenntnisse in MS-Windows, Internet- und Browserbedienung, außerdem mindestens einfache Kenntnisse im Anwendungsbereich MS-Excel. Dies soll sicherstellen, dass die Testperson die Aufgabenstellung versteht. Es soll keine Zeit damit verschwendet werden, zu erläutern, um was für Begriffe es sich beispielsweise bei einer „Spalte“ oder einem „Feld“ in Excel handelt. Man könnte argumentieren, dass ja gerade Anfänger eine Hilfe nötig haben, aber folgende Punkte sprechen dagegen:

[51] Beim vollständigen Ausbalancieren kommt *jede* Reihenfolge vor.
[52] Wir legen diese Voraussetzungen selbst fest, da wir keine Daten über Excelbenutzer kennen.

- Es ist nicht sehr wahrscheinlich, dass ein PC-Anfänger komplizierte Excel-Aufgaben lösen muss.
- Ein Anfänger könnte seine Schwierigkeiten möglicherweise nicht eindeutig dem benutzten Hilfeprogramm, dem Excel-Programm, dem Betriebssystem oder seinem eigenen Unwissen zuordnen, so dass die Ergebnisse wenig aussagekräftig wären.
- Ein Anfänger wäre durch die komplexen Aufgabenstellungen überfordert und würde diese vielleicht nicht einmal verstehen. Also dürfte man im Test nur einfachste Aufgaben stellen, für die erfahrene Anwender keine Hilfe mehr benötigen.

Ein Nutzer eines Programms benötigt jedoch nicht nur bei den ersten Schritten eine Hilfe, sondern auch als erfahrener Anwender. Viele Menschen sind mit der herkömmlichen Hilfe unzufrieden. Daher lohnt es sich zu untersuchen, ob atsolute für diesen Anwenderkreis, d. h. Personen mit dem Kenntnisniveau ab fortgeschrittener Anfänger, einen Vorteil geschaffen hat.
Für den „typischen“ Excel-Nutzer sollen folgende sozialen Faktoren gelten: Ein typischer Excel-Nutzer muss mindestens 15 Jahren alt sein. Wir lassen jedes Bildungsniveau zu, auch wenn wir vermuten, dass der Schulabschluss des durchschnittlichen Excel-Nutzers den Hauptschulabschluss überschreitet. Da der Anwendungsbereich von Excel sehr breit ist, nehmen wir an, dass es darüber hinaus keine weiteren spezifischen Merkmale eines typischen Excel-Nutzers gibt.
Um Einseitigkeit in der Stichprobe zu vermeiden, fordern wir allerdings, dass die Personen in der Testgruppe nach dem Kriterium „Erfahrung mit Excel“ sowie allgemeinen Kriterien wie Geschlecht, Alter und berufliche Tätigkeit möglichst gleich verteilt sind. Es sollen also Leute mit wenig und mit viel Erfahrung mit Excel getestet werden und sich auch nach den anderen Kriterien heterogen verteilen, so dass bspw. nicht nur Studenten unter 25 Jahren getestet werden. Dies wird nach dem Quotenverfahren sichergestellt.
Wir nehmen an, dass die Bereitschaft an dem Versuch teilzunehmen, keinen systematischen Fehler bezüglich der untersuchten Merkmale induziert.

3.3.5 Instruktionen

Nach der Begrüßung der Vpn wurde etwas über das Ziel der Untersuchung erzählt. Die Wichtigkeit verständlicher Bedienungsanleitungen im allgemeinen und verständlicher Softwarehilfe im besonderen wurde erläutert.
Danach wurden die Hilfewerkzeuge erklärt. Die Bedienung des Microsoft-Baums war aufgrund der Bekanntheit von Windows und des MS-Office Pakets meist kein Problem.
Bei atsolute wurde die spezielle Baumstruktur, die Bedeutung der Buttons, Fenster und Farbunterschiede sowie die Art der Lösungsdarstellung erläutert. Es folgte ein Hinweis, dass es sich um eine webbasierte Anwendung handele.
Sofern nötig, wurde während der ersten Aufgabe mit atsolute nochmals erklärt, dass eine senkrechte Abfolge von Buttons eine Lösungsinformation darstellt. Einige Vpn hatten diesen Hinweis bereits wieder vergessen.
Testpersonen neigen bei Experimenten dazu, Schwierigkeiten auf ihre eigene Unzulänglichkeit zurückzuführen. Daher wurde erläutert, dass es sich um keinerlei „Intelligenztest“ o. ä. handele, sondern dass es das Ziel sei, gerade diese Schwächen in den Programmen aufzufinden.

3.3.6 Versuchsraum und -material

Im Versuchsraum saßen neben der Versuchsperson die Tester, so dass diese den Monitor gut einsehen konnten, ohne die Vpn zu behindern. Um die Vpn nicht zu verunsichern, wurde für eine störungsfreie Umgebung während des Experiments Sorge getragen: Eine leise Umgebung, gute blendfreie Beleuchtung. Während des Tests dufte niemand den Versuchsraum betreten. Der Versuchsraum war schlicht eingerichtet. Es wurden keine speziellen Annahmen über die äußeren Bedingungen beim Einsatz von Softwarehilfe gemacht.[53] Daher bestand keine Notwendigkeit eine besondere Atmosphäre zu simulieren, sei es ein gemütliches Wohnzimmer oder eine hektische Büroumgebung.
Hardwaremäßig standen ein handelsüblicher PC und 17-Zoll Farbmonitor zur Verfügung. Für den PC war ein Internetanschluss erforderlich. Softwaremäßig wurde

[53] Vgl. Ausführungen zum Nutzungskontext auf Seite 32

das Windows-Betriebssystem mit installiertem Excel-Programm (aus der Office-Suite 2000) und ein Browser mit Flash-Plugin verwendet. Zur Auswertung wurde die Statistikprogrammiersprache „R“ (R Core Team, 2015), verwendet.[54]

3.3.7 Versuchsprotokoll (Beobachtungsbogen)

Im Beobachtungsbogen (Abb. 26, 27) wurde zunächst erfasst, welcher Bedingung die Vpn ausgesetzt ist (welche Aufgabe mit welchem Werkzeug in welcher Reihenfolge). Außerdem wurde abgefragt, ob die Aufgabenstellung bekannt sei.[55]

Der Beobachtungsbogen diente vor allem dazu, während der Aufgaben die Messungen festzuhalten (Zeitdauer, Anzahl der Klicks). Des weiteren wurden Besonderheiten festgehalten, die sich während des Versuchs ergaben, d. h. Äußerungen des lauten Denkens, Schwierigkeiten der Vpn an bestimmten Stellen der Aufgabe, unverständliche Begriffe, etc.

[54] Ursprünglich war das Statistikprogramm SPSS vorgesehen. Die Beobachtungen sind auch in dieses Programm eingetragen worden. Ein ungünstiges Format der Variablen erschwerte jedoch die Auswertung.

[55] Um daraus Schlüsse zu ziehen, z. B. um Interaktionseffekte mit der Effektivität per loglinearer Analyse zu berechnen, lagen allerdings bei weitem nicht genug Fälle vor.

Beobachtungsbogen

Testpersonen-Nr.: ☐☐☐

Beobachtungsbogen für jede Aufgabe

Aufgabe: ☐☐ **Reihenfolge:** Hilfesystem: atsolute ☐ Microsoft ☐

Wording:

Aufgabe	unbekannt	☐	bekannt	☐
Einführung	nein	☐	ja	☐
Zielinformation	gefund.	☐	n. gefund.	☐
Aufgabe	gelöst	☐	n. gelöst	☐

Kommentare:

Beobachtungsbogen

Testpersonen-Nr.: ☐ ☐ ☐

Beobachtungsbogen für jede Aufgabe

Aufgabe: ☐ ☐ **Reihenfolge:** Hilfesystem: atsolute ☐ Microsoft ☐

Anzahl der Klicks bis zum **Auffinden** der Zielinformation:

Navigationsklicks:

Orientierungsklicks:

Zeit bis zum Auffinden Lösungsinformation: Min Sek

Anzahl der Klicks zum **Umsetzen** der Zielinformation:

Navigationsklicks:

Orientierungsklicks:

Fenstermanagement:

Zeit zum Umsetzen der Aufgabe: Min Sek

Abbildung 27: Beobachtungsbogen Seite 2

3.3.8 Pretest

In einem Pretest mit zehn Vpn wurde der Versuchsablauf, die Verständlichkeit von Instruktionen und Aufgabenstellungen überprüft. Der Pretest diente auch dazu, die Versuchsleiter mit der Testsituation vertraut zumachen und die Liste der benötigten Gegenstände zu vervollständigen.

3.3.9 Versuchsablauf

Nach der Begrüßung erhielten die Testpersonen ihre Instruktionen. Die Gesamtdauer des Versuchs sollte 1,5 Stunden nicht überschreiten. In diesem Zeitraum konnten sechs Aufgaben und das Ausfüllen der Fragebögen bewältigt werden. Bei Stresssituationen wurde eine kleine Pause eingelegt und die Testperson beruhigt.

4 Ergebnisse

4.1 Deskriptive Auswertung

Die Anforderungen an die Testpersonen realisierten sich in unserem Experiment folgendermaßen:[56]

4.1.1 Daten zur Person

In der Testgruppe waren 58 % männlich und 42 % weiblich. 16 % waren in der Altersgruppe zwischen 15 und 25, 71 % waren zwischen 26 und 40 Jahre alt, 13 % waren zwischen 41 und 65 Jahren. In der Testgruppe gab es drei Arten von Schulabschluss: Realschule (16 %), Abitur (55 %) und Hochschulabschluss (29 %). Tätig waren die Probanden vor allem als Studenten (55 %), bzw. arbeitslos (20 %), jeweils

[56] Lt. (Bortz und Döring, 2002, S. 89) fängt der Ergebnisteil mit der Stichprobenbeschreibung an. Es gibt jedoch auch Stimmen, die die Stichprobenbeschreibung in das Untersuchungskonzept integrieren, hier wäre das in Kap. 3.3.4.

zehn Prozent waren Freiberufler bzw. Angestellte, einige waren Schüler oder sonstiges (jeweils 3 %). Die Häufungen bei den Studenten ist sicher auf den Bekanntenkreis der Versuchsleiter und die Aushänge an Universitäten zurückzuführen. Testpersonen wurden außerdem über das Arbeitsamt rekrutiert, daher wahrscheinlich die Häufung der Arbeitslosen.

4.1.2 Erfahrung der Vpn mit Excel

Bis auf eine Testperson verwendeten alle Testpersonen „Tabellen“. Gut die Hälfte beschäftigte sich mit „Formeln und Funktionen“, 10 % Prozent mit „Layout“ und 42 % mit „Diagrammen und Landkarten“. Kompliziertere Berechnungsarten, wie z. B. den Solver, benutzte niemand aus der Testgruppe, so dass es nicht ins Gewicht fiel, dass diese Berechnungsarten teilweise nicht im atsolute Programm vorhanden waren und es demnach dazu auch keine Aufgaben gab.
Um die Testpersonen hinsichtlich ihrer Erfahrung mit Excel zu kategorisieren, wurde die Häufigkeit der Excel-Benutzung abgefragt. 23 Vpn nutzen Excel seltener als einmal pro Woche. Von diesen haben elf Vpn Excel zu einem früheren Zeitpunkt häufiger benutzt.

4.1.3 Häufigkeit der Hilfenutzung

Zwei Personen nutzen die Hilfe oft, 22 manchmal, sieben nie. Den Baum kennen 80 %, den Assistenten und Karl Klammer 46 %, die Indexsuche 71 %.

4.2 Effektivität[57]

4.2.1 Finden der gesuchten Information

Die Nutzer sind beim Finden mit Microsoft erfolgreicher, außer bei der Aufgabe *Bp*. Allerdings ist dies nur bei einer Aufgabe (*As*) auch sehr signifikant, mit einem sehr starken Effekt. Die Odds von Microsoft bei Aufgabe *As* sind 33 mal so groß

[57] Falls atsolute besser ist, steht dies in Klammern. Die diesbzgl. Erläuterung zum Odds Ratio steht auf Seite 58.

wie die von atsolute. Ansonsten betragen die Quotenverhältnisse etwa zwei.
Die Voraussetzung für den χ^2-Test sind bei Aufgabe *Bp* nicht gegeben, da die erwartete Häufigkeit in zwei Zellen nur vier beträgt. Es wird der exakte Test nach Fisher verwendet.

	$\chi(1)$	p	Odds Ratio
Af	0,94	0,33	2,13
Ao	0,16	0,69	1,37
As	13,36	<0,01	33
Bb	1,29	0,26	2,4
Bp		0,67	2,08 (atsolute)
Bv	0,65	0,42	1,93

Tabelle 2: Ergebnis zu EffktFind (Finden der Zielinformation je Aufgabe)

4.2.2 Umsetzen der Aufgaben

Die Aufgaben *Af*, *As*, *Bb*, *Bp* und *Bv* wurden jeweils mit beiden Werkzeugen von allen Teilnehmern in der vorgegebenen Zeit gelöst. Lediglich bei der Aufgabe *Ao* gab es Unterschiede zugunsten von atsolute.

	$\chi(1)$	p	Odds Ratio
Ao	6,50	0,11	14 (atsolute)

Tabelle 3: Ergebnis zu EffktUmsetz (Umsetzen der Aufgabe, einzeln)

4.3 Effizienz

4.3.1 Finden der gesuchten Information

Bei vier Aufgaben (*Af*, *As*, *Bb*, *Bp*) brauchten die Nutzer von atsolute länger als mit Microsoft. Es gibt allerdings keine Signifikanzen.

	Mdn atsolute	Mdn MS	W	p	r
Af	470,5	424	22	0.85	-0.05
Ao	422	448.5	9	0.33	-0.29
As	424	231	18	0.23	-0.33
Bb	481.5	356	32	0.61	-0.13
Bp	249.5	165	49,5	0.42	-0.19
Bv	313.5	404	12	0.39	-0.24

Tabelle 4: Ergebnis zu EffzFindDauer (benötigte Zeit beim Finden in Sek.)

Bei den gleichen Aufgaben, bei denen die Nutzer mit atsolute / Microsoft jew. länger zum Finden benötigten, brauchten sie dazu auch mehr Klicks. Bei Aufgabe As gibt es eine Tendenz zur Signifikanz, bei Aufgabe Bp gibt es ein signifikantes Ergebnis, jew. zugunsten von Microsoft.[58]

	Mdn atsolute	Mdn MS	W	p	r
Af	24	20,5	28,5	0.61	-0.14
Ao	16	19	14	0.93	-0.03
As	15,5	6	19,5	0.11	-0.44
Bb	20,5	13	31,5	0.64	-0.12
Bp	11,5	5	62,5	0.05	-0.46
Bv	10,5	15,5	10,5	0.39	-0.25

Tabelle 5: Ergebnis zu EffzFindKlick (Anzahl der Klicks über dem Minimum)

4.3.2 Umsetzen der Aufgaben

Bei allen sechs Aufgaben dauerte die Umsetzung mit atsolute deutlich länger als mit Microsoft. Bei den Aufgaben Af und Bp ist der Unterschied sogar sehr signifikant, bei den anderen Aufgaben gab es eine Tendenz zur Signifikanz.

[58] Es ist zu beachten, dass nicht die Gesamtklickzahl der Klicks verglichen wurde, vgl. S. 51. Der minimale Pfad je Aufgabe, der bei atsolute ohnehin wesentlich länger ist, wurde bereits abgezogen. Hier wirkt sich aus, dass das atsolute System feiner untergliedert ist, was mehr Klicks erforderlich macht.

	Mdn atsolute	Mdn MS	W	p	r
Af	73.5	40.5	140	<0,01	-0.56
Ao	147.5	95	53	0.12	-0.36
As	113	62	130	0.06	-0.36
Bb	83	51	133	0.11	-0,30
Bp	100	36	143,5	<0,01	-0.59
Bv	72	62	117.5	0,10	-0.33

Tabelle 6: Ergebnis zu EffzUmsetzDauer (benötigte Zeit beim Umsetzen)

Bei vier Aufgaben waren mehr Klicks mit atsolute nötig. Die Unterschiede sind allerdings nicht sehr groß, keines der Ergebnisse ist signifikant.

	Mdn atsolute	Mdn MS	W	p	r
Af	1	0	114	0.23	-0.23
Ao	4,5	3,5	29,5	0.57	-0.13
As	2	3	88	0.90	-0.02
Bb	0,5	0	118,5	0.28	-0.20
Bp	2	2	97	0.53	-0.12
Bv	3	3	65,5	0.33	-0.19

Tabelle 7: Ergebnis zu EffzUmsetzKlick (benötigte Klicks beim Umsetzen)

4.4 Zufriedenheit

4.4.1 Bewertung nach jeder Aufgabe

Mit Fragebogen C (Abb. 23) wurden nach jeder Aufgabe drei Zufriedenheits-Items abgefragt.

Nach jedem Schritt war mir klar, was ich tun soll (beim Finden) [ZufrC1]

Aufgabe Bp fällt signifikant zugunsten von Microsoft aus, Aufgaben Af und As stark signifikant zugunsten von Microsoft.

	Mdn atsolute	Mdn MS	W	p	r
Af	-1	1,5	36	<0,01	-0.51
Ao	-2	-2	97.5	0,50	-0.13
As	-1	1	32	<0,01	-0.55
Bb	-1	1	39	0.02	-0.46
Bp	1	1	110.5	0.35	-0.18
Bv	-2	0	60.5	0.22	-0.24

Tabelle 8: Ergebnis zu ZufrC1 (je Aufgabe: nach jedem Schritt war mir klar)

Das Suchen hat mir zu lange gedauert (beim Finden) [ZufrC2]

Da die Frage negativ gestellt ist, bedeutet ein höherer Median eine schlechtere Bewertung. Aufgabe As fällt stark signifikant zugunsten von Microsoft aus, bei Aufgabe Bp gibt es eine Tendenz zur Signifikanz zugunsten von atsolute.

	Mdn atsolute	Mdn MS	W	p	r
Af	2	2,5	79	0.59	-0.10
Ao	2	3	76	0.65	-0.09
As	3	-1	156	<0,01	-0.63
Bb	2	2	98.5	0.72	-0.07
Bp	-1	1	50	0.08	-0.35
Bv	3	2	102	0.35	-0.18

Tabelle 9: Ergebnis zu ZufrC2 (je Aufgabe: Suchen dauert zu lange)

Die gefundene Hilfe hat mir sehr geholfen, die Aufgabe zu lösen (beim Umsetzen) [ZufrC3]

Bei Aufgaben Ao und Bv gibt es eine Tendenz zur Signifikanz zugunsten von atsolute.

	Mdn atsolute	Mdn MS	W	p	r
Af	2	3	77.5	0.53	-0.12
Ao	1	-2	114	0.13	-0,30
As	0,5	2	66.5	0.23	-0.23
Bb	2	3	74	0.59	-0.11
Bp	2	2	72.5	0.36	-0.18
Bv	3	2	113	0.13	-0,30

Tabelle 10: Ergebnis zu ZufrC3 (je Aufgabe: Hilfe war hilfreich)

4.4.2 Bewertung insgesamt

Die ersten beiden Skalen aus Fragebogen D (Abb. 24, 25) sollten jeweils eine Gesamtzufriedenheit abfragen. Die Nutzer waren fast gleich zufrieden mit beiden Werkzeugen. Der minimale Unterschied von 0,09 zugunsten von atsolute war nicht signifikant, $t(60) = 0,27, p = 0,79$. Es ergab sich ein Effekt von $0,07$.

	Mw	Mdn	StdAbw
atsolute	0,26	0	1,44
Microsoft	0,35	-1	1,43

Tabelle 11: Ergebnis zu ZufrD1 (Gesamtzufriedenheit jew. mit atsolute bzw. Microsoft)

Bei den nächsten elf Items sollten die Nutzer sich entscheiden, zu welchem Werkzeug sie tendieren. Wie auf Seite 57 erläutert wurde, sind einige Fragen negativ gestellt. Ein höherer Mittelwert resp. Median (Entscheidung für Microsoft), bedeutet bei einer negativen Frage, dass Microsoft schlechter abgeschnitten hat. Die Richtung der Frage wird in der ersten Spalte symbolisiert.
Bzgl. des Mittelwerts schneidet atsolute durchgehend, bis auf ZufrD8, minimal besser ab. Die Unterschiede im Median betragen maximal eine Einheit auf der Skala. Eine Untersuchung der Signifikanz erübrigt sich.

		Mw	Mdn	StdAbw
+	ZufrD2: Produkt weiter empfehlen	0	0	1,55
+	ZufrD3: Spaß an der Nutzung	-0,42	0	1,71
+	ZufrD4: Klarheit über nächsten Klick	-0,39	-1	1,82
+	ZufrD5: Optionen weniger umständlich zu erreichen	-0,42	0	1,78
−	ZufrD6: Langweilig	1,03	1	1,35
+	ZufrD7: Klarheit über Erreichen des Ziels	-0,13	0	1,45
−	ZufrD8: Lästigkeit der Zusatzklicks	-0,42	0	1,46
+	ZufrD9: Zuviel Zeit bis zum Finden der Zielinfo	-0,03	0	1,66
+	ZufrD10: Besseres Layout	-1,23	-1	1,61
−	ZufrD11: Nervosität beim Arbeiten	0,10	0	1,68
−	ZufrD12: Einarbeitung nötig	0,10	0	1,45

Tabelle 12: Ergebnis zu ZufrD{2-12} (Zufriedenheitstendenz atsolute vs. Microsoft)

4.4.3 Als „wichtig“ bewertete Eigenschaften eines Hilfesystems

Übersichtlichkeit und Zügigkeit werden mit vergleichsweise geringer Standardabweichung als sehr wichtig betrachtet, Layout als nicht ganz so wichtig.

	Mw	Mdn	StdAbw
WichtigD1: Übersichtlichkeit	2,42	3	0,92
WichtigD2: Zügigkeit	2,29	3	0,94
WichtigD3: Layout	0,52	0	1,65

Tabelle 13: Ergebnis zu Wichtig{1-3} (Für den Nutzer wichtige Eigenschaften)

5 Diskussion

5.1 Wurden die Erwartungen von atsolute erfüllt?

atsolute erwartete, Microsoft in Belangen der Usability zu übertreffen. Im folgenden werden diesen Erwartungen in mehreren Tabellen die Ergebnisse aus Kap. 4 gegenüber gestellt. In der ersten Spalte stehen die konkretisierten Hypothesen aus Kap. 3.2. In der zweiten Spalte wird die Erwartung von atsolute symbolisiert. In

der dritten Spalte steht das Signifikanzniveau in symbolisierter Form. Dabei gilt folgende Legende:

>>>	atsolute übertrifft Microsoft stark signifikant.	$p \leq 0,01$
>>	atsolute übertrifft Microsoft signifikant.	$0,01 < p < 0,05$
>	atsolute übertrifft Microsoft, Tendenz zur Signifikanz.	$0,05 < p \leq 0,20$
=	Es lässt sich kein Unterschied feststellen	$p > 0,20$
<	Microsoft übertrifft atsolute, Tendenz zur Signifikanz.	$0,05 < p \leq 0,20$
<<	Microsoft übertrifft atsolute signifikant.	$0,01 < p < 0,05$
<<<	Microsoft übertrifft atsolute stark signifikant.	$p \leq 0,01$

Tabelle 14: Legende der drei Signifikanzniveaus

Effektivität

Die Effektivität beim Finden ist im wesentlichen für beide Werkzeuge gleich, nur bei Aufgabe *As* stark signifikant schlechter, bei Aufgabe *Ao* gibt es immerhin eine Tendenz zur Signifikanz, die für atsolute spricht.

Hypothese	Erwartung	Ergebnis
EffktFind *Af*	>	=
EffktUmsetz *Af*	>	=
EffktFind *Ao*	>	=
EffktUmsetz *Ao*	>	>
EffktFind *As*	>	<<<
EffktUmsetz *As*	>	=
EffktFind *Bb*	>	=
EffktUmsetz *Bb*	>	=
EffktFind *Bp*	>	=
EffktUmsetz *Bp*	>	=
EffktFind *Bv*	>	=
EffktUmsetz *Bv*	>	=

Tabelle 15: Erwartung vs. Ergebnis: Effektivität

Effizienz

Sofern die Ergebnisse der Effizienz signifikant waren, sind sie negativ für atsolute ausgefallen. Zusätzlich dazu, dass die Geschwindigkeit beim Umsetzen bei jeder Aufgabe schlechter war als die von Microsoft, traf dies für die Klickanzahl beim Finden der Aufgaben *As* und *Bp* zu.

Hypothese	Erwartung	Ergebnis
EffzFindDauer *Af*	>	=
EffzFindKlick *Af*	>	=
EffzUmsetzDauer *Af*	>	<<<
EffzUmsetzKlick *Af*	>	=
EffzFindDauer *Ao*	>	=
EffzFindKlick *Ao*	>	=
EffzUmsetzDauer *Ao*	>	<
EffzUmsetzKlick *Ao*	>	=
EffzFindDauer *As*	>	=
EffzFindKlick *As*	>	<
EffzUmsetzDauer *As*	>	<
EffzUmsetzKlick *As*	>	=
EffzFindDauer *Bb*	>	=
EffzFindKlick *Bb*	>	=
EffzUmsetzDauer *Bb*	>	<
EffzUmsetzKlick *Bb*	>	=
EffzFindDauer *Bp*	>	=
EffzFindKlick *Bp*	>	<<
EffzUmsetzDauer *Bp*	>	<<<
EffzUmsetzKlick *Bp*	>	=
EffzFindDauer *Bv*	>	=
EffzFindKlick *Bv*	>	=
EffzUmsetzDauer *Bv*	>	<
EffzUmsetzKlick *Bv*	>	=

Tabelle 16: Erwartung vs. Ergebnis: Effizienz

Zufriedenheit

Die Zufriedenheits-Ergebnisse von Fragebogen C sind bestenfalls durchwachsen. Bei immerhin drei von 18 Items konnte atsolute einen Erfolg erzielen (ZufrC2 *Bp* und ZufrC3 bei *Ao*, *Bv*) mit einer Tendenz zur Signifikanz. Jedoch war bei vier Items Microsoft besser (ZufrC1 *Af*, *As*, *Bb* und ZufrC2 *As*), einmal signifikant (ZufrC1 *Bb*), die anderen drei stark signifikant.

Hypothese	Erwartung	Ergebnis
ZufrC1 *Af*	>	<<<
ZufrC2 *Af*	>	=
ZufrC3 *Af*	>	=
ZufrC1 *Ao*	>	=
ZufrC2 *Ao*	>	=
ZufrC3 *Ao*	>	>
ZufrC1 *As*	>	<<<
ZufrC2 *As*	>	<<<
ZufrC3 *As*	>	=
ZufrC1 *Bb*	>	<<
ZufrC2 *Bb*	>	=
ZufrC3 *Bb*	>	=
ZufrC1 *Bp*	>	=
ZufrC2 *Bp*	>	>
ZufrC3 *Bp*	>	=
ZufrC1 *Bv*	>	=
ZufrC2 *Bv*	>	=
ZufrC3 *Bv*	>	>

Tabelle 17: Erwartung vs. Ergebnis: ZufrC{1-3}

Bei keinem der Items aus Fragebogen D lässt sich ein Unterschied zwischen atsolute und Microsoft feststellen.

Hypothese	Erwartung	Ergebnis
ZufrD1	>	=
ZufrD2	>	=
ZufrD3	>	=
ZufrD4	>	=
ZufrD5	>	=
ZufrD6	>	=
ZufrD7	>	=
ZufrD8	>	=
ZufrD9	>	=
ZufrD10	>	=
ZufrD11	>	=
ZufrD12	>	=

Tabelle 18: Erwartung vs. Ergebnis: ZufrD{1-12}

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Erwartungen von atsolute, Microsoft in der Usability zu übertreffen, überwiegend nicht erfüllt wurden.

5.2 Interpretation der Ergebnisse

Die Zufriedenheit des Nutzers mit dem Produkt beinhaltet zwar nur subjektive Bewertungen. Indirekt sind jedoch auch Effektivität und Effizienz in ihr enthalten. Ausgangspunkt unserer Interpretation sind deswegen die Ergebnisse der Gesamtzufriedenheit, wie sie sich aus den Hypothesen ZufrD1 (Vergleich der beiden absoluten Zufriedenheiten) und ZufrD2 („Welches Produkt würden Sie empfehlen?“) ergeben. In diesen beiden Items konnte kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden.

Wie ist das zu erklären? Denkbar ist, dass atsolute nicht besser als Microsoft war und Microsoft deswegen nicht übertreffen konnte. Eine alternative Erklärung könnte sein, dass atsolute zwar Verbesserungen erreicht hat, diese sich aber durch Verschlechterungen an anderer Stelle wieder ausgleichen.

<<<	<<	<	=	>	>>	>>>
6	2	5	49	4	0	0
13			49	4		

Tabelle 19: Erwartung vs. Ergebnis (kumuliert)

In Tabelle 19 werden die Tabellen 15-18 nochmals verdichtet. Es wird deutlich: Bei über zwei Dritteln der 66 konkretisierten Hypothesen, ließ sich kein Unterschied feststellen. Insbesondere was die Zufriedenheit bzgl. Fragebogen D betrifft, ist überhaupt kein Unterschied zwischen Microsoft und atsolute festzustellen. Weitgehend trifft das auch auf die Effektivität zu. Bei der Effizienz ist atsolute eindeutig schlechter als Microsoft, von übertreffen kann also keine Rede sein. Einzig bei der Zufriedenheit bzgl. Fragebogen C gibt es einen gewissen Ausgleich, so dass sich schlechtere und bessere Ergebnisse wohl aufheben.

Exemplarisch soll noch auf einige Einzelaspekte eingegangen werden. Bei Aufgaben *As* und *Bp* ist der Lösungspfad bei atsolute (13 bzw. 9 Schritte) im Vergleich zu Microsoft (4 bzw. 5 Schritte) besonders lang. Der Grund, warum die Nutzer bei Effektivität bzw. Effizienz bei diesen Aufgaben schlecht abgeschnitten haben, ist, dass sich die Nutzer bei atsolute verlaufen haben.

Das Wording von atsolute ist nicht klar genug. Auch scheinbar simple Begriffe, wie z. B. „Dateieinstellungen“, von denen die atsolute offenbar eine genaue Vorstellung hat, wurden von den Vpn ganz anders interpretiert. Den völlig unspezifischen Menüeintrag „Sonstiges“ gab es sogar zweimal im atsolute-Baum.[59] Es ist auch denkbar, dass einige Nutzer das Wording von Microsoft kennen und von einem anderen Wording verwirrt werden.

Manche Nutzer störten sich daran, dass der atsolute Baum nicht zur Gänze sichtbar war. Das dadurch erforderliche Scrollen störte, insbesondere weil das Verschieben per Maus nicht möglich war. Einige Nutzer fanden, dass es überflüssige Elemente im atsolute-Baum gab, die nur Platz wegnehmen. Dies trifft zu auf die oberste Ebene (Abb. 9 a), die Ausführungsvarianten und den letzten Knoten im Lösungshinweis „Arbeit beenden“.

[59] Vgl. gegenteilige Empfehlung von Lee u. a. (1984) auf Seite 34

5.3 Schlussfolgerungen

Aufgrund der offenkundigen Mängel der Microsoft-Hilfe und der Tatsache, dass der Baum die unbeliebteste Hilfeart von Microsoft ist, war die Ausgangslage gut, Microsoft zu übertreffen. Dieser Anspruch von atsolute muss jedoch als gescheitert betrachtet werden. atsolute hat Erkenntnisse der Forschung offenbar nicht beachtet, sondern aufs Geratewohl „optimiert“. Eine Wiederholung des Versuchs mit mehr Vpn scheint mit dieser Version von atsolute nicht erforderlich.

Da atsolute ihr Werkzeug nicht nur als Ersatz der MS-Office Hilfe, sondern in vielen anderen Zusammenhängen anbietet, lohnt es sich dennoch, Verbesserungsvorschläge zu machen. Die Verbesserungsvorschläge ergeben sich aus der Forschungsliteratur und den Hinweisen bzw. Ergebnissen der Vpn. atsolute sollte seine Idee, dass Tiefe besser als Breite ist, aufgeben. Leicht umzusetzen ist das Entfernen der Wissensboxen, die ohnehin als Platzverschwender angesehen werden, s. obiger Abschnitt.

Im Vergleich zur gedrängten Darstellung im Microsoft-Fenster, hat atsolute mit der großzügigeren räumlichen Anordnung einen Vorteil geschaffen. Mit diesem Pfund sollte atsolute wuchern.[60] Es bietet sich an, den Vorschlag von Furnas u. a. (1987) aufzunehmen und bspw. in das Zusatzfenster oder die Ballonhilfe Alternativbegriffe einzufügen, um Nutzern die Entscheidung für eine Menüoption zu erleichtern.

Die Menüoptionen sind bei atsolute lediglich zufällig angeordnet. Man sollte sie sortieren. Da atsolute über das Internet bedient wird, bietet es sich an, die Einträge nach der Häufigkeit der Nutzung zu sortieren, da dies automatisiert geschehen kann.

[60] Von den vier von atsolute optimierten Punkten ist nur für Pfaderkennbarkeit ein neues Werkzeug notwendig. Die Gestaltung der Baumstruktur, Verständlichkeit der Menüeinträge und Aufbereitung der Hilfeinformation wäre auch mit Entwickler-Werkzeugen von Microsoft möglich gewesen. Mittels HTMLHelp lassen sich CHM-Dateien erzeugen, (Wikipedia, 2004)

5.4 Was hätte in der Untersuchung besser gemacht werden können?

Die Entscheidung nur sechs statt neun Aufgaben zu verwenden, hätten wir zu Beginn treffen sollen. Dadurch hätten alle Vpn dieselben Testaufgaben gelöst und die Teststärke hätte sich erhöht.[61] Bei der Versuchsdurchführung gab es zwar keine Probleme, aber leichte Optimierungen sind denkbar. Bspw. hätten wir vor den eigentlichen Testaufgaben eine leichte Übungsaufgabe zumindest für atsolute durchführen können. Damit wäre sichergestellt gewesen, dass jede Vpn das atsolute-Prinzip verstanden hat, was nicht immer vollständig der Fall war. Dabei hätten sich die Vpn auch an das laute Denken gewöhnen können.

6 Zusammenfassung

In dieser Arbeit sollte untersucht werden, ob das neuartige Hilfewerkzeug der Fa. atsolute hinsichtlich der Usability einen Vorteil gegenüber der herkömmlichen Hilfe von Microsoft erschaffen hat. atsolute hat sich auf vier Gesichtspunkte konzentriert, um diese Verbesserung herbeizuführen: Gestaltung der Baumstruktur, Erkennbarkeit des Pfads im Hilfesystem, Verständlichkeit der Menüeinträge und Aufbereitung der Hilfeinformation. Forschungsliteratur, die sich mit diesen Themen beschäftigt, wurde vorgestellt. Nach der Darstellung der Microsoft-Hilfe und anderer Hilfearten, erfolgte die Beschreibung der Probleme, die die Microsoft-Hilfe mit Benutzerfreundlichkeit hat. Die vergleichende Beschreibung von atsolutes Hilfewerkzeug erfolgte insbesondere im Hinblick auf die vier Gesichtspunkte, die atsolute optimiert hatte. DIN EN ISO 9241 bildet die Grundlage des Experimentaufbaus und wurde daher erläutert. Nachfolgend wurde das Konzept der Untersuchung beschrieben. Vpn sollten typische Testaufgaben mit beiden Werkzeugen lösen. Gemäß DIN EN ISO 9241 wurden die Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit gemessen. atsolute wurde mit dem Microsoft-Baum verglichen, da diese beiden sich im Aufbau ähneln. In den Ergebnissen zeigte sich, dass atsolutes Erwartung, Microsoft in der Usability zu übertreffen, weitgehend gescheitert ist. Es ist überwiegend

[61] Vgl. S. 59

Gleichstand mit Microsoft erreicht worden, mit einer Tendenz zum schlechteren. Abschließend wurden einige Empfehlungen zur Verbesserung gegeben, die sich aus dem Experiment und der Literatur ergeben hatten.

Literaturverzeichnis

[Beimel u. a. 1993] BEIMEL, Jürgen ; SCHINDLER, Raimund ; WANDKE, Hartmut: Wie Experten der Software-Ergonomie den Teil 10 (Dialogue Principles) der ISO 9241 bewerten. In: *Software-Ergonomie '93* Bd. 39. B. G. Teubner, Stuttgart, 1993, S. 133 144

[Bortz 2004] BORTZ, Jürgen: *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler.* Springer, Berlin, 2004

[Bortz und Döring 2002] BORTZ, Jürgen ; DÖRING, Nicola: *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler.* Springer, Berlin, 2002

[Card 1984] CARD, S.: *Attention and Performance X, Control of Language Processes.* Kap. Visual search of computer command menus, 1984

[DIN 9241-11 1999] : *Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit.* Jan 1999

[DIN 9241-110 2006] : *Grundsätze der Dialoggestaltung.* Aug 2006

[DIN 9241-13 2000] : *Benutzerführung.* Aug 2000

[Duffy u. a. 1992] DUFFY, Thomas M. ; PALMER, James E. ; MEHLENBACHER, Brad: *Online Help Systems: Design and Evaluation (Human Computer Interaction).* Ablex Pub, 1992. ISBN 0893918482

[Dzida 1994] DZIDA, Wolfgang: *Qualitätssicherung durch software-ergonomische Normen.* Kap. 10, S. 373 406. In: *Einführung in die Software-Ergonomie*, Gruyter, 1994

[Field 2012] FIELD, Andy: *Discovering statistics using R.* London Thousand Oaks, Calif : Sage, 2012. ISBN 1446200450

[Franz 1999] FRANZ, Jasmin: *Verständlichkeit von EDV-Handbüchern: Semiotische und rhetorische Textbeschreibungen.* Königshausen u. Neumann, 1999. ISBN 978-3826015403

[Furnas u. a. 1982] FURNAS, G. W. ; LANDAUER, T. K. ; GOMEZ, L. M. ; DUMAIS, S. T.: Statistical Semanctics: How can a computer use what people name things to guess what things people mean when they name things. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems: ACM*, 1982, S. 251 253

[Furnas u. a. 1987] FURNAS, G. W. ; LANDAUER, T. K. ; GOMEZ, L. M. ; DUMAIS, S. T.: The Vocabulary Problem in Human-System Communication. In: *Communications of the ACM* 30 (1987), Nr. 11, S. 964 971

[Jacko und Salvendy 1982] JACKO, J. ; SALVENDY, G.: Hierarchical menu design: Breadth, depth, and task complexity. In: *Perceptual and Motor Skills* (1982), S. 1187 1201

[Kiger 1984] KIGER, J.: The depth/breadth tradeoff in the design of menu-driven interfaces. In: *International Journal of Man-Machine Studies* 20 (1984), S. 201 213

[Landauer und Nachbar 1985] LANDAUER, T. K. ; NACHBAR, D. W.: Selection from alphabetic and numeric menu trees using a touch screen: Breadth, depth and width. In: *CHI'85 Proceedings. Special Issue of SIGCHI: ACM*, 1985

[Larson und Czerwinski 1998] LARSON, Kevin ; CZERWINSKI, Mary: Web Page Design: Implications of Memory, Structure and Scent for Information Retrieval. In: *Proceedings of Association for Computing Machinery's CHI '98, Human Factors in Computing Systems: ACM*, 1998, S. 25 32

[Lee u. a. 1984] LEE, Eric ; WHALEN, Tom ; MCEWEN, Scott ; LATREMOUILLE, Sue: Optimizing the design of menu pages for information retrieval. In: *Ergonomics* 27 (1984), Nr. 10, S. 1051 1069

[Meyer 2004] MEYER, Inga: *Konzepte von Gebrauchstauglichkeit (usability) und Probleme ihrer empirischen Überprüfbarkeit.* S. 121 135. In: *Aspekte der Arbeitspsychologie in Wissenschaft und Praxis*, Pabst Science Publishers, 2004

[Miller 1986] MILLER, D.: The depth/breadth tradeoff in hierarchical computer menus. In: *Proceedings of the Human Factors Society*, 1986, S. 296 300

[Nielsen 1994] NIELSEN, Jakob: *Usability Engineering (Interactive Technologies)*. Morgan Kaufmann, 1994. ISBN 0125184069

[N.N. 1999] N.N.: Büro-Gemeinschaft. In: *ComputerBild* 17 (1999), S. 20 28

[N.N. 2015] N.N.: *Suchergebnis auf amazon.de für: Excel: Bücher*. 2015. URL `http://www.amazon.de/s/ref=nb_sb_noss/277-0091576-3154628?__mk_de_DE=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&url=search-alias%3Dstripbooks&field-keywords=excel`. Zugriffsdatum: 2015-09-02

[Norman 1991] NORMAN, Kent L.: *The Psychology of Menu Selection: Designing Cognitive Control at the Human/Computer Interface (Human/Computer Interaction)*. Ablex Publishing Corporation, 1991. ISBN 089391553X

[R Core Team 2015] R CORE TEAM: *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Wien, Österreich: R Foundation for Statistical Computing (Veranst.), 2015. URL `https://www.R-project.org`

[Schultz und Curran 1981] SCHULTZ, E. E. ; CURRAN, P. S.: Menu Structure and Ordering of Menu Selections: Independant or Interative Effects? In: *SIGCHI Bulletin* Bd. 18, 1981, S. 69 71

[Snowberry u. a. 1983] SNOWBERRY, K. ; PARKINSON, S. R. ; N., Sisson: The depth/breadth tradeoff in the design of menu-driven interfaces. In: *Ergonomics* 26 (1983), Nr. 7, S. 699 712

[Wandmacher 1993] WANDMACHER, Jens: *Software - Ergonomie*. Gruyter, 1993. ISBN 311012971X

[Wikipedia 2004] WIKIPEDIA: *CHM (Dateiformat) Wikipedia, Die freie Enzyklopädie*. 2004. URL `https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=CHM_(Dateiformat)&oldid=120497838`. Zugriffsdatum: 2015-09-20

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Alle Ausführungen, die anderen veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften wörtlich oder sinngemäß entnommen wurden, habe ich kenntlich gemacht.

Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Fassung noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Ort, Datum	Unterschrift