



(K) Eine wie die andere? Handlungshilfe zum Kauf von ergonomischer Software

Inhalt

	Vorwort	1
1	Was ist gute Software?	3
2	Schritt für Schritt zur neuen Software	9
3	Gesucht: geeignete Software!	13
4	Gute Software – schlechte Software?	17
5	Die Pflicht zum Pflichtenheft	23
	Zum Nach- und Weiterlesen	31

Vorwort

Computer sind heute in der Arbeitswelt unverzichtbar. Fast alle Berufsbilder setzen mittlerweile umfassende Computer- und damit auch Softwarekenntnisse voraus. Der umfangreiche Einsatz von Software soll dabei die Beschäftigten bei ihren Aufgaben unterstützen. So werden mit Hilfe von Software beispielsweise Texte verfasst, Anlagen und Maschinen gesteuert sowie Lagerbestände verwaltet. Und auch für die Organisation der Arbeit und für die Erledigung der Buchführung gibt es die passende Software. Allerdings weiß jeder Software-Benutzer aus eigener Erfahrung, dass Software nicht nur funktional große Unterschiede aufweist, sondern auch qualitativ. Beispiel Textverarbeitung. Die unterschiedlichsten Softwares auf dem Markt helfen beim Schreiben von Texten: mal als einfache ›Schreibmaschine‹, mal als Satzprogramm für das Publishing, mal als Programm für Autoren, das gleichzeitig hilft, Ideen zu sortieren, mal als Office-Anwendung, die bei der Organisation der Korrespondenz umfassende Unterstützung bietet. Entsprechend gehen die Softwares dabei verschiedene Wege. Einige Wege erscheinen Nutzern dabei beschwerlich, andere werden hingegen als mühelos und einfach empfunden. Dafür ist nicht immer nur die ergonomische Qualität der Software allein verantwortlich. Es muss auch immer der Einsatzzweck bei der Auswahl beachtet werden. Deshalb ist es wichtig, sich Gedanken über Qualität und Einsatzgebiet einer Software zu machen – schließlich soll sie den Men-

schen bei seiner Arbeit sinnvoll unterstützen und nicht in die Verzweiflung treiben.

Diese Broschüre zeigt Ihnen, ob Sie mit Ihrer bereits vorhandenen Software auf einem guten Weg sind. Wenn das nicht der Fall sein sollte, kann sie Ihnen dabei helfen, diesen – sprich: die richtige Software – aufzuspüren. Dazu finden Sie auf der beiliegenden CD zahlreiche Checklisten, die sie mit geringem Aufwand bearbeiten können.



1 Was ist gute Software?

Eine ›gute‹ Software zeichnet sich laut DIN ISO 9126 durch ihre Funktionalität, Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Effizienz, Änderbarkeit und Übertragbarkeit aus. Diese Merkmale betrachten allerdings zunächst nur die Qualität des Produktes ›Software‹. Erst der Begriff ›Gebrauchstauglichkeit‹ bezieht die Qualität der Nutzung ein. Insofern ist es durchaus möglich, dass ein Software-Produkt zwar benutzbar, aber nicht gebrauchstauglich ist. In der Normung (DIN EN ISO 9241 Teil 11) wird für die Software-Qualität deshalb der Begriff ›Gebrauchstauglichkeit‹ (oder auch ›Usability‹) verwendet:

Zum Begriff ›Gebrauchstauglichkeit‹

Die Gebrauchstauglichkeit wird definiert als 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.

Der Nutzungskontext umfasst neben den Benutzern, ihrem Wissen und ihrer Vorerfahrung in Bezug auf die Software auch die Ziele und Aufgabenstellungen, die mit dem Programm bearbeitet werden sollen. Hinzu kommen die technischen Gegebenheiten der Arbeitsmittel (Hardware, Software und Materialien) sowie die physische und die soziale Umgebung, in der die Software angewendet wird.

Zu beachten ist zudem, dass sich die Qualität einer Software nicht nur auf die Motivation, Arbeitszufriedenheit und Gesundheit der Benutzer auswirkt, sondern auch auf die Produktivität und damit die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens. In arbeitswissenschaftlichen und arbeitsmedizinischen Untersuchungen (siehe Tabelle 1 auf der nächsten Seite) wurde festgestellt, dass sich eine hohe Softwarequalität positiv auf die Produktivität und Leistung, Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit, auf die Kosten für Trainingsmaßnahmen sowie auf die Sicherheit auswirkt.



Tabelle 1
Auswirkungen ›guter‹
Software [2]

Produktivität

Etwa 10% der Arbeitszeit verbringen laut BGI 852 Beschäftigte damit, Fehler im Umgang mit ihren Computern zu bewältigen. Das bedeutet für ein mittelständisches Unternehmen mit 50 Mitarbeitern einen Verlust von 400.000 € im Jahr, eventuelle Ausfallzeiten infolge von Belastungen durch Software nicht mit eingerechnet.

Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit

Mit einer Software, die an menschliches Arbeitshandeln und die Arbeitsaufgaben angepasst ist, bearbeiten Benutzer die Aufgaben in ihrem Unternehmen zuverlässiger, schneller und zufriedener. Die psychischen Belastungen (z. B. Stress durch Softwarefehler) und die körperlichen Belastungsfolgen (z. B. Kopfschmerzen) sind bei qualitativ hochwertiger Software deutlich geringer. Durch höhere Zufriedenheit, geringere Belastungen und höhere Qualität steigt bei den Benutzern die Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft.

Leistungsverbesserung

Eine qualitativ hochwertige Software ist gesundheits- und lernförderlich. Durch eine ergonomische Gestaltung erleichtert sie die Informationsaufnahme und -verarbeitung und wirkt sich positiv auf Konzentration und Aufmerksamkeit aus. Außerdem begünstigt sie die Bearbeitungszeit.

Trainingskosten

Eine neue Software ist mit einem hohen finanziellen Aufwand für Training und Beratung verbunden. Eine qualitativ hochwertige Software führt in kürzerer Zeit zu einer deutlich besseren Ausschöpfung der Möglichkeiten. Die Beschäftigten lernen schneller, besser mit der Software umzugehen und ihre Möglichkeiten auszunutzen. Sie führt weiterhin zu deutlich geringeren sogenannten ›schleichenden‹ Trainingskosten (z. B. Hilfestellungen für Unerfahrene durch erfahrene Mitarbeiter).

Sicherheit

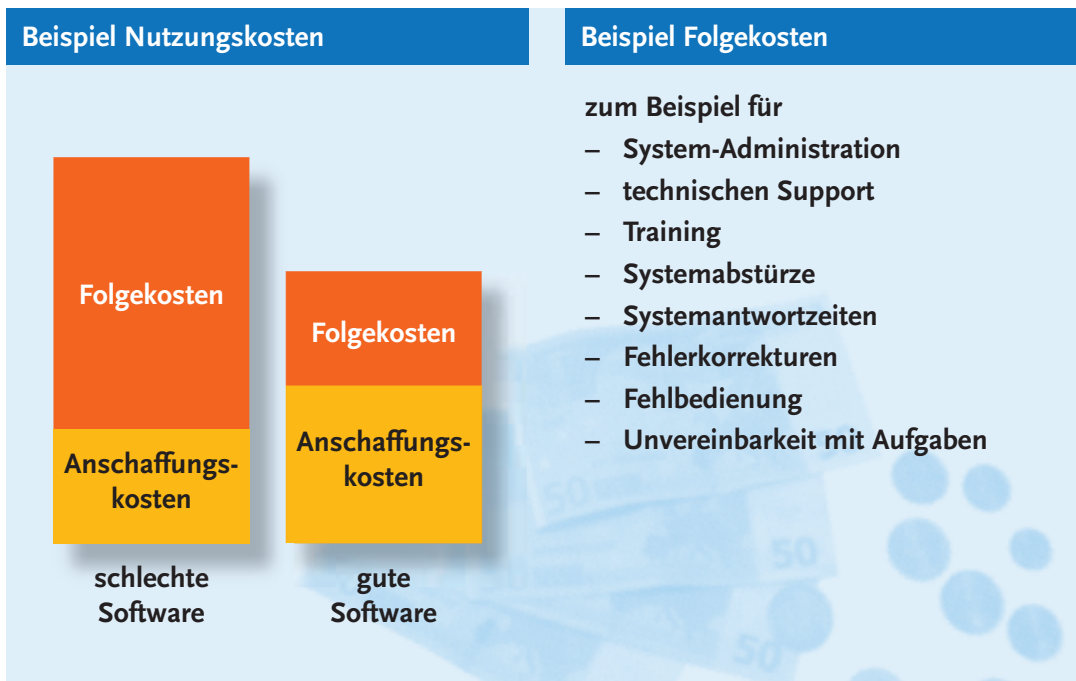
Die Ursache vieler Störfälle, Ablaufprobleme und Unfälle liegt in der mangelnden Gebrauchstauglichkeit der Software. Informationen werden übersehen, Daten werden versehentlich gelöscht oder vorher nicht gesichert, Warnmeldungen werden missverstanden. Alle diese Probleme können durch hochwertige Software weitgehend aufgefangen werden.

Beim Kauf von Software spielt immer wieder die **Wirtschaftlichkeit** eine große Rolle. Häufig halten hohe Anschaffungskosten die Unternehmen davon ab, hochwertige Software zu beschaffen. Meist werden bei der Beurteilung der Wirtschaftlichkeit die Folgekosten außer Acht gelassen. Sie können jedoch maßgeblich die Nutzungskosten beeinflussen (Abbildung 1):

Wirtschaftlichkeit der Software

$$\text{Nutzungskosten} = \text{Anschaffungskosten} + \text{Folgekosten}$$

Abbildung 1
Wirtschaftlichkeit
der Software [2]



Qualitäts- und Effizienzsteigerung, aber auch höhere Wirtschaftlichkeit sind nur einige Gründe, die für den Einsatz hochwertiger Software sprechen. Doch wen sollen solche Argumente erreichen? Beispielsweise Entwickler, die ihre Software weiterentwickeln und verbessern wollen. Oder Einkäufer, die gezielt neue, optimierte Software beschaffen müssen. Damit die Entscheidung für den Kauf oder die Weiterentwicklung von allen getragen sowie von allen Seiten betrachtet wird, sollten die folgenden Akteure mit im Boot sitzen (Abbildung 2).

Abbildung 2
Beteiligte bei Kauf und
Weiterentwicklung von
Software



Durch seine Kenntnisse und Fähigkeiten trägt jeder der Genannten dazu bei, die richtige Entscheidung zu treffen:

Systemadministratoren und Software-Experten

Sie werden in der Regel als Erste befragt, da sie sich am besten mit den Möglichkeiten einer Software auskennen.

Führungskräfte

Sie sind einerseits für die Qualität der Produkte und Leistungen eines Unternehmens verantwortlich und überblicken andererseits auch die Perspektiven und zukünftigen Planungen im Unternehmen.

Die bisherigen und die späteren Nutzer der Software

Oft werden sie nicht mit einbezogen, obwohl sie am ehesten die zu bewältigenden Aufgaben, Probleme und Anforderungen kennen. Zudem steigen durch ihre Beteiligung auch ihre eigene Motivation und die Akzeptanz der Software.

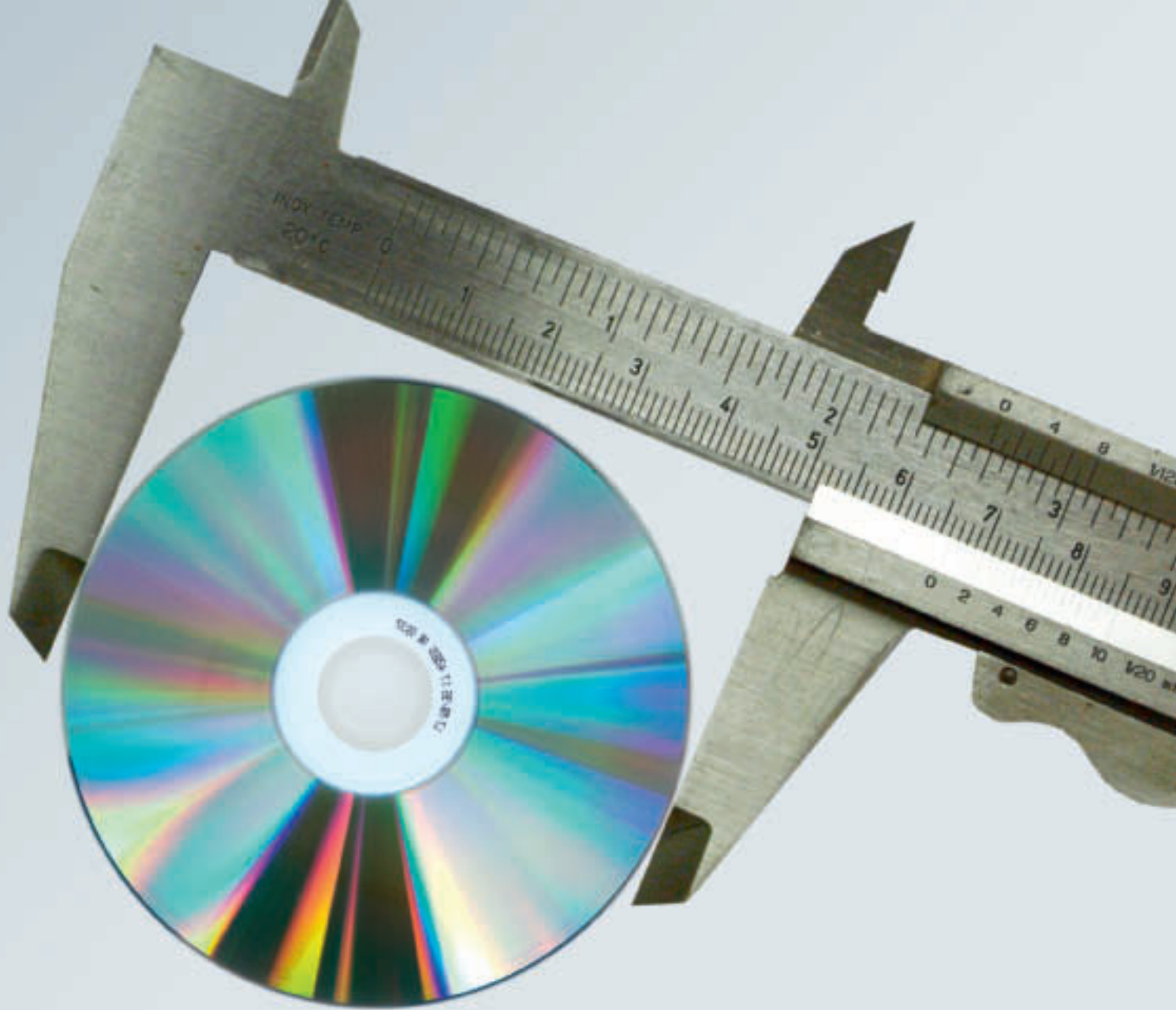
Fachkraft für Arbeitssicherheit und die Betriebsärztin/der Betriebsarzt

Sie sind Spezialisten für Ergonomie, also für die Anpassung von Arbeitsmitteln (unter anderem Software) an den Menschen. Entsprechend sollten sie bei der Beurteilung der Belastungen und Beanspruchungen, die von Software ausgehen, gefragt werden.

Einkäufer und Beschaffer

Sie sind für die Investitionen zuständig und von daher auf jeden Fall im Boot. Eine hohe Softwarequalität ist schon aus Gründen der Wirtschaftlichkeit (siehe oben) in ihrem Interesse.

Die Zusammenarbeit mit externen Beratern und Evaluatoren kann ebenfalls sehr nützlich bei der Vorbereitung einer Kaufentscheidung oder bei der Gestaltung und Bewertung von Software sein.



2 Schritt für Schritt zur neuen Software

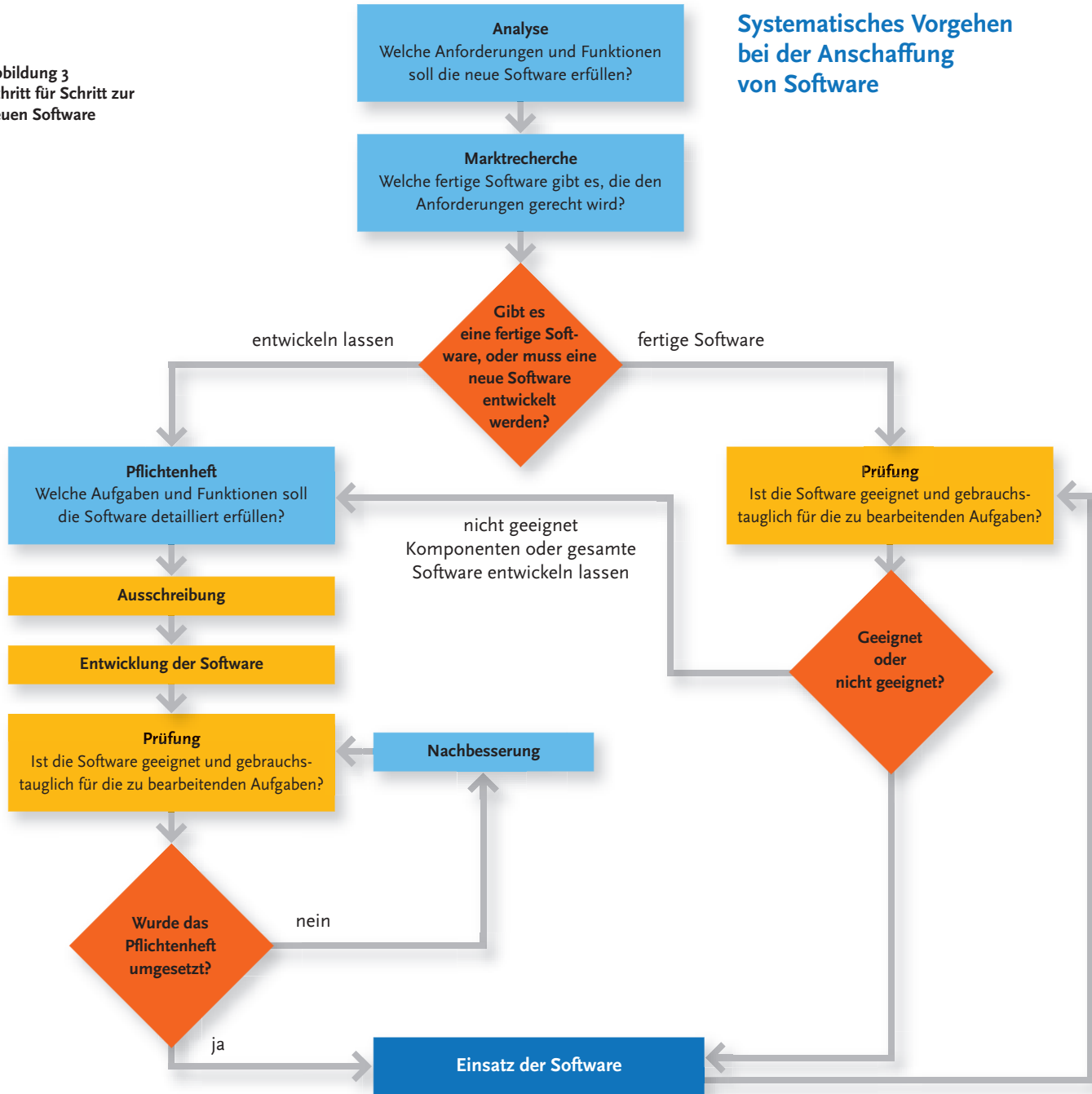
Sie wissen nicht genau, wie es um Ihre Software bestellt ist? Um Ihre bisherige oder eine neue Software auf ihre Qualität zu prüfen, können Sie die Checklisten verwenden, die sich auf der beiliegenden CD befinden. Sollten Sie dabei feststellen, dass Ihre Software eigentlich nicht (mehr) Ihren Anforderungen genügt und zudem auch nicht den ergonomischen Grundsätzen hinsichtlich der Dialog-, Menü- und Maskengestaltung entspricht, muss eine neue Software her! Damit Sie dabei keine Fehler machen und nicht die erstbeste Software kaufen, sollten Sie sowohl bei der Bewertung als auch bei der Beschaffung Schritt für Schritt vorgehen. Einige Tipps dazu finden Sie im weiteren Teil der Broschüre.

Da der Kauf einer Software, wie bereits erwähnt, weitreichende Auswirkungen haben kann, sollten Sie zunächst überlegen, wofür Sie die Software einsetzen wollen. Zuerst sollten Sie also Ihre zu bearbeitenden Aufgaben beschreiben und daraus die Anforderungen und Funktionen Ihrer Wunsch-Software ableiten. Anschließend sollten Sie feststellen, ob eine auf dem Markt befindliche Software Ihre Aufgaben und Anforderungen bereits erfüllen kann. Dazu ist eine Marktrecherche erforderlich. Die Marktrecherche führt häufig zu einer oder mehreren »fertigen« Softwares oder zumindest Softwarekom-

ponenten, die Ihren Aufgaben und Anforderungen entsprechen. Ist das nicht der Fall, muss eine neue Software entwickelt werden, die genau »passt«. Dafür sollten Sie in jedem Fall ein Pflichtenheft erstellen, das alle Ihre Aufgaben und Anforderungen detailliert umschreibt. Auch hier kann Sie die vorliegende Broschüre unterstützen. Sowohl die »fertigen« als auch die entwickelten Softwares müssen von Ihnen auf ihre ergonomischen Eigenschaften geprüft werden. Woran Sie eine ergonomische Software im Einzelnen erkennen – dazu später mehr. Anhand der Abbildung 3 auf der nächsten Seite können Sie die einzelnen Schritte bis hin zu Ihrer Wunsch-Software beschreiten.

Abbildung 3
Schritt für Schritt zur
neuen Software

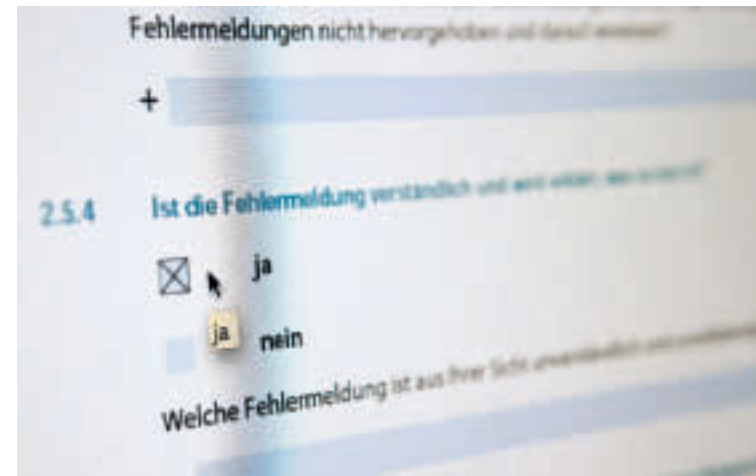
Systematisches Vorgehen bei der Anschaffung von Software



Anforderungen und Funktionen: Was sollte Ihre neue Software können?

Bevor Sie in ein Geschäft gehen oder im Internet nach Angeboten für Ihre neue Software suchen, sollten Sie genau die Aufgaben definieren, bei denen die Software eingesetzt werden soll. Und das sollten nicht nur Sie tun: Alle an der Auswahl der Software beteiligten Personen können die beiliegende Checkliste »Analyse der Aufgaben der Nutzer sowie der Anforderungen und Funktionen der Software« [2] gemeinsam und – um Zeit zu sparen – zunächst unabhängig voneinander abarbeiten. Aus den definierten Arbeitsaufgaben können Sie dann die Anforderungen an die Software und alle notwendigen Softwarefunktionen ableiten. Neben der wissenschaftlichen Anforderungsanalyse (z. B. REFA), in der ebenfalls die Arbeitsumgebung, Arbeitsmittel und die Arbeitsorganisation betrachtet werden, stellt die genannte Checkliste eine vereinfachte Möglichkeit dar, die Anforderungen und Funktionen zu ermitteln. Außerdem ist es wichtig, Ihre Anforderungen nach Prioritäten zu bewerten, da Sie vermutlich keine Software finden werden, die alle Ihre Erwartungen und Anforderungen erfüllen wird. Für die Anforderung mit der höchsten Priorität setzen Sie ein Häkchen in die Spalte mit der Ziffer »1«. Je nach Umfang Ihrer Aufgaben, Teilaufgaben und Anforderungen können Sie die Checkliste in ihrer Größe anpassen.

Nachdem Sie nunmehr genau beschrieben haben, was Sie von Ihrer neuen Software erwarten, können Sie jetzt erfolgreich nach ihr suchen. Das nächste Kapitel gibt Ihnen Tipps, wie Sie dabei am besten vorgehen und wo Sie nach Ihrer Wunsch-Software suchen können.



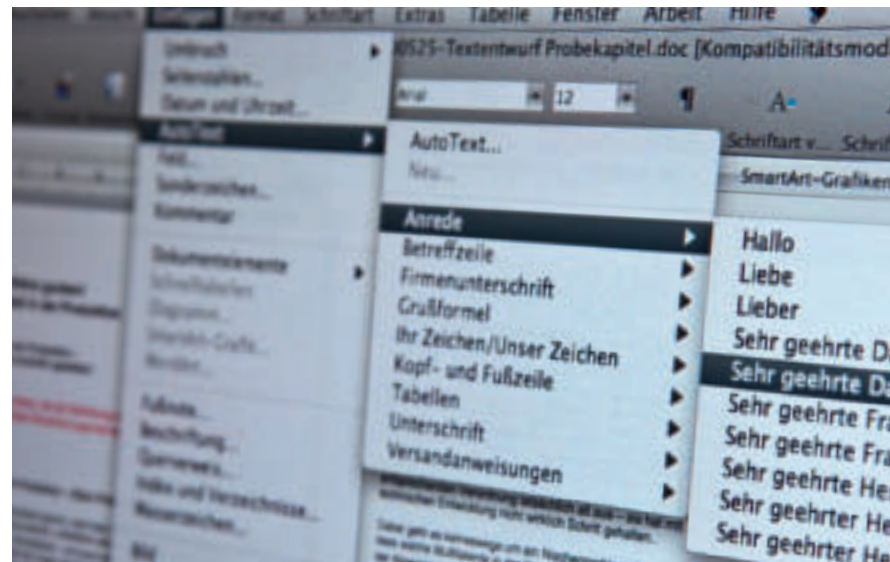
Die Checkliste auf der beigefügten CD schafft schrittweise Klarheit, wie die neue Software gestaltet sein sollte und welche Funktionen wichtig sind.



3 Gesucht: geeignete Software!

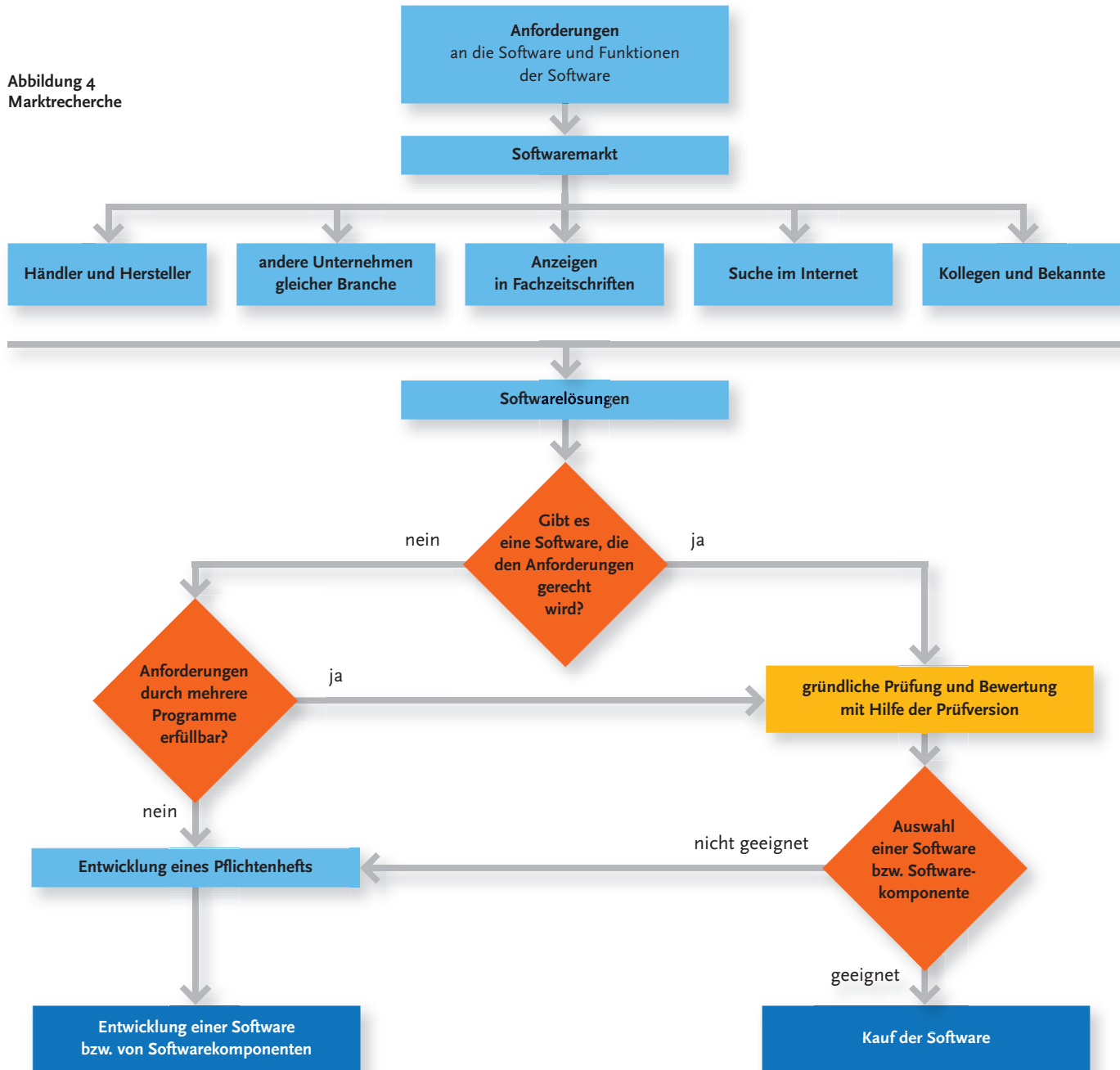
Der Markt bietet ein breites Spektrum an Softwarelösungen für alle möglichen Probleme und Anwendungen. Dadurch ist es nicht immer ganz einfach, das Passende für jeden zu finden. Schließlich soll die Software zu den jeweilig ermittelten Anforderungen passen und die gewünschten Funktionen bieten. Wie kann man also vorgehen?

Zunächst können Sie Ihren bereits erstellten Anforderungskatalog mit den Softwarelösungen der Hersteller und Händler abgleichen und Informationen über die Softwares einholen. Neben der Nachfrage bei Händlern und Herstellern sind oftmals die Erfahrungen hilfreich, die andere Unternehmen in Ihrer Branche mit Software gemacht haben. Eventuell können diese auch über auftretende Probleme berichten. Zusätzlich bieten sich Internet und Fachzeitschriften an, um nach der geeigneten Software zu suchen. Und auch Kollegen und Bekannte können vielleicht wertvolle Tipps geben (Abbildung 4).



Was muss die neue Software leisten? Je genauer die Kriterien beschrieben sind, um so leichter fällt die Suche.

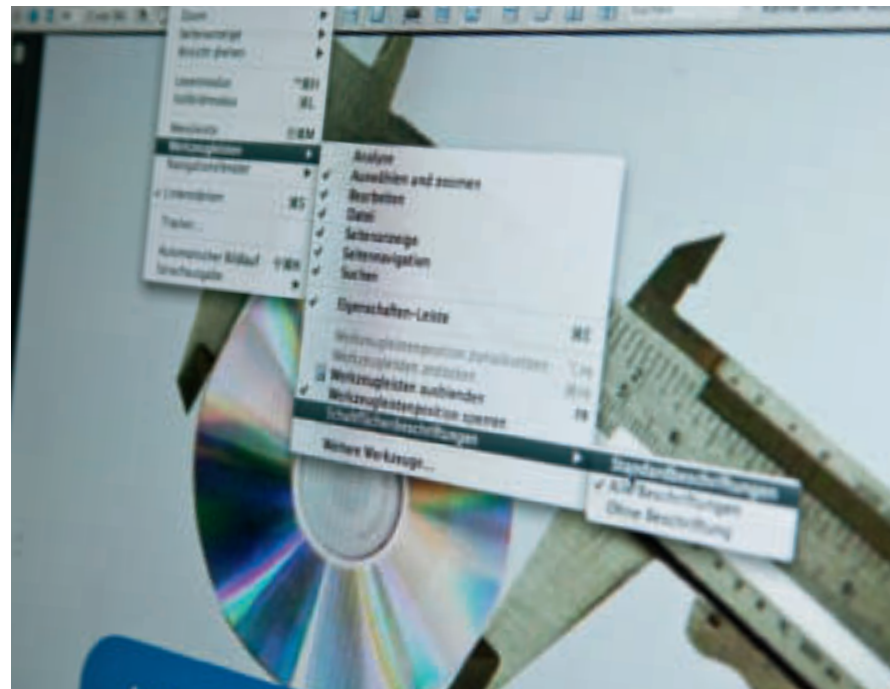
Abbildung 4
Marktrecherche



Wichtig bei der Auswahl von Software ist, dass der Anwendungsbereich der angebotenen Software mit möglichst vielen der benötigten Anforderungen und Funktionen übereinstimmt. Mindestens die Anforderungen und Funktionen mit der höchsten Priorität sollten erfüllt werden. Lässt sich das anhand der Informationen über die Software nicht erkennen, fragen Sie gezielt nach und lassen Sie sich schriftlich bestätigen, dass Sie mit diesen Programmen Ihre Aufgaben bearbeiten können. Wenn keine Software auf dem Markt Ihren Wünschen entspricht, prüfen Sie, ob Teile Ihrer Anforderungen durch mehrere Programme erfüllt werden können. Falls auch das nicht der Fall ist, müssen Sie entscheiden, ob Sie eine spezielle und individuelle Software entwickeln lassen. Die Entwicklung dieser Software kann zwar sehr kostenintensiv sein, sich aber trotzdem rechnen, wenn die Folgekosten einbezogen werden, die eine ungeeignete Software verursachen kann.

In jedem Fall müssen die Softwares vor dem Kauf und gegebenenfalls im Zuge der Entwicklung gründlich geprüft und bewertet werden. Dazu empfiehlt es sich, eine Prüfversion auf Ihrem Rechner installieren zu lassen, die sich bei Bedarf auch wieder vollständig deinstallieren lässt. Nach welchen Kriterien die Prüfung und Bewertung mindestens erfolgen sollte, erfahren Sie im nächsten Kapitel.

Lohnt es sich, eine passgenaue Software entwickeln zu lassen? Eine Kosten-Nutzen-Analyse und eine eingehende Markterhebung helfen bei der Beantwortung der Frage.





4 Gute Software – schlechte Software ?

Bei der Prüfung und Bewertung von Software reicht es nicht aus, die Qualitätsmerkmale der Software (DIN 9126) allein zu betrachten. Sowohl die Benutzer (z. B. Alter, Ausbildung, Erfahrungen und Kenntnisse) als auch die Aufgaben, die organisatorische Umgebung und die Einsatzumgebung müssen berücksichtigt werden. Hier kommt der Begriff ›Software-Ergonomie‹ ins Spiel, der neben den Qualitätsmerkmalen für eine ›gute‹ Software auch die Definition der Gebrauchstauglichkeit laut DIN EN ISO 9241 erfüllt (nach BGI 852).

Zum Begriff ›Software-Ergonomie‹

Die Software-Ergonomie beschreibt die Anpassung der Eigenschaften eines Softwaresystems an die physischen und psychischen Eigenschaften der damit arbeitenden Menschen.

Die Software-Ergonomie orientiert sich dabei sowohl an der Art und Weise der menschlichen Informationsverarbeitung (Kurzzeitgedächtnis, Farbwahrnehmung usw.) als auch an den Aufgaben und Zielen, die mit Hilfe der Software-Unterstützung vom Benutzer erledigt bzw. erreicht werden sollen. Häufig werden die Begriffe ›Usability Engineering‹ (in Bezug auf die Softwareentwicklung) und ›Mensch-Maschine/Rechner-Schnittstelle‹ (als Verbindung zwischen dem

Menschen und unter anderem der Software) im Zusammenhang mit der Software-Ergonomie verwendet.

Eine ›gute‹ Software kann demnach ebenfalls als eine ergonomische Software bezeichnet werden. Um bei all diesen Kriterien nicht den Überblick zu verlieren, gehen Sie am besten wieder Schritt für Schritt vor (Abbildung 5).

Abbildung 5
Schritt für Schritt geprüft
und bewertet

Prüfung und Bewertung der Software

1. Schritt

Vergleichen Sie Ihre Anforderungen und Erwartungen mit der Software

›Analyse der Aufgaben der Nutzer sowie der Anforderungen und Funktionen der Software‹

2. Schritt

Prüfen Sie die Software-Ergonomie mit Hilfe der standardisierten Qualitätskriterien

- Dialoggestaltung
- Menügestaltung
- Bildschirmformular- und Maskengestaltung

Für den ersten Schritt können Sie Ihre bereits erstellte Checkliste, in der Sie die Anforderungen an die Software und Funktionen der Software festgelegt haben, zur Hand nehmen. Im zweiten Schritt geht es darum festzustellen, ob die Software sich an die Aufgaben und Benutzer anpassen lässt. Dabei geht es nicht um die Eignung der Benutzer oder der Auf-

gaben, sondern darum, ob die Software die Aufgabebearbeitung durch den Benutzer angemessen unterstützen kann.

Die Angemessenheit stellt dabei schon den ersten Punkt für die ergonomische Gestaltung von Software dar. Dieser Standard ist in den staatlichen Regelungen und DIN-Normen festgelegt (DIN EN ISO 9241 Teile 11 bis 17 sowie Teil 110).

Die Checklisten

- **Prüfung und Bewertung der Software-Ergonomie – Dialoggestaltung**
- **Prüfung und Bewertung der Software-Ergonomie – Menügestaltung**
- **Prüfung und Bewertung der Software-Ergonomie – Bildschirmformular-/Maskengestaltung**

helfen Ihnen dabei, die ausgewählten Softwares zu prüfen und zu bewerten. Wenn die Kriterien der Checklisten erfüllt sind, können Sie davon ausgehen, dass erhöhte psychische Belastungen vermieden und die Aufgaben gut bearbeitet werden können. Die Software ist in diesem Fall an die Art und Weise menschlicher Informationsverarbeitung angepasst und eignet sich zur Erfüllung der geforderten Aufgaben. Sie ist ergonomisch gestaltet. Dies ist leider nicht bei allen angebotenen Softwares der Fall. Mit den genannten Checklisten ist sichergestellt, dass wesentliche Gestaltungsmängel der Software aufgedeckt werden. Anstehende Investitionsentscheidungen können durch die Checklistenresultate auf ein solides Fundament gestellt werden. Es bietet sich übrigens an, Software anhand konkreter Aufgaben aus Ihrem Arbeitsbereich zu überprüfen und zu bewerten.

Wie ist der Dialog gestaltet?

Ein Dialog sollte so gestaltet sein, dass beide Dialogpartner sich verstehen. Das ist nicht nur im »wirklichen« Leben so, sondern gilt auch für den Dialog zwischen Mensch und Maschine bzw. Rechner. Damit sich beide verstehen, müssen die Fähigkeiten der Benutzer und deren Lerngewohnheiten sowie ihre Erfahrungen mit der Arbeit an sich beachtet werden. Ein »guter« oder auch ergonomischer Dialog kann die Bearbeitung von Aufgaben effektiver und effizienter gestalten, ein schlechter das Gegenteil bewirken.

Wie ist das Menü gestaltet?

Wenn mehrere Auswahlmöglichkeiten vorhanden sind, verliert man schnell den Überblick. Bevor es so weit kommt, ist es sinnvoll, diese Möglichkeiten in Gruppen zusammenzufassen. Menüstrukturen wie z. B. Baum- oder Netzstrukturen helfen bei der Zuordnung von Auswahlmöglichkeiten zu Gruppen (Abbildung 6). Man soll sich in der Struktur ständig orientieren und schnell sowie zielorientiert bewegen können.

Die **Checkliste »Prüfung und Bewertung der Software-Ergonomie – Menügestaltung«** (gemäß BGI 852) orientiert sich an der DIN EN ISO 9241 Teil 14, und hilft Ihnen, die Menügestaltung zu bewerten. Wenn nach der Überprüfung einer Software alle Fragen dieser Checkliste für alle Aufgaben mit »Ja« beantwortet wurden, kann die Verwendung des geprüften Programmes unter dem Gesichtspunkt Menügestaltung empfohlen werden.

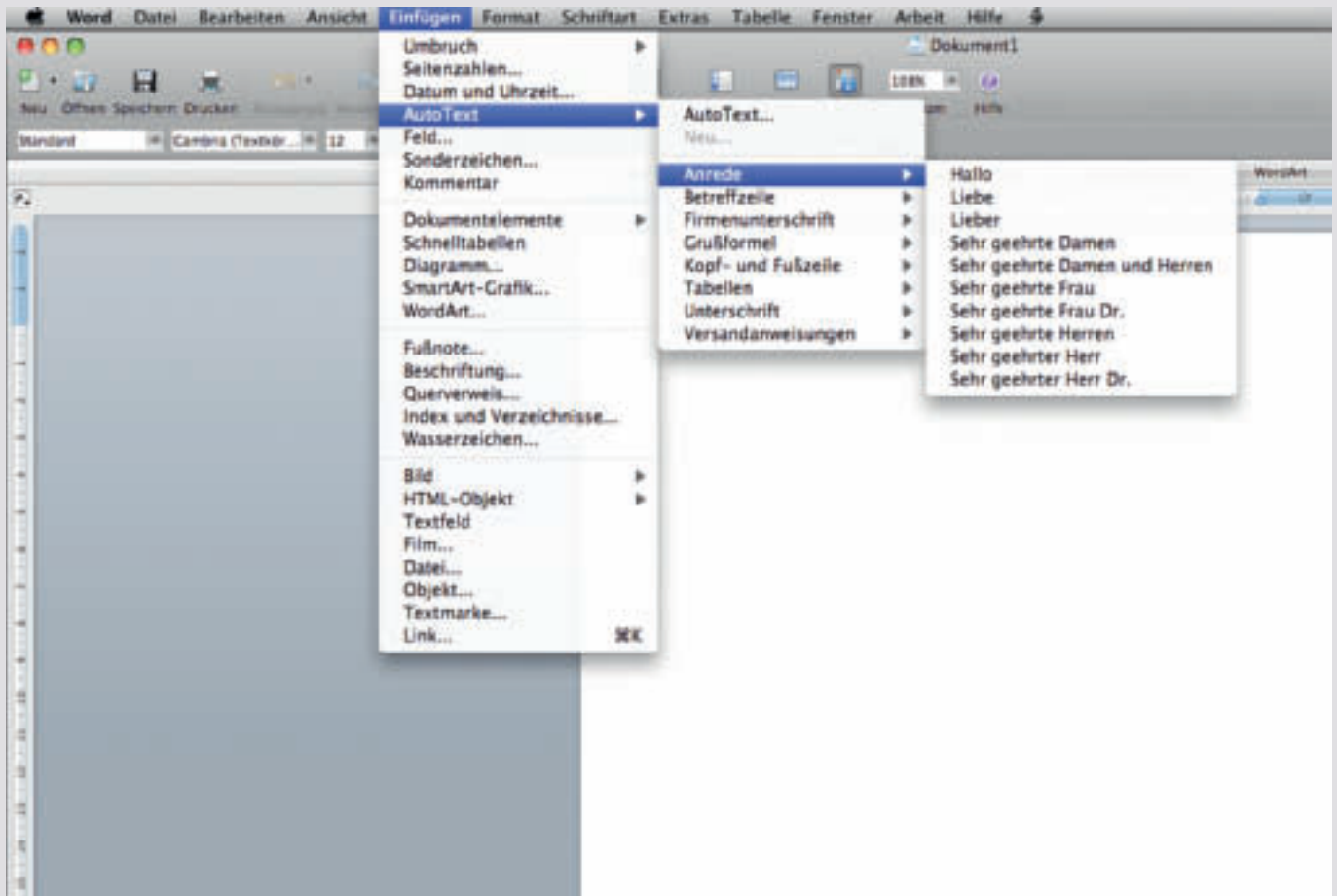


Abbildung 6
Beispiel Menüstruktur

Abbildung 7
Beispiel Bildschirm-
formular (Maske)

The image shows a screenshot of the Deutsche Bahn website's search interface. At the top, a red navigation bar contains links: 'Startseite', 'Angebotsberatung', 'Fahrplan & Buchung', 'Services', 'BahnCard', 'Urlaub', and 'Meine Bahn'. Below this is a search form with several sections: 1. Service selection: 'Bahn', 'Hotel', 'Mietwagen', 'Vergleich'. 2. Trip type: 'Einfache Fahrt' (selected) and 'Hin- und Rückfahrt'. 3. Origin/destination: 'Von Bahnhof / Haltestelle' and 'nach Bahnhof / Haltestelle'. 4. Date and time: 'Da: 04.06.13' and '24:22'. 5. Direction: 'Abfahrt' (selected) and 'Ankunft'. 6. Connection type: 'Schnelle Verbindung' (checked) and 'Nur Nahverkehrsmittel'. 7. Passenger count: 'Erwachsene: 1', 'Kinder 6-14 J.: 0', 'Kinder 0-5 J.: 0'. 8. Class: '1. Erwachsenen' and 'Keine BahnCard'. 9. Search button: 'Suchen'. To the right of the form is a large banner for 'Europa-Spezial' from Munich to Bonn for 29 Euro. Below the banner are sections for 'Aktuelle Angebote & Tipps für Sie' and 'Geschäftsreisen'.

Gestaltung von Bildschirmformularen und Masken

Beim Onlinebanking, bei Bestellungen in Online-Shops und vielen Anwendungen im Arbeitsbereich, z. B. bei der Bestellung von Büromaterial oder bei Dienstreiseanträgen, begegnen uns Bildschirmformulare, die auch Masken genannt werden. Sie bestehen in der Regel aus verschiedenen Feldern und Beschriftungen, die für die Aufgabenbearbeitung benötigt werden (Abbildung 7).

Bei der Anordnung und Gestaltung der Felder sollte von den zu bearbeitenden Aufgaben ausgegangen werden. Dabei können drei Arten von Feldern unterschieden werden:

- **Pflichtfeld:** eine Eingabe ist zwingend erforderlich
- **Optionalfeld:** eine Eingabe ist nicht zwingend erforderlich
- **geschütztes Feld:** eine Eingabe ist nicht möglich

Die Struktur des gesamten Bildschirmformulars muss leicht erfassbar sein, da nur so Informationen beeinträchtigungsfrei aufgenommen und eingegeben werden können.

Gesamtbewertung der Softwarequalität

Nachdem Sie die Anforderungen und Funktionen an Ihre Wunsch-Software definiert haben und alle Software-Alternativen mit Hilfe der Checklisten bewertet haben, können Sie nun eine Entscheidung treffen. Im günstigen Fall liegen vor Ihnen eine oder mehrere Software(s), die mindestens die mit der höchsten Priorität versehenen Anforderungen erfüllen und bei der Sie alle Fragen der Checkliste mit ›Ja‹ beantworten konnten. Die Software ist also frei von schwerwiegenden Mängeln in den Bereichen Dialog, Menü und Maske.

Wenn die getesteten Software-Alternativen jedoch (und das ist häufiger der Fall) die gewünschten Anforderungen und Funktionen nicht erfüllen können, und/oder wenn Sie schwerwiegende Gestaltungsmängel (eine oder mehrere Fragen mit ›Nein‹ beantwortet) festgestellt haben, ist vom Kauf abzuraten. Die Software erfüllt dann weder die Anforderungen der Arbeitsaufgabe noch die ergonomischen Mindestanforderungen.

Für diesen Fall haben Sie zwei Möglichkeiten:

1. Sie suchen weiter nach Alternativ-Programmen, mit denen sich alle Aufgaben bearbeiten lassen, prüfen diese erneut und können bei Mängelfreiheit entscheiden, ob Sie diese kaufen wollen.
2. Sie suchen nach Alternativ-Programmen oder Programmkomponenten, mit denen sich **möglichst viele** Ihrer Anforderungen bearbeiten lassen und prüfen und bewerten diese anschließend erneut. Falls Sie ein Programm für einzelne Anforderungen ohne Gestaltungsmängel finden sollten, können Sie entscheiden, ob Sie dieses Programm zumindest für einzelne Anwendungen

einsetzen wollen. Unter Umständen müssen Sie dann für die Bearbeitung Ihrer Aufgaben mehrere Programme kaufen.

Wenn Sie nach der Prüfung der Alternativ-Programme feststellen, dass keines Ihren Anforderungen und/oder den ergonomischen Gestaltungskriterien standgehalten hat, haben Sie wieder die Wahl:

1. Sie lassen sich entweder eine Software für Ihre Aufgaben entwickeln oder
2. Sie kaufen eine der geprüften (mängelbehafteten) Software-Alternativen und lassen diese eventuell an Ihre Aufgaben anpassen.

In beiden Fällen ist es unbedingt erforderlich, ein Pflichtenheft zu erstellen!



5 Die Pflicht zum Pflichtenheft

Ein Pflichtenheft spielt auf jeden Fall dann eine wichtige Rolle, wenn Software komplett neu erstellt oder eine vorhandene Software geändert werden soll. Ohne Pflichtenheft sind qualitative und finanzielle Probleme fast schon vorprogrammiert. Das Pflichtenheft ist also von grundlegender Bedeutung – und das nicht nur für Sie als Beschaffer bzw. Einkäufer, sondern auch für den Auftragnehmer bzw. Programmierer, der Ihre Wunsch-Software entwickeln möchte. Es beinhaltet alle Anforderungen, die die Software in Bezug auf Güte und Funktion überprüfbar erfüllen soll und muss.

Das Pflichtenheft dient dabei nicht nur der Dokumentation von Arbeitsaufgaben und der Beschreibung, wie diese ausgeführt werden sollen, sondern es wird auch zur Markterkundung oder zur Angebotseinholung für die Programmierung verwendet. Es muss daher so gut sein, dass aussagekräftige Angebote eingehen, aus denen ersichtlich wird, ob die angebotene Software tatsächlich die formulierten Anforderungen erfüllen kann und somit die Aufgabenbearbeitung sinnvoll unterstützt. Mit Hilfe des Pflichtenheftes lässt sich also entscheiden, welches Angebot die Anforderungen am besten erfüllen wird. Im Verlauf des Projektes, also während der Realisierung, dient es weiterhin als Grundlage für die Bewertung und Entscheidung, ob alle Anforderungen

tatsächlich von der entwickelten Software erfüllt werden und welche Nacharbeiten gefordert werden müssen. Letztendlich hilft das Pflichtenheft dabei, lückenhafte Software-Lösungen, unrealistische Termine und unvollständige Planungsvorgaben zu vermeiden und somit Zeit und Geld zu sparen. Es sollte folglich ein wesentlicher Vertragsbestandteil bei der Beschaffung von Software sein!

Beispielhaft werden die verschiedenen Phasen eines Pflichtenheftes von der Markterkundung bis zu den Software-Spezifikationen des Auftragnehmers aufgezeigt (Abbildung 8).

Abbildung 8
Einsatz eines Pflichtenheftes



Informations-Pflichtenheft zur Markterkundung

Welche Software-Anbieter decken das geforderte Anforderungsspektrum ab?

Pflichtenheft zur Angebotseinholung

Welche Anforderungen müssen von der Software erfüllt werden?

Fein-Pflichtenheft als Vertragsbestandteil

Welche Anforderungen müssen vom Arbeitsmittel wie erfüllt werden?

Software-Spezifikation des Programmierers (Auftragnehmers)

Ermittlung der Rahmenbedingungen gemeinsam mit dem Programmierer (Auftragnehmer)

Bereits wenn Sie die Ausschreibung vorbereiten und die Angebote einholen wollen, sollten Sie also ein Pflichtenheft erstellen.

In der folgenden Tabelle wird gezeigt, wann und wozu das Pflichtenheft während der Beschaffung gebraucht wird und welche Aufgaben bei der Erstellung und dem Einsatz des Pflichtenheftes auf Sie zukommen.

Tabelle 2
Bestandteile und Vorgehensweise bei der Beschaffung von neu zu entwickelnder Software

Prozessphase	Aufgaben	Informationen über ...
Analysieren der Situation	<ul style="list-style-type: none"> – Bildung eines Projektteams – Erfassen des Ist-Zustandes – Aufzeigen von Problemen – Ermitteln des Bedarfs 	Arbeitsaufgaben, Zusammenhänge von Arbeitsaufgaben, vor- und nachgelagerte Arbeitsaufgaben, bisherige Probleme der Aufgabebearbeitung, bisherige Lösungswege etc.
Spezifizieren der Lösung	<ul style="list-style-type: none"> – Formulieren der Ziele, – Formulieren der Anforderungen und – Formulieren der Wünsche (siehe »Analyse der Aufgaben der Nutzer sowie der Anforderungen und Funktionen der Software«)	Funktionsteilung Mensch/Arbeitsmittel, Zuschneiden von Arbeitsaufgaben, Zusammenhänge von Arbeitsaufgaben, vor- und nachgelagerte Aufgaben, Flexibilität der Aufgabebearbeitung, Qualifikationsanforderungen an Mitarbeiter, Arbeitsergebnisse etc.
Vorbereiten der Ausschreibung	Erstellung des Pflichtenheftes	Bestandteile/Gliederung des Pflichtenheftes , Bedeutung von Anforderungen (Basis-, Detail-Anforderungen), Aufgaben als Anforderungen, ergonomische Gestaltung als Anforderungen, Bestimmung der Überprüfung und der Bewertungskriterien etc.
Einholen der Angebote	mehrere mögliche Anbieter zur Abgabe eines Angebotes auffordern (Grundlage: Pflichtenheft mit Anforderungskatalog)	Anbieter, Erfahrungen von bekannten Unternehmen, Kammern, Verbänden, Berufsgenossenschaften, Referenzen etc.
Prüfen und Bewerten der Angebote (Evaluation der Angebote)	<ul style="list-style-type: none"> – Bewerten der Angebote (Grundlage: Pflichtenheft mit Anforderungskatalog) – Auswahl von Angeboten: Welches Angebot erfüllt alle Anforderungen am besten? – Vertragsverhandlungen – Software-Spezifikation abstimmen (Grundlage: Pflichtenheft mit Anforderungskatalog) – Konkretisierung der Anforderungen mit Programmierer (Auftragnehmer) 	Bedeutung der Bewertung, Pflichtenheft, Anforderungskatalog etc.

Prozessphase	Aufgaben	Informationen über ...
Vertragsabschluss	Abschluss des Vertrages (Pflichtenheft mit Anforderungskatalog und Software-Spezifikation sind Bestandteil)	
Planen und Realisieren der Projektumsetzung	<ul style="list-style-type: none"> – Planen der Einführung – Realisieren – Einführen/Instruieren 	Auswirkungen auf Tagesgeschäft, betroffene Arbeitsplätze, betroffene Mitarbeiter etc.
Prüfen und Bewerten der Arbeitsmittel (Bewertung der Realisierung)	<ul style="list-style-type: none"> – Bewerten jeder Realisierungsstufe (Grundlage: Pflichtenheft mit Anforderungskatalog) – eventuell Einfordern der vertragsmäßigen Ausführung des Arbeitsmittels 	<p>Bedeutung der Bewertung, Pflichtenheft, Anforderungskatalog; Prüfprotokoll etc.</p> <p>Grad der Zielerreichung anhand des Pflichtenheftes</p>
Bereitstellen und Abnehmen des Arbeitsmittels	<ul style="list-style-type: none"> – Bereitstellung des Arbeitsmittels, das die dokumentierten Anforderungen vollständig und wie vertraglich vereinbart erfüllt (Grundlage: Pflichtenheft mit Anforderungskatalog) – Abnehmen des Arbeitsmittels und Veranlassen der (Rest-)Zahlung 	Zuverlässigkeit und Zweckmäßigkeit des Arbeitsmittels, Pflichtenheft, Anforderungskatalog; Prüfprotokoll, Gewährleistung etc.

Da Sie jetzt mit Funktion und Inhalt des Pflichtenheftes vertraut sind, können Sie sich nunmehr an die Erstellung eines solchen wagen! Mit der Anforderungsanalyse und der Marktrecherche haben Sie schon wichtige Grundlagen geschaffen, die nun schrittweise verfeinert werden. Während der Beschaffung wird das Pflichtenheft fortwährend erweitert, da immer neue Anforderungen entstehen und die Software an die jeweiligen Bedingungen angepasst werden muss.

Der inhaltliche Aufbau des Pflichtenheftes muss dabei an die Ziele angepasst werden, die Sie mit dem Pflichtenheft verfolgen. Es gibt also kein Standard-Pflichtenheft, das in jeder Situation eingesetzt werden kann. Vielmehr können Aufbau und Inhalt

des Pflichtenheftes je nach Ihren Anforderungen und je nach Ihrer Beschaffungssituation variieren. Deshalb wird Ihnen im Folgenden nur beispielhaft der Inhalt eines Pflichtenheftes vorgestellt:

Beispiel: Gliederung eines Pflichtenheftes

Inhalt	enthält Informationen über ...
1 Ausgangslage	bezogen auf das Unternehmen: Charakteristik des Unternehmens, Organisation, Struktur und Umfang des EDV-Einsatzes, Anstoß für die Beschaffung, Projektorganisation etc.
2 Ist-Zustand	bezogen auf den Einsatzbereich des zukünftigen Arbeitsmittels: Aufbau der Organisation (Zuständigkeiten, Kompetenzen, Funktionen etc.), Arbeitsabläufe (Welche Aufgaben gehören zusammen oder folgen aufeinander?) und Arbeitsgegenstände (Arbeitsergebnisse), Aufteilung der Arbeitsaufgaben auf die Mitarbeiter und auf die Arbeitsmittel, Qualifikation der Mitarbeiter, Güte und Menge der Arbeitsmittel etc.
3 Ziele	Beschreibung der Ziele, die durch den Einsatz eines (geänderten/neuen) Arbeitsmittels erreicht werden sollen , jeweils bezogen auf das Beschaffungsprojekt insgesamt und bezogen auf die einzelnen Aufgaben, die im betroffenen Unternehmensbereich von den Mitarbeitern bearbeitet werden; für Ziele können bereits Kriterien und Gewichtungen gesetzt werden (Muss-Kriterien, Kann-Kriterien) etc.
4 Anforderungen	Dieser Teil des Pflichtenheftes ist der wichtigste. Hier kann die Liste »Analyse der Aufgaben der Nutzer sowie der Anforderungen und Funktionen der Software« zu Hilfe genommen werden. Präzise Beschreibung der Anforderungen, die an das Arbeitsmittel gestellt werden, das heißt Aufgaben mit Aufgabenzielen und Aufgabenteilen, die durch das Arbeitsmittel unterstützt werden sollen. Die Anforderungen sind für beide oben genannten Zielebenen (Beschaffungsprojekt und Einzelaufgaben im Unternehmensbereich) ausführlich zu dokumentieren. Hinweise über zum Beispiel Aufgabeninhalt, benötigte Eingaben und Ausgaben, Datenbasis und Schnittstellen sollten zusätzlich gegeben werden. Bereits hier müssen allgemeine Basis- und Detail-Anforderungen an eine ergonomische Gestaltung der Software formuliert werden. Beschreibung der Anforderungen durch eine unter Umständen vorhandene Systemplattform etc.
5 Mengengerüst	Menge eingehender und weitergegebener Daten, Umfang des Datenbestandes, Menge anzuzeigender und einzugebender Daten und Abfragen etc. Hier kann die Liste »Analyse der Aufgaben der Nutzer sowie der Anforderungen und Funktionen der Software« zu Hilfe genommen werden.

Inhalt	enthält Informationen über ...
6 Qualitäts- und Ziel- bestimmung	<p>Festlegung von Qualitätsmerkmalen mit zugehörigen Qualitätsgraden des Arbeitsmittels. Die Qualitätsmerkmale müssen messbar sein und die Form ihrer Überprüfung muss festgelegt werden. Bei der Überprüfung der Software wird ermittelt, inwieweit die Anforderungen erfüllt wurden. Qualitätsmerkmale und Prüfkriterien (bisher dokumentierte Anforderungen) sind detailliert und vollständig anzugeben, und es ist unter Umständen auch auf allgemeine Richtlinien (Standards, Werksnormen, insbesondere Prüfprotokolle) zu verweisen. Die Überprüfung bildet die Grundlage zur Entscheidung, ob sich mit der Software die formulierten Ziele erreichen lassen etc.</p> <p>Hier kann die Liste »Analyse der Aufgaben der Nutzer sowie der Anforderungen und Funktionen der Software« zu Hilfe genommen werden.</p>
7 Testaufgaben	Zusammenstellung benutzerbezogener Testfälle, die sich auf umfangreiche Arbeiten mit dem Arbeitsmittel am Arbeitsplatz im Unternehmen unter realen Arbeitsbedingungen mit realen Aufgaben beziehen etc.
8 Ergänzungen	<p>Beschreibung von Ergänzungen oder speziellen Anforderungen und weiterer Leistungen (zum Beispiel Installation, Wartung, Garantie, bauliche und räumliche Voraussetzungen, Testdaten, Hilfspersonen, Normen, Lizenzen, Glossar, Dokumentationen zum Arbeitsmittel, Mitarbeiterführung, -schulung)</p> <p>Beschreibung von Anforderungen an Anbieter/Entwickler (zum Beispiel generelle Anbietermerkmale, Referenzen, Projektorganisation, Unterstützung vor, während, nach Projektrealisierung, technischer Support, Leistungsabsicherung, Gewährleistung etc.)</p>
9 Angebotsaufbau	Vorgaben zur Selbstdarstellung des Anbieters, seiner kurzgefassten Stellungnahme zum Pflichtenheft, der detaillierten Projektumsetzung (siehe Punkte 1 bis 8), des Zeitplanes, der Kosten, des Supports, der Leistungsabsicherung etc.
10 Administratives	Vorgaben zur Vertraulichkeit, Informationen zur Bewertung des Angebotes und der Projektrealisierung, Rückfragen, Termine etc.
11 Anhang	Anlagen zum Pflichtenheft wie zum Beispiel Vorgaben zur Qualitätsbestimmung, Prüfung und Bewertung der Software etc.

Damit Ihre Mitarbeiter die anstehenden Arbeitsaufgaben mit der zu beschaffenden Software zufrieden, effektiv und effizient bearbeiten können, sollten sich die software-ergonomischen Gestaltungskriterien möglichst in allen Gliederungsabschnitten des Pflichtenheftes widerspiegeln. Der Auftragnehmer bzw. Anbieter ist somit aufgefordert, auf die von Ihnen formulierten Anforderungen einzugehen und kann sie im Idealfall aufgrund seiner eigenen Erfahrungen ergänzen. Die Ziele der software-ergonomischen Gestaltung sollten so konkretisiert werden, dass deren Anforderungen entsprechend der Qualitäts- und Zielbestimmung direkt überprüfbar sind. Das heißt, Sie sollten den Entwurf/die Entwürfe oder die Endversion der Software eindeutig daraufhin überprüfen und bewerten können, ob und inwieweit die Anforderungen an die Software in Ihren einzelnen Arbeitsaufgaben eingehalten worden sind. Nur so ist sichergestellt, dass das Pflichtenheft als Vertragsbestandteil für Ansprüche gegenüber dem Anbieter herangezogen werden kann.

Die in den »Zielen« formulierten Erwartungen an die ergonomische Gestaltung von Software werden im Pflichtenheft als Soll-Anforderungen für die Software allgemein formuliert (Basis-Anforderungen aus den drei Checklisten) und für die einzelnen Ebenen der Aufgabenbearbeitung innerhalb der Software (Detail-Anforderungen) konkretisiert und präzisiert. Sie sollten deshalb als Aussagesätze (z. B. »Die Software muss Hilfsfunktionen zur Verfügung stellen.«) oder als Fragen (z. B. »Stellt die Software Hilfsfunktionen immer zur Verfügung?«) formuliert werden, wobei die jeweilige Arbeitsaufgabe immer genannt werden sollte. Die Software muss alle

Basisanforderungen ohne Ausnahme erfüllen, damit wesentliche Aspekte der ergonomischen Gestaltung berücksichtigt sind. Ebenfalls sollten allgemeine Formulierungen und utopische Forderungen vermieden werden, die ohnehin nicht überprüft werden können.

Eine Software kann allerdings nur Probleme lösen, die auch durch sie bedingt sind. Sie kann keine Probleme der innerbetrieblichen Organisation bewältigen. Solche Probleme gehören somit auch nicht in das Pflichtenheft.

Neuentwicklung-Spezial!

Bereits bekannt ist, dass das Pflichtenheft für verschiedene Zwecke erstellt werden kann. Für die Entwicklung von neuer Software und deren spätere Prüfung und Bewertung gibt es nun noch einige Tipps. Nachdem Sie ein Pflichtenheft für die Neuentwicklung erstellt haben, können Sie Angebote für die Entwicklung der neuen Software einholen, um dann zu entscheiden, welches Angebot Sie annehmen wollen. Das Pflichtenheft dient somit als Bewertungs- und Entscheidungsgrundlage. Anhand der formulierten Anforderungen und beschriebenen Überprüfungskriterien können Sie bewerten, welcher Anbieter die Anforderungen am besten erfüllt.

Gemeinsam mit dem Anbieter sollten Sie das Fein-Pflichtenheft vervollständigen und um konkrete Software-Spezifikationen erweitern, ohne die dokumentierten Anforderungen zu verändern. Neben den softwarespezifischen Anforderungen müssen ebenfalls die Vereinbarungen und Absprachen für die Planung und Realisierung des Projektes vertraglich festgehalten werden. Dabei sollten die Benutzer

der Software auf jeden Fall miteinbezogen werden. Einerseits kennen sie am besten die Probleme beim Umgang mit Software und die Anforderungen an die Software, andererseits akzeptieren sie so eher die Software bei der späteren Nutzung.

Die Software wird während der Entwicklung mehrmals geprüft und bewertet. Das Projektteam der Beschaffung und die Programmierer überprüfen dabei, welche der im Pflichtenheft dokumentierten Anforderungen an die Software bereits erfüllt sind. Nachstehende Tipps sollten bei der Prüfung und Bewertung von in Auftrag gegebener Software beachtet werden (nach [2]):

1. Bei der software-ergonomischen Prüfung sind unter anderem folgende Methoden üblich: lautes Denken der Benutzer, Videoaufzeichnung aus verschiedenen Blickwinkeln und Usability-Labore von Forschungseinrichtungen und Instituten, in denen die Gebrauchstauglichkeit einer Software (oder anderer Arbeitsmittel) getestet werden kann (z. B. in der BAuA).
2. Bei jeder Prüfung muss jede einzelne (Prüf-)Aufgabe mit der Software vom zukünftigen Benutzer so weit wie möglich ausgeführt werden. Die Prüfung darf nicht nach der ersten Abweichung von einer Muss-Anforderung abgebrochen werden, da das Ziel einer Prüfung immer eine möglichst umfassende Dokumentation aller aktueller Mängel einer Software-Version sein sollte.
3. Im Verlauf der Prüfung darf die Software nicht verändert werden. Erst nach dem Abschluss der vollständigen Prüfung darf auch >experimentiert< werden (z. B. Suche nach (Um-)Wegen, wie es vielleicht doch gehen könnte, Ausprobieren nach Veränderungen von Einstellungen etc.).
4. Software sollte nach folgenden Aspekten geprüft und bewertet werden:
 - a. alle Funktionen der Software mindestens einmal ausprobieren
 - b. alle möglichen Ausgabeformen mindestens einmal erzeugen
 - c. alle verschiedenen Eingabekombinationen nutzen
 - d. alle Anweisungen mindestens einmal ausführen
 - e. alle Prozeduren mindestens einmal aufrufen
 - f. alle Grenzfälle (z. B. leere Verarbeitungsschritte) einmal erreichen
 - g. alle Fehlermeldungen mindestens einmal erzeugen (Liste beim Auftragnehmer anfordern!)
 - h. alle möglichen unerwarteten (Fehl-)Eingaben erzeugen (z. B. >Sich-auf-die-Tastatur-Setzen<)
 - i. unerwartete Ereignisse erzeugen (z. B. Drucker-kabel herausziehen, Rechner ausschalten)
 - j. Leistungsgrenzen ausloten (z. B. Antwortzeiten, verarbeitete Transaktionen pro Zeiteinheit)
 - k. mit Maximal- und Minimalwerten bei spezifizierten Mengen arbeiten
 - l. definierte Fehlersituationen provozieren
 - m. Installation der Software anhand von dokumentierten Instruktionen
 - n. Inbetriebnahme der Software anhand von dokumentierten Instruktionen
 - o. Dauer einer störungsfreien Laufzeit der Software testen
 - p. Neuinstallation, Neu-Inbetriebnahme der Software nach Unterbrechung vornehmen

5. Das Ergebnis einer Prüfung ist ein Prüfprotokoll, in dem die Prüfer und weitere anwesende Personen die Prüfbedingungen, das Prüfverfahren und die entdeckten Mängel dokumentieren müssen. Dafür können die Checklisten verwendet werden.
6. Der Auftragnehmer muss sich auf dem Prüfprotokoll unabhängig von der weiteren Fertigstellung der Software verpflichten, die Mängel grundsätzlich (z. B. auch für noch nicht fertig gestellte Software-Module) auszuräumen. Es darf nicht so weit kommen, dass an Mängeln so lange nachgebessert wird, bis sich der Auftraggeber verärgert oder überredet mit einer leichten Verbesserung des Mangels zufriedengibt, die nicht der vollständigen Erfüllung von Muss-Anforderungen entspricht.

Grundsätzlich gilt:

Je mehr Mängel bei der Software-Entwicklung entdeckt werden, desto zuverlässiger ist die Software nach der Fertigstellung in der realen Arbeitssituation. Dabei gilt es, alle gravierenden Mängel zu entdecken, die zu negativen Konsequenzen bei der Aufgabebearbeitung führen.

Die Abnahme der Software sollte erst dann erfolgen, wenn die neue Software nach den Anforderungen des Pflichtenheftes durch den Benutzer und das Projektteam bewertet wurde. Die Bewertung erfolgt mit Hilfe der letzten Fassung des Pflichtenheftes sowie mit den Checklisten über die software-ergonomischen Anforderungen. Das Ergebnis muss zeigen, dass alle dokumentierten Anforderungen an die Software erfüllt sind und die Software so eingesetzt werden kann, dass anfangs formulierte Zielsetzungen effektiv und effizient erfüllt sind!

Zum Nach- und Weiterlesen

- 1 Verwaltungsberufsgenossenschaft: BG-Information ›Bildschirm- und Büroarbeitsplätze – Leitfaden für die Gestaltung‹ (BGI 650). Wiesbaden: BC Verlags- und Mediengesellschaft, 2007, www.vbg.de
- 2 Verwaltungsberufsgenossenschaft: BG-Information BGI 852, Teile 1–4. Wiesbaden: BC Verlags- und Mediengesellschaft, 2003, www.vbg.de
- 3 DIN EN ISO 9241 (Teile 11 bis 17, Teil 110): ›Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten‹
- 4 Dzida, W.; Hofmann, B.; Freitag, R.; Redtenbacher, W.; Baggen, R.; Geis, T.; Beimel, J.; Zurheiden, C.; Hampe-Neteler, W.; Hartwig, R.; Peters, H.: Gebrauchstauglichkeit von Software. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 2001, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Forschungsbericht Fb 921)
- 5 Stry, Ch.; Riesenecker-Caba, Th.: EU-CON II – Softwareergonomische Bewertung und Gestaltung von Bildschirmarbeit. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, 1999, Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Forschungsbericht Fb 826)

Impressum

(K)Eine wie die andere?

Handlungshilfe zum Kauf von ergonomischer Software

Fachliche Bearbeitung / Text: Katy Völker
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Herausgeber:

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Friedrich-Henkel-Weg 1–25 44149 Dortmund

Telefon 0231 9071-2071 Fax 0231 9071-2070 info-zentrum@baua.bund.de www.baua.de

Redaktionelle Bearbeitung: KONTEXT Oster & Fiedler, Hattingen

Gestaltung: GUD – Helmut Schmidt, Braunschweig

Foto: FOX-Fotoagentur – Uwe Völkner, Lindlar/Köln

Herstellung: DruckVerlag Kettler, Bönen

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit vorheriger Zustimmung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Haftungsansprüche materieller oder ideeller Art gegen die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der angebotenen Informationen beziehungsweise durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht werden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, es sei denn, sie sind nachweislich auf vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden unseres Hauses zurückzuführen.

1. Auflage, Juli 2010

ISBN 978-3-88261-679-8

ISBN 978-3-88261-679-8

lausa:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin