

BACHELORTHESIS

Eingereicht am Fachbereich 2 - Ingenieurwissenschaften II der
Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin



Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin

University of Applied Sciences

Zur Erlangung des akademischen Grades eines
Bachelors of Science
über das Thema

Konzeption und Entwicklung einer interaktiven E-Learning Plattform für Usability Inhalte im Kontext betrieblicher Umweltinformationsysteme

von: Juale Mercan

Matrikel - Nr.: 0528812

Erstbetreuer:

Volker Wohlgemuth

Zweitbetreuer:

Herbert Meyer

Berlin, den 24. Juli 2014

(Tag der Einreichung)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iv
Abkürzungsverzeichnis	v
1. Einleitung	1
1.1. Motivation, Problemstellung	1
1.2. Zielsetzung	3
1.3. Aufbau der Arbeit	3
2. Theoretische Grundlagen BUIS	5
2.1. Definition	5
2.2. Kategorisierung	6
2.3. Nutzungskontext und Softwareergonomie Konformität ausgewählter Betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIS)	7
2.3.1. Umberto NXT der ifu Hamburg GmbH - Umweltmanagemet- system	8
2.3.2. Sima Pro - Ökocontrolling	10
2.3.3. e!sankey (ifu) - Stoffstrommanagement Visualisierung	16
3. Usability	19
3.1. Begriffsklärung	19
3.1.1. Usability	19
3.1.2. Software-Ergonomie	19
3.1.3. Usability-Engineering	21
3.2. Designkriterien der (Web-)Usability	22
3.3. Benchmark Analyse E-learning und M-Learning Tools mit Usability Inhalten	24
4. Grundlagen E-Learning	26
4.1. Lerntheorien	26

4.2.	E-learning	31
4.2.1.	Begriffsdefinition E-Learning	31
4.2.2.	Gestaltungsprinzipien für E-learning Angebote	32
4.2.3.	Ausgewählte Methoden des E-learning	32
4.2.4.	Learning Content Management System (LCMS) und Learning Management System (LMS)	32
4.3.	M-Learning	33
4.4.	Gamification als Instrument des E-Learning	33
5.	Konzeption	34
5.1.	Rahmenbedingungen	34
5.1.1.	Glossar sequentiell	35
5.1.2.	Glossar shuffle	35
5.1.3.	Begriff + Definition + Bild	35
5.1.4.	Quiz gegen einen Gegner direkt?	35
5.1.5.	Fragen	35
5.2.	Zielgruppe	35
5.3.	Seminarplanung	35
5.3.1.	Inhalt und Ziel des Seminars	36
5.3.2.	Funktionale Anforderungen	36
5.3.3.	Quiz	36
5.3.4.	Lückentext	36
5.3.5.	Memory	36
5.4.	LCMS Wahl	36
5.5.	Auswertung	37
5.6.	Zusammenfassung	37
6.	Praxisteil	38
6.1.	Erweiterung des KOMET Code durch Kategorisierung	38
6.2.	Erweiterung des KOMET Code durch Bilder für 98 Begriffe	38
6.3.	Prototyp Kombinations/ Zuordnungsspiel	38
	Literatur	39

Abbildungsverzeichnis

1.1. Apple, Google, You by Eric Barcks	2
2.1. Morphologischer Kasten	6
2.2. ISO 9126 Qualitätsmerkmale von Software	7
2.3. Umberto LCA Beispielbild	9
2.4. Arbeitsschritte einer Ökobilanz nach ISO 14040[15]	11
2.5. SimaPro LCA Wizard Demo	12
2.6. SimaPro LCA Explorer	13
2.7. SimaPro Start Display der Demoversion Compact	14
2.8. Schulungsangebot von SimaPro	15
2.9. Audit-Sankey	16
2.10. e!sankey Arbeitsbereiche	17
3.1. ISO 9126 Grafik Wikipedia	20

Abkürzungsverzeichnis

LCA	Life Cycle Assessment	10
UXQB	International Usability and User Experience Qualification Board e.V	2
CPUX	Certified Professional for Usability and User Experience	2
HTW Berlin	Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin	3
KMU	Kleine- und Mittelständische Unternehmen	6
IT	Informationstechnik	1
BUIS	Betriebliche Umweltinformationssysteme	ii
ERP	Enterprise-Resource-Planning System	5
LMS	Learning Management System	iii
LCMS	Learning Content Management System	iii

1. Einleitung

„Willst du ein Jahr wirken, so säe Korn. Willst du zehn Jahre wirken, so pflanze einen Baum. Willst du hundert Jahre wirken, so erziehe einen Menschen.“ (chinesisches Sprichwort, Guanzi, um 645 v.Chr.)

1.1. Motivation, Problemstellung

Lebenslanges Lernen ist auf der Agenda der Bundesregierung angekommen und somit auch bei jedem Einzelnen. Selbstverständlich vollzieht sich Lernen implizit im Berufsalltag. Dennoch ist Selbstverantwortliches Lernen gefordert und soll gefördert werden[20]. Im Bereich der Informationstechnik (IT) ist eine kontinuierliche Weiterbildung unablässig um mit den brisanten Neuerungen Schritt halten zu können. Ob im Schul- /Hochschulkontext, in der Weiterbildung oder in der innerbetrieblichen Fortbildung kommen immer häufiger neue Medien unter dem Begriff E-Learning zum Einsatz. Was sich hinter dem Begriffen E-Learning und Usability verbirgt, warum dies für die Betriebliche Umweltinformatik relevant ist und ob bestehende Angebote für die Vermittlung von Usability Wissen ein geeignetes Mittel darstellen soll im Laufe dieser Arbeit ermittelt werden.

Die Benutzbarkeit der meisten BUIS ist gegenüber gängigen betrieblichen Anwendungen eingeschränkt. Programminhalte und Funktionsumfang sind meist nur Langweilig als Handbuch dokumentiert und werden bei Präsenzs Schulungen an Interessierte und Zahlungswillige vermittelt. Die Aufgaben und das Einsatzgebiet stehen im Vordergrund, so dass Benutzbarkeit bzw. eine motivierende Gestaltung des Programms bei der Entwicklung erst spät berücksichtigt werden. Darüber hinaus finden die Inhalte der Software-Ergonomie sowie der Usability nur kurze Auftritte in den Lehrveranstaltungen und innerhalb der Ausbildung vieler Entwickler. Dies führt dazu, dass sich im besonderen Entwickler Betrieblicher Umweltinformationssysteme meist im Berufsalltag mit der Thematik auseinandersetzen. Ein Bewusstsein für die

Notwendigkeit dieser Auseinandersetzung wurde unter anderem bereits durch Comics wie in Abbildung 1 etabliert.

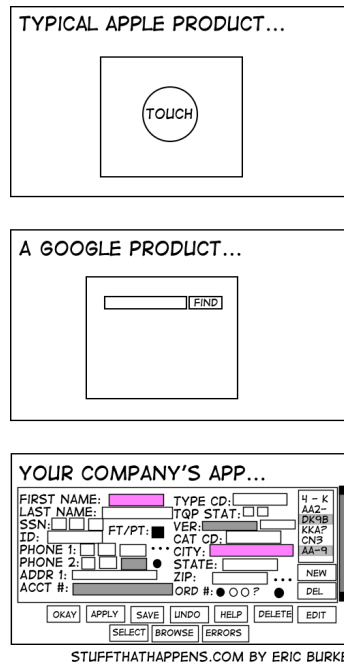


Abbildung 1.1.: Apple, Google, You by Eric Barcks

Nach dem die Notwendigkeit geklärt ist, sollte noch in Erfahrung gebracht werden, was Entwicklern das Lernen erleichtert und welche Medien, wie eingesetzt werden können. Interaktivität und flexible Nutzbarkeit des Lernstoffes fördern die Bereitschaft von Schülern sich in Eigeninitiative mit Lehrinhalten zu beschäftigen [6, S.32 ff.]. Was in jungen Jahren funktioniert sollte im Laufe der Zeit nicht völlig versagen. Davon ausgehend ist das Web als Medium die erste Wahl sowohl für die formale wie auch informelle Vermittlung von Usability und User Experience Inhalten.

Im folgenden wird davon ausgegangen, dass Interessierte sich für die Auseinandersetzung mit der Thematik Usability die Basiszertifizierung Certified Professional for Usability and User Experience (CPUX)-F des International Usability and User Experience Qualification Board e.V (UXQB) auswählen um als „Usability Professional“ zertifiziert zu werden. Hierfür gibt es zahlreiche Anbieter, einige sind auf der Webseite des UXQB zu finden und andere finden im Laufe dieser Arbeit Erwähnung, solange diese neben Präsenzseminaren auch E-learning Anwendungen und Plattformen anbieten. Die grundlegenden Konzepte, Begriffe und Definitionen werden vom

UXQB als Pdf veröffentlicht[16]. Um das Selbststudium für die Basiszertifizierung zu erleichtern, soll im Rahmen des KOMET Projektes an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW Berlin) in Kooperation mit der artop GmbH - Institut an der Humboldt-Universität zu Berlin eine webbasierte Lernanwendung entwickelt werden[13].

1.2. Zielsetzung

Die nachfolgende Arbeit beschreibt die Konzeption für die bereits als Prototyp existierende Anwendung mit Methoden der Lernpsychologie, den gängigen E-learning Anwendungen und der "Gamification" von Lerninhalten. Unter der Fragestellung wie können die Begriffe und Definitionen des UXQB Glossars am einfachsten vermittelt werden wird ein prototypisches Beispiel entwickelt welches eine alternative Aufbereitung des Glossars zum bestehenden Quiz bietet. "Lernen und Spielen sind keine Gegensätze"[10] ist der Leitspruch dem mit ausgewählten Aufbereitungsmethoden nachgegangen werden soll. Der Lernerfolg soll hierbei durch die Förderung der intrinsischen Motivation erzielt werden. Primär soll in der nachfolgenden Arbeit das bereits als Prototyp entwickelte „Usability-Quiz“ nach E-learning Methoden und Usability Richtlinien konzeptuell erfasst werden. Sekundär wird die weitere Entwicklung des Prototypen dokumentiert. Zum einen durch Zuordnung von Bildern zu den Begriffen zum anderen durch Kategorisierung der Begriffe um den Schwierigkeitsgrad zu steigern. Die didaktische Aufbereitung der Lehrinhalte sowie die Stärkung von Lernanreizen stehen im Mittelpunkt. Um einen Ausblick zu geben werden bestehende E-learning Angebote und Lernumgebungen erwähnt und zugeordnet.

1.3. Aufbau der Arbeit

Am Beispiel ausgewählter BUIS wird unter Kapitel 2 die Umsetzung des Usability Glossar des UXQB aufgezeigt und die Schulungsangebote erwähnt. Was unter Usability verstanden wird und welches Wissen darüber vermittelt werden soll ist unter Kapitel 3 zu finden.

In Kapitel 4 werden die gängigen Lerntheorien und Ihre Umsetzung beim lernen mit E-learning Anwendungen beschrieben. Hauptaugenmerk bei der Entwicklung der E-learning Anwendung soll die spielerische Umsetzung (Gamification) und Didaktische Aufbereitung von Lehrinhalten sein. Mit diesem Grundlagenwissen sowie den technischen Details wird unter Punkt 5 das Konzept beschrieben und die Umsetzung dokumentiert. Zum Abschluss wird noch einmal zusammengefasst was umgesetzt wurde und welche Potentiale noch in der Entwicklung des Usability Quiz stecken.

2. Theoretische Grundlagen BUIS

2.1. Definition

„Ein BUIS ist eine Softwareanwendung, die für die Erfassung, Dokumentation und Bewertung betrieblicher Umweltwirkungen sowie zur Generierung, Planung und Steuerung von Umweltschutzmaßnahmen genutzt wird und damit das betriebliche Umweltschutzmanagement in seinen Aufgaben unterstützt.“ [21] Ein BUIS erfasst, verarbeitet und gibt umweltrelevante Daten aus und dient damit der Quantifizierung und Bewertung der Einflüsse unternehmerischen Handelns auf die natürliche Umwelt.“[7] ‘ Die verfügbaren Definitionen des Begriffs BUIS lassen sich grundsätzlich durch einen organisatorischen und einen informationstechnisch geprägten Zugang zu dem Thema erklären. Die erste Definition schließt den organisatorischen und technischen Teil Umweltrelevanter Informationen mit ein. Im Unternehmenskontext lassen sich BUIS den betrieblichen Informationssystemen den sog. Enterprise-Resource-Planning System (ERP) Systemen zuordnen. Ein BUIS kann demnach für die interne Dokumentation, für den Austausch mit Behörden oder der Öffentlichkeit angelegt sein, es kann Aufgaben bei der Planung und Kontrolle von Maßnahmen innerhalb des Umweltmanagements übernehmen oder operative Funktionen z.B. der Rechtssicherheit erfüllen. In der EMAS - Verordnung werden BUIS als informationstechnisches Werkzeug für eine effiziente Umsetzung dieser Verordnung gesehen[18, S. 109ff]. In älteren Nutzungskontexten wurden Anwendungen wie die manuell erstellte Umweltbilanz über Tabellenkalkulationen bereits als BUIS bezeichnet. Aktuell und nach der Wikipedia Definition ist eine spezifische Software mit konkreten Aufgaben als BUIS betitelt. Um der Komplexität der genannten Aufgaben gerecht zu werden sind die meisten Anwendungen selbst vielschichtig und komplex.

2.2. Kategorisierung

BUIS verfolgen einen ganzheitlichen Ansatz werden dennoch meist punktuell und für die konkreten Bedürfnisse in Kleine- und Mittelständische Unternehmen (KMU) entwickelt. Dies führt dazu, dass nicht der Nutzer zentrierte Ansatz bei der Entwicklung verfolgt wird sonder meist der Nutzen zentrierte. Die meisten BUIS basieren auf dem Tabellenverarbeitungsprogramm Microsoft Excel und folgen den gleichen Handlungsanleitungen zur Erfüllung der Aufgaben. Eine Übersicht nach welchen Merkmalen BUIS klassifiziert werden können und welchen Funktionsumfang Sie abdecken gibt der Morphologische Kasten.

Aspekte der Betriebswirtschaft						
Betriebsorganisation	Beschaffung	Produktion	Absatz	Transport	Lagerung	Entsorgung
Anwendungszeitraum	Kurzfristig		Mittelfristig		Langfristig	
Interne Stakeholder	Mitarbeiter	Fachabteilung	Produktionsplanung	Umweltbeauftragter	Geschäftsführung	
Externe Stakeholder	Kunden	Lieferanten	Versicherung	Behörden	Fremdkapitalgeber	Öffentlichkeit

Aspekte der Umweltorganisation					
Zielsetzung	Ökoeffizienz	Ressourceneffizienz	Energieeffizienz	EMAS/ISO-Zertifizierung	Compliance-Management
Aufgabenbereich	Ökobilanzierung	Rechtssicherheit	Arbeitssicherheit	Umweltmanagement	Stoffstrom-Mgmt.
Schwerpunkte	Abfall	Anlage	Gefahrstoffe	Emission	Energie
Umweltmedien	Luft		Wasser		Boden
Systemgrenzen	Produkt	Prozess	Standort	Unternehmen	Überbetrieblich
Entscheidungsunterstützung	Verwaltung		Bewertung		Management

Aspekte der Informationstechnologie					
Softwarearchitektur	Desktop	Server/Client	Web	Mobile/PDA	Terminal
Methoden	Datenbank	Modellierung	Simulation	Heuristik	Statistik
Datenaustausch	Importieren	Exportieren	Dynamisch	Statisch	Einfache Daten
Integration	Eigenständig		Add-On		Integriert
Bezahlservice	Dokumentation	Onlinehilfe	Schulung	Updates	Customizing
Lizenzmodell	Quelloffen	Freeware	Shareware	Leasing	SaaS

Abbildung 2.1.: Morphologischer Kasten

Quelle:

Ausgehend von den markierten Aufgabenbereichen sollen 4 BUIS als Repräsentanten für Ihren Nutzungskontext näher beleuchtet werden. Das Augenmerk liegt dabei auf der Erfüllung der ISO 9126 Qualitätskriterien für Software[3, S.463ff] siehe Abbildung 2.2 und der Umsetzung der DIN ISO EN 9124 (Teil 210 Ergonomics of

human-centred design processes for interactive systems/ Ergonomie der Mensch-System-Interaktion) [9], die darauf aufbaut. Die Begriffsklärung für Usability und die in der ISO Norm genutzte Terminologie ist unter Kapitel 3 erklärt und zugeordnet.

9126 WI Balzert S463ff.png

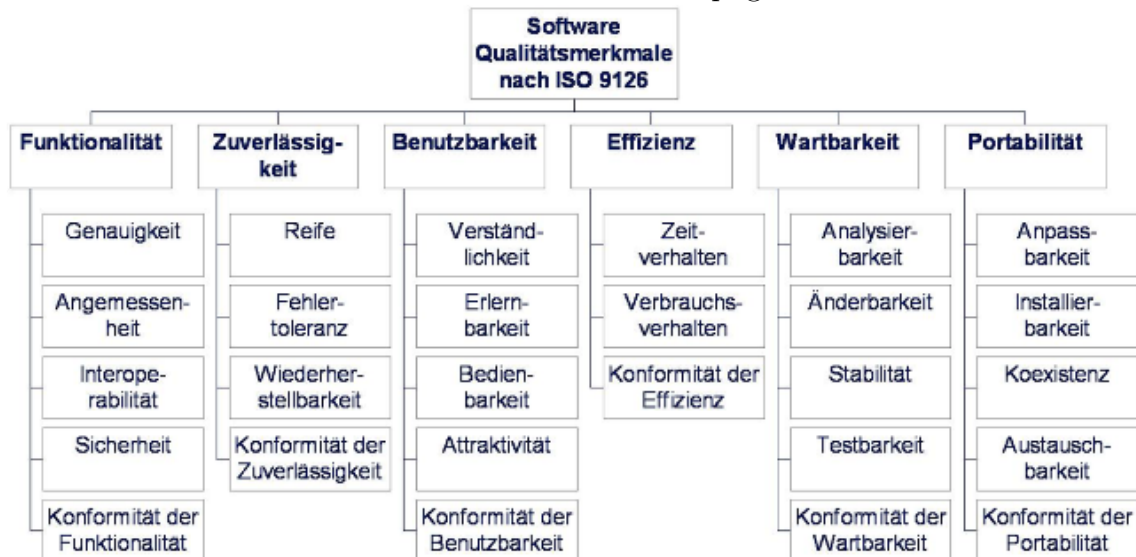


Abbildung 2.2.: ISO 9126 Qualitätsmerkmale von Software laut Balzert 2008, S. 463ff[3]

Weiterhin finden die Schulungs- und Weiterbildungsangebote ausgewählter BUIS Erwähnung, um potenzielle Einsatzmöglichkeiten von E-Learning Angeboten aufzuzeigen.

2.3. Nutzungskontext und Softwareergonomie Konformität ausgewählter BUIS

Aus einer Vielzahl von Anwendungen und Software angeboten wurden die folgenden nach der Verfügbarkeit von Zugängen und Demoversionen ausgewählt. Die folgenden Screenshots und dazugehörigen Anmerkungen dienen als Beispiel für die Unterstreichung des Thema Usability und E-learning im Kontext betrieblicher Umweltinformationssysteme und sind keine Ergebnisse einer Wissenschaftlichen Erhebung.

1. Umberto der ifu Hambug GmbH dient als Beispiel für ein Umweltmanagementsystem zur Prozessoptimierung.
2. Die webbasierte SimaPro Software der GreenDelta GmbH ist Vertreter für Ökobilanzierungssoftware.
3. eSankey, die Visualisierungssoftware für Stoff- und Energieströme ebenfalls aus dem Hause ifu Hamburg GmbH dient als Repräsentant für ein Stoffstrommanagement.
4. EcoWebDesk als Umweltmanagement Software für Rechtssicherheit mit dem Modul - Legal Compliance

Die Herangehensweise ist folgende: Als Mitarbeiter eines Unternehmens in dem das ausgewählte BUIS neu eingeführt wurde, sollen die Alltagsgeschäfte damit durchgeführt werden. Das bedeutet im Fall von SimaPro, erstelle ich eine Ökobilanz für ein Produkt unseres Unternehmens. Im Fall von e!sankey skizziere ich Diagramme zu den Prozessen im Unternehmen. Mit Umberto wird der Produktionsprozess eines Produktes mit all seinen Material- und Energieströmen modelliert um Optimierungspotentiale zu entdecken. EcoWebDesk möchte keine vergleiche und wird daher nur mit den Schulungsangeboten aufgeführt. Folgende Fragen sollen beantwortet werden:

- Wie sieht der Start Display aus?
- Wo befindet sich die Navigation und ist mir diese schon bekannt?
-

2.3.1. Umberto NXT der ifu Hamburg GmbH - Umweltmanagemetsystem

Umberto ist eine besonders komplexes Umweltmanagement Software, die eine Bandbreite an Anwendungsmöglichkeiten bietet. Von der Ökobilanzierung zur Simulation von Prozessen und Ihrer Visualisierung deckt es alle Anforderungen an ein Stoffstrommanagement Tool. Umberto findet Anwendung in der Strategischen Planung von KMU unter der Fragestellung „Mit welchem Maßnahmen-Mix erreichen wir am besten unsere Innovations-, Umwelt- und Kostenziele?“

2.3. Nutzungskontext und Softwareergonomie Konformität ausgewählter BUIS

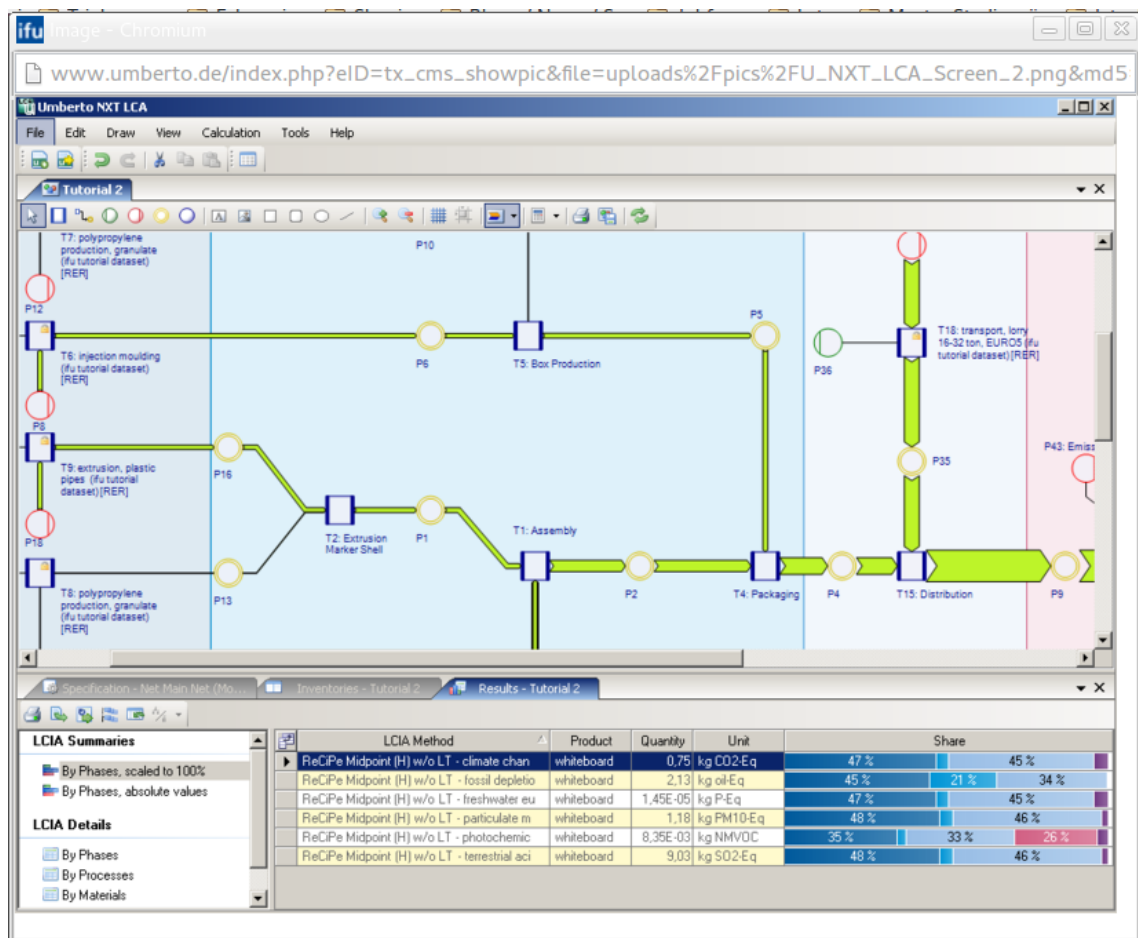


Abbildung 2.3.: Umberto LCA Beispielbild

Im der Abbildung Umberto LCA sind Beispielhaft einige Positionen markiert, die den Usability Richtlinien nicht gerecht werden. Trotz der Komplexität des Programmes, gäbe es an den Markierten punkten Verbesserungspotentiale zur Benutzbarkeit der Software.

2.3.2. Sima Pro - Ökocontrolling

Ökobilanzierung

Der deutsche Begriff Ökobilanzierung ist besser bekannt als Life Cycle Assessment (LCA) zu deutsch eine Lebenszyklusanalyse und wird in dieser Arbeit verwendet[15]. Die Norm DIN EN ISO 14040 Umweltmanagement - Produkt-Ökobilanz - Prinzipien und allgemeine Anforderungen sowie die darauf aufbauenden DIN EN ISO 14041, 14042 und 14043 geben die Schritte für eine Ökobilanz vor, um z. B. den Lebensweg eines Produktes "von der Wiege bis zur Bahre" analysieren und bewerten zu können. Die Norm kann in allen Branchen sowohl für Dienstleistungen als auch für Produkte angewendet werden. Ziel für unser Beispiel, wir möchten die CO2 Bilanz der Kaffeemaschine A mit der Kaffeemaschine B vergleichen. Das Szenario ist als Tutorial bereits in der Demosoftware integriert.

SimaPro Compact

SimaPro ist eine Weltweit vertriebene Desktop Software für LCA die Ihre Daten aus zahlreichen mitgelieferten Datenbanken bezieht. Von ELCD über LCA Food und nationalen Input/Output-Datenbanken bis zu ecoinvent der Ecoinvet Datenbank sind die Lizenzen beim Kauf von SimaPro inbegriffen[8]. Dies ist ein Vorteil im Vergleich zu OpenSource alternativen, bei denen die Datenbanken nicht inbegriffen sind. Nutzungskontext der SimaPro Compact Software ist, dass ein Mitarbeiter eines Unternehmens ein LCA für ein bestehendes Produkt berechnen möchte. Die gewählten Mengen, Materialien sowie das Produkt sind fiktiv und stellen keine Grundlage für eine Berechnung dar. Die Abbildung zeigt den Wizard, wie er den Nutzer Schritt für Schritt durch den Entwicklungsprozess leitet. Der Dialog ist vom Nutzer frei zu starten, fortzusetzen, Einzelschritte zu wiederholen und zu beenden. Ausgehend vom fertigen Produkt(siehe Markierung 3. in Abbildung) fragt der Wizard ob Material oder ein Prozess hinzugefügt werden soll. Die Markierung 1. in Abbildung

14040 Oekobilanz1.pdf

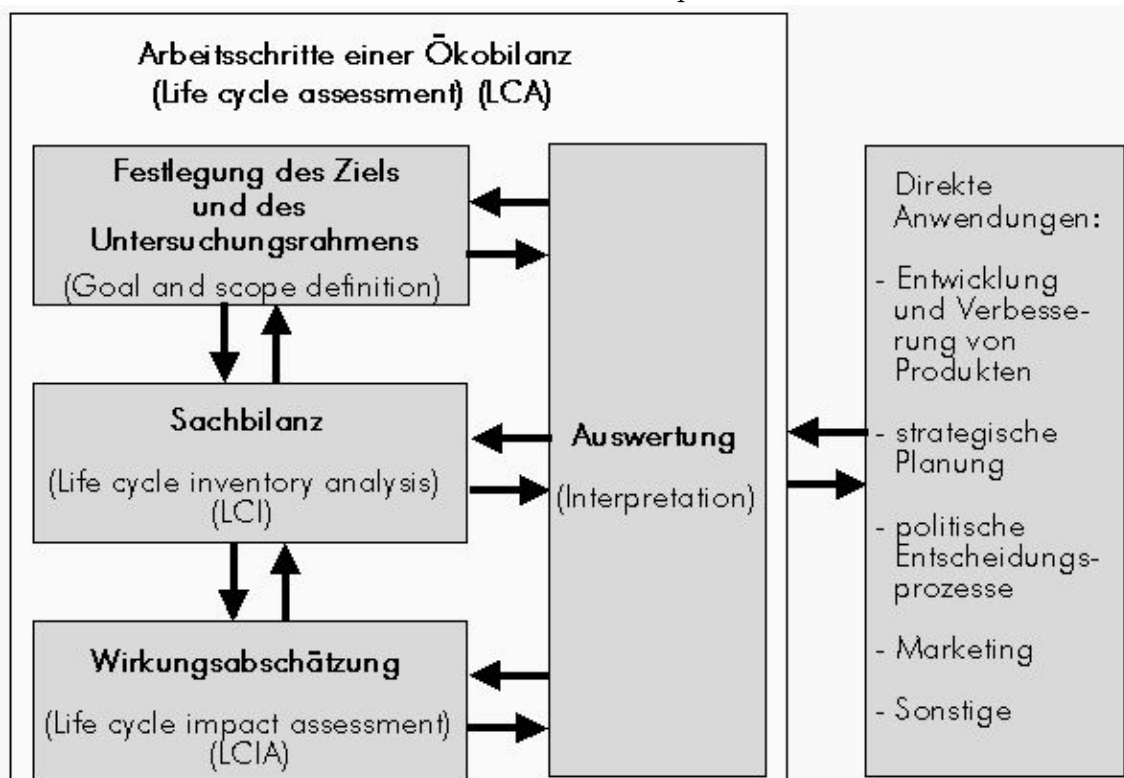


Abbildung 2.4.: Arbeitsschritte einer Ökobilanz nach ISO 14040[15]

2. Theoretische Grundlagen BUIS

kennzeichnet die Navigation, welche Erwartungskonform ist mit den Konventionen von Desktop-basierter Software sowie den Kenntnissen eines Mitarbeiters im Bereich des Umweltmanagement. Die Legende unter 2. in Abbildung zeigt mehr als nötig, ist weder skalierbar noch veränderbar was Farbgebung angeht. Die Datenbankinfor-

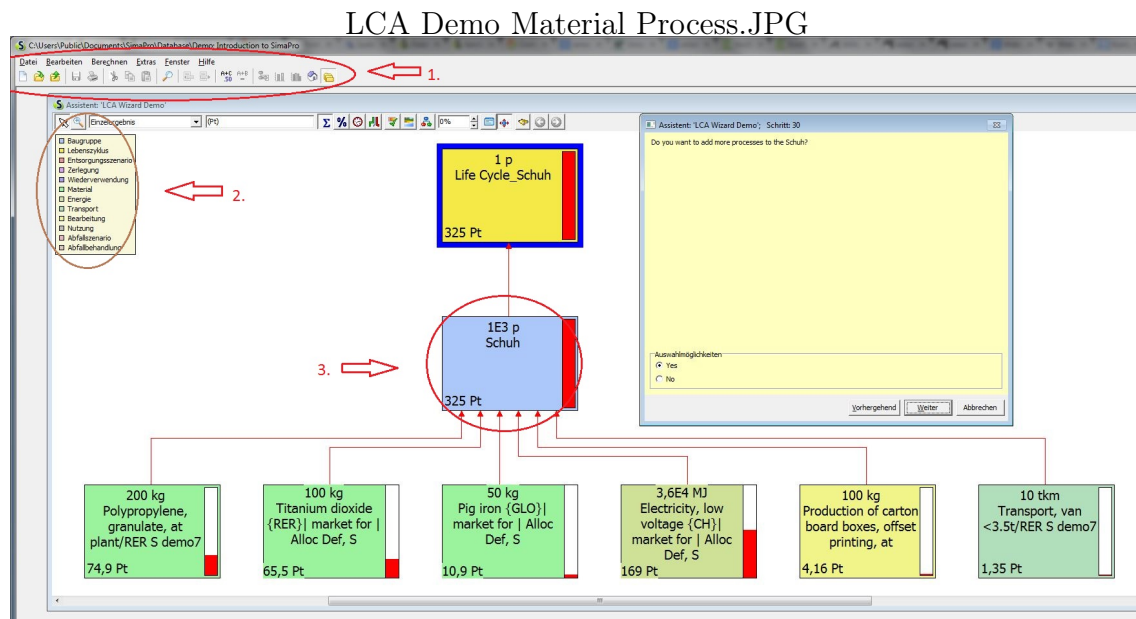


Abbildung 2.5.: SimaPro LCA Wizard Demo

mationen berufen sich auf einige Annahmen die nicht herausgestellt werden. Dies verleitet zur Absolution des LCA und der Prozesses welches nicht der Realität und den tatsächlich verfügbaren Daten entspricht. Die LCA Prozesse werden lediglich nach dem Bottem-Up Prinzip visualisiert jedoch nach dem Top-Down Prinzip modelliert. Die Veränderung der Darstellung ist dem Nutzer nicht möglich. Über den LCA Explorer lassen sich Prozesse, Produktphasen, Abfalltypen, Parameter, Methoden und Berechnungs-Setups hinzufügen verändern und wieder entfernen. Diese Funktionen sind zwar Erwartungskonform, gewähren jedoch kaum Fehlertoleranzen, da die Eintragung eines neuen Parameter nur erfolgt wenn der Datensatz vollständig eingegeben wird. Im LCA-Explorer ist jedes Element anklickbar, wird jedoch nicht so markiert. Der Cursor verändert sich nicht und bietet auch keine Informationen zum Untergrund beim drüberfahren. Dies sind kleine Hilfestellungen für die Usability steigerung von SimaPro.

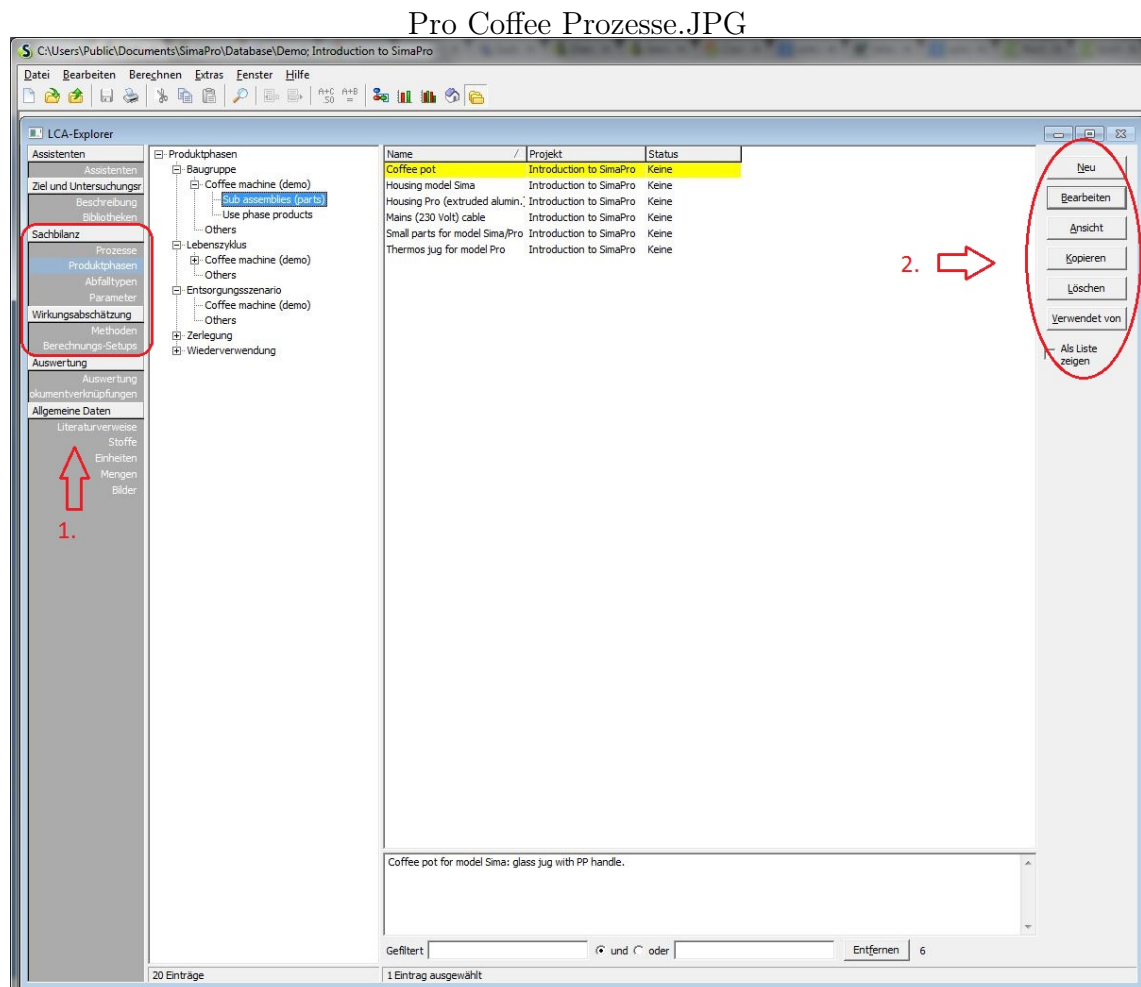


Abbildung 2.6.: SimaPro LCA Explorer

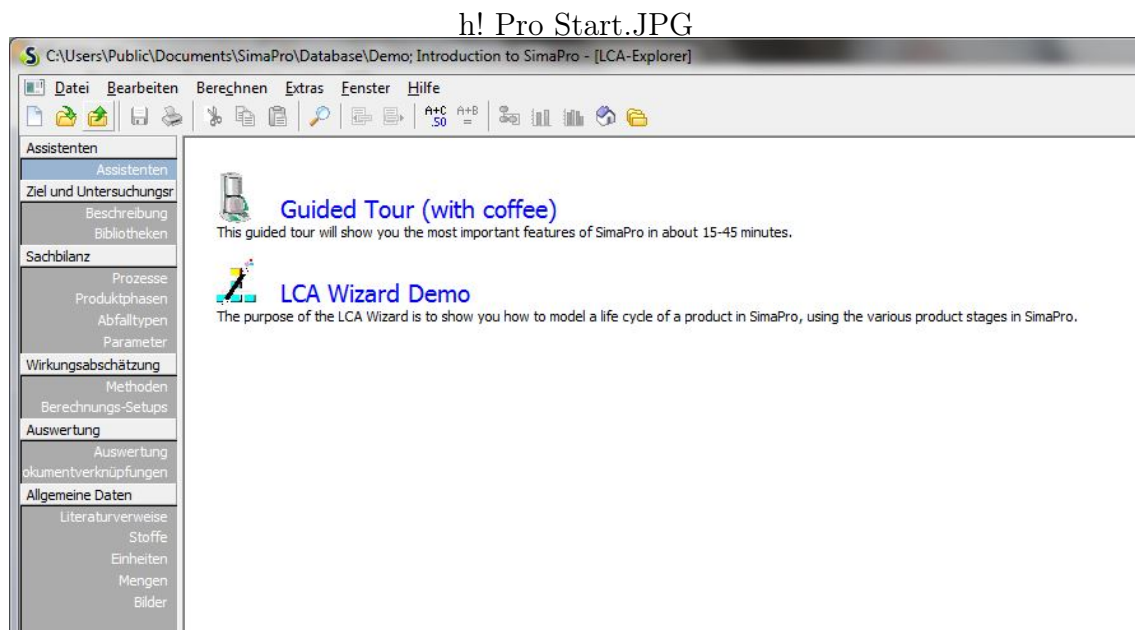


Abbildung 2.7.: SimaPro Start Display der Demoversion Compact

Schulungen und E-Learningangebote

Die Demoversion der SimaPro Software bietet zwei Einföhrungsfunktionen in die Nutzung des LCA-Tool. Für eine Einföhrung in die wichtigsten Funktionen von SimaPro die "Guided Tour(with coffee)"und der LCA Wizard demonstriert die Modellierung eines LCA für ein spezifisches Produkt. Siehe Abbildung

Neben diesen interaktiven Methoden gibt es natürlich noch das Handbuch und die Dokumentation als Pdf. Präsenzs Schulungen werden sowohl inhouse, online sowie wie auch in der Räumen der GreenDelta GmbH für Gruppen wie Einzelpersonen angeboten. Die Schulungen sind Kompaktkurse die über 1,5 Tage gehen und ohne Zertifikat abschließen. Die Onlineschulung ist ein Webinar, welches der selben didaktischen Aufbereitung des Präsenzseminars entspricht und lediglich die Übungsphasen und Selbstversuche der Teilnehmer aussen vor lässt.

h! Pro Schulungsangebot.JPG

Datenbanken Downloads **Leistungen** Fallstudien Über uns Impressum

Schulungen

Wir bieten regelmäßig SimaPro-Schulungen für Anfänger und Fortgeschrittene an; bekannt gegeben. Unser Angebot umfasst ein- bis zweitägige Gruppen- sowie Einzelschulungen. Die Themen werden mit den Schulungsteilnehmern abgesprochen. Allen vor allem praktische Modellierungen anhand anschaulicher Fallbeispiele. Übliche Themen:

- Die vier Phasen der Ökobilanz
- Grundlagen und Strukturen in SimaPro
- Datenmanagement
- Import/Export
- Selbständiges Modellieren einfacher und komplexer Lebenszyklen
- Ergebnisanalyse
- Anwendung von Parametern
- Sensitivitätsanalyse
- End-of-Life-Modellierung
- Unsicherheiten und Monte Carlo Simulation
- Tipps und Tricks

Die Schulungen werden von Kathleen Kiehl und Andreas Ciroth durchgeführt. Bei Interesse...

Preise

Alle Preise sind in Euro und netto angegeben. Für Universitätsangehörige und Non-Profit...

Schulungstyp	Normalpreis
Gruppenschulung in Berlin	600,00 EUR/Tag/Person
Gruppenschulung (Inhouse)	700,00 EUR ¹ /Tag/Person, mind. 2100,00 EUR
Gruppenschulung (Online)	500,00 EUR/Tag/Person
Einzelschulung in Berlin	1.500,00 EUR/Tag
Einzelschulung (Inhouse)	2.000,00 EUR ¹ /Tag
Einzelschulung (Online)	1.000,00 EUR/Tag

¹ zzgl. Reisekosten ² Nachlass für größere Gruppen auf Anfrage

Abbildung 2.8.: Schulungsangebot von SimaPro

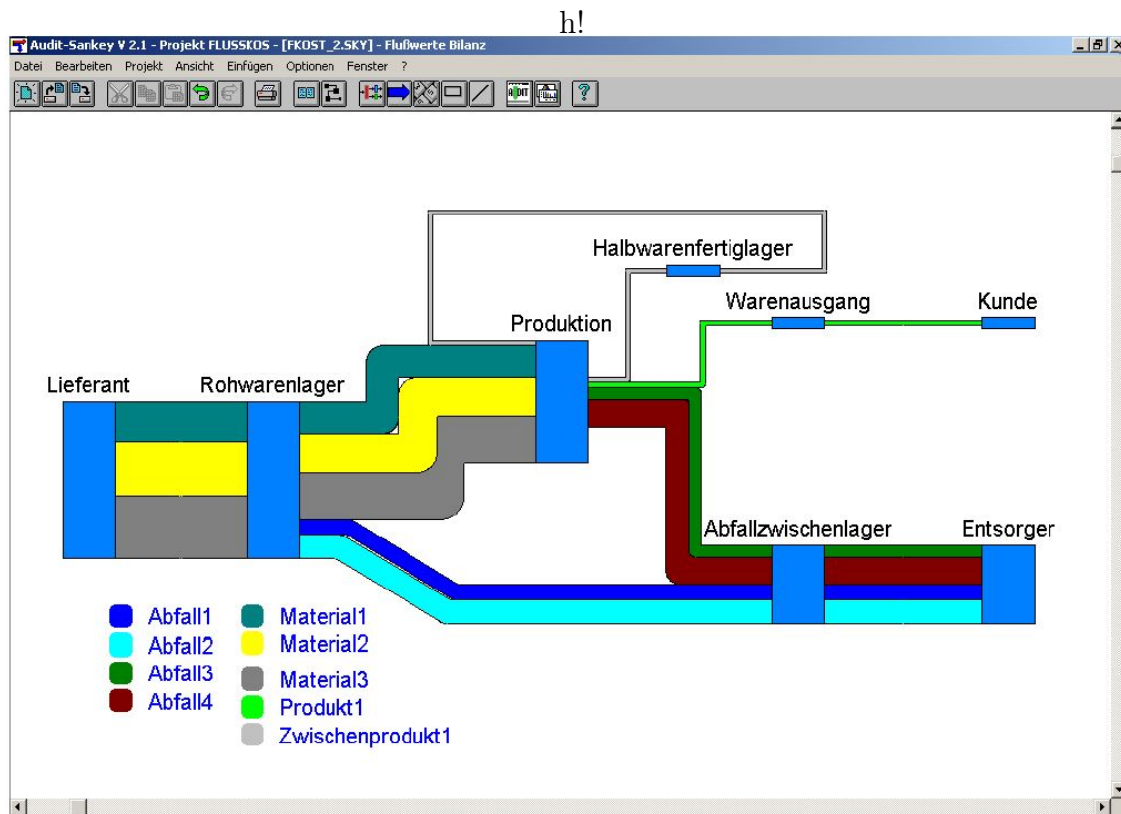


Abbildung 2.9.: Audit-Sankey
Audit-Senkey Flussmengendarstellung [12, S.40]

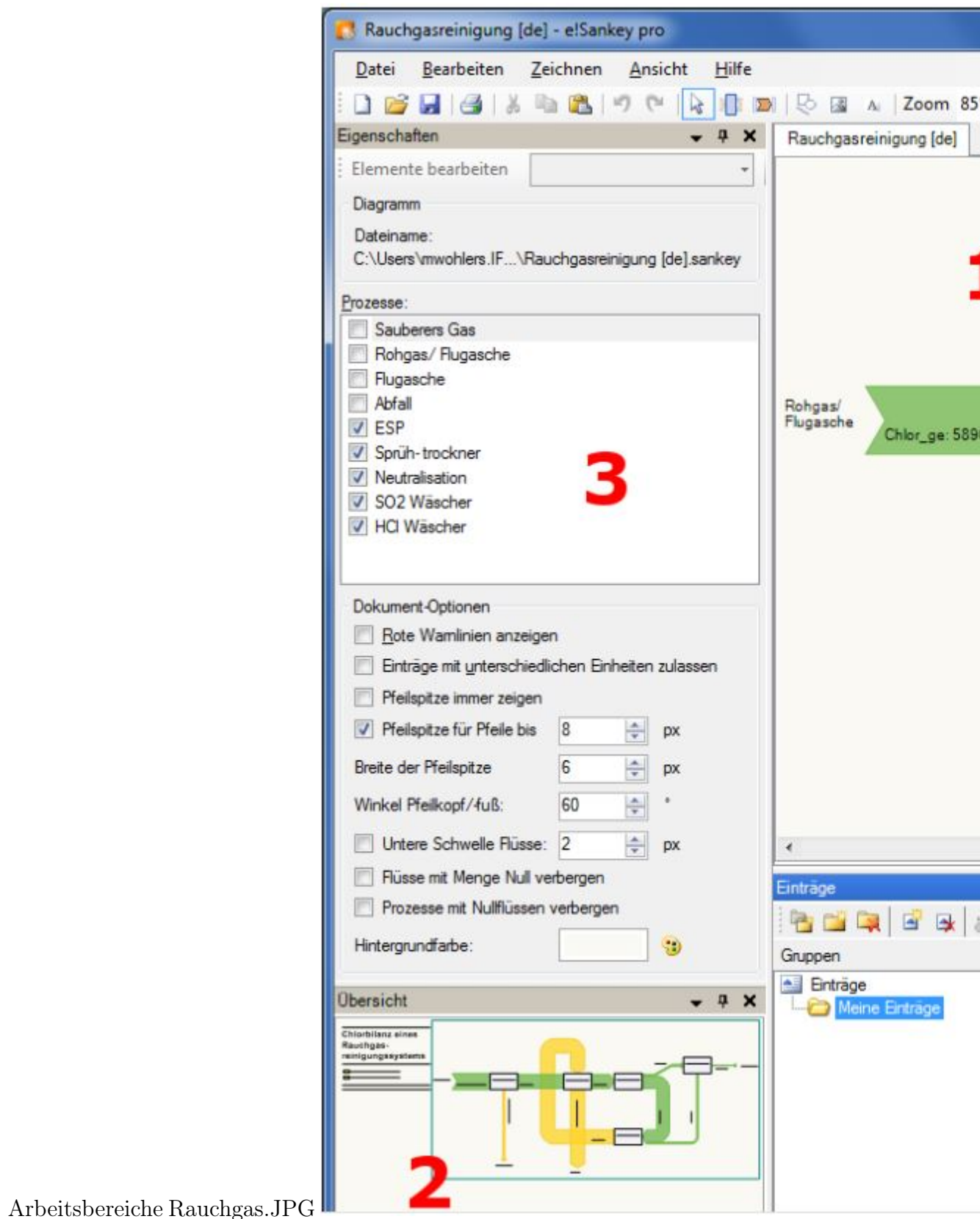
2.3.3. e!sankey (ifu) - Stoffstrommanagement Visualisierung

Stoffstrom

e!sankey

e!sankey als einfaches Stoffstrommanagement Tool, dient zur Visualisierung von Prozessen und Stoffströmen. Unter dem Motto "show the flow" lassen sich Flusskostenberechnungen farbenfroh und mit Logos oder Grafiken darstellen. Dies kann zum Beispiel so aussehen:

Dinge die sich von selbst erklären? 1. Die Zeichenfläche (mehrere Diagramme können gleichzeitig geöffnet werden) 2. Übersicht: zeigt eine verkleinerte Ansicht des Sankey-Diagramms 3. Eigenschaften: ermöglicht die Bearbeitung der Eigenschaften von markierten Elementen 4. Einträge: Auflistung von Materialien, Energie und benutzerdefinierten Einträgen, die in den Pfeilen als Flüsse des Sankey-Diagramms



Arbeitsbereiche Rauchgas.JPG

Abbildung 2.10.: e!sankey Arbeitsbereiche
e!sankey Arbeitsbereiche[esankeyHandbuch032014]

verwendet werden 5. Controller: ermöglicht die Skalierung von Flüssen nach Basiseinheiten (kg, MJ)

Exklusiv bei e!Sankey pro: 'Live Link to Microsoft Excel', der automatisierte Import von Flusswerten aus Microsoft Excel Tabellenkalkulations-Dateien (erfordert Microsoft Excel 2002 oder höher) Export des Sankey-Diagramms als Grafik (BMP, GIF, JPG, EMF, PNG) Export als .sankey Datei (kann von anderen Tools z.B. Umberto gelesen werden) Einstellung der Bildqualität beim Export (geringe Auflösung/hohe Auflösung/Web/Druck) Prozesse und Verbindungen mit graphischen Elementen: Rechteck, abgerundetes Rechteck, Ellipse, etc. Textelemente frei rotierbar Verwendung von Bildern Leistungsfähiges Farbmanagement für anschauliche Sankey-Diagramme Farbverläufe innerhalb der Pfeile Legende Editor-Eigenschaften: Raster, am Raster ausrichten Zoom Rückgängig/Wiederherstellen Mehrfachbearbeitung von graphischen Elementen Ausrichten und Anpassen Größe der Prozesssymbole von mehreren Prozessen an einem Referenzprozess Höhe/Breite von Prozessen an einen zugehörigen Pfeil anpassen Pfeile ziehen ohne den Prozess vorher anzulegen (sichtbare/unsichtbare Prozesse) Umhängen von Pfeilen an andere Prozesse Ausblenden von Pfeilen mit der Flussmenge null und den dazugehörigen Prozessen minimale Pixelgrenzen für Pfeile (dünne Pfeile bleiben sichtbar) Pfeil-Informationen wie Label und Menge werden beim Überfahren mit der Maus angezeigt Export/Import von Farbpaletten

Schulungen und E-Learningangebote

3. Usability

3.1. Begriffsklärung

3.1.1. Usability

Für das Schlagwort Usability gibt es in der Literatur zahlreiche Definitionen vgl. [balzert2009webdesign], [herczeg2005software], [kerkau2009usability] und Übersetzungen aus dem englischen die ins deutsche als Benutzbarkeit eines Systems siehe ISO 9126 oder Benutzerfreundlichkeit bzw. Gebrauchstauglichkeit laut ISO 9241 übersetzt wurden. Usability sollte immer im Kontext eines Arbeitsumfeldes und der damit verbundenen Aufgaben gesehen werden. Die ISO 9241-11 greift diesen Aspekt mit auf und definiert Usability unter der Bezeichnung Gebrauchstauglichkeit wie folgt: „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“[9, S. 4]

Manchmal steht bei der Definition von Usability lediglich eine gestalterische Bewertung einer Benutzeroberfläche im Vordergrund [vgl. Richter et al. 2010, S. 3].

ISO 9126 Informationstechnik, beurteilen der Qualität von Softwareprodukten anhand von 6 Merkmalen: Funktionalität, Zuverlässigkeit, Effizienz, Benutzbarkeit (Usability), Änderbarkeit.

3.1.2. Software-Ergonomie

„Ergonomie ist ein wissenschaftlicher Ansatz, damit wir aus diesem Leben die besten Früchte bei der geringsten Anstrengung und mit der höchsten Befriedigung für das eigene und das allgemeine Wohl ernten.“[herczeg2005software] Diese älteste bekannte Definition für Ergonomie wurde 1949 durch Murrell wieder aufgegriffen und unter ergonomics zu einer wissenschaftlichen Disziplin erhoben. Ergonomie ist ein

Qualitätsmerkmale von Softwaresystemen (ISO 9126)

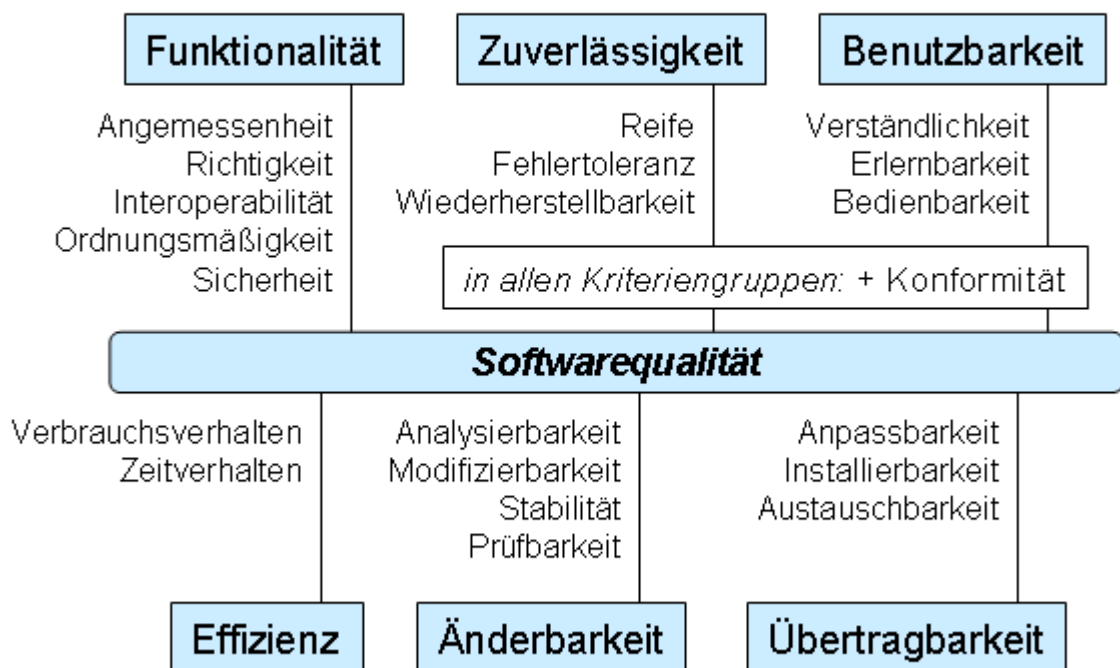


Abbildung 3.1.: ISO 9126 Grafik Wikipedia
ISO 9126 Grafik Wikipedia

Zusammenschluss der beiden altgriechischen Wörter *ergon* – Arbeit, Werk, Tat und *nomos* – Gesetz, Brauch, Übereinkunft. Im heutigen Sprachgebrauch wird Human Factors häufig als Synonym für Ergonomie verwendet.[19]

„Software-Ergonomie befasst sich disziplinübergreifend mit der benutzergerechten Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion sowie der Berücksichtigung der Aufgaben- und Organisationserfordernisse und der Benutzerbelange.“ [zeidler1992software] Die Software-Ergonomie beschäftigt sich mit der Anpassung der Benutzerschnittstelle einer Software an die kognitiven Fähigkeiten des Menschen. Die Möglichkeiten zur Aufnahme und Verarbeitung von Informationen werden betrachtet. Die Benutzungsschnittstelle (User Interface), welche nach Herczeg[herczeg2005software] die Bedienoberfläche mit den Eingabemöglichkeiten des Benutzers und den Ausgabemöglichkeiten des Computersystems darstellt, ist die Abbildung der Mensch-Computer-Kommunikation. Mit Ein- und Ausgabemöglichkeiten sind die softwareseitigen Konstrukte der Dialoggestaltung wie Kommandodialoge, Menüs oder die direkte Manipulation gemeint. Dadurch findet eine wechselseitige Beeinflussung zwischen Mensch und Computer statt, die Interaktion. Die Software-Ergonomie hat die Motivation, den Mangel an Bedienbarkeit für die programmtechnische Benutzungsoberfläche interaktiver Computersysteme zu beseitigen. Denn versteht ein Benutzer die Art und Weise der Bedienung der Software nicht, wird er auch nicht fähig sein, ihre Vielseitigkeit zu nutzen.

3.1.3. Usability-Engineering

75% aller Software-Mängel werden während der Entwicklung verursacht.
Davon bleiben 80% bis zur Nutzung unerkannt.[rudlof2006handbuch]

Die Notwendigkeit von Usability Engineering lässt sich durch die beiden Aussagen "Wir alle sind Benutzer und "Der Benutzer ist nicht wie ich"[19] sehr anschaulich begründen. Jeder von uns kommt im täglichen Leben mit verschiedenen interaktiven Produkten in Berührung, sei es im privaten Bereich mit Unterhaltungselektronik und Smartphones und den dazugehörigen Applikationen oder im beruflichen Alltag mit verschiedenen IT-Geräten und der zugehörigen Software. Die Erfahrungen fallen hier sehr unterschiedlich aus, einige Produkte lassen sich gut bedienen, andere hingegen bewerten wir als schlecht oder gar nicht benutzbar. Usability Engineering hat zur Aufgabe, die Entwicklung von schlecht

benutzbaren Produkten zu vermeiden. Die zweite Aussage verdeutlicht, wie es zu eben diesen Entwicklungen kommt. Die Entwicklung von interaktiven Systemen bzw. Produkten ist ein sehr komplexer Prozess an dem Spezialisten beteiligt sind, die oftmals nicht die Sichtweise des späteren Anwenders teilen. Gerade in der Softwareentwicklung ist der Anwender für das Einsatzgebiet der Software der Experte und eben nicht der Entwickler[19, vgl. S. 1ff].

3.2. Designkriterien der (Web-)Usability

Das Web als Werkzeug bietet dem Benutzer nicht nur eine Vielzahl von Webseiten zum Finden von Informationen, sondern immer mehr Verwaltungsaufgaben können online erledigt werden. Überzeugen kann eine solche Anwendung, wenn der Nutzer sich schnell zurechtfindet und einfach seine Ziele erreichen kann. Usability (Gebrauchstauglichkeit) ist im Web so wie bei Mobilien Anwendungen ein entscheidendes Merkmal, um sich in der Vielfalt behaupten zu können. Auch E-learning Anwendungen müssen dem Nutzer hohe Usability bieten, um als brauchbares Werkzeug bestehen zu können.

Es sind vier Faktoren zu berücksichtigen, wenn es darum geht, die Benutzungsschnittstelle benutzergerecht zu gestalten:

Menschengerechte Gestaltung

Im Gegensatz zu rein technischen Schnittstellen (zwischen zwei Maschinen) hat die Benutzungsschnittstelle dem Menschen Rechnung zu tragen. Der Benutzer kann mit seinen Stärken, Schwächen, Bedürfnissen und Unterschieden in der Entwicklung nur schwer formal beschrieben werden. Dennoch muss eine Anpassung der Software an den Menschen (nicht umgekehrt) erfolgen, um benutzergerecht zu sein. Dazu werden „Kenntnisse über menschliche Wahrnehmung, Denken und Problemlösen sowie über Lernen, Kommunikation und Kooperation benötigt“ [Eberleh, Oberquelle & Oppermann 1994, S 4]. Im Abschnitt 1.3 werden einige dieser psychologischen Grundlagen vorgestellt.

Aufgabenangemessene Gestaltung

Software wird vom Benutzer für einen bestimmten Zweck verwendet. Meist möchte der Benutzer eine konkrete Aufgabe, insbesondere im Arbeitsleben, damit lösen.

Aufgabenangemessen kann nur gestaltet werden, wenn Kenntnisse über die Aufgaben der Benutzer und ihre Vorgehensweise beim Erledigen der Aufgaben bekannt sind. Doch diese Aufgaben müssen zuerst menschengerecht formuliert werden bevor eine aufgabenangemessene Funktionalität der Software bei der Erledigung Unterstützung bieten kann. Hierzu werden Kenntnisse der Arbeitswissenschaften in der Software-Ergonomie angewandt.

Technikbewusste Gestaltung

Bei der Vielfalt an technischen Optionen, die heutzutage angeboten werden, fällt es nicht leicht, diese auch benutzergerecht einzusetzen. Häufig werden neue Technologien nur zum Selbstzweck eingesetzt. Für die benutzergerechte Gestaltung ist es notwendig, die verfügbaren technischen Möglichkeiten zum Wohle des Benutzers einzusetzen. Das kann bedeuten, dass der Schritt zu einer innovativen Technologie gewagt wird, oder aber etablierte, traditionelle Techniken verwendet werden. Letztlich müssen hier ökonomische und im Einzelfall auch ökologische Rahmenbedingungen bei der Entscheidung berücksichtigt werden.

Organisationsgerechte Gestaltung

Benutzer handeln sowohl im Arbeitsleben als auch im Privatleben meist in einem Netzwerk zusammen. Daneben findet durch die Verbreitung des Internets und der Computer auch eine technische Vernetzung statt. Diese beiden Aspekte der sozialen und technischen Vernetzung müssen durch eine organisationsgerechte Gestaltung berücksichtigt werden. Dabei muss die jeweils vorhandene organisatorische Einbindung des Softwarebenutzers beachtet werden, wenn Kenntnisse über den Menschen und seine Aufgaben gewonnen werden.

Über menschengerechte und aufgabenangemessene Gestaltung existiert ein weites Spektrum fundierten Wissens durch die Forschungsarbeit der Software-Ergonomie.

Die letzteren Aspekte, technikbewusste und organisationsgerechte Gestaltung, haben erst Mitte der neunziger Jahre an Bedeutung gewonnen. Als Grund dafür können die Verbreitung des Internets sowie

Software-Ergonomie – theoretische Grundlagen und praktischer Einsatz
Gegenstand und Ziele der Software-Ergonomie 5

die Entwicklung von „haushaltstauglichen“ PCs angesehen werden. Heutzutage haben alle vier Aspekte eine große Bedeutung, wenn es um die Gestaltung neuer Software geht.

Beispielsweise ermöglichen neue Technologien den Einsatz von bekannter Software in neuen Formaten. PocketPCs und die Multifunktionalität von Mobiltelefonen seien als Beispiele für Geräte genannt, die eine Anpassung der Benutzerschnittstelle an ein vergleichsweise kleines Ausgabegerät (im Gegensatz zum Desktop-Monitor) und das damit verbundene Benutzerverhalten erfordern. Technikbewusst muss auch der Einsatz von Computern als eingebettete Systeme (Embedded Systems) in modernen technischen Geräten betrachtet werden. Hinzu kommt, dass Software damit nicht mehr als grafische Oberfläche in Erscheinung tritt. Bei der Entwicklung ergonomischer Richtlinien für eingebettete Systeme verwischt die Grenze zwischen Software- und Hardware-Ergonomie zunehmend.

Es sollte auch nicht vergessen werden, dass Computersysteme nicht mehr nur zur Arbeit genutzt werden, sondern auch im Freizeitbereich. Gerade hier kann die Nutzungsdauer sogar länger als am Arbeitsplatz sein, da die Software meist zum Vergnügen genutzt wird. In diesem Zusammenhang ist auch wieder die Hardware-Ergonomie gefragt, welche die körperlichen Belastungen durch lange Nutzung des Computersystems minimieren soll.

Auch die veränderte Alterstruktur der Benutzer muss in der Software-Ergonomie berücksichtigt werden. Sowohl Kinder und Jugendliche als auch Senioren nutzen Computer in einem höheren Maße als noch vor einigen Jahren und stellen spezielle Anforderungen an die Hardware und Software durch ihre körperlichen und geistigen Fähigkeiten.

3.3. Benchmark Analyse E-learning und M-Learning Tools mit Usability Inhalten

Auf dem deutschsprachigen Markt beschränkt gibt es neben der Schulungsangeboten der vom UXQB Anerkannten zahlreiche weitere. Es werden im folgenden nur jene aufgeführt und für den Vergleich herangezogen die ein E-learning Tool bzw. M-Learning Tool anbieten.

3.3. Benchmark Analyse E-learning und M-Learning Tools mit Usability Inhalten

1. Fraunhofer FIT (<http://www.usability-ux.fit.fraunhofer.de/de/weiterbildungen-usability-und-user-experience-design/engineer-praxis.html>)
2. Usability-Academy auch als Mobile App für Android (<http://usability-academy.com/cms/unt>)
3. <http://en.tt-s.com/software/tt-knowledge-force/>

4. Grundlagen E-Learning

4.1. Lerntheorien

Lernmodelle

Für das Lernen und Lehren im 21. Jahrhundert geht das Angebot an Medien weit über reine Texte und Bücher hinaus. Entsprechend haben sich die Erkenntnisse über das menschliche Lernverhalten entwickelt. Der rein behavioristische Ansatz [4, John Watson/ B.F.Skinner] wurde von den kognitionspsychologischen Lernmodellen [2, S.102] abgelöst. Beim ersten Model wird Lernen als Veränderung von Verhaltensweisen durch Verstärkung von erwünschtem Verhalten verstanden.

Durch Versuch und Irrtum oder durch Beobachtung eines Vorbildes(sog. Modellpersonen) und regelmäßiges Wiederholen können neue und komplexe Verhaltensweisen angeeignet werden[2, S.101 Skinner]. Wissen sind externe Fakten und der Prozess des Denkens- und Verstehens wird als "Blackbox" hingenommen. Durch 4 Arten von Verstärken kann auf den Erfolg Einfluss genommen werden:

- materielle Verstärker z.B. Geld, Eis
- soziale Verstärker z.B. Lob, Anerkennung
- Aktivitätsverstärker z.B. etwas machen dürfen wie Pause oder Urlaub
- informativer Verstärker z.B. Rückmeldung über die Richtigkeit einer Antwort, über die Lerngeschwindigkeit

[11, S.21] Ein typischer Programmablauf eines auf dem behavioristischen Modell basierenden System sind Frage-Antwort-Sequenzen mit sofortiger Rückmeldung. Der Schwierigkeitsgrad steigt Linear und es können keine Teile des Programms übersprungen werden. Diese Variante von Lernprogrammen werden als Drill-and-Practice-Programme bezeichnet. Hauptkritik an den meist aus Tierexperimenten und Laborversuchen gewonnenen Erkenntnisse ist, dass diese nicht zwingend auf aktuelle E-Learning Umgebungen übertragbar sind. Auch wenn

die behavioristische Lerntheorie nicht das aktuellste Modell darstellt, finden die aufgeführten Verstärker, strikt lineare Abfolgen und ständige Wiederholungen im Bereich der webbasierten Lernangebote Anwendung zum Beispiel bei Vokabellernprogrammen. Ein großer Vorteil dieser Programme ist, dass Sie meist nach eigenem Tempo durch laufen werden können[17, 65 ff.].

Die Kognitionspsychologischen Ansätze gehen auf den Menschen und seine Fähigkeit Informationen aufzunehmen und zu verarbeiten ein. Der Prozess des Lernens von der Wahrnehmung über die Bildung kognitiver Schemata und mentaler Modelle sind die Grundpfeiler kognitiver Lernmodelle. Lernen ist somit ein Informationsverarbeitungsprozess. Diesem Lernmodell liegen einige Annahmen zugrunde:

1. Der Mensch als Informationsverarbeitungssystem hat 2 Kanäle, die visuelle/bildhafte und die auditive/verbale Informationsaufnahme.
2. Die zweite Annahme ist, dass das Gedächtnis eine begrenzte Kapazität für die Verarbeitung von Informationen hat.

Ziel bei der Gestaltung von Lernmaterialien ist es, nach Möglichkeit beide Kanäle bei der Verarbeitung von Informationen zu aktivieren den Lernenden jedoch nicht mit zu vielen Informationseinheiten kognitiv überreizen. [4] Bezogen auf multimediales Lernen, ist die Erkenntnis die hervorgehoben werden soll, dass die bildhafte Darbietung von Informationen mentale Modelle fördert und somit das lernen erleichtert.

Um zu einem mentalen Modell zu gelangen, bedarf es des Aufbaus diverser Strategien, Wissen zu strukturieren. Diese haben verschiedene Strukturen zum Inhalt:

Verarbeitungsstrukturen: Diese Strukturen können beispielsweise Kausalketten mit entsprechenden Erläuterungen der einzelnen Ursache-Wirkungs-Elemente umfassen. Vergleichsstrukturen: Sie lassen sich als Matrizen darstellen, die den Vergleich zweier oder mehrerer Elemente anhand mehrerer Dimensionen ermöglichen. Generalisierungsstrukturen: Diese repräsentieren als eine Art Baumstruktur den Kerngedanken mit seinen untergeordneten ergänzenden Details. Aufzählungsstrukturen: Sie betreffen eine Liste, die aus einer Zusammenstellung

von Einzelementen besteht. Klassifikationsstrukturen: Diese Strukturen sind hierarchisch angeordnet und umfassen Gruppen und Untergruppen.

Aktuell dominieren das konstruktivistische Problem basierte Lernmodell welches das kooperative lernen als Verstärker nutzt. Bei ersterem geht es um den Aufbau von Wissen durch Verknüpfung von neuen Informationen mit bereits vorhandenem Basiswissen.[11, S.30-32]. Diesem Ansatz nach, muss immer auf den Einzelnen eingegangen werden, da das Vorwissen von Person zu Person variiert. Webbasierte, interaktive E-learning Angebote werden diesem Lernmodel sehr gut gerecht: Die Lernenden können dort einsteigen wo Sie wollen und der Zugang ist wahlweise über Smartphone, Tablet oder PC möglich.

Lernen im Konstruktivismus wird verstanden als die Konstruktion von Wissen auf der Basis individuellen Vorwissens; -> daher muss immer auf den einzelnen Lernenden Eingegangen werden. [11, S.30ff]

Der Begriff Konstruktivismus wird im E-Learning Kontext von verschiedenen Forschern unterschiedlich definiert. Im Folgenden soll darunter ein Lernansatz verstanden werden, der Lernende als selbstverantwortliche, aktive Personen im Hinblick auf ihren Wissenserwerbsprozess begreift (Loyens und Gijbels, 2008).

Konstruktivistische Lernumgebungen beinhalten mehrere Merkmale, die den Lernprozess unterstützen sollen (Loyens und Gijbels, 2008):

Merkmale konstruktivistischer Lernumgebungen

Wissenskonstruktion: Konstruktivistische Lerntheorien betonen die aktive Konstruktion von Wissen. Konkret bedeutet dies: Lernende interpretieren und transformieren neue Informationen auf Basis bereits erworbenen Wissens, welches von den Lernenden aktiv abgerufen wird. Kooperatives Lernen: Eine weitere wichtige Grundannahme bezieht sich auf das gemeinschaftliche (kollaborative) Lernen mit anderen Lernern, Lehrern und weiteren Personen, durch welches die Wissenskonstruktion unterstützt werden soll (vgl. Schaumburg und Issing, 2004). Besonders beim Lernen mit anderen Lernenden nimmt man die Lernförderlichkeit aufgrund ähnlicher Verständnisniveaus an. Selbstregulation: Unter Selbstregulation werden eine Reihe von Teilaspekten subsumiert. Beispielsweise fallen hierunter die metakognitiven Fähigkeiten wie das Setzen von (Lern-)Zielen, aber auch Selbstbeobachtung, Selbstbewertung und Selbstverstärkung während des Wissenserwerbs (vgl. auch Narciss, Proske und Koerndle, 2007). Authentische

Lernsituation: Im Kontext konstruktivistischer Lerntheorien sollten Lernsituationen vorzugsweise praxisbezogen bzw. authentisch sein. Hierzu können Lernende mit komplexen, schlecht strukturierten Problemen konfrontiert werden – ähnlich den Problemsituationen, die sie auf ihrer zukünftigen Arbeitsstelle antreffen. Vielschichtige Probleme zeichnen sich durch zahlreiche interagierende Elemente und der Möglichkeit multipler Lösungsansätze aus. Im Zusammenhang solcher Problemsituationen wird auch häufig vom entdeckenden Lernen (discovery learning) gesprochen. Konstruktivistische Lerntheorien werden vor allem in der populärwissenschaftlichen Literatur vehement vertreten (vgl. z.B. Kirschner, P. A., Sweller und Clark, 2006), wenngleich dort in aller Regel nur sehr vage Definitionen existieren. Auch in wissenschaftlichen Fachartikeln ist eine klare Begriffsbestimmung nur selten aufzufinden (Loyens und Gijbels, 2008).

Konnektionismus Definition: Konnektionismus

Konnektionistische Modelle bestehen aus vielen einfachen Einheiten, die miteinander vernetzt sind. Eine häufig verwendete Realisierung konnektionistischer Modelle sind künstliche neuronale Netze. Häufig werden die Begriffe Konnektionismus und (künstliche) neuronale Netze auch gleichgesetzt. Neuronale Netze stellen einen Oberbegriff dar, der zahlreiche, zum Teil sehr unterschiedliche Modelle umfasst (Rey und Wender, 2008; siehe auch www.neuronalesnetz.de).

Diese Modelle können unter anderem dazu eingesetzt werden, menschliches Verhalten und Erleben bzw. die diesen zugrunde liegenden Gehirnprozesse (am Computer) zu simulieren und dadurch besser zu verstehen. Sie lassen sich aber ebenso als statistische Verfahren bei der Datenauswertung einsetzen. Aufgrund der Fülle der Anwendungsbereiche ist verständlich, warum keine allgemein anerkannte Definition zu neuronalen Netzen existiert. Gemeinsam ist den verschiedenen Modellen aber, dass bei diesen – wie bei anderen statistischen Verfahren auch – Matrizenberechnungen durchgeführt werden und dabei Informationen aufgenommen, verarbeitet und ausgegeben werden (Rey und Wender, 2008):

Schematische Darstellung eines neuronalen Netzes Abbildung 7: Schematische Darstellung eines neuronalen Netzes Informationsaufnahme: Zunächst werden dem Netz (wiederholt) Informationen in Form von Zahlen als Eingabe zur Verfügung gestellt. Informationsverarbeitung und Netzmodifikation: Mit Hilfe dieser Zahlenbündel und bestimmter Umformungsregeln wird das Netz verändert. Die

Veränderung des Netzes, d.h. der Lernprozess, findet typischerweise in einer Vielzahl von Schritten statt. Die dazu notwendigen – oftmals sehr umfangreichen – (Matrizen-)Berechnungen werden an Computern vorgenommen. Während und nach den Berechnungen zur Umformung des Netzes durchlaufen Informationen das neuronale Netz. Diese Zahlen werden durch das Netz modifiziert und verlassen dieses anschließend wieder – ebenfalls in Form eines Zahlenbündels.

Informationsausgabe: Die Informationsausgabe stellt die "Antwort" des Netzes auf die vorangegangene Eingabe dar. Gemeinsamkeiten und Unterschiede zum Kognitivismus

Neuronale Netze besitzen somit Gemeinsamkeiten zu kognitiven Modellen, da auch dort Informationen aufgenommen, verarbeitet und wieder ausgegeben werden.

Während kognitive Modelle traditionell eher die Gemeinsamkeiten mit dem Computer hervorheben, betonen neuronale Netze vornehmlich die Unterschiede zwischen Menschen und (heutigen) Computern bei der Informationsverarbeitung und wurden zudem durch das menschliche Gehirn als "Vorbild" inspiriert (Rey und Wender, 2008). Konnektionistische Modelle kamen im Gegensatz zu kognitiven Modellen in der E-Learning Forschung meines Wissens nach bisher nicht zum Einsatz, obwohl sich der Rückgriff auf diese Ansätze unmittelbar anbieten würde.

Kritik und Würdigung

Die Simulation menschlichen Lernens mittels neuronaler Netze wird unter anderem hinsichtlich ihrer fragwürdigen biologischen Plausibilität kritisiert. Viele neuronale Netze widersprechen biologischen Grundannahmen und sind daher als Modelle zur Erklärung menschlichen Lernens nur bedingt geeignet (Rey und Wender, 2008).

Allerdings trifft dieser Kritikpunkt meist in noch stärkerem Maße auf behavioristische, kognitive und konstruktivistische Modelle zu. Neben der fragwürdigen biologischen Plausibilität besitzen einige neuronale Netze aufgrund ihrer zahlreich enthaltenen Parameter und Variablen die Gefahr, jede denkbare menschliche Verhaltensweise beim Lernen abbilden zu können. Dadurch wäre das Modell nicht mehr falsifizierbar, d.h. nicht mehr durch empirisch gewonnene Daten widerlegbar, sondern könnte durch die Wahl geeigneter Parameter immer vor der Falsifikation geschützt werden (vgl. Popper, 1996; Rey und Wender, 2008). Trotz dieser und weiterer Kritikpunkte wurden neuronale Netze bereits in vielen Bereichen inner- und außerhalb der Psychologie erfolgreich eingesetzt (Rey und

Wender, 2008). Der Einsatz neuronaler Netze als Erklärungsansatz zum menschlichen Lehren und Lernen mittels elektronischer Medien erscheint schon deshalb äußerst ergiebig, weil Begriffe wie Lernen und Wissenserwerb bei beiden eine zentrale Bedeutung einnehmen. Insofern plädiere ich für eine Verknüpfung dieser beiden Forschungsgebiete.

4.2. E-learning

4.2.1. Begriffsdefinition E-Learning

Auf der deutschen Wikipedia Seite wird die Definition von Michael Kerres aufgegriffen: Unter E-Learning (englisch electronic learning = „elektronisch unterstütztes Lernen“, wörtlich: „elektronisches Lernen“), auch als E-Lernen (E-Didaktik) bezeichnet, werden alle Formen von Lernen verstanden, bei denen elektronische oder digitale Medien für die Präsentation und Distribution von Lernmaterialien und/oder zur Unterstützung zwischenmenschlicher Kommunikation zum Einsatz kommen. Für E-Learning finden sich als Synonyme auch Begriffe wie: Online-Lernen (Onlinelernen), Telelernen, multimediales Lernen, computergestütztes Lernen, Computer-based Training, Open and Distance-Learning u. a.“[14]

Auf der amerikanischen Webseite elearners.com ist E-learning mit dem Kriterium der Netzbasiertheit definiert: „Any learning that utilizes a network (LAN, WAN or Internet) for delivery, interaction, or facilitation. This would include distributed learning, distance learning (other than pure correspondence), CBT delivered over a network, and WBT. Can be synchronous, asynchronous, instructor-led or computer-based or a combination.“[1]

Die Bedeutung des Begriffs elektronisches Lernen hat sich vom lernen mit Fernsehen, Videoband und CD-ROM am Computer zum Netz gebundenen bzw. webbasierten Lernen entwickelt. Daraus wird deutlich, dass der Gebrauch des Begriffes von der Zeitabhängig ist. Der aktuelle Gebrauch ist als Überbegriff für alle Arten medienunterstützten Lernens.[5, S.22 ff.] Im Rahmen dieser Arbeit wird E-learning mit dem Lernen über Internet bzw. webbasierte Anwendung verstanden.

Eine Vorlesung ohne Power Point und PDF-Handouts ist undenkbar geworden.

Mit dem Angebot an neuen Medien hat sich auch eine neue interaktivere Lernkultur entwickelt, die neue Anforderungen an die didaktische Aufbereitung der Lehrinhalte stellt.

4.2.2. Gestaltungsprinzipien für E-learning Angebote

Interaktivität ist

Design Prinzipien

Prinzipien des systematischen Instruktionsdesigns = Gestaltungsorientiertes Mediendidaktik folgen der kognitive und konstruktivistischen Auffassung des Lernens.

4.2.3. Ausgewählte Methoden des E-learning

4.2.4. LCMS und LMS

Autorensoftware auch: Autorentool, Autoren- oder Authoring-System; engl.: authoring software) soll die Erstellung multimedialer Anwendungen insbesondere im E-Learning-Bereich für die Autoren dieser Anwendungen erleichtern. Mit der Software werden die Autoren in ihrer Arbeit unterstützt. Von den Autoren werden keine umfassenden Programmierkenntnisse verlangt, um Trainingskurse für Web Based Training, Computer Based Training oder entsprechende E-Learning-Module zu erstellen. Die Autorensoftware erleichtert die Erstellung interaktiver Präsentationen und Animationen, auch von komplexen Multimedia-Anwendungen.

Interaktionen (z. B. Reaktionen auf Benutzereingaben oder Mausklicks) und Animationen (z. B. Bewegung von Elementen) können im Idealfall intuitiv erstellt werden. Die Integration von multimedialen Elementen ist ebenfalls möglich.

Beispiele für Autorensoftware sind Adobe Authorware, Lectora, IMC Content Studio, IDA oder das Opensource-Produkt eXe-Learning.

4.3. M-Learning

4.4. Gamification als Instrument des E-Learning

Game play helps to exercise (and motivate) our mental muscles. Believe it or not, playing games is actually good for your brain. Not only does it help to engage learners in the eLearning process itself, but it also serves to remedy the boredom that so often leads to unsuccessful learning experiences (Free eBook - How Gamification Reshapes Learning). A report that was released by Leicha Bragg of Deakin University details a study that was conducted in three different schools, which involved 240 students [5]. According to the research, students were more motivated to learn mathematics when the information was presented in a gaming format. Even their attitude toward the subject changed, as did their confidence regarding the various concepts involved. The students were also more motivated to learn the information, which improved their overall success and alleviated the boredom that is often associated with repetition (especially relating to problem solving).[BrainFact]

5. Konzeption

//Skizzierung dessen was kommt

5.1. Rahmenbedingungen

Innerhalb des KOMET Projektes soll ein E-Learning Tool entwickelt werden, welches das selbst gesteuerte Lernen erleichtert und als begleitendes Material/Medium dient. Die Grundidee, ist die Gestaltung eines Quiz mit der Option sich sozial zu vernetzen nach dem Modell von Quizduell.

bei dem die Zeit und die Folge von richtigen Antworten aufgezeichnet werden und in den Highscore einfließen. E-learning tool was Entwicklern das Beachten von Usability bei der Entwicklung von BUIS erleichtern soll.

3 Ideen, 1. Glossar, konkrete Beschreibung zum Lernen langweilig, Kategorisierung der Begriffe und Definitionen, 2. Quiz, gegen Maschine bzw. einfache Lern, zum Lernen für die Zertifizierung, 3. Quizduell, gegen andere direktes Duell,

Glossar beinhaltet Worte der Zertifizierung Seminar: Zielgruppe? Glossar zum Lernen in Bereiche aufgeteilt, Usability Quiz zum Testen seiner bereits gelernten Erfolge, Branding soll noch gemacht werden mit dem Augenmerk der Informationsgestaltung Aufbereitung

- Webbasiertes Tool
- HLMT/ HTML 5
- Jason/ Java Skript/ Python
- Vokabeln plus Definitionen
- und einige mehr

Anforderungen an die Software = Lernerfolge testen, Schwierigkeitsgrad,

5.1.1. Glossar sequentiell

5.1.2. Glossar shuffle

5.1.3. Begriff + Definition + Bild

5.1.4. Quiz gegen einen Gegner direkt?

5.1.5. Fragen

Welches Spiel/Welche Methode

1. ist am einprägsamsten?
2. ist für zwischendurch?
3. hat Ihnen am meisten Spaß gemacht?
4. ist am Zeitaufwendigsten?
5. ist der Fortschritt/Lernerfolg am besten erfasst?
6. Inhalt...

5.2. Zielgruppe

Die Zielgruppe des Usability - Quiz sind Menschen mit einer Vorqualifizierung. Sie sind routiniert am Computer und zählen diesen zu Ihrem täglichen Arbeitswerkzeug. Ihr Auge ist geschult im surfen durch das Web und selektieren von relevanten Informationen. Entwickler und andere Personen die sich seriös für Usability und der User Experience interessieren und hierfür weiterbilden möchten.

5.3. Seminarplanung

Zielgruppen Die Zielgruppe sind Usability Professionals und die die es noch werden möchten.

5.3.1. Inhalt und Ziel des Seminars

Vermittlung des

5.3.2. Funktionale Anforderungen

Darbietung der Begriffe, Verlinkung zu Synonymen, Dazu wurde das Glossar zu einer Art Wiki aufbereitet und zum Prüfen des bereits erworbenen Wissens ein Lern-Quiz in der Art einer Vokabeltrainings entwickelt. Zu der gegebenen Definition gilt es zwischen 4 Antwortmöglichkeiten den richtigen Begriff zu wählen.

Die besten Ergebnisse finden zugang in die Top 10 der Highscore Liste die mit implementiert wurde um einen weiterer Anreiz für das so genannte Usability-Quiz zu schaffen. Evaluieren des Quiz nach Usability Richtlinien?

Open Source CourseBuilder (Webbasiert)

5.3.3. Quiz

5.3.4. Lückentext

5.3.5. Memory

5.4. LCMS Wahl

Framework als Entwicklungsumgebung oder doch nur Mokups? Autorenprogramm

Powertrainer / Lecturnity Adobe Captivate (bzw. die gesamte eLearning Suite 2)
Lectora Publisher Outstart Trainer SumTotal Toolbook digital spirit elearning
studio

5.5. Auswertung

5.6. Zusammenfassung

Autorenprogramm = Quatsch, nur für den Prototypen zur Visualisierung der angestrebten funktionalitäten

Aussicht für die Umgebung auch als Autorentool anwendbar? Wie ist die Software zu strukturieren um den Content erweiterbar bzw. einfach veränderbar zu machen.

6. Praxisteil

6.1. Erweiterung des KOMET Code durch Kategorisierung

6.2. Erweiterung des KOMET Code durch Bilder für 98
Begriffe

6.3. Prototyp Kombinations/ Zuordnungspiel

Literatur

- [1] Clark Aldrich. *Simulations and the future of learning: An innovative (and perhaps revolutionary) approach to e-learning*. John Wiley & Sons, 2003.
- [2] Patricia Arnold. *Handbuch E-Learning: lehren und lernen mit digitalen Medien*. W. Bertelsmann Verlag, 2013.
- [3] H. Balzert u. a. *Lehrbuch Der Softwaretechnik*. Lehrbuch der Software-Technik. Spektrum Akademischer Verlag, 2009. ISBN: 9783827422477. URL: <http://books.google.de/books?id=vmfIb9R2QikC>.
- [4] Franzjörg Baumgart. „Entwicklungs-und Lerntheorien“. In: *Erläuterungen-Texte-Arbeitsaufgaben, Bad Heilbrunn* (1998).
- [5] Peter Baumgartner, Hartmut Häfele und Kornelia Maier-Häfele. *E-Learning: Didaktische und technische Grundlagen*. 2004.
- [6] Erwin Beck, Titus Guldemann und Michael Zutavern. „Eigenständiges Lernen fördern. Metakognition im Unterricht“. In: *Beiträge zur gymnasialen Bildung* 1 (2000), S. 51–93.
- [7] *Betriebliches Umweltinformationssystem*. Wikipedia - Die freie Enzyklopädie. URL: http://de.wikipedia.org/wiki/Betriebliches_Umweltinformationssystem.
- [8] Dr. Andreas Ciroth. *SimaPro Homepage*. GreenDelta GmbH, Berlin 2008-2014. URL: <http://www.simapro.de/Features-im-UEberblick.225.0.html>.
- [9] ISO DIS. „9241-210: 2010. Ergonomics of human system interaction-Part 210: Human-centred design for interactive systems“. In: *International Standardization Organization (ISO). Switzerland* (2009).
- [10] John Dewey und Martin Suhr. *Erfahrung und Natur*. Suhrkamp Verlag, 1995.
- [11] Ludwig J Issing. *Online-Lernen: Handbuch für Wissenschaft und Praxis*. Oldenbourg, 2009.

- [12] Gunnar Jürgens u. a. „Anforderungen an Betriebliche Umweltinformationssysteme (BUIs) zur Unterstützung von Instrumenten des Umweltcontrolling“. In: *Zwischenbericht des Forschungsberichts INTUS*, Stuttgart (2001).
- [13] *KOMET Projekt Seite*. HTW-Berlin FB2 - Betriebliche Umweltinformatik. URL: <http://komet.f2.htw-berlin.de/aggregator/categories/1>.
- [14] Michael Kerres, Claudia de Witt und Jörg Stratmann. „E-Learning“. In: *Didaktische Konzepte für erfolgreiches Lernen, Online im Internet: http://online-campus.net/edumedia/publications/jahrb-pe-wb-b.pdf* 25 (2005).
- [15] Walter Klöpffer und Birgit Grahl. *Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf*. John Wiley & Sons, 2009.
- [16] Geis Thomas (ProContext Consulting GmbH) Kluge Oliver (Versicherungskammer Bayern) Polkehn Knut (artop Institut an der Humboldt-Universität zu Berlin) Heimgärtner Rüdiger (IUIC Intercultural User Interface Consulting) Fischer Holger (Universität Paderborn s-lab – Software Quality Lab) Hunkirchen Peter (Fraunhofer-Institut FIT) Molich Rolf (DialogDesign). *CPUX-F – Curriculum und Glossar Herausgeber: UXQB*. UXQB – International Usability und User Experience Qualification Board e.V. URL: http://www.uxperten.de/resources/cpux-f_curriculum_und_glossar.pdf.
- [17] S.and Hochscheid-Mauel D.and Aslanski K.and Deimann M.and Kreuzberger G. Niegemann H.M.and Hessel. *Kompendium E-Learning*. Bd. 2005. 1. 2005. URL: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0009-5-2102>.
- [18] Claus Rautenstrauch. *Betriebliche Umweltinformationssysteme: Grundlagen, Konzepte und Systeme; mit 8 Tabellen*. Springer, 1999.
- [19] Michael Richter und Markus Flückiger. *Usability Engineering kompakt: benutzbare Software gezielt entwickeln*. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 2010.
- [20] *Strategie für Lebenslanges Lernen in der Bundesrepublik Deutschland*. Bundesländer-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK), 2004. URL: <http://www.pedocs.de/volltexte/2008/325/pdf/heft115.pdf>.
- [21] Volker Wohlgemuth und BUIs Berliner. *Konzepte, Anwendungen, Realisierungen und Entwicklungstendenzen betrieblicher Umweltinformationssysteme (BUIs):[Workshop 1. Berliner BUIs-Tage]*. Shaker, 2008.