„Entwicklung und Gestaltung einer spracharmen digitalen Handlungsanleitung für die (indirekte) Integration in Software zur Qualitätsüberwachung von Produktionsabläufen am Bildschirm“

Masterthesis

im Fachbereich Informatik und Kommunikationssysteme
der Hochschule Merseburg (FH)

Vorgelegt von

Steffen Schulz

M-TRW’06

Dessau-Roßlau

Erstgutachterin: Prof. Kerstin Alexander
Zweitgutachter: Dr. Roland Gleißner

Eingereicht am: 25. November 2008

Alan Kay über Metaphern

„At PARC we coined the phrase **user illusion** to describe what we were about when designing the user interface. **There are clear connotations to the stage, theatrics, and magic – all of which give strong hints as to the direction to be followed.** For example, the screen as ›Paper to be marked on‹ is a metaphor that suggests pencils, brushes, and typewriting. Fine as far as it goes. But it is the magic – understandable magic – that really counts. Should we transfer the paper metaphor so perfectly that the screen is as hard as paper to erase and change? Clearly not."

[Schmidt]

Abstract

Imagine a complex software application which is running all over the world but supports a single language only. It is English. Well – one may think – everyone knows some English terms at computers. May be, but that is not enough.

Users want to read their mother tongue on screen too. In case of a complex software application they need a kind of support which is affordable to them. That is the task of this master thesis. It is done to explore a way to address users in Asia who speak either Mandarin, Japanese, Korean or Taiwanese. They should get an digital application which is separated from the original manual or online help. Such Application should help to avoid mistakes which occur ocassionally.

Several interesting content was found during the research. First of all the graphical variables of Jaques Bertin and the ability of our vision to allow preattentative perception of certain graphical constellations and phenomenas of our threedimensional world. Screen is flat anymore. That twodimensional space was to be designed for an „operator support application". To make sure that the users are able to get use of it, a nonverbal navigation structure was anticipated and realized. It is a structure which serves to all users. Finally, the screen becomes the stage, where mother language advice is easily affordable. Task done? Success ensured?

The concept needs to be evaluated and refined. Some details concerning aesthetics and usability were already figured out due to two surveys. More findings are to obtain.

Kurzfassung

Stellen Sie sich eine komplexe Software vor, die überall auf der Welt eingesetzt wird, aber nur eine einzige Sprache unterstützt. Es ist Englisch. Gut, könnte man denken, jeder kennt ein paar englische Worte in Bezug auf Computer. Möglicherweise, aber das ist nicht ausreichend.

Die Anwender möchten ihre Muttersprache auch am Bildschirm lesen. Im Falle eines komplexen Software-Produktes benötigen sie eine Art von Unterstützung, die ihnen zugänglich ist. Darin besteht die Aufgabe dieser Masterarbeit. Sie wurde angefertigt, um einen Weg zu finden, wie Anwender erreichbar sind, die entweder Hochchinesisch, Japanisch, Koreanisch oder Taiwanesisch sprechen. Sie sollen eine digitale Applikation erhalten, die unabhängig von der originalen Anleitung oder Online-Hilfe ist. Eine solche Anwendung soll helfen, häufig auftretende Fehler zu vermeiden.

Im Laufe der Recherche wurden viele interessante Inhalte entdeckt. An erster Stelle die grafischen Variablen Jaques Bertins und die Fähigkeit unseres Sehsinnes, bestimmte grafische Konstellationen und Phänomene der dreidimensionalen Welt präattentativ wahrzunehmen. Der Bildschirm ist und bleibt flach. Für diese zweidimensionale Fläche wurde eine Applikation zur Unterstützung der Anwender gestaltet. Um sicherzustellen, dass die Anwender davon Gebrauch machen können, wurde eine nichtsprachliche Navigationsstruktur antizipiert und verwirklicht. Es handelt sich um eine Struktur, die allen Anwendern dienlich ist. Letztendlich wird der Bildschirm zu der ›Bühne‹, auf der Hinweise und Ratschläge in der Muttersprache leicht zugänglich gemacht werden.
Ist die Aufgabe gelöst, der Erfolg gesichert?

Das Konzept bedarf, weiter evaluiert und verfeinert zu werden. Einige Detailfragen, welche die Ästhetik und Usability betreffen, wurden bereits durch zwei Umfragen herausgefunden und abgesichert. Weitere Erkenntnisse sind zu erlangen.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis ix
Tabellenverzeichnis x

1 ERDEN

1.1 Beschreibung der Gegebenheiten 1
1.1.1 Praxispartner LayTec GmbH 1
1.1.2 Die Produkt-Systeme EpiTT und EpiTwin TT 1
1.2 Beschreibung der praktischen Aufgabe 4
1.2.1 Aufgabenstellung 4
1.2.2 Problematik 5
1.2.3 Formuliertes Ziel 6
1.2.4 Fragen 6
1.2.5 Eingrenzung 7
1.3 Aufbau der Arbeit 7
1.4 Das Schließen der Gestaltungslücke 8

2 ERKUNDEN

2.1 Die hohe Kunst der Visualisierung 9
2.1.1 Wieso visualisieren? 9
2.1.2 Vielfalt der Visualisierungsmethoden 10
2.1.3 Visualisierung zwischen Information und Wissen 12
2.1.4 Exkurs: „Tubemap" global 13
2.2 Das Interface als Benutzerschnittstelle 14
2.2.1 Ein ständiger Wandlungsprozess 14
2.2.2 Die Desktop-Metapher 15
2.2.3 Das Multimedia-Interface 16
2.2.4 Nachbildungen eines analogen Interface 17
2.2.5 Bedienung von Automaten 17
2.2.6 Steuerung komplexer Prozesse über ein Interface 18
2.3 Trends der Benutzerführung über ein Interface 19
2.3.1 Visuelle Gestaltung und Effekte 19
2.3.2 Weiterentwicklung von Bedienkonzepten 20
2.4 Optimierung durch Usability Engineering 22
2.4.1 Methodischer Ansatz 22
2.4.2 Schwerpunkte des Entwicklungsprozesses 23
2.4.3 Praxisbeispiele 24

2.5 Kulturfragen zwischen Europa und Asien 25
2.5.1 Probleme der interkulturellen Kommunikation 25
2.5.2 Mentalitätsmodelle 25
2.5.3 Bedeutung von Farben 26
2.5.4 Schriftsysteme und Sprache 27
2.5.5 Kulturspezifisches Screendesign 28

3 MISCHEN

3.1 Eine Anwendung „zwischen den Stühlen" 29
3.1.1 Merkmale der zu erarbeitenden Handlungsanleitung 29
3.1.2 Merkmale von Hilfe-Anwendungen für den Bildschirm 29
3.2 Methodische Werkzeuge für den Arbeitsprozess 31
3.2.1 Das Ebenenmodell nach Jesse James Garrett 31
3.2.2 Donald A. Normans „Stages of Action" 32
3.3 Zusammenstellung von Kriterien und Prinzipien 33
3.3.1 Software-Ergonomie 34
3.3.2 Interface Design 35
3.4 Psychologische und physiologische Größen 37
3.4.1 Sinneskanäle der visuellen Wahrnehmung 37
3.4.2 Die präattentative Wahrnehmung visueller Informationen 38
3.4.3 Farbe, Farbwirkung, Farbenfehlsichtigkeit 38
3.5 Handwerkliches zur Visualisierung von Informationen 39
3.5.1 Die grafische Variablen nach Jaques Bertin 39
3.5.2 Edward Tuftes Empfehlungen für sachgerechte Visualisierungen 40

4 ZERLEGEN

4.1 Analyse der Einsatzbedingungen 41
4.1.1 Nutzerprofil des Anlagenpersonals 41
4.1.2 Aufgaben des Anlagenpersonals 41
4.1.3 Rahmenbedingungen (setting) 42
4.1.4 Arbeitsbedingungen 43
4.1.5 Konsequenzen 44
4.2 Die LayTec Software EpiNet 44
4.2.1 Details zur Entwicklung von EpiNet 44
4.2.2 Integration der Hardware 45
4.2.3 Programmierung mit LabWindows CVI 45
4.2.4 Analyse der Software-Module H1, H2, H3 46
4.3 Häufige Bedienfehler 47

5 KONZIPIEREN

5.1 Inhaltliche und strukturelle Aspekte 49
5.1.1 Fehlerliste, Gliederung, Sprachversionen 49
5.1.2 Überlegungen zu Aufbau und Navigation 50
5.1.3 Überlegungen zu Interaktionsvorgängen 51
5.1.4 Visuelle Vorgaben 51
5.2 Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Software 52
5.2.1 Symbiose von Software-Modulen und Anwenderunterstützung 52
5.2.2 Ergänzung von Interpretationshilfen 52
5.2.3 Offensichtlicher Optimierungsbedarf der Bedienoberfläche 52
5.2.4 Die mögliche Optimierung der Darstellung von Graphen 54

6 GESTALTEN

6.1 Entscheidungen treffen 55
6.1.1 Anordnung am Bildschirm 55
6.1.2 Gestalterische Grundsätze 56
6.1.3 Hilfreiche Strategien 57
6.1.4 Nützliche Tools 58
6.2 Gestaltung der grafischen Bestandteile 58
6.2.1 Überarbeitung der Modulfenster 58
6.2.2 Farbwahl 60
6.2.3 Rahmen-Elemente 61
6.2.4 Einzelteile für Papierprototypen 62

7 EVALUIEREN

7.1 Hand in Hand mit der Gestaltung 63
7.1.1 Vorteile eines iterativen Entwicklungsprozesses 63
7.1.2 Wunsch und Wirklichkeit 63
7.2 Beginn eines Evaluationsprozesses 64
7.2.1 Empfehlungen 64

8 ANWENDUNG

8.1 Vorstellung der entwickelten Handlungsanleitung 65
8.1.1 Aufbau und Grundprinzip 65
8.1.2 Drei Fallbeispiele 66
8.2 Möglichkeiten einer Implementierung 67
8.2.1 Einsatz als ›Erste-Hilfe-Koffer‹ für EpiNet 1.10 67
8.2.2 Integration in EpiNet Version 2.0 67

8.3 Systemcharakter der Designelemente 68

9 ARBEITSDOKUMENTE

9.1 Umfrage: Interface-Preferenzen in Europa und Asien 69
9.1.1 Ziel und Durchführung der Umfrage 69
9.1.2 Gestellte Fragen und statistische Auswertung 69
9.2 Umfrage: Screendesign und Typographie für Asien 74
9.2.1 Ziel und Durchführung der Umfrage 74
9.1.2 Gestellte Fragen und statistische Auswertung 75
9.3 Modifizierte Icon-Gestaltung 78
9.4 Bezeichnungen in fünf Sprachen 78

10 ANHANG

10.1 Literatur- und Quellenverzeichnis 79
10.2 Abbildungsnachweis 83
Eidesstattliche Erklärung 85

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1_1 EpiTwin TT auf einem AIXTRON-Reaktor
Abbildung 1_2 Geöffneter AIXTRON-Reaktor
Abbildung 1_3 Optischer Kopf
Abbildung 1_4 Verbindungsschema einer EpiTT-Installation
Abbildung 1_5 EpiNet Software-Module
Abbildung 2_1 Visualisierung eines unbekannten Astronomen um 950 n. Chr. (Zenitpositionen von Sonne, Mond und Planeten im Jahreslauf)
Abbildung 2_2 Periodensystem der Visualisierungsmethoden (Version 1.5)
Abbildung 2_3 Knowledge Visualization Framework – vier Perspektiven
Abbildung 2_4 U-Bahn-Netz von Taipei
Abbildung 2_5 U-Bahn-Netz von Beijing
Abbildung 2_6 U-Bahn-Netz von Seoul
Abbildung 2_7 U-Bahn-Netz von Tokyo (Ausschnitt)
Abbildung 2_8 Scrollen von Text
Abbildung 2_9 Funktion des Finders
Abbildung 2_10 Ein privater Schreibtisch
Abbildung 2_11 Bildauswahl Siemens „Kompetenzgebiete Energieversorgung"
Abbildung 2_12 Bildschirmdarstellung aus der Petrolchemie (Ausschnitt)
Abbildung 2_13 Usability Test einer interfacebasierten Maschinensteuerung
Abbildung 2_14 „Glänzendes" Dock von Mac OS X Leopard
Abbildung 2_15 Icon-Tableau eines iPhone
Abbildung 2_16 Animierte Darstellung von Ordner-Inhalten als Dokumentvorschau
Abbildung 2_17 Einige vom Touchpad des MacBook unterstütze Bediengesten
Abbildung 2_18 Produktstudie „Optimus Tactus" (Art Lebedev)
Abbildung 2_19 Workflow-Manager in der Kopfzeile (CAD/CAM-System)
Abbildung 2_20 bisherige Lösung (Antriebstechnik in der Automatisierung)
Abbildung 2_21 nach der Überarbeitung (Antriebstechnik in der Automatisierung)
Abbildung 2_22 Altes Interface von „syngo" (Siemens Medical Solutions)
Abbildung 2_23 Neues Interface mit räumlichem Koordinatenmodell (Siemens)
Abbildung 2_24 Aufmerksamkeitsdreiecke Europa und Asien
Abbildung 2_25 Bildschirmfoto Website „Yahoo", Japan
Abbildung 2_26 Bildschirmfoto Website „Eachnet", China
Abbildung 2_27 Bildschirmfoto Website „Fujixerox", Taiwan
Abbildung 2_28 Bildschirmfoto Website „Lenovo", China (ehemals IBM)
Abbildung 3_1 Quarx XPress 8.0 CHM-Hilfe
Abbildung 3_2 Garret's allgemeines Ebenenmodell
Abbildung 3_3 Garret's Illustration von Wechselbeziehungen
Abbildung 3_4 Vorgegebene Abstände für Dialogfenster (1995)
Abbildung 3_5 Optionsfenster IBM Aptiva Communication Center
Abbildung 3_6 Optionsfenster Microsoft Word Frame Options
Abbildung 3_7 Weg des Mauszeigers zu verschieden großen Zielpunkten
Abbildung 3_8 Typographie-Empfehlung für das Interface medizinischer Geräte
Abbildung 3_9 links: redundante Beschriftung low / high

rechts: hierarchische Spalten low / high
Abbildung 3_10 Präattentative und nicht präattentative Konstellationen
Abbildung 3_11 Farbspektren für Normalsichtige und bei starker Farbfehlsichtigkeit
Abbildung 3_12 Die grundsätzlichen grafischen Variablen nach Bertin
Abbildung 4_1 Bildausschnitt Tutorial „Interface-Design" mit LabWindows Toolkit
Abbildung 4_2 Differenzierung von Icons durch Glyphen
Abbildung 5_1 Flash-Demonstration „in-situ fingerprint"
Abbildung 5_2 Reiterstruktur von EpiR 2000 (Ausschnitt)
Abbildung 5_2 Programm-Icons des EpiNet-Paketes
Abbildung 5_3 (links) Ausschnitt Modul-Fenster H1 „EpiScope"
Abbildung 5_4 (mittig) Ausschnitt Modul-Fenster H2 „EpiTTCallibration"
Abbildung 5_5 (rechts) Ausschnitt Modul-Fenster H3 „WaferProfiles"
Abbildung 6_1 Reiterstruktur mit Icons für zehn Software-Module
Abbildung 6_2 Element für den Modulnamen und die Fensterfunktionen
Abbildung 6_3 Nachkonstruktion und Modifizierung des Modulfensters H1
Abbildung 6_4 Nachkonstruktion und Modifizierung des Modulfensters H2
Abbildung 6_5 Nachkonstruktion und Modifizierung des Modulfensters H3
Abbildung 6_6 Grauabstufungen für die Nachbildung der Bedienoberfläche
Abbildung 6_7 Farbtöne für Hervorhebungen
Abbildung 6_8 Erkennbarkeit der Farbtöne bei starker Farbfehlsichtigkeit
Abbildung 6_9 Beispiel für die Gestaltung von Rahmenelementen
Abbildung 6_10 Paper Prototyping in Aktion
Abbildung 6_11 Einzelteile für Papierprototypen (Schaltflächen etc.)
Abbildung 7_1 Visualisierung der Teilschritte einer benutzerzentrierten Gestaltung
Abbildung 8_1 Anwendungsbeispiel Modul H1 / Chinesisch
Abbildung 8_2 Anwendungsbeispiel Modul H1 / Japanisch
Abbildung 8_3 Anwendungsbeispiel Modul H1 / Koreanisch
Abbildung 8_4 Flash-Demonstration „in-situ fingerprint"
Abbildung 10_1 Start-Icon des MAC OS 1.0 (1984), bekannt als „friendly MAC"

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2_1 Gegenüberstellung der Eigenschaften von Computer und Mensch
Tabelle 2_2 Zeitorientierung und Nutzerverhalten
Tabelle 2_3 Übersicht Sprachen und Zeichen
Tabelle 4_1 EpiNet Software-Module (H1, H2, H3)
Tabelle 6_1 (BILDZELLEN) Zentrale Elemente der Icons
Tabelle 6_2 (BILDZELLEN) Überarbeitung einzelner Elemente der Bedienoberfläche
Tabelle 9_1 Begriffe in fünf Sprachen

ERDEN

1

1.1 Beschreibung der Gegebenheiten
1.2 Beschreibung der praktischen Aufgabe
1.3 Aufbau der Arbeit
1.4 Das Schließen der Gestaltungslücke

1.1 Beschreibung der Gegebenheiten

1.1.1 LayTec GmbH, Berlin

Die LayTec GmbH, Berlin, ist ein führender Hersteller von optischen In-situ-Sensoren für Epitaxie-Verfahren. Die Sensortechnik wird weltweit im Bereich der Forschung und industriellen Produktion eingesetzt. Die dazugehörige Software EpiNet wird ausschließlich in englischer Sprache vertrieben.
Die Bezeichnung Epitaxie steht für ein „geordnetes Kristallwachstum auf einer Trägerschicht" [wiki 1] – hier auf Halbleitermaterialien (Wafer). Das Verfahren findet in abgeschlossenen Beschichtungskammern (Reaktoren) bei sehr hohen Temperaturen statt. LayTec hat eine Methode entwickelt, mit denen Messungen auf der Oberfläche des Wafers – direkt innerhalb der Kammer (in-situ) – durchgeführt werden können. LayTec entwickelt und produziert derzeit fünf messtechnische Komplett-Lösungen, die sich vor allem dadurch auszeichnen, dass sie äußerst genau sind.

1.1.2 Die Produkt-Systeme EpiTT und EpiTwin TT

Anwendungsbereich
Die hohe Genauigkeit der angewendeten Messverfahren ist die Voraussetzung für den Einsatz in der Qualitätskontrolle für Epitaxie-Verfahren. Die Produkt-Systeme EpiTT oder EpiTwin TT werden von Herstellern verwendet, die Wafer für die Herstellung von blau oder weiß leuchtenden LED's veredeln. Die Veredelung basiert auf einem kontrollierten Schichtwachstum, bei dem die Wafer mit Gasen bedampft werden. Durch die Bedampfung wächst auf der Oberfläche des Wafers eine wenige Nanometer dünne neue Schicht. Dazu sind Temperaturbereiche zwischen 800 und 1200 °C notwendig.

Die so produzierten Wafer bilden das Ausgangsmaterial für die LED-Herstellung. Die in winzige Stücke zerteilten Wafer werden für das Licht ausstrahlende Element einer LED genutzt. In welcher Farbe und Intensität die daraus hergestellten LED's leuchten, wird durch die neu gewachsene Schicht des Wafers bestimmt. Die messtechnische Überwachung des Schichtwachstums sorgt für eine gleichbleibende Qualität.

Integration
Die Produkte EpiTT bzw. EpiTwin TT werden mehrheitlich in MOCVD-Anlagen (MOCVD engl. „metal organic chemical vapor deposition") renommierter Hersteller integriert.

AIXTRON Ltd., Aachen, baut die Sensoren auf Wunsch direkt ab Werk ein. Die Sensoren können in bestehenden Anlagen individuell nachgerüstet werden. Abbidlung 1_1 zeigt zwei optische Köpfe auf einem AIXTRON-Reaktor. Die optischen Köpfe sind über Viewports (Schauglas aus hitzebeständigem Quartz) platziert, welche einen Einblick in den Reaktor erlauben.

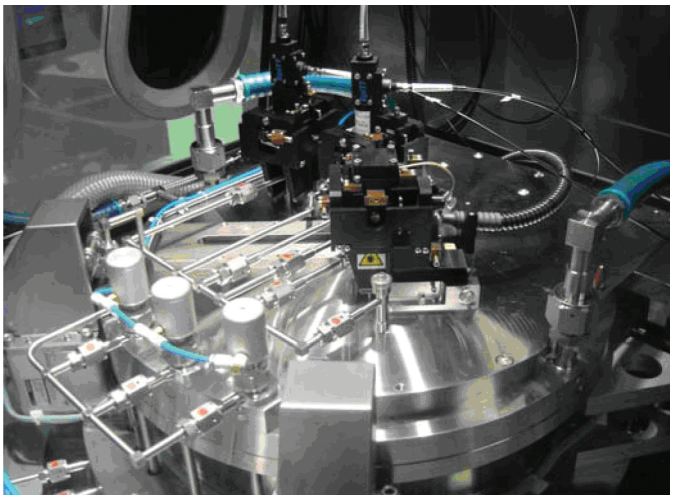


Abbildung 1_1
EpiTwin TT auf einem AIXTRON-Reaktor

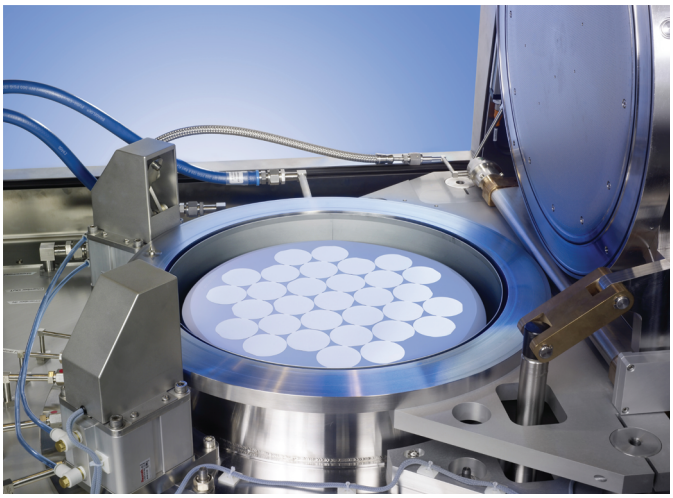


Abbildung 1_2 zeigt einen geöffneten Reaktor, der mit Wafern bestückt ist. Im Deckel dieses Reaktors sind fünf Viewports mit einem Durchmesser von 5 mm integriert, die nach Bedarf genutzt werden können.

Abbildung 1_2
Geöffneter AIXTRON-Reaktor

Messverfahren

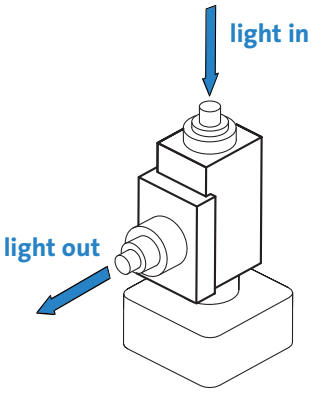


Abbildung 1_3
Optischer Kopf

Die Abbildung 1_3 zeigt eine schematische Darstellung eines optischen Kopfes, welcher über zwei optische Kabel mit einer Kontrolleinheit verbunden wird.
Die Kontrolleinheit sendet ein Lichtsignal aus, das von einer LED oder Halogenlampe stammt. Das Lichtsignal wird über die angeschlossenen Kabel zum optischen Kopf geführt, dort gebündelt und in den Reaktor geleitet (light in). Dort trifft das Licht auf die Oberfläche des Wafers und wird zum Teil reflektiert. Die reflektierte Lichtmenge wird im optischen Kopf durch ein Prisma umgelenkt und über das zweite Kabel (light out) zur Detektorkarte in der Kontrolleinheit zurück geführt.

Die gemessene Reflektivität erlaubt, die Beschaffenheit der Oberfläche des Wafers zu bestimmen und das Schichtwachstum zu verfolgen. Des weiteren übt die Temperatur innerhalb des Reaktors einen entscheidenden Einfluss auf das Schichtwachstum aus. Kleinste Temperaturabweichungen führen zu ungewünschten Unebenheiten.

Die Oberflächentemperatur des Wafers wird im ständigen Wechsel zur Reflektivität gemessen. Dabei wird die – vom glühenden Wafer ausgehende – Wärmestrahlung über den optischen Kopf (light out) zur Kontrolleinheit übertragen. Die Wärmestrahlung wird ausgewertet und die wahre Temperatur bestimmt. Die Buchstaben TT in EpiTT bzw. EpiTwin TT stehen daher für „true temperature".

Genauigkeit

Die Wachstumsrate kann mit einer Genauigkeit bis zu ± 0.001 nm/s (Nanometer pro Sekunde) gemessen werden. Die Oberflächentemperatur wird mit einer Abweichung von weniger als ± 1 K (Kelvin) ermittelt.

Gesamtsystem

Das LayTec-Knowhow verbirgt sich gleichermaßen in Hard- und Software der Produkte. Die von LayTec angebotenen messtechnischen Komplettlösungen beinhalten:

- einen optischen Kopf (EpiTT) bzw. zwei optische Köpfe (EpiTwin TT)
- die Kontroll-Einheit mit Lichtquelle und Detektorkarte
- einen Kontroll-Computer (Messwerte darstellen, speichern und auswerten)
- Befestigungsstrukturen für optische Köpfe (abhängig vom jeweiligen Reaktortyp)
- die benötigten Spezial- und Netzwerkkabel
- die Software EpiNet (mit USB-Dongle)
- eine gedruckte Dokumentation

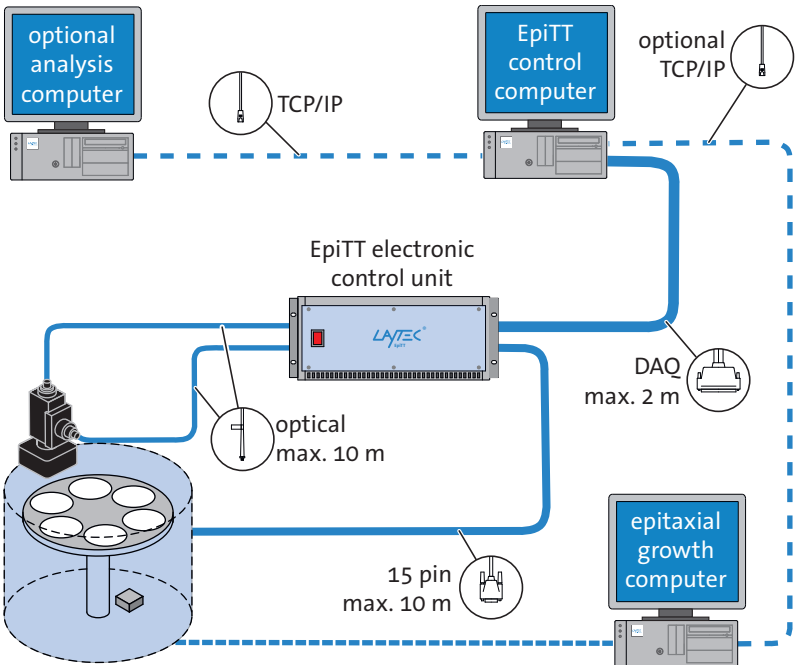


Abbildung 1_4 Verbindungsschema einer EpiTT-Installation

Software EpiNet

Die Silbe „Epi" in EpiNet steht für Epitaxie (siehe Abschnitt 1.1.1). Die Software stellt die ermittelten Messwerte grafisch dar und speichert alle erfassten Parameter in Form von Datensätzen ab. Sie erlaubt die Überwachung von Temperatur und Schichtwachstum in Echtzeit. In der Forschung zeichnet sich der Einsatz von EpiNet dadurch aus, dass sich die Auswirkungen der Veränderung von Prozessparametern – bei verschiedenen Versuchsreihen – detailliert nachvollziehen lassen. In der industriellen Massenproduktion zählen stets gleichbleibende Ergebnisse. Daher wird die Software hier zur Qualitätssicherung eingesetzt. EpiNet 1.10 besteht aus vielen einzelnen Modulfenstern die am Bildschirm beliebig angeordnet werden können (siehe Abbildung 1_5).

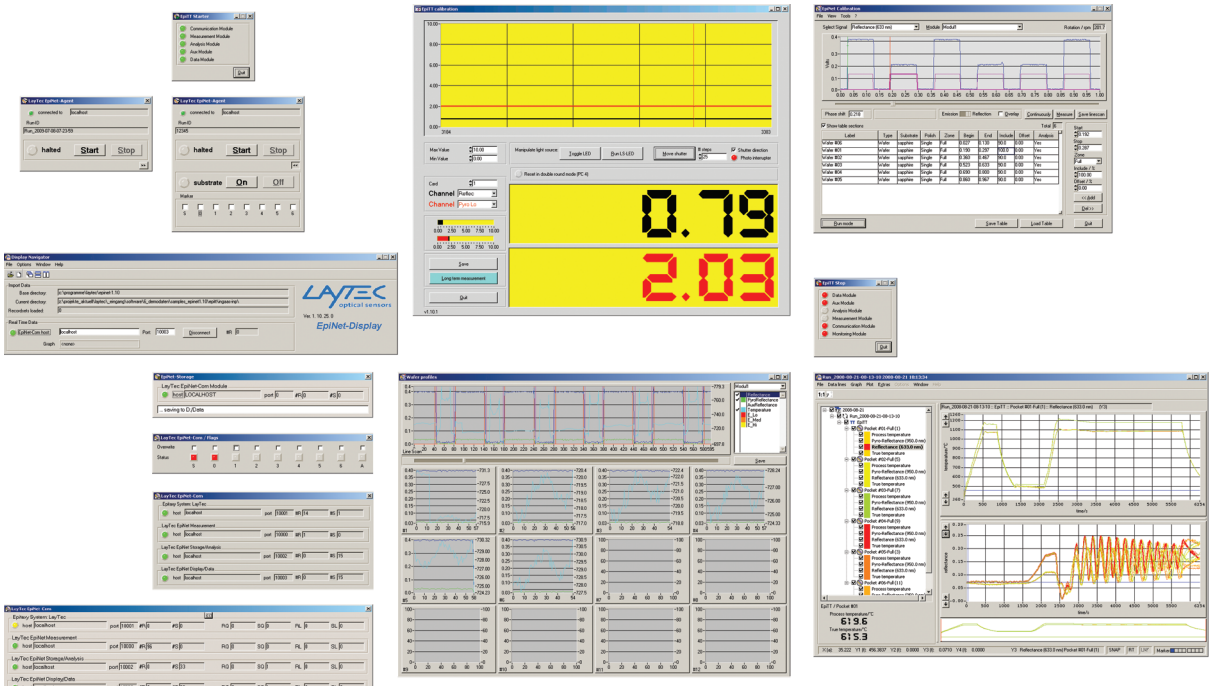


Abbildung 1_5 EpiNet Software-Module

1.2 Beschreibung der praktischen Aufgabe

1.2.1 Aufgabenstellung

Während des täglichen Einsatzes der englischsprachigen EpiNet-Software in Asien treten häufig Fehler bei der Bedienung auf. Die Mitarbeiter, welche die Produktionsanlagen bedienen, verfügen meist nur über geringe Englischkenntnisse.
Deshalb sollen Grundlagen dafür geschaffen werden, welche sich für die Erstellung einer spracharmen Handlungsanleitung für diese Anwendergruppe nutzen lassen. Besonders häufig auftretende Probleme sollen mit deren Hilfe vermieden werden.
Mit dieser Arbeit soll exemplarisch erörtert werden, welche Mittel und Wege geeignet sind, weitgehend ohne die englische Sprache zu arbeiten, um das Ziel – die Vermeidung von Bedienfehlern – zu erreichen.

Die angestrebte spracharme Handlungsanleitung (englischer Arbeitstitel „Operator Support Application") ist eigenständig zu betrachten. Sie soll weder die gedruckte Dokumentation noch die Online-Hilfe ersetzen, sondern sich speziell an das Anlagenpersonal (engl. „Operator") in Asien richten.

1.2.2 Problematik

Aus Sicht eines entsprechend befähigten Wissenschaftlers oder Ingenieurs stellt die Software EpiNet 1.10 keine große Herausforderung dar. Anders verhält es sich im Blick auf die Operatoren, die den Produktionsprozess, der in China, Japan, Südkorea und Taiwan bestehenden industriellen Wachstumsanlagen, konfigurieren und überwachen.

Sie sind keine ausgewiesenen Spezialisten und besitzen oft nur geringfügige Englischkenntnisse. Fehlerhafte Einstellungen führen zu falschen, nicht vergleichbaren oder verlorenen Datensätzen. Die Supportmitarbeiter in Berlin erhalten Anfragen, die auf der Annahme beruhen, dass die Messtechnik kaputt sei. Tatsächlich liegt die Ursache meist in den Fehlern, die während der Konfiguration oder bei einer nicht bedarfsgerecht durchgeführten Kalibrierung auftreten. Da die Daten auch auf der Grundlage von Referenzwerten berechnet werden, ist deren korrekte Einstellung wichtig.

Für die Qualitätssicherung sind die EpiNet Datensätze DAS Mittel zur Kontrolle des Wachstumsvorganges. Fehlerhaft aufgezeichnete oder falsch abgespeicherte Datensätze sind für eine spätere Auswertung wertlos. Die Software gibt keine Anhaltspunkte dafür, welche Einstellungen geändert oder kontrolliert werden müssen.

Die Operatoren arbeiten unter Zeitdruck. Die Vorbereitung eines neuen Anlagenlaufes sollte innerhalb von fünf bis zehn Minuten erfolgen. Unsicherheiten führen zu Verzögerungen und verursachen eine verringerte Auslastung der Anlagen.

1.2.3 Formuliertes Ziel

Die spracharme Handlungsanleitung ist als digitale Bildschirm-Anwendung zur Unterstützung der täglichen Arbeit der Operatoren zu entwickeln. Sie soll die Operatoren bei ihren Aufgaben der Konfiguration und Kalibrierung mit Hilfe der LayTec Software EpiNet 1.10 unterstützen. Vorrangiges Ziel ist, häufig auftretende Fehler in der Bedienung signifikant zu vermeiden helfen.
Die spracharme Handlungsanleitung soll so strukturiert, gegliedert und didaktisch gestaltet sein, dass in allen Teilen weitgehend auf Sprache verzichtet werden kann. Die Operatoren sollen möglichst intuitiv navigieren können. Die Struktur muss eine neue Form der Übersicht bieten, welche die zehn verschiedenen Software-Module greifbarer macht. Die Modulfenster als zentrale Elemente der Software bilden Kontexte, an die eine spracharme Gestaltung und Didaktik anknüpfen kann.

Die Handlungsanleitung muss besonders effektiv nutzbar sein.

1.2.4 Eingrenzung

Das avisierte praktische Ergebnis kann, ohne einen tiefer gehenden Evaluationsprozess durchlaufen zu haben, nicht als „fertig" bezeichnet werden. Deshalb ist das erreichbare Ergebnis ein Zwischenstand. Die Handlungsanleitung muss im Kontext der praktischen Anwendung erprobt und iterativ* weiterentwickelt werden. (* wiederholend, mehrmalig, nochmalig)

Als Darreichungsform wird eine PDF-Datei angestrebt, die per Mauszeiger nonlinear navigierbar ist. Der Schwerpunkt der Arbeit wird nicht im Programmieren bestehen, sondern liegt in der Erforschung und Entwicklung von Möglichkeiten, wie auf sprachArme Weise ein Erfolg versprechendes Ergebnis erreicht werden kann.

Im Rahmen dieser Arbeit werden die vier Hauptmodule der Software gründlich untersucht und in Bezug auf das Interface und die Bedienbarkeit durch nicht englisch sprechende Angestellte im asiatischen Raum weiterentwickelt. Einige Erkenntnisse lassen sich direkt in der digitalen Handlungsanleitung umsetzen, andere werden als Empfehlungen für die Entwicklung der Version EpiNet 2.0 aufbereitet.

Eine Integration ist insoweit möglich, dass sich die Nutzung der Handlungsanleitung einfach in den Arbeitsprozess einbinden lässt. Dabei agiert der jeweilige Nutzer eigenständig und eigenverantwortlich. Es soll keine Kontrollfunktion geschaffen werden, sondern eine Art „Erste-Hilfe-Set", das bei Bedarf zu Rate gezogen werden kann.
Wie nebenbei kann der wesentliche Verlauf einer Konfiguration veranschaulicht werden. Deshalb kann die Handlungsanleitung gleichzeitig der Schulung neuer Mitarbeiter dienen – vorausgesetzt, ein erfahrener Mitarbeiter nimmt sich dieser Aufgabe an.

Eine direkte Implementierung der Handlungsanleitung in EpiNet 2.0 ist ungewiss. Dennoch wird eine gestalterische Lösung antizipiert (vorweggenommen), die Vorschläge für die Anordnung der Modulfenster einer neuen EpiNet-Version beinhaltet.

1.2.5 Leitfragen

Die gestellte Aufgabe führt zu folgenden Fragen:

- Wie können wenig anschauliche Handlungen nachvollziehbar visualisiert werden?
- Wie können komplexe Bedienoberflächen einfacher, schlüssiger dargestellt werden?
- Wie kann die spracharme Handlungsanleitung effektiv nutzbar gemacht werden?
- Wie können spracharme Hinweise die häufigsten Fehler vermeiden helfen?
- Welche kulturellen Aspekte sind bei der Gestaltung zu berücksichtigen?

Die Leserin/der Leser ist eingeladen, die Beantwortung dieser Fragen
und die Entwicklung einer Problemlösung in ›Pionierarbeit‹ zu verfolgen.

1.3 Aufbau der Arbeit

Leitverben begleiten den Weg zur entwickelten Anwendung:

Erden – Erkunden – Mischen – Zerlegen – Konzipieren – Gestalten – Evaluieren

Die Teile eins bis sieben beinhalten Recherche-Ergebnisse, theoretische Grundlagen, die Formulierung von Kriterien, die analytische Arbeit, konzeptionelle Ergebnisse, die Dokumentation des gestalterischen Prozesses und der bisher möglichen Evaluation.

Erden
Das Problem ist komplex – gleichzeitig ist es das betroffene Sachgebiet. Beide Aspekte werden im Einleitungsteil erläutert.

Erkunden
Dieser Teil der Arbeit dient der Annäherung an die Lösung der Aufgabe. Betrachtet werden vier Bereiche, welche die Aufgabe im weiteren und näheren Sinne tangieren. Dies sind Visualisierung, Interface, Usability Engineering und interkulturelle Aspekte.

Mischen
Es gibt keine Methode, die eins zu eins zur Bewältigung der Aufgabe herangezogen werden kann. Aus der Vielzahl von Handreichungen wird eine Auswahl getroffen, die Orientierung für den Entwicklungsprozess bieten soll. Außerdem werden Grundlagen erarbeitet, die bestehendes Wissen erweitern und einen wesentlichen Beitrag leisten.

Zerlegen
Nach der Formulierung von Kriterien beginnt hier die konkrete Arbeit an der Lösung der Aufgabe. Es ist wichtig, die Anwender und die Rahmenbedingungen zu kennen. Die Software-Module von EpiNet werden als Schnittstelle zum Anwender analysiert.

Konzipieren
Der grundlegende Rahmen wird abgesteckt und Vorgaben für Navigation und Interaktion formuliert. Im Zuge der Konzeption wird auch ein methodischer Ansatz erarbeitet.

Gestalten
Die Bestandteile der Handlungsanleitung und universelle Bausteine erhalten eine Form.

Evaluieren
Eine Evaluierung mit den Anwendern ist noch erforderlich. Ein Appell, die begonnene Entwicklung fortzusetzen und eine interne Usability-Kultur zu entwickeln.

Erläuterung der entwickelten Anwendung
Die grundsätzliche Bedienung der Handlungsanleitung wird erläutert. Anhand der Modulfenster H1, H2, H3 (siehe Abschnitt 4.2.4) werden drei exemplarische Lösungen für Hilfestellungen gezeigt, die mit muttersprachlichen Textbausteinen und grafischen Mitteln arbeiten.

Arbeitsdokumente
Als Ausgleich für eine verhinderte Zusammenarbeit mit den Anwendern wurden zwei Umfragen durchgeführt. Eine vergleichende Umfrage richtete sich an Computernutzer aus Asien und Europa. Die zweite Umfrage war ausschließlich an asiatische Computeranwender gerichtet. Die Erkenntnisse aus beiden Erhebungen haben unmittelbaren Einfluss auf Konzept und Gestaltung. Beide Umfragen werden vorgestellt und ausgewertet. Zusätzlich wird die Überarbeitung der Software-Icons dokumentiert und eine Tabelle mit einzelnen EpiNet-Bezeichnungen in fünf Sprachen abgedruckt.

1.4 Das Schließen der Gestaltungslücke

Professor Hartmut Oberquelle, Institut für Informatik an der Universität Hamburg, hat den Begriff der Gestaltungslücke geprägt, die durch ein Interface geschlossen wird. In seinem Aufsatz „Gestaltung von Benutzungsschnittstellen: Geht es ohne Designkompetenz?" fordert er, die Zusammenarbeit von Designern und Programmierern müsse besser organisiert werden. [Oberquelle]

Oberquelle formuliert drei Thesen:
1. *„Interfacegestaltung als Eröffnung des Zugangs zu einer vorab gefüllten ›reichhaltigen Welt‹ ist eine zu technikzentrierte Sicht, die zum Scheitern verurteilt ist.*
2. *„Gestaltung nach menschlichem Maß: Interfacegestaltung wird nur dann erfolgreich sein, wenn sie sich an menschlichen Zielen, Fähigkeiten und Begrenzungen orientiert."*
3. *„Bessere Interfaces können nur durch ganzheitliche, disziplinübergreifende Gestaltung aus Sicht der Nutzung entstehen. Die Gestaltung muss bei den Werten und Zielen der Nutzer beginnen, die bereitzustellenden Dienste herausarbeiten und ein schlüssiges Nutzungsmodell bereitstellen, welches über die Benutzungsoberfläche transportiert wird. Die Gestaltung umfasst alle diese Aspekte und schließt die Gestaltungslücke – bis sich neue Anforderungen und Möglichkeiten ergeben."* [ebd.]

In diesem Sinne widmet sich die vorliegende Arbeit auch dem Anliegen, Vorschläge für ein benutzerfreundlicheres Interface von EpiNet zu entwickeln.

ERKUNDEN 2

2.1 Die hohe Kunst der Visualisierung
2.2 Das Interface als Benutzerschnittstelle
2.3 Trends der Benutzerführung über ein Interface
2.4 Optimierung durch Usability Engineering
2.5 Kulturfragen zwischen Europa und Asien

2.1 Die hohe Kunst der Visualisierung von Informationen

Spracharm zu gestalten heißt – in Bezug auf diese Arbeit – nicht, dass Bilder einen Ausweg darstellen könnten. Das abstrakte Level des Interface und der dargestellten Messdaten muss auf ein besser fassbares Niveau gebracht werden. Deshalb startet die Erkundung auf dem Gebiet der Visualisierung von Daten, Zusammenhängen und Strukturen, um Inspirationen für die Lösung der eigenen Aufgabe zu sammeln.

2.1.1 Wieso visualisieren?

Die Diskrepanz zwischen der kognitiv verarbeitbaren Menge an Information und der durch Informationstechnik erzeugbaren Datenströme nimmt stetig zu. Durch eine gelungene Visualisierung digitaler Daten am Computer-Bildschirm können aus derselben Menge abstrakter Informationen deutlich mehr Daten gleichzeitig erfasst, verglichen und in ihrer jeweiligen Bedeutsamkeit bewertet werden. Gegenüber endlos langen Listen mit Zahlenwerten erlaubt eine visualisierte Darstellung schnelle Vergleiche und das Erkennen von Trends, ohne die einzelnen Werte zu kennen. Bei Bedarf ist jeder Wert ablesbar, da er zum Beispiel im Lauf eines Graphen implizit enthalten ist. Weiterhin erlauben Formen der Visualisierung häufig auch unbeteiligten Personen eine Interpretation der dargestellten Werte, obwohl sie nicht mit der Erhebung der Daten vertraut sind. Eine Visualisierung erhöht somit den Mitteilungswert einer Datenmenge und erweitert, den Kreis derer, die mit den Daten ›etwas anfangen‹ können.

Unter den menschlichen Sinnen ist der Sehsinn derjenige mit der höchsten Bandbreite. Seine Aufnahmekapazität entspricht einem Äquivalent von 100 MB pro Sekunde. **[North]** Dr. Chris North zählt weiter auf: Der Sehsinn ist schnell und arbeitet parallel, er kann Muster erkennen, es gibt eine präattentative* Ebene der Verarbeitung, er erweitert die Kapazität der Erinnerbarkeit. (* unabhängig von gezielter Aufmerksamkeit) North vertritt die Philosophie, die Eigenschaften des Computers und die des Menschen zu optimieren. So vermittelt er in seiner Vorlesung: *„Visualization = the best of both". Durch „Impressive computation + impressive cognition"* sei eine clevere Nutzung der Rechenkapazität um den optimalen Zuschnitt der Visualisierung der Daten zu erreichen. Das Problem liegt nicht nur im Datentransfer überschaubarer Mengen, sondern auch darin, den Zugriff auf große Datenpakete zu gewährleisten. Statische

Visualisierungen stoßen bei umfangreichen Datenmengen bald an ihre Leistungsgrenzen. Das große Potenzial des Computers liegt in der Möglichkeit, interaktive Visualisierungen zu realisieren. Dadurch wird die Visualisierung *„a user interface for data"*, so North. Abschließend seine Gegenüberstellung der Profile „Computer" und „Mensch", aus denen die bestmögliche Ergänzung anzustreben sei: **[North]**

Computer	Human
Serial	Parallel
Symbolic	Visual
Static	Dynamic
Deterministic	Non-deterministic
Exact	Fuzzy
Binary, 0/1	Gestalt, whole, patterns
Computation	Understanding
Programmed	Free will
Follow instructions	Creative
Amoral	Moral

Tabelle 2_1 Gegenüberstellung der Eigenschaften von Computer und Mensch

2.1.2 Vielfalt der Visualisierungsmethoden

Definition Visualisierungsmethode

Eine Visualisierungsmethode ist eine systematische, regelbasierte, eigenständige, dauerhafte und grafische Repräsentation, welche Informationen auf eine Weise veranschaulicht, die dem Gewinnen von Einsichten dienlich ist, ein ausführliches Verständnis entwickelt oder Erfahrungen kommuniziert. **[Lengler, Eppler]**

Ergänzung: Aus Daten werden in Bezug auf Visualisierungen dadurch Informationen, dass sie in einen bedeutsamen Zusammenhang überführt werden, der Interpretationen, Vergleiche, Quantifizierungen und eine gewisse Nachvollziehbarkeit erlaubt.

Geschichtliche Entwicklung

Die Entwicklungsgeschichte von Visualisierungen ist bisher erst wenig erforscht worden. Michael Friendly und Daniel D. Denis von der York University, Kanada, haben in *„Milestones in the History of Thematic Cartography, Statistical Graphics and Data Visualization"* die originäre Entstehung neuer Methoden an Beispielen chronologisch nachgestellt. Das jeweils älteste belegte Anwendungsbeispiel wurde als Meilenstein einer neu gefundenen Visualisierungsmöglichkeit gesetzt.

Die auf Abbildung 2_1 gezeigte grafische Darstellung der beobachteten Positionen der Sonne, des Mondes und der Planeten in Bezug auf Raum und Zeit über den Lauf eines Jahres, gehört zu den ältesten bekannten Visualisierungen quantitativer Informationen. Die Darstellung wird auf das Jahr 950 nach Christus datiert. Ihr Verfasser ist nicht bekannt. Er hat Graphen für die Zenitpositionen der Himmelskörper gezeichnet.

Die X-Achse ist in 30 Spalten aufgeteilt, welche die zeitliche Variable repräsentieren. **[Friendly]** Mit diesen Merkmalen ausgestattet, entspricht diese Methode dem Visualisierungsprinzip von EpiNet eins zu eins.

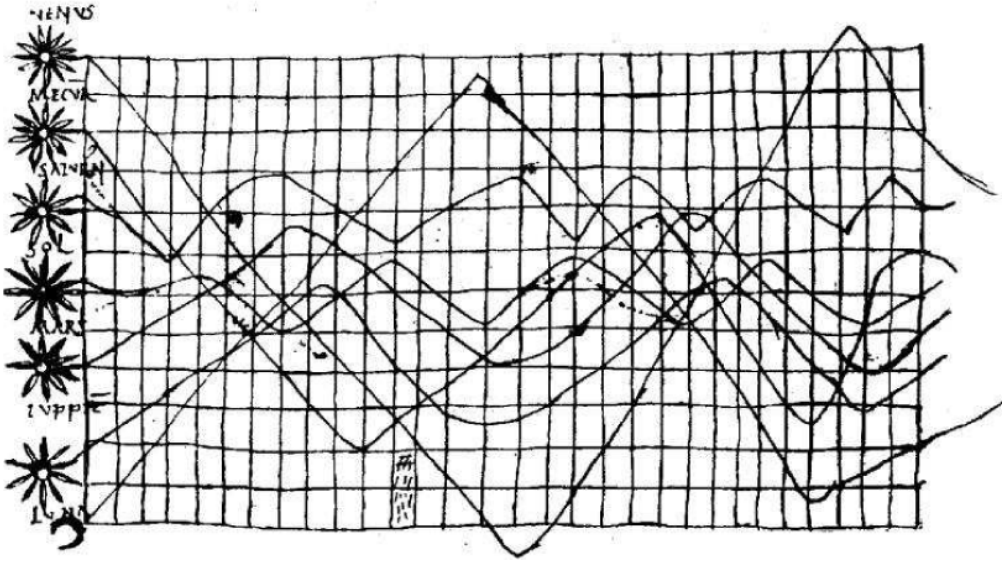


Abbildung 2_1 Visualisierung eines unbekannten Astronomen um 950 n. Chr. (Zenitpositionen von Sonne, Mond und Planeten im Jahreslauf)

A Periodic Table of Visualization Methods

Ralph Lengler und Martin J. Eppler von der University of Lugano, Schweiz, haben ein „Periodensystem der Visualisierungsmethoden" als Arbeitsmittel für den Bereich des Management entwickelt. Aus etwa 160 visuellen Methoden aus den Gebieten der Problemlösung, des Lernens oder des Managements wurde eine Auswahl von 100 Methoden zusammengestellt. Die Auswahl erfolgte nach fünf Kriterien:

1. Die Methode muss in all ihren Schritten vollständig dokumentiert sein.
2. Die Methode muss bereits in einem wirklichkeitsnahen Zusammenhang angewendet worden sein, bevorzugt in einem organisatorischen Kontext.
3. Die Methode muss dazu geeignet sein, wissensintensive und komplexe Sachverhalte zu repräsentieren.
4. Die Methode muss auch von Nicht-Experten angewendet werden können.
5. Die Methode muss bereits auf die eine oder andere Weise evaluiert worden sein, sich also bereits in passenden Kontexten bewährt haben. **[Lengler, Eppler]**

Mit dem Periodensystem wird ein eigentlich determiniertes Visualisierungsprinzip auf andere Zusammenhänge angewendet. Die sechs Farbtöne stehen für die Visualisierung von Daten, Informationen, Konzepten, Strategien, Metaphern oder Zusammenhängen. Blaue Buchstaben kennzeichnen die Visualisierung von Prozessen, schwarze Buchstaben die Visualisierung von Strukturen. Zusatzinformationen in den Feldern werden durch Zeichencodes verschlüsselt. Zu einer wirksamen Visualisierung wird die Zusammenstellung erst durch das Einblenden von Beispielen als Mouse-Over-Effekt.

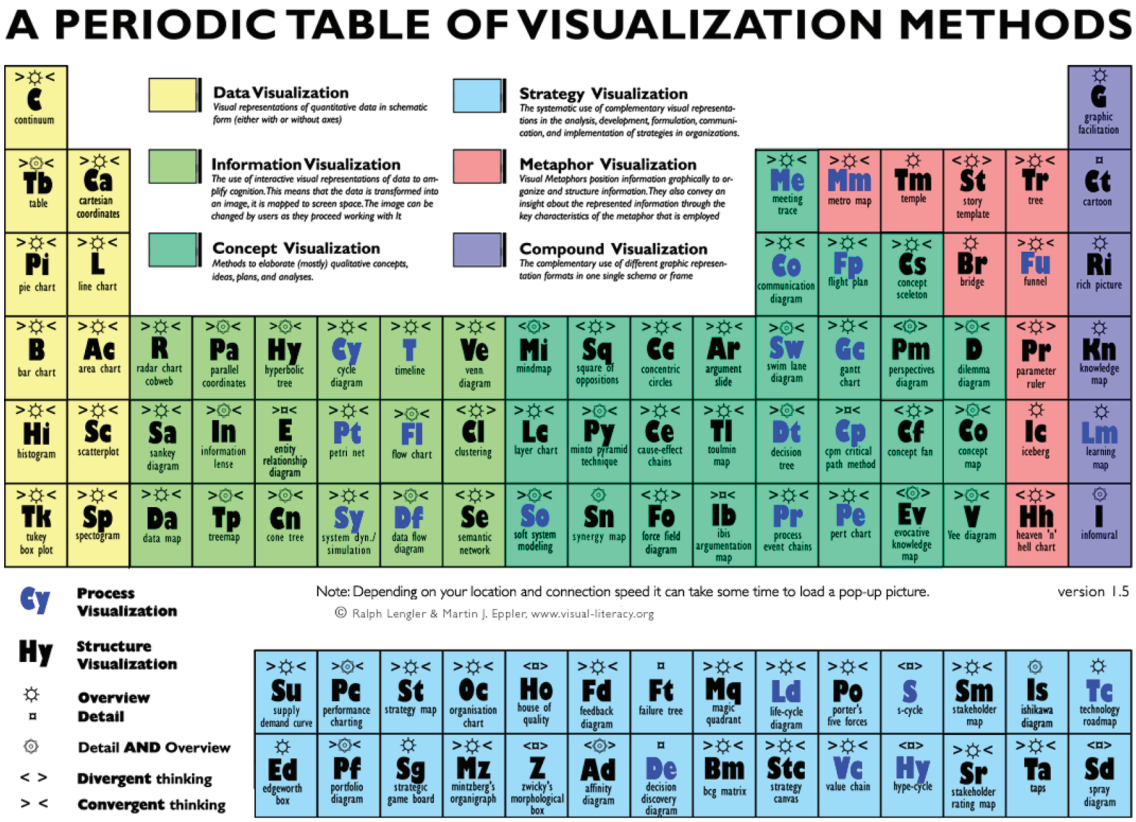


Abbildung 2_2 Periodensystem der Visualisierungsmethoden (Version 1.5)

2.1.3 Visualisierung zwischen Information und Wissen

Ein hohes Ziel besteht darin, Information in individuelles Wissen umzuwandeln und aktivierbar zu machen. Dr. Remo Burkhard (ETH Zürich & Universität St. Gallen):

„Die Wissensvisualisierung gibt unter anderem Antworten auf Fragen, wie Wissen effizient an unterschiedliche Zielgruppen vermittelt werden kann und welche Visualisierungsmethoden dabei zum Einsatz kommen können. Im Zentrum steht die Erkenntnis, dass die Vermittlung von Wissen immer auf die sehr unterschiedlichen kulturellen und sozialen Bedingungen der jeweiligen Empfänger abgestimmt sein muss." [Burkhard 2005]

Visualisierungsforschung

Die einzelnen Akteure innerhalb des breit gefächerten Feldes der Wissensvisualisierung arbeiten, ohne auf eine wirkliche Wissenschaft der Visualisierung zurückgreifen zu können, welche *„das Phänomen systematisch analysiert und in seiner Gesamtheit betrachtet."* [ebd.] Das Forschungsgebiet befindet sich erst in einem Anfangsstadium.

Dr. Remo Burkhard unterscheidet vier Perspektiven der Forschung: Funktionsperspektive, Wissenstypperspektive, Empfängerperspektive und schließlich die Methodenperspektive. Auf der Suche nach einer angemessenen Lösung müssen zunächst die ersten drei Perspektiven analysiert werden, ehe *„man zur Methodenperspektive übergehen und nach der richtigen Visualisierungsmethode fragen"* kann [ebd.].

Knowledge Visualization Framework

Dr. Remo Burkhard stellt eine Übersicht von Stichworten vor, welche die im vorangestellten Abschnitt erwähnten Perspektiven zusammenfasst:

FUNCTION
Coordination
Attention
Recall
Motivation
Elaboration
New Insight

KNOWLEDGE TYPE
Know-what
Know-how
Know-why
Know-where
Know-who

RECIPIENT
Individual
Group
Organization
Network

VISUALIZATION TYPE
Sketch
Diagram
Image
Map
Object
Interactive Visualization
Story

Abbildung 2_3 Knowledge Visualization Framework – vier Perspektiven

Burkhard hat die sieben Visualisierungsarten (rechte Spalte) angewendet, um eine visionäre Planung Wirklichkeit werden zu lassen. Dazu wurde mit Skizzen, Diagrammen, Bildern, Karten, Objekten, interaktiven Visualisierungen und Geschichten gearbeitet. Die Komplexität des Projektes wurde auf mehrere Kanäle verteilt. Das gemeinsame Ziel der Bemühungen bestand darin, das Projekt „Science City" der ETH Zürich voranzubringen. Um den auf einem abgelegenen ETH-Standort geplanten Forschungs-Campus zu realisieren, mussten viele Menschen von dieser Idee überzeugt und mit ins Boot geholt werden. Mit Erfolg. Seit 2003 laufen die Planungen. Jetzt gibt es auf dem Hönggerberg noch eine große Baustelle, aber auch bereits nutzbare Bereiche und jeden Sonntag „Science Talk" für ein öffentliches Publikum. **[Burkhard] [ETH]**

2.1.4 Exkurs „Tubemap" global

Abbildung 2_4
U-Bahn-Netz von Taipei

Der pensionierte Konstruktionszeichner Harry Beck entwarf 1931 die erste Tubemap – einen neuen Netzplan für die London Underground. Er hat darauf verzichtet, die genaue geographische Lage der Stationen abzubilden, die unter Tage ohnehin kaum nachvollziehbar ist. Die so gewonnene Freiheit hat er genutzt, um

Abbildung 2_5
U-Bahn-Netz von Beijing

eine gut überschaubare Darstellung zu gestalten, die den Interessen der Fahrgäste klar entgegenkommt. Die Fahrgäste interessiert vor allem Folgendes:

- die Darstellung der U-Bahn-Stationen in der richtigen Reihenfolge
- das Erkennen von Knotenpunkten durch eine entsprechende Hervorhebung
- die Wahl der richtigen U-Bahnlinie in Abhängigkeit von Standort und Zielort
- die Planbarkeit der Reiseroute (Abfahrts- und Zielstation, Umsteigen)

Seine geniale Idee räumlich verzerrter Pläne hat sich weltweit durchgesetzt **[Ludwig]** – auch in Taipei, Beijing, Seoul, Tokyo (siehe Abbildungen 2_4 bis 2_7).

Abbildung 2_6
U-Bahn-Netz von Seoul (Ausschnitt)

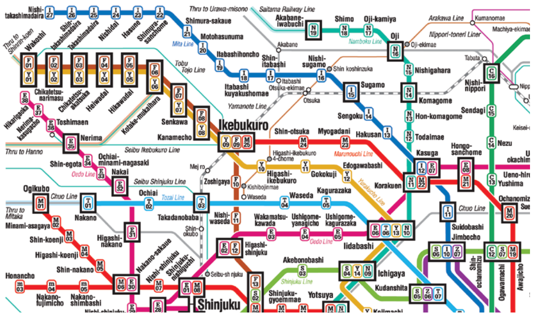


Abbildung 2_7
U-Bahn-Netz von Tokyo (Ausschnitt)

2.2 Das Interface als Benutzerschnittstelle

Die Software EpiNet dient einerseits der Visualisierung der erfassten Messdaten. Andererseits ist es gleichzeitig das Interface zur Steuerung in Stand-Alone-Systemen. EpiNet repräsentiert das Gesamtsystem EpiTT bzw. EpiTwin TT gegenüber dem Anwender und ermöglicht ihm die notwendige Kontrolle. Im folgenden Abschnitt wird untersucht, wie gut verschiedene Interfaces spezifische Aktionen möglich machen.

2.2.1 Ein ständiger Wandlungsprozess

Asmus und Stephan schreiben in ihrem Aufsatz „Wissensdesign – mit neuen Medien Wissen gestalten": *„In der Diskussion um angemessene Kriterien zur Gestaltung von Interfaces geriet aus dem Blick, daß es letztlich nicht darauf ankommt, das Verhältnis zur Maschine zu optimieren, sondern das Verhältnis zu einer Aufgabe. Daraus folgt die Forderung nach einem möglichst transparenten Interface (make the interface go away)."* [Asmus, Stephan]

Die Aufgabe stellt die Verbindung zwischen einer Person und der Maschine her. Das Interface soll die Erfüllung der Aufgabe in einen lösbaren, steuerbaren und effizienten Prozess überführen. Daher sollte es sich nicht als zusätzliche Hürde erweisen. Ein Interface kann – im Sinne eines Werkzeuges – so sehr mit dem Anwender ›verschmelzen‹, dass er eine Handlung ausführt, ohne im Einzelnen darüber nachdenken zu müssen, wie er sein Ziel erreicht.

Dass dieses Verschmelzen ein recht mühsamer Prozess war und ist, zeigen beispielhaft die Abbildungen 2_8 und 2_9. Sie stammen aus der Anleitung des ersten Macintosh und visualisieren das Scrollen am Bildschirm und die Funktion des Mac OS Finders.

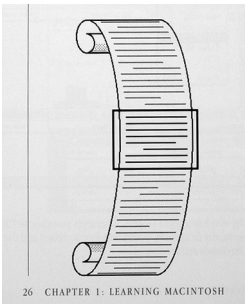


Abbildung 2_8
Scrollen von Text

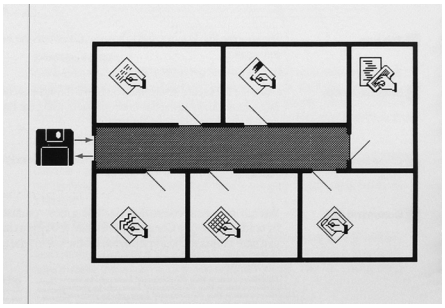


Abbildung 2_9
Funktion des Finders (Handbuch Macintosh, 1984)

Entwicklung des grafischen Computer-Interface

Die heute bekannten Interfaces von Betriebssystemen und Software-Anwendungen sind das Ergebnis der Abkehr von der Bedienung mittels Kommandozeilen. Beginnend mit der Erfindung der Computer-Mouse, um jeden Punkt auf dem Bildschirm gezielt manipulieren zu können, wurde das bis heute beherrschende Bedienkonzept für stationäre Computer entwickelt. **[Müller-Prove]** Dieses Konzept wird als „WIMP" bezeichnet, da es sich aus der Kombination von Window (Fenster), Icons, Menu (Menü) und Pointing Device („Zeigemedium") zusammensetzt. **[Chignell, Waterworth]**
Während Computer aufgrund der Kommandozeilen lange Zeit nur von Experten bedient werden konnten, sind sie durch stetige Verbesserung grafischer Bedienoberflächen der Allgemeinheit zugänglich gemacht worden. *„For the rest of us".* **[Apple 1]**

2.2.2 Die Desktop-Metapher

Die im XEROX Lab entwickelte Desktop-Metapher hat den PC für den allgemeinen Gebrauch im Büroalltag zugänglich gemacht. Über den XEROX Star und Apple Lisa entstand 1984 mit dem Apple Macintosh der erste PC mit einer grafischen Benutzeroberfläche, der auch ein wirtschaftlicher Erfolg wurde. Für die Arbeit mit Dokumenten, die Texte, Grafiken, Diagramme und Fotos enthalten, ist die Metaphorik eines Schreibtisches für die Elemente der Benutzeroberfläche adäquat.

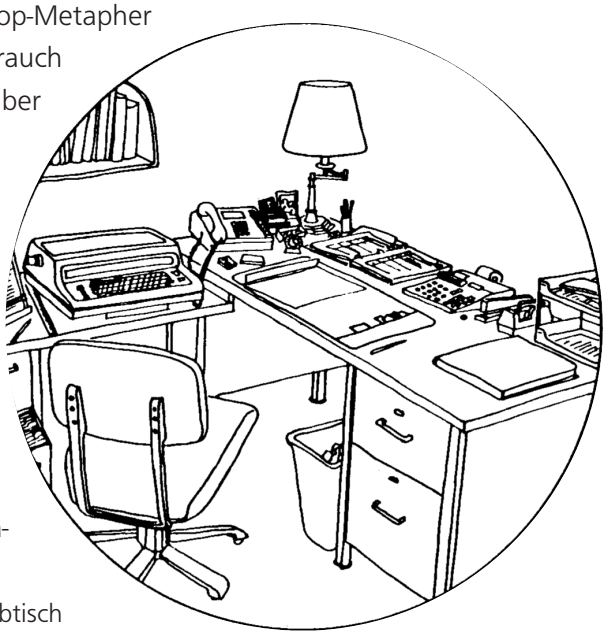


Abbildung 2_10 Ein privater Schreibtisch

Sie bildet Gegenstände aus der dem Anwender vertrauten Welt ab und stellt so ein Grundverständnis her (siehe Abbildung 2_10). Die Dinge haben einen Namen und müssen nicht grundsätzlich erklärt bzw. neu gelernt werden. Für abstrakte Vorgänge ist das eine praktische Lösung. Der Computer wird Schritt für Schritt ein ›natürlicher Bestandteil‹ des Schreibtisches. Seit dem Einzug multimedialer Möglichkeiten in den Computeralltag, ist die Desktop-Metapher immer wieder an Ihre Grenzen gekommen. Neue Funktionen verlangen andere Metaphern und Visualisierungen. Bisher war die Grundmetapher stark genug, um neue Entwicklungen in das Schreibtisch-Schema zu integrieren. Mobile Geräte prägen heute neue Trends der Benutzerführung.

2.2.3 Das Multimedia-Interface

Multimediale Anwendungen verbinden Text, Foto, Grafik, Ton, Animation und Film auf einer gemeinsamen Plattform. Das Interface für solche Anwendungen – ob zur Unterhaltung, als Lernmedium oder der Mischung aus beidem (Edutainment) – dient der Realisierung von Interaktionsmöglichkeiten. Der Multimedia-Anwender soll seinen Medien-Gebrauch weitgehend eigenständig steuern können. Ehe er sich den multimedialen Inhalten widmen kann, muss er erst lernen, mit dem Interface umzugehen. Das Interface ist integraler Bestandteil der Programmoberfläche – der Bühne, auf der die sichtbaren Inhalte präsentiert werden. Je einfacher es zu bedienen ist und je konsistenter es über die gesamte Anwendung hinweg eingesetzt wird, desto angenehmer gestaltet sich deren Nutzung. Der Anwender kann sich besser auf den Inhalt konzentrieren und ›blättert‹, ohne groß darüber nachdenken zu müssen.

„The ease of use, and the uniformity of the interface, has great implications, since they may make possible a learning experience more interesting and effective."
[Edwards, Holland]

Weiss hat herausgearbeitet, dass ein Interface für Multimedia-Anwendungen aus vier grundsätzlichen Komponenten aufgebaut ist [Weiss]:

A **Das Interface zur Präsentation**
Es bestimmt die Art und Weise, auf die der Anwender die Informationen wahrnehmen kann.

B **Das Interface zur Konversation**
Es bestimmt die Möglichkeiten der Kommunikation zwischen System und Anwender sowie zwischen Anwender und System.

C **Das Interface zur Navigation**
Es bestimmt auf welchen Wegen sich der Anwender von einem Informationsbereich zu einem anderen bewegen kann.

D **Das Interface zur Kontrolle**
Es bestimmt die Möglichkeiten, wie der Anwender verschiedene Aktivitäten steuern kann – vor allem über Icons und Programmfenster.

Das Beispiel von einer Siemens-Website auf Abbildung 2_11, zeigt auf den ersten Blick eine Illustration. Beim Bewegen des Mauszeigers über die Bildfläche, werden aktive Bereiche hervorgehoben und kleine Sprechblasen benennen das jeweilige Kompetenzgebiet des Unternehmens in der Energieversorgung. Ein Mausklick auf einen dieser Bereiche leitet zu einer ›ganz normalen‹ Seite weiter. Die Sprachoption Englisch oder Chinesisch wurde bereits im Vorfeld gewählt. Die Illustration wird als Interface zur Navigation eingesetzt, wie es in zahlreichen Edutainment-Anwendungen üblich ist. Neben der hohen Anschaulichkeit transportiert das Interface eine spielerische Komponente. Der Anwender wird dazu motiviert, über den Mauszeiger die gesamte Bildfläche zu erforschen und eignet sich dabei unweigerlich Wissen an.

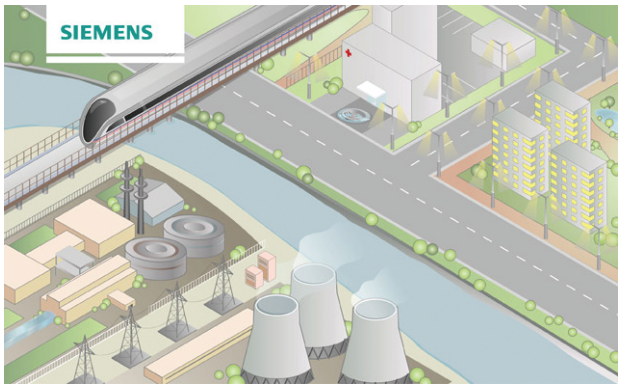


Abbildung 2_11 Bildauswahl Siemens „Kompetenzgebiete Energieversorgung“

2.2.4 Nachbildungen eines analogen Interface

Besonders augenscheinlich sind die in Software-Anwendungen übertragenen Mischpulte zur Audio-Produktion. Sie bilden die Bedienoberfläche ihrer Vorbilder aus dem Produktionsstudio im Detail identisch ab. Schieberegler sind Schieberegler. Aussteuerungs-Anzeigen verhalten sich wie Aussteuerungs-Anzeigen und so weiter. Durch diese direkte Übertragung, kann der fachlich versierte Anwender an sein Wissen aus der analogen Welt anknüpfen. Die Bedienung muss nicht neu erlernt werden. Sofort ist eine Orientierung da. Die Lernkurve bleibt niedrig. Selbst die ausschließlich als Software entwickelten Mischpulte nehmen auf die analogen Vorbilder Bezug.

2.2.5 Bedienung von Automaten

Automaten sind spezialisiert auf die Ausgabe eines informellen Produktes – eine Fahrkarte, ein Parkschein – oder eines Produktes als Ergebnis einer Wahl aus mehreren Angeboten – Kaffee schwarz, Kaffee mit Milch und/oder Zucker. Bis auf Geldautomaten ziehen alle Bargeld, eine Wertmarke oder eine Karte mit Zahlfunktion ein.
Die Automaten sind Mittler von Geschäftsvorgängen. Häufig ersetzen sie ein menschliches Gegenüber, von dem man früher mehr oder weniger freundlich bedient wurde. Eigentlich sind die ablaufenden Prozesse sehr überschaubar und ließen sich gut analysieren und in eine gute Benutzerführung umsetzen. Tatsächlich stehen viele

freiwillige und unfreiwillige Benutzer von Automaten vor Rätseln und Herausforderungen. Sie erwarten, dass der Automat funktioniert und ihnen das liefert, was sie sich (realistisch) von ihm wünschen. Oft genug wird die Erwartung enttäuscht, das Kleingeld fällt durch, Papiergeld wird immer wieder ›ausgespuckt‹, Milch oder Zucker sind schon wieder alle. Der Automat ist {Defekt!} oder {Außer Betrieb!}.

2.2.6 Steuerung komplexer Prozesse über ein Interface

Diese Art von Interfaces kommt dem Gegenstand der Aufgabe am nächsten. Prozesse der industriellen Produktion werden zunehmend über Bildschirme gesteuert und überwacht – ob CNC-Fräse, Schweißautomat, Abkantmaschine und vieles andere mehr. Hier wird ein Bearbeitungsvorgang im Vorfeld komplett eingegeben, der in absolut exakter mehrfacher Wiederholung ausgeführt und meist auch gespeichert werden kann. Diese Art von Interface wird nicht ständig überwacht.

An anderer Stelle bilden mehrere Bildschirme die Schnittstelle der Visualisierung von Teilprozessen, die entweder entfernt oder in geschlossenen Systemen stattfinden. Der Dispatcher der Verkehrsbetriebe überwacht Straßenbahnen und Busse an mehreren Bildschirmen. Der Braumeister kontrolliert die Vorgänge in den Kesseln ebenfalls über eine Visualisierung am Bildschirm. Solche oft sehr informationslastigen Interfaces (siehe Abbildung 2_12) werden auch als „ecological" (ökologisch) bezeichnet, da sie einen komplexen Vorgang in Echtzeit in seiner Gesamtheit abbilden können.

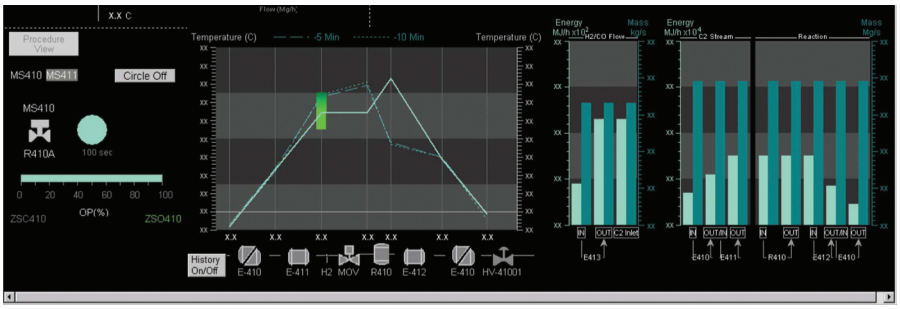


Abbildung 2_12 Bildschirmdarstellung aus der Petrolchemie (Ausschnitt)

Ein wesentlicher Bestandteil des Entwicklungsprozesses solcher Interface-Lösungen ist der unmittelbare Test des Interfaces in der Einsatzumgebung, wie in Abbildung 2_13 gezeigt. Konkrete Beispiele, die einen Vorher-Nachher-Vergleich eines Interface ermöglichen, sind im Abschnitt 2.6 „Usability Engineering" nachzulesen.

Abbildung 2_13
Usability Test einer interfacebasierten Maschinensteuerung

2.3 Trends der Benutzerführung über ein Interface

Eine komplette Bestandsaufnahme kann hier nicht geleistet werden. Der Blick richtet sich exemplarisch auf die grafische Gestaltung der Interfaces von Consumer-Produkten, softwarebasierte Animationen und die funktionale Einheit von Produkt und Interface.

2.3.1 Visuelle Gestaltung und Effekte

Hyperrealismus

Mac OS X Icons kennzeichnet ein hyperrealistisches Design. Die im Dock abgelegten Icons expandieren bei „mouse-over" im Modus „fish-eye-view". Abbildung 2_14 zeigt eine Reihe von Icons im Dock am unteren Bildschirmrand.

Abbildung 2_14 „Glänzendes" Dock von Mac OS X Leopard

Icons auf Tableaus

Abbildung 2_15
Icon-Tableau eines iPhone

Die Icons von iPhone und iPod touch sind anderen Gestaltungsvorgaben unterworfen. Sie sind auf einem vorgegebenen Raster angeordnet und haben eine einheitliche Grundform, um die Übersichtlichkeit auf einem mobilen Gerät mit kleiner Displayfläche zu verbessern (siehe Abbildung 2_15). Der schwarze Hintergrund lässt die Farben der Icons noch leuchtender wirken. Die auf horizontal verschiebbaren Tableaus angeordneten Icons repräsentieren Applikationen und Tools oder Direktzugänge zu internetbasierten Diensten. So sind sie auf kürzestem Weg aufrufbar.

Animation von Desktop-Aktionen

In mehreren Stufen eingeführt in Mac OS X (siehe Abbildung 2_16) und durch Windows Vista nachgeahmt wurde die Animation von Standardaktionen auf dem Desktop. Laut Apple **[Apple 2]** sind Animationen im Allgemeinen ideal um:

- den Fortschritt einer Aktion zu kommunizieren
- ein bedeutungsvolles Feedback zu liefern
- einen Prozess oder ein Konzept klarer darzustellen

Apple mahnt, Animationen mit Bedacht zu verwenden. Ob der Verständnis fördernden Möglichkeiten sollen die Entwickler „... berücksichtigen, dass überflüssige und unlogische Animationen die Nachvollziehbarkeit durch den Anwender verringern können. Zusätzlich sinkt die Performance der Applikation." [Apple 2]
Inwieweit das technisch Machbare aus Anwendersicht sinnvoll ist, sei dahingestellt, solange solche Effekte individuell deaktiviert werden können.

Abbildung 2_16
Animierte Darstellung von Ordner-Inhalten als Dokumentvorschau

2.3.2 Weiterentwicklung von Bedienkonzepten

Minimalismus und Blind-Bedienung
Als Beispiel dient ein iPod mit einfachem Textdisplay. Das zentrale Element zur manuellen Bedienung ist das Wheel. Einerseits erlaubt es die Abspielvorgänge –„play" / „stop" / „list forward" usw. – zu steuern. Schnell ist man in der Lage, diese Funktionen blind zu bedienen. Andererseits werden über die Wheel-Tasten alle Aktionen im Display des iPod kontrolliert. Die Dateihierarchie wird als Baumstruktur dargestellt. Der Anwender navigiert durch die Ordner, wählt Listen, Alben oder einzelne Titel aus.

Das Display als Touch-Interface
Das Touch-Interface wird – in Bezug auf Mobiltelefone – als Interface-Trend des Jahres bezeichnet [c't magazin]. Mobiltelefone mit ausschließlicher Touch-Bedienung werden mit den Fingerkuppen gesteuert. Alle Tasten sind virtuell: Wählen, Auflegen, Ziffernblock usw. Das Display ist natürlich farbig und hoch auflösend. Die Möglichkeit zu Telefonieren, ist nur eine unter vielen Funktionen zwischen Terminplaner, Fotoalbum, mobilem Internet, Film, Musik und Stadtplan.

Multi-Touch-Gesten ersetzen einen Stylus
Viele mobile Geräte mit Touch-Interface können per Fingerkuppe oder mit einem Stylus (Bedienstift) bedient werden. Apple verzichtet bei iPhone und iPod touch aus Prinzip auf einen Stylus. Um auch ohne Stift Bedienkomfort zu erreichen, können Multi-Touch-Gesten erkannt und unmittelbar in Aktionen umgesetzt werden. Die definierten Gesten werden mit einem Finger bzw. bis zu vier Fingern ausgeführt. Über diese Gesten können grundlegende Standard-Aktionen gesteuert werden. Sie ersparen außerdem die Notwendigkeit, auf dem Display ständig Auswahlmenüs einzublenden und eine der angebotenen Aktionsmöglichkeiten zu bestätigen, ehe sie schließlich ausgeführt wird. Ein gewisses Fehlerpotenzial gibt es immer. Mit unbeabsichtigten Gesten können eher ungewollte Aktionen ausgelöst werden, als mit einem Stylus.

Bewegungssensoren

Beim iPhone oder iPod touch sind Bewegungssensoren interessant für den automatischen Wechsel der Display-Anzeige von horizontal zu vertikal – je nach Lage in der Hand – und Geschicklichkeitsspiele mit virtuellen Kugeln. Nintendo nutzt für die Interaktion des Spielers an der Konsole „Wii" Bewegungen im Raum in ihrer ganzen Komplexität von Richtung und Dynamik. So werden zum Beispiel fesselnde, realitätsnahe, körperlich fordernde Sportsimulationen aktiv im Stehen spielbar.

Weiterentwicklung der Bedienung über Multi-Touch-Gesten

Die mit dem iPhone eingeführten Multi-Touch-Gesten entwickelt Apple auch für andere Hardware weiter. Die neueste Generation der MacBooks (Oktober 2008) wurde mit einem deutlich größeren Touchpad ausgestattet. Eine sichtbare Taste besitzt das Pad nicht. Statt dessen ist die gesamte Fläche eindrückbar, um einen Klick auszuführen. Das Repertoire der Multi-Touch-Gesten wurde stark erweitert, um zahlreiche Vorgänge abzubilden, die zum Editieren und Navigieren erforderlich sind. Abbildung 2_17 zeigt einige Bediengesten, die mit zwei Fingern ausgeführt, vom Touchpad erkannt und umgesetzt werden – Ansicht verkleinern, Ansicht vergrößern, Ausschnitt verschieben, Ansicht rotieren.

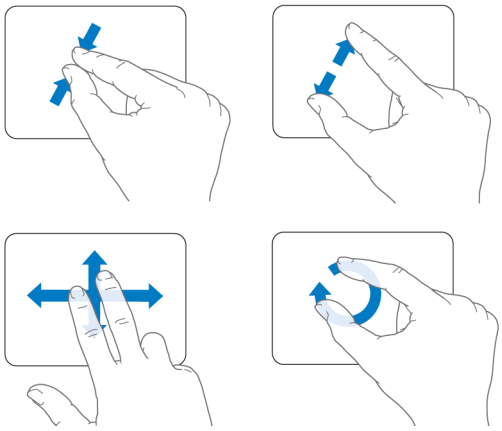


Abbildung 2_17 Einige vom Touchpad des MacBook unterstützte Bediengesten

Tastatur als Touch-Interface

Die Produktstudie „Optimus Tactus" der russischen Design-Agentur Art Lebedev besitzt statt physischen Tasten ein vollflächiges Touch-Display. Die Fläche ist frei konfigurierbar, kann Tastatur-Layouts beliebiger Sprachen und Software- oder Werkzeug-Icons darstellen. Zusätzlich kann die Fläche auch als Display für Bilder und Videos dienen.

Abbildung 2_18 zeigt oben den farbigen Bereich als uneingeschränkt individualisierbare Fläche. Im unteren Teil der Abbildung wird eine Display-Fläche für ein englisches Tastatur-Layout erzeugt, dass zusätzliche Shortkeys für häufig genutzte Software am linken Rand einblendet.

Abbildung 2_18 Produktstudie „Optimus Tactus"

2.4 Usability Engineering

Das Usability Engineering kann auf die Überarbeitung bereits existierender Produkte sowie im Rahmen einer Neuentwicklung angewendet werden. Es schließt eine iterative Bearbeitungsweise und das Fachwissen verschiedener Disziplinen ein. Ziel ist in allen Fällen, die Benutzerschnittstelle durch Usability Engineering zu verbessern.

2.4.1 Methodischer Ansatz

Die Herangehensweise des Usability Engineering besteht nicht darin, *„...die Fähigkeiten der Benutzer zu trainieren, sondern vielmehr die Bedienung eines Produktes den menschlichen Fähigkeiten anzupassen."* [UID 2]

Wenn ein Produkt einen Grad an Komplexität und Funktionsumfang erreicht hat, der vom Nutzer eine gezielte, mehrstufige Auswahl oder Konfiguration fordert, kann von interaktiven Produkten gesprochen werden. Ein Lichtschalter ist per se einfach zu bedienen – ein interaktives Produkt nicht. Die zahlreichen Möglichkeiten der Nutzung erschweren den intuitiven Gebrauch. Die Benutzungsschnittstelle, welche dem Nutzer die Funktionen des Produktes zugänglich macht, wird somit zum Qualitätsmerkmal. Sie nimmt eine zentrale Position ein.

„Der Mensch kommuniziert mit dem interaktiven Produkt über die Benutzungsschnittstelle; er nimmt dabei diese Schnittstelle als das eigentliche Produkt wahr. Nur wenn die Benutzungsschnittstelle optimal auf den Benutzer, seine Aufgaben und die Anwendungsumgebung abgestimmt ist, kann das Produkt mit einem angemessenen Aufwand erfolgreich genutzt werden. Ein ästhetisches und attraktives Design fördert die Motivation der Nutzer und trägt nachhaltig zum Corporate Image des Unternehmens bei." [ebd.]

Deshalb muss der Gestaltung der Schnittstelle zum Nutzer im Zusammenhang der Produktentwicklung viel Sorgfalt gewidmet werden. Diese Aufgabe wird im industriellen Kontext auch oft an externe Dienstleister für Usability Engineering übertragen. In engem Kontakt mit den späteren Nutzern UND dem Hersteller wird die bereits bestehende oder neu zu entwickelnde Benutzungsschnittstelle optimal auf die jeweiligen Bedürfnisse abgestimmt. Letztendlich trägt Usability Engineering nicht nur zu einer einfachen und verständlichen Bedienung bei. Es soll den Nutzer des Produktes auch *„zufrieden stellen und begeistern".* [ebd.]

Um dieses Ziel zu erreichen, folgt das Usability Engineering einem iterativen Prozess. Der Weg von der Analyse zur Realisierung ist nicht geradlinig. Er besteht aus einem integrierten Kreislauf der Phasen „Design", „Prototyping" und „Evaluation". Bis zur endgültigen Realisierung werden diese Phasen je nach Bedarf mehrfach durchlaufen, bis eine angemessen gute Lösung erarbeitet werden konnte.

2.4.2 Schwerpunkte des Entwicklungsprozesses

Allgemein

Der Entwicklungsprozess erfordert den Einsatz zahlreicher Kompetenzen:

- Analyse der Kundenwünsche, Produkteigenschaften, Nutzererwartungen
- User Experience Studien (Nutzungskontext, tatsächliche Verwendung)
- Entwicklung von Interaktions- und Navigationskonzepten
- Erstellung von testfähigen Prototypen
- Usability Testverfahren und die Auswertung dieser Tests
- Programmierung
- Interface-Design, Screendesign
- Implementierung von User Interface Bibliotheken
- Entwicklung von Styleguides und Spezifikationen
- Coaching und Training [UID 1]

Produkte für Konsumenten

Mobiltelefone, Navigationsgeräte, Haushaltsgeräte, Anwendersoftware, Fernseher und andere Produkte der Unterhaltungselektronik bieten einerseits immer mehr Funktionen. Andererseits erwarten die privaten Anwender eine einfache, intuitive Bedienung. Diese Diskrepanz kann durch Usability Engineering teilweise überwunden werden. Eine gute Benutzerführung soll *„Technik beherrschbar machen"* [UID 1] . Produkte sind erfolgreich, wenn ihr Gebrauch Freude macht und der Anwender nicht andauernd demotiviert wird. *„Zentral für den Erfolg ist eine verständliche, einfache und zielführende Benutzungsoberfläche. Erst mit einer intuitiven Benutzungsoberfläche, die Nutzerziele gut unterstützt, stellt sich ›Komfort‹ ein."* [UID 1]

Usability Engineering für Konsumentenprodukte findet nicht in der Entwicklungsabteilung des Herstellers statt, sondern beginnt beim Konsumenten und den tatsächlichen Nutzungskontexten. Wie geht er mit dem Produkt um? Was erwartet er im alltäglichen Gebrauch von diesem Produkt? Wie gut lernt er, mit dem Produkt umzugehen? Wie kann ihn die Benutzungsoberfläche des Produktes optimal unterstützen?

Maßstab: Auch ein komplexes Produkt soll weitgehend intuitiv bedienbar sein.

Anwendungen in der Industrie

Die Attraktivität, einen Dienstleister für Usability Engineering zu beauftragen, besteht darin, dass „alle Kompetenzen wie aus einer Hand" [UID 3] zur Verfügung gestellt werden. Der Dienstleister vereint und koordiniert die jeweiligen Experten. Die Aufgabenbereiche können in drei Gruppen eingeteilt werden: A – Anforderungserhebung und Konzeptevaluation, B – Konzeption und C – Gestaltung. [UID 3]

Im Gegensatz zu Consumer-Produkten ist die Gruppe der Anwender genauer bekannt und gezielter adressierbar. Die geltenden Richtlinien – beispielsweise für medizinische Produkte – werden berücksichtigt und erforderliche Zertifikate von anerkannten Prüf-

stellen zugearbeitet. Die UID GmbH verspricht einen Komplettservice:

„Unsere Ergonomie-Experten analysieren und testen weltweit Nutzungssituationen und die Bedienung Ihrer Produkte. ... Unsere Ergonomie-Experten entwickeln gemeinsam mit Ihnen die Bedienung für Ihr Produkt oder für ganze Produktfamilien. ... Unsere ausgezeichneten Designer gestalten attraktive und industrietaugliche Mensch-Maschine-Schnittstellen." [UID 3]

2.4.3 Praxisbeispiele

CAD/CAM-System zur Blechbearbeitung

Die Bedienoberfläche wurde umgestaltet und u.a. um einen Workflow-Manager (Abbildung 2_19) ergänzt, der den Wechsel zwischen Haupttätigkeiten beschleunigt.

Abbildung 2_19 Workflow-Manager in der Kopfzeile

Antriebstechnik in der Automatisierung

Jede neue Programmierung erfordert eine detaillierte Eingabe aller Teilfunktionen. Abbildung 2_20 zeigt eine Lösung in Form einer Tabelle. Die überarbeitete Benutzeroberfläche veranschaulicht die einzelnen Parameter besser (siehe Abbildung 2_21).

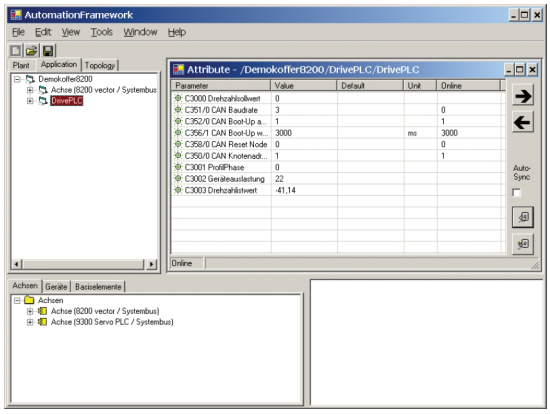


Abbildung 2_20 bisherige Lösung

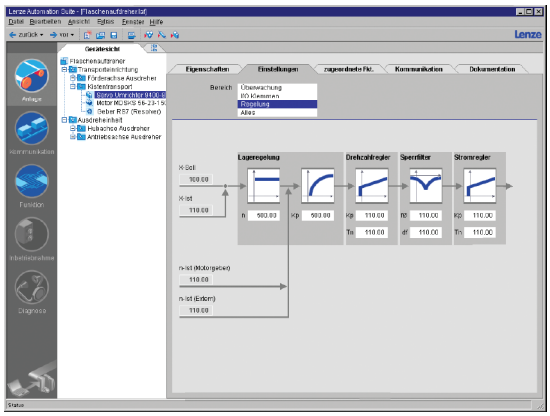


Abbildung 2_21 nach der Überarbeitung

Siemens Medical Solutions – „syngo"

Syngo" dient der Anzeige medizinischer Aufnahmen, die – aus verschiedenen bildgebenden Verfahren stammend – überlagert dargestellt werden können.

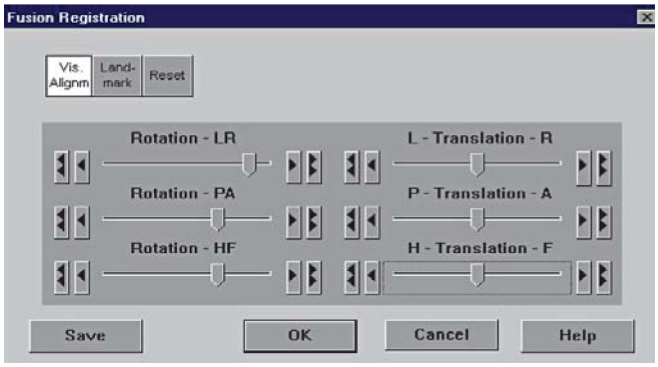


Abbildung 2_22 Altes Interface von „syngo"

Dazu müssen die Aufnahmen deckungsgleich angeordnet sein. Der Designer Axel Platz, hat die Bedienoberfläche der Siemens-Software „syngo" von der bisherigen Lösung mit abstrakten Reglern und Schaltflächen (siehe Abbildung 2_22) zu einem selbsterklärenden Interface umgestaltet.

Abbildung 2_23 zeigt, dass der gemeinsame Betrachtungswinkel mehrerer Aufnahmen jetzt an einer menschlichen Figur ausgerichtet werden kann. Alle Einstellungen werden an einem räumlichen Koordinatensystem vorgenommen.

Abbildung 2_23
Neues Interface mit räumlichem Koordinatenmodell

2.5 Kulturfragen zwischen Europa und Asien

Das Wenigste, was für die Lokalisierung eines globalen Software-Produktes getan werden kann, ist die Übertragung aller Bezeichnungen der Bedienoberfläche in die Muttersprache der Anwender. So würde ein Zeichen des guten Willens erkennbar sein.
In der für diese Arbeit unter asiatischen Computer-Anwendern durchgeführten Umfrage haben sich fast alle Befragten eine automatische Übersetzung gewünscht. (siehe Abschnitt 9.2.3 Arbeitsdokumente).
Die großen Betriebssysteme haben in aller Welt das gleiche Interface-Design. Im Allgemeinen wird nur die ›Beschriftung‹ verändert. Soll eine Software oder Website die kulturelle Ebene eines anderen Kulturkreises berücksichtigen, ist ein weit umfassenderes Vorgehen notwendig. Ein Anbieter, der kulturelle Eigenheiten integriert und Identifikationsmöglichkeiten schafft, hat langfristig größere Erfolgsaussichten.

2.5.1 Probleme der interkulturellen Kommunikation

Prof. Dr. Bernd Spillner stellt auch für das Zeitalter grenzenloser Kommunikationsmöglichkeiten fest: *„Die interkulturelle Kommunikation ist nach wie vor eine Geschichte der Missverständnisse und Irritationen."* [Spillner] Beim Telefonieren und E-Mailen sind sichtbare ›Fallen‹ nicht relevant. Die Schwierigkeiten beginnen dann, wenn sich die Menschen direkt begegnen und zum Beispiel als zukünftige Geschäftspartner interagieren. Der eine öffnet den Aktenkoffer und möchte gleich zum Geschäft kommen. Für sein Gegenüber ist dieser Zeitpunkt noch lange nicht gekommen. Er möchte erst ein Vertrauensverhältnis aufbauen.
Der erste Fehler kann bereits durch eine falsche Anredeformel gemacht werden. Und allein durch den unbedachten Gebrauch verinnerlichter Gesten sind weitere Fehler vorprogrammiert. Was im eigenen Kulturkreis üblich ist, kann in einer anderen Kultur als

Beleidigung verstanden werden. Der Erwerb interkultureller Kompetenz ist mit einem Prozess der Bewusstmachung verbunden. Denn viele kulturelle Eigenheiten werden unbewusst gelernt und demnach praktiziert, ohne ständig darüber nachzudenken .

2.5.2 Mentalitätsmodelle

Der Kulturkreis prägt die Mentalität der ihm angehörenden Menschen von Kindesbeinen an. Kulturspezifische Mentalitätsmodelle sind tief verinnerlicht. Eine wesentliche Rolle nimmt die Zeitorientierung ein. Kerstin Röse zitiert eine Studie von Hall (1989) und Zhao (2003), in der die Zeitorientierung in Zusammenhang mit dem unterschiedlichen Nutzerverhalten verglichen wird. Tabelle 2_2 zeigt eine Gegenüberstellung von polychronem und monochronem Nutzerverhalten in Bezug auf Computer. **[Röse]**

	Polychron (simultan)	**Monochron** (sukzessiv)
Aufgabenmenge	Mehrere Aufgaben gleichzeitig bearbeiten	Eine Aufgabe nach der anderen bearbeiten
Parallele Information	Kaum Probleme beim Wechsel zwischen mehreren Informationsfenstern	Mehr Fehler beim Wechsel zwischen mehreren Informationsfenstern
Interface / Menütiefe	Interfaces mit viel Information auf der ersten Ebene und wenig Menütiefe	Eher strukturierte Interfaces mit weniger Informationen; dafür mehr Menüebenen
Information strukturieren	Vernetzte Informationsstruktur bevorzugt	Hierarchische Informationsstruktur bevorzugt
Inhalte aufbereiten	Thematischen Inhaltsstrukturierung	Funktionale Inhaltsorientierung
Hall's Einstufung	Asien, Süd-Amerika, Mittlerer Osten	Nord-Europa, Nord-Amerika

Tabelle 2_2 Zeitorientierung und Nutzerverhalten

2.5.3 Bedeutung von Farben

Die kulturelle Bedeutung von Farben weist bekanntlich große Unterschiede auf. Dabei spielt wiederum der Kontext eine wichtige Rolle. Der Gebrauch von Farben ist zweckgebunden zu betrachten. So sind die Signalfarben von Verkehrsampeln weltweit einheitlich gestaltet. Warnzeichen sind weitgehend internationalisiert worden. In einer Studie zu ANSI-Warnfarben wurde untersucht, wie die in den USA verbindlichen Warnfarben Rot, Orange oder Gelb in China interpretiert werden. **[Lux, Chu, Goo]**
Als Ergebnis wird empfohlen, in China bei der Abstufung von Warnzeichen auf die Farbe Orange zu verzichten und statt dessen Blau oder Grün zu verwenden.

2.5.4 Schriftsysteme und Sprache

Die Schriftsysteme asiatischer Kulturen repräsentieren eine völlig andere Schriftkultur.

Übersicht für China, Korea, Taiwan, Japan

	China	Korea	Taiwan	Japan
Sprachen	Mandarin [1] Kantonesisch [2]	Hangeul	Mandarin Taiwanesisch	Kanji, Hiragana, Katakana
Zeichen	traditionelle Langzeichen und vereinfachte Schriftzeichen	Alphabetschrift aus 51 Zeichen	meist chinesische Zeichen; auch lateinische Schreibweise möglich	Kanji wurde auf Grundlage chinesischer Zeichen entwickelt
Lautschrift	Pinyin		Hanyu Pinyin	
Sprecher	1.050.000.000 [1] 66.000.000 [2]	77.000.000	15.000.000	125.000.000
Schriftprobe (Bedeutung)	繁體中文 (chinesisch)	한국어 (koreanisch)	台灣話 (taiwanesisch)	日本語 (japanisch)

Tabelle 2_3 Übersicht Sprachen und Zeichen

Die Schreibweise in Zeilen von links nach rechts ist für offizielle Texte, waagerechte Warnschilder sowie im Internet verbreitet. Die traditionelle Schreibweise in Spalten von oben nach unten in der Lesrichtung von rechts nach links ist vor allem Zeitungen, literarischen Texten, Kalligraphie und Mangas vorbehalten. [wiki 2]

Leserichtung und Aufmerksamkeit

Die Leserichtung prägt Wahrnehmungsmuster, die unbewusst auf das Anschauen von Bildern und Bildschirmen übertragen werden. Für die Kulturkreise Europa und Asien lassen sich zwei Aufmerksamkeitsdreiecke zeichnen, die auf dieser Prägung basieren. Kerstin Röse hat diese Dreiecke für die Verteilung der „primären Aufmerksamkeit" [Röse] beschrieben (siehe Abbildung 2_24). Röse plädiert dafür, dass „die vertikale Leserichtung bei der Platzierung von Interaktions- und Informationsbereichen berücksichtigt" wird. [ebd.]

Abbildung 2 _24 Aufmerksamkeitsdreiecke Europa und Asien

Großbuchstaben

Die Schriftsysteme in den asiatischen Ländern China, Japan, Südkorea und Taiwan unterscheiden nicht zwischen einer Groß- und Kleinschreibung. Die chinesische Lautschrift PinYin besteht aus lateinischen Kleinbuchstaben. Dadurch ist das lateinische Alphabet in China vertraut – aber nur in der ›kleinen‹ Form. Diese Tatsache wurde durch den Fragebogen offenbart. Großbuchstaben verlangsamen den Lesefluss.

2.5.5 Kulturspezifisches Screendesign

Das Internet hat zu Strukturen für Bildschirminhalte geführt, die global in nahezu unveränderter Form angewendet werden. Beim Blick auf asiatische Internetseiten sind viele Strukturmuster wiederzuerkennen, auch solche, die den erwähnten Aufmerksamkeitsdreiecken widersprechen. Da alle Domains und URL's bis heute nur in Form lateinischer Buchstaben möglich sind, ermöglicht der Blick auf die Adresszeile eine gewisse Orientierung. Auf diese Weise kann etwa verglichen werden, wie die Menüstrukturen aufgebaut sind.
Obwohl die Strukturen ähnlich sind, existieren genügend Spielräume zur Schaffung einer kulturellen Identität. Das Schriftsystem, die Farbgestaltung, die Bildwahl, die Komposition von Banner-Elementen und die Häufigkeit von animierten Grafiken prägen schließlich das visuelle Erscheinungsbild.

Japan

www.yahoo.co.jp Abbildung 2_25

China

www.eachnet.com Abbildung 2_26

Für beide Screendesigns wurden ähnliche Farben benutzt. Die japanische Website ist klar strukturiert und bleibt übersichtlich. Dagegen ist das chinesische Beispiel so dicht gepackt, dass überhaupt keine Weißräume bleiben.

Taiwan

www.fujixerox.com.tw Abb. 2_27

China

www.lenovo.com.cn Abb. 2_28

Links eine statische Seite mit dem Schmetterling als metaphorischem Bild für Farbdrucker. Rechts großflächige, flash-animierte Produktwerbung in einer Endlosschleife.

MISCHEN 3

3.1 Eine Anwendung „zwischen den Stühlen“
3.2 Zusammenstellung von Kriterien und Prinzipien
3.3 Merkmale von Hilfe-Anwendungen für den Bildschirm
3.4 Methodische Werkzeuge für den Arbeitsprozess
3.5 Psychologische und physiologische Größen
3.6 Handwerkliches zur Visualisierung von Informationen

3.1 Eine Anwendung „zwischen den Stühlen“

Die zu erarbeitende spracharme Handlungsanleitung ist in ihrer Art nicht mit wenigen Worten zu klassifizieren. Die folgenden Stichpunkte geben Anhaltspunkte, in welche Richtung sich die Entwicklungsarbeit orientiert.

3.1.1 Merkmale der zu erarbeitenden Handlungsanleitung

Die spracharme Handlungsanleitung für EpiNet 1.10:
- Wirkt nur über den „Umweg“ des Anwenders
- Ist eine eigenständige nonlinear navigierbare Anwendung (stand alone)
- Ist ein Medium zur Unterstützung der Anwender von EpiNet 1.10
- Ergänzt das Manual bzw. die Online-Hilfe (kann und soll beides nicht ersetzen)
- Hat keine Schnittstelle zur Anwendersoftware (kein Datenaustausch etc.)
- Ist keine Website (lokal ohne externen Server)
- Geht nicht über sich selbst hinaus (keine Hyperlinks etc.)

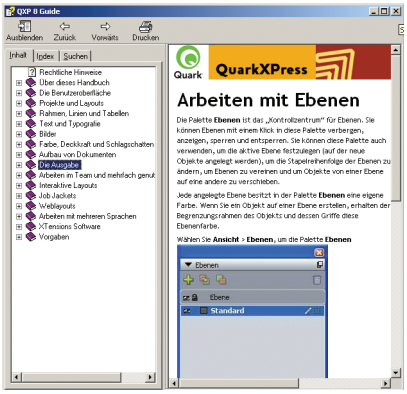
Als Lösungsweg zeichnet sich eine hybride Gestaltung ab, die gestalterische Mittel neu verknüpft. Deshalb werden in diesem Kapitel Aspekte aus unterschiedlichen Sachgebieten dargestellt, die einen Beitrag zur Lösung der Aufgabenstellung leisten sollen.

3.1.2 Merkmale von Hilfe-Anwendungen für den Bildschirm

Typen und Erscheinungsformen
Seit Jahren stagniert die Entwicklung von Online-Hilfen auf dem Status von Dateien im CHM-Format (compressed HTML). Browserbasierte Hilfen (ebenfalls HTML- oder XML-orientiert) bieten keine wesentliche Verbesserung der Bedienbarkeit. Als Flash-Datei angelegte Hilfen sind selten. Außerdem kann es passieren, dass der Kunde gar keine eigenständige Online-Hilfe bekommt und mit einer PDF-Datei des oft ungedruckten Handbuches zufrieden sein muss – im glücklicheren Fall ist diese in sich aktiv verlinkt.

Positionierung und Skalierbarkeit
Nach dem Aufrufen der Hilfe über einen Menüpunkt oder F1 erscheint das Fenster der Hilfe-Anwendung mittig auf dem Bildschirm oder ein Browserfenster wird geöffnet.

In beiden Fällen sind die Inhalte ›schwimmend‹ angelegt. So werden die Textpassagen unkontrollierbar an die aktuelle Zeilenbreite angepasst. So lange, bis der Platz nicht mehr für ein vollständiges Wort pro Zeile reicht.



Eine CHM-Hilfe kann soweit zusammengezogen werden, dass nur noch ein Rumpfelement der Kopfzeile des Fensters übrig bleibt. So kann der Anwender eine CHM-Hilfe an die Grenze der Nutzbarkeit bringen. Beim nächsten Öffnen wird die zuletzt gewählte Fenstergröße und Position auf dem Bildschirm wieder eingenommen.

Abbildung 3_1 Quarx XPress 8.0 CHM-Hilfe

Aufbau und Strukturierung

CHM-Hilfen bestehen aus einem Hauptfenster, das in zwei Bereiche geteilt ist. Die linke Spalte bildet die inhaltliche Struktur ab. Sie erlaubt Kapitel und Unterkapitel direkt per Mausklick auszuwählen. Die rechte Spalte enthält den Hilfetext, Screenshots und Grafiken. Menüstrukturen und Auswahlvorgänge werden Textform vermittelt:

*„1. Wählen Sie **Ablage/Datei** > **Exportieren** > **Seite als EPS sichern**. Die Dialogbox **Seite als EPS sichern** wird angezeigt.*

*2. Geben Sie einen Seitenbereich in das **Feld** Seite ein.*

*3. Wählen Sie eine Option aus dem Dropdown-Menü **EPS-Stil**, wenn Sie einen vorhandenen Ausgabestil verwenden möchten."* [Xpress]

Aktionsmöglichkeiten des Anwenders

Was der Anwender am häufigsten macht, ist vermutlich, die Hilfe bald wieder wegzuklicken. Er muss sich mit der Hilfe-Datei so begnügen, wie sie ist. Die Schriftgröße kann im Browser verändert werden, wenn der Anwender weiß wie. Für CHM-Hilfen gilt, dass weder eine individuelle Konfiguration des Textes, noch Notizen oder Markierungen möglich sind. Favoriten – im Sinne von Lesezeichen – wären möglich, werden aber oft nicht angeboten. In der Regel muss der Anwender im Inhaltsverzeichnis oder Index suchen, bis er fündig geworden ist und sich über verlinkte Begriffe weiter in die Tiefen des Dokuments vorarbeiten. Beim nächsten Aufruf wird nicht an den zuletzt gesuchten Begriff angeknüpft. Die Suche beginnt von vorn.

Fazit: „Help Doesn't."

Die Anwender verinnerlichen schnell, dass der Gebrauch der Hilfe anstrengend ist. Für eine spracharme Handlungsanleitung sind diese Strukturen vollkommen ungeeignet.

„Viele Hilfesysteme sind zu umfangreich, zu unflexibel und frustrieren den User, da er nicht das Gesuchte findet. Daher ist es ratsam, kurze und klare HowTo's zu erstellen, die auf ausführlichere Informationen verlinken. Vor allem mit Hilfe von Grafiken kann eine Erhöhung der Usability erreicht werden." [Krumay]

3.2 Methodische Werkzeuge für den Arbeitsprozess

3.2.1 Das Ebenenmodell nach Jesse James Garrett

Das Ebenenmodell (siehe Abbildung 3_2) ist eine gelungene Darstellung von Jesse James Garret, der in „The Elements of User Experience" den Entwicklungsprozess von Websites und multimedialen Anwendungen beschreibt. Garrett gibt hilfreiche Anhaltspunkte zur Strukturierung medienbasierter Projekte. Seine Aufschlüsselung ist in einer Begrifflichkeit gehalten, die sich auch auf die Lösung von Aufgaben übertragen lässt, die noch einen ungewissen Ausgang haben. Garrett gibt ein Gerüst vor, an dem sich der Gestalter orientieren kann.
Die abgebildete Variante, benennt die Entwicklungsschritte von unten nach oben in allgemeiner Form.
Andere Varianten sind stärker differenziert und im Vokabular an eine spezielle Aufgabe angepasst. Für diese Arbeit ist die allgemeine Variante als Modell am besten geeignet.

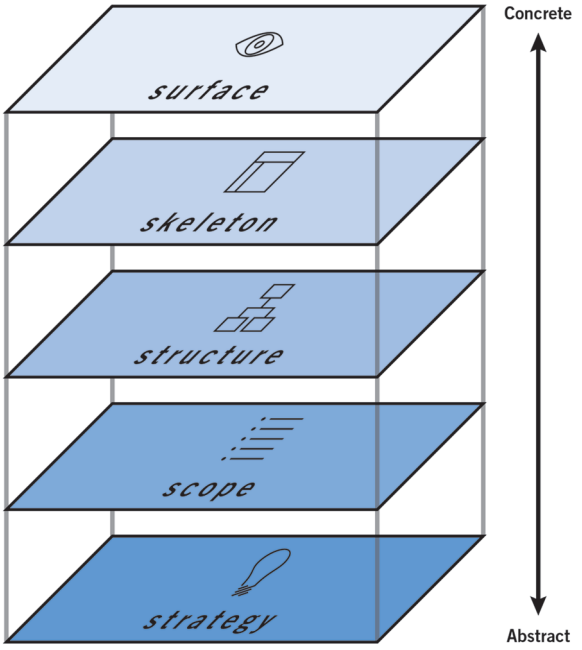


Abbildung 3_2 Garrett's allgemeines Ebenenmodell

Die Entwicklung beginnt abstrakt und wird von Ebene zu Ebene immer konkreter. Die Erarbeitung erfolgt von unten nach oben. Dabei erfolgt ein fließender Übergang von der Konzeption zur Komplettierung. Der Nutzer nimmt das Ergebnis gegenläufig von oben nach unten wahr. So unterstützt das Modell den Blick aus zwei Perspektiven.

Aufschlüsselung der fünf Ebenen aus der Sicht des Entwicklungsprozesses:

Strategie	Mit der Strategie beginnt alles. Was soll erreicht werden? Was möchten die Nutzer?
Spielraum	Der Spielraum wandelt die Strategie in Anforderungen um. Welche Features wird die Anwendung beinhalten müssen?
Struktur	Die Struktur gibt dem Spielraum eine Kontur. Wie werden die Bestandteile der Anwendung zusammenpassen?
Gerüst	Das Gerüst macht die Struktur konkret. Welche Bestandteile ermöglichen den Nutzern den Zugriff?
Oberfläche	Die Oberfläche vereint alle visuellen Aspekte Wie wird die fertige Website/Anwendung aussehen?

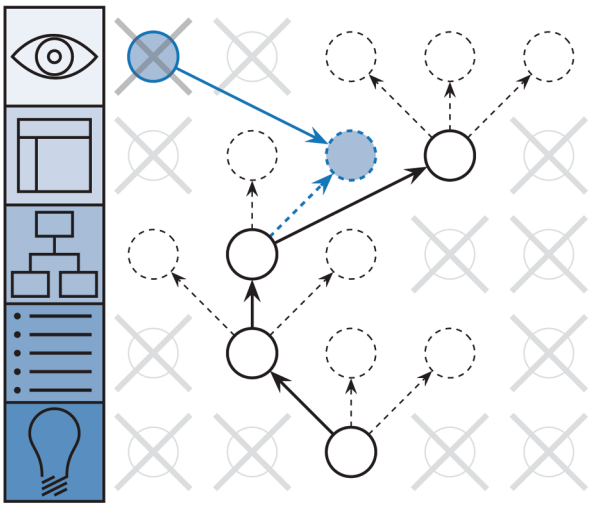


Abbildung 3_3
Garret's Illustration von Wechselbeziehungen

Garrett verweist darauf, dass Entscheidungen in der einen Ebene Einfluss auf die Wahlmöglichkeiten in darüber liegenden Ebenen haben. In Abbildung 3_3 zeigt er ausgeblendete Bereiche, die prinzipiell im Bereich des Machbaren liegen, aber durch eine individuelle Festlegung in einer der darunter liegenden Ebenen nicht mehr umzusetzen sind. Solche Wechselbeziehungen müssen individuell berücksichtigt werden.

Die Orientierung an den gestaffelten Ebenen hilft, das Ziel im Auge zu behalten. Der wichtigste Ansatz besteht darin, sich von Beginn an auf die späteren Nutzer zu beziehen. Je besser die potenzielle Nutzergruppe bekannt ist, desto besser können deren Bedürfnisse und Fähigkeiten in allen Entwicklungsphasen berücksichtigt werden.

3.2.2 Donald A. Normans Stages of Action

Norman's Aktionsstufenmodell

Donald A. Norman hat die „Seven Stages of Action" benannt, die beschreiben, welche Schritte ein Mensch durchläuft, um von einem beabsichtigten Ziel zu dessen erkennbarem Erreichen zu gelangen. Die sieben Einzelschritte bis zum Erreichen eines Handlungszieles bzw. bis zur Lösung eines Problems bilden einen Aktionszyklus („action cycle"). Der Ansatz dieser Beschreibung ist bereits in Normans Buch „The Design of Everyday Things" (1988) enthalten. Das Modell erhebt nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Es stellt eine Richtschnur dar, die auf software-basierte Aufgaben angewendet werden kann. Dabei hilft es vor allem, sich in die nahe liegenden Handlungsschritte des Anwenders hineinzuversetzen, um eine ganzheitlichere Sicht zu erlangen.

Zusammenfassung

1. Stufe: Absicht formulieren = Ziel, das erreicht werden soll.
2. Stufe: Handlungsbereitschaft herstellen = Intention, das Ziel zu erreichen
3. Stufe: Aktionsfolge ermitteln = alle Schritte, die dazu getan werden müssen
4. Stufe: PRAKTISCHE AUSFÜHRUNG der Aktion = Umsetzung auf physischer Ebene
5. Stufe: Veränderungen wahrnehmen = Was hat die Aktion bewirkt?
6. Stufe: Ergebnis interpretieren = Ist die Aktion erwartungsgemäß verlaufen?
7. Stufe: Vergleich mit ursprünglichem Anspruch = Prüfen, ob das Ziel erreicht wurde.

Außer Stufe vier, verlaufen die übrigen Schritte auf mentaler Ebene. **[Finkenzeller]**

3.3 Zusammenstellung von Kriterien und Prinzipien

Die zu lösende Aufgabe tangiert Fragen des Interface-Designs, der Visualisierung, der Usability und der Software-Ergonomie. Das Angebot an Vorschlägen, Listen und Empfehlungen zu Fragen des Webdesigns, Screendesigns, der Benutzerführung usw. ist umfangreich. Zahlreiche AutorInnen haben sich mit ihren Beiträgen verdient gemacht. Einige davon wurden ausgesucht, da sie insofern universell sind, als das sie auch auf diese spezifische Aufgabe anwendbar sind.
Für die Konzeption und Gestaltung von Informationsanwendungen am Bildschirm existieren zahlreiche Empfehlungen und Grundregeln, die als Richtschnur genommen werden können. Können, nicht müssen. Im Einzelfall ist die eine oder andere Forderung nicht umsetzbar.

3.3.1 Software-Ergonomie

Die Software-Ergonomie gibt allgemeingültige Empfehlungen für die meisten Aspekte der Gestaltung von Bedienoberflächen an Bildschirmen. Unabhängig vom Einzelfall werden Ratschläge für den grundlegenden Aufbau einer Bedienoberfläche gegeben.

- Wie sollten die einzelnen Elemente am Bildschirm angeordnet werden?
- Welche Lösungsmöglichkeiten gibt es für die Gestaltung von Menüeinträgen?
- Was sind die Vor- und Nachteile einzelner Lösungen?

Diese und viele andere Fragen werden mit einem tragfähigen Gerüst beantwortet. Im Kontext der Aufgabenstellung werden nun einige Aspekte gezielt betrachtet. Wichtige Grundlagen wurden über Jahre hinweg mit den HI-Guidelines* für Apple-Entwickler geschaffen (* Human Interface).

Definierte Abstände
Abstände sichern einerseits Weißraum zwischen Schaltflächen und zum Rand des Fensters. Die Einhaltung definierter Abstände führt zu einem einheitlichen Erscheinungsbild. In Verbindung zu dem in Abbildung 3_4 gezeigten Dialogfenster, steht eine Regel für die Länge von Dialogtexten: möglichst kurz, aber gut verständlich.

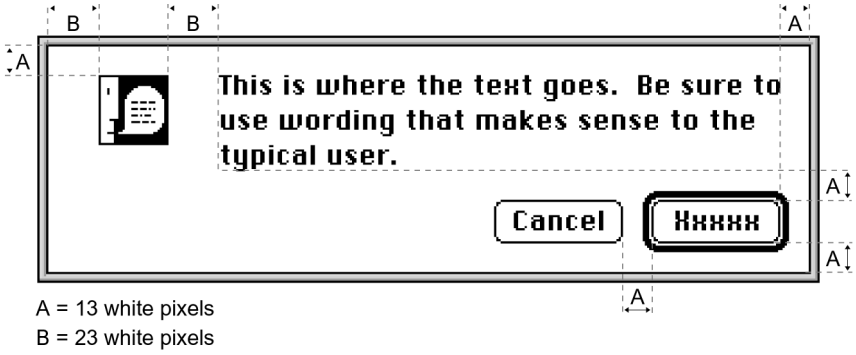


Abbildung 3_4 Vorgegebene Abstände für Dialogfenster (1995)

Gestaltung von Optionsfenstern

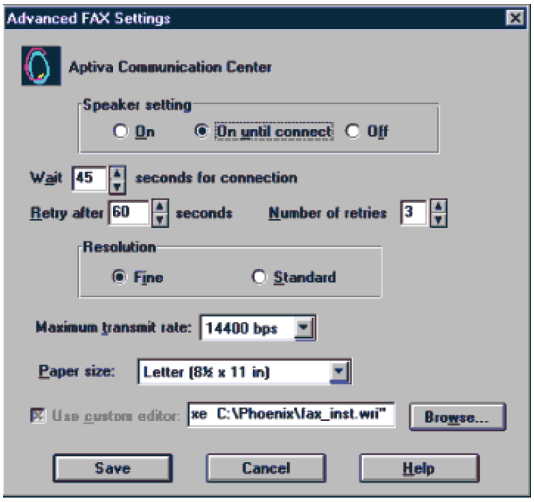


Abbildung 3_5 Optionsfenster IBM Aptiva Communication Center

Abbildung 3_5 zeigt ein sehr unübersichtliches Optionsfenster, bei dem die Einstellfelder wahllos verteilt wurden. Demgegenüber wirkt das Fenster von Abbildung 3_6 viel aufgeräumter und ist gut überschaubar. Die ›alten‹ Regeln der Software-Ergonomie wurden richtig angewendet. Dazu gehört die richtige

Orientierung an Rastern;
- Horizontale und vertikale Ordnung
- Rasterflächen in sich stimmig halten

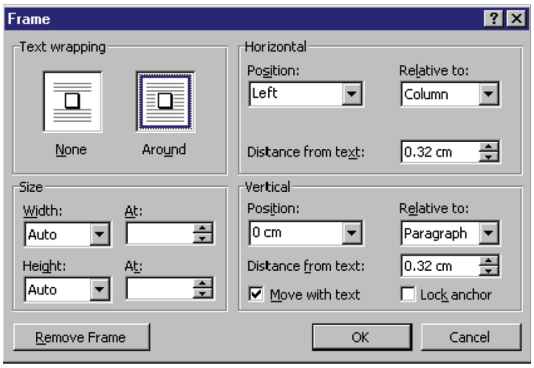


Abbildung 3_6 Optionsfenster Microsoft Word Frame Options

Bildung von Gruppen, Reihen, Blöcken;
- Kombination ähnlicher Parameter
- Rasterfläche nochmals untergliedern
- Nicht zu viele Blöcke pro Fenster
- Beschriftungen sauber zuordnen
- Ausklappmenüs kennzeichnen
- Sinneinheiten dezent umrahmen und mit einem Oberbegriff versehen

Anordnung von Schaltflächen.
- Gleichbleibende Position und Reihenfolge in ähnlichen Fenstern anstreben
- Markantere Rahmen als für parametrische Einstellfelder benutzen
- 3D-Effekt verstärkt die Erkennbarkeit als zu ›drückende Taste‹ [Welie]

Größe von Schaltflächen (Fitt's Law)

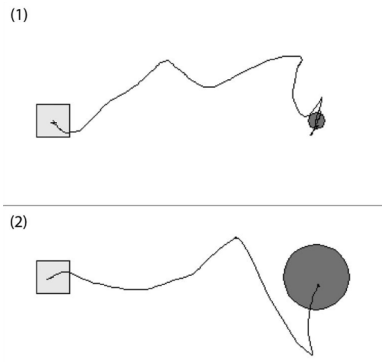


Abbildung 3_7 Weg des Mauszeigers zu verschieden großen Zielpunkten

Fitt's Law lässt sich auf eine einfache Daumenregel zusammenfassen. Je größer eine Schaltfläche ist, desto leichter kann diese mit dem Mauszeiger getroffen werden. Je näher Schaltflächen angeordnet sind, desto schneller kann eine davon ausgewählt werden. Nahe heißt dabei nicht zwangsläufig eng. Abbildung 3_7 zeigt den Vergleich der Zielsicherheit, mit der ein vierjähriges Kind aus 256 Pixel Entfernung einen Zielpunkt von 16 bzw. 64 Pixel Größe mit dem Mauszeiger treffen kann. [UID 4]

Ermitteln der Interaktionsdauer

Das vereinfachte Keystroke-Level-Modell (KLM) bietet eine einfache Möglichkeit, die Dauer einer am Computer durchzuführenden Aufgabe abzuschätzen. Dazu müssen nur die durchschnittliche Dauer der einzelnen Aktionen addiert werden [Kliehm]:

K = 0,28 sek	Taste auf der Tastatur drücken und loslassen (**k**eyboard)
P = 1,1 sek	mit dem Mauszeiger auf etwas zeigen (**p**ointing)
B = 0,1 sek	Maustaste drücken oder loslassen (**b**utton)
H = 0,4 sek	Handbewegung von der Maus zur Tastatur oder umgekehrt (**h**oming)
M = 1,2 sek	geistige Vorbereitung der Aktion (**m**entally preparing)
W = t in msek	Warte- oder Response-Zeit des Systems (abhängig von der Hardware)

Pro Aufgabe wird die entsprechende Buchstabenfolge notiert und aufaddiert.

Bezeichnung von Schaltflächen

Konventionen für die Verwendung der häufig verwendeten Bezeichnungen:

OK	Führt Änderungen aus und schließt das Fenster. [Weinschenk, Yeo]
Cancel	Führt KEINE Änderungen aus und schließt das Fenster.
Close	Schließt das Fenster. Änderungen können nicht rückgängig gemacht werden.
Reset	Setzt auf die Standardwerte zurück. Das Fenster bleibt offen.
Apply	Führt Änderungen aus; ausgewählte Parameter werden angewendet.
Help	Öffnet das Dokument der Online-Hilfe auf einem Teilbereich des Bildschirms.

Prinzipien der Icon-Gestaltung

Objekt	Bildliche Repräsentation eines Objektes	z. B. Festplatte
Aktion	Bildliche Repräsentation einer Handlung	z. B. Rennen
Werkzeug	Als Repräsentation einer Aktion	z. B. Lineal
Analogie	Bildliche Repräsentation eines Prinzips	z. B. Lupe
Symbol	Allgemeinverständliche Bedeutung	z. B. STOP
Buchstabe	Übertragene Bedeutung [Weinschenk, Yeo]	z. B. „i"=Information

3.3.2 Interface Design

Die acht Goldenen Regeln des Interface Design

Nach dem Buch „Designing the User Interface" von Ben Shneiderman: [Shneiderman]

1 – **Konsistenz** von Aktionen und Terminologie für gleiche Aufgaben/Kontexte
2 – **Abkürzungen** einbauen, die erfahrene Anwender ökonomisch nutzen können
3 – **Rückmeldungen** anbieten,
4 – **Dialogsequenzen** sollen Handlungsschritte in Anfang, Mitte und Ende gliedern
5 – **Fehlerbehandlung**, die grobe Fehler intelligent verhindert und kleine entschärft
6 – **Umkehrbarkeit von Fehleingaben** ermutigt unsichere Anwender erheblich
7 – **Kontrollübergabe** an den Anwender, statt der Kontrolle des Anwenders
8 – **Entlastung des Kurzzeitgedächtnisses** durch Einfachheit und Übersichtlichkeit

Empfehlungen zum Interface Design für Kinder

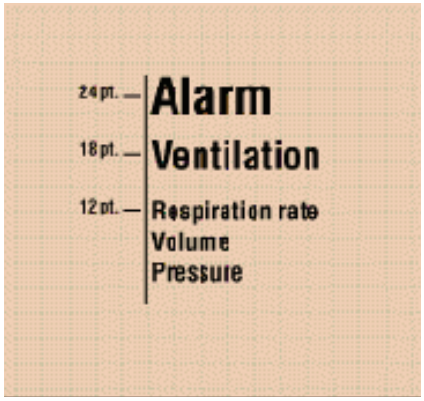
Die Gestaltung eines Interfaces für Kinder ist stark visuell orientiert. Es wird versucht, Komplexität zu reduzieren und dadurch beherrschbar zu machen. Eigenständige Publikationen über das Interface Design für Kinder sind selten. Chiasson und Gutwin, das Autorenteam des Beitrages „Design Principles for Children's Technology"bemerken, dass die bisher gewonnenen Erkenntnisse bislang noch nicht koordiniert zusammengefasst wurden. Deshalb haben die beiden begonnen, einige der bekannten Ergebnisse zu sammeln und zu kategorisieren. Die angeführten Design-Prinzipien *„are oriented toward the needs of designers"*: [Chiasson, Gutwin]

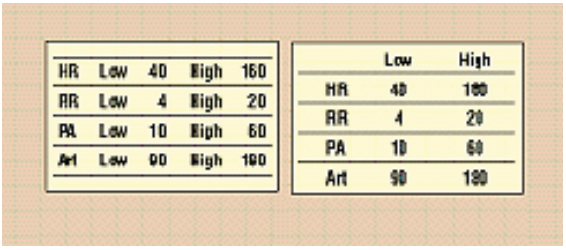
- Inhaltsbezogene Metaphern erleichtern, auf der Oberfläche zu navigieren
- Wahl der Metaphern/Icons an die altersgemäße Erfahrungswelt anpassen
- Instruktionen sollen leicht verständlich und gut erinnerbar sein
- Instruktionen müssen den individuellen Fähigkeiten angemessen gestaltet sein
- Indikatoren für den aktuellen Systemstatus bieten; aktive Eingabeaufforderungen
- Maus-Aktionen so einfach wie möglich halten; Doppelklick und Ziehen vermeiden
- Rückmeldungen auf Aktionen sollen unmittelbar erfolgen und deutlich sein
- Markierungen bereits besuchter Seiten, Links etc. dienen als Erinnerungsstütze
- Technologie so einsetzen, dass Interaktionen aktiv kontrolliert werden können
- Strukturen schaffen, welche die Motivation erhalten – positives Feedback [ebd.]

Tipps für das Interface Design medizinischer Geräte

An das Interface eines medizinischen Gerätes müssen besonders hohe Anforderungen gestellt werden. Falsch interpretierte Anzeigen von Messkurven oder Messwerten und die falsche Reaktion auf Warnmeldungen können lebensbedrohlich sein. Das verantwortliche Personal wechselt im Tagesverlauf eines Krankenhauses mehrfach. Die Interfaces medizinischer Geräte müssen deshalb möglichst sicher und schnell bedienbar, sowie unzweifelhaft interpretierbar sein. Michael E. Wiklund hat im amerikanischen „MMDI Magazine" zehn Lösungsvorschläge für benutzerfreundliche Interfaces in der Medizintechnik zusammengestellt: [Wiklund]

1. Die Dichte der Elemente auf dem Bildschirm reduzieren.
2. Navigationsmöglichkeiten erkennbar machen und eine klare Orientierung anbieten.
3. Die Gestaltung einem Raster folgend aufbauen und linksbündigen Text verwenden.
4. Alle Elemente visuell ausgewogen auf dem Bildschirm anordnen. Chaos vermeiden.
5. Die Anzahl der Farben beschränken. Dabei medizinische Konventionen beachten.
6. Die Typographie vereinfachen durch die Verwendung nur einer Schriftart in maximal drei Größenabstufungen und den Verzicht auf Auszeichnungen (fett, kursiv…).
7. Anzeigen und Tabellen hierarchisch beschriften – getrennte Low-und High-Spalten.
8. Eine einfache Sprache verwenden, die auch 10- bis 12-Jährige verstehen würden.
9. Icons verfeinern und systematisch harmonisieren. Die Verständlichkeit testen.
10. Inkonsistenzen beseitigen. So kann das Interface erfolgreich „entgiftet" werden. Gleiche Farben nur für die gleiche Bedeutung. Schaltflächen einheitlich bezeichnen.





HR	Low	40	High	160
RR	Low	4	High	20
PA	Low	10	High	60
Art	Low	90	High	180

	Low	High
HR	40	160
RR	4	20
PA	10	60
Art	90	180

Abbildung 3_9
links: redundante Beschriftung low / high
rechts: hierarchische Spalten low / high

Abbildung 3_8 Typographie-Empfehlung für das Interface medizinischer Geräte

Das perfekte Interface gibt es nicht. Aber ein möglichst optimales sollte angestrebt werden. In seinen abschließenden Zeilen betont Wiklund:

„Medical device user-interface designers must aspire to excellence. Yet, experienced designers recognize that there is no such thing as a perfect user interface. Imperfections arise from many sources, including technological limitations, incomplete understanding of user needs, and aesthetic decisions that may not match everyone's preferences. As a result, designers must aim for an optimal rather than a perfect user interface." [ebd.]

3.4 Psychologische und physiologische Größen

Viele Erkenntnisse aus der Erforschung der Wahrnehmung lassen sich während des Entwicklungs- und Gestaltungsprozesses gut berücksichtigen. Alles vorhandene Wissen kann jedoch empirische Studien zur tatsächlichen Wahrnehmung und zum tatsächlichen Verständnis nicht ersetzten. *„Es existiert kein Modell der menschlichen Wahrnehmung, das auch nur annähernd komplex und vollständig genug wäre, um eine Vorhersage für eine bestimmte Visualisierung zu ermöglichen."* [Kosara]

3.4.1 Sinneskanäle der visuellen Wahrnehmung

Der menschliche Sehsinn ist in erster Linie auf das Wahrnehmen von Veränderung und Bewegung im dreidimensionalen Raum fokussiert. Beide Parameter verlangen gerade auf den nur zweidimensionalen Bildschirmoberflächen eine gewisse Intensität, um nicht übersehen zu werden. Robert Kosara führt aus:

„Augenblickliche oder sehr langsame Veränderungen sind schwer nachzuvollziehen und werden teilweise überhaupt nicht bemerkt. Dieses Change Blindness genannte Phänomen verdient speziell in Zusammenhang mit Interaktion Beachtung. Veränderungen in der Darstellung müssen nachvollziehbar sein und auch dann bemerkt werden, wenn der/die BenutzerInnen gerade blinzelt." [Kosara]

3.4.2 Die präattentative Wahrnehmung visueller Informationen

„Bestimmte visuelle Merkmale können wir innerhalb sehr kurzer Zeit (etwa 200 ms) wahrnehmen, ohne danach zu suchen. Eine Reihe von Attributen fällt in diese Kategorie, wie etwa Farbe, Orientierung, Form etc. Für Visualisierungen, die häufig viele Datendimensionen gleichzeitig darstellen, ist es wichtig zu wissen, dass die Kombination von präattentiven Merkmalen selbst nicht mehr präattentiv ist." [Kosara]
Die Gegenüberstellungen zeigen Konstellationen von denen jeweils die Merkmale der linken Variante präattentativ wahrgenommen werden kann. [Bederson]

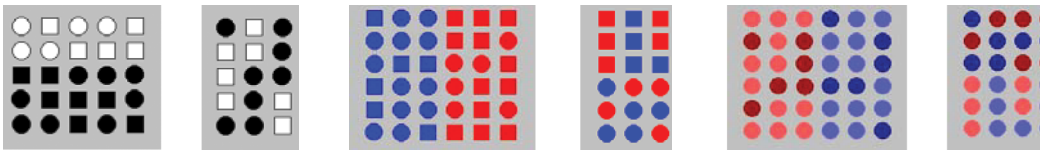


Abbildung 3_10 Präattentative und nicht präattentative Konstellationen

Potenziell präattentative Eigenschaften
Höhe, Breite, Größe, Krümmung, Anzahl, Begrenzung, Überschneidung, Formschluss, Färbung, Intensität, Flackern, Bewegungsrichtung, räumliche Bildtiefe, Hinweise auf Dreidimensionalität, Lichtrichtung.

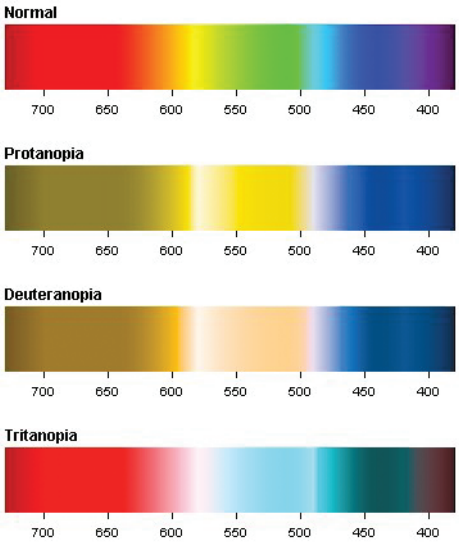
3.4.3 Farbe, Farbwirkung, Farbfehlsichtigkeit

Farbe am Bildschirm
Die Darstellung von Farben am Bildschirm ist vielen Faktoren unterworfen, die nicht kontrollierbar sind. Neben der Art und Qualität der Monitore üben auch das Umgebungslicht und die Farbgestaltung der Umgebung einen Einfluss aus. Deshalb sollten Farb-Botschaften immer zweifach kodiert werden [Vatterrott]. Zum Beispiel durch Anordnung und Farbe (Beispiel Verkehrsampel) oder durch Form / Lage / Muster und Farbe. Weitere Details zur grafischen Kodierung werden in nachfolgenden Abschnitt 3.5.1 erläutert. Um mögliche Verwechslungen zu verhindern, dürfen einzelne Farbtöne in ihrer Wertigkeit nicht zu dicht nebeneinander liegen. Für kontrastarme Firmenfarben sind im Zweifelsfall für den Bildschirm optimierte Farbtöne zu bestimmen.

Farbfehlsichtigkeit
Die Ursache für starke Farbfehlsichtigkeit liegt im vollständigen Fehlen von Zapfen (Lichtrezeptoren auf der Netzhaut), die auf langwelliges (P), mittelwelliges (D) bzw. kurzwelliges (T) Licht reagieren. Verbreiteter sind abgeschwächte Formen der Farbfehlsichtigkeit, bei denen die Ursache im teilweisen Fehlen von Zapfen liegt. 5,2 Prozent der Männer sind von einer daraus resultierenden Anomalie der Farbwahrwahrnehmung betroffen. [Vatterrott] Die drei schwächer ausgeprägten Formen äußern sich als:

Grünanomalie	grün ⇒ gelb, braun oder grau
Rotanomalie	dunkelrot ⇒ schwarz // grün ⇒ weiß // grau, violett ⇒ blau
Blauanomalie	grün ⇒ blau

Für die drei Formen starker Farbfehlsichtigkeit – Protanopie, Deuteranopie, Tritanopie– können die jeweils wahrnehmbaren Farben dargestellt werden (siehe Abbildung 3_11).



normale Farbwahrnehmung
innerhalb des sichtbaren Spektrums

Protanopie
Häufigkeit: ♂ 1% ♀ 0,02%

Deuteranopie
Häufigkeit: ♂ 1% ♀ 0,001%

Tritanopie
Häufigkeit: ♂ 0,002% ♀ 0,0001%

Abbildung 3_11 Farbspektren für Normalsichtige und bei starker Farbfehlsichtigkeit

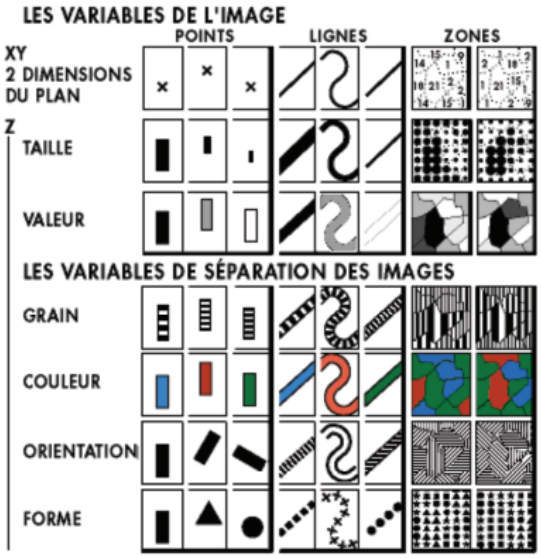
3.5 Handwerkliches zur Visualisierung von Informationen

3.5.1 Die grafischen Variablen nach Jaques Bertin

Der französische Kartograph Jaques Bertin hat 1965 „Sémiologie graphique" verfasst. In diesem Buch legt er seine Untersuchungen über grafische Variablen dar. Bertin bezieht sich darin auf zweidimensionale Darstellungen bis zur Größe einer Atlasseite, also auf Papier gedruckte grafische Arbeiten, die auf einen Blick zu erfassen sind. Bertin hat dieses Buch in der Ära der komplexen Karthographie geschrieben. Zwischen 1965 und 1973 galten spezialisierte, vielfarbige Karten als die beste Form eines artifiziellen Speichers für geographische und statistische Daten. Unter seinen Kollegen haben seine Ideen viel Widerhall gefunden. In der Welt des Grafik-Designs ist Bertins Standardwerk nahezu unbekannt geblieben. **[Mijksenaar]** Paul Mijksenaar vermutet, der Grund liege darin, dass praktische Anwendungen schwer vorstellbar sind. **[ebd.]** Veraltet sind Bertins Erkenntnisse nicht. Seine Untersuchung war auf feststehende Visualisierungen ausgerichtet. Im Zeitalter der transformierbaren Visualisierungen, die auf dem Einsatz von Computern basieren, ist seine Arbeit weiterhin gültig. Sie liefert anwendbare Kriterien für alle Formen grafischer Gestaltung und dient der bewussten Überprüfung der verwendeten grafischen Mittel. **[ebd.]**

Systematisierung
Bertin hat die für Kartenwerke einsetzbaren grafischen Mittel systematisch untersucht. Eines seiner Ziele war, statistische Daten so auf einer Fläche darzustellen, dass diese – ohne Kenntnis konkreter Zahlen – unmittelbar visuell wahrnehmbar werden.

Er hat zwei Gruppen von grafischen Variablen beschrieben. Hierarchische Variablen erzeugen eine Unterscheidung nach Wichtigkeit; sie lassen sich nach Größe und Intensität bestimmen. Unterscheidende Variablen erzeugen eine Unterscheidung in der Art; sie beziehen sich auf Farbe und Form. Außerdem gibt es unterstützende visuelle Elemente, zu denen Farbflächen, Linien und Rahmen zählen, welche akzentuieren und organisieren können. [ebd.]



Für die Grundelemente visueller Informationen unterscheidet Bertin zwischen dem Platz auf einer begrenzten Fläche, Größe, Grau- bzw. Helligkeitswert, Muster/Textur, Orientierung, Farbe und Form.

Die Abbildung 3_12 zeigt eine von Bertin angefertigte Visualisierung der grafischen Variablen aus dem Jahr 1982.
Seine Bezüge zur Kartographie sind deutlich erkennbar.

Abbildung 3_12 Die grundsätzlichen grafischen Variablen nach Bertin

Die Effektivität der Variablen ist abhängig von der beabsichtigten Ordnung einer Grafik. Unterschieden werden quantitative, ordinale und nominale Hierarchien. Die Position auf der Fläche in Bezug x und y hat in allen drei Fällen die höchste Effektivität.

3.5.2 Edward Tuftes Empfehlungen für sachgerechte Visualisierungen

„Maximiere »Datentinte«, minimiere »Nichtdatentinte«" [Tufte]. Diese Aufforderung gibt einen Teil Edward Tuftes Empfehlungen in Kurzform wieder. Der zweite Schwerpunkt seiner Auseinandersetzung mit sachgerechten Visualisierungen ist die ehrliche, unverfälschte Präsentation der Daten. Anhand der Analyse zahlreicher realer Beispiele entfaltet er seine Vorschläge. Ein Ausschnitt weiterer Forderungen Tuftes:

- Vermeiden Sie Graphikmüll: alles was nicht zur Darstellung der Daten nötig ist.
- Dequantifizieren Sie nicht: Bieten Sie echte Daten, und zwar so präzise wie möglich.
- Übertreiben Sie nicht durch visuelle Effekte, solange es nicht notwendig ist.
- Vermeiden Sie Desinformation: keine dicken Rahmen oder unterstrichener Text.
- Kleine Vielfache* müssen dieselben Maße und Skalen verwenden. (* vgl. Abb. 6_5)
- Bieten Sie immer so viele Informationen zur Skala, wie benötigt werden.
- Vermeiden Sie wenn möglich Abkürzungen, und gebrauchen Sie horizontalen Text.
- Halten Sie Markierungen oder Beschriftungen so klein wie möglich, aber so groß wie nötig, um immer noch klar zu sein. [Tufte]

ZERLEGEN 4

4.1 Analyse der Einsatzbedingungen
4.2 Die LayTec Software EpiNet 1.10
4.3 Analyse der Software-Module H1, H2, H3

4.1 Analyse der Einsatzbedingungen

Zielgruppe

Die Zielgruppe besteht aus dem Bedienpersonal, das in den asiatischen Ländern China, Japan, Südkorea, Taiwan, mit EpiNet arbeiten. An den Standorten, an denen MOCVD-Wachstumsanlagen installiert sind, die das EpiTT-System zur Qualitätsüberwachung nutzen, verantwortet das Bedienpersonal die Produktion beschichteter Wafer. Bisher wurde diese große Anwendergruppe aus Usability-Sicht kaum berücksichtigt.

4.1.1 Nutzerprofil des Anlagenpersonals

Aufgabenbereich

Das Anlagenpersonal bedient die MOCVD-Wachstumsanlagen.
Es arbeitet manuell direkt an den Anlagen sowie an daneben stehenden Computern.
Die Produktionsprozesse werden vom Anlagenpersonal über Software konfiguriert.
Das Anlagenpersonal verantwortet auch die Erfassung der Mess-Daten.

Qualifikation

Der größte Teil des Anlagenpersonals hat einen technischen Beruf gelernt.
Etwa 70% des Anlagenpersonals hat eine technische Ausbildung (kein Studium).
Etwa 30% des Anlagenpersonals ist hochausgebildet (UNI, TU oder ähnliches).

Arbeitserfahrung

Das Anlagenpersonal arbeitet bereits seit bis zu drei Jahren in diesem Bereich.
Die Fluktuation des Anlagenpersonals ist niedrig.

Statistik

Etwa 40% des Anlagenpersonals ist weiblich, 60% sind männlich.
Das durchschnittliche Alter liegt zwischen 20 und 40 Jahren.

4.1.2 Aufgaben des Anlagenpersonals

Manuelle Tätigkeiten

- Die Wafer über eine Schleuse in die Glove-Box einbringen bzw. wieder herausholen. (transferring in and out wafers into and from the glove box)
- Die Gase im Innenraum des Reaktors vor dem Öffnen evakuieren bzw. nach dem Schließen wieder die erforderlichen Bedingungen im Innenraum herzustellen. (pressurising and depressurising the chamber)
- Den Reaktordeckel öffnen und schließen. (opening and closing the chamber lid)

- Die Wafer in die „Taschen" des Suszeptors legen bzw. wieder herausnehmen. (placing wafers in the pockets of the susceptor)

Arbeit an Anlagen-Software

- Das Wachstumsrezept starten. [Bestimmt den Ablauf des Produktionsprozesses, z. B. Heizzyklen, Rotationsgeschwindigkeit, Zufuhr der Gase] (starting the growth recipe)

4.1.3 Arbeit des mit der LayTec-Software Epinet 1.10

Übersicht der Aufgaben

- Software-Module starten
- Prüfen, ob alle Einheiten korrekt funktionieren (ansonsten Hilfe von qualifizierten Mitarbeitern holen – „Setup personnel")
- Überprüfen, ob alle Wafer gerade im Suszeptor liegen (sonst treten Temperaturgradienten auf den Wafern auf) [die schiefe Lage ist erkennbar an Wobbling und Rauschen der Reflektionskurven]
- Lage der Messzonen anpassen (erfolgt mit dem Phasenschieber im Calibrate-Modul) [neue Messzonen sollen nicht erstellt werden (sind für die jeweilige Serie bereits eingerichtet)]
- Wachstumsprozess starten
- Reflektionsintensität ablesen und mit Referenzwert (Soll) vergleichen
- Reflektionsintensität kalibrieren, falls die Abweichung zwischen Ist- und Soll-werten größer als 10% ist (sonst werden die zu erfassenden Messwerte zu ungenau/schwach)
- Speicherung der anfallenden Messwerte aktivieren
- Überprüfen, ob die Messung mitläuft (sonst Messung manuell starten und sich Hilfe von qualifizierten Mitarbeitern holen – „Setup personnel")
- Automatische Auswertungsmöglichkeiten bedienen [MUPF = Multi Profile]

4.1.3 Rahmenbedingungen (setting)

Technische Ausstattung (Standard)

LayTec liefert grundsätzlich den Kontrollcomputer und einen LCD-Monitor mit, der die Signale von der LayTec Kontrolleinheit empfängt und in der Epinet-Software darstellt. Der Kotrollcomputer verfügt über ein optisches Laufwerk, Netzwerkanschluß, Tastatur und Maus.

In der Praxis ist es aber auch möglich, dass die Operatoren nur den vertikal in der Wachstumsanlage integrierten Bildschirm zur Verfügung haben. Dann wurde der Kontrollcomputer direkt in die Anlage integriert. Tastatur und Maus stehen hier auch zur Verfügung.

Betriebssystem

EpiNet 1.10 wird mit einem mehrsprachigen Windows-XP ausgeliefert.

Aufstellort

Die von den Operatoren bedienten Computer (Software EpiNet) befinden sich zu 40% im selben Raum – also nahe der Anlage, in 60% der Fälle stehen sie in einem anderen Raum? Dann stehen mehrere Rechner in einem Rechenzentrum und sind einzelnen Anlagen zugeordnet, mit denen sie über ein Netzwerk verbunden sind.

Entfernungen

Der Kontrollcomputer steht direkt neben einer MOCVD-Anlage und ist über ein 2 m langes DAQ-Kabel mit der Kontrolleinheit verbunden. Der Monitor des Kontrollcomputers soll sich in Sichtweite zur Glovebox* befinden, die den Reaktor umgibt. (* luftdichte Kammer, in der Reinraumatmosphäre herrscht; Zugriff von außen durch Handschuhe)

Nutzer-Anmeldung

Der Operator muss sich mit einem Passwort identifizieren.

Anlagenbezeichnung

Die einzelnen Wachstumsanlagen sind mit Zahlen oder Buchstaben benannt bzw. in alphanumerische Gruppen eingeteilt.

Optionale Vernetzung

Ein optionaler Analyse-Computer kann über eine Ethernet-Verbindung angeschlossen werden und in einem ganz anderen Raum stehen.

4.1.4 Arbeitsbedingungen

Arbeits- und Anlagezeiten

Die Arbeit verläuft im Schichtbetrieb.
Die Dauer einer Schicht beträgt acht Stunden.
Die Anlagen sind rund um die Uhr in Betrieb – 24 Stunden, sieben Tage in der Woche.

Arbeitsteilung

An einer Wachstumsanlage arbeiten meist zwei Operatoren gemeinsam.
Pro Schicht wird eine Anlage betreut. Vorbereitung (manuell), Einstellungen, Start, Prozessbeobachtung, Stop und Nachbereitung (manuell).

Zeitvorgabe

Die Konfiguration von Epinet 1.10 durch den Operator sollte für einen standardisierten Wachstumsprozess (=Alltag) nicht länger als 5 bis 10 Minuten dauern.

Kleidung

Die Operatoren tragen die ganze Arbeitszeit über weiße Anzüge (Overalls) sowie hals- und ohrumschließende Hauben, die nur das Gesicht frei lassen. Obwohl der Wachstumsvorgang in geschlossenen Glovebox-Systemen stattfindet, ist diese Kleidung erforderlich, um so wenig Fremdpartikel wie möglich in den Produktionsbereich einzubringen. Bereits ein Staubkorn auf einem Wafer wirkt sich problematisch aus.

Lautstärke

In einem Produktionsbereich mit mehreren MOCVD-Anlagen ist es ziemlich laut. Konversation ist möglich, aber auf Dauer mühsam. Die Lautstärke wird in erster Linie von den technischen Strukturen verursacht, die für den Anlagenbetrieb nötig sind.

4.1.5 Konsequenzen

Als Zusammenfassung der zu berücksichtigenden Kenngrößen, lassen sich folgende Konsequenzen für die weitere Konzeption und Gestaltung ableiten:

- Für den Konfigurationsvorgang sind 5 bis 10 Minuten vorgesehen. *daraus folgt:* Ein Gebrauch der Handlungsanleitung darf nur wenig Zeit beanspruchen!
- In der Regel steht nur ein Monitor zur Verfügung. *Daraus folgt:* Die Handlungsanleitung muss sich die Bildschirmfläche mit den LayTec-Softwaremodulen teilen oder zeitweise nahezu den gesamten Bildschirm besetzen!
- Im Produktionsbereich ist es laut. Lautsprecher sind kein Ausstattungsmerkmal des standardmäßig gelieferten Rechners/Monitors. *Daraus folgt:* Akustische Botschaften sind nicht möglich. Alles muss visuell oder verbal erläutert werden!
- Die fehlenden englischen Sprachkenntnisse sind scheinbar eine größere Hürde als es das potenzielle technische Verständnis ist. *Daraus folgt:* So wenig englische Texte wie möglich und so viele muttersprachliche Begriffe wie nötig!

4.2 Die LayTec Software EpiNet

EpiNet ist eine aus Modulen aufgebaute Bediensoftware und eine Art Betriebssystem für die Einbindung der Messwerte aus der LayTec-Hardware. Aktuell ist die Version 1.10 im Umlauf. An einer Version 2.0 wird bereits gearbeitet. Dazu einige Details:

4.2.1 Details zur Entwicklung von EpiNet

Chronologie EpiNet

2003 Programmierung der ersten Software-Module
2005 Veröffentlichung von EpiNet 1.8
2007 im Juli wird EpiNet 1.10 eingeführt
2009 im März soll die erste Version von EpiNet 2.0 fertig sein

Die ersten Module

Die ersten Module sind das Mess-Modul, das Com-Modul sowie das Storage-Modul. Das Storage-Modul war zunächst auch für die Anzeige der Graphen zur Auswertung bzw. Analyse zuständig. Diese Funktion wird jetzt von EpiNet Display übernommen.

Gestaltung der Bedienoberfläche

Die technische Richtung wird durch die Programmierumgebung Framework 5.5 bzw. LabWindows/CVI von National Instruments vorgegeben.
Mit Version 1.8 wurde von der Darstellung in Listenform zur „Treeview" gewechselt. Dieser Wechsel wirkt sich vor allem auf eine komfortablere Auswahl der in EpiNet Display anzuzeigenden Messwerte aus.

Programmierung

Die Software-Module werden hauptsächlich direkt bei LayTec programmiert. Die Hardware-Programmierung für das neue System EpiNet 2.0 wird in geringem Umfang auch von externe Spezialisten durchgeführt.

Berücksichtigung des Anlagenpersonals in EpiNet 2.0

Es gibt ein User-Rechtekonzept. Die Rollen von Nutzern können geändert werden, wer zum Beispiel welche Prozesse starten bzw. stoppen darf.

Anforderung an Betriebssystem

EpiNet 2.0 minimale Anforderung Windows XP Service Pack 2

Änderung des Interface-Design

Ein anderes Design für neue Module ist nicht geplant, wäre aber möglich.

4.2.2 Integration der Hardware

Die Programmierumgebungen Framework 5.5 bzw. LabWindows/CVI dienen in erster Linie der Integration der spezialisierten Hardware, welche die Messdaten für die Qualitätsüberwachung an die Software EpiNet liefert. In integrierten Systemen werden von EpiNet auch Steuersignale für Prozessvorgaben übertragen. Die Entwicklung von EpiNet war bisher vorrangig an den Bedarf gekoppelt, neue Hardware einzubinden. Version 1.0 bindet die Funktionen des Mess-Systems EpiNet ein. Version 1.8 ist mit den neu entwickelten Optionen von EpiCurve verbunden. Version 1.10 wurde erforderlich, um EpiTwin TT Systeme (mit zwei optischen Köpfen und zwei Steckkarten) unterstützen zu können. Die für März 2009 geplante Version 2.0 soll eine vereinfachte Systemanpassungen ermöglichen, ohne dabei wie bisher INI-Dateien umschreiben zu müssen.

4.2.3 User Interface Design mit dem LabWindows Toolkit

Das LabWindows Toolkit erlaubt die eigenständige Erstellung von Bedienoberflächen. Abbildung 4_1 zeigt ein Beispiel aus dem aktuellen Online-Tutorial von National Instruments. Es lässt sich ableiten, dass der Interface-Gestaltung nicht die erste Priorität eingeräumt wird. Die Kompetenzen in der Hardware-Entwicklung und Echtzeitvisualisierung werden hinter Interfaces ›versteckt‹, die recht ungelenk wirken können. Die Thermometerskala aus dem Tutorial stellt kein gutes Vorbild dar. **[NI.com 1]**

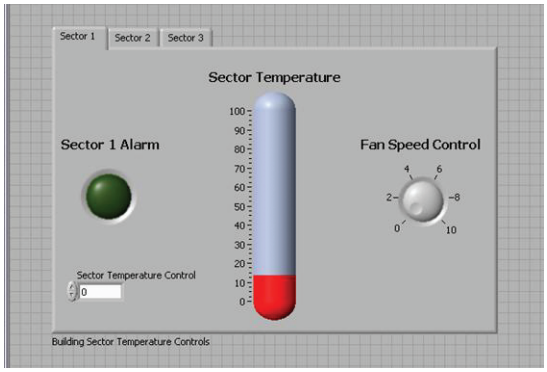


Abbildung 4_1
Bildausschnitt Tutorial „Interface-Design" mit LabWindows Toolkit

Die im Anwenderforum nachzulesenden Fragen deuten darauf hin, dass die individuelle Gestaltung des Interface schnell an Grenzen stößt.
Exemplarische Fragen aus dem Online-Forum von National Instruments:

Wie kann ich eine Anzeige erstellen, in der sich ein Zeiger um 360 ° drehen kann?

Wie kann ich Bilder in die Kopfzeile einer Tabelle einfügen?

Wie kann ich Grafiken mit einem transparenten Hintergrund versehen? **[NI.com 2]**

Die offiziellen Empfehlungen für das Icon-Design raten dazu, Icons mit einem gleichen Erkennungsmotiv auszustatten und mit Glyphen zu versehen, welche der Unterscheidung der Funktion(en) dienen sollen. Abbildung 4_2 zeigt das verwendete Beispiel. **[NI.com 3]** Problematisch ist die fehlende Fernwirkung derartiger Glyphen.

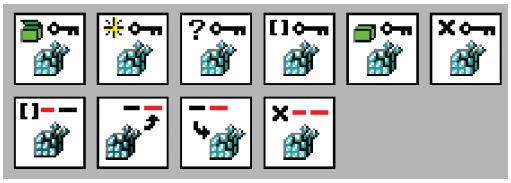


Abbildung 4_2 Differenzierung von Icons durch Glyphen

4.2.4 Aufbau der Software-Module H1, H2, H3

Sektor	Funktion	Funktionselemente
Modul H1 – 1	Anzeige der Volt-Graphen	Anzeige-Fenster (x/y)
Modul H1 – 2	Karte + Anzeige wählen Anzeige Voltwert	Optionsfelder Balkenanzeige 0 – 10 Volt
Modul H1 – 3	Lichtquelle manipulieren	Optionsfelder
Modul H1 – 4	nummerische Anzeige der Volt-Zahl für beide Kanäle	Anzeige-Fenster (Ziffern im LCD-Stil)
Modul H2 – 1	Volt-Anzeige für Reflektionswert	Anzeige-Fenster (x/y), Nanometerbereich wählen Wertfeld, Schaltflächen
Modul H2 – 2	Spalten 1 bis 5 für Details zu den Wafern	Text-/Optionsliste
	Spalten 6 bis 10 Parameter festlegen	Wertfelder/Optionsliste
Modul H2 – 3	Messzonen festlegen (nur „advanded mode")	Wertfelder
Modul H3 – 1	Anzeige Line-Scan der aktuellen Werte für Temperatur und Reflektivität	Anzeige-Fenster (x/y)
Modul H3 – 2	Auswahl der anzuzeigenden Werte vornehmen	Optionsliste
Modul H3 – 3	Ausschnitt des Linescans für die Mittelzone (Center) von bis zu 12 Wafern	12 Anzeige-Fenster (x/y)

Tabelle 4_1 Software-Module H1, H2, H3

4.3 Häufige Bedienfehler

Diese Aufzählung beruht auf den Erfahrungen des LayTec Kundendienstes, die bei einem Besuch durch Beschreibungen, Skizzen und eine Demonstration an der Software EpiNet 10.1 mit einem angeschlossenen Versuchsaufbau für drei 2-Zoll-Wafer.

Legende: • möglicher Fehler
⇒ Konsequenzen

HANDWERKLICHE FEHLER

Beladung des Susceptors mit Wafern:

• Wafer verkanten sich in der Aussparung (Oberflächenkrümmung/Spannungen)
⇒ Verfälschung der Messwerte für das Wachstum; Verlust der Vergleichbarkeit
• Wafer liegen verkehrt herum
⇒ garantierter Ausschuss bei einseitig polierten Wafern

Positionierung des Susceptors nach der Wartung:

• Susceptor wird falsch eingesetzt (bei einigen Reaktormodellen möglich)
⇒ Verschiebung des Rundensignals (Trigger) und damit der Verlust der Übereinstimmung
mit bisherigen Wafertabellen, Messzonen, gespeicherten Messwerten

FEHLER IN DER WAFERTABELLE

Anlegen der Wafertabelle:

• Anfangs- und Endpunkt liegen nicht außerhalb eines Wafers
⇒ Messungen für den Wafer an der Schnittstelle werden »zerteilt« / ungünstig
• wird nicht richtig gesichert (1x als »wafertable.xml« und 1x in einem separaten Ordner unter einer detaillierten Bezeichnung, um später wieder abgerufen werden zu können)
⇒ Verlust der Einstellungen bei Überschreibung; Mehrarbeit bei Laufwechsel

Messzonen festlegen:

• falsche Position (nicht Mitte; nicht Rand; außerhalb des Wafers)
⇒ Verschiebung in Bezug zu einer anderen Messreihe führt zu wertlosen Messwerten
• falsche Bezeichnung (Mitte statt Rand; Rand statt Mitte)
⇒ in der Auswertung werden falsche Schlüsse für das Wachstum gezogen

FEHLER BEI DER IDENTIFIZIERUNG

Wafer-Nummerierung:

• Nummerierung entgegen der Rotationsrichtung
• Nummerierung beginnt an der falschen Position (Markierung am Susceptor beachten)
• Nummerierung wird nicht konsistent durchgeführt (bei mehreren Ringen oder Reihen)

⇒ fehlerhafte Identifizierung / keine Nachprüfbarkeit / keine Vergleichbarkeit
⇒ bei Mischbeladung das »Vertauschen« von Wafer und Dummy
⇒ Verlust von Messwerten für den richtigen Wafer
⇒ Speicherung wertloser Messwerte für einen Dummy

SACHLICHE FEHLANGABEN

Angaben zur Beladung (je Waferposition):

- falscher Eintrag (Wafer oder Dummy)

⇒ Messwerte für einen Dummy werden nicht gespeichert

- falsche Substratangabe (Silizium, ,)

⇒ Rechnerisch falsche Einbeziehung von Reflektionseigenschaften

- falsche Art der Polierung (einseitig oder doppelseitig)

⇒ Rechnerisch falsche Einbeziehung von Reflektionsverlusten

Software-Module falsch starten

Programmstart:

- Module einzeln starten, anstatt über »...« alle Module gleichzeitig zu starten

⇒ wesentliche Module können vergessen werden u.a. Speicherfunktion

Ungültigen Pfad für die Sicherung der Messdaten angeben

Dateiablage:

- Messwerte werden unter einem falschen Dateipfad gespeichert

⇒ die Messungen sind wertlos, da sie nicht richtig zugeordnet werden können

Programmbefehle per Mausklick aktivieren:

- auf »QUIT« drücken, um einen Eingabefehler rückgängig zu machen

⇒ alle EpiTT Software-Module werden geschlossen / Vorgang wird abrupt beendet

KONZIPIEREN 5

5.1 Inhaltliche und strukturelle Aspekte
5.2 Entwicklung eines methodischen Ansatzes
5.3 Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Software

5.1 Inhaltliche und strukturelle Aspekte

5.1.1 Fehlerliste / Wunschliste

Welche Aufgaben der Anwender hat, ist im Wesentlichen durch den LayTec Support bekannt und bereits in Abschnitt 4.1 aufgeführt. Die auf Auskünften des LayTec Supports besonders häufig auftretenden Fehler wurden in Abschnitt 4.3 erläutert. Viele der Fehler beziehen sich auf drei der vier Hauptmodule – H1, H2 und H3. (Die Bezeichnungen H1, H2, H3 wurden im Rahmen dieser Arbeit eingeführt, um die Bezeichnung von Dateien zu vereinfachen. Sie sind ein reines Arbeitsmittel.) Mit Hilfe der sprachamen Handlungsanleitung sollen solche Fehler zukünftig vermieden werden. Deshalb eine Zuordnung der auf der „Wunschliste" stehenden Fehler zu den drei Modulen:

Modul H1
H1 – 1 Volt-Graphen richtig deuten (Signalprobleme; alle Wafer richtig eingelegt?)
H1 – 2 Lichtquelle und Shutter-Einstellung prüfen
H1 – 3 Bei zu hohem Signal, Störung suchen und beseitigen

Kalibrierung nach Bedarf vornehmen (erläutern, wann notwendig)

Modul H2
H2 – 1 Messzonen anpassen (Regler schieben bis Überlagerung stimmig ist)
H2 – 2 Wafertabelle: Spalten 1 bis 5 kontrollieren und entsprechende Eingaben ergänzen bzw. anpassen (Chargen-Nummer, Typ, Substrat, Gas, Polierung)
Richtiges Speichern der Wafertabelle
Zu messene Zonen (center, edge, full)

Modul H3
H3 – 3 Reflektivitätswerte mit Referenzwerten vergleichen

{Modul H4}
Automatische Auswertung – MUPF („multi profiles")

Diese Aufzählung setzt die Prioritäten.
Insgesamt soll die Handlungsanleitung so angelegt sein, das die Fenster anderer Software-Module in die geschaffene Struktur integriert werden können.

5.1.2 Überlegungen zu Aufbau und Navigation

Sprachversionen
Die Handlungsanleitung soll möglichst allen Anwendern im asiatischen Raum gerecht werden. Dies beginnt damit, dass ein übersetzter Begriff bzw. Tastaturbefehl mindestens in drei Sprachen angeboten werden muss – Koreanisch, Chinesisch, Japanisch. Für Taiwan ist es schwierig, die vom Chinesischen abweichenden Begriffe zu ermitteln. Da die Übersetzung einzelner Worte und Wortgruppen online leicht möglich ist, wird jede der drei Sprachgruppen eine individuelle Handlungsanleitung bekommen können.

Schrittfolge abbilden
Ohne „erstens, zweitens, drittens" schreiben zu müssen, sollte eine Reihenfolge ablesbar sein, in der die Modulfenster von den Anwendern bearbeitet werden sollen. Durch eine geeignete Struktur kann eine nahezu ideale Schrittfolge des Konfigurationsvorganges abgebildet werden. Eine solche Informationsanordnung ist zu erarbeiten.

Beruhigung des Bildschirms
Die vielen Modulfenster überlagern einander auf dem Bildschirm und erzeugen ein eher konfuses Bild. Die Handlungsanleitung sollte deshalb durch ihre Gestaltung eher beruhigend auf den gesamten Bildschirm wirken.

Einbeziehung des Kontextes
Indem der unmittelbare Kontext in die Handlungsanleitung einbezogen wird, können viele verbale Bezeichnungen ausgespart werden. Durch die Einbeziehung der Fenster der Software-Module kann eine Form der visuellen Zuordnung erreicht werden.

Gruppenbildung
Aktionen bzw. Handlungsfolgen des Anwenders sind an feste Bereiche innerhalb der Modulfenster gebunden. Es gibt nicht trennbare Einheiten. Diese müssen blockweise behandelt werden und in der Handlungsanleitung als Einheit erkennbar sein.

Segmentierung
Die gebildeten Gruppen bestimmen den jeweils verbleibenden Freibereich. Der Freibereich bestimmt die für Erläuterungen verfügbare Fläche. Eine Sinneinheit soll in sich geschlossen im Freibereich untergebracht werden. Gehören mehrere Erläuterungen logisch zusammen, muss dies dem Anwender deutlich gemacht werden.

Flache Hierarchien
Im Bereich des kommerziellen Webdesigns wird davon gesprochen, dass ein Besucher innerhalb von drei Mausklicks an sein Ziel gelangen sollte. Die Zugriffsmöglichkeiten sollen eher in der Breite und weniger in der Tiefe angelegt sein.

Schnelle Navigationsprinzipien
Die beiden einfachen Aktionen „mouse over" und „mouse click" sind im Blick auf die angestrebte Funktionalität optimal und sollen das Navigationsprinzip bestimmen.

5.1.3 Überlegungen zu Interaktionsvorgängen

Wie in Abschnitt 3.2 bereits festgestellt wurde, basieren Online-Hilfen in der Hauptsache auf Texten. Egal ob es sich um eine Windows-Hilfedatei, ein Browserfenster, eine Flash-Hilfe handelt oder ob sich ein PDF-Dokument öffnet, ist der Anwender mit einer vollkommen textbasierten Navigation konfrontiert. Er muss sich durch Listen und Indizes klicken. Das wäre für eine spracharme Handlungsanleitung kontraproduktiv.

Es muss also eine grundsätzlich andere Lösung gefunden werden, die intuitiver zu bedienen ist und mit wenig Text eine Differenzierung erlaubt. Ideal ist eine Lösung, die einige wiederkehrende visuelle Schnittstellen hat. Vom Anwender einmal gelernt, bieten sie ein immer wieder anwendbares Prinzip. Der Weg zu Hilfestellungen bei Fragen zur Bedienung muss kurz sein und darf nicht viele Zwischenschritte beanspruchen.

5.1.4 Erste Vorgaben

Kleinste Informationseinheiten

- Sprachbausteine
- Bedeutung von Rahmen und Rändern
- Lesezeichen (vertikal am linken und rechten Rand der Handlungsanleitung

Gliederungselemente

- Gute Eignung für horizontale Reihen
- Gute Kombinierbarkeit untereinander
- Können zusätzliche Bedeutung tragen (zum Beispiel einen Warnrahmen)

Anforderungen an Zusammenstellungen

- gestalterische Geschlossenheit
- erkennbare Zusammengehörigkeit der Einzelbestandteile
- Bezug zu Elementen der jeweiligen Gruppe herstellen

Anleihen an das Corporate Design

Mit der Flash-Demonstration eines Messvorgangs ist von LayTec erstmals ein Interface-Design umgesetzt worden, das Elemente des Corporate Design besitzt und sich deutlich von den anderen Softwareoberflächen abhebt (siehe Abbildung 5_1).

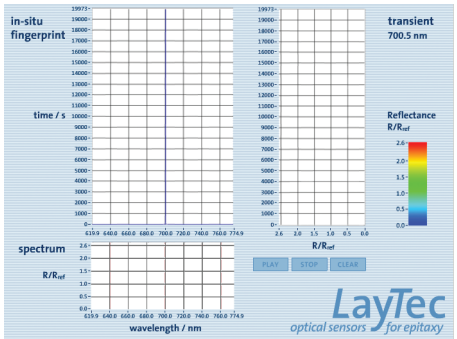


Abbildung 5_1
Flash-Demonstration „in-situ fingerprint"

5.2 Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Software

5.2.1 Symbiose von Software-Modulen und Anwenderunterstützung

Die zu entwickelnde Handlungsanleitung ist eine vorübergehende Lösung, bis alle EpiTT bzw. Epi Twin TT Anwender auf Version 2.0 umgestiegen sind. In die Entwicklung von EpiNet 2.0 können Erkenntnisse aus dieser Arbeit einbezogen werden. Idealerweise sollte eine spracharme Handleitungsanleitung für den täglichen Gebrauch integriert werden und ebenfalls den Fokus auf die konkrete Fehlervermeidung richten. Die konzeptionellen und gestalterischen Grundlagen dafür werden in dieser Arbeit geschaffen. Sie können bei guter Akzeptanz durch die Anwender auf andere LayTec-Produkte übertragen und weiterentwickelt werden.

5.2.2 Ergänzung von Interpretationshilfen

Die Software EpiNet wurde bisher von Wissenschaftlern für Wissenschaftler in Forschung und Entwicklung gemacht. Mit ihr werden neue Produktionsverfahren überprüft, Rezepturen für Prozessparameter verfeinert und im häufigsten Fall die Daten zur Qualitätssicherung während des routinierten Herstellungsprozesses erfasst. Diese Arbeiten werden im täglichen Anlagenbetrieb meist von Operatoren erfüllt, die technisch aber nicht unbedingt wissenschaftlich ausgebildet sind. Daher können bei der Bedienung des komplexen Programms Schwierigkeiten auftreten.
Bedeutung und Aussage der Messwerte können nur mit entsprechendem Hintergrundwissen richtig interpretiert werden. Kleine Interpretationshilfen würden den Operatoren helfen, die den gesamten Produktionsprozess betreuen und überwachen.

Zum Beispiel im Modul „EpiTT Calibration“: Neben dem oberen Anzeigefeld könnten zusätzliche Veranschaulichungen der ablesbaren Zustände „optimal“, „fehlerhafte Lage eines Wafers“ und „keine Signalübertragung“ ergänzt werden. In der unteren Hälfte des Fensters würde die Angabe der beiden maximalen Volt-Werte helfen.

5.2.3 Optimierungsbedarf der Bedienoberfläche

Bildschirmnutzung und Platzbedarf
Das Prinzip der zahlreichen autonomen Screens ist zu überdenken. Der Bildschirm ist übersät von den Fenstern der EpiNet-Software-Module (siehe Abbildung 1_5). Die von „EpiNet Agent“ angebotenen Anordnungsmodi „kaskadierend“, „übereinander“ oder „nebeneinander“ funktionieren nicht und könnten das Platzproblem auch nicht lösen, da ein Bildschirm allein nicht die erforderliche Fläche bietet. Die großflächigen Fenster können derzeit nur komplett ausgeblendet oder komplett geschlossen werden. Der Wechsel zwischen den Fenstern erfordert Zeit und Bedachtsamkeit. Kleine Modul-Fenster werden leicht von den vier großen Hauptfenstern verdeckt. Keines der großen Fenster kann vollständig unverdeckt neben einem anderen Hauptfenster stehen.

Verglichen mit einer Reiterlösung entsteht eine Beliebigkeit in der Reihenfolge. Dem entgegengesetzt ist die Tatsache, dass es durchaus eine empfohlene Reihenfolge gibt, nach der die Modul-Fenster bearbeitet werden sollen. Die Verwendung von Reitern kann hier Abhilfe schaffen. In EpiR2000 wird die von Karteikästen bekannten Reiter für bereits die Anordnung mehrerer Software-Module genutzt (siehe Abbildung 5_2).

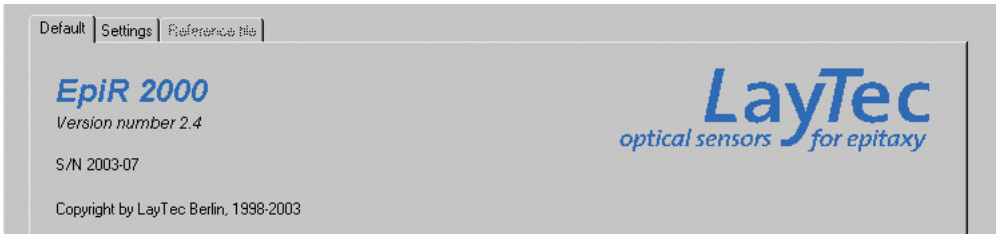


Abbildung 5_2 Reiterstruktur von EpiR 2000 (Ausschnitt)

Innere Logik

Die innere Logik der gesamten Software EpiNet erschließt sich Außenstehenden nicht. Möglicherweise dient dies dem Schutz vor Konkurrenten. Für sich gesehen, ist jedes Modul eine geschlossene Einheit. Die offene Struktur der lose am Bildschirm verteilten Fenster erschwert die Orientierung – besonders für Anwender, die nicht ausreichend Englisch lesen / verstehen / sprechen können. Ihnen fehlen schlicht muttersprachliche oder visuelle Anhaltspunkte, die sie bei der Bedienung der Software unterstützen. Eine flüssige Bedienung der Software erfordert Erfahrung und umfangreiche Kenntnisse der technologischen Hintergründe.

Modul-Bezeichnungen

Die Module werden nicht konsistent bezeichnet. Es gibt Abweichungen in der Groß- und Kleinschreibung von Anfangsbuchstaben (z. B. ...–display; ...–Agent). Die Schreibweise von „EpiNet" variiert – auch als „epinet". Teilweise existieren Schreibweisen mit Bindestrich zur Bezeichnung von Software-Modulen. Teils taucht der Firmenname „LayTec" in der Kopfzeile eines Software-Moduls auf, aber nicht auf dem Desktop.

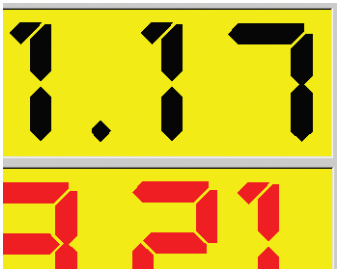
Programm-Icons

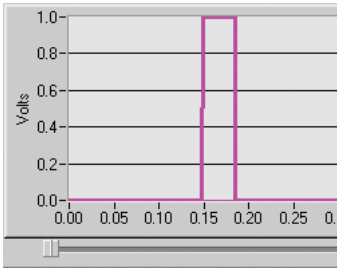
Es gibt insgesamt neun Icons für zehn Module. Sieben sind nach einem Prinzip gestaltet. Zwei Icons weichen stark von den anderen ab. Ein Icon wird zweifach verwendet. Die sieben ähnlichen Icons sind sehr farbig und detailreich (siehe Abbildung 5_3). Quer über den angedeuteten Wafer verläuft eine breiter Streifen mit den sichtbaren Farben der Lichtwellen. Dieser Streifen wirkt eher ablenkend und beansprucht viel Platz. Gleichzeitig erinnert er eher an einen Regenbogens als an In-situ-Sensoren.

Abbildung 5_3 Programm-Icons des EpiNet-Paketes

5.2.4 Optimierungsbedarf der Darstellung von Graphen

Die Darstellung der Graphen an sich ist funktional und Aufgabe der Displayfunktion der Software. Aus gestalterischer Sicht sind Verbesserungen möglich, die sich in der Hauptsache auf die Integration der Anzeigen am Bildschirm beziehen.





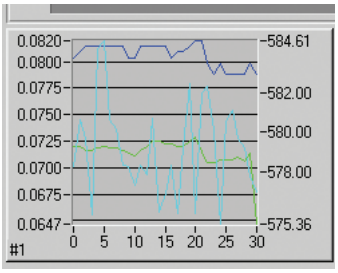


Abbildung 5_4 (links) Ausschnitt Modul-Fenster H1 „EpiScope“
Abbildung 5_5 (mittig) Ausschnitt Modul-Fenster H2 „EpiTTCallibration“
Abbildung 5_6 (rechts) Ausschnitt Modul-Fenster H3 „WaferProfiles“

Ausschnitt „EpiScope“

Die Anzeige der Voltwerte besteht aus Ziffern, die eine LCD-Schrift imitieren (siehe . Abbildung 5_4). Für deren Gebrauch wäre abzuklären, wie gut diese Art der Darstellung von Ziffern im asiatischen Raum verbreitet ist und ob deren Interpretierbarkeit vorausgesetzt werden kann. Die Beschreibung der Nachbildung analoger Mischpulte in Abschnitt 2.2.4 hat zu der Idee geführt, die numerische Voltanzeige um eine Anzeige im Stil eines Equalizers zu ergänzen. Dazu muss nur die bereits vorhandene horizontale Balkenanzeige des Voltwertes um 90° gegen den Uhrzeigersinn gedreht und vergrößert werden. Dann können die beiden Grenzwerte 1,0 Volt bzw. 3,0 Volt auch rein visuell überwacht werden, ohne die schwankenden Werte genau lesen zu müssen.

Ausschnitt „EpiTTCallibration“

Der bewegliche Regler für die Phasenverschiebung ist zu klein, zu blass und deshalb leicht zu übersehen. Zudem liegt er unterhalb des abgegrenzten Fensters, in dem die eingestellte Phasenverschiebung zum Tragen kommt. Die hochkant stehende Beschriftung „Volts“ der X-Achse sollte in die Waagerechte gedreht und am oberen Ende angeordnet werden. Hilfreich wäre eine geringe Ausdehnung der Voltskala unter die Nullgrenze, um einen Bereich von – 0,1 Volt (siehe Abbildung 5_5). Dadurch werden die Bereiche des Graphen, die genau auf der Null-Linie liegen, besser sichtbar und ›schleifen‹ nicht mehr über weite Strecken am unteren Rand des Fensters.

Ausschnitt „WaferProfiles“

Für den beweglichen Regler gilt das Gleiche wie oben geschrieben. Die zwölf kleinen Fenster zur Darstellung von Ausschnitten des Line Scan für einzelne Wafer könnten zu Gunsten der Skalenbezeichnung auf der linken und rechten Y-Achse (siehe Abbildung 5_6) um wenige Prozent verkleinert werden. Damit müsste sich die Lesbarkeit der links sehr dicht gedrängten 0,0xxxx-Werte etwas verbessern.

GESTALTEN

6

6.1 Entscheidungen treffen
6.2 Gestaltung der grafischen Bestandteile

6.1 Entscheidungen treffen

Garrett hat darauf hingewiesen, dass alle im Vorfeld getroffenen konzeptionellen und gestalterischen Entscheidungen nachhaltige Konsequenzen mit sich bringen. In Bezug auf nonlineare, interaktive Medien ist besonders zu beachten, dass ein gewählter Weg bestimmte Möglichkeiten des Mediums ausschließen kann. (siehe Abschnitt 3.2.1)

6.1.1 Anordnung am Bildschirm

Verfügbare Fläche

Zuerst steht die Frage nach dem vorhandenen Platz. Die Software EpiNet besteht aus zehn Modulen. Jedes davon ist in einem eigenen Fenster platziert. Jedes der zehn Fenster ist verschieden groß. Die Fenster können beliebig am Bildschirm angeordnet werden. Deshalb gibt es keine standardisierte Anordnung.
Ein einzelnes Modul kann einen 17-Zoll-Monitor (Proportion 4:3 / Auflösung 1024x768 Pixel) bereits komplett ausfüllen. Demnach bliebe überhaupt kein freier Platz übrig. Auch auf Monitoren mit einer horizontalen Auflösung von 1280 Pixel, bliebe nur ein vertikaler Streifen von 250 Pixel Breite frei. Deshalb wird es unumgänglich sein, dass EpiNet-Modulfenster durch Platzierung der Handlungsanleitung verdeckt werden.

Vertikal, horizontal oder total?

Eine Frage der ersten Umfrage zielte auf die gewünschte Position für eine Hilfedatei am Bildschirm ab. (siehe Arbeitsdokumente unter 9.1) Die Antworten zeigen keine eindeutige Tendenz. Soll der Bildschirm optisch beruhigt werden, ist es sinnvoll, dass die Handlungsanleitung eher großflächig ist. Diese Entscheidung verursacht, dass EpiNet-Modulfenster nahezu vollständig verdeckt werden. Teilbereiche der Bedienoberfläche der einzelnen Software-Moduls werden deshalb im Anleitungsbereich abgebildet.

Größe festlegen

Die Handlungsanleitung soll eine Bildschirmfläche von 980x800 Pixel einnehmen. Das Mass orientiert sich an der Fenstergröße des Software-Moduls H3 (Wafertabelle). Die Gestaltung wird an diese Größe angepasst. Somit ist Scrollen nicht vorgesehen. Mit dieser Entscheidung ist die Entwicklung einer übergeordneten Reiterstruktur verbunden. Dieser Vorschlag kann alle Software-Module in einer Struktur vereinen. Die Reihenfolge der Reiter kann zudem eine sinnvolle Reihenfolge für die Arbeit mit den einzelnen Modulen vorgeben. Modulfenster müssen nicht mehr hinter anderen Modulfenstern gesucht werden.

6.1.2 Gestalterische Grundsätze

Geschwindigkeit zählt
Da die Handlungsanleitung die Effizienz fördern soll, muss deren Gebrauch bzw. Berücksichtigung bei Bedarf möglichst schnell vor sich gehen. Darum soll der Anwender keine Startseite vorfinden, sondern sofort zu den Modulen gelangen. Eine Reiterstruktur erlaubt den schnellen Zugriff auf jedes der zehn Module.

Keine „schönen" Effekte
Effekte sind nicht effektiv. Jeder dekorative Effekt kostet Zeit und erhöht die Gesamtdauer des Vorgangs. Fließende Seitenübergänge oder Menü-Animationen sind demnach nicht dienlich.

Bewegungen mit einfachsten Mitteln andeuten
Nur wenige Elemente lassen sich mit der Maus direkt am Bildschirm bewegen. Diese Bewegungen lassen sich durch Pfeile klar genug andeuten.

Kontext als strukturierendes Mittel
Die Verbindung zu den Softwaremodulen wird unmittelbar durch die Nachbildung von Teilen der Bedienoberfläche hergestellt. Für das jeweilige Modul wird jeweils der gerade erläuterte Bereich nachgebildet. Durch dieses Prinzip werden Bezüge auf einen Blick deutlich. Aktive Bereiche können nach Bedarf hervorgehoben werden. Versteckte Auswahlen können dort gezeigt werden, wo sie im Software-Modul sichtbar werden.

Kontinuität durch grafische Mittel
1. 2. 3. 4. 5. oder > > > > >? Wird ein Vorgang in fünf Teilen dargestellt, soll das durch grafische Mittel verdeutlicht werden, nicht durch Ordnungszahlen.

Stärkere Differenzierung der Bedienoberflächen
Die Bedienoberflächen werden in einer überarbeiteten Form abgebildet. Das heißt, die einzelnen Elemente werden nach Kriterien der Software-Ergonomie anwenderfreundlicher gestaltet. Schaltflächen bekommen markantere Ränder. Drehfeld-Pfeile werden vergrößert. In Tabellenzellen befindliche Optionsmenüs werden gekennzeichnet. Diese Überarbeitung soll auch als Empfehlung für die Gestaltung von EpiNet 2.0 gelten.

Kontrastreiche Darstellung der Bedienoberfläche
Die Schaltflächen, Eingabemasken, Radio-Buttons usw. gehen in einem Grau-in-Grau eher verloren als dass sie deutlich „ins Auge springen" würden. Durch die Nachkonstruktion der Modulfenster H1, H2 und H3 auf der Basis von Vektoren entstehen gestalterische Möglichkeiten, die für die Handlungsanleitung genutzt werden sollen.

Visuelle Navigation
Die Bezugnahme auf einzelne Modulfenster erlaubt eine visuelle Navigation. Der Anwender muss nicht wissen, wie ein Bereich heißt. Er muss nur angeben, wo sich der entsprechende Bereich befindet. Dadurch wird dem Anwender erspart, nach konkre-

ten Bezeichnungen suchen zu müssen.

Vorgaben für das „look and feel"
Die Handlungsanleitung soll sich flüssig navigieren und souverän nutzen lassen. Der Anwender soll das Gefühl, der Orientierung und Kontrolle haben. Die Gestaltung soll über alle Elemente konsistent sein und sich durch eine gute Lesbarkeit auszeichnen.

6.1.3 Hilfreiche Strategien

Flexibel bleiben
Die allgemeinen Empfehlungen für vergleichbare Aufgaben im Webdesign oder der Interfacegestaltung beinhalten den Rat, mit Prototypen zu arbeiten, die schnell erstellt sind und ebenso schnell verworfen werden können. Das hieße, mit Prototypen aus Papier zu arbeiten. Sinnvoll sind Papierprototypen, wenn diese in Teamarbeit und/oder Workshops mit Anwendern getestet und weiterentwickelt werden können. Da diese Möglichkeiten nicht bestehen, musste ein anderer Weg gefunden werden, um vorzeitige Festlegungen zu umgehen.

Vektorbasierte Skizzen
Als gemeinsames Mittel für Skizzen am Computer wurden alle Ansätze auf der Basis von Vektorzeichnungen erstellt. Das jeweilige lineare Grundgerüst ist bereits eine in sich perfekte Konstruktion, die direkt weiterverarbeitet werden kann. Gleichzeitig sind die Zeichnungen schnell veränderbar und einzelne Elemente ohne Qualitätsverlust skalierbar. Verglichen mit einer CAD-Konstruktion bleibt das Material auf der Ebene eines Geometriemodells. Das heißt, die Ausmaße sind bestimmt, das letztendliche Erscheinungsbild ist noch unbestimmt. Das betrifft Linienstärken, Füllfarben und den räumlichen Eindruck von abgesenkten Rahmen oder erhobenen Rändern. Die Linienstärke ist in der Konstruktionszeichnung und im Illustrationsprogramm flexibel handhabbar.

Vielfache von Acht
Für die Gestaltung einer Bildschirmanwendung ist es sinnvoll, sich bei allen Maßen an Vielfachen von Acht zu orientieren. Jede Bildschirmauflösung in Höhe bzw. Breite basiert auf dem Produkt einer mit acht multiplizierten ganzen Zahl. Die Arbeit mit den eher ›krummen‹ Werten lohnt sich, da sich alle Elemente am Ende besser miteinander kombinieren lassen.

Auf die Anwender hören
Die Ergebnisse der beiden Umfragen fließen in die Gestaltung ein und haben wichtige Weichenstellungen beeinflusst. Besonders wichtig war der Wunsch, Informationen in der eigenen Muttersprache zu erhalten (siehe Abschnitt 9.2.2). Deshalb wird die Muttersprache als unübertroffener Informationsträger Einzug in die Handlungsanleitung halten. Der Einsatz von Orange als Farbe für Hervorhebungen wird ebenfalls durch die Angaben der Befragten gestützt.

6.1.4 Nützliche Tools

VELLUM Draftboard

Die Philosophie der VELLUM-Software „Draftboard" basiert darauf, technische Zeichnungen auf einer beliebig großen Zeichenfläche im Maßstab eins zu eins zu erstellen. Der Anwender soll so intuitiv zeichnen können wie es seinem Denken entspricht. Die Software ist ausdrücklich als Entwurfswerkzeug konzipiert. Der patentierte Zeichenassistent von VELLUM erlaubt durch hilfreiche Fang- , Verrundungs- und Beschnittfunktionen ein schnelles und trotzdem sehr genaues Arbeiten.

ADOBE Illustrator

Die sauber geschlossenen Vektorflächen aus „Draftboard" sind dank des magischen Farbeimers in ADOBE Illustrator leicht mit Farben zu füllen. Elemente, die ausgeblendet werden sollen, können in separaten Ebenen abgelegt werden. Bei Bedarf sind alle Ankerpunkte jederzeit anfassbar und veränderbar.

Quark XPress

Die aktuelle Version erlaubt den PDF-, HTML- und Flash-Export aus einer Anwendung heraus. Gleichzeitig wurde der Workflow durch zahlreiche Verbesserungen an Menüs und Werkzeugpaletten beschleunigt. Die aktuelle Version 8.0 unterstützt auch asiatische Sprachen. Mit Hilfe der Ebenen können die Textbestandteile für alle Sprachvarianten in einer Projektdatei erstellt werden.

6.2 Gestaltung der grafischen Bestandteile

6.2.1 Überarbeitung der Modulfenster

Reiterstruktur und Icons

Abbildung 6_1 Reiterstruktur mit Icons für zehn Software-Module

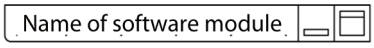


Abbildung 6_2 Element für den Modulnamen und die Fensterfunktionen

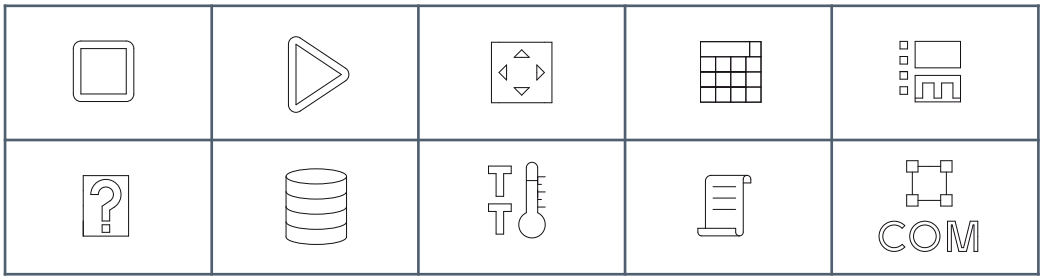


Tabelle 6_1 Zentrale Elemente der Icons

(Details zum Redesign der EpiNet-Icons unter Arbeitsdokumente Abschnitt 9.3)

Schaltflächen, Radio-Buttons etc.

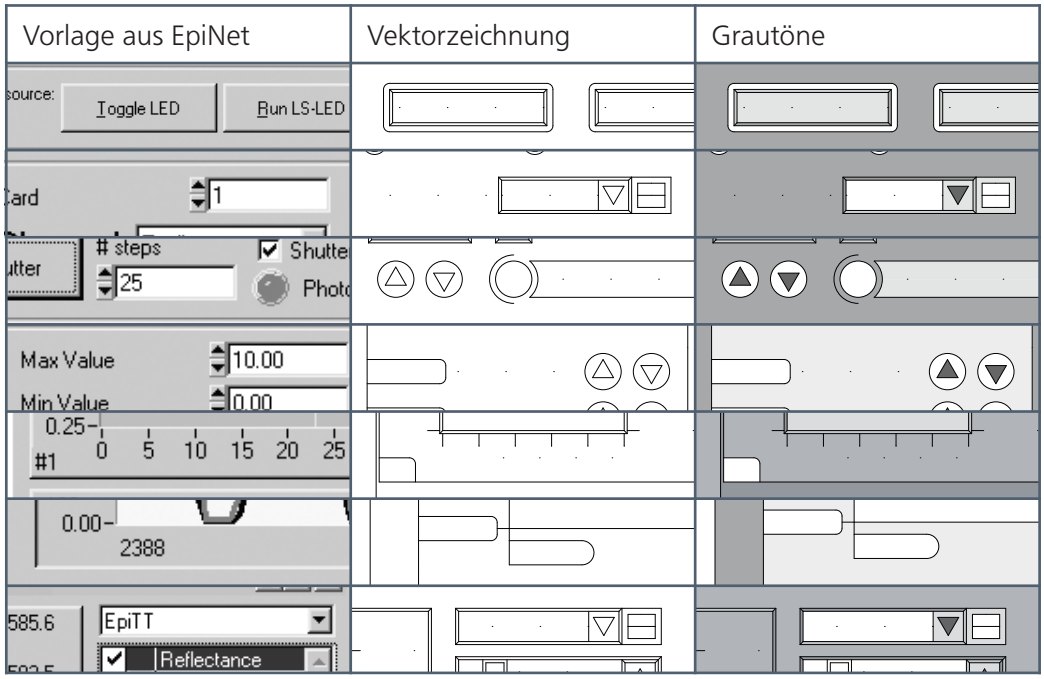


Tabelle 6_2 Überarbeitung einzelner Elemente der Bedienoberfläche

Nachkonstruktion und Optimierung der Module H1, H2, H3

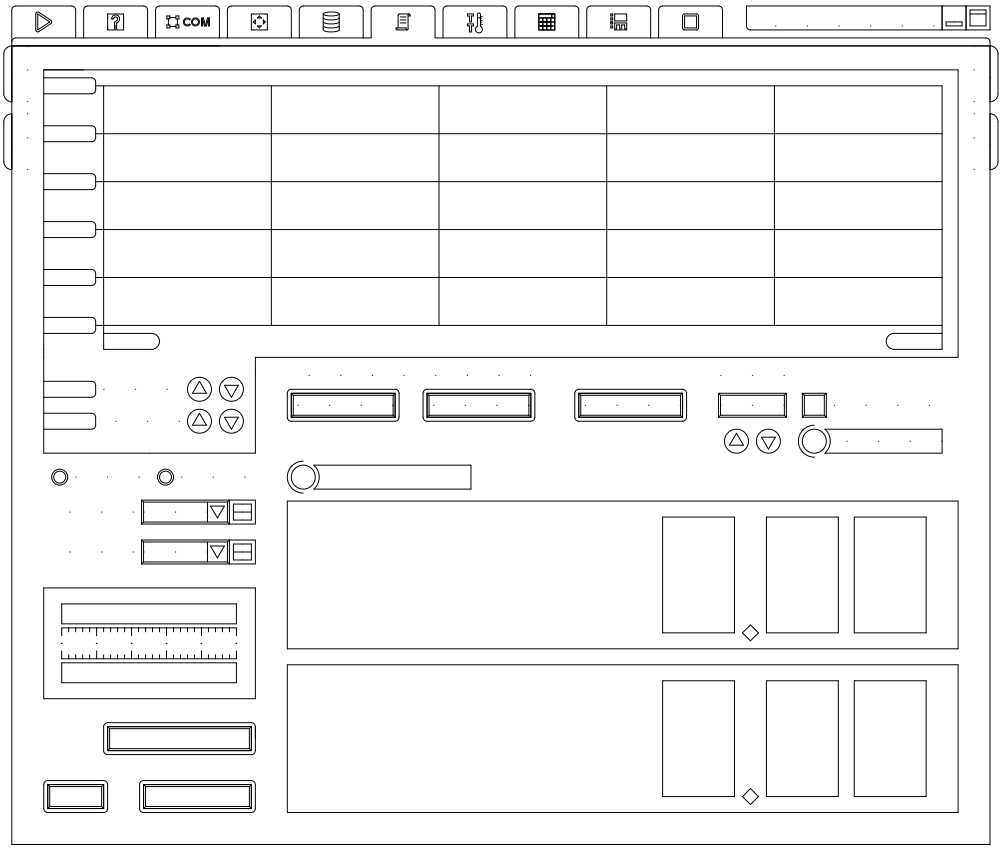


Abbildung 6_3 Nachkonstruktion und Modifizierung des Modulfensters H1

Abbildung 6_4 Nachkonstruktion und Modifizierung des Modulfensters H2

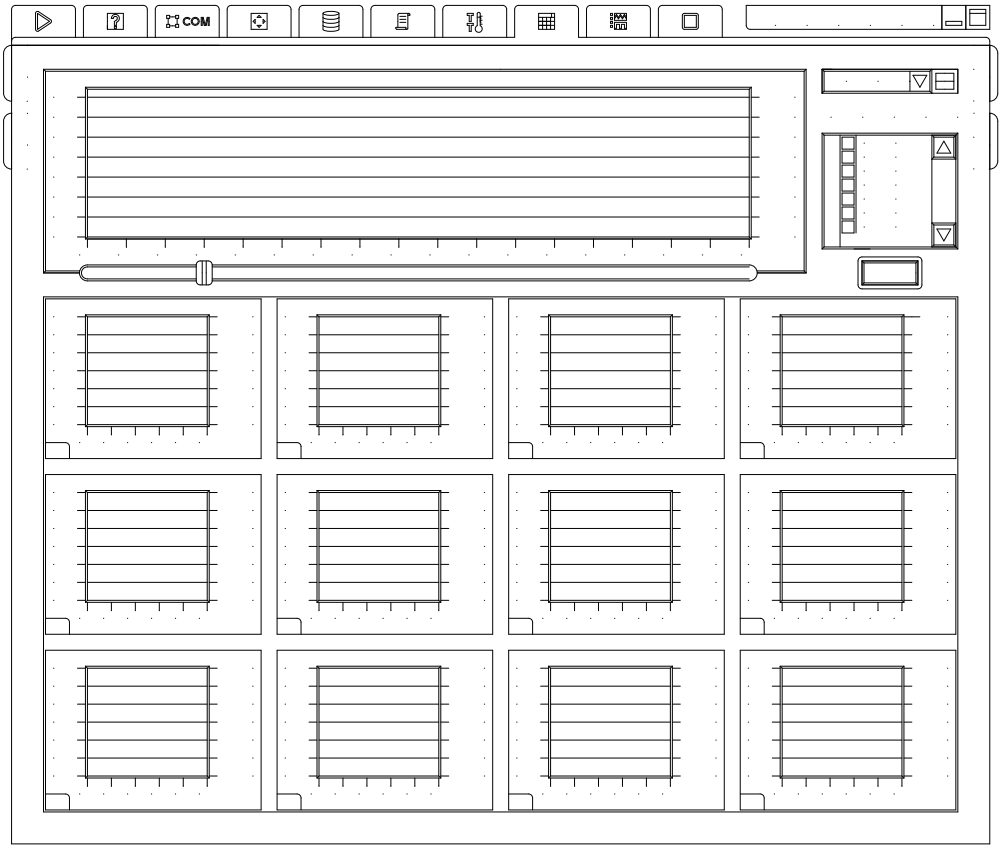


Abbildung 6_5 Nachkonstruktion und Modifizierung des Modulfensters H3

6.2.2 Farbwahl

Übernahmen

Corporate Design Vorgabe: LayTec Blau (80|40|0|0)
LayTec Orange (0|48|100|0)

Weitere Farbtöne aus der Dokumentation:
(Diese vier Farbtöne werden beim Übernehmen bestehender Illustrationen verwendet.)

Farbkomposition

Die Handlungsanleitung soll in sich ruhen, um den Anwendern keine Aufmerksamkeit zu entziehen, die sie für die Lösung eines Problems benötigen. Die beiden vorgegebenen Farbtöne werden um ein dunkleres Blau und ein Rot ergänzt.

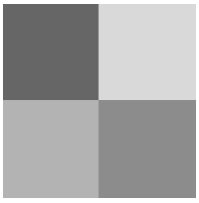


Abbildung 6_6 Grauabstufungen für die Nachbildung der Bedienoberfläche
Abbildung 6_7 Farbtöne für Hervorhebungen

Die drei in Abbildung 6_8 gezeigten Farbgruppen, versuchen den Farbeindruck der vier Farbtöne für Menschen mit starker Fehlsichtigkeit zu simulieren. Die Werte basieren auf den Spektren von Abbildung 3_12. Links die Simulation des Farbeindrucks für Protanopie, in der Mitte für Deuteranopie, rechts für Tritanopie.

Abbildung 6_8 Erkennbarkeit der Farbtöne bei starker Farbfehlsichtigkeit

6.2.3 Rahmen-Elemente

Gestaltungsprinzip

- Dreiteilung in Startelement, mehrere Mittelsegmente, Endstück
- Unterscheidbarkeit auf präattentativer Ebene anstreben (siehe Abschnitt 3.4.2)
- Anwendung der grafischen Variablen nach Bertin (siehe Abschnitt 3.5.1)

Abbildung 6_9 Beispiel für die Gestaltung von Rahmenelementen

6.2.3 Einzelteile für Papierprototypen

Das Paper Prototyping hat die Funktion eines Usability-Testes in einem frühen Stadium der Entwicklung. Das Verfahren dient dazu, die Handlungen des Anwenders mit Hilfe eines improvisierten Interface darzustellen. Durch einzelne Testpersonen sollen realitätsbezogene Aufgaben gelöst werden.

Grundlage der Interaktion ist der Papierprototyp, der jederzeit verändert und erweitert oder anders beschriftet werden kann. Das „gebastelte" Interface wird von einer Person manipuliert, die den Computer „spielt" ohne dabei etwas zu erklären. Eine dritte Person beobachtet und dokumentiert den Test. **[Snyder, Soucy]**

Abbildung 6_10 Paper Prototyping in Aktion

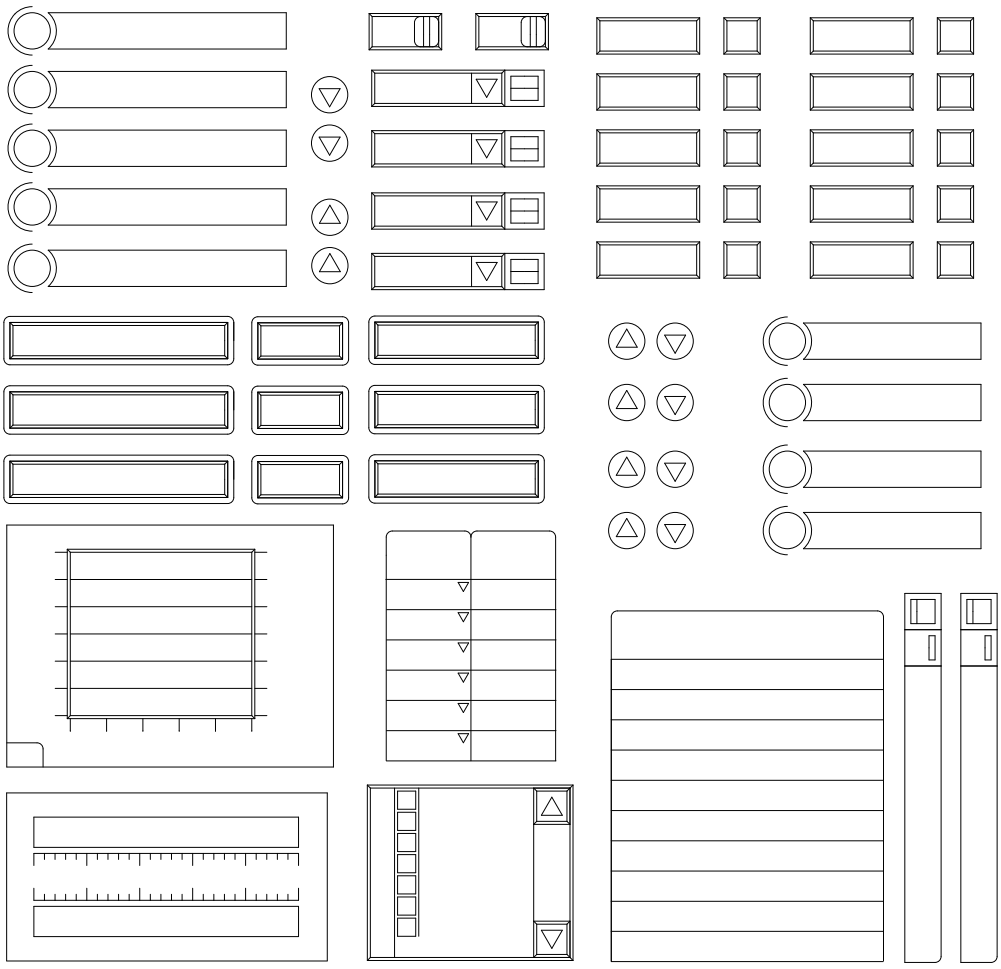


Abbildung 6_11 Einzelteile für Papierprototypen (Schaltflächen etc.)

EVALUIEREN

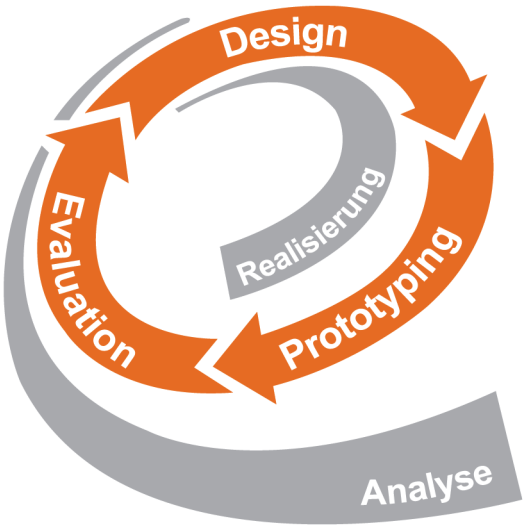
7

7.1 Hand in Hand mit der Gestaltung
7.2 In diesem Fall realisierbare Evaluation
7.3 Beginn eines Evaluationsprozesses

7.1 Hand in Hand mit der Gestaltung

Gestaltung und Evaluation sollten nicht voneinander getrennt werden. In verschiedenen Modellen für einen benutzerzentrierte Gestaltungsprozess werden beide Vorgänge als sich gegenseitig bedingendes Wechselspiel dargestellt. Dass die Evaluation oft zu kurz kommt, ist leider symptomatisch. Zwei Seiten sind für ein eigenes Kapitel eigentlich zu wenig. Dennoch soll eine Fahne für die Evaluation hochgehalten werden.

7.1.1 Vorteile eines iterativen Entwicklungsprozesses



Benutzerzentrierte Gestaltung:
Der Weg zu einer erfolgreichen Benutzungsschnittstelle

Das Gestalten und Evaluieren sind als iterativer Prozess zu verstehen. Meist werden mehrere Zyklen notwendig, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht wird. Die durchlaufenen Zyklen führen zu einer produktiven Beeinflussung, welche durch nichts zu ersetzen sind. Aus Fehlern kann so rechtzeitig gelernt werden – also in einem Stadium, wo das Beheben noch wenig kostet. Ein isolierter Usability-Test am Ende des Entwicklungsprozesses ist keinesfalls ausreichend.

Abbildung 7_1 Visualisierung der Teilschritte einer benutzerzentrierten Gestaltung

7.1.2 Wunsch und Wirklichkeit

Wie Produkte bzw. Software üblicherweise entwickelt werden:
Die Entwicklungszeit wird kurz angesetzt. Es herrscht ein Zeit- und Kostendruck. Vorzeigbare Ergebnisse zählen. Die Erstellung der Technischen Dokumentation beginnt erst in einer späten Phase der Produktentwicklung. Usability Testing wird oft als externe Dienstleistung eingekauft. Zwischen Usability-Dienstleister und Dokumentations-Ersteller findet selten direkte Kommunikation statt.

Wie Produkte bzw. Software generell entwickelt werden sollten:
Zwischen allen Beteiligten soll bereits frühzeitig ein Wissens- und Erfahrungsaustausch stattfinden. Das Produkt ist nicht nach dem Verkauf beim Kunden zu ›testen‹. Spätere Anwender sind bereits früh in den Entwicklungsprozess einzubeziehen. Jakob Biesterfeldt empfiehlt – ergänzend zu den ›echten‹ Anwendern – gezielt Technische Redakteure als Tester einzusetzen. Dabei ist keine Expertise in der Sache erforderlich. Es zählt vor allem die Fähigkeit zu qualitativ hochwertigem Feedback. [Biesterfeldt]

7.2 Beginn eines Evaluationsprozesses

Die Evaluation hat erst begonnen und muss weiter initiiert werden.

Ein Test mit den eigentlichen Anwendern war weder auf dem direkten Weg, noch auf einem indirekten Weg umsetzbar. Dagegen sprachen drei handfeste Tatsachen:
- Entfernung – EpiNet wird unter anderem in Korea, Taiwan, China, Japan eingesetzt
- Sprachbarrieren – die Anwender haben nur geringe Englischkenntnisse
- Zeitlicher Rahmen – die zur Verfügung stehende Arbeitszeit ist knapp bemessen

Zu diesen Gründen kommen noch einige ›weiche‹ Faktoren in Bezug auf Asien:
- Feedback-Verhalten – LayTec selbst erhält kaum Antworten auf eigene Umfragen
- Mentalität – um das Gesicht zu wahren, wird Problemen tendenziell ausgewichen
- Testkultur – Testbedarf wird als mangelnde Hersteller-Kompetenz interpretiert

7.2.1 Empfehlungen

Aus dem ›Erste-Hilfe-Paket‹ für Anwender von EpiNet 1.10 sollte sich im Idealfall eine Usability-Kultur entwickeln, die sich darin äußert, dass die Operatoren als größte Anwendergruppe der Software, bereits in der programmtechnischen Entwicklungsphase angemessen berücksichtigt werden.

Mit Unterstützung durch die sprachliche und interkulturelle Kompetenz der Mitarbeiterin aus China und des Mitarbeiters aus Japan – beide neu eingestellt in der Sales-Abteilung von LayTec – sollte eine Art Evaluationsnetzwerk aufgebaut werden. Dazu sind bereitwillige Partner vor Ort wichtig, die entsprechende Anliegen kommunizieren und die Operatoren zur Teilnahme motivieren. Die lokalen Partner müssten vom Sinn der Evaluation überzeugt sein und deren Bedeutung schätzen. Ihre Aufgabe bestünde auch darin, für die notwendigen Rahmenbedingungen zu sorgen:
- Schaffen von Zeitfenstern, die den Operatoren die Teilnahme ermöglichen
- Herstellung einer geeigneten Umgebung (abhängig vom Testverfahren)
- Weitergabe des Materials und Betreuung der Evaluation
- Übergabe der Aufzeichnungen zur weiteren Auswertung

ANWENDUNG

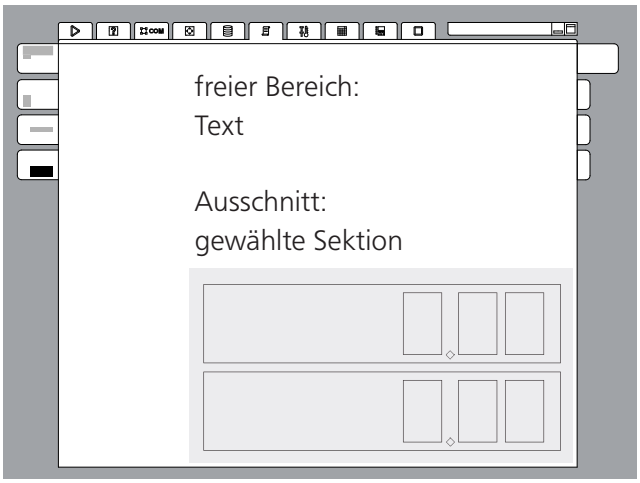
8

8.1 Vorstellung der entwickelten Handlungsanleitung
8.2 Möglichkeiten einer Implementierung
8.3 Systemcharakter der Designelemente

8.1 Vorstellung der entwickelten Handlungsanleitung

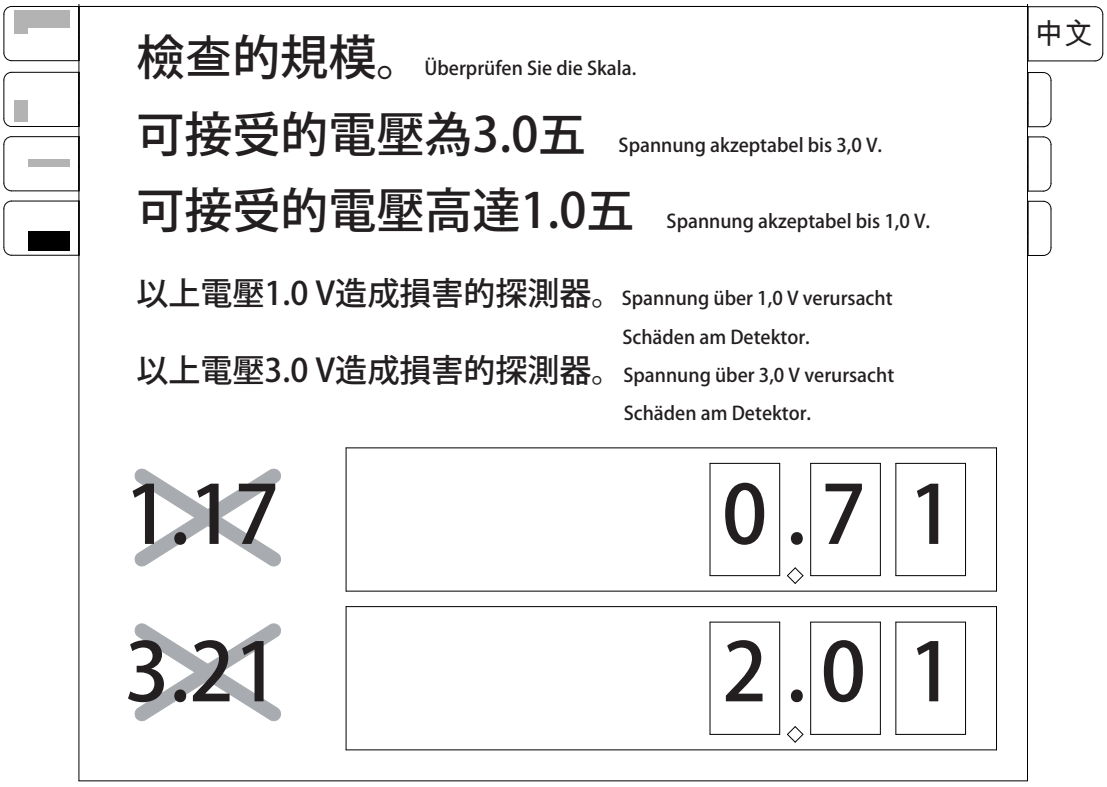
8.1.1 Aufbau und Philosophie

Die entwickelte Reiterlösung mit modifizierten Icons ist nicht nur als übergeordnetes Navigationsprinzip für die Handlungsanleitung gedacht, sondern auch als Vorschlag zur Übernahme in EpiNet konzipiert. Gegenüber den verstreuten Modul-Fenstern unterschiedlicher Größe, bietet die Einordnung in ein lineares Reiterprinzip eine konsistente Struktur. Die Reihenfolge von links nach rechts soll die empfohlene Reihenfolge repräsentieren, nach der mit den Software-Module gearbeitet werden soll. Somit besitzt die Handlungsanleitung einen Komfort an Orientierung, der auch für die eigentliche Software erstrebenswert ist. Zur besseren Übersichtlichkeit der Bedienelemente wurden Abstände und aktive Flächen im Rahmen des Möglichen vergrößert. Dadurch entspricht die Wiederholung des Interface innerhalb der Handlungsanleitung nicht in allen Details dem Original. Gleichzeitig sind Original und überarbeite Kopie nah genug aneinander, um sich inhaltlich zu entsprechen.
Eine identische Kopie der Modulfenster hätte keinen Zugewinn dargestellt. Die aus Sicht der Software-Ergonomie erkannten Mängel konnten durch die behutsame Überarbeitung teilweise behoben werden. Grundsätzlich sollte eine komplette Umgestaltung aller Modulfenster erwogen werden.

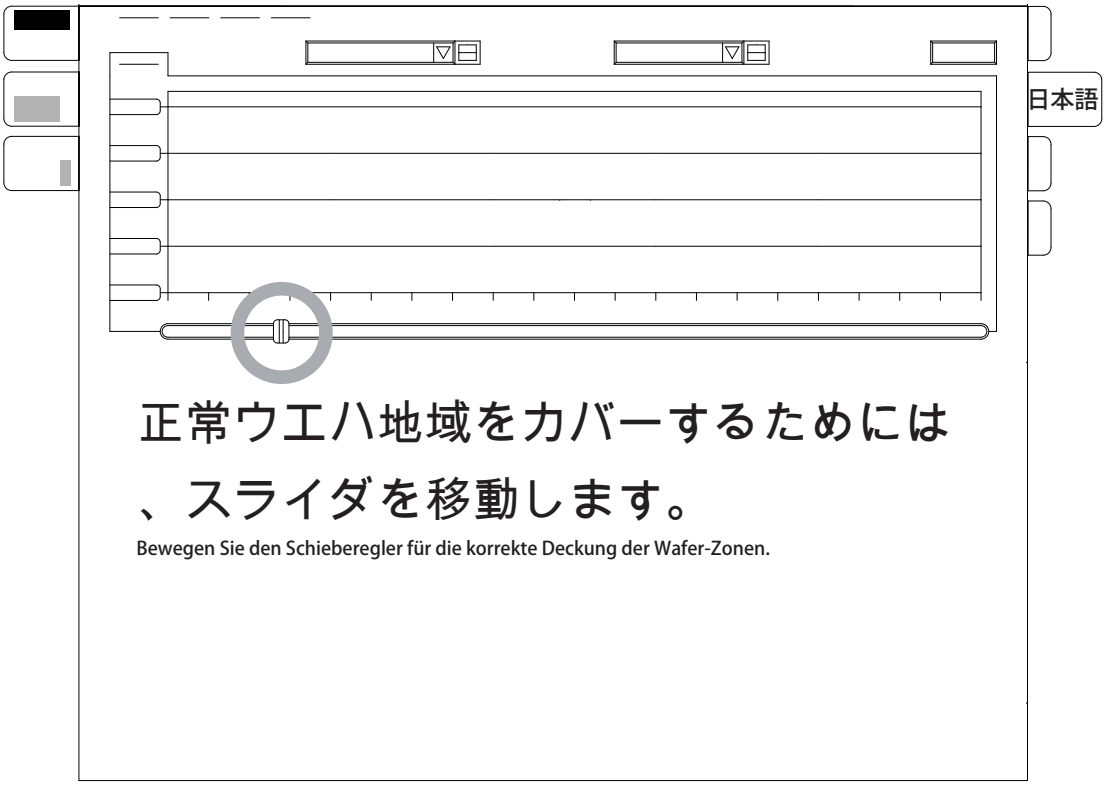


8.1.2 Anwendungsbeispiele

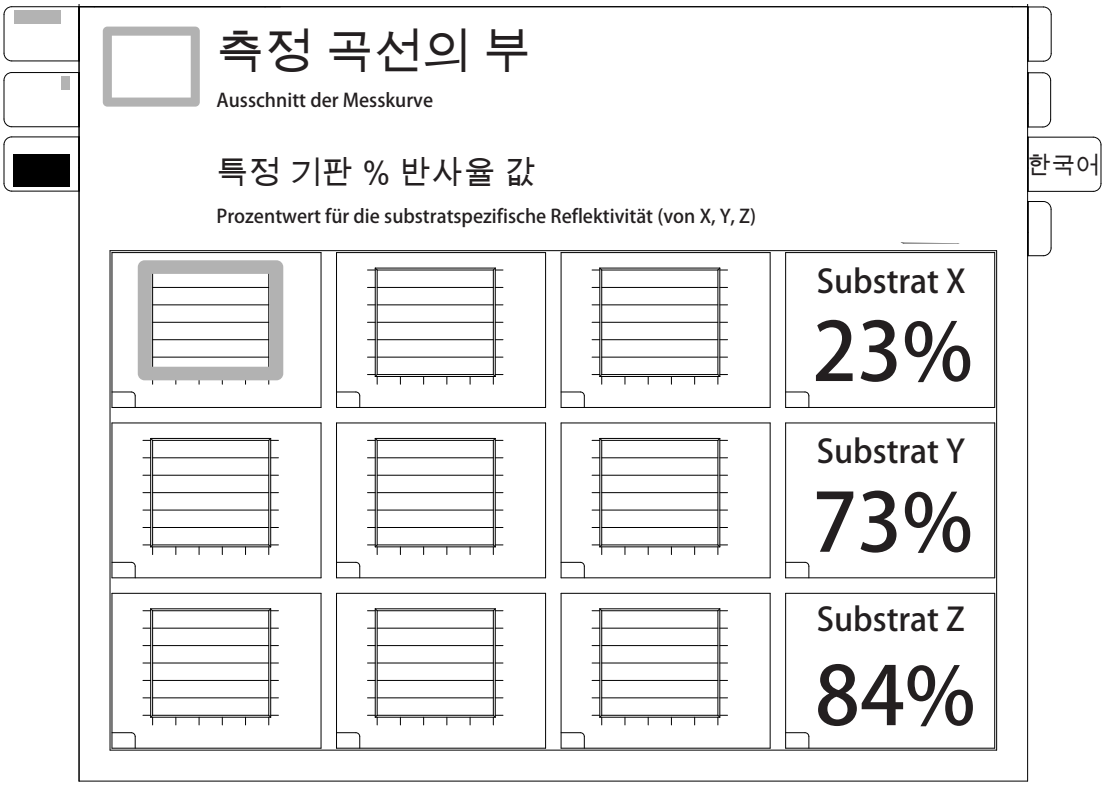
Modul H1 / Chinesisch



Modul H2 / Japanisch



Modul H3 / Koreanisch



Siehe beiliegende CD-Rom für weitere Details.

8.2 Möglichkeiten einer Implementierung

8.2.1 Einsatz als ›Erste-Hilfe-Koffer‹ für EpiNet 1.10

Der für eine Operator Support Application gelegte Grundstein fungiert unter EpiNet 1.10 als externer ›Erste-Hilfe-Koffer‹. Die Datei ist vollkommen unabhängig von den EpiNet-Modulen. Jeder Anwender muss die Hilfe-Datei aktiv öffnen und zwischen der Handlungsanleitung und dem jeweiligen EpiNet-Modul hin- und herwechseln.

8.2.2 Integration in Version EpiNet 2.0

Der Blick auf die Entstehung der Software EpiNet in Abschnitt 4.2 hat die enge Kopplung der Steckkarten zur Erfassung und Auswertung der Messwerte mit der Entwicklungsumgebung für die Software EpiNet gezeigt. Das von LayTec für beide Bereiche verwendete LabWindows CVI von National Instruments (ni), USA, ist für die Welt der Ingenieure konzipiert. Diese sind „hart im Nehmen", was komplexe Bedienoberflächen betrifft. Inwieweit die Möglichkeit besteht, über LabWindows CVI eigene Gestaltungselemente in das Interface-Design von EpiNet zu integrieren, ist noch offen. Die Aussage seitens LayTec, dass ein anderes Design nicht beabsichtigt, aber möglich sei, weckt eine gewisse Hoffnung.

8.3 Systemcharakter der Design-Elemente

Das Design der Flash-Demonstration wurde von LayTecnur zu Präsentationszwecken erstellt. Diese Gestaltung blieb somit eine Ausnahme (siehe Abbildung 5_4).
Wie bereits unter 8.2.2 erwähnt, ist ein Designwechsel für EpiNet derzeit noch nicht absehbar. Dessen ungeachtet besitzen die für die Handlungsanleitung erarbeiteten Design-Elemente und Interface-Lösungen einen Systemcharakter. Schließlich besteht auch für die Software der anderen Produkte der LayTec GmbH ein vergleichbarer Erklärungsbedarf. Denn auch die zu EpiR, EpiCurve oder EpiRas gehörige Software ist allein in englischer Sprache verfügbar.

Gestalterische Gemeinsamkeiten wurden unter anderem durch die systematische Konstruktion auf Grundlage von Vielfachen von Acht erreicht. Die Elemente können nach dem Baukastenprinzip die universell eingesetzt werden. Durch die Abkehr von der Verwendung reiner ›Pixelbilder‹ wird ein hoher Freiheitsgrad erreicht. Die auf Vektorbasis nachgebildeten Modul-Fenster lassen sich viel flexibler gebrauchen, als es die für Online-Hilfen üblichen Bildschirmfotos erlauben.

Beispiel für die Grundtypen von Elementen zur Markierung:

ARBEITSDOKUMENTE

9

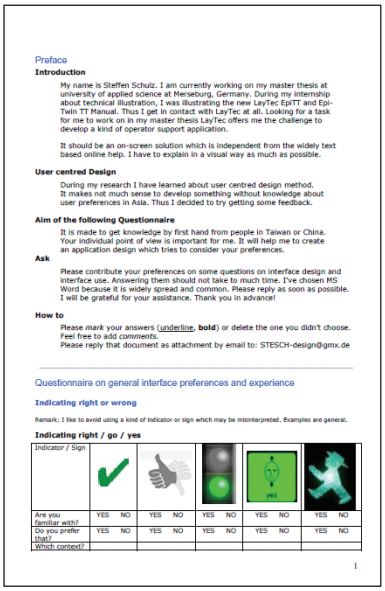
9.1 Umfrage: Interface-Preferenzen in Europa und Asien

9.2 Umfrage: Screendesign und Typographie für Asien

9.3 Modifizierte Icon-Gestaltung

9.4 Bezeichnungen in fünf Sprachen

9.1 Umfrage: Interface-Preferenzen in Europa und Asien



Preface

Introduction

My name is Steffen Schulz. I am currently working on my master thesis at university of applied science at Merseburg, Germany. During my internship about technical illustration, I was illustrating the new LayTec EpiTT and Epi-Twin TT Manual. Thus I get in contact with LayTec at all. Looking for a task for me to work on in my master thesis LayTec offers me the challenge to develop a kind of operator support application.

It should be an on-screen solution which is independent from the widely text based online help. I have to explain in a visual way as much as possible.

User centred Design

During my research I have learned about user centred design method. It makes not much sense to develop something without knowledge about user preferences in Asia. Thus I decided to try getting some feedback.

Aim of the following Questionnaire

It is made to get knowledge by first hand from people in Taiwan or China. Your individual point of view is important for me. It will help me to create an application design which tries to consider your preferences.

Ask

Please contribute your preferences on some questions on interface design and interface use. Answering them should not take to much time. I've chosen MS Word because it is widely spread and common. Please reply as soon as possible. I will be grateful for your assistance. Thank you in advance!

How to

Please *mark* your answers (underline, **bold**) or delete the one you didn't choose. Feel free to add *comments*.
Please reply that document as attachment by email to: STESCH-design@gmx.de

Questionnaire on general interface preferences and experience

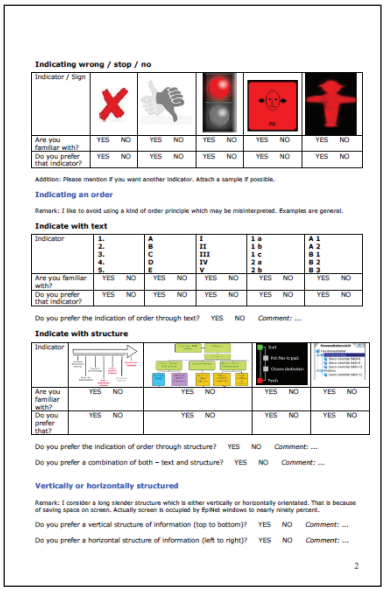
Indicating right or wrong

Remark: I like to avoid using a kind of indicator or sign which may be misinterpreted. Examples are general.

Indicating right / go / yes

Indicator / Sign					
Are you familiar with?	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO
Do you prefer that?	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO
Which context?					

1



Indicating wrong / stop / no

Indicator / Sign					
Are you familiar with?	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO
Do you prefer that indicator?	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO

Addition: Please mention if you want another indicator. Attach a sample if possible.

Indicating an order

Remark: I like to avoid using a kind of order principle which may be misinterpreted. Examples are general.

Indicate with text

Indicator	1. 2. 3. 4. 5.	A B C D E	I II III IV V	1 a 1 b 1 c 2 a 2 b	A 1 A 2 B 1 B 2 B 3
Are you familiar with?	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO
Do you prefer that indicator?	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO

Do you prefer the indication of order through text? YES NO *Comment: ...*

Indicate with structure

Indicator				
Are you familiar with?	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO
Do you prefer that?	YES NO	YES NO	YES NO	YES NO

Do you prefer the indication of order through structure? YES NO *Comment: ...*

Do you prefer a combination of both – text and structure? YES NO *Comment: ...*

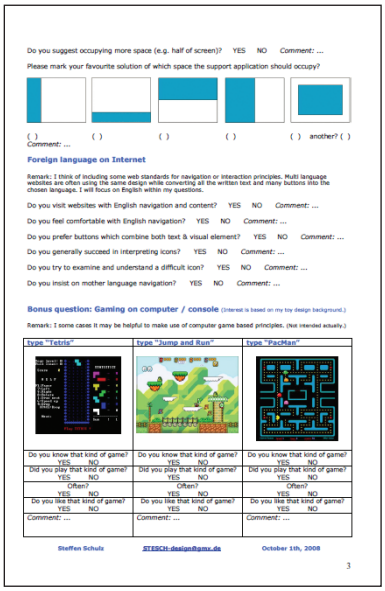
Vertically or horizontally structured

Remark: I consider a long slender structure which is either vertically or horizontally orientated. That is because of saving space on screen. Actually screen is occupied by EpiNet windows to nearly ninety percent.

Do you prefer a vertical structure of information (top to bottom)? YES NO *Comment: ...*

Do you prefer a horizontal structure of information (left to right)? YES NO *Comment: ...*

2



Do you suggest occupying more space (e.g. half of screen)? YES NO *Comment: ...*

Please mark your favourite solution of which space the support application should occupy?

( ) ( ) ( ) ( ) ( ) another? ( )
Comment: ...

Foreign language on Internet

Remark: I think of including some web standards for navigation or interaction principles. Multi language websites are often using the same design while converting all the written text and many buttons into the chosen language. I will focus on English within my questions.

Do you visit websites with English navigation and content? YES NO *Comment: ...*

Do you feel comfortable with English navigation? YES NO *Comment: ...*

Do you prefer buttons which combine both text & visual element? YES NO *Comment: ...*

Do you generally succeed in interpreting icons? YES NO *Comment: ...*

Do you try to examine and understand a difficult icon? YES NO *Comment: ...*

Do you insist on mother language navigation? YES NO *Comment: ...*

Bonus question: Gaming on computer / console (Interest is based on my toy design background.)

Remark: I some cases it may be helpful to make use of computer game based principles. (Not intended actually.)

type "Tetris"	type "Jump and Run"	type "PacMan"
Do you know that kind of game? YES NO	Do you know that kind of game? YES NO	Do you know that kind of game? YES NO
Did you play that kind of game? YES NO	Did you play that kind of game? YES NO	Did you play that kind of game? YES NO
Often? YES NO	Often? YES NO	Often? YES NO
Do you like that kind of game? YES NO	Do you like that kind of game? YES NO	Do you like that kind of game? YES NO
Comment: ...	*Comment: ...*	*Comment: ...*

Steffen Schulz STESCH-design@gmx.de October 1th, 2008

3

9.1.1 Ziel und Durchführung der Umfrage

Die Umfrage sollte richtungweisende Antworten ergeben. Durch den Vergleich zwischen den beiden Teilnehmergruppen für Europa und Asien sollte zusätzlich ermittelt werden, in welchen Fragen gleiche oder abweichende Antworten gegeben werden.

Die Fragen waren wie folgt ausgerichtet:

- Welche Symbolik wird für die Anzeige von richtig und falsch verstanden?
- Welche Indikatoren werden für die Anzeige von richtig und falsch bevorzugt?
- Welche Vorlieben existieren für die Strukturen von Texten?
- Welche Vorlieben existieren für die grafische Darstellung von Zusammenhängen?
- Welche Anordnungen am Bildschirm werden bevorzugt?
- Wie gehen die Nutzer mit englischen Internetseiten um?

Realisierung

Die Umfrage wurde als MS Word-Dokument angelegt und als E-Mail-Anhang verschickt. Die Befragten haben die Fragen beantwortet, Kommentare ergänzt, das Dokument gespeichert und zurückgesendet. Dieses Vorgehen hat gut funktioniert. Durch die Verbreitung von MS Word gab es beim Beantworten keine Probleme.

Teilnehmer

sieben Personen als Vertreter des asiatischen Kulturkreises
acht Personen als Vertreter des europäischen Kulturkreises
alle sind Computer-Anwender

9.1.2 Gestellte Fragen und statistische Auswertung

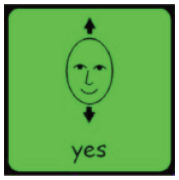
(Die Stimmen werden in Tabellen gezählt. In der oberen Zeile stehen die Antworten für Asien, in der unteren Zeile die Antworten für Deutschland.)

Indicating right or wrong

Remark: I like to avoid using a kind of indicator or sign which may be misinterpreted.
Examples are general.

Indicating right / go / yes

Indicator / Sign



Are you familiar with? YES NO (jeweils für jedes der fünf Motive)

YES 7 NO _	YES 4 NO 2	YES 6 NO 1	YES 1 NO 4	YES 2 NO 3
YES 8 NO _	YES 8 NO 2	YES 4 NO _	YES _ NO 7	YES 8 NO 1

Do you prefer that? YES NO (jeweils für jedes der fünf Motive)

YES 5 NO _	YES 1 NO 3	YES 5 NO	YES _ NO 3	YES 1 NO 2
YES 8 NO _	YES 4 NO 3	YES 7 NO	YES _ NO 7	YES 1 NO 6

Which context? ... (jeweils für jedes der fünf Motive)

korrekt; Haken bei Online Befragung	Bewertung von Bildern, Photos, Videos	Download beendet	Keine Ahnung	Du darfst losfahren oder losgehen

Indicating wrong / stop / no

Indicator / Sign

Are you familiar with? YES NO (jeweils für jedes der fünf Motive)

YES 6 NO _	YES 5 NO 3	YES 7 NO _	YES 2 NO 4	YES 4 NO 3
YES 9 NO _	YES 6 NO _	YES 7 NO _	YES _ NO 6	YES 5 NO _

Do you prefer that? YES NO (jeweils für jedes der fünf Motive)

YES 4 NO _	YES _ NO 3	YES 6 NO 1	YES _ NO 3	YES 1 NO 2
YES 8 NO _	YES 4 NO 4	YES 5 NO 1	YES _ NO 7	YES 1 NO 6

Which context? ... (jeweils für jedes der fünf Motive)

Ich bin mir nicht sicher, ob diese Symbole nicht zu westlich geprägt sind – aber ich kenne mich mit der asiatischen Kultur auch nicht aus.

Addition: Please mention if you want another indicator. Attach a sample if possible.

Indicating an order

Remark: I like to avoid using a kind of order principle which may be misinterpreted. Examples are general.

Indicate with text

1.	**A**	**I**	**1 a**	**A 1**
2.	**B**	**II**	**1 b**	**A 2**
3.	**C**	**III**	**1 c**	**A 3**
4.	**D**	**IV**	**2 a**	**B 1**
5.	**E**	**V**	**2 b**	**B1**

Are you familiar with? YES NO (wieder jeweils fünf mal)

YES 7 NO _	YES 4 NO 1	YES 3 NO 2	YES 2 NO 3	YES 2 NO 3
YES 8 NO _	YES 7 NO _	YES 6 NO 2	YES 7 NO _	YES 6 NO 1

Do you prefer that indicator? YES NO

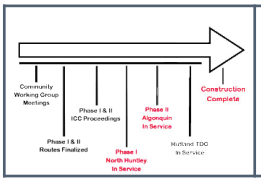
YES 7 NO _	YES 2 NO 1	YES 2 NO 1	YES 1 NO 2	YES _ NO 3
YES 8 NO _	YES 4 NO 3	YES 1 NO 7	YES 3 NO 3	YES _ NO 7

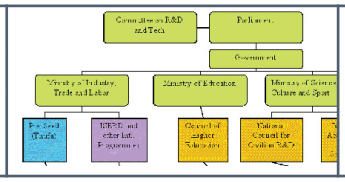
Do you prefer the indication of order through text? YES NO Comment: ...

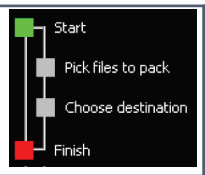
it helps to understand // it makes me sometimes confuse, especially alphabetic character. Anyway, I usually prefer (or familiar with) // 1.1 / 1.2 / 1.3 / 2.1 / 2.2 / 2.3 more than 1.a / 1.b / 1.c // depends on the context // es kommt darauf an, wie komplex alles ist, ob eine „Durchnummerierung" oder eine konkrete Veranschaulichung übersichtlicher ist – aber bei einer Website mag ich eine Abbildung, auf der man alles auf einen Blick sieht, lieber als seitenlangen Text durch den man sich durchscrollen muss	YES 2 NO _ YES 2 NO 1

Indicate with structure

Indicator: Zeitstrahl, Strukturdiagramm, Start-Ziel, Ausklappordner







Are you familiar with? YES NO (jeweils vier mal)

YES 1 NO 3	YES 6 NO _	YES 1 NO 3	YES 4 NO _
YES 5 NO 2	YES 7 NO _	YES 4 NO 3	YES 6 NO _

Do you prefer that indicator? YES NO (jeweils vier mal)

YES _ NO 2	YES 6 NO _	YES 3 NO 2	YES 2 NO _
YES 2 NO 5	YES 5 NO 2	YES _ NO 4	YES 3 NO 2

Which context? ... (jeweils vier mal)

Historiendar-stellung oder Projektplanung	Produktionsfluß oder Animtion/ Drehbuch	Wegfindung der Herstellung des Produktes	Dateimanagement oder Szenografie

Do you prefer the indication of order through structure? YES NO Comment: ...

ist übersichtlicher wenn man später was sucht (Fehleranalyse) // Kommt drauf an, bei vielen Anleitungsschritten ware es zuviel, jedesmal eine Nummer davor zu schreiben. Da ist so eine Struktur besser. // depends on the context // ich weiß mit dem Begriff EpiNet window nichts anzufangen. Aber ich kann dir nur sagen, dass ich lieber alles auf einem Blick sehe und ich nicht so gern herunterscrollen muss – da verliere ich schnell den Faden. Die meisten Seiten haben einen top to bottom Aufbau. Allerdings habe ich schonmal (bei Deuter) einen vertikalen Aufbau gesehen, der mir besser gefallen hat (im Vergleich z.B. zu Ebay) Mir fällt dazu noch der Mac ein: Die Dateien kann man sowohl horizontal als auch vertikal geordnet ansehen und suchen – das finde ich sehr praktisch. Für mich ist, denke ich – entgegen der gebräuchlisten vertikalen Darstellung – die horizontale angenehmer.	YES 7 NO _ YES 5 NO 1

Do you prefer a combination of both – text and structure? YES NO Comment: ...

It's ok to use a combination of both. Using only text makes me sometimes confuse. // it's clearer and easier to understand //depends on the context // Ergänzender Text als Anhang extra, sonst zu viel auf einmal. // Kontext abhängig	YES 6 NO _ YES 4 NO 2

Vertically or horizontally structured

Remark: I consider a long slender structure which is either vertically or horizontally orientated. That is because of saving space on screen. Screen is occupied by EpiNet windows to nearly ninety percent actually .

Do you prefer a vertical structure of information (top to bottom)? YES NO Comment: ...

I like to see a vertical structure of information because a mouse button (in the middle) can roll up & down but can't go left or right. // familiarity to scroll up and down (but at the end, it depends on design)	YES 5 NO 1 YES 3 NO 4

Do you prefer a horizontal structure of information (left to right)? YES NO Comment: ...

weil der Buchlesefluss auch so ist // aber nur dann, wenn alles voll auf dem Bildschirm zu sehen ist und man nicht scrollen muss	YES 1 NO 4 YES 4 NO 2

Do you suggest occupying more space (e.g. half of screen)? YES NO Comment: ...

looks boring! // Sonst sehe ich die eigentlichen Bedienelemente nicht mehr vor lauter Text // nee, is dann alles so klein	YES 1 NO 4 YES 1 NO 4

Please mark your favourite solution of which space the support application should occupy?

(2) (4*) (2) (1) (1) (2) (1) (1) (3) (3)

(*2 davon für eine Platzierung auf der rechten Seite)

Foreign language on Internet

Remark: I think of including some web standards for navigation or interaction principles. Multi language websites are often using the same design while converting all the written text and many buttons into the chosen language. I will focus on English within my questions.

Do you visit websites with English navigation and content?	YES	NO	Comment: ...
most Asian people won't check English websites //muss man ja häufig tun, meist sind diese Seiten relevant für das Studium; privat bevorzuge ich deutsche Seiten und wenn die Möglichkeit besteht, die deutsche Flagge anzuklicken, tue ich das auch!	YES 7	NO _	
	YES 6	NO 2	

Do you feel comfortable with English navigation?	YES	NO	Comment: ...
deutsch aber leichter ... // deutsch is mir aber lieber // eigentlich ist die Antwort teils-teils; manchmal bestehen schon Unsicherheiten bei den Bezeichnungen; aber meist komm' ich gut zurecht; wenn die Wahl besteht, dann nehme ich die deutsche Variante	YES 5	NO 2	
	YES 5	NO 3	

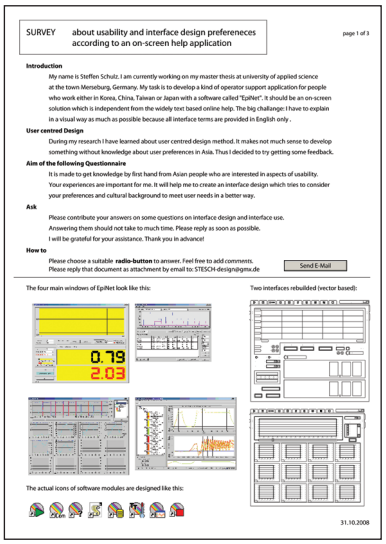
Do you prefer buttons which combine both text & visual element?	YES	NO	Comment: ...
muss ich nicht raten was gemeint ist... // wenn es zu einem besseren und unmissverständlicheren Verständnis führt //	YES 6	NO _	
	YES 7	NO 1	

Do you generally succeed in interpreting icons?	YES	NO	Comment: ...
sometimes yes, sometimes no. ^^ // bin schon 42 Jahre alt und nicht mehr ›in‹ // weiß ich nicht, bisher denke ich schon	YES 6	NO 1	
	YES 3	NO 4	

Do you try to examine and understand a difficult icon?	YES	NO	Comment: ...
as a designer, I am always interested in these kind of icons, but I don't think users would pay much time interpreting un-familiar icons // bisher noch nicht erforderlich gewesen	YES 4	NO 3	
	YES 3	NO 3	

Do you insist on mother language navigation?	YES	NO	Comment: ...
of course, this would be easier for Asia people to read // English is more common // gibt Wörterbuch zum übersetzen // aber mehrsprachig is schon serviceorientierter // aber siehe oben – bequemer ist's auf deutsch	YES 5	NO 2	
	YES 2	NO 6	

9.2 Umfrage: Screendesign und Typographie für Asien


SURVEY about usability and interface design prefereneces according to an on-screen help application

page 1 of 3

Introduction

My name is Steffen Schulz. I am currently working on my master thesis at university of applied science at the town Merseburg, Germany. My task is to develop a kind of operator support application for people who work either in Korea, China, Taiwan or Japan with a software called "EpiNet". It should be an on-screen solution which is independent from the widely text based online help. The big challenge: I have to explain in a visual way as much as possible because all interface terms are provided in English only .

User centred Design

During my research I have learned about user centred design method. It makes not much sense to develop something without knowledge about user preferences in Asia. Thus I decided to try getting some feedback.

Aim of the following Questionnaire

It is made to get knowledge by first hand from Asian people who are interested in aspects of usability. Your experiences are important for me. It will help me to create an interface design which tries to consider your preferences and cultural background to meet user needs in a better way.

Ask

Please contribute your answers on some questions on interface design and interface use. Answering them should not take to much time. Please reply as soon as possible. I will be grateful for your assistance. Thank you in advance!

How to

Please choose a suitable **radio-button** to answer. Feel free to add comments. Please reply that document as attachment by email to: STESCH-design@gmx.de

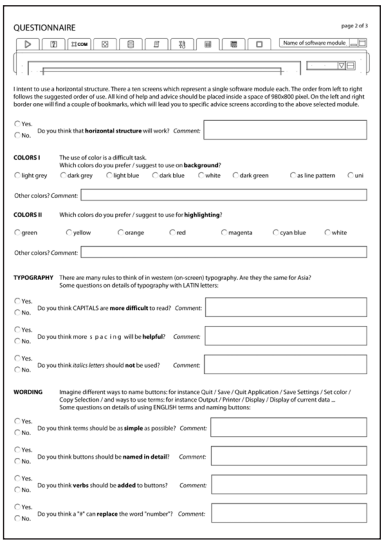
Send E-Mail

The four main windows of EpiNet look like this:

Two interfaces rebuilded (vector based):

The actual icons of software modules are designed like this:

31.10.2008


QUESTIONNAIRE

page 2 of 3

Name of software module:

I intent to use a horizontal structure. There a ten screens which represent a single software module each. The order from left to right follows the suggested order of use. All kind of help and advice should be placed inside a space of 980x800 pixel. On the left and right border one will find a couple of bookmarks, which will lead you to specific advice screens according to the above selected module.

Yes. No. Do you think that **horizontal structure** will work? Comment:

COLORS I The use of color is a difficult task. Which colors do you prefer / suggest to use on **background**?

light grey dark grey light blue dark blue white dark green as line pattern uni

Other colors? Comment:

COLORS II Which colors do you prefer / suggest to use for **highlighting**?

green yellow orange red magenta cyan blue white

Other colors? Comment:

TYPOGRAPHY There are many rules to think of in western (on-screen) typography. Are they the same for Asia? Some questions on details of typography with LATIN letters:

Yes. No. Do you think CAPITALS are **more difficult** to read? Comment:

Yes. No. Do you think more s p a c i n g will be **helpful**? Comment:

Yes. No. Do you think *italics letters* should **not** be used? Comment:

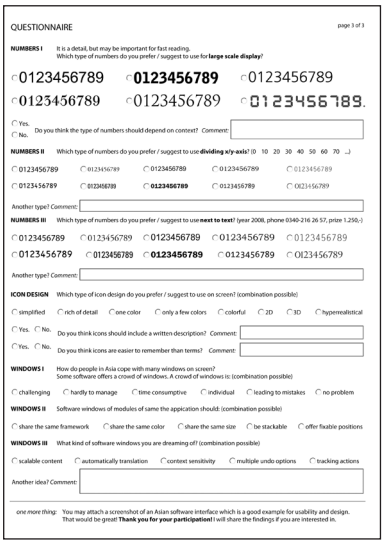
WORDING Imagine different ways to name buttons: for instance Quit / Save / Quit Application / Save Settings / Set color / Copy Selection / and ways to use terms: for instance Output / Printer / Display / Display of current data ... Some questions on details of using ENGLISH terms and naming buttons:

Yes. No. Do you think terms should be as **simple** as possible? Comment:

Yes. No. Do you think buttons should be **named in detail**? Comment:

Yes. No. Do you think **verbs** should be **added** to buttons? Comment:

Yes. No. Do you think a "#" can **replace** the word "number"? Comment:


QUESTIONNAIRE

page 3 of 3

NUMBERS I It is a detail, but may be important for fast reading. Which type of numbers do you prefer / suggest to use for **large scale display**?

0123456789 **0123456789** 0123456789

0123456789 0123456789 0123456789.

Yes. No. Do you think the type of numbers should depend on context? Comment:

NUMBERS II Which type of numbers do you prefer / suggest to use **dividing x/y-axis**? (0 10 20 30 40 50 60 70 ...)

0123456789 0123456789 0123456789 0123456789 0123456789

0123456789 0123456789 **0123456789** 0123456789 0123456789

Another type? Comment:

NUMBERS III Which type of numbers do you prefer / suggest to use **next to text**? (year 2008, phone 0340-216 26 57, prize 1.250,-)

0123456789 0123456789 **0123456789** 0123456789 0123456789

0123456789 0123456789 **0123456789** 0123456789 0123456789

Another type? Comment:

ICON DESIGN Which type of icon design do you prefer / suggest to use on screen? (combination possible)

simplified rich of detail one color only a few colors colorful 2D 3D hyperrealistical

Yes. No. Do you think icons should include a written description? Comment:

Yes. No. Do you think icons are easier to remember than terms? Comment:

WINDOWS I How do people in Asia cope with many windows on screen? Some software offers a crowd of windows. A crowd of windows is: (combination possible)

challenging hardly to manage time consumptive individual leading to mistakes no problem

WINDOWS II Software windows of modules of same the application should: (combination possible)

share the same framework share the same color share the same size be stackable offer fixable positions

WINDOWS III What kind of software windows you are dreaming of? (combination possible)

scalable content automatically translation context sensitivity multiple undo options tracking actions

Another idea? Comment:

one more thing: You may attach a screenshot of an Asian software interface which is a good example for usability and design. That would be great! **Thank you for your participation!** I will share the findings if you are interested in.

9.2.1 Ziel und Durchführung der Umfrage

Die Umfrage soll Vorlieben zu Fragen der Farbgestaltung, Typographie, Buttonbezeichnung und Icon-Design zusammentragen und damit die Entscheidungsfindung stützen. Sie richtet sich an geborene Vertreter bzw. Kenner des asiatischen Kulturkreises. Mit Hilfe der Umfrage sollen ›maßgeschneiderte‹ Erkenntnisse gewonnen werden, wie sie auf dem Weg der Literatur- und Internet-Recherche nicht erreichbar wären.

Zuerst wird die entwickelte Reiterstruktur (engl. „tab order") vorgestellt und gefragt, ob diese Lösung als geeignet beurteilt wird, um den Vorschlag abzusichern.

Die Fragen zu Farben, Typographie und der Darstellung der Zahlen 0 bis 9 zielen auf gestalterische Feinheiten, die abhängig vom individuellen Geschmack sind und vom kulturellen Hintergrund beeinflusst werden.

Weiterhin wird nach Details zur Beschriftung von Schaltflächen (buttons) sowie zur Gestaltung von Icons gefragt. Welche Kombinationen werden bevorzugt – Icons mit verbaler Bezeichnung, Schaltflächen mit kurzen Worten oder Formulierungen, die eine geforderte Tätigkeit/Aktion über ein zusätzliches Verb deutlicher erkennbar machen.

Realisierung

Die Umfrage wurde als PDF-Datei mit aktiven Formularfeldern angelegt und als E-Mail-Anhang verschickt. Die Befragten haben die Fragen beantwortet, Kommentare ergänzt, die PDF-Datei gespeichert und zurückgesendet.

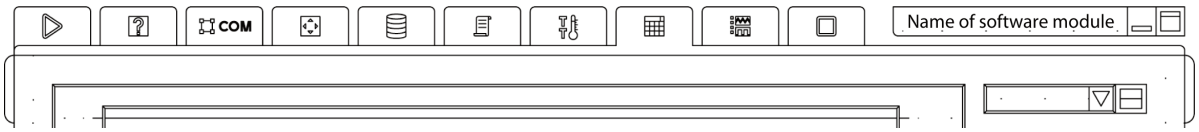
Teilnehmer

sechs Personen (davon fünf in Asien geboren)
Die in Asien geborenen Personen haben auch an der ersten Umfrage teilgenommen.

9.2.2 Gestellte Fragen und statistische Auswertung

(Die Stimmen werden durch blaue Striche angegeben.)

I intent to use a horizontal structure. There a ten screens which represent a single software module each. The order from left to right follows the suggested order of use. All kind of help and advice should be placed inside a space of 980x800 pixel. On the left and right border one will find a couple of bookmarks, which will lead you to specific advice screens according to the above selected module.



Do you think that horizontal structure will work? (Yes. **III II** / No. **_**)

Comment: **I can quickly find what I am looking for without turning screen #**

COLORS I

The use of color is a difficult task.

Which colors do you prefer / suggest to use on background?

light grey **III** / dark grey **I** / light blue **_** / dark blue **_** / white **I** / dark green **_** //

as line pattern **_** / uni **_**

Other colors?

Comment: **difficult to answer; everybody has his own habit and sensibility of eyes; it would be better to have more choice; set colour individually #**

COLORS II

Which colors do you prefer / suggest to use for highlighting?

green **II** / yellow **I** / orange **III** / red **I** / magenta **_** / cyan blue **I** / white **_**

Other colors? **_**

Comment: **because orange can draw more attention, so I can find it quickly #**

TYPOGRAPHY

There are many rules to think of in western (on-screen) typography. Are they the same for Asia?

Some questions on details of typography with LATIN letters:

Do you think CAPITALS are more difficult to read? (Yes. **III I** / No. **_**)

Comment: **Im rein englischen Fließtext schwieriger zu lesen, bei einzeln stehenden Begriffen (Buttons, englische Ausdrücke im chinesischen Fließtext) vielleicht leichter # The letters are same size. It's difficult to read. # Capitals are difficult. We don't use them. We are familiar with lower case letters; they are similar to our phonetics (PinYin)**

Do you think more s p a c i n g will be helpful? (Yes. **III** / No. **_**)

Comment: **eventuell, aber nicht übertreiben**

Do you think *italic* letters are to avoid? (Yes. **III** / No. **II**)

Comment: **I think bold letter is better. # in geringer Menge einsetzbar**

WORDING

Imagine different ways to name buttons: for instance Quit / Save / Quit Application / Save Settings / Set color / Copy Selection / and ways to use terms: for instance Output / Printer / Display / Display of current data ... Some questions on details of using ENGLISH terms and naming buttons:

Do you think terms should be as **simple** as possible? (Yes. **III II** / No. **_**)

Comment: **nobody likes complicated things**

Do you think buttons should be **named in detail**? (Yes. **III** / No. **II**)

Comment: **avoids misunderstanding**

Do you think **verbs** should be **added** to buttons? (Yes. **I** / No. **III I**)

Comment: **makes more complicated**

Do you think a "#" can **replace** the word "number"? (Yes. **I** / No. **III I**)

Comment: **vielleicht für Techniker; Zeichen bekannt von Telefontastatur**

NUMBERS I

It is a detail, but may be important for fast reading.

Which type of numbers do you prefer / suggest to use for **large scale display**?

0123456789 **0123456789** 0123456789

0123456789 0123456789 0123456789

Zeile 1 Bsp.1 **III** Zeile 1 Bsp.2 **I** Zeile 1 Bsp.3 **I**

Zeile 2 Bsp.1 **_** Zeile 2 Bsp.2 **_** Zeile 2 Bsp.3 **_**

Do you think the type of numbers should depend on context? (Yes. **II** / No. **II**)

Comment: **clarity is much important**

NUMBERS II

Which type of numbers do you prefer / suggest to use **dividing x/y-axis**?

(0 10 20 30 40 50 60 70 ...)

0123456789 0123456789 0123456789 0123456789 0123456789

0123456789 0123456789 **0123456789** 0123456789 0123456789

Zeile 1 Bsp.1 **III** Zeile 1 Bsp.2 **_** Zeile 1 Bsp.3 **I** Zeile 1 Bsp.4 **_** Zeile 1 Bsp.5 **I**

Zeile 2 Bsp.1 **_** Zeile 2 Bsp.2 **I** Zeile 2 Bsp.3 **II** Zeile 2 Bsp.4 **I** Zeile 2 Bsp.5 **_**

Another type? **_**

Comment: **klare Schrift; easy to read /**

NUMBERS III

Which type of numbers do you prefer / suggest to use **next to text**?

(year 2008, phone 0340–216 26 57, prize 1.250,–)

0123456789 0123456789 0123456789 0123456789 0123456789

0123456789 0123456789 **0123456789** 0123456789 0123456789

Zeile 1 Bsp.1 **III I** Zeile 1 Bsp.2 **_** Zeile 1 Bsp.3 **II** Zeile 1 Bsp.4 **_** Zeile 1 Bsp.5 **I**

Zeile 2 Bsp.1 **_** Zeile 2 Bsp.2 **I** Zeile 2 Bsp.3 **I** Zeile 2 Bsp.4 **I** Zeile 2 Bsp.5 **_**

Another type? **_**

Comment: _

ICON DESIGN

Which kind of icon design do you prefer / suggest to use on screen? (combination possible)

simplified **III I** / rich of detail / one color / only a few colors **I** / 2D / 3D / hyperrealistical **I**

Do you think icons should include a written description? (Yes. **I** / No. **III I**)

Comment: **it could be helpful to understand them**

Do you think icons are easier to remember than terms? (Yes. **III II** / No. _)

Comment: **because the meaning of an icon should be easier to remember than a term**

WINDOWS I

How do people in Asia cope with many windows on screen?

Some software offers a crowd of windows.

A crowd of windows is: (combination possible)

challenging **I** / hardly to manage **I** / time consumptive **III** / leading to mistakes **I** / individual **II** / no problem _

WINDOWS II

Software windows of modules of same the appication should: (combination possible)

share the same framework **III** / share the same color **III I** / share the same size **I** / be stackable / offer fixable positions **I**

WINDOWS III

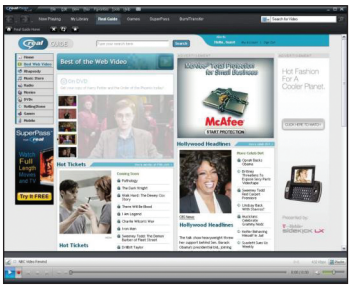
What kind of software windows you are dreaming of? (combination possible)

scaleable content **I** / automatically translation **III II** / context sensitivity **I** / multiple undo options **I** / tracking actions **I**

Another idea? _

Comment: **software in mother language is much easier and important to understand and to use**

one more thing: You may attach a screenshot of an Asian software interface which is a good example for usability and design. That would be great! **Thank you for your participation!**

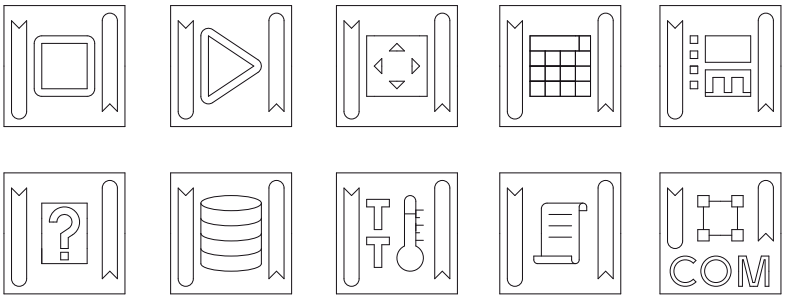


eingesandter Screenshot

Comment: I like the colors.

9.3 Modifizierte Icon-Gestaltung

Die beiden Elemente am linken und rechten Rand verdeutlichen das grundlegende Wechselspiel des Messprinzips von „light in" und „light out".



9.4 Bezeichnungen in fünf Sprachen

Wichtige Bestandteile des Interface von EpiNet auf Englisch, Deutsch, Chinesisch (T = traditionell / S = simplified), Japanisch und Koreanisch. Die Tabelle ist ein Beispiel.

Deutsch	Englisch	Chinesisch T	Chinesisch S	Japanisch	Koreanisch
Start	start	開始	开始	開始する	시작
Stop	stop	停止	停止	停止する	멈추다
Datei	file	文件	文件	保存する	파일
Wafer	wafer	晶圓	晶圆	ウエハー	웨이퍼
Tabelle	table	桌子	桌子	テーブル	웨이퍼
Lauf	run	跑	跑	走る	달리다
Modus	mode	模式	模式	モード	모드
Modul	module	模塊	模块	モジュール	모듈
Einheit	unit	單位	单位	ユニット	단위
Software	software	軟件	软件	ソフトウェア	소프트웨어
Version	version	版本	版本	バージョン	버전
Größe	size	單位	单位	ユニット	단위
Schalter	switch	開關	开关	スイッチ	전환
Daten	data	数据	数据	数据	데이터
Lagerung	storage	存儲	存储	保存	저장

ANHANG 10

10.1 Literatur- und Quellenverzeichnis
10.2 Abbildungsnachweis

10.1 Literatur- und Quellenverzeichnis

[Apple 1] 1984
Apple Computer, Werbung für den Macintosh

[Apple 2] 2008
Apple Computer, „Human Interface Guidelines", 2008, Seite 70 ff.

[Apple 3] 1995
Apple Computer, „Macintosh Human Interface Guidelines", 1995, Seite 197

[Bederson] 2003
Benjamin B. Bederson, Kurs „Information Visualization", Vorlesung „Visual Design", 2003, University of Maryland, PDF, Seite 5 und 6 www.cs.umd.edu/~bederson, 2-visual-design.pdf Zugriff am 11.11.2008

[Biesterfeldt] 2006
Jakob Biesterfeldt „Usability von Technischer Dokumentation" in „Usability Professionals 2006", Bosenick T., Hassenzahl M., Müller-Prove M., Peissner M. (Hrsg.), Seite 63

[Burkhard] 2005
Dr. Burkhard, Remo: „Wissensvisualisierung wird Unternehmenskulturen nachhaltig verändern." Interview geführt von Tassilo Pellegrini, Seite 2 und 3 www.community-of-knowledge.de/pdf/Remo%20Burkhard.pdf Zugriff am 13.10.2008

[Chignell, Waterworth] 1991
Mark H. Chignell, John A. Waterworth „Wimps and Nerds: An extended View of the User Interface", in SIGCHI Bulletin April 1991, Volume 23, Number 2, Seite 15

[c't magazin] 2008
c't magazin, Heft 21/2008
Rudolf Opitz, „Berührungspunkte – Surf-Smartphones mit Fingerbedienung", Seite 156

[ETH] 2008
„Sonntagsprogramm Oktober/November/Dezember 2008 FORSCHUNG ZUM ANFASSEN SCIENCE TALK AM SONNTAG OPEN CLASS AM ETH-STANDORT HÖNGGERBERG" Treffpunkt_Programm_2008_OktNovDez.pdf www.sciencecity.ethz.ch Zugriff am 13.10.2008

[Friendly] 2006
Michael Friendly, York University, Canada „A Brief History of Data Visualization"

in: Handbook of Computational Statistics: Data Visualization, 2006

[Kliehm] 2007
Martin Kliehm „Quantitative Methods of Usability Analysis", 2007

[Kosara] 2007
Robert Kosara, Artikel „Wahrnehmung und bildliches Denken", in „TIMnews upgrade" Nr. 39, Januar 2007, Zeitschrift der Donau-Universität Krems, Seite 5

[Krömker, Müller] 2007
Detlef Krömker, Uni Frankfurt, Graphische Datenverarbeitung
Wolfgang Müller, Pädagogische Hochschule Weingarten, Mediendidaktik und Visualisierung
Vorlesung Visualisierung „Visuelle Variablen, Standardgraphen", Folien 20 und 21

[Krumay] 2004
Barbara Krumay „Entwicklung eines webbasierten User-Interface unter besonderer Berücksichtigung der zielgruppenorientierten Usability.",Wirtschaftsuniversität Wien, 2004, Seite 15

[Lengler, Eppler]
Ralph Lengler, Martin J. Eppler, University of Lugano, Schweiz,„A Periodic Table of Visualization Methods" www.visual-literacy.org, periodic table vis-methods.pdf, Zugriff am 17.9.2008

[Ludwig] 2004
Kerstin A. Ludwig „Visualisierung von Daten" (State-of-the-Art Analyse für die DaimlerChrysler AG), Universität Konstanz, 2004, Visualisierung von Daten / Pre-Computer-Phase / Seite 21,22

[Lux, Chu, Goo]
Ameersing Luximon, Lau W. Chung, Ravindra S. Goonetilleke „Safety Signal Words and Color Codes: The Perception of Implied Hazard by Chinese People" in Proceedings of The 5th Pan-Pacific Conference on Occupational Ergonomics, S. 30

[Mijksenaar] 1997
Mijksenaar, Paul „Visual Function, An Introduction to Information Design",
010 Publishers Rotterdam 1997, S. 38 bis 42 „Graphical Variables"

[Müller-Prove] 2002
Matthias Müller-Prove (mit Horst Oberquelle und Hartmut Oberdorf) „Eine kurze Geschichte der Software-Ergonomie – Pioniertaten der Mensch-Computer-Interaktion", Posterreihe anläßlich der Tagung Mensch und Computer 2002, www.mprove.com Zugriff am 29.10.2008

[NI.com 1]
National Instruments „Tuturial: User Interface"
www.ni.com/infos/7568.htm Zugriff am 19.11.2008

[NI.com 2]
National Instruments „Guidelines for Creating Icons"
www.ni.com/infos/guidelines_for_creating_icons.htm Zugriff am 20.11.2008

[North] 2005
Dr. Chris North, Vorlesung „Information Visualization", Virginia Tech, 2005, Folie 5 und 23
http://infovis.cs.vt.edu/cs5764/lectures/1-Intro.ppt, Zugriff am 14.11.2008

[Oberquelle] 2008
Horst Oberquelle, Fachbereich Informatik, Universität Hamburg
„Gestaltung von Benutzungsschnittstellen: Geht es ohne Designkompetenz?"vom 15.3.2008
Seite 1 und 3, PDF, Zugriff am 28.10.2008

[Röse] 2005
Kerstin Röse, „Aspekte der interkulturellen Systemgestaltung", ZMMI-use, TU Kaiserslautern
in C. Stary (Hrsg.): Mensch & Computer 2005: Kunst und Wissenschaft – Grenzüberschreitungen der interaktiven ART. München: Oldenbourg Verlag. 2005

[Shneiderman] sekundär
Ben Shneiderman „Eight Golden Rules of Interface Design" in „Designing the User Interface"
1998, http://www.cs.utexas.edu/users/almstrum/cs370/elvisino/rules.html
Zugriff am 11.9.2008

[Schmidt] 2008
Prof. Dr. Schmidt, Albrecht in „Illusionen 2.0 eingebettete interaktive Medien / Die Kommunikation der Zukunft und die Zukunft des Mediendesigns", Vortrag/Präsentationsdatei Köln, Museum Ludwig, 7. November 2008 // Folie 2 (Zitat von Alan Kay, 1990)
http://www.pervasive.wiwi.uni-due.de/ (Zugriff am 10.11.2008)

[Siemens] 2003
Beitrag „In Fesseln tanzen" in der Rubrik User Interface Design / Benutzerfreundlichkeit
in „Pictures of the Future" Ausgabe Herbst 2003, Siemens AG

[Spillner] 2002
Prof. Dr. Bernd Spillner, Romanistik und allgemeine Sprachwissenschaft, Universiät Duisburg,
Artikel „Probleme der interkulturellen Kommunikation" in FORUM Forschung 2002/2003,
Seiten 57 bis 60

[Snyder, Soucy] 2007
Carolyn Snyder, Kyle Soucy, „Prototyping: Cheap & Easy Tricks for Better Software"
MESDA 15th Annual Conference, November 7, 2007

[Tognazzini] sekundär
Bruce Tognazzini „Grundsätze des Interaction Designs" 2003, übersetzt von Jens Meiert
(2006), www.meiert.com, Zugriff am 12.9.2008

[Tufte] sekundär
„Bilder und Webdesign nach Edward Tuftes Prinzipien", Lehrmaterial, (Universität Washington)
übersetzt von Jens Meiert (2007), www.meiert.com, Zugriff am 12.9.2008

[Vatterrott] 2002
Heide Rose Vatterrott, Hochschule Bremen „Mensch-Maschine-Interaktion visuelle Wahrnehmung – Farben II" Vorlesungsfolien, 20.1.2002 www Zugriff am 9.11.2008

[Weinschenk, Yeo] 1995
Susan Weinschenk, Ph.D. und Sarah C. Yeo
„Guidelines for Enterprise-Wide GUI Design", USA, 1995, Seite 6 und 97

[Welie] 2001
Martijn van Welie „Task-based User Interface Design", Dissertation an der Vrije Universiteit Amsterdam, 2001, Seite 184 ff.

[wiki 1]
Artikel „Epitaxie", www.wikipedia.de, Zugriff am 22.11.2008

[wiki 2]
Artikel „List of languages by number of native speakers"
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_languages_by_number_of_native_speakers,
Zugriff am 22.11.2008

[Wiklund] 1998
Michael E. Wiklund „Making Medical Device Interfaces More User-Friendly"
in Medical Device & Diagnostic Industry Magazine, Leitartikel, Mai 1998

[Wolfmaier] 1999
Thomas G. Wolfmaier, „Designing for the Color-Challenged: A Challenge" veröffentlicht im März 1999 www.internettg.org/newsletter/mar99/accessibility_color_challenged.html
Zugriff am 12.11.2008

[UID 1] 2008
Faltblatt „UID Kurzbeschreibung", PDF, 02/2008, www.uid.com, Zugriff am 22.9.2008

[UID 2] 2008
„Experience our User Interface Design. Usability. Software. Design." Vorstellung des Unternehmens UID GmbH, Seite 2, PDF, 03/2008, www.uid.com, Zugriff am 22.9.2008

[UID 3] 2008
„Industry Solutions: Komplexität einfach beherrschen – Innovationen greifbar machen" Infoblatt der UID GmbH, PDF, 03/2008, www.uid.com, Zugriff am 22.9.2008

[UID 4] 2008
„Usability for Kids" Studie der UID GmbH und des KMD, Seite 26
www.uid.com, Zugriff am 22.9.2008

[Xpress]
CHM-Hilfe von Quark Xpress 8.0, Anleitungstext „Seite als EPS sichern"

10.2 Abbildungsnachweis

Abbildung 1_1 LayTec Newsletter 04-2006 / online / PDF
Abbildung 1_2 www.aixtron.de_index.php_id=689&L=0 Rubrik Fachpresse / Downloads
Abbildung 1_3 Steffen Schulz Illustration für das LayTec EpiTT-Manual
Abbildung 1_4 ebd. Illustration für das LayTec EpiTT-Manual
Abbildung 1_5 ebd. Zusammenstellung von EpiNet Modulfenstern
Abbildung 2_1 Michael Friendly, „A Brief History of Data Visualization", Seite 4
Abbildung 2_2 Ralph Lengler und Martin J. Eppler von der University of Lugano
Abbildung 2_3 Dr. Remo Burkhard, ETH Zürich, Präsentation ID Symposium 2006
Abbildung 2_4 U-Bahn-Gesellschaft von Taipei http://www.trtc.com.tw
Abbildung 2_5 U-Bahn-Gesellschaft von Beijing http://www.bjsubway.com
Abbildung 2_6 U-Bahn-Gesellschaft von Seoul http://www.smrt.co.kr
Abbildung 2_7 U-Bahn-Gesellschaft von Tokyo http://www.tokyometro.jp
Abbildung 2_8 Macintosh Handbuch, 1984, Seite 26 „peterme" (flickr)
Abbildung 2_9 Macintosh Handbuch, 1984, Seite unbekannt „peterme" (flickr)
Abbildung 2_10 in Mihai Nadin „Interface Design", Seite 277
Abbildung 2_11 http://w1.siemens.com.cn/energyefficieny/home.html
Zugriff am 2.10.2008; Bildschirmgröße der Grafik 638x393 Pixel
Abbildung 2_12 Jamieson et al, „Integrating Task Work Domain Analyses", Seite 316
Abbildung 2_13 Broschüre UID GmbH „Die International Usability Partners"06/2008
Abbildung 2_14 www.apple.com/pr Rubrik MacOS Leopard
Abbildung 2_15 www.apple.com/pr Rubrik iPhone
Abbildung 2_16 Apple Computer „Human Interface Guidelines" 2008, S. 70
Abbildung 2_17 manuals.info.apple.com/en_US/MacBook_13inch_Aluminum
_Late2008.pdf, User Guide „MacBook", Seite 24 bis 26
Abbildung 2_18 www.artlebedev.com
Abbildung 2_19 UID GmbH, uid_useware2004_evolution_statt_revolution.pdf, S. 5
Abbildung 2_20 UID GmbH, uid_useware2004_useware-gestaltung.pdf, S. 5
Abbildung 2_21 ebd.
Abbildung 2_22 „Pictures of the Future" (Siemens Magazin) Ausgabe Herbst 2003, S.61
Abbildung 2_23 ebd., S. 62
Abbildung 2_24 nach Kerstin Röse „Aspekte der interkulturellen Systemgestaltung"
Abbildung 2_25 Bildschirmfoto www.yahoo.co.jp
Abbildung 2_26 Bildschirmfoto www.eachnet.com
Abbildung 2_27 Bildschirmfoto www.fujixerox.com.tw
Abbildung 2_28 Bildschirmfoto www.lenovo.com.cn
Abbildung 3_1 Bildschirmfoto der CHM-Hilfe von Quarx XPress 8.0
Abbildung 3_2 Garret, „The Elements of User Experiende" Chapter two, Seite 24
Abbildung 3_3 Garret, „The Elements of User Experiende" Chapter two, Seite 26
Abbildung 3_4 Apple „Macintosh Human Interface Guidelines" 1995, Seite 197

Abbildung 3_5 Welie „Task-based User Interface Design", S. 185
Abbildung 3_6 ebd.
Abbildung 3_7 UID GmbH und KMD „Usability for Kids", Seite 26
Abbildung 3_8 Wiklund „Making Medical Device Interfaces More User-Friendly"
Abbildung 3_9 Wiklund „Making Medical Device Interfaces More User-Friendly"
Abbildung 3_10 Benderson, www.cs.umd.edu/~bederson2-visual-design.pdf, Seite 5 u. 6
Abbildung 3_11 http://www.internettg.org/newsletter/mar99/accessibility_color_challenged.html
Abbildung 3_12 Krömker, Müller „Visuelle Variablen, Standardgraphen", S. 8 nach Bertin
Abbildung 4_1 www.ni.com/infos/7568.htm „Tutorial: User Interface"
Abbildung 4_2 www.ni.com/infos/guidelines_for_creating_icons.htm
Abbildung 5_1 www.laytec.de Bildschirmfoto einer Flash-Demonstration
Abbildung 5_2 www.laytec.de Ausschnitt eines Bildschirmfotos von EpiR 2000
Abbildung 5_3 LayTec; Icons der Software-Module von EpiNet 1.10
Abbildung 5_3 Ausschnitt eines Bildschirmfotos von EpiNet 1.10
Abbildung 5_4 Ausschnitt eines Bildschirmfotos von EpiNet 1.10
Abbildung 5_5 Ausschnitt eines Bildschirmfotos von EpiNet 1.10
Abbildung 6_1 Steffen Schulz Reiterstruktur mit Icons für zehn Software-Module
Abbildung 6_2 ebd. Element für den Modulnamen und die Fensterfunktionen
Abbildung 6_3 ebd. Nachkonstruktion und Modifizierung des Modulfensters H1
Abbildung 6_4 ebd. Nachkonstruktion und Modifizierung des Modulfensters H2
Abbildung 6_5 ebd. Nachkonstruktion und Modifizierung des Modulfensters H3
Abbildung 6_6 ebd. Grautöne für die Nachbildung der Bedienoberfläche
Abbildung 6_7 ebd. Farbtöne für Hervorhebungen
Abbildung 6_8 ebd. Erkennbarkeit der Farbtöne bei starker Farbfehlsichtigkeit
Abbildung 6_9 ebd. Gestaltung von Rahmenelementen
Abbildung 6_10 Snyder, Soucy, Folie 9, Paper Prototyping in Aktion
Abbildung 6_11 Steffen Schulz Einzelteile für Papierprototypen (Schaltflächen etc.)
Abbildung 7_1 „Experience our User Interface Design. Usability. Software. Design." UID GmbH, Seite 2, PDF, 03/2008 www.uid.com
Abbildung 8_1 Steffen Schulz Anwendungsbeispiel Modul H1 / Chinesisch
Abbildung 8_2 ebd. Anwendungsbeispiel Modul H1 / Japanisch
Abbildung 8_3 ebd. Anwendungsbeispiel Modul H1 / Koreanisch

Die Abbildungen in Kapitel 9 dokumentieren die Umfragebögen und die darauf verwendeten Abbildungen.

Abbildung 10_1 MacOS 1.0 Startmotiv, von Susan Kare, 1984, http://www.computerarts.co.uk/in_depth/features/design_icon_the_mac_icons, Zugriff 14.11.2008

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere an Eides statt, dass ich die Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen entnommen sind, habe ich als solche kenntlich gemacht. Ich weiß, dass bei Abgabe einer falschen Versicherung die Prüfung als nicht bestanden zu gelten hat.

Dessau-Roßlau, den 25. November 2008

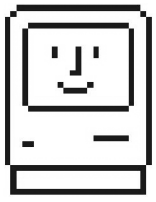


Abbildung 10_1 user friendly approach