

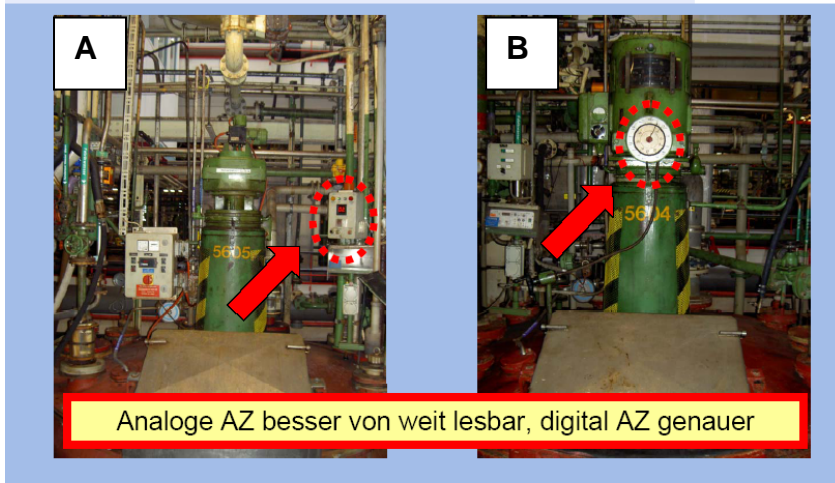
Wahrnehmung & Informationsverarbeitung und kognitive Architektur II

Zuerst zeigen wir einige spezifische Details aus der Betriebsbesichtigung bei der Ciba Spezialitäten Chemie, die uns in dieser kurzen Zeit besonders aufgefallen sind. Um zuverlässige und fundierte Schlussfolgerungen und Interpretationen machen zu können, müsste eine klassische Tätigkeitsanalyse gemacht werden. Doch die uns zur Verfügung stehende Zeit reicht bei weitem nicht aus eine solche zeitaufwendige Analyse durchführen zu können. Aus diesen suboptimalen Bedingungen sind nur sehr tendenzielle und vage Interpretationen möglich, die wir im ersten Teil der Kurzdokumentation vorstellen.

Im zweiten Teil sollen die Prinzipien zur Gestaltung von Displays in einer Zusammenfassung kurz erläuternd dargestellt werden. Diese Gestaltungsprinzipien könnten zur Überprüfung der bestehenden Displays herangezogen werden, aufgrund dieser könnten dann einfach zu realisierende Verbesserungen und Anpassungen vorgenommen werden. Die Gestaltungsprinzipien können auch als Checkliste für zukünftige neue zu gestaltende Displays herangezogen werden.

Anbei einige spezifische Details aus der Betriebsbesichtigung, die uns in dieser kurzen Zeit besonders aufgefallen sind, und mit den uns zur Verfügung stehenden Informationen wie folgt interpretiert wurden:

Display analog vs. digital







4. Juni 2005

© Simon Foster & Bruno Sternath

Erläuterungen zu den Fotos

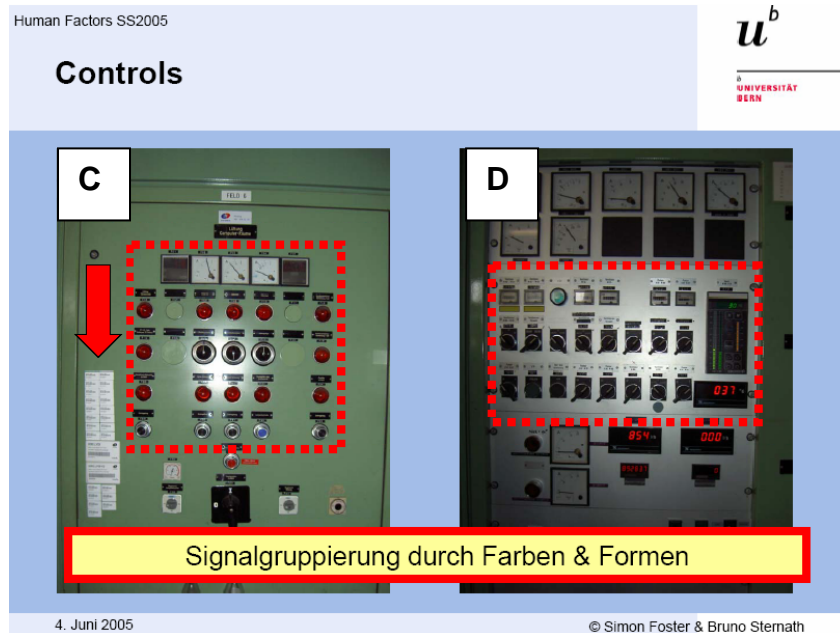
A	Die digitale Maschinenanzeige hat den Vorteil, dass sie ganz genau abgelesen werden kann. Kleine Veränderungen können präziser wahrgenommen werden. Doch diese sind schwierig aus grösserer Entfernung abzulesen. Die Zahl muss in einem weiteren Schritt im Kopf oder auf einer Referenztafel (Tabelle) in Beziehung gesetzt werden, um den Trend, die Richtung der Veränderung interpretieren zu können.
B	Die analoge Maschinenanzeige hat den Vorteil, dass sie aus grösserer Entfernung abgelesen werden kann. Grosse Veränderungen können bei der Anzeige auf den ersten Blick wahrgenommen werden. Die Anzeige zeigt die gesamte Skala, was eine schnelle Zuordnung und Interpretation des angezeigten Wertes in Bezug zur gesamten Skala zulässt.

Gestaltungsprinzipien

	1. Display sollten lesbar und vernehmbar (hörbar) sein
	6. Prinzip der bildhaften Realität <ul style="list-style-type: none"> • Display sollte Ähnlichkeit mit dem abzubildenden realen Gegenstand haben
	10. Prinzip von mehreren Quellen <ul style="list-style-type: none"> • Aufteilen der Informationen auf verschiedene Ressourcen <ul style="list-style-type: none"> ○ Visuelle (Sehen) ○ Auditive (Hören) ○ Taktil (Tasten)
	12. Prinzip der Vorhersagehilfe <ul style="list-style-type: none"> • Ressourcen durch hohe Anforderungen benötigende Arbeiten werden durch eine Vereinfachung der Wahrnehmung erreicht.

Verbesserungen

A / B	Die Maschinenanzeige könnte eine Kombination von analoger und digitaler Anzeige sein, welche die jeweiligen Vorteile und somit die Nachteile der einzelnen Anzeigen eliminiert und aufhebt. Diese Hybridenanzeige kombiniert mit einem weiteren akustischen Hornsignal und einem zusätzlichen visuellen Signal (Drehleuchte), könnten Veränderungen oder Fehler anzeigen, die einer manuellen Manipulation bedürfen, wirksam unterstützen.
--------------	--



Erläuterungen zu den Fotos

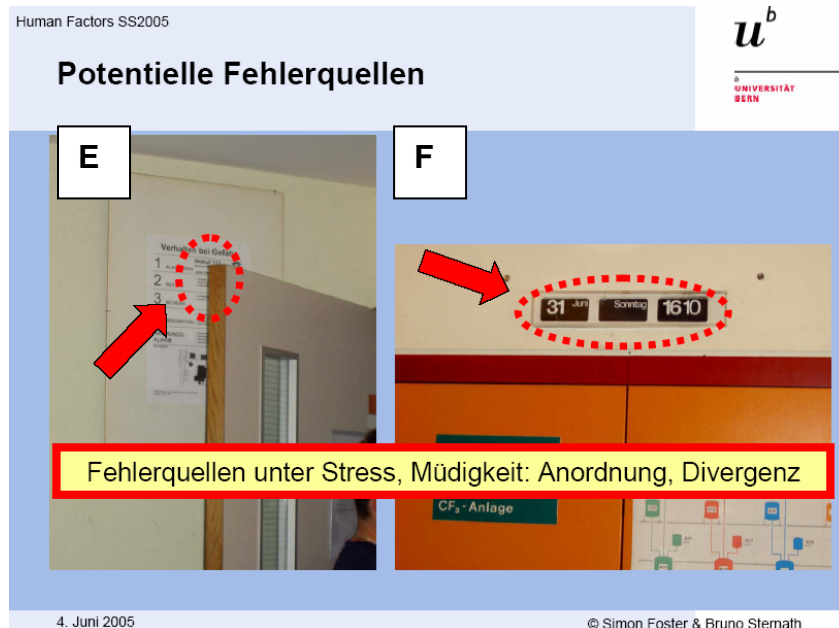
C / D	Diese beiden Kontroll- Steuerelemente sind mit Knöpfen, Dreh- und Kippschaltern bestückt. Digitale und analoge Anzeigen ergänzen die Armaturen. Die Schalter sind zum Teil ein wenig gruppiert. Auf der Armatur C sind noch zusätzliche Informationen mit weissen Zetteln angebracht. Dies deutet darauf hin, dass die Kontroll- und Steuerelemente zu wenig klar sind oder zu wenig Informationen enthalten.
--------------	---

Gestaltungsprinzipien

	1. Display sollten lesbar und vernehmbar (hörbar) sein
	5. Unterscheidbarkeit <ul style="list-style-type: none"> • Ähnlichkeiten können Verwechslungen verursachen • Verschiedenheiten sollten herausgehoben werden
	9. Prinzip der Nähe und Kompatibilität (passend zu gleichartigen Situationen und Funktionen) <ul style="list-style-type: none"> • Mentale Integration der einzelnen Teile zu einer Einheit <ul style="list-style-type: none"> ○ Raumordnungen ○ Farben ○ Formen ○ Verbindungen ○ Objektkonfigurationen (Objektanordnung)
	10. Prinzip von mehreren Quellen <ul style="list-style-type: none"> • Aufteilen der Informationen auf verschiedene Ressourcen <ul style="list-style-type: none"> ○ Visuelle (Sehen) ○ Auditive (Hören) ○ Taktile (Tasten)
	13. Prinzip der Konsistenz (Dauerhaftigkeit) <ul style="list-style-type: none"> • Alte Gewohnheiten sind schwer zu eliminieren • Gutes Design unterstützt alte und bewährte Gewohnheiten

Verbesserungen





C / D	Die verschiedenen Signale und Kontrollanzeigen sowie Steuerungselemente sollten stärker mit visuellen Hilfsmitteln gruppiert werden. Zum einen könnte man die Schalter und Anzeigen räumlich gruppieren und mit einer Hintergrundfarbe diese Zuteilung noch unterstützen. Auch mit der Gestaltung der Schalter und deren Stellung können Verwechslungen vermieden werden, und eine fehlerhafte Schalterstellung ist daraus sehr schnell ersichtlich. Die Informationen, die auf den Zetteln stehen, dienen als Hinweis, welche zusätzliche Informationen in zukünftigen Armaturen mit verarbeitet werden sollten.
--------------	---



Erläuterungen zu den Fotos

E	Die Informationstafel mit den Hinweisen, wie man sich bei potentiellen Gefahren verhalten sollte, wird bei offener Türe bis zur Hälfte verdeckt. Bei einem Notfall und bei geöffneter Türe ist diese Tafel nicht mehr zugänglich und beeinträchtigt das Ablesen der sehr wichtigen, unter Umständen lebenswichtigen, Information.
F	Bei dieser Zeitanzeige stimmt das Datum und der Tag nicht mit dem realen Datum überein. In der Kontrollwarte habe ich beobachtet, dass die anwesenden Mitarbeiter sich sehr stark an dieser Anzeige orientieren. Unter Stress oder starker Müdigkeit ist die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass vielleicht beim Eintragen und Übertragen von Informationen, oder bei der Kommunikation Fehler gemacht werden können, indem das falsche Datum Bezug genommen wird.

Gestaltungsprinzipien

	1. Display sollten lesbar und vernehmbar (hörbar) sein
	3. Top down gesteuert Signal sollte meinen Erwartungen entsprechen
	8. Minimieren der Energie (Kosten) für den Informationszugang <ul style="list-style-type: none"> • Zeitaufwand bei selektiver Aufmerksamkeit von Displaywechseln minimieren • Display klein halten, damit der Absuchbereich auch klein bleibt und so weniger Ressourcen beansprucht werden
	13. Prinzip der Konsistenz (Dauerhaftigkeit) <ul style="list-style-type: none"> • Alte Gewohnheiten sind schwer zu eliminieren • Gutes Design unterstützt alte und bewährte Gewohnheiten

Verbesserungen

E	Die Informationstafel sollte wenn möglich immer ohne visuelle Beeinträchtigung gut sichtbar und für alle, auch kleinere Mitarbeiter, einfach zugänglich sein. Zudem ist es sinnvoll, dass diese Tafeln überall und immer an den gleichen Stellen aufgehängt werden. Dies erleichtert im Notfall und unter grossem Stress das Auffinden dieser wichtigen lebensrettenden Informationen.
F	Durch das Übereinstimmen gleicher Informationen, in diesem Fall des Datums und des Wochentages, hilft Verwirrungen und potentielle Fehlerquellen zu eliminieren. Mit einer Funkuhr wäre dieses Problem ganz einfach zu beheben.

Das grundlegende Ziel der Display-Gestaltung besteht darin

1. Wahrnehmung von relevanten Variablen des Arbeitssystems zu erleichtern
2. die Weiterverarbeitung dieser Information zu einer systemadäquaten Handlung zu fördern.

Ein Arbeitssystem generiert Informationen, von welchen ganz bestimmte vom Operateur wahrgenommen und verarbeitet werden müssen, damit dieser die Systemaufgabe ausführen kann. Diese (und nur diese!) Information wird auf einem Display zur Verfügung gestellt. Diese Darstellung sollte nach Prinzipien erfolgen, welche die Wahrnehmung und das Verstehen der Information fördern.

Damit wird auch der grundsätzliche Zugang zur Gestaltung eines konkreten Displays ersichtlich. Zunächst muss die auszuführende Systemaufgabe analysiert werden, um zu sehen, was der Operator machen muss. In einem vertiefenden Schritt muss identifiziert werden, welche Informationen der Operateur für die Aufgabenausführung braucht. Dann gilt es zu entscheiden, welche dieser Informationen mittels Display vermittelt werden sollen. Dabei spielt das Operative Abbildungssystem (OAS), definiert als die mentale Repräsentation, also die Vorstellung vom System und den darin ablaufenden Prozessen, eine entscheidende Rolle, d.h. das Informationsangebot der Displays sollte den Aufbau eines adäquaten OAS fördern bzw. zu diesem kompatibel sein.

Folgende Gestaltungsdimensionen müssen berücksichtigt werden:

- Standort des Displays
- verwendete Farben
- Dimensionalität (z.B. planar vs. perspektivisch)
- Bewegungen (z. B. von Zeigern)
- Intensitäten der verschiedenen Displaybestandteile
- Kodierung
- Sinnesmodalität

Bei der Ausgestaltung dieser Dimensionen muss der Designer gewisse Prinzipien berücksichtigen, welche die menschliche Informationsverarbeitung bestimmen.

Prinzipien für die Gestaltung von Displays

Wahrnehmungsprinzipien

1. Display sollten lesbar und vernehmbar (hörbar) sein
2. Vermeide die absolute Beurteilungslimiten
 - a. nicht mehr als 5-7 Levels
3. Top down gesteuert
 - Signal sollte meinen Erwartungen entsprechen
4. Zusätzlicher Gewinn durch die Redundanz (Wiederholung)
 - Dasselbe Signal sollte in verschiedenen physikalischen Formen präsentiert werden
5. Unterscheidbarkeit
 - Ähnlichkeiten können Verwechslungen verursachen
 - Verschiedenheiten sollten herausgehoben werden

Mentale Prinzipien

6. Prinzip der bildhaften Realität
 - Display sollte Ähnlichkeit mit dem abzubildenden realen Gegenstand haben
7. Prinzip des bewegten Element
 - Das zu bewegende Element sollte sich in einem räumlichen Muster bewege, dass mit der Richtung des mentalen Abbilds (geistige Vorstellungsvermögen) des Benutzer übereinstimmt.

Aufmerksamkeitsprinzipien

8. Minimieren der Energie (Kosten) für den Informationszugang
 - Zeitaufwand bei selektiver Aufmerksamkeit von Displaywechseln minimieren
 - Display klein halten, damit der Absuchbereich auch klein bleibt und so weniger Ressourcen beansprucht werden

9. Prinzip der Nähe und Kompatibilität (passend zu gleichartigen Situationen und Funktionen)
 - Mentale Integration der einzelnen Teile zu einer Einheit
 - Raumordnungen
 - Farben
 - Formen
 - Verbindungen
 - Objektkonfigurationen (Objektanordnung)
10. Prinzip von mehreren Quellen
 - Aufteilen der Informationen auf verschiedene Ressourcen
 - Visuelle (Sehen)
 - Auditive (Hören)
 - Taktile (Tasten)

Gedächtnisprinzipien

11. Ersetzen von Gedanken mit visuellen Informationen: dem allgemeinen Wissen
 - Unterstützung des Gedächtnisses durch Entlastung des Kurz- und Langzeit- Gedächtnisses durch:
 - Checklisten
 - Visuelles Echo
 - Auditives Echo
 - Simulationen
12. Prinzip der Vorhersagehilfe
 - Ressourcen durch hohe Anforderungen benötigende Arbeiten werden durch eine Vereinfachung der Wahrnehmung erreicht.
13. Prinzip der Konsistenz (Dauerhaftigkeit)
 - Alte Gewohnheiten sind schwer zu eliminieren
 - Gutes Design unterstützt alte und bewährte Gewohnheiten

Als Hilfsmittel bei der Ausgestaltung der Display-Dimensionen kann der Designer ein von Wickens et al. (1998) vorgeschlagenes Kategoriensystem von Displays beziehen. In jeder Kategorie sind „guidelines“ d.h. Anregungsregeln und Führungsleitsätze, angegeben, welche die oben genannten Prinzipien berücksichtigen (allerdings nicht abschliessend für den konkreten Fall!). Diese Kategorien, für die guidelines zur Verfügung stehen, sind:

- Alarmdisplays
- Labels
- Überwachungsdisplays
- Multiple Displays (wenn also aufgrund vieler Variablen mehrere Displays miteinander verbunden werden, z. B. in einem Cockpit). Unterkategorien sind dabei Head-Up Displays, Head-Mounted Displays, Konfigurierte Displays
- Navigationsdisplays und Karten
- Tabellen und Graphen (Displays mit quantitativen Informationen)