

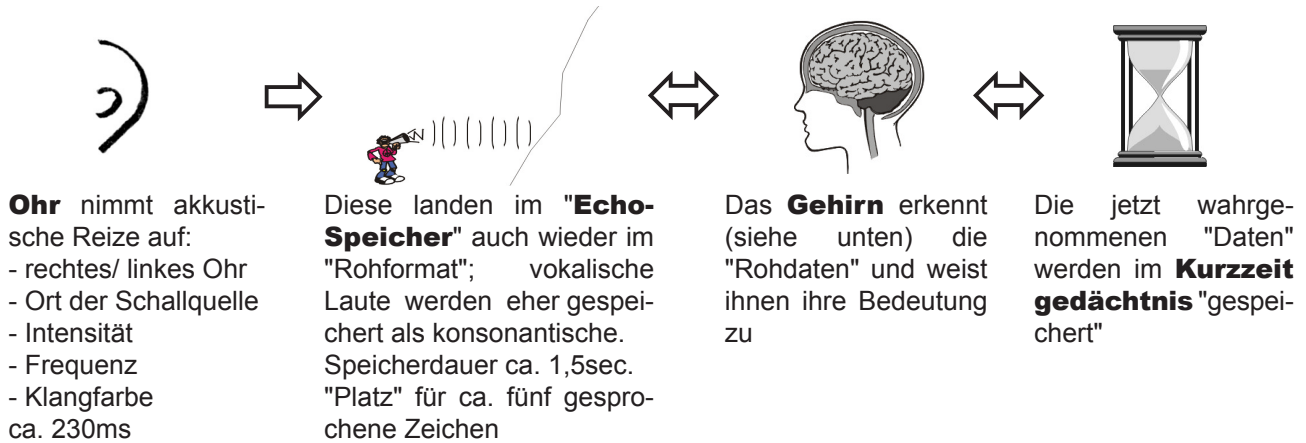
Human Factors -

Wahrnehmung und Kognition

Basierend auf: Jens Wandmacher, Software-Ergonomie, 1993

Das Hören (auditive Wahrnehmung)

...funktioniert eigentlich genauso wie das sehen, die Daten werden nur länger im Echospeicher vorgehalten, da es in der Regel länger dauert, ein Wort zu sagen, als es zu lesen und damit zum Erkennen mehr (über längere Zeit) Information vorhanden sein muß.



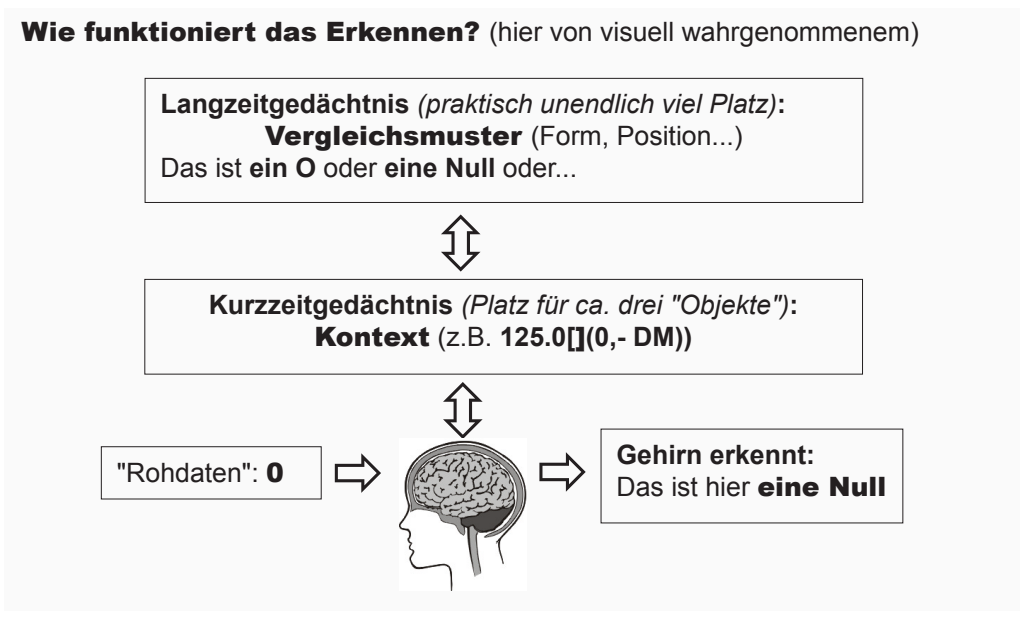
Auch mit den Ohren können wir Signale von weniger als 1/10 Sekunde auseinander liegen nicht getrennt wahrnehmen. Am besten hören wir Töne zwischen 400 und 8000 Hz. Wenn mit den Tönen etwas signalisiert werden soll, ist es sinnvoll die einzelnen Signale um mindestens eine halbe Oktave (Ton Jetzt*1,5) auseinanderzulegen, um sie eindeutig voneinander trennen zu können.

Zur Zeit werden Töne hauptsächlich dazu genutzt, den Benutzer zusätzlich auf etwas auf dem Bildschirm aufmerksam zu machen (z.B. Windows).

Kognition

Was ist Kognition?

Kognition kann man vielleicht als *Datenverarbeitung mit dem Gehirn* bezeichnen. Das Lesen, das Suchen von Wörtern oder das Platzieren des Mausursors sind zum Beispiel kognitive Prozesse.



Die *Geschwindigkeit des Erkennens* hängt stark davon ab, was erkannt werden soll. Bilder, die etwas bekanntes zeigen, werden in der Regel schneller erkannt als Wörter. Außerdem werden Bilder bei schlechter Darstellung (z.B. unscharf) besser erkannt, da sie sich zumeist in ihren Umrissen bzw. durch ihre Farbe falls vorhanden (Vorteil von grafischen Benutzeroberflächen) *deutlich voneinander unterscheiden*. Außerdem entscheidend für die Erkennung sind Größe und Kontrast und Abstand zum gerade fokussierten Punkt (s.o.).

Kommt die zeitliche Komponente zur Wahrnehmung hinzu, bewegt sich also z.B. etwas, so hängt das Erkennen natürlich auch von der Dauer, die das Objekt zu sehen ist ab.

Wie man auf der Grafik sieht, können wir *direkt nur* auf Daten des *Kurzzeitgedächtnisses* zugreifen. Dinge, die wir aus dem Langzeitgedächtnis benötigen, müssen zuerst ins Kurzzeitgedächtnis gelangen, um uns bewußt zu werden.

Doch wie geschieht das?

Wenn wir etwas wahrnehmen oder erinnern wollen, beginnt unser Gehirn nach *Assoziationen im Langzeitgedächtnis* zu suchen. Ist eine solche Assoziation gefunden, werden die zugehörigen Informationen im Kurzzeitgedächtnis verfügbar und wir können sie verwenden.

Je eindeutiger das Gesehene auf ein Vergleichsmuster passt, desto schneller wird es erkannt.

Daß das so ist, läßt sich leicht ausprobieren, indem man bei folgenden Buchstebensammlungen jeweils die Vorkommen der Buchstaben C bzw. X zählt:

GCGGCGGGCGGCGGGGGCGGGGCG	OXOOXOXOOXOXOXOOOOXOOOOXO
GCGGGGCGGGCGGGGGGCGGGGCG	OXOOOOXOOOXOOOOOOXOOOXOX
GGGCGGCGGCGGCGGGGGCGGGG	OOOXOOXOOXOXOXOOOOOXOOOX
GCGGCGGGCGGCGGGGGGGCGG	OXOOXOXOOXOXOOXOOOOOXOO

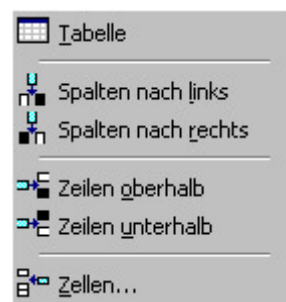
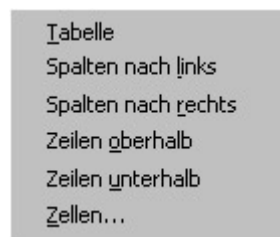
(Die C und X befinden sich übrigens jeweils an der gleichen Stelle)

Links wird man wohl auf jeden Fall länger brauchen...

Die Geschwindigkeit des Suchens bzw. Findens ist natürlich auch für die Benutzerschnittstellen relevant, wenn man z.B. einen Eintrag im Menu sucht.

In einer Liste mit reinen Textoptionen findet man seine gewünschte langsamer, als wenn z.B. noch verdeutlichende Piktogramme und Gruppierungen vorhanden sind:

Zellen einfügen?



Vor allem, wenn man in Word in sämtlichen Untermenüs von Tabelle nach der Option suchen muß, geht das mit den Piktogrammen deutlich schneller...

Blinken oder Hinterlegen würden das gesuchte Objekt natürlich noch schneller auffindbar machen. (Dazu müßte man natürlich wissen, was gerade gesucht wird; z.B. Hilfe: Klicken Sie auf...)

Wie lange das Auffinden der Informationen dauert, hängt auch davon ab, wie gut die "Daten" erreichbar sind, d.h. wie gut die Verknüpfungen zu ihnen sind.

Dinge, die wir nur einmal gehört haben und die uns nicht sonderlich interessiert haben sind

schlechter "reaktivierbar", als Dinge, die wir täglich brauchen, da ihre Verknüpfungen einfach schwächer sind. Auch kann es vorkommen, daß mit der Assoziation, die wir gerade "suchen", mehrere *unterschiedliche* Informationen *verknüpft* sind, wodurch es *länger* dauert, die gerade relevante Erinnerung zu aktivieren.

Andersrum finden wir eine Sache, die *viele Verknüpfungen* hat besser und *schneller* als eine, die nur eine Assoziation hat.

1) 2) 3)

Bestehen zu einem von uns gesuchten Objekt mehrere Verknüpfungen, so wird es eher gefunden als ein Objekt, auf das nur eine Verknüpfung zeigt...

Gerätemanager? ?

MS Programm1 MS Programm2 MS Programm3

...sind dagegen viele Dinge mit einer Assoziation verknüpft, fällt es uns schwerer, diese zu finden

Für Dinge in "Umgebungen, die wir täglich benutzen" (z.B. Wohnzimmer) *bestehen* natürlich schon gute *Verknüpfungen*, die schnell aktiviert werden können, da das täglich geübt wird.

Das kann man sich auch bei der Benutzerschnittstellengestaltung *zu Nutze machen*, indem man sein Menu als alltägliche Szene schafft:

So könnte man z.B. das Wohnzimmer auf dem Bildschirm nachbilden, also ein Telefon, einen Fernseher etc.

Will der Benutzer nun Video schauen, so weiß er aus der Realität, daß das mit dem Fernseher geht und wird dort hinklicken. Bei Szenen bis zu sieben Objekten ist eine Erfassung des kompletten Sachverhalts sehr schnell, nämlich auf einen Blick möglich.

Damit ergibt sich aber auch schon der entscheidende Nachteil dieser Technik: komplexere und inhaltlich unzusammenhängende Menustrukturen lassen sich so nur schwer abbilden, weshalb wir Szenen auch eher selten auf dem Schirm antreffen.

Der Vorgang des *Erinnerns* kann *bewußt* (z.B. "Zähle alle deutschen Bundeskanzler auf") oder *unbewußt* (z.B. lesen, Bewegung) geschehen.

Da die "*Speicherfähigkeit*" unseres *Kurzzeitgedächtnisses*, das Wandmacher auch als *Arbeitsgedächtnis* –weil eben nur mit den dortigen Inhalten direkt gearbeitet werden kann– bezeichnet, auf ungefähr *drei "Objekte"* begrenzt ist können wir *immer nur einen bewußten Prozeß* zugleich ausführen, also z.B. nicht gleichzeitig aufmerksam Zeitung lesen und $1568 \cdot 6$ im Kopf rechnen.

Anders sieht es bei *automatischen Prozessen* aus, diese können durchaus *parallel* laufen (z.B. atmen, sprechen, laufen und noch dazu winken;-)).

Durch *Übung* können *bewußte Prozesse* "zur Routine werden", also zu *automatischen Prozessen*;

so wird wohl kein Computerbenutzer nach kurzer Eingewöhnungszeit mehr Schwierigkeiten haben, den Mauscursor auf Anhieb über dem Startknopf zu plazieren oder einen Doppelklick auszuführen.

Die begrenzte Speicherdauer bedeutet aber auch, daß wir alles, was über die drei "Objekte" hinausgeht nicht mehr sofort parat haben, sondern entweder vergessen oder im Langzeitgedächtnis ablegen müssen. Daraus ergibt sich, daß wir *zu viele Informationen*, die uns zum Beispiel eine Benutzerschnittstelle liefert, einfach *nicht verarbeiten können*.

Auch dies kann man sich leicht verdeutlichen, indem man jetzt z.B. versucht, seinem Nachbarn simultan meine Worte zu wiederholen; sobald man plötzlich über mehrere Worte hinterherhängt, hat man praktisch keine Chance mehr, aufzuholen, weil die Speicherkapazität des Kurzzeitgedächtnisses erschöpft ist und keine "Ressourcen" fürs Erinnern im Langzeitgedächtnis vorhanden sind.

Was ist nun so ein "Objekt", das da *im Kurzzeitgedächtnis* gespeichert werden kann?

Wie am Beispiel gesehen, kann das z.B. ein Wort sein, aber auch ein ganzer Satzteil, ein komplettes Bild oder ähnliches. Es gibt also *keine Begrenzung* auf z.B. 100 Byte oder so etwas, sondern die Objekte können recht umfangreich sein, sie müssen sich *nur als ein gesamtes Objekt* speichern lassen.

Ob und wie wir *Informationen* zu solchen Objekten *zusammenfassen* können *hängt von unserem Wissen* ab und davon, *wie* uns die *Information dargeboten* wird.

So ist es zum Beispiel eher schwierig, sich diese vier Binärzahlen zu merken:

0010 0011 0100 0010

Doch da wir diese Kolonnen aus Nullen und Einsen als Informatiker natürlich schon automatisch im Schlaf in die Dezimaldarstellung:

2 3 4 2

konvertieren und zumindest einigen von uns die Kombination 23 42 wohl bekannt ist, geht das so recht einfach.

Je mehr Wissen wir also zu dem, was wir wahrnehmen schon haben, desto besser können wir es komprimieren und zusammenfassen und desto mehr können wir dadurch insgesamt gleichzeitig im Kurzzeitgedächtnis behalten.

Was hat das mit Benutzerschnittstellen zu tun?

Benutzerschnittstellen können, sollten und *machen* –wie ja schon in mehreren Referaten gehört– sich diese *Erkenntnisse* natürlich *zu Nutze*, da es ihr Ziel (sein sollte/) ist, uns die Arbeit zu erleichtern.

So lassen sich uns schon aus dem Alltag bekannte Dinge, die als Metapher in der Software vorkommen, schlichtweg einfacher merken; oder Standards wie der SAA führen dazu, daß wir –sofern er verwendet wird– immer sehr ähnliche Menustrukturen haben und uns diese dadurch besser einprägen und dadurch auch schneller und irgendwann automatisch damit navigieren können.

Überhaupt sind das ständige Wiederholen, das Verwenden von Piktogrammen und Metaphern, wie auch die Nutzung der anderen Erkenntnisse, die man aus der Psychologie gewinnt, wichtig, damit wir uns letztendlich *nicht mehr auf die Benutzerschnittstelle sondern auf die Arbeit*, die wir mit der Software hinter der Schnittstelle erledigen wollen, *konzentrieren* können.