

UMSETZUNG WAHRNEHMUNGSPSYCHOLOGISCHER ERKENNTNISSE FÜR DIE INFORMATIONSGESTALTUNG AM BILDSCHIRM (MASKENGESTALTUNG)

Hans Moritz

GhK Kassel

Wahrnehmung und Bewußtsein

In EDV-Prozessen, bei denen der Mensch als kreative, handelnde Kraft mitwirkt, müssen die beteiligten Prozess-Objekte unter Berücksichtigung der Gesetzmäßigkeiten des menschlichen Wahrnehmungsprozesses gestaltet werden. Das betrifft neben den Hardware-Elementen und der Software-Struktur, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, auch die inhaltliche und formale Gestaltung der Bildschirmmasken.

Ausgangspunkt ist in diesem Zusammenhang der menschliche Informationsprozeß, da dieser mit seinen drei Strukturteilen (Informationsaufnahme, Informationsverarbeitung und Informationsabgabe) eng mit der Wahrnehmungsfähigkeit verbunden ist. Die Wahrnehmung wird von uns dabei als Prozeß der **Aneignung** der objektiven Realität mit ihrer Widerspiegelung im **Bewußtsein** anerkannt. Gleichzeitig beeinflußt die Bewußtseinsentwicklung eines Menschen seine Wahrnehmungsfähigkeit und umgekehrt wird die Wahrnehmungsfähigkeit zum Instrument seiner Bewußtseinsentwicklung. Die **Aneignung** der objektiven Realität ist aber keine "passive Spiegelung", kein "Abphotographieren", sondern eine aktive Auseinandersetzung, bei der der Mensch als bewußtes, denkendes und fühlendes Wesen praktisch und theoretisch **tätig** wird.

Den Zusammenhang zwischen Bewußtsein und Wahrnehmung soll folgendes Beispiel anschaulich machen [1] .

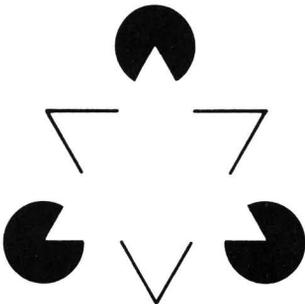


Bild 1: Bei dieser "Kanizsa-Konfiguration" sieht man in der Mitte des Bildes ein weißes Dreieck, welches ein darunterliegendes, die Konturfigur, überdeckt. Gezeichnet ist jedoch keines von beiden, es existieren nur die drei Kreise mit den Ausschnitten und die unabhängigen stehenden Winkel.

Bei Konturen, die deutlich wahrnehmbar erscheinen, handelt es sich um sogenannte "virtuelle" Konturen. Das bestätigt aber, daß wir bereits das Abbild eines Dreiecks, welches zu irgendeinem Zeitpunkt von uns konstruiert, ge-

zeichnet, also **angeeignet** wurde, gespeichert haben. Zu diesem Abbild gehören durch die Erfahrung des Zeichnens (Tätigkeit) auch die Seitenlinien, eben die volle Kontur.

Die beiden folgenden Bilder sind ebenfalls in diesem Zusammenhang zu sehen [1] .

Bild 2:



In diesem "Fleckenmustern" ist der Hund links - als bekannte Figur - noch relativ einfach zu erkennen, der startende Sprinter ist dagegen schwieriger auszumachen. Erklären läßt sich dies durch die Assoziationsfähigkeit des Menschen, die es ermöglicht, die aufgenommenen Sinnesreize (Informationen) mit gewissen Stammbildern in Beziehung zu setzen und zuzuordnen. Je ausgeprägter, also bekannter, diese Stammbilder sind, desto einfacher ist das Erkennen und Zuordnen von Informationen. Es ist daher leicht einsehbar, daß Bilder und Symbole aus unserem täglichen Arbeitszusammenhang schneller und sicherer erfaßt werden als Bilder aus entfernt liegenden Bereichen.

Als erstes kann daraus abgeleitet werden, daß die größte Effizienz des menschlichen Informationsverarbeitungsprozesses in der Dichte zwischen Wahrnehmung und vorhandenem Abbild liegt. Da ein Abbild durch die **aktive** Aneignung der Realität entsteht, z.B. durch die bewußte Auseinandersetzung mit der Arbeit, muß der Informationsverarbeitungsprozeß von dem Benutzer partizipativ mitgestaltet werden. Nur so können bei EDV-Prozessen, die auf dem Schirm abgebildeten Informationen von den Benutzern erkannt und in komplexere Verarbeitungsstrukturen eingebunden werden.

Als Forderungen an die Informationsgestaltung bei EDV-Prozessen leiten wir ab:

1. Dem Benutzer von EDV-Prozessen sollen maximale Möglichkeiten bei der Mitgestaltung eingeräumt werden.

- Bei der Gestaltung sollen weitgehend die dem Benutzer bekannten Abläufe, Zusammenhänge, Begriffe, Abkürzungen usw. eingesetzt werden.

### Wahrnehmung und Tätigkeit

Die Relevanz der Wahrnehmung für die Ausführung einer Tätigkeit soll durch die Darstellung der folgenden TOTE-Einheit deutlich werden. Nach Miller, Galanter und Pribram läßt sich die allgemeinste Form eines Plans als TOTE-Einheit (Test-Operate-Test-Exit) beschreiben [1] .

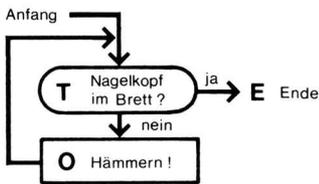


Bild 3: Modell eines Handlungsplanes:  
TOTE-Einheit, nach Miller, Galanter  
und Pribram

T = Test  
O = Operate  
E = Exit

Das Beispiel des Nagel-in-ein-Brett-Schlagens zeigt, daß ein Plan grundsätzlich in zwei Operationen aufgegliedert werden kann: die Überprüfung der Situation (T für "Test") also das Vergleichen von Ist- und Sollzustand sowie die Veränderung der Situation durch eine Handlung (O für "Operate"). Nach jeder Aktion wird zum Vergleich zurückgegangen, um Veränderungen des Soll-Istzustandes abzugreifen und die nächste Handlung zu bestimmen. Wird dieser Sollzustand erreicht, ist die Aufgabe erfüllt und der Plan wird als beendet angesehen (E für "Exit"). Die für die Erfüllung dieser Aufgabe notwendigen Informationen erhält der Handwerker erstens aus der Kraftwirkung, die er beim Einschlagen in der Hand spürt, zweitens durch das dabei entstehende Geräusch und drittens durch das visuelle Abgreifen des herausschauenden Nagelrestes. Diese Informationen **zusammen** regulieren seine nächste Handlung. Je geübter (qualifizierter) ein Handwerker ist, desto genauer kann er aus den erhaltenen Informationen die Parameter der nächsten Handlung bestimmen und umsetzen.

Wird diese Aufgabe EDV-gesteuert bearbeitet, so reduzieren sich die Informationen auf eine Ebene, die nur visuell abgreifbar ist. Kommt es dabei zu Übertragungsstörungen, z.B. durch unklare Darstellungen, so hat der Bearbeiter keine weitere Regulierungsmöglichkeit. Ein qualifizierter Handwerker,

der diese Aufgabe am Bildschirm bearbeitet, hat auf Grund seiner Erfahrungen eine andere Vorstellung der Wirkung einzelner Handlungen als ein nur am Bildschirm angelernter Bearbeiter. Konkret wird sich dies in der Bearbeitungszeit und bei auftretenden Fehlern bzw. deren Beseitigung auswirken.

Bei dieser beschriebenen TOTE-Einheit handelt es sich um eine ideale, informationelle Struktur, bei der die gegenständliche Umgebung als Einflußfaktor nicht berücksichtigt wird. Die ausgeführte O-Aktion ist real natürlich nur unter dem Einfluß vieler, regelnder Größen möglich. Komplizierte Pläne lassen sich jedoch als Zusammensetzung einzelner TOTE-Einheiten unter Berücksichtigung der realen Umgebung darstellen. Die kleinste, nächsthöhere Einheit ist nach Hacker die Vergleichs-Veränderungs-Rückkopplungseinheit (VVR-Einheit). Sie stellt die Kopplung zweier TOTE-Einheiten mit der realen Umgebung dar. Noch kompliziertere Pläne lassen sich dann nur noch mit anderen Methoden, z.B. Netzplänen, erfassen [1].

Das Beispiel des Nagel-Einschlagens zeigt uns jedoch schon, daß bei der Bewältigung einer Aufgabe die Wahrnehmung von Informationen die Handlungsregulation und damit die Handlungsausführung überhaupt erst ermöglicht. Das heißt aber auch, daß eine gestörte Informationsaufnahme auch zu gestörten Arbeitsabläufen führt.

Als Ergänzung zu den vorhergenannten Forderungen ergeben sich daraus zwei weitere Punkte:

1. Die Informationen müssen dem Benutzer ermöglichen, bei der Bearbeitung einer Aufgabe seiner **Qualifikation** entsprechend vorzugehen.
2. Dem Benutzer soll es zu jedem gewünschten **Zeitpunkt** möglich sein, der Problemstellung entsprechende Informationen abzurufen.

#### Handlungsregulation und Informationsdarbietung

Um Handlungsregulationsanforderungen zu erfüllen, müssen Informationen hinsichtlich

- der Art und Weise (Modalität)
- der Kodierung
- der Kompatibilität
- der Differenziertheit

- des Umfanges (auch hinsichtlich Umfeld- und Kontextinformationen) und
- des Zeitpunktes der Verfügbarkeit

benutzerrelevant verfügbar sein [2] .

Die **Art und Weise** des Informationsangebotes zielt auf die richtige Wiedererkennung des Inhaltes. Sie ist abhängig von der Begrifflichkeit der Informationen. Die Benennbarkeit hat maßgeblichen Einfluß auf die Gesamtzahl der durch den verwendeten Begriff hervorgerufenen Assoziationen, welche für eine kreative Problemlösung/Aufgabenerfüllung notwendig sind. Das begriffliche (kategoriale) Wahrnehmen führt zu einer vollständigeren, präziseren und schnelleren perceptiven Analyse der dargebotenen Informationen. Die Gliederung eines Sachverhaltsbereiches ist dabei immanent mitgegeben und erleichtert das Entwerfen nachfolgender Operationen als Aktionsprogramm. Dies ist zumindest immer dann unerläßlich, wenn zum Erreichen des Zieles (Erfüllung der Aufgabe) mehrere Zwischenschritte erforderlich sind [2] . Die verwendete Textform soll dabei den umgangssprachlichen Gepflogenheiten der Benutzer nicht entgegenstehen, so ist weitgehendst auf die Benutzung von Kürzeln, Wortverkettungen usw. zu verzichten (siehe auch "Wahrnehmung von Wörtern").

Die Relevanz der Informations**kodierung** hat entscheidenden Einfluß auf ihre schnelle und sichere Zuordnung. Es ist dabei eine günstige Auslegung des Informationsdarbietungsmittels, also der Grad der Übereinstimmung vom Signalwert einer Information und der zugehörigen Realität anzustreben.



Bild 4: Kode für "Haus". Beispiel für die Verwendung von Codezeichen [2]

Eine wesentliche Kennzeichnungsdimension der Kodierung ist ihre **Kompatibilität** (Erwartungshaltung). Sie beeinflußt die Genauigkeit und Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung und ist damit als ein belastungsminderndes Instrument einsetzbar. Beim Maskenlayout muß diese Erwartungshaltung ebenfalls berücksichtigt werden, z.B. durch ein standardisiertes Maskenlayout, in dem alle Identifikationsdaten, Rückmeldungen, Fehlermeldungen, Hinweise usw. immer an der gleichen Stelle im Bild erscheinen.

Die **Differenziertheit** der zur Problembearbeitung notwendigen Informationen ist im hohen Grade aufgabenabhängig. Sowohl eine zu geringe als auch eine zu hohe Differenziertheit beeinträchtigt die Regulationsfunktion. Die optimale Auslegung sollte dem Schwierigkeitsgrad der Aufgabe angepaßt werden, so wirkt sich z.B. ein geringes Ausmaß von Doppelinformationen (Redundanz) zur Entscheidungsfindung und -absicherung bei schwierigen Aufgabenpassagen positiv aus [2]. Bei der Gestaltung des Masken-Layout soll die Differenziertheit zur Hervorhebung wichtiger Informationen formal genutzt werden, z.B. durch abweichende Zeichenform, Umrandungen, Variationen der Abstände, separate Flächenbelegung auf dem Bildschirm, Großbuchstaben usw. (siehe auch Gestaltgesetz "Faktor der Nähe"). Die gleichen Hervorhebungen lassen sich auch z.B. bei Sollabweichungen oder superwichtigen Informationen durch gekoppelte Handlungen (Kodewort - Rückmeldung) extra bewußt machen.

Bezüglich des **Umfanges** der benötigten Informationen zum Aufbau von Handlungsspielräumen sind Informationen erforderlich über

- das geforderte Prozeßziel,
- den Prozeßverlauf, z.B. Arbeitsschrittfolge,
- die räumlich-zeitliche Einordnung des Prozesses in ein Gesamtkonzept

im weiteren Sinne auch über

- die Nachbarglieder der Prozeßfolge sowie
- die hierarchisch über- und untergeordneten Vollzugseinheiten.

Das Fehlen von Informationen über die ersten drei Sachverhalte führt zu einer Beeinträchtigung der Regulationsgüte [2].

Die letzte Kategorie, der **Zeitpunkt der Verfügbarkeit** von Informationen, ist klar zu kennzeichnen und eigentlich Grundbedingung: werden Daten etc. benötigt, so müssen diese bereitstehen, abgreifbar sein und während des gesamten Prozeßverlaufs zur Verfügung stehen. Sind diese zeitlichen Mindestvoraussetzungen nicht erfüllt, ergeben sich verzögerte und gestörte Abläufe [2].

### Gestaltgesetze als Kriterien der Informationsdarstellung

Wurde im ersten Teil die Wahrnehmungsfähigkeit des Subjektes angesprochen, die sich durch die Bildung des Bewußtseins ausprägt, so wenden wir uns jetzt den auf die Darstellungsmittel gerichteten Kriterien zur Erhöhung der **Wahrnehmbarkeit** von Informationen zu.

Ein als mittlerweile klassisch zu nennendes Instrumentarium finden wir in der **Gestalttheorie** und den **Gestaltgesetzen** der "Berliner Schule" von 1922/23. Wertheimer, Koehler und Kaffka entwickelten eine dualistische Erkenntnistheorie, bei der sowohl Bewußtseinstatsachen (phänomenale Welt) als auch physikalisch feststellbare Eigenschaften der objektiven Realität (transphänomenale Welt) explizit einbezogen werden [1]. Die daraus von Wertheimer abgeleiteten "Gestaltgesetze" erklären einerseits die Gruppierung einzelner Gebilde im Sehfeld und geben andererseits Kriterien für die Figur-Grund-Gliederung ab. Sie sind in dem "Gesetz der guten Gestalt" bzw. dem **Prägnanzsatz** verallgemeinert. Dieser besagt, daß sich bei der Bildung von Gruppen im Sehfeld bzw. bei der Ausbildung von Figuren immer eine Gliederung durchsetzt, die entsprechend der sachlichen Beschaffenheit des gegebenen selbst, sich nach bestimmten, ausgezeichneten Ganzeigenschaften wie Einfachheit, Regelmäßigkeit, inneres Gleichgewicht, Symetrie, Geschlossenheit oder einem anderen einheitlichen Gesamtprinzip bestimmt [1].

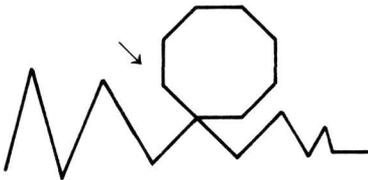


Bild 5: Gesetz der guten Gestalt: die durch den Pfeil gekennzeichnete Linie wird nicht als solche erlebt, sondern in ihren beiden Hälften dem Achteck bzw. der Zickzacklinie im Sinne einer insgesamt sinnvolleren Gliederung zugeordnet [1].

Da nicht alle Gestaltfaktoren gleichermaßen für die Auslegung von Bildschirmmasken relevant sind, sollen im folgenden anhand von Beispielen nur die direkt anwendbaren näher erörtert werden. Für die praktische Auseinandersetzung sind dabei vor allem die Gesetze der "Gleichartigkeit" und der "Nähe" von Bedeutung.

Gesetz der Gleichartigkeit

Es besagt, daß gleichartige oder ähnliche Elemente zu Gruppen zusammengefaßt werden. Allgemein gilt dabei, daß, wenn mehrere Reize zusammen wirksam werden, die Tendenz zu der Form besteht, in der die Gleichen zusammengefaßt erscheinen.



Bild 6: Das "Gesetz der Gleichheit"

Diese Gleichartigkeit kann entweder durch die Form der Elemente oder durch ihre Farbe bewirkt werden. Eine gleichzeitige Anwendung beider Gesetze führt dazu, daß die genannten Gesetzetze miteinander bzw. gegeneinander wirken [2].

Gesetz der Nähe

Es besagt, daß in einer Menge von sonst gleichartigen Elementen diejenigen, die räumlich eng benachbart sind, sich zu einer Gruppe zusammenschließen [2]. Die Zusammenfassung erfolgt dabei im Sinne des kleinsten Abstandes.



Bild 7: Das "Gesetz der Nähe"

Bei der experimentellen Entwicklung von Bildschirmmasken führte die Gruppierung von Daten entsprechend diesen Gestaltgesetzen zu einem ruhigen und ausgeglichenen Erscheinungsbild. Die Zuordnung der Daten muß ihrer inhaltlichen Verbindung gemäß der Aufgabe des Benutzers durchgeführt werden. Durch diese Maskenorganisation wird den Benutzern das Suchen, das Erkennen und die Bearbeitung von Daten erleichtert. Die folgenden Bilder veranschaulichen die Wirkung wenn beide Gestaltgesetze zusammenfallen.

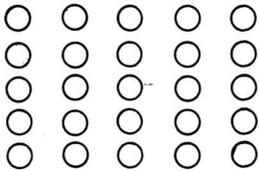
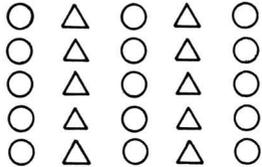
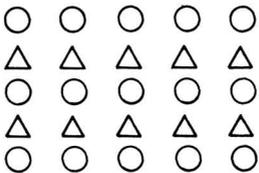


Bild 8:  
Wirkung des Gesetzes der Nähe.  
Die Gruppierung ist senkrecht.



Wirkung des Gesetzes der Gleichheit, unterstützt durch das Gesetz der Nähe.



Das Gesetz der Gleichheit führt zu einer horizontalen Gruppierung. Das Gesetz der Nähe bleibt wirkungslos.

Beim Gegeneinanderwirken der Gesetze der Nähe und der Gleichheit überwiegt das Gesetz der Gleichartigkeit. Das Gesetz der Nähe kann jedoch durch einen **Einstellungsfaktor** wirkungsvoll verstärkt werden.

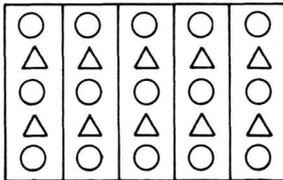


Bild 9: In diesem Bild wird das Gesetz der Nähe eindeutig durch die Zusammenfassung von Einzelelementen mittels einer gemeinsamen Strichumgrenzung unterstützt [2].

Das **Gesetz der Nähe** läßt sich darüber hinaus noch zur "**Isolierung**" eines oder mehrerer Elemente nutzen [2].

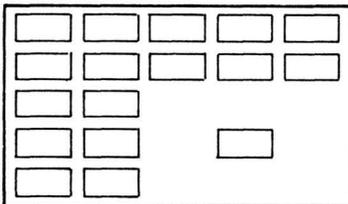
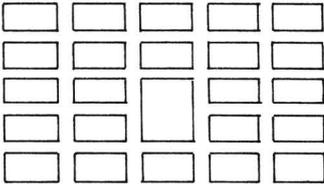
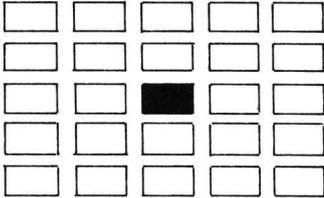


Bild 10: Einzelelementenkennzeichnung durch "Isolierung"

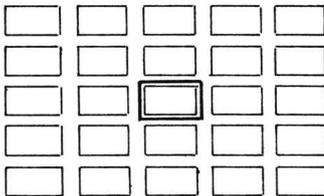
Bild 11: Das Prinzip der Isolierung von Einzelementen wird unterstützt durch die Kennzeichnung [2].



durch Größe



durch Farbe



durch Umrandung

Weitere Gestaltungshilfen können wir nur bestimmten Phänomenen der Wahrnehmung entnehmen, bei denen mehrere Gestaltfaktoren gleichzeitig wirken.

### Figur-Grund-Beziehung

"Eine Gestalt läßt sich als solche definieren, wenn sie sich eindeutig von ihrem Umfeld abhebt" [3]. Die Abhebung wird erreicht durch die Geschlossenheit einer Figur, ihre Abgrenzung gegenüber dem Grund, auf dem sie liegt, und durch ihre Gliederung. Hebt sich die Figur nicht genügend vom Grund ab, kann es bei Figur-Grund-Gleichheit zu zweideutigen Wahrnehmungen kommen, z.B. Kippfiguren.

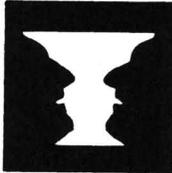
Bild 12:



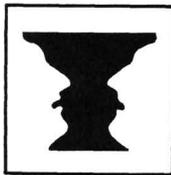


Bild 13:

Der Buchstabe C wird deutlicher gesehen, (da er ein bekanntes Zeichen ist) als die helle Figur des Hintergrundes.



Zuerst sieht man meist auf diesem Bild die Vase und dann zwei Silhouetten.



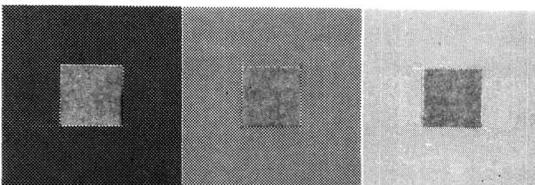
Dieselbe Wirkung tritt auch ein, wenn die Helligkeit der Figuren und des Hintergrundes vertauscht wird [3].

Durch die Anwendung dieser Gestaltgesetze lassen sich z.B. Reaktions- bzw. Entscheidungszeiten bis zu 30 % und mehr senken (Experimentell bei Überwachungssituationen nachgewiesen).

#### Kontraste als Orientierungselement

Kontraste verstärken die Reizunterschiede bei einzelnen Figuren, z.B. wirkt das gleiche Grau in Abhängigkeit vom Hintergrund heller oder dunkler [3].

Bild 14: Flächenkontrast



Bei intensiver Lichtreflexion heller Flächen (z.B. Kontrast hell-dunkel) werden angrenzende Netzhautbereiche mitgereizt. Jedoch nur bei ausreichenden Helligkeitsbedingungen der Sehobjekte arbeitet das Auge im Optimalbereich (Forderung nach hoher und mittlerer Leuchtdichte). Helligkeits- und Farbempfindungen sind damit untrennbar miteinander verbunden. Die Helligkeit einer Farbe wird von dem Licht reflektiert, das eine Fläche entsprechend ihrem Farbton reflektiert. Deshalb werden Farben nach ihrem Reflexionsgrad differenziert. Schwarz beispielsweise besitzt die geringste Helligkeit und den kleinsten Reflexionsgrad (etwa 4 %), d.h. der größte Teil des Lichtes wird absorbiert. Weiß hingegen zeichnet sich durch die größte Helligkeit und den größten Reflexionsgrad (etwa 80 %) aus [4].



Bild 15: Beispiel

Positivdarstellung (dunkle Schrift auf hellem Hintergrund)



Negativdarstellung (helle Schrift auf dunklem Hintergrund)

Bei der Positivdarstellung läßt sich die vorrangige Forderung nach einer hohen mittleren Leuchtdichte grundsätzlich leichter erfüllen als mit der Negativdarstellung. Bei der Negativdarstellung erscheint die helle Schrift auf dem dunklen Hintergrund größer. Dabei dürfen die Linienstärken der Schrift nicht zu breit sein, da sonst die schwarzen Binnenformen der Buchstaben überstrahlt werden und die Schrift unleserlich wird. Durch farbige Schriftzeichen lassen sich Verbesserungen erreichen.

#### Codierung von Informationen

Auf allen Stufen des menschlichen Informationsverarbeitungsprozesses sind Informationen aus einer Form in eine andere umzusetzen. Reize werden in Sinneseindrücke, diese in Gedächtnisinhalte, darunter auch Abbilder transformiert. Solche Abbilder schließen abgekürzte Repräsentationen von Aktionsprogrammen ein, die umgesetzt werden in Handlungen [4]. Transformationen von Reizmustern in tätigkeitsleitende Abbilder und dieser in Handlungen können sowohl sensomotorischer oder perzeptiv-begrifflicher als auch intellektueller Art sein. Derartige Transformationsleistungen sind **Codierungs-**

**und Decodierungsoperationen** [4]. Codierungsprozesse beim Menschen können durch spezifische Informationsdarbietungen erleichtert werden. Hier ist bspw. die Möglichkeit der **Hervorhebungscodierung** zu nennen. Der **Cursor** kann ebenfalls als Mittel der Informationsdarbietung verwendet werden. Er dient zur Markierung, um auf bestimmte Informationen aufmerksam zu machen.

Ein wesentlicher Teil der Signale im Arbeitsprozeß ist codiert. Viele unmittelbar dem Produktions- und Arbeitsprozeß entnommenen Signale müssen spezifischen Handlungserfordernissen zugeordnet werden, weil sie als Zeichen (Information) erzeugt wurden. Das Zuordnen einer Eingangsinformation nach Regeln zu erforderlichen Handlungen ist dann als Decodieren zu bezeichnen [4].

Die perzeptiven Voraussetzungen für ein zuverlässiges Decodieren sind

- die optimale Unterscheidbarkeit der Informationen, sowie ihre
- sichere Identifizierbarkeit [4].

#### Wahrnehmung von Wörtern

In die Wahrnehmung des Menschen ist die Sprache einbezogen. Bei jedem wahrgenommenen Gegenstand werden dessen Eigenschaften in Wörtern fixiert, die diese konkret bezeichnen. Es besteht somit eine enge Wechselbeziehung zwischen Wahrnehmung und Sprache. Diese Beziehung wird durch folgendes verdeutlicht:

- Wahrnehmung und Sprache entwickeln sich in wechselseitigem Bezug sowie in Abhängigkeit von konkreten Handlungs- und Lebensbedingungen.
- Begriffe helfen wahrnehmbares zu erfassen und zu verarbeiten.
- Der Sprachgebrauch, die Wortwahl ist sowohl Voraussetzung, wie auch Folge des Erkenntnisprozesses [3].

Die visuellen Charakteristika der Schrift sind ein notwendiger Schlüsselreiz für die Wahrnehmung. Folgende Wahrnehmungsmerkmale können festgehalten werden [5]:

- Wörter werden gelesen, ohne die Buchstaben, aus denen sie zusammengesetzt sind, im einzelnen wahrzunehmen.

- Eine Gruppe von Phonemen kann eine Silbe bilden; vertraute Silben werden ebenso leicht wahrgenommen wie vertraute Wörter.
- Sinnlose Silben sind zu vermeiden.
- Leicht aussprechbare Silben und Wörter werden leichter wahrgenommen und erkannt als unaussprechbare.
- Die Klarheit der Form oder die graphische Struktur beeinflusst die Wahrnehmung einzelner Wörter (lange Wörter werden langsamer gelesen als kurze).
- Buchstaben mit Ober- und Unterlängen sind wichtige Schlüsselreize für das Erkennen (b, d, h, etc. bzw. g, y, etc.).
- Die Häufigkeit, mit der Wörter in der Sprache vorkommen, sowie ihre Vertrautheit, sind wichtige Faktoren beim Wahrnehmen.
- Gängige Wörter werden leichter wahrgenommen.
- Eine Buchstabenfolge wird umso leichter wahrgenommen, je ähnlicher sie einer in Wörtern vorkommenden Reihenfolge ist.
- Das Verständnis der Bedeutung von Wörtern ist ein wesentlicher Faktor in der Wahrnehmung.
- Wörter werden schneller wahrgenommen, wenn sie mit einem vorher dargebotenen Schlüsselwort in Beziehung stehen; diese Tendenz wird umso stärker, je enger der Zusammenhang zwischen den Wörtern ist.

#### Praktische Beispiele

Die folgenden Beispiele entstanden in Zusammenarbeit mit der Fa. Strässle in Stuttgart. Sie sind einem noch laufenden Forschungsprojekt entnommen, in dem ein Informationssystem zur Planung, Steuerung und Kontrolle mittlerer Fertigungsunternehmen entwickelt wird. [6]

Die Entwicklung der speziellen Masken basiert auf einem für **alle** Masken gültigen Grundlayout. Darin sind alle den Vorgang, das Programm und die Maske identifizierenden Datenpositionen, wie

- die Eingabefelder für Funktionskommandos,
- das Arbeitsfeld,
- der Raum für Bearbeitungsinformationen,
- Hinweiser

- Fehlermeldungen
- Entscheidungsfelder etc.,

als Standards vorgegeben.

Die für einzelne Masken notwendige Gestaltung beschränkt sich auf das Arbeitsfeld. Bild 16 zeigt die Veränderung einer Maske durch die Anwendung wahrnehmungspsychologischer Kriterien.

Bild 16:

BEAUS: XX.XX.XX.XX KUNDEN-ARTK-GR-STATISTIK MONAT VM057/2/2 MAND: 99 15.05.82					
KUNDEN-NR.: Z ZZZ Z29 999 KURZBENENNUNG...: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX GB...: XXXX					
ARTIKELGRUPPE...: ZZZ Z29 KURZBENENNUNG...: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX					
S STATISTIK...: X DAT WECHSEL...: TT.MM.JJ					
JAHR 19JJ			VORJAHR		
MONAT	UMSATZ (DM)	DECKUNGSBEITR:	% VON UMS	UMSATZ (DM)	% VGL
01	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
02	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
03	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
04	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
05	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
06	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
07	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
08	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
09	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
10	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
11	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
12	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
SUMME	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	! ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
FEHLERMELDUNGEN			HINWEISMELDUNGEN		

Erläuterung 16a: Alle Bezeichnungen sind in Versalien ausgeführt und ungenügend übersichtlich gruppiert. Die Trennungslinie zwischen den Spalten 'Jahr - Vorjahr' sind hier zu vermeiden, da sie keine zusätzliche Hilfe darstellen. Das Ausrufungszeichen als Vertikaltrennung ist zu dominant (hoher Leuchtwert).

BEAUS: XX.XX.XX.XX KUNDEN-ARTK-GR-STATISTIK MONAT VM057/2/2 MAND: 99 15.05.82					
KUNDEN-NR.: Z ZZZ Z29 999			ARTIKELGRUPPE.. ZZZ Z29		GB... XXXX
Kurzben...: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX			Kurzben.....: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
S Statistik X			Dat. Wechsel...: TT.MM.JJ		
Jahr 1982			Vorjahr		
Deckungsbeitrag	%v.Ums	Umsatz (DM)	Monat	Umsatz (DM)	% Vgl
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	1	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	2	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	3	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	4	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	5	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	6	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	7	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	8	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	9	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	10	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	11	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	12	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Summen	ZZZ.ZZZ.Z29,99-	Z29,99-
Fehlermeldungen			Hinweismeldungen		

Erläuterung 16b: Zusammen mit der formalen Überarbeitung wird die inhaltliche Aussage der Maske geprüft. Da in dieser Statistik primär die Umsatzzahlen verglichen werden, sollen sie auch zusammenstehen. Um in diesem Zusammen-

hang die Monatszugehörigkeit leicht erfassen zu können, wurde die Monatszeile als neue Trennung zwischen den Jahren genutzt. Die Leerzeile zwischen der Zeichenbenennung und den darunterstehenden Daten sowie die Trennlinie zur Summenzeile fallen weg. Die gewonnene Leerzeile splittet den 12 Monatsblock in zwei 6 Monatsblöcke.

Diese Organisation geschieht unter Berücksichtigung der vorhandenen Hardware. Unter gegebenen Umständen ist das Bild natürlich weiter zu optimieren. Möglichkeiten dazu liegen in der Positiv-Negativ-Umkehrung, der Farbgebung, dem "Fenstereinsatz" oder dem Verschieben ganzer Blöcke mit dem Lichtgriffel entsprechend der Aufgabe des Benutzers.

Es ist anzustreben, daß alle Masken eines Systems über ein weitgehend einheitliches Erscheinungsbild verfügen. Darin sollten gleichwichtige Daten (z.B. Identifizierungsdaten) in allen Masken an der gleichen Stelle und in der gleichen Form erscheinen. So ist es beispielsweise wichtig, daß der Aufbau von Adressblöcken in allen Teilbereichen, also von der Angebots-einschreibung bis zur Auslieferung gleich ist.

Die Berücksichtigung gleicher Aufbaustrukturen von Masken untereinander und im Verhältnis zu Formularen erleichtert so den Benutzern die Orientierung bei der Dialogführung und ist damit als Möglichkeit zur Belastungsminderung anzusehen.

#### Literaturverzeichnis

- [1] Stadler, M.; Seeger, F.; Raeithel, A.: Psychologie der Wahrnehmung. München: Juventa 1977
- [2] Neumann, J.; Timpe, K.P.: Psychologische Arbeitsgestaltung. Berlin: VEB Verlag der Wissenschaften 1976
- [3] Kasten, G.: Psychologie der Wahrnehmung. HfG Offenbach, WS 1977/78
- [4] Hacker, W.: Allgemeine Arbeits- und Ingenieurpsychologie. 2. überarbeitete Auflage. Bern, Stuttgart, Wien: Hans Huber 1978
- [5] Vernon, M.D.: Wahrnehmung und Empfindung. München 1977
- [6] Brödner, P. (Hrsg.) Rechnergestützte Fertigungssteuerung für die mittelständische Industrie. PFT-Bericht 38, Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH 1982