CODIERUNGSWIRKSAMKEIT BEI INFORMATIONSDARSTELLUNGEN IN BILDSCHIRMMASKEN

C. Benz und P. Haubner, Erlangen

Zusammenfassung: Für unterschiedlich strukturierte Masken auf Bildschirmen wurde experimentell untersucht, ob es günstig ist, Feldbenennungen von Feldinhalten durch Aufmerksamkeitscodierung zu unterscheiden. Die Ergebnisse zeigen, daß sowohl die Arbeitsleistung als auch die Wahrnehmbarkeit der Information ungünstig beeinflußt werden. Dagegen scheint Codierung insbesondere bei schlecht strukturierten Informationsmengen einen gewissen Akzeptanzgewinn zu bringen.

1 Problemstellung

Informationssysteme sind häufig in sogenannter Maskentechnik ausgeführt. Bildschirmmasken sind im Prinzip Formulare auf dem Bildschirm mit festen und variablen Feldern, den Feldbenennungen und den Feldinhalten. DIN fordert, Feldbenennung und Feldinhalt deutlich voneinander zu trennen [5].

In der Praxis wird dies bei einer Reihe von Anwenderprogrammen durch Auffälligkeitscodierung erreicht, bei anderen nur durch Trennzeichen.

Aus Literaturstudien ist bekannt, daß Auffälligkeitscodierung insbesondere Farbcodierung, bei Suchaufgaben vorteilhaft sein kann [4]. Bei der Dateneingabe markiert der Cursor in der Regel die Eingabestelle, so daß komplexe Suchprozesse entfallen. Damit erscheint eine besondere Codierung der Felder in diesem Fall nicht notwendig.

Anders verhält es sich im Auskunftsmodus. Hier laufen komplexere Suchvorgänge ab, die wahrscheinlich insbesondere von der Struktur und Menge der dargebotenen Bildschirminhalte abhängen, so daß Auffälligkeitscodierung eine Benutzerhil-

fe darstellen kann. Es kann jedoch notwendig werden, die gleiche Codierungsart, z. B. Farbe, zur Kennzeichnung besonders bedeutsamer Informationen einzusetzen. Es ist aber auch ein ergonomisches Prinzip, Codierung eindeutig und sparsam anzuwenden. Damit kann eine Hervorhebung der Felder unter Umständen störend wirken.

Da über die Codierungswirksamkeit von Feldbenennungen bzw. -inhalten keine Angaben bekannt sind, wurde diese in Abhängigkeit von der Struktur der Information im Kommunikationslabor der Siemens AG untersucht.

2 Experimentelle Untersuchungen

Untersuchungsobjekt war ein Anwenderprogramm aus dem Kfz-Handel, das auch für Laien leicht erlernbar war. Es bestand aus einer Reihe von Bildschirmmasken mit technischen und kaufmännischen Daten von Kraftfahrzeugen. Die dargebotenen Masken enthielten die gleiche Informationsmenge. Variiert wurde die Struktur der Information sowie die Art der Codierung der Feldbennungen und der Feldinhalte (Siehe Bild 1 - 6).

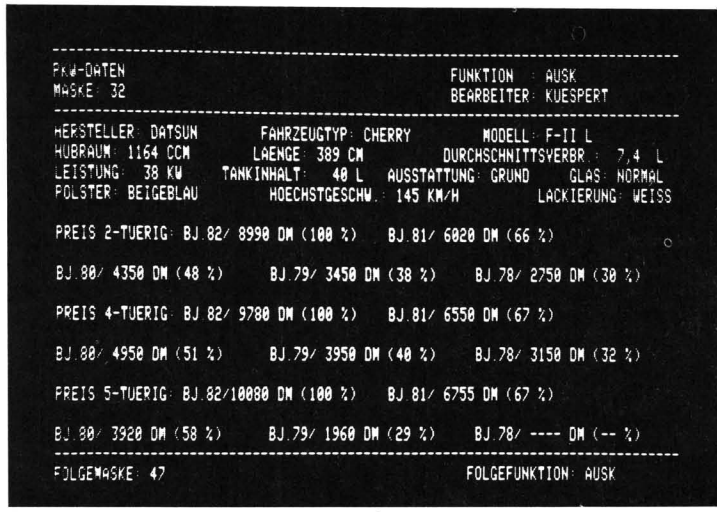

Bild 1 Mittel strukturierte Maske ohne Codierung der Felder

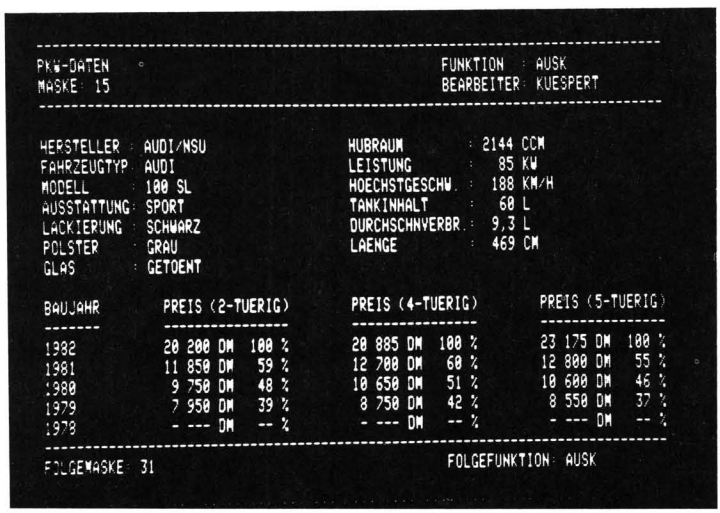

Bild 2 Stark strukturierte Maske ohne Codierung der Felder

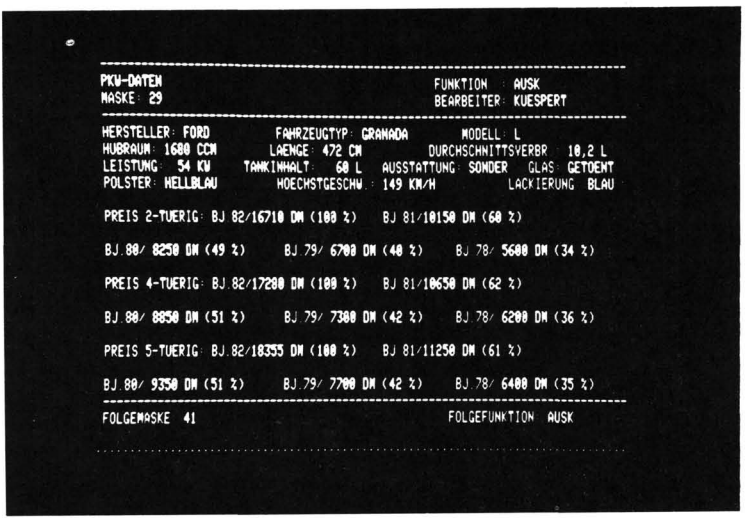

Bild 3 Mittel strukturierte Maske mit Farbcodierung der Felder (Benennung gelb, Inhalt weiß)

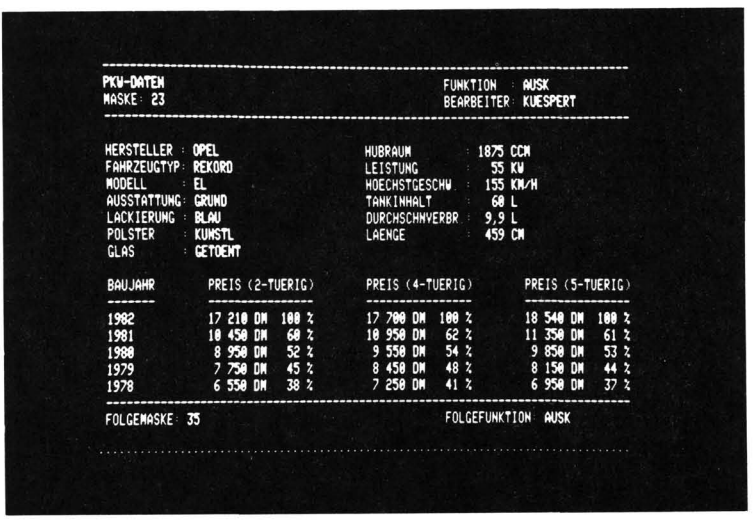

Bild 4 Stark strukturierte Maske; Codierung wie in Bild 3

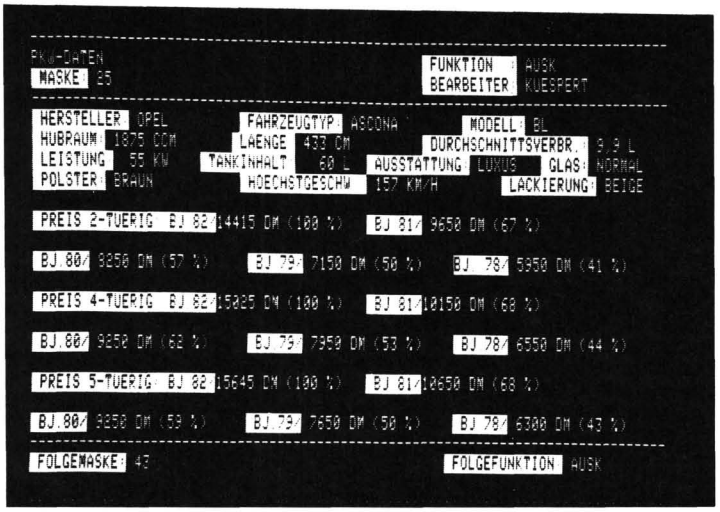

Bild 5 Mittel strukturierte Maske mit Kontrastcodierung (Benennung invers, Inhalt weiß)

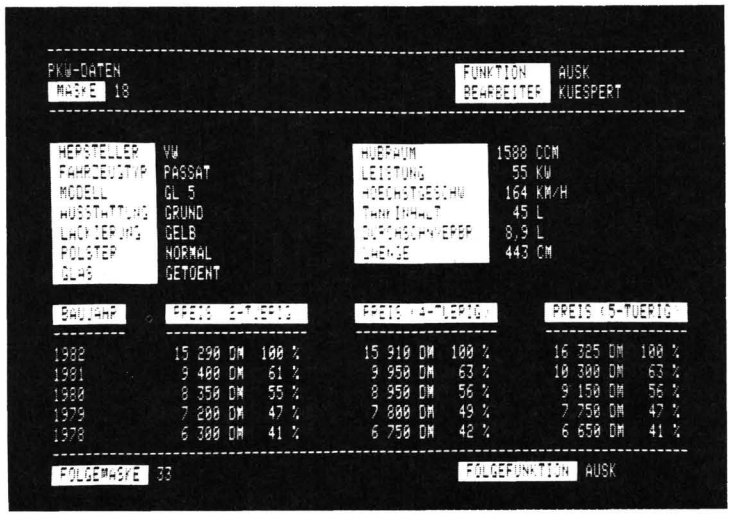

Bild 6 Stark strukturierte Maske; Codierung wie in Bild 5

Die Testpersonen hatten die Aufgabe, aus jeder Maske eine bestimmte Information, z. B. den Hubraum, herauszufinden.

Die für den Suchvorgang benötigte Zeit wurde per Rechner gestoppt; außerdem wurden die Fehler registriert. Aus Zeit und Fehlern wurde anschließend die Anzahl der richtig erkannten Suchbegriffe (Items) pro Zeiteinheit, die sog. Nutzleistung berechnet.

In einem zweiten Durchlauf wurden dann die Bildschirmmasken mit Hilfe psychometrischer Skalierungsverfahren subjektiv bewertet. Insbesondere wurde versucht, auch die erlebte Beanspruchung durch Vergleich mit Alltagssituationen zu erfassen [3] [2] .

Der Versuchsablauf selbst wurde durch einen Prozeßrechner gesteuert. Ebenso erfolgte die Datenauswertung per Rechner. Einen Eindruck von der Versuchsanordnung gibt Bild 7.

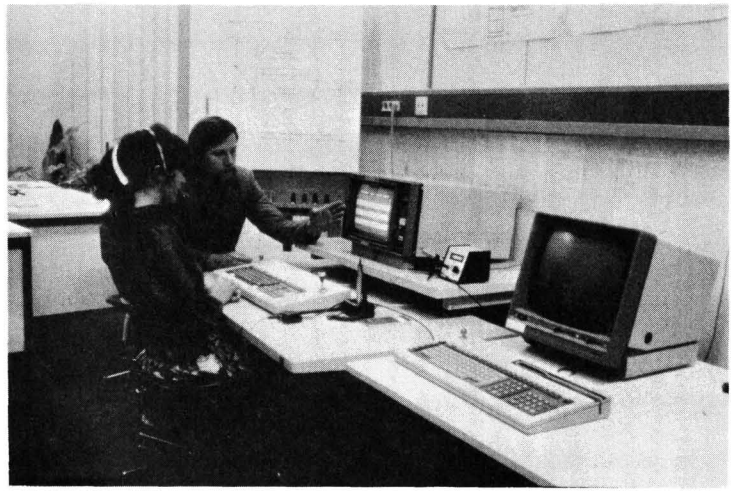

Bild 7 Versuchsanordnung im Kommunikationslabor der Siemens AG

Tabelle 1 Einige Daten zur Versuchsanordnung

Horizontale Beleuchtungsstärke auf der Arbeitsebene	ca. 500 lx
Vertikale Beleuchtungsstärke auf dem Bildschirm	ca. 240 lx
Zeichenkontrast (gelb) Zeichenkontrast (weiß)	ca. 6,5 : 1 ca. 7,8 : 1
Zeichenhöhe (Sehwinkel)	ca. 30'
Farbort (weiß)	x = 0.33 y = 0.34
Farbort (gelb)	x = 0.47 y = 0.47

3 Ergebnisse

Die wesentlichen Ergebnisse des Leistungstests sind in Tabelle 2 und in Bild 8 dargestellt. Tabelle 2 zeigt das Resultat einer 3-faktoriellen Varianzanalyse für verbundene Stichproben, wobei Struktur und Codierung als feste Faktoren und die Testpersonen als Zufallsfaktor behandelt wurden. Als höchstens zugelassene Irrtumswahrscheinlichkeit wurde ein Signifikanzniveau von $\varepsilon = 0{,}05$ gewählt.

Tabelle 2 Ergebnis der Varianzanalyse

Quelle der Variation	Signifikanz
Testpersonen (TP)	$\varepsilon < 0{,}01$
Struktur (S)	$\varepsilon < 0{,}01$
Codierung (C)	$\varepsilon < 0{,}05$
Wechselwirkung TP x S	
Wechselwirkung TP x C	
Wechselwirkung S x C	$\varepsilon < 0{,}05$
Wechselwirkung TP x S x C	

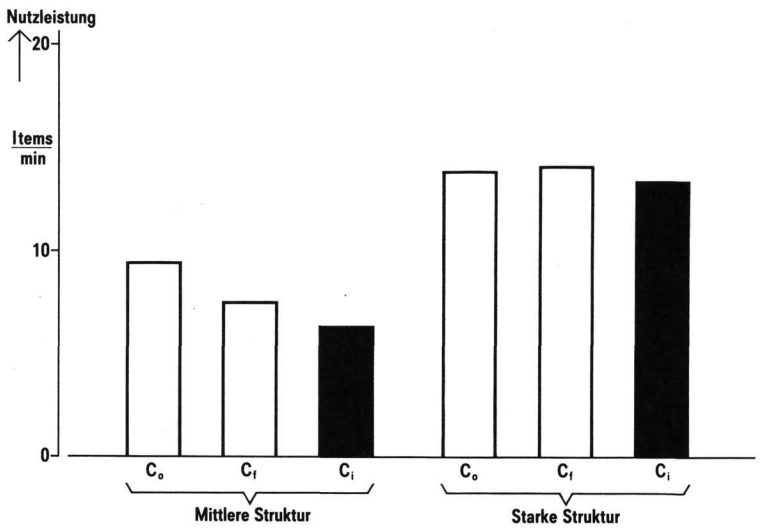

Bild 8 Einfluß von Codierung und Struktur auf die Nutzleistung (C_o:ohne Codierung,C_f:farbig codiert,C_i:invers codiert)

Signifikant sind sowohl die Struktur, die Codierung, als auch die Testpersonen. Die Unterschiede zwischen den Testpersonen sind jedoch nicht auf die Faktoren Struktur und Codierung zurückzuführen. Es sind keine signifikanten Wechselwirkungen mit den Testpersonen vorhanden. Der Einfluß der Testpersonen auf die Leistung ist wahrscheinlich durch die Suchstrategien und das Entscheidungsverhalten bedingt. Die Testpersonen zerfallen im wesentlichen in 2 Partialkollektive, in schnell und langsam Reagierende. Abgesehen davon zeigen beide Gruppen das gleiche Leistungsverhalten.

Die mittlere Nutzleistung beider Gruppen ist als Anzahl der pro Zeiteinheit richtig erkannten Items in Bild 8 veranschaulicht. Man sieht, daß der Einfluß der Struktur gewichtiger ist als der Einfluß der Codierung. Der Leistungsverlust durch nicht ausreichende Strukturierung der Information beträgt im vorliegenden Fall im Mittel ca. 40 %. Damit wird auch quantitativ das Ergebnis einer früheren Testreihe mit einer anderen Benutzerstichprobe bestätigt.

Bei gut strukturierten Masken ist eine Trennung der festen und variablen Felder durch Codierung praktisch ohne Einfluß auf die Nutzleistung. Bei schwach strukturierten Masken wird die Wahrnehmungsleistung durch Farb- oder Kontrastcodierung (Inversdarstellung der Feldbenennungen) sogar um ca. 20 - 30 % verringert. Am besten schneidet die uncodierte Version ab, am schlechtesten die inverse Darstellung.

Die Ergebnisse des Leistungstests werden im großen und ganzen durch die subjektive Bewertung der Bildschirmmasken bestätigt, zumindest soweit perzeptorische und kognitive Aspekte bewertet wurden, wie z. B. die Wahrnehmbarkeit und Übersichtlichkeit der Information. Das gleiche gilt für die psychische Beanspruchung. Durch Verbesserung der Struktur kann eine deutliche Entlastung erreicht werden. Zusätzliche Codierung bei schwach strukturierten Masken bedeutet jedoch eine zusätzliche Beanspruchung des Benutzers.

Interessanterweise kann aber, wie Bild 9 zeigt, bei schlechter Strukturierung die Akzeptanz durch grafische Mittel wie Farbe und Kontrast erhöht werden. Solche Darstellungen werden anscheinend im Vergleich zur uncodierten Version als abwechslungsreicher und interessanter empfunden. Inwieweit dieser Eindruck bei Langzeitbenutzung erhalten bleibt, bedarf der weiteren Klärung. Der überwiegende Anteil der Befunde dieser empirischen Untersuchung spricht zugunsten der Unterscheidung von Feldbenennung und Feldinhalt durch einfache Spationierung, die durch einen Doppelpunkt verstärkt werden kann.

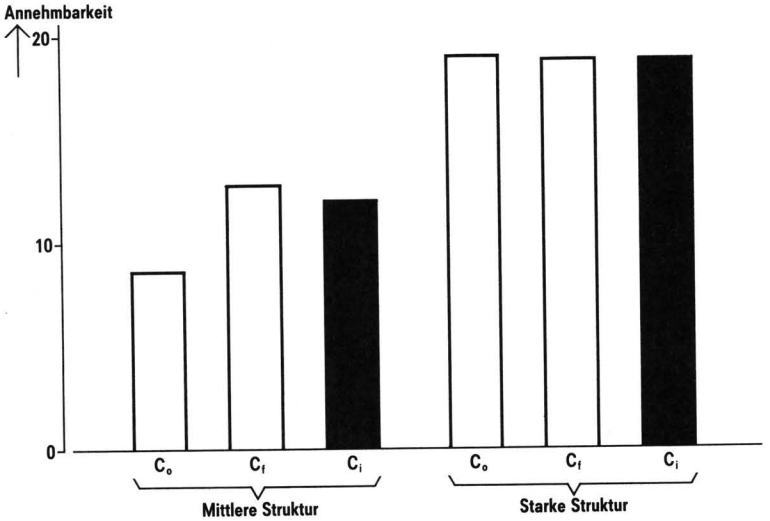

Bild 9 Subjektive Skalierung der Annehmbarkeit von Bildschirmmasken

4 Schlußbemerkungen

In Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen [2] zeigen die Ergebnisse dieser Testreihe, daß gut strukturierte Darstellungen in Maskentechnik sowohl die Leistung als auch das subjektive Urteil der Benutzer deutlich verbessern können. Eine weitere Steigerung der Leistung und des subjektiven Komforts, die durch Auffälligkeitscodierung der Felder der Maske erwartet wurde, konnte jedoch nicht erreicht werden. Ganz im Gegenteil, zu-

mindest Farb- bzw. Kontrastcodierung (Inversdarstellung der Feldbenennungen) hatten sogar einen negativen Einfluß auf das Benutzerverhalten. Inwieweit das Ergebnis der Untersuchung von der Menge der Information und der Anzahl der codierten Elemente abhängt, bleibt zunächst offen. Das gleiche gilt für Langzeiteffekte.

Insgesamt betrachtet, zeigt die Untersuchung jedoch den Nutzen auf, der durch kommunikationsergonomische Gestaltung erreicht werden kann. Die Reihe ähnlicher Studien wird deshalb fortgesetzt.

5 Literaturverzeichnis

[1] Benz, C.; Grob, R.; Haubner, P.: Gestaltung von Bildschirmarbeitsplätzen . Köln: TÜV Rheinland Verlag 1981

[2] Benz, C.; Haubner, P.: Gestaltung von Bildschirmmasken, erscheint in OFFICE MANAGEMENT 1983

[3] Bartenwerfer, H.G.: Einige praktische Konsequenzen aus der Aktivierungstheorie, Z. exp. angew. Psychol. 16 (1969) 195

[4] Christ, R.E.: Review and Analysis of Color Coding Research for Visual Displays. Human Factors 17 (1975) 542-570

[5] DIN 66 234 Teil 3. Berlin: Beuth Verlag, März 1981

Anschrift der Verfasser:

Dr. Claus Benz und Dr. Peter Haubner
Forschungszentrum der Siemens AG
Abt. Angewandte Arbeitswissenschaft
Paul-Gossen-Straße 100
8520 Erlangen 1