

Darstellung von Zeichen und Bildern bei Videotex = Représentation de caractères et d'images dans le Vidéotex

Autor(en): **Zürcher, Bruno**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri**

Band (Jahr): **60 (1982)**

Heft 6

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-876161>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Zusammenfassung. Verschiedene Verfahren werden heute erprobt, den schmalbandigen Kanal der Telefonleitung für Videotex zu nutzen: Die traditionelle Methode der Charaktercodierung, die geometrische Darstellung, die jedes Bild auf den Schirm zeichnet oder die fotografische Darstellung, die von den Entwicklungen der Faksimiletechnik profitiert. Wie stark die frei veränderbaren Zeichen (DRCS) die Bilddarstellung verbessern, wird erst die nächste Generation von Teilnehmergeräten zeigen.

Résumé. On expérimente aujourd'hui divers procédés consistant à utiliser la bande passante étroite d'un circuit téléphonique pour l'utilisation du service Vidéotex: la méthode traditionnelle du codage des caractères, la représentation géométrique, qui «dessine» chaque image sur l'écran ou la représentation photographique qui tire profit des développements de la technique du facsimilé. Il faudra cependant attendre la prochaine génération d'appareils d'abonnés pour déterminer à quel point les images composées à l'aide de jeux de caractères redéfinissables alpha-dynamiquement (JCDR) amélioreront la représentation sur l'écran.

Visualizzazione di segni e immagini con il sistema Videotex

Riassunto. Per poter utilizzare il canale a banda stretta della linea telefonica per il Videotex si sperimentano attualmente diversi procedimenti. Il metodo tradizionale della codificazione dei caratteri, la rappresentazione geometrica che traccia sullo schermo ogni immagine o la rappresentazione fotografica che si avvale della tecnica facsimile. Solo la prossima generazione di apparecchiature d'abbonato mostrerà in quale misura i segni variabili liberamente miglioreranno la visualizzazione dell'immagine.

1 Einleitung

Von den heute und in Zukunft zur Verfügung stehenden Möglichkeiten im Bereich der Telekommunikation nimmt Videotex eine bedeutende Stellung ein. Hier einige Gründe:

- Die minimale Bedienungsprozedur und die einfache Zugriffsmethode zu Datenbanken mit Hilfe des Suchbaumes sind kurzfristig lern- und nutzbar.
- Sich individuell zu informieren oder Mitteilungen direkt von zu Hause abzusenden, eröffnet eine bunte Palette von Anwendungen.
- Die doppelte Nutzung von Telefonleitung und Fernsehgerät erschliesst die neuen Dienste praktisch für jedermann.

Der folgende Beitrag zeigt die technischen Möglichkeiten von Videotex, mit denen man Text und Grafik farbig gestalten und darstellen kann.

2 Darstellungstechnik in den Teilnehmergeräten

Als Teilnehmergerät kann ein normaler Fernsehempfänger mit Decoder für Videotex und Teletext [1] oder ein professionelles Gerät nur für Videotex verwendet werden.

Die codierten Daten gelangen von der Teilnehmerleitung über das Modem in den Decoder. Zwei verschiedene Arten, die Information zu speichern, werden verwendet (Fig. 1).

Bei der ersten, traditionellen Art wird der Datenstrom direkt in codierter Form in den Seitenspeicher geladen. Danach werden die Daten mit Hilfe des Charaktergenerators auf dem Bildschirm abgebildet. Der Charaktergenerator hat die Aufgabe, die gespeicherten Datenbytes als Schrift- und Grafikzeichen darzustellen. Jede Bildzeile setzt sich aus den entsprechenden Zeilenanteilen der durchlaufenen Zeichenmatrix zusammen. Der gesamte Zeichenvorrat des Generators ist in einem Read Only Memory (ROM) gespeichert; heute sind es 96 al-

1 Introduction

Parmi les moyens actuels et futurs dont on dispose dans le domaine des télécommunications, le Vidéotex occupe sans doute une place importante. En voici quelques raisons:

- Les procédures de desserte élémentaires et les méthodes d'accès simples à des banques de données au moyen du réseau de recherche arborescent peuvent être rapidement assimilées et utilisées.
- Le fait de pouvoir s'informer de manière individuelle et d'envoyer des messages de son domicile ouvre une large palette d'applications.
- La possibilité d'employer le raccordement téléphonique et le téléviseur pour deux usages rend pratiquement ce nouveau service accessible à chacun.

Cet article montre les possibilités techniques grâce auxquelles on peut disposer et présenter sur écran des textes et des graphiques en couleurs.

2 Technique de la représentation des images dans les appareils d'abonnés

En tant que terminal d'abonné, on peut utiliser un téléviseur normal assorti d'un décodeur pour Vidéotex et Télétex [1] ou un moniteur professionnel prévu uniquement pour le système Vidéotex.

Les données codées provenant de la ligne d'abonné parviennent au décodeur à travers le modem. On utilise deux systèmes différents de mémorisation des informations (fig. 1).

La première méthode traditionnelle consiste à charger directement le flux de données codées dans la mémoire des pages. Ces données sont ensuite affichées sur l'écran à l'aide du générateur de caractères. Ce dernier a pour tâche de faire apparaître les bytes de données mémorisés sous forme de caractères d'écriture ou de signes graphiques. Chaque ligne d'image se compose

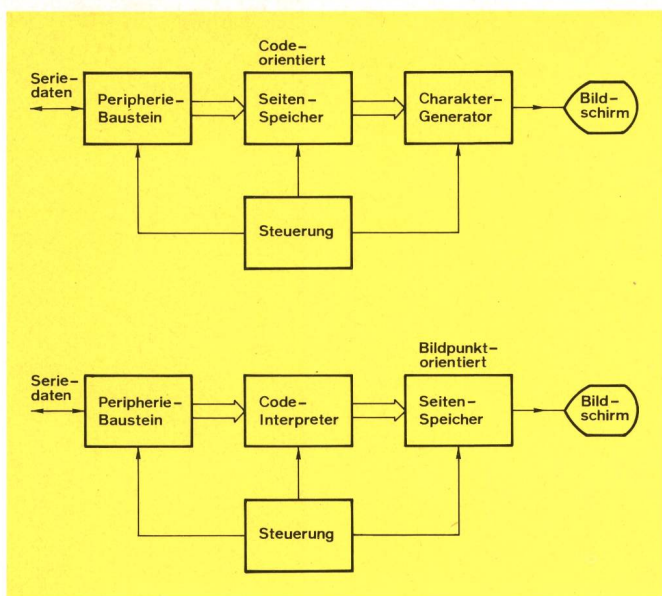


Fig. 1
Die beiden Arten der Bildspeicherung: code- oder bildpunktorientiert
 – Les deux procédés de mémorisation de l'image en mode code ou en mode points d'image
 Seriedaten – Données sérielles
 Peripheriebaustein – Module périphérique
 Codeorientiert – Mode code
 Seitenspeicher – Mémoire des pages
 Charaktergenerator – Générateur de caractères
 Bildschirm – Ecran
 Steuerung – Commande
 Codeinterpreter – Dispositif d'interprétation de code
 Bildpunktorientiert – Mode points d'image

phanumerische und 64 grafische Zeichen. In der nächsten Generation von Bausteinen werden es 320 alphanumerische und 151 grafische Zeichen sein [2].

Der Vorteil dieses Verfahrens ist der kleine Seitenspeicher, der nur 1...2 kBytes beträgt. Hohe Anforderungen werden aber an die Verarbeitungsgeschwindigkeit des Charaktergenerators gestellt.

Bei der zweiten Art gelangt die Information zuerst in einen Code-Interpreter. Dieser verarbeitet die Daten, indem die codierten Wörter programmgesteuert mit Hilfe eines Mikroprozessors in den Seitenspeicher gezeichnet werden. Nach der Übertragung enthält der Speicher das in Bildpunkte zerlegte Bild.

Es ist sogleich ersichtlich, dass diese Technik einen wesentlich grösseren Bildspeicher erfordert als die Methode des Charaktergenerators. Die Speichergrosse beträgt heute etwa 24...48 kBytes. Eingesetzt wird diese Technik bei der geometrischen und der fotografischen Bilddarstellung, die in den Abschnitten 6 und 7 beschrieben wird.

Zur Darstellung des Seitenspeicherinhalts auf dem Bildschirm wird der Speicher zyklisch durchlaufen, und zwar so schnell, dass der Beobachter ein flimmerfreies Bild erhält. Die zwei verwendeten Verfahren, mit und ohne Zwischenzeilenverfahren (interlaced und noninterlaced mode), haben ihren Ursprung in der Fernsehtechnik (Fig. 2). Ohne das Zwischenzeilenverfahren wird der Speicherinhalt mit mindestens 50 Hz, besser aber mit einer höheren Frequenz, Zeile für Zeile ausgelesen und auf dem Schirm dargestellt. Dies erfordert aber auch eine höhere Verarbeitungsgeschwindigkeit. Mit der Zwischenzeilenmethode werden zwei ineinander verschachtelte Teilbilder generiert. Das eine enthält alle geradzah-

des éléments de lignes provenant de la matrice de caractères explorée. Le jeu de caractères complet du générateur est mémorisé dans une ROM (Read Only Memory); il s'agit aujourd'hui de 96 caractères alphanumériques et de 64 signes graphiques. On prévoit pour la prochaine génération des modules de 320 caractères alphanumériques et 151 signes graphiques [2].

L'avantage de ce procédé réside dans la mémoire des pages qui ne nécessitent qu'une faible capacité, c'est-à-dire 1...2 kbytes seulement. De hautes exigences sont cependant posées à la vitesse de traitement du générateur de caractères.

Dans la deuxième méthode, l'information parvient tout d'abord à un dispositif d'interprétation de code. Pour traiter les données, celui-ci recourt à un microprocesseur assisté par un programme enregistré permettant d'introduire les mots codés dans la mémoire de page. Après transmission, la mémoire contient l'image décomposée en points d'image.

On voit d'emblée que cette technique requiert une mémoire d'images nettement plus grande que la méthode du générateur de caractères. La capacité de mémorisation s'élève aujourd'hui à environ 24...48 kbytes. Cette technique est utilisée lors de la représentation géométrique et photographique des images, comme elle est décrite dans les paragraphes 6 et 7.

Pour représenter sur l'écran le contenu de la mémoire des pages, on l'explore cycliquement à une fréquence permettant d'exclure tout scintillement de l'image pour l'observateur. Les deux procédés utilisés, à savoir le mode entrelacé ou non entrelacé, ont leur origine dans la technique de la télévision (fig. 2). Dans l'exploration non entrelacée, le contenu de la mémoire est lu ligne par ligne à la fréquence d'au moins 50 Hz, ou mieux encore à une fréquence supérieure, avant d'être représenté sur l'écran. Cela exige aussi une vitesse de traitement plus élevée. Dans le système d'exploration entrelacé, on génère deux parties d'image à structure imbriquée. L'une comprend toutes les lignes paires et l'autre toutes les lignes impaires. Pour une image entière, le taux de régénération est ainsi réduit de 50 % par rapport au mode non entrelacé. Cette méthode a en outre des avantages

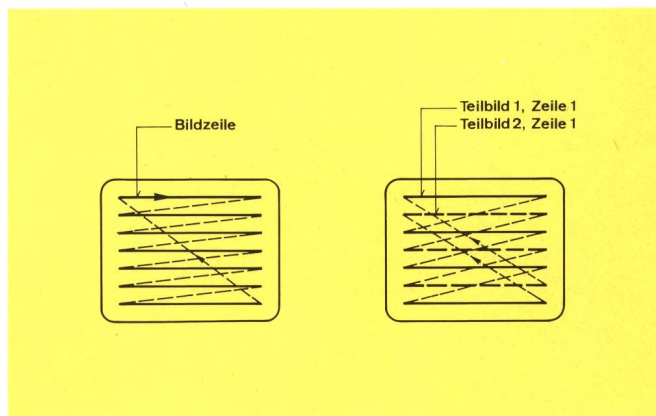


Fig. 2
Die zwei Verfahren der Strahlableitung mit und ohne Zwischenzeile
 – Les deux procédés de balayage avec et sans entrelacement
 Bildzeile – Ligne d'image
 Teilbild – Image partielle
 Zeile – Ligne

ligen Zeilen, das andere die ungeradzahigen. Damit wird die Auffrischrate für ein ganzes Bild nur noch halb so schnell wie im Noninterlaced-Verfahren. Vorteile hat die Methode auch bei der Charakterrundung (Abschnitt 41).

3 Neue Bildschirme

Auch die Anzeigefläche des Bildschirms wird in Zukunft verbessert werden; so sind Bildröhren (refresh vector display) mit einer Auflösung von 4096 Bildpunkten je Achse, die auch schnelle Bewegungen zulassen, als Terminals für Computergrafik schon einige Zeit im Einsatz. Sie haben aber wegen ihrer hohen Kosten sowie der begrenzten Farb- und Helligkeitswiedergabe kaum Aussicht, vermehrt eingesetzt zu werden. Im Forschungsbereich der Fernsehindustrie unternimmt man auf verschiedenen Gebieten grosse Anstrengungen, die Bildwiedergabe zu verbessern.

Die bekannte Kathodenstrahlröhre hat noch lange nicht ausgedient; man ist bestrebt, die Strahlbündelung zu verbessern und die Anzahl Löcher in der Lochmaske um den Faktor 4 zu erhöhen.

Andererseits versucht man auf den neuen Gebieten der Plasma- und Elektrolumineszenztechnik [3], die voluminöse Bildröhre zu verdrängen. Als Fernziel wird der preisgünstige, flache Bildschirm mit einer geringen Leistungsaufnahme angestrebt. Zwei Verfahren in der Plasmatechnologie zeigen heute erfolgversprechende Ergebnisse. Der wechselstrombetriebene Plasmaschirm hat eine gute Bildauflösung, braucht aber noch einen sehr hohen Ansteuerungsaufwand. In bezug auf die Ansteuerung ist der gleichstrombetriebene Plasmaanzeigenschirm günstiger, er hat aber für bewegte Bilder eine zu geringe Datenrate. Auch der elektrooptische Wirkungsgrad lässt noch Wünsche offen. Die geschätzte Leistungsaufnahme für einen Schirm mit 512×512 Pixel¹ einschliesslich der Ansteuerung liegt in der Grössenordnung von 1000 W.

Von den verschiedenen Elektrolumineszenztechniken — Wechselstrom-Dünnschicht und -Dickfilm, Gleichstrom-Dünnschicht und -Dickfilm — zeigt nur die wechselstrombetriebene Dünnschichtansteuerung erfolgversprechende Resultate. Verglichen mit den anderen Verfahren ist die Dünnschichttechnik die einfachste; mit ihr erzielt man eine grosse Helligkeit und einen hohen optischen Wirkungsgrad (Tab. I).

4 Zeichensätze

Mit 7 bit je Charakter lassen sich 128 verschiedene Charakteren codieren. Wie sollen aber zum Beispiel 320 alphanumerische Zeichen adressiert werden? Die Antwort ist: mit besonderen Steuerzeichen oder Zeichenkombinationen. Solche Überlegungen sind nicht neu, und die ISO² [4] hat Normen zu Charaktersatzerweiterungen publiziert, die auch für Videotex übernommen wurden.

¹ Die Bildelemente einer digitalen Bildmatrix werden Pixel oder Pel (picture element) genannt.

² ISO = International Standardization Organization (Internationale Organisation für Normierung)

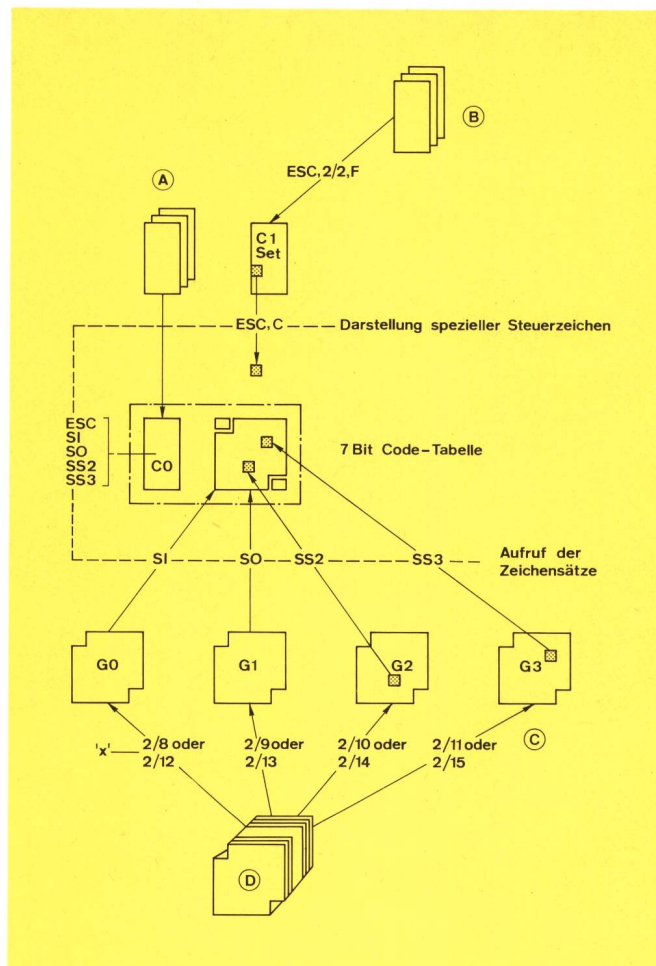


Fig. 3 Code-Erweiterungen — Possibilités d'extension de code

- (A) Bibliothek der Steuerzeichensätze für den Einsatz im C0 — Bibliothèque des jeux de signaux de commande pour l'emploi dans l'unité C0
 - (B) Bibliothek der Steuerzeichensätze für den Einsatz im C1 (Bildmodifikation) — Bibliothèque des jeux de signaux de commande pour l'emploi dans l'unité C1 (modification d'image)
 - (C) Die Zeichensätze werden festgelegt mit der Sequenz ESC, (x), F' — Les jeux de caractères sont fixés par la séquence ESC, (x), F'
 - (D) Bibliothek mit n Zeichensätzen, wobei jeder Satz 94 Zeichen enthält — Répertoires comprenant chacun 94 caractères ou bibliothèque comprenant n jeux de caractères
- G0 Primärsatz — Jeu primaire
G1 Mosaiksatz — Jeu de mosaïque
G2 Ergänzungssatz — Jeu complémentaire
G3 Graphiksatz — Jeu graphique
- Darstellung spezieller Steuerzeichen — Représentation de signaux de commande spéciaux
7-bit-Code-Tabelle — Tableau de code à 7 bit
Aufruf der Zeichensätze — Sollicitation des jeux de caractères
Oder — Ou

pour ce qui est de la redondance des caractères (paragraphe 41).

3 Nouveaux écrans

A l'avenir, la surface d'affichage de l'écran sera également améliorée; c'est ainsi qu'on utilise depuis un certain temps déjà dans des terminaux pour représentation graphique par ordinateur des tubes image ayant une résolution de 4096 points d'image par axe (refresh vector display), ce qui permet également les mouvements rapides. Pourtant, en raison de leur coût élevé ainsi que de la restitution limitée des couleurs et de la luminosité, ils n'ont guère de chance d'être plus largement utilisés. Dans le domaine de la recherche de l'industrie de la té-

Tabelle I. Flache Bildschirme als Alternativen zu der voluminösen Kathodenstrahlröhre
 Tableau I. Ecrans plats en tant que variantes aux tubes cathodiques volumineux

Eigenschaften — Propriétés	Wechselstrom-Dünnschicht-Ansteuerung — Film à couche mince (commande par courant alternatif)	Wechselstrombetriebene Plasmaanzeige — Affichage au plasma (commande par courant alternatif)	Gleichstrombetriebene Plasmaanzeige — Affichage au plasma (commande à courant continu)
Maximale Abmessungen (mm) — Dimensions maximales (mm)	130 × 162	431 × 431	240 × 320
Bei einer Auflösung (Pixel/mm) von — Pour une résolution de (Pixel/mm)	3,94	2,37	1
Anzahl Bildpunkte — Nombre de points d'image	512 × 640	1024 × 1024	240 × 320
Optischer Wirkungsgrad (Lumen/W) — Rendement optique (Lumen/W)	4	0,1...0,3	0,2...0,5
Farbige Anzeigemöglichkeit — Possibilité d'affichage en couleurs	Weiss, rot, grün — Blanc, rouge, vert	Mehrfarbig, Phosphorschicht — Polychrome, couche au phosphore	Mehrfarbig, Phosphorschicht — Polychrome, couche au phosphore
Haupthindernis für einen 512 × 512 Pel Videoschirm — Obstacle majeur pour un écran vidéo de 512 × 512 Pel	Kosten — Coût	Hoher Ansteuerungsaufwand, Kosten — Haute sophistication de la commande, coût	Geringe Leuchtdichte, Kosten — Faible densité lumineuse, coût

Die Struktur der Tabellen ist eine Matrix mit 128 Feldern, in sieben Kolonnen zu je 16 Zeilen eingeteilt. Diese Grundtabelle ist in zwei Felder unterteilt. Die ersten zwei Kolonnen enthalten den Steuersatz C0, und das übrige Feld wird mit G-Satz bezeichnet. Diese Tabellen können mit Steuerzeichen ausgetauscht werden. Die beiden Zeichen «Zwischenraum» (2/0) in der Ecke oben links und «Löschen» (7/15) in der Ecke unten rechts bleiben in allen Tabellen enthalten (Fig. 3). Die Übertragung dieser Zeichen wird entweder über Dauerumschaltung (SO) und anschliessend Rückschaltung (SI) des ganzen Zeichensatzes oder über Einzelumschaltung (SS2, SS3) jeweils des zusätzlichen Zeichensatzes aufgerufen.

Steuerzeichen, die einen direkten Einfluss auf die Bildwiedergabe haben, werden als Attribute bezeichnet und sind in einem weiteren Steuersatz C1 zusammengestellt. Die einzelnen Zeichen dieser Steuersätze haben leider in den verschiedenen Systemen auch noch verschiedene Bedeutungen [5]; sie müssen somit austauschbar sein. Die folgende Aufstellung zeigt eine Anzahl von verwendeten oder in künftigen Geräten geplanten Attributen (Fig. 4):

- Vorder- und Hintergrundfarben: rot, grün, blau, magenta, zyan, gelb, weiss
- doppelte Höhe beziehungsweise Breite
- blinkende Anzeige
- Unterstreichen von Text
- halbe Zeichenhelligkeit

Die neue Technik, die Aufteilung des Seitenspeichers in Charakter- und Attributspeicher ermöglicht es, Attribute ohne Einschränkungen auf dem Schirm zu wechseln. Besonders können dann die in der französischen Sprache wichtigen diakritischen Zeichen, wie è, é, ê oder ç wiedergegeben werden. Dazu wird die sogenannte Kompositionsmethode verwendet. Für ein ç wird zuerst mit dem Steuerzeichen (SS2) das gewünschte Cedille aus dem Charaktersatz G2 hervorgeholt und zusammen mit dem Buchstaben c aus dem Primärzeichensatz G0 dargestellt. Für einige besondere Buchstaben kann die Methode der Überlagerung nicht angewendet werden. In der französischen Schrift sind das die Doppelbuchstaben (lettres ligaturées) Œ, œ. Diese werden

lévision, on entreprend de grands efforts pour améliorer la qualité de reproduction de l'image.

Pourtant, le tube cathodique bien connu ne sera pendant longtemps encore pas supplanté; on s'efforce d'améliorer la concentration des faisceaux d'électrons et d'augmenter d'un facteur 4 le nombre de trous du masque.

Par ailleurs, on essaie de supplanter le tube image encombrant en recourant au nouveau domaine de la technique du plasma et de l'électroluminescence [3]. Le but éloigné que l'on vise est l'écran plat de faible coût consommant peu de puissance. Deux procédés de la technologie du plasma donnent aujourd'hui déjà des résultats prometteurs. L'écran à plasma exploité en courant alternatif donne une bonne résolution d'image mais nécessite encore des équipements sophistiqués pour la commande. Pour ce qui est de la commande, l'écran à plasma exploité en courant continu serait plus favorable, mais sa réponse aux signaux binaires est insuffisante pour les images animées. De même, le rendement électro-optique laisse encore à désirer. La consommation de



Fig. 4 Steuerzeichen, die einen direkten Einfluss auf die Bildwiedergabe haben, werden Attribute genannt — Les signes de commande qui ont une influence directe sur la reproduction de l'image sont appelés attributs

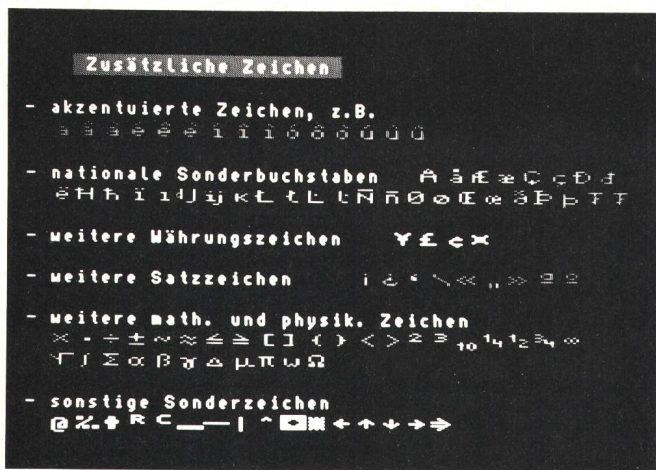


Fig. 5
Der wesentlich grössere Zeichenvorrat ermöglicht auch die Wiedergabe der Umlaute und der diakritischen Zeichen der französischen und der italienischen Sprache — La réserve notablement plus grande de signes permet la reproduction des trémas et des caractères diacritiques des langues française et italienne

direkt dem Zusatzcharactersatz G2 entnommen und auf dem Schirm dargestellt (Fig. 5 und 6).

41 Charaktermatrix

Die aktive Bildfläche in den Teilnehmergeräten ist in 24 Zeilen zu je 40 Felder unterteilt. Jedes dieser Felder besteht aus einer Matrix, die 10 Zeilen mit je 6 Rasterpunkten hat. Die Buchstaben und Zahlen werden aus einer 5x7 Matrix gebildet, und der Abstand zu den benachbarten alphanumerischen Zeichen gleicher Breite

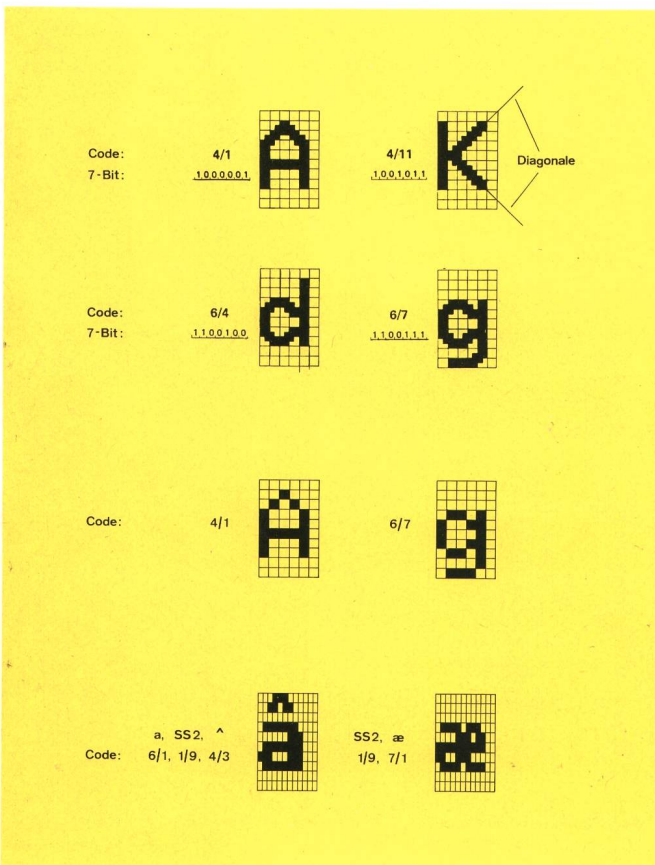


Fig. 6
Codierung und Darstellung der Zeichen in der Matrix — Codage et représentation des caractères dans la matrice

puissance estimée d'un écran de 512x512 pixels¹, y compris la commande, s'élève à un ordre de grandeur de 1000 W.

Parmi les différentes techniques reposant sur l'électroluminescence, à savoir le film à couche mince et le film à couche épaisse pour courant alternatif, le film à couche mince et le film à couche épaisse pour courant continu, seule l'excitation par courant alternatif du film à couche mince semble donner des résultats prometteurs. Comparée à d'autres procédés, la technique du film à couche mince est la plus simple, car elle délivre une grande luminosité et le rendement optique est élevé (tab. 1).

4 Jeux de caractères

En utilisant 7 bit par caractère, on peut coder 128 caractères différents. Comment faut-il en revanche adresser, par exemple, 320 caractères alphanumériques? La solution consiste à utiliser des signaux de commande ou des combinaisons de caractères spéciaux. De tels principes ne sont pas nouveaux et l'ISO² [4] a publié des normes pour l'extension des jeux de caractères qui ont aussi été reprises pour le Vidéotex.

La structure des tableaux comprend une matrice de 128 secteurs répartis en sept colonnes de 16 lignes. Ce tableau de base est subdivisé en deux «plages». Les deux premières colonnes contiennent le jeu de commande C0 et le reste de la plage est désigné par jeu G. Ces tableaux peuvent être échangés au moyen de signaux de commande. Les deux signaux «espace» (2/0) au coin à gauche en haut et «effacer» (7/15) au coin à droite en bas figurent dans tous les tableaux (fig. 3). La transmission de ces signaux est sollicitée soit par commutation continue (S0) suivie d'une rétrocommutation (S1) de tout le jeu de caractères ou encore par commutation individuelle (SS2, SS3) du jeu de caractères additionnel.

Les signaux de commande qui ont une influence directe sur la restitution de l'image sont appelés «attributs» et sont contenus dans un autre jeu de commande C1. Malheureusement, ces différents signaux de commande ont une autre signification suivant le système utilisé [5], de sorte qu'ils doivent être interchangeables. La liste suivante montre un certain nombre d'attributs utilisés ou prévus pour de futurs appareils (fig. 4):

- couleurs d'avant-plan ou d'arrière-plan, rouge, vert, bleu, magenta, cyan, jaune, blanc
- double hauteur et double largeur
- affichage clignotant
- texte souligné
- demi-luminosité des caractères

La nouvelle technique, qui consiste à subdiviser la mémoire des pages en mémoire de caractères et en mémoire d'attributs, permet la variation illimitée des attributs sur l'écran. Il est en particulier possible de reproduire sans restriction les signes diacritiques du français, tels que è, é, ê ou ç. On utilise à cet effet la méthode dite de composition. Pour un ç, on extrait d'abord la cé-

¹ Les éléments d'image d'une matrice numérique d'images sont appelés pixels ou pels (picture element).

² International Standardization Organization (Organisation internationale de normalisation)

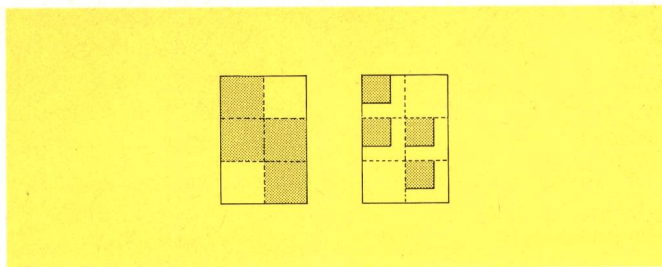


Fig. 7
Die beiden Darstellungsarten der Blockgraphik — Les deux possibilités de représenter les graphismes par blocs

beträgt je einen Punkt. Zwei Rasterzeilen sind für Buchstaben mit Unterlängen (zum Beispiel g, j) vorgesehen, womit zur folgenden Textzeile ein Abstand von einer Rasterzeile bleibt.

Da die heute verwendete 10×6 -Matrix eine grobe Aufteilung hat, verfeinert man die Rundungen der Zeichen mit Hilfe einer besonderen Schaltung im Zeichengenerator. Mit der Charakterrundung wird eine verbesserte Lesbarkeit bei den alphanumerischen Zeichen erreicht. Die Arbeitsweise besteht darin, dass innerhalb der Zeichendauer ($1 \mu\text{s}$) der Inhalt des ROM zweimal abgefragt wird. Zwei Zeilen der Zeichenmatrix werden miteinander verglichen, um enthaltene Rasterdiagonalen festzustellen. Diese bilden das Kriterium zur Vor- oder Nachaddierung eines Rasterpunktviertels (Fig. 6).

Die Charakterrundung verwendet das Zwischenzeilenverfahren, das leider das Bildschirmflimmern etwas erhöht. In Zukunft wird deshalb eine 10×12 -Matrix angestrebt, die auch eine bessere Gestaltung des Buchstabenzwischenraums und verfeinerte Buchstabenformen ermöglicht.

Eine Erweiterung der Matrixauflösung in vertikaler Richtung von 10 auf 12 Rasterzeilen wäre für akzentuierte und unterstrichene Zeichen wünschenswert, würde aber die Anzahl Schriftzeilen mit den heutigen Fernsehgeräten von 24 auf 20 einschränken.

Die ganze Problematik muss aber im Spannungsfeld zwischen der Darstellungsqualität der einzelnen Zeichen, der optimalen Informationsmenge je Blatt und der technischen Auflösung der Bildröhre gesehen werden.

5 Alphamosaikbild

Schon beim ersten Videotextsystem, dem englischen «Viewdata» [6], wurde erkannt, dass farbige Grafik- und Bilddarstellungen reine Textseiten ergänzen und beleben können. Die von den Erfindern des Videotex verwendeten Alphamosaik-Zeichensätze sind heute ein wichtiger Bestandteil aller europäischen Videotextsysteme.

Die dazu angewandte Technik besteht darin, die Felder der alphanumerischen Zeichen in 2×3 Blöcke zu unterteilen (Fig. 7). Dies ergibt eine grafische Auflösung von 72×80 Einheiten je Seite. Es werden zwei Arten für die grafische Gestaltung der Seiten verwendet, einmal, indem die kleinen Blöcke nahtlos aneinander gefügt oder durch feine Zwischenräume getrennt verbunden werden (Fig. 8 und 9).

dille désirée du jeu de caractères G2 au moyen du signal de commande (SS2) puis on la représente avec le caractère c provenant du jeu des caractères primaires G0. Pour certains caractères spéciaux, la méthode de la superposition ne peut pas être appliquée. Il s'agit pour le français des caractères doubles (lettres ligaturées) Œ, œ. Ces caractères sont prélevés directement dans le jeu de caractères additionnel G2 avant d'être représentés sur l'écran (fig. 5 et 6).

41 Matrice de caractères

La surface d'image active dans les appareils d'abonnés est subdivisée en 24 lignes à 40 secteurs. Chacun de ces secteurs comporte une matrice comprenant 10 lignes à 6 points de trame. Les caractères et les chiffres sont formés au moyen d'une matrice 5×7 , l'espace qui les sépare du caractère alphanumérique suivant de même largeur étant chaque fois un point. Deux lignes tramées sont prévues pour la constitution de lettres avec des jambages (par exemple g, j), l'espace par rapport à la ligne de texte suivante étant d'une ligne tramée.

Vu que la matrice 10×6 utilisée aujourd'hui produit une répartition grossière, on affine les arrondis des caractères à l'aide d'un circuit spécial du générateur de caractères. Ces arrondis améliorent la lisibilité des caractères alphanumériques. Le principe de fonctionnement de ce dispositif réside dans la double interrogation du contenu de la ROM en l'espace de la durée du caractère ($1 \mu\text{s}$). Deux lignes de la matrice de caractères sont ensuite comparées, ce qui permet de déterminer les diagonales de trame qu'elles pourraient contenir. Ces diagonales sont le critère pour la préaddition ou la postaddition d'un quart d'un point de trame (fig. 6).

L'arrondi repose sur le principe de l'entrelacement, ce qui augmente malheureusement un peu le scintillement sur l'écran. C'est pourquoi on s'efforcera à l'avenir d'utiliser une matrice 10×12 , qui permet aussi de mieux aménager l'espace entre les caractères et d'affiner leur forme.

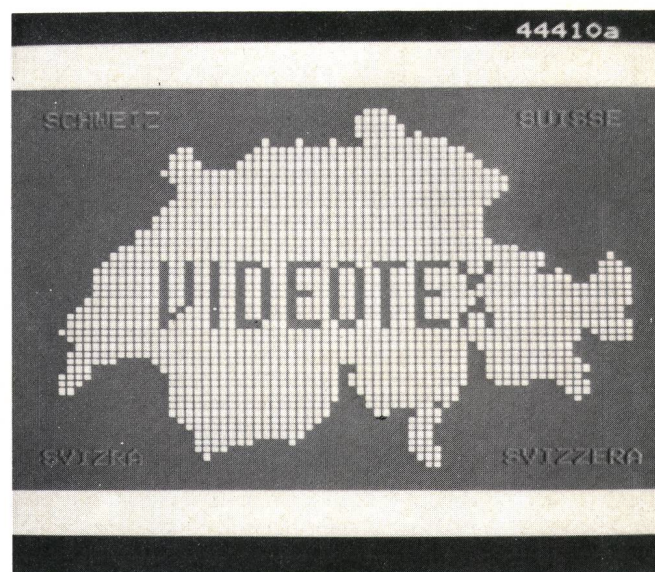


Fig. 8
Die Gestaltung mit separierter Blockgraphik ermöglicht nicht nur einfache Abbildungen — L'utilisation de blocs graphiques rend possible la reproduction d'images plus évoluées

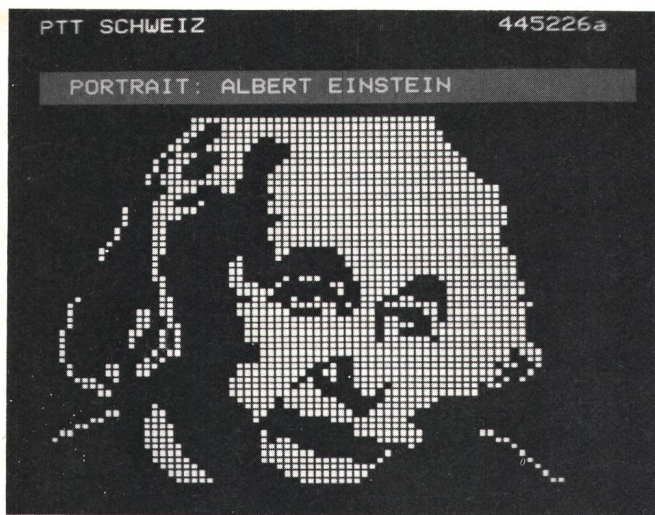


Fig. 9
Auch mit der heute zur Verfügung stehenden Alphamosaikgraphik lassen sich gute Bilddarstellungen erzielen — Avec les graphismes alpha-mosaïques disponibles actuellement, on peut également atteindre une bonne représentation des images

Die Vorteile dieser einfachen Blockgrafik sind: Der kleine Speicherbedarf sowohl im Endgerät als auch in der Datenbank, die geringe Verstümmelung des Bildes durch Übertragungsfehler und die einfache Handhabung für die Bildaufbereitung. Der sogleich erkennbare Nachteil ist die schlechte, teilweise ungenügende Bildauflösung. Deshalb soll die neue Generation von Endgeräten mit zwei neuen Grafikzeichensätzen ergänzt werden. Die beiden Grafikrepertoires können austauschbar in den Tabellen G1 und G3 geladen werden (Fig. 10).

Diese Schrägmosaik-, Strich- und Sondergrafikzeichen öffnen das Tor zu verfeinerten Darstellungen und Illustrationen. Die Schräggrafik ergänzt die Blockgrafik

Il serait souhaitable d'étendre la résolution de la matrice dans le sens vertical de 10 à 12 lignes tramées pour les caractères accentués et soulignés. L'inconvénient est toutefois que cela ramène de 24 à 20 le nombre des lignes d'écriture pour les téléviseurs actuels.

Toute la problématique réside dans les antagonismes inhérents à la qualité de représentation des différents caractères, la quantité d'informations optimale par page et la résolution techniquement possible du tube image.

5 Image alphamosaïque

On s'était déjà aperçu, lors de la mise en pratique du système Vidéotex anglais «Viewdata» [6], que des graphiques et des images en couleurs complétaient et animaient les pages où ne figuraient que des textes. Les jeux de caractères alphamosaïques utilisés par les inventeurs du Vidéotex constituent aujourd'hui un élément important de tous les systèmes européens de présentation de textes sur écran.

Dans la technique utilisée, on subdivise les secteurs des caractères alphanumériques en 2×3 blocs (fig. 7). Il en résulte une résolution graphique de 72×80 unités par page. On emploie deux méthodes pour la présentation graphique des pages, l'une consistant à accoler étroitement les petits blocs et l'autre à les réunir par un fin intervalle (fig. 8 et 9).

Les avantages de ce graphisme simple par blocs sont les suivants: capacité réduite de mémorisation suffisante, tant pour les terminaux que pour la banque de données; déformation infime de l'image par des erreurs de transmission et procédure simple de préparation d'images. En revanche, l'inconvénient manifeste est la résolution d'image peu satisfaisante ou parfois insuffisante. C'est pourquoi la nouvelle génération des termi-

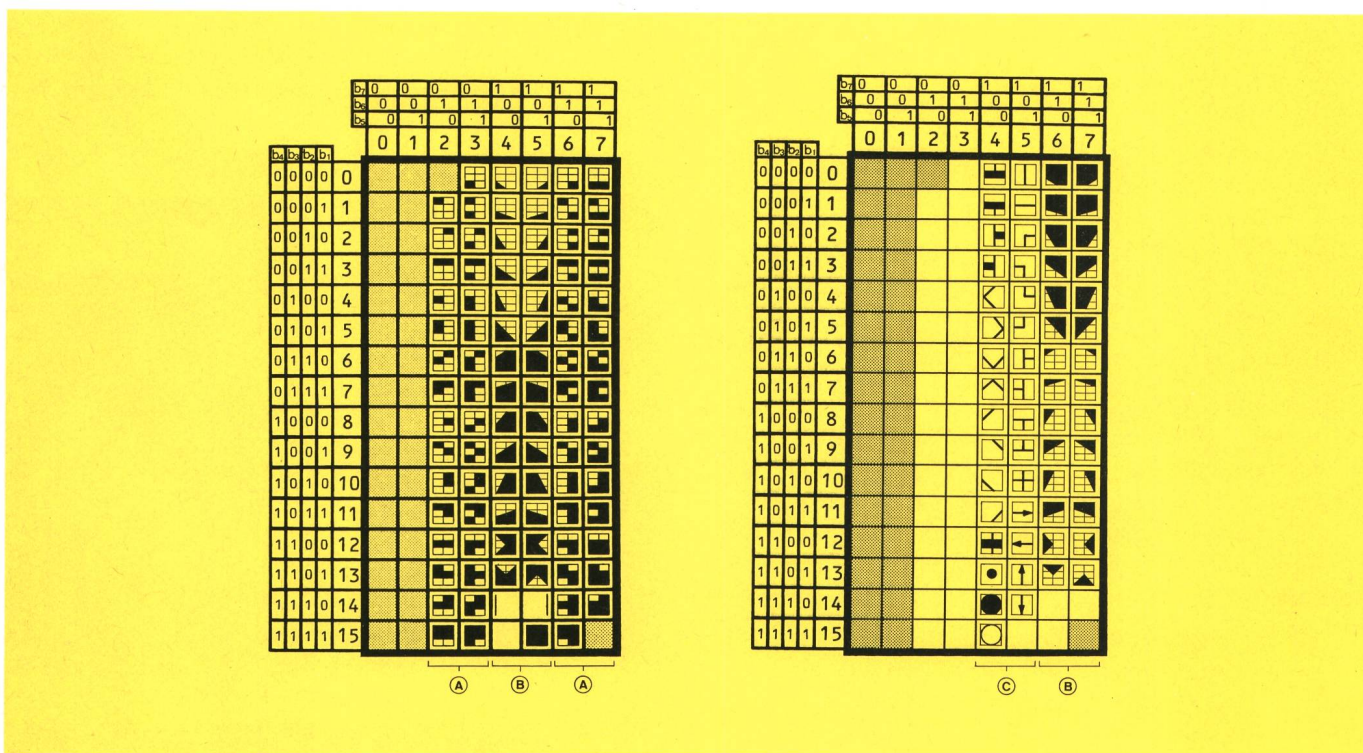


Fig. 10
Graphikzeichensätze — Jeux de caractères graphiques

- (A) Mosaikgraphik — Graphisme en mosaïque
- (B) Schräggraphik — Graphisme oblique

- (C) Strich- und Sondergraphik — Graphisme spécial et au trait



Fig. 11
Schräg- und Strichgraphiken verfeinern die Darstellungen und Illustrationen auf dem Bildschirm — Les graphismes obliques et au trait permettent d'affiner les représentations et les illustrations sur l'écran

und ermöglicht die heute vermisste Abrundung. Alle diese verschiedenen Elemente lassen sich miteinander kombinieren, sie verbessern die Darstellung von Plänen, Diagrammen und Figuren auf Videotextseiten (Fig. 11 und 11a).

6 Alphageometrische Bilddarstellung

Ein starker Impuls, die Bilddarstellung zu verbessern, kam von der durch die kanadische Regierung geförderten *Telidon*-Technologie [7]. Die dabei angewandte geometrische Darstellung gewinnt zurzeit an Bedeutung, da sie auch von der amerikanischen Telefongesellschaft AT&T übernommen wird [8]. Im Gegensatz zur Mosaikgrafik werden nicht komplette Bildinhalte in Form von codierten Zeichen übertragen, sondern nur bestimmte Befehlssequenzen, die eine Generierung des Bildes im Endgerät auslösen. Dies erfordert aber einen erhöhten Aufwand an Steuerintelligenz und Speicherplatz auf der Teilnehmerseite (Fig. 12 und 12a).



Fig. 12
Die alphageometrische Darstellung fasziniert durch ihre ausdrucksvolle Wiedergabe der Bildmotive — La représentation alpha-géométrique fascine par la reproduction impressionnante des motifs picturaux

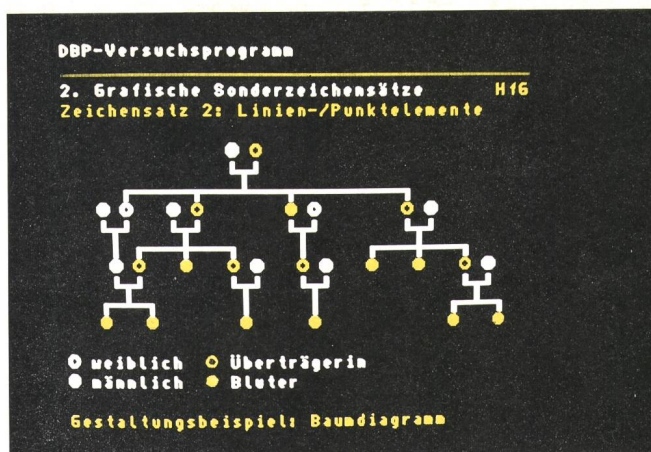


Fig. 11a
Die Kombination von Strich- und Sondergraphik erlaubt das Gestalten von Plänen und Diagrammen zu verbessern — La combinaison de graphismes au trait et de graphismes spéciaux permet d'améliorer la composition des plans et des diagrammes

naux sera complétée par deux nouveaux jeux de caractères graphiques. Les deux répertoires de graphismes interchangeables peuvent être chargés dans les tableaux G1 et G3 (fig. 10).

Ces signes consistant en mosaïques obliques, en traits ou en graphismes spéciaux permettent la composition de représentation et d'illustration plus élaborées. Le graphisme oblique complète le graphisme par blocs et autorise les arrondis dont on doit aujourd'hui encore se passer. Tous ces éléments peuvent être combinés et améliorent la représentation de plans, de diagrammes et de figures sur les pages de Vidéotex (fig. 11 et 11a).

6 Représentation alpha-géométrique d'images

La technologie *Telidon* [7], encouragée par le Gouvernement canadien, a été à l'origine d'améliorations significatives de la représentation des images. La représentation géométrique utilisée dans ce système gagne actuellement en importance, étant donné qu'elle a aussi été adoptée par la Société des téléphones américaine AT&T [8]. Contrairement à ce qui est le cas pour les gra-

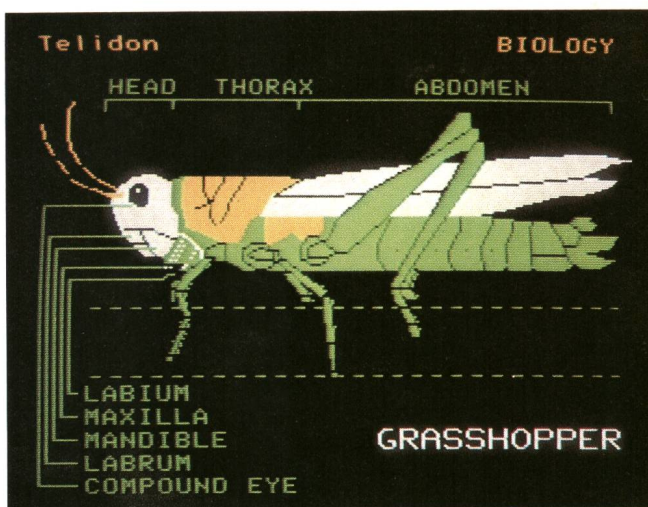


Fig. 12a
Die alphageometrische Bilddarstellung eignet sich besonders gut zur stilisierten Wiedergabe, zum Beispiel dieser Heuschrecke — La représentation alpha-géométrique convient particulièrement bien à la reproduction stylisée d'une sauterelle, par exemple

b ₇ b ₆ b ₅ b ₄ b ₃ b ₂ b ₁ b ₀				b ₇ b ₆ b ₅ b ₄ b ₃ b ₂ b ₁ b ₀							
				0 1 1 1 1 1 1 1							
				0 0 1 1 0 0 1 1							
				0 1 0 1 0 1 0 1							
b ₇ b ₆ b ₅ b ₄ b ₃ b ₂ b ₁ b ₀				0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0							
0	0	0	1	1							
0	0	1	0	2			④				
0	0	1	1	3							
0	1	0	0	4							
0	1	0	1	5							
0	1	1	0	6		①		⑤			
0	1	1	1	7							
1	0	0	0	8							
1	0	0	1	9							
1	0	1	0	10			②		⑥		
1	0	1	1	11							
1	1	0	0	12							
1	1	0	1	13							
1	1	1	0	14			③		⑦		
1	1	1	1	15							

Fig. 13 Die PDI-Befehle in tabellarischer Darstellung — Tableau représentant les instructions PDI

- ① Punkt — Point
- ② Linie — Ligne
- ③ Kreis — Cercle
- ④ Rechteck — Carré
- ⑤ Polygon — Polygone
- ⑥ Bit
- ⑦ Steuerbefehl — Instruction de commande

61 Bildaufbau

Basis für die Bilddarstellung sind die geometrischen Grundelemente Punkt, Linie, Kreis, Rechteck und Polygon. Die Interpretation dieser Bildbeschreibungsbefehle, PDI (Picture Description Instruction) genannt [9], ist in der Codetabelle G1 enthalten (Fig. 13).

Wie für die Mosaikdarstellung bestehen die Befehle und Daten aus 7 bit und einem Paritätsbit für die Erkennung von Übertragungsfehlern. Bit 7 dient als Zeiger oder Flagbit. Hat das Flagbit den Wert 0, wird das ganze Byte als einer der sieben Bildbeschreibungsbefehle erkannt, die am Anfang jeder Datensequenz stehen. Jeder dieser Befehle wird durch die Kombinationen der Bits 3...5 definiert, womit von den acht Möglichkeiten noch eine für spätere Bedürfnisse zur Verfügung steht.

Der Aufbau der PDI wird am Beispiel des einfachsten Elements, des Punktes, erklärt. Die beiden ersten Bits spezifizieren, ob der Punkt auf dem Bildschirm sichtbar oder unsichtbar bleiben soll und ob die dem Befehl folgenden Datenbytes absolute oder relative Koordinatenangaben enthalten.

Die Datenbytes bestimmen, wo sich der Punkt auf dem Schirm befindet. Der Nullpunkt ist bei der absoluten, kartesischen Koordinatenangabe die linke untere Bildschirmcke. Das erste Datenbyte, das dem Befehlsbyte folgt, enthält die höchstwertigen Bits der x- und y-Koordinate. Wie erwähnt, werden die Datenbytes durch das Flagbit gekennzeichnet, das den Wert 1 hat. Die Bits 4...6 enthalten die x-Koordinate, die Bits 1...3 die y-Koor-

phismen in mosaïque, on ne transmet pas ici des images complètes sous forme de caractères codés, mais uniquement certaines séquences d'instructions qui provoquent la génération de l'image sur le terminal. Cela nécessite en revanche une plus haute sophistication de l'intelligence de commande et de la place de mémorisation au niveau du terminal (fig. 12 et 12a).

61 Constitution de l'image

Pour représenter l'image, on se fonde sur les éléments de base géométriques: le point, la ligne, le cercle, le carré et le polygone. L'interprétation de ces instructions de description d'images PDI (Picture Description Instruction) [9] ressort du tableau de code G1 (fig. 13).

Comme pour les représentations en mosaïque, les ordres et les données consistent en 7 bit et en un bit de parité pour l'identification d'erreurs de transmission. Le bit 7 sert d'élément d'identification (flagbit). Si cet élément binaire a la valeur 0, le byte tout entier est reconnu en tant que l'une des sept instructions de description d'image, qui figure au début de chaque séquence de données. Chacune de ces instructions est définie par une combinaison des bits 3...5, l'une des huit possibilités restant disponible pour des applications futures.

L'élément le plus simple, à savoir le point, permet d'expliquer la structure des instructions de description d'image. Les deux premiers bits spécifient si le point doit être visible ou invisible sur l'écran ou si les bytes de données qui suivent l'instruction contiennent des coordonnées absolues ou relatives.

Les bytes de données déterminent l'emplacement du point sur l'écran. Le point 0 se trouve entièrement à gauche au bas de l'écran dans le cas d'une indication en coordonnées cartésiennes absolues. Le premier byte de données, qui succède au byte d'instruction, contient les bits de valeur plus élevée de la coordonnée x et y. Comme nous l'avons dit plus haut, les bytes de données sont désignés par un élément d'identification (flagbit), qui a la valeur 1. Les bits 4...6 définissent la coordonnée x, les bits 1...3 la coordonnée y. En règle générale, l'indication des coordonnées comprend 3 bytes de données, ce qui permet de représenter sur un écran une résolution d'image de 256 pixels. La séquence de données est composée de manière que sa définition puisse être améliorée sans problèmes par l'adjonction de bytes de données supplémentaires (fig. 14).

Les images composées à l'aide des instructions de description d'image peuvent être utilisées comme arrière-plan où se chevaucher, la succession des instructions de description d'image étant choisie librement.

62 Instructions de commande d'image

Les instructions de commande d'image se subdivisent en trois types. C'est ainsi que les couleurs et les valeurs des gris sont déjà marquées dans l'instruction de base CONTROL et que l'indication des valeurs est contenue dans les bytes de données qui suivent. Dans le deuxième groupe d'instructions de commande, la fonction n'est indiquée qu'après l'indication de commande dans le prochain byte d'état. Le dernier groupe comprend encore des bytes de données, après l'indication

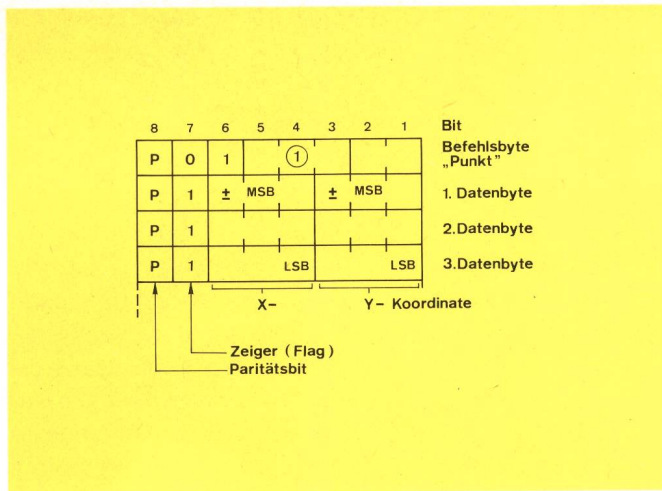


Fig. 14
Aufbau der Befehls- und Datenbytes am Beispiel der Punktdarstellung
 — Structure des bytes d'instruction et de données; l'exemple montre la représentation d'un point
 Befehlsbyte «Punkt» — Byte d'instruction «Point»
 Datenbyte — Byte de données
 Koordinate — Coordonnée
 Zeiger (Flag) — Élément d'identification (Flag)
 Paritätsbit — Bit de parité

ordinate. Normalerweise besteht die Koordinatenangabe aus drei Datenbytes, was auf einem Bildschirm eine horizontale Bildauflösung von 256 Pixel ermöglicht. Die Datenfolge ist aber so aufgebaut, dass sie durch zusätzliche Datenbytes ohne weiteres verfeinert werden kann (Fig. 14).

Die mit den PDI aufgebauten Bilder können als Hintergrund wirken oder sich überlappen, wobei die Reihenfolge der Bildbeschreibungsbefehle beliebig gewählt werden kann.

62 Bildsteuerbefehle

Die Steuerbefehle sind in drei verschiedene Typen eingeteilt. So werden Farb- und Grauwerte bereits im Grundbefehl CONTROL markiert, und die Wertangabe ist in den folgenden Datenbytes enthalten. Bei der zweiten Gruppe von Steuerbefehlen folgt die Funktion erst nach der CONTROL-Anweisung im nächsten Statusbyte. Die letzte Gruppe weist nach der Status- oder Spezifikationsangabe noch Datenbytes auf, die ergänzende Wertangaben ermöglichen (Fig. 15).

Mit der Aufzählung der nun folgenden Statusbefehle soll, hier nur gerahmt, das vielfältige Spektrum von Einsatzmöglichkeiten gezeigt werden:

- Mit CLEAR wird der ganze Schirm gelöscht.
- DOMAIN spezifiziert den Umfang der Datenwörter für die Koordinatenangaben der geometrischen Elemente (Bildauflösung).
- Mit der Befehlsfolge DRAWING wird eine blinkende oder transparente (zum Beispiel Text auf dem normalen Fernsehbild) Bilddarstellung erreicht.
- TONAL bestimmt, ob sich die Wertangabe auf den Farbwert oder den Grauton bezieht.
- Die Sequenz LINE bestimmt die Art der Umrisslinie, ob sie ausgezogen oder punktiert dargestellt werden soll.
- Mit FILL kann die Fläche schraffiert werden, auch mit Linien in verschiedenen Abständen und Richtungen.

de l'état ou de la spécification, qui permettent l'adjonction de valeurs complémentaires (fig. 15).

L'énumération des instructions d'état qui suit indique en bref le spectre étendu des possibilités d'emploi:

- CLEAR permet d'effacer tout le contenu de l'écran.
- DOMAIN fixe l'étendue des mots binaires indiquant les coordonnées des éléments géométriques (résolution de l'image).
- L'instruction DRAWING fait apparaître une image clignotante ou transparente (par exemple texte superposé à une image vidéo normale).
- TONAL spécifie si l'indication des valeurs se rapporte à la couleur ou à la valeur des gris.
- La séquence LINE détermine le genre du contour, à savoir s'il doit être en traits pleins ou en pointillés.
- Par l'instruction FILL, on peut hachurer la surface représentée, les lignes pouvant avoir des directions et des espacements différents.
- L'instruction MARKER correspond à un curseur que l'on peut faire apparaître ou disparaître et déplacer en tous sens.
- WAIT permet d'introduire des temporisations grâce auxquelles des scènes animées peuvent être représentées, par exemple dans des programmes didactiques.
- A l'aide de TEXT, on peut déterminer le format (sens, espacement entre lignes), huit grandeurs différentes, le jeu de caractères et le tabulateur des caractères alphanumériques.

Les caractéristiques les plus impressionnantes du système Telidon sont des images, dont la présentation fascine le spectateur, et une durée de transmission relativement brève. Ces avantages sont contrebalancés par

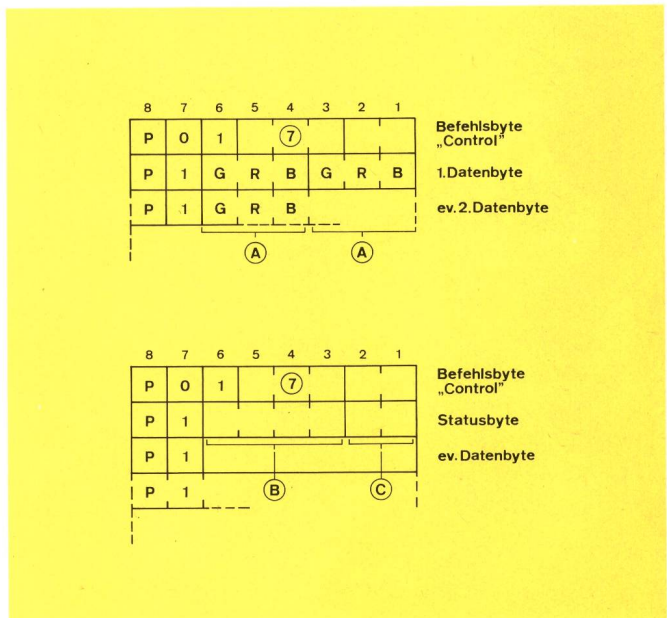


Fig. 15
Aufbau der Bildsteuerbefehle — Structure des instructions de commande d'image

- (A) Farb- und Helligkeitswerte mit abnehmender Intensität — Valeurs de chrominance et de luminosité par intensité décroissante
 - (B) Spezifikationsfeld — Secteur de spécification
 - (C) Ergänzungsfeld — Secteur de complément
- Befehlsbyte «Control» — Byte d'instruction «Control»
 Datenbyte — Byte de données
 Statusbyte — Byte d'état

- Der MARKER stellt einen Cursor dar, der sich ein- oder ausschalten und in jede Richtung verschieben lässt.
- WAIT ermöglicht die Eingabe von Zeitverzögerungen, durch die zum Beispiel in Unterrichtsprogrammen bewegte Abläufe hergestellt werden können.
- Mit TEXT werden Format (Richtung, Zeilenabstand), acht verschiedene Grössen, Zeichensatz und Tabulator der alphanumerischen Zeichen bestimmt.

Die faszinierende Bilddarstellung und die verhältnismässig kurze Übertragungszeit sind die eindrucksvollsten Eigenschaften des Telidon-Systems. Dem stehen zwei Nachteile gegenüber: die starke Beeinflussung des Bildes durch Übertragungsfehler und der grosse Softwareaufwand für die Bildaufbereitung.

7 Alphafotografische Bilddarstellung

Das dritte Bild darstellungsverfahren, die fotografische Wiedergabe, ist in Europa erst im Versuchsstadium. Es war klar, dass den Japanern mit ihren 3500 Schriftzeichen — *Kanji* genannt — der begrenzte Zeichenvorrat eines Charaktergenerators nicht genügte und sie eine geeignetere Methode entwickelten, die natürlich auch eine bessere Darstellung von Grafiken und Bildern erlaubt. Das Videotextsystem der japanischen Telegrafien- und Telefongesellschaft (*NT&T*) heisst *Captain* (*Character and Pattern Telephone Access Information Network*) [10, 11].

Einige spezifische Eigenschaften dieses Systems:

- Es gibt nur zwei Graustufen. Die acht Vordergrundfarben unterscheiden sich durch die halbe Intensität von den Hintergrundfarben. Sie können aber gegenseitig mit einem Kontrollzeichen ausgetauscht werden.
- Es müssen nicht immer ganze Seiten übertragen werden, sondern nur der sich ändernde Inhalt.
- Einzelne Blätter können untereinander verbunden werden und bewegen sich mit konstanter Geschwindigkeit von unten nach oben über den Schirm. Der Betrachter kann sie jederzeit mit einem Tastendruck anhalten.
- Die Seiten werden synchron mit einer Geschwindigkeit von 3200 bit/s übertragen, damit die Wartezeit nicht zu gross wird.

Ein Vorteil der fotografischen Darstellung ist, dass die Bilder vom Informationslieferanten mit einem Bildscanner oder einer TV-Kamera verhältnismässig rasch aufbereitet werden können. Der Hauptnachteil bleibt die Übertragungszeit, solange man die Geschwindigkeit nicht wesentlich erhöhen kann.

71 Differenz Pulse Code Modulation (DPCM)

Das Bild wird mit der in der Farbfernsehetechnik üblichen Luminanz/Chrominanz-Codierung verarbeitet. Das Luminanzsignal entspricht dabei dem Schwarzweissauszug der Farbvorlage, und die Farbinformation ist im Chrominanzsignal enthalten. Da das Auge auf Farbinformation wesentlich weniger empfindlich ist, kann die Chrominanzschärfe gegenüber der Luminanz um den Faktor 4 reduziert werden.

deux inconvénients: l'image est fortement influencée par les erreurs de transmission et sa préparation exige une haute sophistication au niveau du logiciel.

7 Représentation alphafotographique d'images

En Europe, la troisième méthode de représentation des images, à savoir la reproduction photographique, n'en est encore qu'au stade expérimental. Dès le début, il était clair que les 3500 caractères que comporte l'alphabet japonais — appelé *Kanji* — ne pouvaient être représentés au moyen des variantes limitées d'un générateur de caractères et qu'il fallait en conséquence développer une méthode plus appropriée qui permettrait aussi de mieux représenter les graphiques et les images. Le système Vidéotex de l'Administration japonaise des télégraphes et des téléphones (*NT&T*) s'appelle *Captain* (*Character and Pattern Telephone Access Information Network*) [10, 11].

En voici quelques-unes des spécifications:

- On ne distingue que deux valeurs de gris, les huit couleurs d'avant-plan se différencient du fond par leur demi-intensité. Il est possible de les interchanger à l'aide d'un signal de commande.
- Il n'est pas nécessaire de représenter des pages entières, mais seulement la partie modifiée de leur contenu.
- Certaines pages peuvent être liées à d'autres et elles se meuvent à une vitesse constante du bas vers le haut. Le spectateur peut les immobiliser par pression sur une touche.
- Les pages sont transmises en mode synchrone à la vitesse de 3200 bit/s, afin que le temps d'attente soit réduit.

L'un des avantages de la représentation photographique réside dans le fait que le fournisseur d'informations peut préparer les images assez vite au moyen d'un scanner ou d'une caméra TV. L'inconvénient majeur consiste dans la lenteur de la transmission; il subsistera aussi longtemps qu'il sera impossible d'augmenter sensiblement la vitesse.

71 Modulation différentielle par impulsions et codage (MICD)

La technique classique de la télévision en couleur consiste à traiter l'image selon un codage luminance/chrominance. Le signal de luminance correspond alors à la structure noir-blanc du modèle en couleur et l'information couleur est contenue dans le signal de chrominance. Vu que l'œil est beaucoup moins sensible à l'information couleur, la définition de la chrominance peut être réduite du facteur 4 par rapport à la luminance.

Dans le système de modulation par impulsions et codage, l'amplitude du signal est explorée à intervalles réguliers (fréquences d'échantillonnage) puis codée en tant que valeurs numériques. Ces valeurs sont transmises sans modifications dans les systèmes simples. En revanche, dans un système MICD [12], la valeur d'échantillonnage instantanée est comparée à la valeur précédente et seule la différence est quantifiée avant d'être transmise sous forme d'un signal MICD à 4 bit.

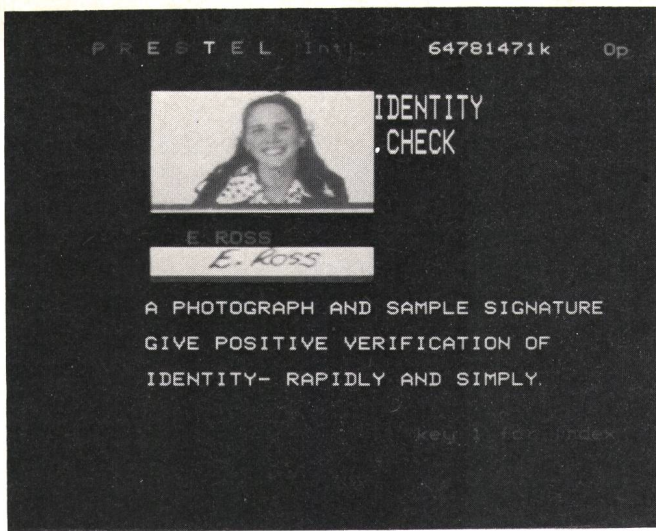


Fig. 16 Die Kombination von alphanumerischem Text und fotografischen Bildern sowie Unterschriften vergrößert die Einsatzmöglichkeiten von Videotex — La combinaison de textes alpha-numériques et d'images photographiques, voire de signatures, augmente les possibilités d'utilisation du Vidéotex

Bei der Pulsmodulation wird die Amplitude in Taktintervallen abgetastet und als digitaler Wert codiert. Bei einem einfachen System werden diese Werte unverändert übertragen. Bei einem DPCM-System wird der momentane Abtastwert mit dem vorhergehenden Wert verglichen, und nur die Differenz zu diesem wird anschließend quantisiert und gelangt als 4-bit-DPCM-Signal zur Übertragung.

Das Codierverfahren ist nicht linear und begrenzt eine scharfe, mit allen Kontrasten versehene Bildwiedergabe. Besonders geringe Helligkeitsabstufungen werden nur schlecht wiedergegeben. Die grobe Quantisierung erzeugt bei vertikalen Linien etwas zerfetzte, unscharfe Kanten, die auch zu der verschwommenen Bildwiedergabe führen. Diese sichtbaren Effekte ergeben sich, wenn Differenzwerte mit begrenzter Länge übertragen werden (Fig. 16).

In künftigen Systemen kommen sicher verbesserte Verfahren der Datenreduktion zur Anwendung. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen ein- und zweidimensionalen Codes. Eindimensionale Codes nutzen zur Reduktion nur statistische Eigenschaften des Bildes in der Zeilenrichtung aus. Zweidimensionale Codes verwenden sowohl die Eigenschaften in der Zeilen- als auch in der Spaltenrichtung.

Einer der bekanntesten eindimensionalen Codes ist der Huffman-Code [12]. Bei ihm werden die Längen weißer und schwarzer Bildpunktfolgen — Lauflängen genannt — codiert. Er besitzt die Eigenschaft, häufige Lauflängen durch kurze Codeworte, seltene durch lange Codeworte darzustellen. Dadurch erzielt man eine geringere Datenmenge als bei der punktwisen Codierung.

Diese Verfahren werden auch zur Datenreduktion in der Faksimiletechnik verwendet.

72 Bildwiedergabe

Die neue Hauptkomponente des Videotexterminals mit alphafotografischer Bilddarstellung ist der zusätzliche Bildspeicher (Fig. 17). Von den 24 kbit sind 16 kbit

Le procédé de codage n'est pas linéaire et présente des limitations dans le cas de la transmission d'une image nette possédant toute la gamme des contrastes. Ce sont en particulier les dégradés de luminosité qui sont mal reproduits. La quantification sommaire conduit à des angles peu nets et légèrement déchiquetés dans les lignes verticales, ce qui se traduit aussi par une restitution floue. Ces effets visibles se produisent lorsque des valeurs différentielles de longueur limitée sont transmises (fig. 16).

Pour de futurs systèmes, on recourra assurément à des procédés améliorés de compression des données. D'une manière générale, on distingue les codes à une dimension et les codes à deux dimensions. Les codes à une dimension n'emploient pour la compression que les caractéristiques statiques de l'image dans le sens des lignes. En revanche, les codes à deux dimensions utilisent aussi bien les caractéristiques dans le sens des lignes que dans celui des colonnes.

L'un des codes à une dimension les plus connus est le code de Huffman [12]. Son principe réside dans le codage des séries de points d'image blancs et noirs, appelés longueurs de parcours (runlength). Ce code a la propriété de représenter par des mots de code courts les séquences fréquentes et par des mots de code longs les séquences rares. Il en résulte un volume de données moins élevé que dans le cas du codage par points.

Ce procédé est aussi utilisé pour la compression de données dans la technique fac-similé.

72 Reproduction de l'image

Le nouvel élément essentiel du terminal Vidéotex avec représentation alphafotographique de l'image est la mémoire d'image qui lui est associée (fig. 17). Des

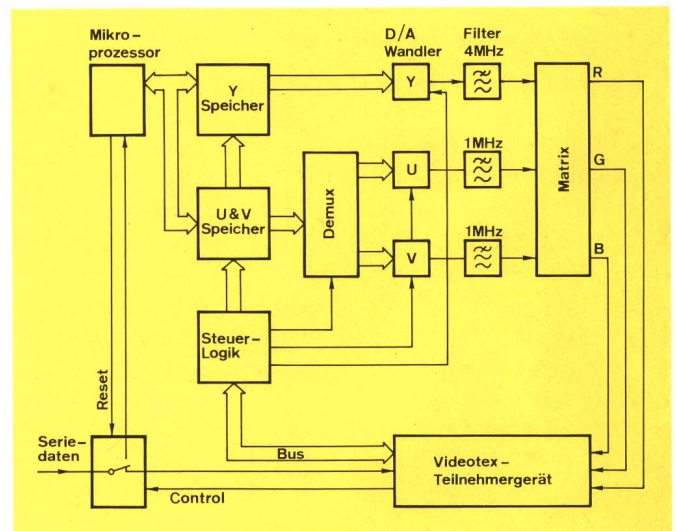


Fig. 17 Blockdiagramm des Versuchsgerätes für die fotografische Bildarstellung bei Prestel — Schéma-bloc de l'appareil expérimental pour la représentation photographique d'images (Prestel)

- Mikroprozessor — Microprocesseur
- Speicher — Mémoire
- Steuerlogik — Logique de commande
- Reset — Remise à zéro
- Seriedaten — Données sérielles
- Control — Commande
- Videotex-Teilnehmergerät — Equipement d'abonné Vidéotex
- Matrix — Matrice
- Filter — Filtre
- D/A-Wandler — Convertisseur N/A

für die Luminanz und 8 kbit für die Chrominanzwerte bestimmt. Der Mikroprozessor demultiplexiert und transformiert die empfangenen seriellen 4-bit-Codewörter in 8-bit-Werte zurück und speichert sie im Bildspeicher ab. Mit diesen 8 bit können 256 Helligkeitsstufen dargestellt werden. Die gespeicherten Daten werden danach mit Digital/Analog-Wandlern in analoge Signale umgeformt. In der Matrixschaltung werden aus dem Luminanzsignal (Y) und den beiden Farbdifferenzsignalen (U, V) die Signale für die Grundfarben (rot, grün, blau) gewonnen. Die Wiedergabe auf dem Schirm geschieht gleichzeitig mit der vorgängig übertragenen Textinformation.

Ein alphafotografisches Bild benötigt in der Datenbank etwa 4 kByte und wird im *Prestel*-System [13] mit Hilfe verknüpfter Blätter gespeichert. Nach einem normalen Videotex-Abfragebefehl erscheint auf dem Schirm zuerst die alphanumerische Textseite, die auch die Position für die folgende Bildinformation markiert.

Die Bildfläche ist aus speicher- und übertragungstechnischen Gründen auf einen Neuntel des Schirmes begrenzt. Die Aufteilung in drei bis vier kleine Bildteile und die Platzierung auf der aktiven Bildfläche ist aber beliebig möglich.

Das gespeicherte Bild ist in Abschnitte unterteilt, die einer Bildzeile entsprechen. Sie werden asynchron ohne Paritätsbit übertragen. Jeder dieser Abschnitte besteht aus Startzeichen, der codierten Bildinformation und einem Zeichen «Ende der Zeile», dem zwei Paritätsbyte folgen (eines für die Luminanz, das zweite für die Chrominanz).

73 Transformationscodierung

Eine weitere Möglichkeit, die Hürde des schmalbandigen Übertragungskanal zu überwinden, erreicht man mit der Transformationscodierung. Diese Methode wird zurzeit auch im englischen *Prestel*-System erprobt.

Bei der Transformationscodierung wird die Grauwertfunktion in einen Spektralbereich überführt (zum Beispiel Fouriertransformation). Die räumliche Verteilung der zu übertragenden Werte verändert sich so, dass eine günstigere Codierung als im Originalbereich möglich ist. Werden bestimmte Spektralwerte weggelassen (Filterung), wird eine Datenreduktion erzielt. Die stufenweise Übertragung der codierten Spektralwerte zum Teilnehmer bewirkt im Empfangsgerät ein Bild mit zunehmender Auflösung. Die Bilddaten werden durch eine Vorverarbeitung komprimiert. Das erste Bild, das der Empfänger nach kurzer Übertragungszeit erhält, ist noch grob und unscharf. Durch weitere Übertragungen des Bildes kann man die gewünschte feine Bildauflösung nach eigenem Ermessen selbst bestimmen. Gerade mit dieser vom Empfänger subjektiv beurteilten Bildauflösung lässt sich im Mittel wesentlich Übertragungszeit sparen (Fig. 18a, b und c).

Der Bildspeicherbedarf kann, verglichen mit der DPCM-Technik, etwa um den Faktor 2 reduziert werden und beträgt 2...3 kBytes je Videotextseite in der *Prestel*-Datenbank.

Durch die Rücktransformation der Spektralwerte im Empfangsgerät wird das Bild wieder rekonstruiert. Die Teilbildinformationen werden mit Hilfe eines Bildgenera-

24 kbit, 16 kbit sont réservés à la luminance et 8 kbit aux valeurs de chrominance. Le microprocesseur demultiplexe et transforme les séries de mots de code à 4 bit en valeurs de 8 bit et les mémorise dans la mémoire d'image. Ces 8 bit permettent de représenter 256 degrés de luminosité. Les données mémorisées sont ensuite transformées en signaux analogiques au moyen de convertisseurs numérique/analogique. En partant du signal de luminance (Y) et des deux signaux couleur différentiels (U,V), on constitue dans la matrice les signaux

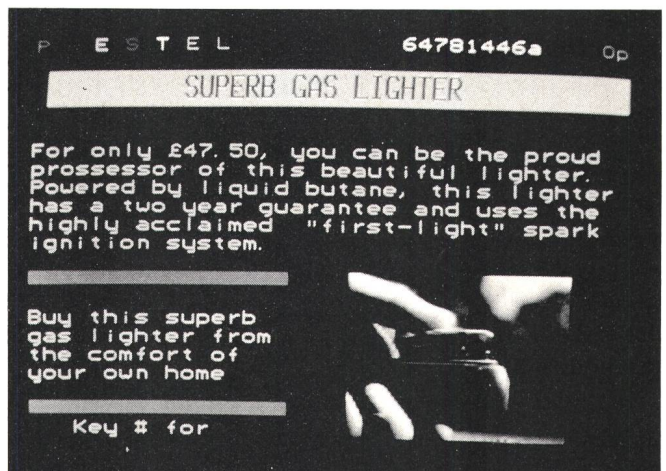
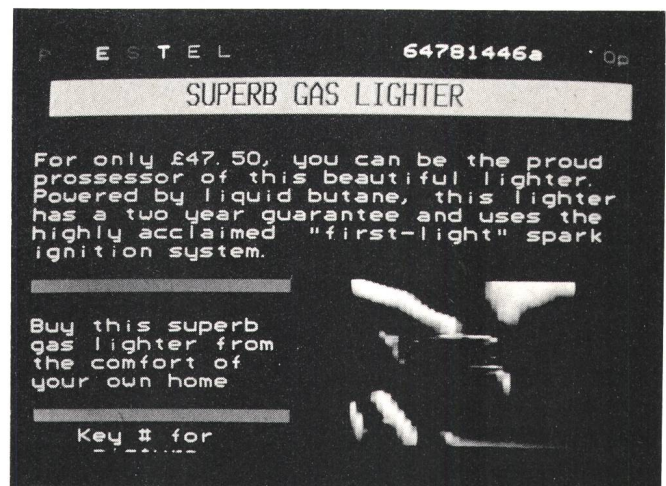
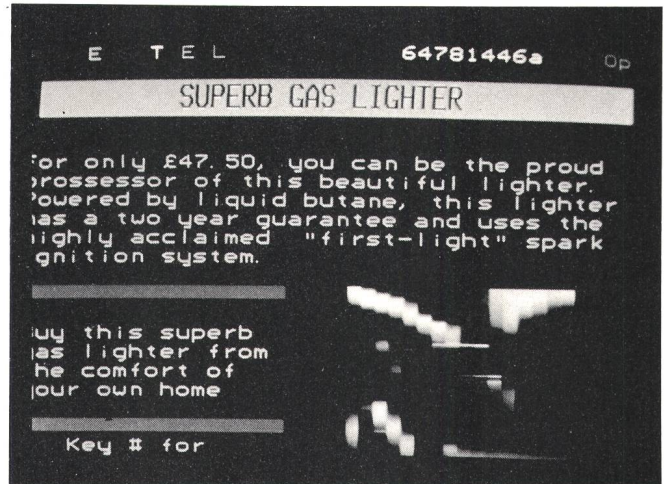


Fig. 18a, b, c
Mit der Transformationscodierung kann der Empfänger die gewünschte feine Bildauflösung selbst bestimmen und damit subjektiv Übertragungszeit einsparen — Avec le codage de transformation, le récepteur peut définir lui-même la résolution plus ou moins fine de l'image et économiser de manière subjective du temps de transmission

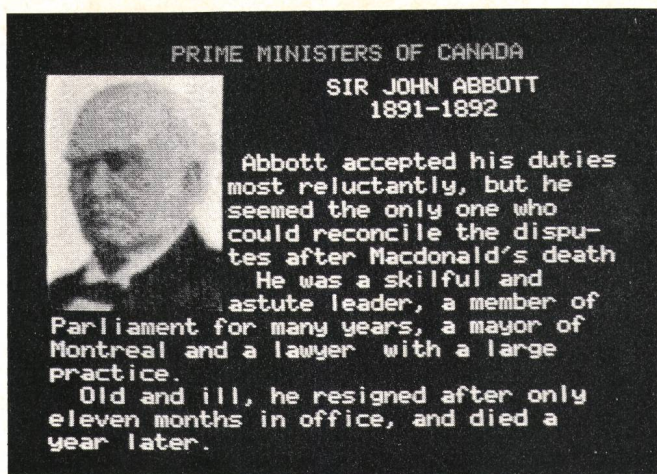


Fig. 19
Sinnvoll ist die fotografische Bildwiedergabe bei Telidon auch nur, wenn sie nicht mehr als 1/10 bis 1/5 der aktiven Bildfläche umfasst — Avec le système Telidon, la reproduction d'images photographiques n'a de sens que si celles-ci n'occupent que le 1/10 ou le 1/5 de la surface active de l'écran

tors aufgebaut und dann lagegerecht zum bereits übertragenen Zwischenbild im Bildspeicher addiert. Um den Decodieralgorithmus etwas zu vereinfachen, werden die Chrominanzwerte, die die Farbinformation enthalten, am Ende jeder Blockzeile übertragen, statt sie mit den Luminanzwerten zu multiplexieren.

74 Fotografische Betriebsart bei Telidon

Auch das kanadische Telidon-System erlaubt die fotografische Bilddarstellung. Mit dem Operationsbefehl BIT können Bilder Punkt für Punkt beschrieben werden. Der Wert jedes Bildpunktes enthält die Information über die Graustufenintensität. Diese Bildpunkte, deren Grössen definiert werden, sind unabhängig von der physikalischen Pixelgrösse und können das Bild grob oder fein auflösen. Die Organisation des Speichers kann charakter- oder bildpunktorientiert sein; in jedem Fall ist der BIT-Befehl unabhängig von der verwendeten Hardware und der Implementationsart (Fig. 19).

Das fotografische Bild umfasst im Durchschnitt $1/10 \dots 1/5$ der aktiven Bildfläche; Höhe, Breite und Platz innerhalb des Schirmes können frei gewählt werden.

Die ganze Bildsequenz setzt sich aus den folgenden Elementen zusammen: BIT-Befehl, Koordinatenangabe, Anzahl der Bildpunkte je Zeile, Bildpunktgrösse, Verpackungsart und einzelne Bildwerte (Fig. 20). Die Koordinatenangabe, die im Abschnitt 61 beschrieben ist, kann je nach BIT-Befehl auch weggelassen werden.

Die Bildgrösse ist eine Verhältniszahl zwischen Bildpunkt- und Schirmbreite und somit unabhängig von der physikalischen Auflösung des Schirmes. Ein Beispiel soll die Zusammenhänge etwas illustrieren.

Die Anzahl Bildpunkte sei 50 und die Bildgrösse $1/128$. Bei einem Schirm mit einer Auflösung von 256 Pixel in der x-Achse ergibt dies zwei physikalische Pixel je Bildpunkt. Das Verhältnis Bild- zu Schirmbreite ist 0,39. Hat der Schirm aber eine Auflösung von 1024 Pixel in der x-Achse, ergibt dies acht physikalische Pixel je Bildpunkt. Das Verhältnis Bild/Schirm bleibt jedoch unverändert.

pour les couleurs fondamentales (rouge, vert, bleu). La reproduction sur l'écran se déroule simultanément avec les informations de texte précédemment transmises.

Une image alphaphotographique exige dans la banque de données environ 4 kbytes et elle est mémorisée dans le système Prestel [13] à l'aide de pages liées. Après une instruction de sortie normale du Vidéotex, la page de texte alphanumérique apparaît d'abord sur l'écran et «marque» également la position des autres informations vidéo.

Pour des raisons touchant les techniques de mémorisation et de transmission, la surface de l'image est limitée à $1/5$ de l'écran. Il est cependant possible de la subdiviser à volonté en 3...5 images partielles et de procéder à une disposition libre des éléments vidéo sur la surface de l'écran.

L'image mémorisée est subdivisée en sections qui correspondent à une ligne d'image. Ces dernières sont transmises en mode asynchrone sans bit de parité. Chacune de ces sections est composée des éléments suivants: signal de départ, information d'image codée et signal «fin de ligne», suivis de deux bits de parité (le premier pour la luminance et le deuxième pour la chrominance).

73 Codage par transformation

Une autre manière de surmonter l'obstacle que représente une voie de transmission à bande étroite consiste dans le codage par transformation. Cette méthode fait actuellement l'objet d'essais dans le système anglais Prestel.

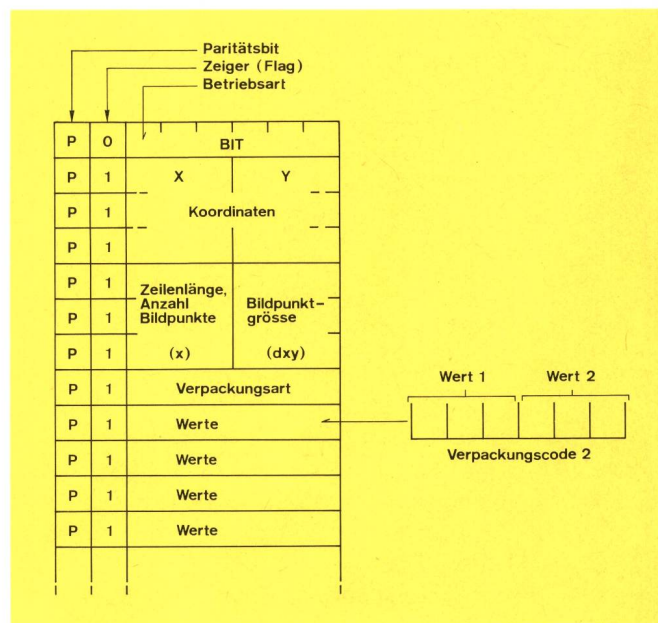


Fig. 20
Format der fotografischen Bildübertragung beim Telidon-System — Format de la transmission photographique d'images dans le système Telidon

- Paritätsbit — Bit de parité
- Zeiger (Flag) — Élément d'identification (Flag)
- Betriebsart — Mode d'exploitation
- Koordinaten — Coordonnées
- Zeilenlänge, Anzahl Bildpunkte — Longueur des lignes, nombre de points d'image
- Bildpunktgrösse — Grandeur des points d'image
- Verpackungsart — Mode d'assemblage
- Werte — Valeurs
- Verpackungscode — Code d'assemblage

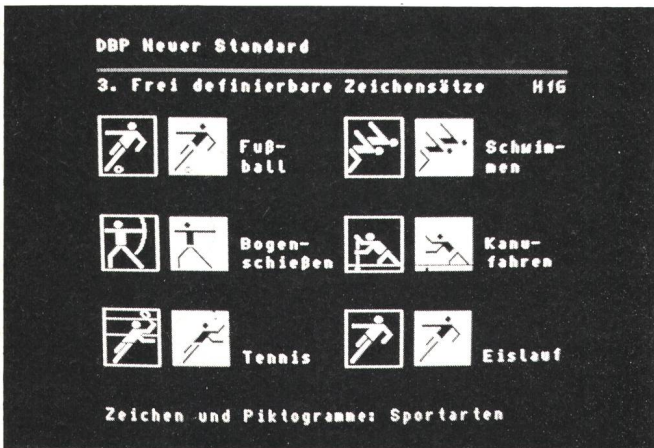
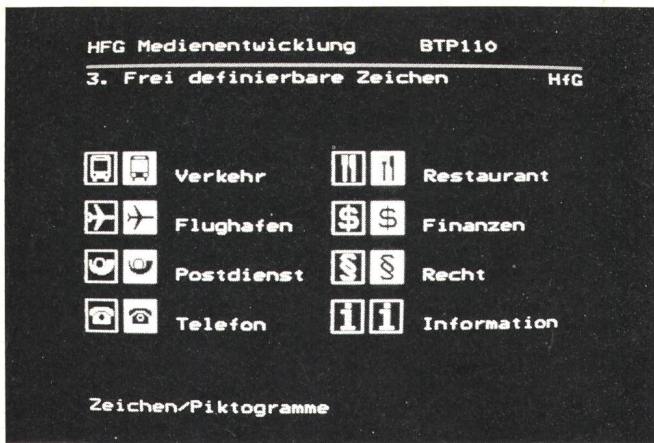


Fig. 21, 22
Zweckmässig ist der Einsatz frei definierbarer Zeichen bei Symbolen, Signeten und Piktogrammen — L'utilisation de signes librement définissables n'a de sens que pour les symboles, les signes particuliers et les pictogrammes

Mit der Verpackungsart wird angegeben, wie viele Bits ein Bildpunkt umfasst. Zum Beispiel entspricht der Verpackungscode 1: zwei bit je Bildpunkt und der Pakungscode 2: drei bit je Bildpunkt. Das heisst, dass in den nachfolgenden Werten immer zwei Bildpunkte je Byte verpackt sind, die eine Auflösung des Bildes in acht Graustufen ermöglichen.

8 Frei veränderbare Zeichensätze (DRCS)

Der Einsatz von frei veränderbaren Zeichensätzen, häufig auch als DRCS (*Dynamically Redefinable Character Sets*) bezeichnet, ist ein einfacher und billiger Weg, das heutige Videotextsystem mit einer hochauflösenden Darstellungsmöglichkeit zu verbessern. Die Anwendung dieser Technik ermöglicht es, Firmensignete, Grafiken, besondere Zeichen in Fahrplänen oder Wetterkarten, aber auch arabische oder japanische Schriftzeichen unter Ausnutzung des Auflösungsvermögens der Fernsehbildröhre darzustellen. (Fig. 21, 22 und 23).

Welches sind nun die Unterschiede zwischen den alphanumerischen und den frei veränderbaren Zeichen? Wie im Abschnitt 4 beschrieben, besteht jedes Charakterfeld aus einer Matrix von 10 Reihen zu je 12 Bildpunkten. Normalerweise wird für die sichtbare Darstellung auf dem Bildschirm, zum Beispiel des Buchstabens D, eine Matrix des Festwertspeichers (ROM) vom Halbleiterhersteller fest programmiert. Der Buchstabe D wird dann nur noch durch das Codewort 4/4 aufgerufen.

Dans le codage par transformation, on transfère la fonction des valeurs de grille en une plage spectrale (par exemple par une transformation de Fournier). La distribution spatiale des valeurs à transmettre se modifie de telle sorte qu'il en résulte un codage plus favorable que dans la plage d'origine. Si l'on élimine certaines valeurs spectrales (filtrage), on obtient une réduction du débit binaire. La transmission par étapes des valeurs spectrales codées à l'abonné produit sur le récepteur une image dont la résolution devient toujours meilleure. Les données vidéo sont comprimées par un processus de prétraitement. La première image que le récepteur reçoit après une brève durée de transmission est encore sommaire et peu nette. Toutefois, par des transmissions supplémentaires de l'image, on peut déterminer à volonté la résolution selon la finesse désirée. Le fait que l'utilisateur peut juger subjectivement du degré de résolution d'image au point de réception permet une économie moyenne du temps de transmission (fig. 18a, b et c).

Comparée au système MICD, la capacité de la mémoire d'image peut être réduite environ de moitié et comporte de ce fait 2...3 kbit par page de Vidéotex dans la banque de données Prestel.

L'image est reconstituée par reconversion des valeurs spectrales dans le récepteur. Les informations d'images partielles sont produites à l'aide d'un générateur d'images puis additionnées dans la mémoire d'image, en position correcte, à l'image intermédiaire déjà transmise. Pour simplifier quelque peu l'algorithme de décodage, on transmet à la fin de chaque ligne du bloc les valeurs de chrominance qui définissent l'information couleur, au lieu de les multiplexer avec les valeurs de luminance.

74 Système d'exploitation photographique de Telidon

Le système canadien Telidon permet également la représentation photographique d'images. A l'aide de l'instruction BIT, il est possible de définir des images point par point. La valeur de chaque point d'image contient également l'information qui définit l'intensité de l'échelle des gris. Ces points d'image, dont la grandeur est définie, sont indépendants de la grandeur physique «Pixel» et ils sont en mesure de procurer une définition

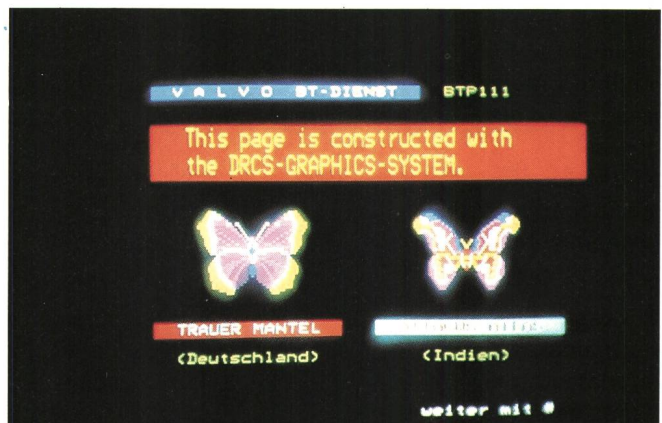


Fig. 27
Mehrfarbige, frei definierbare Zeichen, wie diese Schmetterlinge, ermöglichen praktisch eine fotografische Auflösung von kleinen Bildausschnitten — Des signes librement définissables en plusieurs couleurs, tels ces papillons, permettent une résolution pratiquement photographique de petits extraits d'image

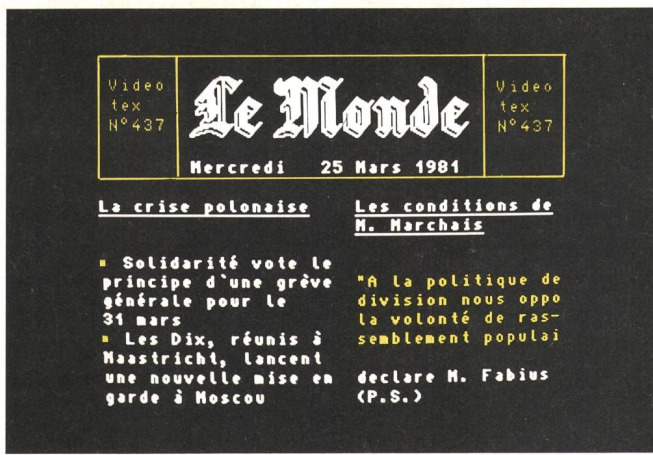


Fig. 23
Die Wiedergabe von charakteristischem Text oder Namen, über mehrere Seiten wiederholt, ist die ideale Anwendung von frei definierbaren Zeichen (DRCS) – La reproduction de textes caractéristiques ou de noms se répétant sur plusieurs pages constitue une utilisation idéale des signes librement définissables (DRCS)

Nicht so einfach ist der Vorgang bei den frei veränderbaren Zeichen; diese müssen, bevor sie über ein Codewort aufgerufen werden können, von der Datenbank in den Speicher (RAM) des Teilnehmergerätes geladen werden (Fig. 24).

Die normalerweise mit einer Escapesequenz in den Grafiksatz G3 transferierten Zeichen werden mit einer SS3-Sequenz auf den Bildschirm gebracht. Ist ein Zeichen einmal im Teilnehmergerät geladen, dann kann es beliebig oft abgerufen werden. Besonders geeignet ist dieses Verfahren, wenn je Seite oder Session die geladenen Zeichen mehrmals verwendet werden können. Vorteilhaft ist dabei, dass aus der grossen Palette von Zeichen nur jene ins Teilnehmergerät geladen werden, die für die gewünschte Darstellung auch eingesetzt werden (Fig. 25).

81 Codierung- und Ladeverfahren

Damit die frei verfügbaren Zeichen auch flexibel eingesetzt werden können, sind unterschiedliche Betriebsarten vorgesehen. So sind drei verschiedene Matrixgrößen und auch verschiedene Farbaufösungen innerhalb des Feldes möglich (Tab. II). Die Zeichenmatrix kann dabei in Felder aufgelöst werden, die sich dann auch kombiniert darstellen lassen. Dadurch wird, je nach Anwendung, eine kürzere Übertragungszeit erzielt.

Tabelle II. Die verschiedenen Zeichenfelder für DRCS
Tableau II. Les différents secteurs de caractères du système DRCS

Zeichenmatrix – Matrice de caractères	Anzahl Farben – Nombre de couleurs	Maximale Anzahl ladbarer Zeichen – Nombre maximal de caractères chargeables
12 x 10	2	94
12 x 10	4	47
6 x 10	2	188
6 x 10	4	94
6 x 10	16	47
6 x 5	4	188
6 x 5	16	94

Die Codierungsmethode setzt voraus, dass die Zeichen asynchron über die Leitung ins Teilnehmergerät

sommaire ou fine de l'image. La mémoire peut être organisée soit en mode caractères soit en mode points, l'instruction BIT étant dans tous les cas indépendante du matériel utilisé et du genre d'implémentation (fig 19).

En moyenne, l'image photographique comprend 1/10...1/5 de la surface active de l'image, la hauteur, la largeur et la place sur l'écran pouvant être choisies librement sur l'écran.

La séquence d'image complète comprend les éléments suivants: instructions BIT, coordonnées, nombre de points d'images par ligne, grandeur du point d'image, mode d'assemblage et valeurs d'images discrètes (fig. 20). L'indication des coordonnées, décrite dans le paragraphe 61, peut également être omise suivant l'instruction BIT.

La grandeur d'image est en rapport entre la largeur du point et la largeur de l'écran, ce qui la rend indépendante du pouvoir de résolution physique de l'écran. L'exemple suivant illustre ces relations:

Admettons que le nombre des points d'image soit 50 et la dimension de l'image 1/128. Compte tenu d'un écran ayant un pouvoir de résolution de 256 pixels dans l'axe des x, il en résulte deux pixels physiques par point d'image. Le rapport largeur d'image/largeur d'écran est de 0,39. Si l'écran a un pouvoir de résolution de 1024 pixels dans l'axe des x, on obtient huit pixels physiques par point d'image. Le rapport image/écran reste toutefois inchangé. Le mode d'assemblage indique le nombre de bits par point d'image. Le code d'assemblage 1 correspond par exemple à 2 bit par point d'image et le code d'assemblage 2 à 3 bit par point d'image. Cela signifie que, dans les valeurs suivantes, deux points d'image seront toujours groupés dans chaque byte, ce qui permet une résolution de l'image comportant huit échelons de gris.

8 Jeux de caractères dynamiquement redéfinissables (DRCS)

L'emploi de jeux de caractères librement modifiables, appelés fréquemment DRCS (Dynamically Redefinable Character Sets), est une méthode simple et peu coûteuse permettant d'améliorer le système Vidéotex actuel par une possibilité de représentation à haut pouvoir de définition. Le recours à cette technique permet de représenter des emblèmes d'entreprise, des graphismes, des signes particuliers d'horaires ou de cartes météorologiques, des caractères arabes ou japonais par la mise à profit du pouvoir de résolution du tube de télévision (fig. 21, 22 et 23).

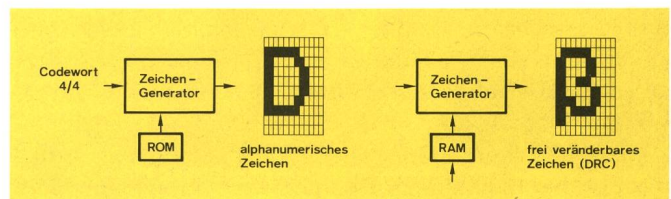


Fig. 24
Darstellungsprinzip von alphanumerischen und frei veränderbaren Zeichen – Principe de la représentation de caractères alpha-numériques librement modifiables
Codewort – Mot de code
Zeichengenerator – Générateur de caractères
Alphanumerische Zeichen – Caractères alpha-numériques
Frei veränderbares Zeichen – Caractère librement modifiable

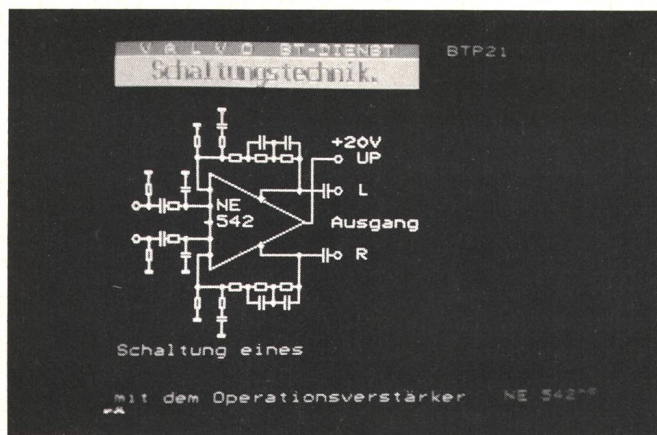


Fig. 25 Auch ganze elektrische Schaltungen können mit Hilfe von Strichgraphik und frei definierbaren Zeichen dargestellt werden — A l'aide des graphismes au trait et des signes librement définissables, il est possible de reproduire des schémas électriques entiers

übertragen werden. Bei den verschiedenen Feldern ist es sinnvoll, eine Matrixzeile von sechs Punkten als ein Zeichen zu senden, was bei einem Feld von 10 x 12 Punkten maximal 20 Bytes ergibt. Die 64 Zeichenkombinationen werden in vier Spalten zu je 16 Zeichen in binärer Folge codiert. Es bleiben somit noch zwei Spalten zu je 16 Zeichen, die für Steuerzeichen oder für zusätzliche spezielle Befehle genutzt werden können. Zum Beispiel: Fülle den Rest des Feldes mit 0 beziehungsweise 1 oder wiederhole die Punktzeile 1 x, 2 x oder 9 x (Fig. 26). Bei vielen Zeichen kommen oft Zeilen mit Wiederholungen oder begrenzter Punktfolge vor. Mit den erwähnten Kompressionsbefehlen lassen sich im Mittel 20 % der Übertragungszeit einsparen.

Enthält die Matrix nur zwei Farben, dann ist die eine die Hinter-, die andere die Vordergrundfarbe. Bei vier Farben werden am Anfang der Ladeprozedur die Farbtribute geladen. Die Zeichenfolge wird dabei zweimal übertragen, das erste Mal für die Farben 1 und 2, das zweite Mal für die Farben 3 und 4. Benötigt man alle 16 Farben, das heisst die acht Farbtöne je mit voller und halber Intensität im frei veränderbaren Zeichen, dann ist eine vierfache Übertragung der Matrix nötig, je einmal für die Farben Rot, Grün, Blau und die halbe Intensität. Fehlt eine Grundfarbe, kann die Übertragung für die fehlende Farbe natürlich weggelassen werden (Fig. 27, siehe Seite 278).

9 Schlussfolgerungen

Vom privaten Informationsbezüger sind gute Bilder und abwechslungsreiche Grafiken sicher erwünscht, spielt doch die Präsentation der Information eine nicht zu unterschätzende Rolle für die Akzeptanz von Videotext. Demgegenüber wird der Informationslieferant in bezug auf Grafik und Bilder eher zurückhaltend sein, erfordern solche Seiten doch einen höheren Arbeitsaufwand, da sie sich heute noch nicht automatisch aufbereiten lassen. Das heisst, dass für die Gestaltung von Bild- und Grafikseiten zuwenig Hard- und Software-Werkzeuge vorhanden sind.

Dass ein feingerastertes Bild mit der fotografischen Betriebsart die beste Auflösung hat, ist nicht neu. Es

Quelles sont les différences entre les caractères alphanumériques et les caractères librement modifiables? Comme cela est décrit au paragraphe 4, chaque secteur d'un caractère consiste en une matrice de 10 rangées à 12 points d'image. Habituellement, on utilise pour la représentation visible sur l'écran d'un caractère, par exemple la lettre D, une matrice de la mémoire morte (ROM) programmée à demeure par le constructeur. Il suffit alors de solliciter l'émission de la lettre D par le mot de code 4/4.

Le processus est moins simple dans le cas des caractères librement modifiables; avant qu'ils puissent être sollicités par l'envoi d'un mot de code, ils doivent être chargés par la banque de données dans la mémoire vive (RAM) de l'équipement de l'utilisateur (fig. 24).

Les caractères habituellement transférés dans le jeu de graphismes G3 au moyen d'une séquence d'échappement (escape) sont présentés sur l'écran au moyen d'une séquence SS3. Une fois chargé dans un équipement d'abonné, un caractère peut être sollicité à volonté. Cette méthode convient particulièrement à l'utilisation multiple d'un caractère donné sur une même page. L'avantage réside aussi dans le fait qu'on ne charge dans la mémoire de l'équipement d'abonné que les caractères de la vaste palette disponible qui seront réellement utilisés pour la représentation souhaitée (fig. 25).

81 Procédures de codage et de chargement

Afin que les caractères librement disponibles puissent être utilisés souplement, divers modes d'exploitation

				0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1		
0	0	1	0	1	0	0	1	1			
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1		
0	0	0	0	0							
0	0	0	1	1							
0	0	1	0	2							
0	0	1	1	3							
0	1	0	0	4							
0	1	0	1	5							
0	1	1	0	6							
0	1	1	1	7							
1	0	0	0	8							
1	0	0	1	9							
1	0	1	0	10							
1	0	1	1	11							
1	1	0	0	12							
1	1	0	1	13							
1	1	1	0	14							
1	1	1	1	15							

Fig. 26 Übertragungscode für DRCS — Code de transmission pour le système DRCS

Beispiele aus der Codetabelle — Exemples du tableau de code:
 ■■■■ entspricht der Matrixzeile 21 — correspond à la ligne de matrice 21
 ■■■■ entspricht der Matrixzeile 43 — correspond à la ligne de matrice 43

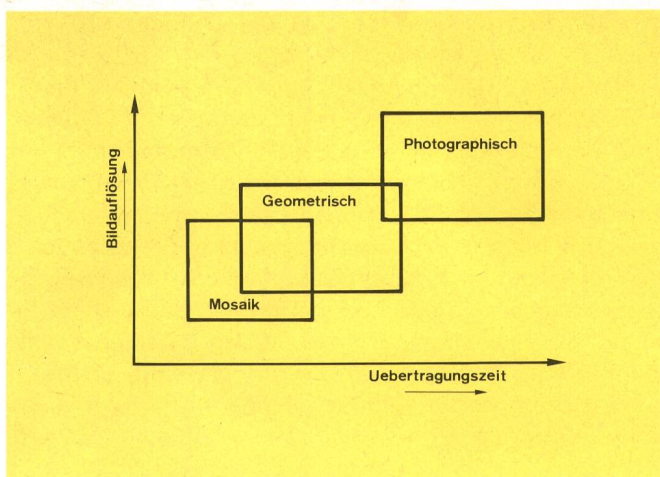


Fig. 28
Zusammenhang zwischen Übertragungszeit und Bildauflösung der verschiedenen Darstellungsverfahren — Relation entre le temps de transmission et la résolution d'image pour divers procédés de représentation

Bildauflösung — Résolution d'image

Mosaik — Mosaïque

Geometrisch — Géométrique

Fotografisch — Photographique

Übertragungszeit — Temps de transmission

stellt sich nur die Frage, ob wirklich jede Anwendung eine solche Bildauflösung braucht (Fig. 28).

Zeichenorientierte Grafiksätze sind bestens geeignet für die Darstellung von Plänen und Balkendiagrammen. Für stilisierte Bilder und Grafiken, in denen besonders wichtige und markante Teile betont werden sollen, ist die geometrische Darstellung das ideale Mittel. Soll ein Bild in allen Einzelheiten naturgetreu wiedergegeben werden, wie das etwa in Katalogen erforderlich ist, kann wahrscheinlich kaum auf die fotografische Darstellung verzichtet werden. Die dynamisch wiederdefinierbaren Charakteren bieten in kleinen Bildausschnitten und für spezielle Zeichen, wenn sie über einige Seiten oft wiederholt werden können, eine effiziente Nutzung. Ihre universelle Anwendung lässt sich heute noch gar nicht abschätzen.

Bewegte Bilder und Musik, wie sie uns das Fernsehen anbietet, sind mit dem schmalbandigen Übertragungskanal der Telefonleitung nicht erreichbar. Technisch nicht unmöglich und vielleicht schon bald Wirklichkeit wird die Wiedergabe von codierter Sprache aus *Vocoder* und die Bewegung in Bildausschnitten. Dynamische Bilder, wie die Bewegung der Luftmassen in Wetterkarten oder Funktionsabläufe in Lernprogrammen, können in manchen Anwendungen die Information sinnvoll ergänzen.

Bibliographie

- [1] Klingler R. Fernseh-Bildschirmtextsystem. Bern, Techn. Mitt. PTT 56 (1978) 7, S. 254.
- [2] European Interactive Videotex Service, Display Aspects and Transmission Coding. CEPT Sub-Working Group CD/SE, Recommendation T/CD 6-1.
- [3] Fischer A. Flache Fernseh-Bildschirme. Berlin, Nachrichtentechn. Zeitschrift 33 (1980) 2, 3 und 4.
- [4] Code Extension Techniques for Use with 7 bit Coded Character Set. ISO 2022. Geneva, International Standard Organization.

sont prévus. Il est de ce fait possible de disposer de trois grandeurs différentes de matrice et de diverses résolutions des couleurs à l'intérieur d'un secteur (tab. II). La matrice de caractères peut être décomposée en secteurs qui peuvent alors aussi être représentés sous forme de combinaisons. Il en résulte, selon l'application, une durée de transmission réduite.

Cette méthode de codage présuppose que les caractères soient transmis sur la ligne vers l'équipement d'abonné en mode asynchrone. Pour divers secteurs, il est rationnel d'envoyer en tant que signal une ligne de la matrice de 6 points, ce qui donne au maximum 20 bytes pour un secteur de 10×12 points. Les 64 combinaisons de caractères sont codées dans quatre colonnes à 16 caractères chacune selon une succession binaire. Il reste ainsi encore deux colonnes de 16 caractères, qui sont utilisées pour des signaux de commande ou pour des instructions spéciales complémentaires. Exemple: remplir le reste du secteur par des 0 ou des 1 ou répéter la ligne de points $1 \times$, $2 \times$ ou $9 \times$ (fig. 26). De nombreux caractères se composent souvent de lignes avec des répétitions ou des successions limitées de points. Au moyen des instructions de compression citées, il est possible d'économiser en moyenne 20 % du temps de transmission.

Si la matrice ne comprend que deux couleurs, l'une est celle de l'arrière-plan et l'autre celle de l'avant-plan. Dans le cas de quatre couleurs, on charge les attributs de couleurs au début de la procédure de chargement. La succession des caractères est alors transmise deux fois, la première fois pour les couleurs 1 et 2, la deuxième fois pour les couleurs 3 et 4. Souhaite-t-on utiliser l'ensemble des 16 couleurs, à savoir chacune des huit couleurs à demi-intensité et à pleine intensité avec des caractères librement modifiables, il est nécessaire de transmettre quatre fois la matrice, c'est-à-dire une fois pour chacune des couleurs rouge, verte, bleue et la demi-intensité. En l'absence d'une des couleurs fondamentales, on peut évidemment supprimer la transmission pour la couleur manquante (fig. 27, voir page 278).

9 Conclusions

Le preneur d'informations privé souhaite certainement de bonnes images et des graphismes variés, si l'on songe que la présentation de l'information joue un rôle non négligeable pour l'accueil qui sera réservé au Vidéotex. En revanche, le fournisseur d'informations se montrera sans doute plutôt réservé pour ce qui est des graphismes et des images, étant donné que de telles pages nécessitent plus de travail, puisqu'elles ne peuvent pas aujourd'hui encore être préparées automatiquement. En d'autres termes, cela signifie qu'on dispose encore de trop peu de moyens auxiliaires au plan du matériel et du logiciel pour l'aménagement des pages d'images et de graphismes.

Il n'est certainement pas nouveau de rappeler qu'une image finement tramée selon le procédé photographique présente le meilleur pouvoir de résolution. On peut cependant se demander si toutes les applications exigent une définition élevée de cette qualité (fig. 28).

Des jeux de graphismes en mode caractères conviennent certainement très bien à la représentation de plans ou de diagrammes en barres ou en colonnes. En re-

- [5] International Information Exchange for Interactive Videotex. Geneva, Recommendation S. 100. CCITT Yellow Book, Vol. VII.2, 1980, p. 165.
- [6] *Fedida S.* Viewdata. London, Wireless World 83 (1977) 1494, 1495, 1496, 1497.
- [7] *Bown H. G., O'Brien C. D. and Sawchuk W.* A General Description of Telidon — A Canadian Proposal for Videotex Systems. Ottawa, Communications Research Centre (1978) Technical Note 697-E.
- [8] Presentation Level Protocol. Videotex Standard 1981. New York, American Telephone and Telegraph Comp.
- [9] Picture Description Instructions for Geometric and Photographic Image Codings in Videotex Systems. Canadian Contribution to «CCIR IWP 11/3 Broadcasting Services Intended for Alphanumeric and/or Graphic Display (Teletext Services)» and to «Ad hoc CCIR/CCITT Joint Working Party for Alphanumeric and/or Graphic Display on Television Receivers.»
- [10] CAPTAIN System. Ministry of Posts & Telecommunications/Nippon Telegraph & Telephone Public Corp.
- [11] *Kumamoto T. and Ohkoshi S.* CAPTAIN System Features, Presentation Capability and Transmission Method. London, First World Conference on Viewdata, Videotex & Teletext, 1980, p. 93 (Viewdata 80).
- [12] *Huffman D. A.* A Method for the Construction of Minimum Redundancy Codes. New York, Proceedings IRE 40 (1952) 9, p. 1098.
- [13] *Clarke K. E.* What Kind of Pictures for Videotex? A Discussion of the Future of Videotex Terminals and Display Technology. London, First World Conference on Viewdata, Videotex & Teletext, 1980, p. 83 (Viewdata 80).

vanche, pour des images stylisées ou pour des graphismes, où des éléments essentiels et marquants doivent être particulièrement accentués, la méthode de représentation géométrique est certainement idéale. Veut-on reproduire une image fidèlement dans tous ses détails, comme cela est nécessaire par exemple pour les catalogues, il sera alors probablement impossible de renoncer à la représentation photographique. Quant aux jeux de caractères dynamiquement redéfinissables, ils se révèlent sans doute fort efficaces quand il s'agit de représenter un cadrage serré ou des caractères spéciaux qui se répètent souvent sur plusieurs pages. Il n'est guère possible aujourd'hui déjà d'estimer tous les emplois dont ce système pourra être l'objet.

Il est certainement inconcevable de transmettre par une voie à bande étroite des images animées et de la musique, comme cela est habituel en télévision. En revanche, des procédés techniques rendront bientôt possibles la restitution de la parole codée au moyen de codeurs vocaux (Vocoder) et l'animation de certains secteurs d'images. L'insertion d'images dynamiques, telles que le mouvement des masses d'air dans les cartes météo où le déroulement de fonction dans des programmes didactiques, seront sans doute de nature à compléter judicieusement de nombreuses applications.

Die nächste Nummer bringt unter anderem

Vous pourrez lire dans le prochain numéro

7/82

- | | |
|---------------------------|---|
| A. Käser,
P. Glanzmann | Die erste optische 34-Mbit/s-Versuchsanlage in der Schweiz
Premières installations d'essai à fibres optiques à 34 Mbit/s en Suisse |
| P. Lässer,
H.-P. Lutz | Stand der Datenübertragung in der Schweiz
Etat des transmissions de données en Suisse |
| W. Bolinger | Schutzanzug gegen elektromagnetische Felder bei Sendeanlagen
Vêtement de protection contre les champs électromagnétiques dans les installations émettrices |
| M. Liniger | English part:
Sweep Measurements of the Transferfunction of a RF-Channel and their Representation by Polynomials |
-