

<b>Zeitschrift:</b>	Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe
<b>Band:</b>	57 (1979)
<b>Heft:</b>	6
<b>Artikel:</b>	Electronic News Gathering (ENG) : ein neues Instrument der Fernsehberichterstattung
<b>Autor:</b>	Baud, Michel
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-875556">https://doi.org/10.5169/seals-875556</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 10.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# **Electronic News Gathering (ENG), ein neues Instrument der Fernsehberichterstattung<sup>1</sup>**

Michel BAUD, Bern

621.397.13.029.33-182.4.681.772.7.681.84.083.8

Zusammenfassung. Der Verfasser definiert erst den Begriff ENG und kommt dann auf die Entwicklung der Fernseh-ausrüstungen zu sprechen, die zu den heutigen miniaturisierten Apparaten geführt hat. Danach geht er ausführlich auf die Grundausrüstungen des ENG, also die Kameras, die Videosignal-Aufzeichnungsanlagen, die Montageplätze, die Bildbearbeitung usw., ein. Einen weiteren Abschnitt widmet er den Richtstrahlverbindungen und dem Aufbau eines eine schnelle Übermittlung der ENG-, Video- und Tonsignale (neue Einspeispunkte) erlaubenden Netzes. Der Artikel schliesst mit einer Darstellung der bis heute in der Schweiz durchgeföhrten ENG-Versuche und einer Schilderung des für die endgültige Einföhrung des ENG geplanten Vorgehens.

## **Electronic News Gathering (ENG), un nouvel instrument pour produire les reportages d'actualités en télévision**

Résumé. Après avoir défini le terme ENG, on rappelle l'évolution des équipements de télévision qui a conduit aux appareils miniaturisés actuels. Les différents dispositifs de base, nécessaires pour l'ENG, sont ensuite décrits en détail. Il s'agit des caméras, magnétoscopes, places de montage et de traitement de l'image, etc. Un paragraphe est consacré aux faisceaux hertziens et à la configuration d'un réseau permettant un acheminement rapide des signaux ENG, vidéo et son (nouveaux points d'injection). L'article s'achève par une description des expériences ENG réalisées en Suisse jusqu'ici et du concept qui sera mis en œuvre pour l'introduction définitive de l'ENG.

## **Electronic News Gathering (ENG), un nuovo strumento per produrre cronache televisive d'attualità**

Riassunto. Dopo la definizione del termine ENG si riassume l'evoluzione degli equipaggiamenti televisivi, dalla quale sono risultati gli apparecchi miniaturizzati attuali. I differenti dispositivi di base necessari per l'ENG vengono in seguito descritti dettagliatamente. Si tratta di telecamere, magnetoscopi, posti di montaggio e di elaborazione delle immagini, ecc. Un paragrafo è dedicato ai ponti radio e alla struttura di una rete che permette un istradamento veloce dei segnali ENG, video e suono (nuovi punti d'immissione). L'articolo conclude con la descrizione delle esperienze ENG finora fatte in Svizzera e del concetto che verrà messo in opera per l'introduzione definitiva dell'ENG.

## **1 Einföhrung und Definition**

Ein Fernsehprogramm setzt sich aus mehreren Arten von Sendungen zusammen: Bühnenstücke und Fernsehspiele, Variétés und Aktualitäten. Letztere umfassen Sportreportagen sowie Bildberichte von örtlichen, nationalen und internationalen Ereignissen. Sendungen wie «Karussell», «Un jour une heure», «Il Regionale» und die «Tagesschau» fallen beispielsweise in die Kategorie der Aktualitätensendungen. Sie bilden einen wesentlichen Teil des Programms und werden im allgemeinen von den Fernsehzuschauern sehr geschätzt.

Über ein aktuelles Ereignis muss naturgemäß so rasch als möglich berichtet werden. Dies bedeutet im Falle der europäischen Fernsehgesellschaften, die die Aktualitäten zumeist am Abend senden, dass das Material zwischen 16 und 18 Uhr fertiggestellt sein muss. Man lässt natürlich nichts unversucht, um diesen Zeitpunkt soweit als möglich hinauszuschieben. In Ländern, wo sich mehrere kommerzielle Fernsehgesellschaften konkurrieren (Vereinigte Staaten), kommt den aktuellen Berichten im allgemeinen und denjenigen über örtliche Ereignisse im besonderen grosse Bedeutung zu. Wer in der Lage ist, schneller zu informieren, hat die grössere Zuschauerzahl und erzielt somit grössere Werbeeinnahmen.

Das Erscheinen von tragbaren elektronischen Geräten zu Beginn der siebziger Jahre hat es möglich gemacht, die für die Vorbereitung der Aktualitätensendungen notwendige Zeit erheblich zu verringern. In der Tat hatte das bislang ausschliesslich verwendete, mit einem Film arbeitende Verfahren viel Zeit in Anspruch genommen. Den neuen, elektronischen Möglichkeiten wurde so gleich reges Interesse entgegengebracht, zuerst in den Vereinigten Staaten, dann auch in Europa.

<sup>1</sup> Die französische Fassung dieses Artikels ist in den Techn. Mitt. PTT Nr 5/79, S. 154...162, erschienen.

Der Name *Electronic News Gathering (ENG)* stammt aus den USA, dem ersten Land, das dieses neue Produktionsmittel auf breiter Ebene einsetzte. Nach Diskussionen sind PTT und Schweizerische Radio- und Fernsehgesellschaft SRG übereingekommen, in der Schweiz die angelsächsische Benennung – oder vielmehr ihre Abkürzung ENG – zu verwenden, zumal man nicht in der Lage war, eine geeignete dreisprachige Übersetzung zu finden. In diesem Artikel steht ENG somit für die Produktion von Aktualitätensendungen mit elektronischen Mitteln.

## **2 Geschichtliches**

Zur Produktion der Aktualitätensendungen wurde bisher fast nur der 16-mm-Schwarzweiss- oder Farbumkehrfilm verwendet. Der Ton wurde gesondert mit einem tragbaren Tonbandgerät (*Nagra*) aufgezeichnet.

Es mag auf den ersten Blick unverständlich erscheinen, dass das Fernsehen – ein elektronisches System der Bildübertragung – den eine chemische Entwicklung erfordern Film verwendete und es dadurch unmöglich war, die Bilder auf direktem Weg zu übermitteln. Dies erklärt sich, weil die elektronischen Kameras in den Anfängen des Fernsehens schwere, unhandliche Einrichtungen waren, welche die für Aktualitätensendungen notwendige Mobilität nicht aufwiesen. Nur die 16-mm-Filmkamera hatte diese Voraussetzung. Zudem bestand in den Frühzeiten des Fernsehens keinerlei Möglichkeit, das Bild vollelektronisch aufzuzeichnen. Auch die Erfindung der magnetischen Videosignalaufzeichnung im Jahre 1956 löste das Problem der Mobilität noch keineswegs, waren doch die ersten Modelle alles andere als mobil.

Für gewisse spezielle Sendungen hat man schon bald versucht, sich der hauptsächlichen Nachteile des Films dadurch zu entledigen, dass man trotz allem danach trachtete, elektronische Hilfsmittel zu verwenden. Dank

Vidikon-Aufnahmeröhre und Transistorisierung war man von Beginn der sechziger Jahre an in der Lage, selbständige und tragbare Kameras für Schwarzweissaufnahmen zu bauen. Wegen ihrer ungenügenden Empfindlichkeit und mangelhaften Bildqualität liessen sich diese nur in Ausnahmefällen einsetzen, so zum Beispiel bei der ersten *Direktreportage* von der «Tour de France». Eine elektronische Schwarzweisskamera wurde vom Beifahrer eines Motorrads mitgetragen. Die Bilder wurden mit einem auf dem Motorrad mitgeführten HF-Sender an den Etappenort gesendet, wobei ein Helikopter als Relais diente. Diese Art der Berichterstattung ist der heutigen ENG-Technik sehr ähnlich. Bei solchen Sendungen konnte anfänglich nur live gearbeitet werden, da man über keine tragbaren Videoaufzeichnungsanlagen verfügte. Die erste mobile Aufzeichnungsanlage (Ampex VR 3000) erschien erst Ende der sechziger Jahre auf dem Markt. Sie verwendete dieselben 2"-Magnetbänder wie die Studioanlagen. Sie hat sich aber wegen ihres Gewichtes (25 kg) und der begrenzten Leistung nie als Gerät für die Aufzeichnung aktueller Ereignisse durchsetzen können. Auch sah man bald ein, dass sich eine mit einem 2" breiten Band arbeitende Videoaufzeichnungsanlage nicht miniaturisieren liess.

Die Einführung des Farbfernsehens komplizierte den Bau der für ENG unerlässlichen, tragbaren Kameras und Aufzeichnungsgeräte noch weiter. Farbkameras sind grösser und weniger empfindlich und die Videosignal-Aufzeichnungsanlagen komplexer. Erst 1972 erschienen die ersten tragbaren Farbkameras auf dem Markt. Tragbare, selbständige Videoaufzeichnungsanlagen folgten einige Jahre später. Dank der raschen Entwicklung der Mikroelektronik konnten seither wesentliche Fortschritte erzielt werden. So baut man heute Ausrüstungen, deren Bildqualität mit dem 16-mm-Film wetteifert, ihn in einigen Fällen sogar übertrifft.

In den USA werden in absehbarer Zeit nur noch elektronische Ausrüstungen für die aktuelle Berichterstattung verwendet werden. Bereits zieht man sie auch für die Übertragung anderer Sendungsgattungen, wie Shows usw., heran. Diese Anwendungen werden «Electronic Field Productions» (EFP) genannt. In Europa steckt diese Entwicklung noch in ihren Anfängen. Die Einführung von ENG-Ausrüstungen schreitet seit etwa einem Jahr rasch voran. Der europäische Rückstand hat zwei Gründe: Einmal ist der amerikanische Markt wesentlich grösser und somit einträglicher als der europäische, zum andern lassen sich die technischen Schwierigkeiten beim NTSC-System im allgemeinen leichter lösen. So präsentierte die Mehrzahl der Fabrikanten zunächst Apparate für NTSC und erst ein oder zwei Jahre später für PAL oder SECAM.

### 3 ENG-Ausrüstungen

#### 31 Anforderungen

Soll das ENG-Material für die aktuelle Berichterstattung verwendet werden können, muss es folgende Eigenschaften aufweisen:

- es muss so leicht sein, dass es von zwei Personen transportiert werden kann (Kamera, Mikrofon, Video-

signal-Aufzeichnungsanlagen mit ihren Energiequellen)

- es soll sofort betriebsbereit sein
- es muss leicht zu bedienen sein, und zahlreiche Funktionen müssen automatisiert sein; die Einfädelung des Bandes der Videoaufzeichnungsanlage soll mühelos vorgenommen werden können (zum Beispiel Kassetten)
- es muss sehr widerstandsfähig und zuverlässig sein und soll extremen klimatischen Verhältnissen trotzen
- es muss auch während Fahrten eingesetzt werden und kleinere Beschleunigungen aushalten können (gilt vor allem für die Videoaufzeichnungsanlagen)

### 32 Grundausrüstungen

Zu den für ENG typischen Apparaten zählen:

- eine tragbare Farbfernsehkamera mit unabhängiger Stromversorgung
- eines oder mehrere Mikrofone für die Tonaufzeichnung
- eine selbständige, tragbare Videoaufzeichnungsanlage, die auch die Aufzeichnung einer oder mehrerer Tonspuren parallel zur Videospur gestattet
- eine Einrichtung, die mit elektronischen Hilfsmitteln die Montage der mit dem tragbaren Gerät genannten Bandaufnahmen ermöglicht. Sie besteht im allgemeinen aus zwei nicht tragbaren Videoaufzeichnungsanlagen und einem mehr oder weniger aufwendigen Steuersystem im Studio

Das ENG-Material kann noch ergänzt werden durch:

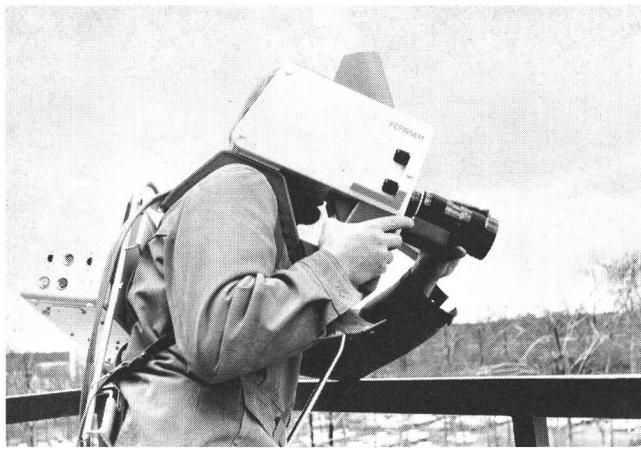
- Beleuchtungsapparate
- ein einfaches Tonmischtischpult mit 3...6 Eingängen
- mobile, leichte und selbständige Richtstrahlantennen, die die Übermittlung von Video- und Tonsignalen über kurze Distanzen gestatten
- ein Transportfahrzeug

### 33 Kameras

Die Kamera stellt zusammen mit der tragbaren Videoaufzeichnungsanlage die Grundlage der ENG-Ausrüstung dar. Wenn man von einer klassischen Studio-Farbkamera ausgeht, so hat sich die Entwicklung bis zur heutigen ENG-Kamera in 3 Etappen vollzogen, was die Unterteilung der für ENG verwendeten Kameras in 3 Kategorien erklärt.

#### 331 Tragbare Kamera

Als erste kam zu Beginn der siebziger Jahre die tragbare Kamera auf den Markt. Man hatte versucht, den Kamerakopf eines Studiomodells tragbar zu machen. Dies gelang, indem man eine Plumbikondensoröhre von 25 statt 30 mm verwendete, wodurch wesentlich kompaktere Optiken erreicht werden konnten. Einen Teil der Elektronik verlagerte man in ein auf dem Rücken tragbares Backpack (Fig. 1). Dieser «tragbare Kopf» ist durch ein Kabel oder gegebenenfalls durch eine Richtstrahlverbindung mit einer Kontrolleinheit verbunden, die in der Regel jener des Studiomodells entspricht. Diese Art



**Fig. 1**  
Tragbare Kamera. Kamerakopf auf der Schulter des Operateurs und das die Elektronik enthaltende Backpack

Kamera wird netzgespeist. Ihre allgemeinen Eigenschaften sind:

- 3 Plumbikon-Bildaufnahmeröhren 25 mm
- Bildqualität und Empfindlichkeit nahezu wie Studio-modell
- Gewicht des Kamerakopfs 7...11 kg
- Gewicht des Backpacks bis 12 kg
- maximaler Abstand zwischen Kamerakopf und Backpack 15...170 m
- Abstand Backpack-Kontrolleinheit 800...2800 m

Solche Kameras werden oft in den Reportagewagen anstelle einer normalen Kameraeinheit verwendet. Dieses System ist aber mit dem Mangel einer ungenügenden Aktionsfreiheit behaftet, weil die Kameras stets über ein Kabel mit ihrer Kontrolleinheit verbunden sein müssen. Da die Kamera nicht selbständig arbeiten kann, wird die für ENG geforderte Betriebsmobilität nicht erreicht.

### 332 Selbständige, tragbare Kamera

Bei dieser Art Kamera ist die Elektronik der Kontroll-einheit, zusammen mit den Batterien für die Stromver-sorgung, im Backpack untergebracht. Der Kamerakopf (*Fig. 2*) ist meist jenem der (unter 331) beschriebenen tragbaren Modelle ähnlich. Die allgemeinen Eigenschaf-ten solcher Kameras sind:

- 3 Plumbikon-Bildaufnahmeröhren 25 mm
- Bildqualität den Studiomodellen nahekommen
- Empfindlichkeit etwas geringer als die der Studiomodelle
- Gewicht des Kopfs und des Backpack 15...20 kg
- maximaler Abstand zwischen dem Kopf und dem Backpack 15...100 m
- Verbrauch 80...100 W
- Betriebsdauer mit Batterie etwa 1 Stunde

Diese Kameraeinheit ist also immer noch verhältnis-mässig schwer, was ihre Beweglichkeit beeinträchtigt. Auch ist der Stromverbrauch erheblich, die Betriebs-dauer somit gering und das Gewicht der Batterien nicht

unbedeutend. Für ENG wird diese Kamera schon bald durch die tragbaren kompakten Modelle verdrängt werden.

### 333 Tragbare kompakte Kamera

Hierbei handelt es sich um eine tragbare Kamera, die mit einer Batterie gespeist wird, in Grösse und Gewicht einer 16-mm-Filmkamera entspricht und ein vollständiges Videofarbsignal liefert (*Fig. 3*). Dieses Modell erschien 1976 auf dem Markt. Der Bau wurde möglich, weil eine neue Plumbikon-Bildaufnahmeröhre von nur 17 mm Durchmesser entwickelt werden konnte, die auch weit weniger Strom verbraucht als 25- und 30-mm-Röh-ren. Die Konstruktion einer solchen Kamera setzt eine verstärkte Miniaturisierung und die Verwendung integrierter Schaltungen voraus (*Fig. 4*). Die Merkmale dieser tragbaren kompakten Kameras sind:

- 3 Plumbikon-(oder Satikon-) Bildaufnahmeröhren, 17 mm
- Bildqualität bezüglich Auflösung schlechter als mit Studiomodellen, aber vergleichbar dem 16-mm-Umkehrfarbfilm
- Gewicht 6...10 kg (ähnlich 16-mm-Kameras)
- Empfindlichkeit 400 Lux für  $f=2$  (entsprechend 16-mm-Farbfilm)
- Verbrauch 26...50 W bei 12 V
- Betriebsdauer 1...2 Stunden mit Batterien, die, wie im Falle der Filmkamera, in einem Gurt untergebracht sind
- Impulsgenerator, Coder und Signalbearbeitung sind in die Kamera eingebaut (kein Backpack)

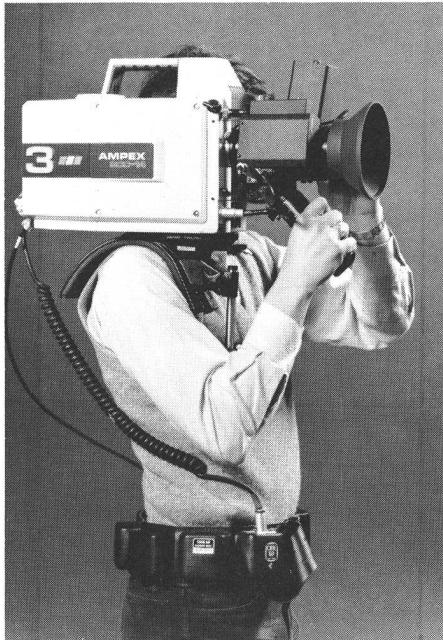
Diese Merkmale zeigen, dass solche Kameras den Vergleich mit dem 16-mm-Film keineswegs zu scheuen brauchen.

### 34 Videoaufzeichnungsanlagen

Bei der aktuellen Berichterstattung wird selten live ge-arbeitet. Somit ist man gezwungen, das von der Kamera



**Fig. 2**  
Tragbare selbständige Kamera. Der Kamerakopf mit der Optik ruht auf der Schulter des Operateurs; das Backpack enthält in seinem oberen Teil die gesamte Elektronik zur Erzeugung eines vollständigen Videosignals, im unteren Teil sind die Batterien untergebracht



gelieferte elektronische Signal auf einer Aufzeichnungsanlage zu speichern.

Dies setzt nun voraus, dass man über ein selbständiges, tragbares Aufzeichnungsgerät verfügt, das an Ort und Stelle eingesetzt werden kann, und dass weitere Modelle gleicher Norm bei der Studioredaktion die Montage und Übermittlung der Berichte erlauben.

Die *tragbaren Vidosignal-Aufzeichnungsanlagen* sind leicht und nehmen nicht allzuviel Platz ein. Einige arbeiten mit Kassetten anstelle von Spulen. Dies hat den Vorteil, dass sich das Band rasch und mit wenigen Handgriffen auswechseln lässt. Auch ist das in der Kassette eingeschlossene Band geschützt. Die Aufzeichnungsdauer beträgt 20 Minuten bei Kassettenmodellen und 60 Minuten bei Spulengeräten. Beide müssen in Fahrt oder Bewegung benutzt werden können; es ist somit von Bedeutung, dass sie so wenig als möglich durch Kreisbeschleunigungen beeinflussbar sind. Bei der Wiedergabe liefern die tragbaren Videoaufzeichnungsanlagen im allgemeinen nur ein Kontroll- oder Visionierungssignal, das den Sendenormen nicht genügt und deshalb durch Korrektoren, die weder tragbar noch selbständig sind, aufbereitet werden muss.

Bei der Montage werden die von den tragbaren Apparaten aufgezeichneten Bilder mittels Videoaufzeichnungsgeräten zur Sendekopie verarbeitet. Die Montage wird auf zwei Arten vorgenommen: man benutzt entweder spezielle Marken der Hilfsspur oder einen auf einer getrennten Spur aufgezeichneten Zeitcode. Nur letzterer ermöglicht die Präzision der Schnittlage auf ein Fernsehbild genau.

Heute werden für ENG drei Aufzeichnungsnormen angewendet: die *Formate B und C* mit einem 1"-Band und das *Format U-Matic* mit einem 3/4"-Band (in Europa: Version H). Bei all diesen Formaten wird das Magnetband schraubenförmig um einen senkrechten Zylinder gewickelt, so dass es eine Spirale bildet, deren Umschlingungswinkel zwischen 180 und 350 Grad beträgt.

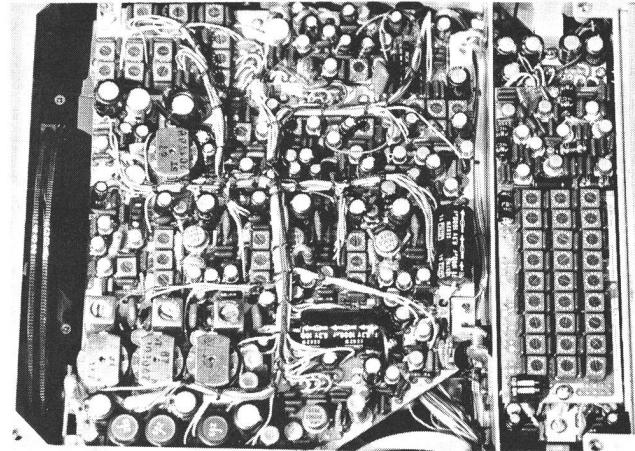


Fig. 4  
Gedruckte Schaltung einer tragbaren kompakten Kamera, welche die Komplexität der Stromkreise veranschaulicht

←  
Fig. 3  
Tragbare kompakte Kamera. Sie liefert ein vollständiges Videosignal. Die Batterien befinden sich in dem vom Operateur getragenen Gurt

Ein Teil des Kopfträgers dreht sich mit einer Geschwindigkeit von 50 oder 150 U/s. Die Videospur ist eine mehr oder weniger zur Bandachse geneigte ( $2,5\ldots 14^\circ$ ) Gerade (Schrägspuraufzeichnung). Die Bandgeschwindigkeit liegt zwischen 95 und 240 mm/s, die Aufzeichnungsgeschwindigkeit der Videospur jedoch wesentlich höher, zwischen 10 und 24 m/s. Die Spuren für den Ton, die Kontrolle und den Zeitcode werden in Bandlängsrichtung aufgezeichnet.

### 341 Videoaufzeichnungsanlage im C-Format

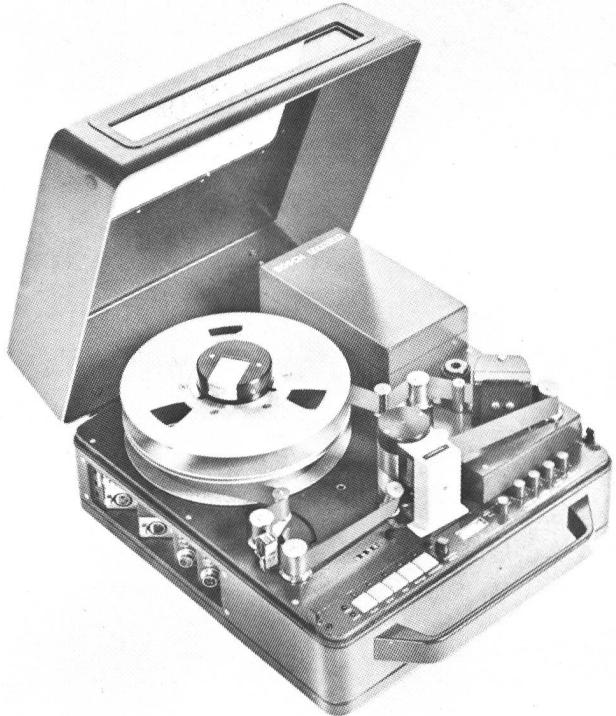
Dieser Apparat arbeitet mit einem 25,4 mm (1") breitem Band; ein Halbbild wird von einem einzigen Kopf (unsegmentiertes System) als eine um  $2^\circ 33'$  geneigte Spur aufgezeichnet, die Chrominanz wird zusammen mit der Leuchtdichte aufgenommen. Für Ton und Zeitcode sind 3 oder 4 Spuren vorgesehen. Das für das ENG verwendbare, tragbare, selbständige Modell wiegt etwa 20 kg und hat eine Aufzeichnungskapazität von 60 Minuten (Fig. 5 und 6).



Fig. 5  
Tragbares Videoaufzeichnungsgerät des C-Formats mit 1"-Band (AmpeX)



**Fig. 6**  
Tragbares Videoaufzeichnungsgerät des C-Formats (Sony)



**Fig. 7**  
Tragbares Videoaufzeichnungsgerät mit 1"-Band für B-Format. Man erkennt die für diese Norm typische Trommel mit nur 50 mm Durchmesser

### 342 Videoaufzeichnungsanlage im B-Format

Diese Videoaufzeichnungsanlage verwendet ebenfalls ein 25,4 mm breites Band. Ein Halbbild wird von zwei Videoköpfen, die sich auf dem mit 150 U/s drehenden Kopfräger (segmentiertes System) gegenüberliegen, auf 6 Spuren aufgezeichnet. Dieses Format benutzt eine Trommel geringeren Durchmessers (50 mm), und der Umschlingungswinkel des Bandes beträgt etwas über 180°. Die Chrominanz wird zusammen mit der Leuchtdichte aufgezeichnet. Für den Ton und den Zeitcode sind 3 Längsspuren vorgesehen.

Wie beim C-Format existiert auch für die B-Norm ein tragbares selbständiges Aufnahmegerät, dessen Gewicht etwa bei 20 kg liegt (Fig. 7). Die Aufzeichnungskapazität beträgt 60 Minuten. Das erhebliche Gewicht und der hohe Preis der beiden tragbaren Videoaufzeichnungsanlagen setzen ihrer Verwendung für ENG Grenzen. Allerdings hat der Hersteller des B-Formats kürzlich verlauten lassen, er werde ein selbständiges, etwa 12 kg schweres Kassettenaufnahmegerät mit einer Kapazität von 20 Minuten (Fig. 8) auf den Markt bringen. Wenn die Betriebsversuche zeigen, dass dieses Gerät über eine ausreichende Stabilität und die nötige Zuverlässigkeit verfügt, könnte man die Verwendung des B-Formats für ENG ins Auge fassen.

Die Wiedergabequalität der Videoaufzeichnungsanlagen der Formate B und C entspricht jener eines 2"-Studiogerätes.

### 343 Aufnahmegerät im U-Matic-Format

Es wurde bereits erwähnt, dass die tragbaren kompakten Kameras eine Bildqualität liefern, die jene der

Studiomodelle nicht erreicht, die aber den Anforderungen von ENG genügt. Somit lassen sich auch Videoaufzeichnungsgeräte verwenden, deren Qualität etwas unter jener von Studiomodellen liegt.

Zu Beginn der siebziger Jahre entwickelte die Firma Sony ein Kassetten-Videoaufzeichnungsgerät — U-Matic 3/4" — für halbprofessionelle und industrielle Zwecke. Die Wiedergabequalität liegt zwischen Amateurmodell (*VCR, Betamax usw.*) und Studiogerät. In den USA hat sich das U-Matic-Format sogleich durchgesetzt, zumal sich herausstellte, dass sich diese Aufnahmegeräte durch ein für ENG günstiges Preis/Qualitäts-Verhältnis auszeichneten. Der Hersteller, der erst gar nicht an diese Verwendungsmöglichkeit gedacht hatte, baut mittlerweile ein leistungsstärkeres Modell für professionelle Zwecke, bei dem die Widerstandsfähigkeit erhöht ist und die Stecker des tragbaren Modells angepasst sind.

In Europa musste man erkennen, dass das an PAL oder SECAM angepasste U-Matic-Format eine gerade noch ausreichende Wiedergabequalität aufweist, vor allem dann, wenn mehrere Kopien gemacht werden. Um diese Unzulänglichkeit zu beseitigen, hat der Hersteller die Modulationsparameter geändert und die Breite der Videospuren vergrößert. Die so erhaltene neue Norm nennt sich U-Matic H (High band), sie ist auf die 625-Zeilensysteme beschränkt.

Das System U-Matic verwendet eine Kassette mit 19 mm breitem Band (3/4"). Die maximale Aufzeichnungsdauer beträgt beim Tischmodell (Fig. 9) 60, beim tragbaren Modell (Fig. 10) 20 Minuten. Das Band rollt sich auf einer Trommel auf, wobei es einen Winkel von

etwas mehr als 180° beschreibt. Der Kopfräger weist zwei gegenüberliegende Köpfe auf, die je ein Halbbild aufzeichnen. Die beiden für den Ton vorgesehenen Spuren sowie jene für den Zeitcode werden in Bandlängsrichtung aufgezeichnet. Da die Aufzeichnungsgeschwindigkeit unter 10 m/s liegt, lassen sich Leuchtdichte und Chrominanz nicht zusammen aufzeichnen. Letztere muss auf eine gesonderte Trägerfrequenz, die unterhalb des Spektrums der frequenzmodulierten Leuchtdichte liegt (System «Colour under»), aufgenommen werden. Dies ist die Hauptursache des im Vergleich zur C- und B-Norm festgestellten Qualitätsverlustes, der in erster Linie in einer unzureichenden Auflösung und einem geringeren Geräuschspannungsabstand zum Ausdruck kommt. Dennoch kann aber dieses System für eigentliche ENG-Anwendungen herangezogen werden. Mit der U-Matic-H-Norm lässt sich jedoch die mit den herkömmlichen Mitteln mögliche Qualität nicht erreichen.

Es sei noch erwähnt, dass die beschriebenen Aufnahmegeräte mit einem Zeitbasiskorrektor ausgerüstet sein müssen, damit ihre Signale vom Fernsehen verarbeitet werden können. Ihr Korrekturfenster schwankt zwischen einigen Mikrosekunden im Falle des B-Formats und einigen Zeilen im Falle der C- und U-Matic-Norm.

### 35 Montagevorrichtungen

Hat man einmal eine gewisse Anzahl Szenen aufgezeichnet, müssen diese montiert werden, damit Ablauf und gewünschte Länge der Sendezeit entsprechen. Die Montagevorrichtungen sollen sich durch folgende Eigenschaften auszeichnen:

#### *– Tragbare Videoaufzeichnungsanlage*

Zur Gewährleistung der genauen Servosteuerung beim Abspielen müssen die einzelnen Szenen bei der Aufzeichnung unterbruchlos aneinandergereiht werden können. Dies bedingt die entsprechende «Assembling»-Möglichkeit des Aufnahmegerätes. Wenn man bei der Montage über einen Zeitcode verfügen will, muss dieser zusammen mit dem Bild aufgezeichnet werden.

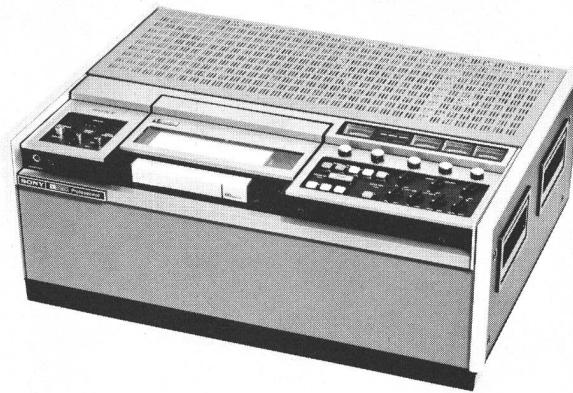


Fig. 9  
Aufnahmegerät U-Matic. Tischmodell für Montage und Ausstrahlung

#### *– Montage-Videoaufzeichnungsgerät*

Die Montage wird im allgemeinen mit zwei Videoaufzeichnungsanlagen vorgenommen, wobei entweder das «Assembling»- oder das Insertverfahren zur Anwendung gelangt. Die gewünschten Szenen müssen sich rasch und sicher ermitteln lassen. Hierbei ist der Zeitcode oft von grossem Nutzen. Soll die genaue «Schnittstelle» bestimmt werden, müssen die Aufnahmegeräte für Standbild- und Zeitlupeneffekte eingerichtet sein. Beide Aufzeichnungsgeräte werden in der Regel von einem Montagetisch (Fig. 11) aus ferngesteuert.

### 36 Bearbeitung des Bildes

In bestimmten Fällen vermögen Auflösung, Leuchtdichte- und Chrominanz-Charakteristik sowie Geräuschspannungsabstand nicht zu genügen, vor allem dann, wenn mehrere Kopien im Format U-Matic oder Aufnahmen bei ungenügender Beleuchtung gemacht werden.

Um diese Unzulänglichkeiten zu beheben, hat man eine ganze Reihe Hilfsgeräte entwickelt. Diese haben die Form einer Blackbox und sind am Ausgang der



Fig. 10  
Tragbares Aufnahmegerät U-Matic

←

Fig. 8  
Einsatz des ENG-Systems, rechts unten der Kassettenrecorder B-Format



**Fig. 11**  
Ansicht der Vorrichtung eines Montageplatzes zur Steuerung von zwei Videoaufzeichnungsgeräten U-Matic

U-Matic-Videoaufzeichnungsanlage angebracht. Die Blackbox ermöglicht entweder die direkte Ausstrahlung oder die Übertragung auf einen Studiovideorecorder. Die Luminanzauflösung wird durch eine Vorrichtung («crispening»-Einrichtung) verbessert. Diese erhöht die Stetigkeit der Flanken durch Überschwingen. Eine Herabsetzung des Farbrauschens und des Luminanz-Chrominanz-Übersprechens wird durch Kammfilter (System PAL) erzielt. Der Geräuschspannungsabstand wird um einen Faktor verbessert, der dank Halbbildspeicher-Vorrichtungen 15 dB erreichen kann.

### 37 Batterien

Um die notwendige Beweglichkeit zu gewährleisten, werden die tragbaren Kameras und Videoaufzeichnungsgeräte durch Batterien gespeist; in der Regel solche des Typs Nickel-Cadmium. Die Stromversorgung ist heute erst halbwegs gelöst. Die NiCd-Batterien befriedigen wegen mangelnder Zuverlässigkeit und des Speichereffekts nicht. Die angegebene Betriebsdauer wird nur selten erreicht. Die Verwendung von sogenannten «Impulsladern», die beim Aufladen kurze negative Stromimpulse abgeben, scheint eine gewisse Besserung gebracht zu haben. Das Betriebspersonal würde Batterien gröserer Zuverlässigkeit und Kapazität begrüßen.

### 4 Richtstrahlverbindungen

Die Richtstrahlverbindungen sind für den Betrieb eines ENG-Systems von grossem Nutzen, zumal sie eine sofortige Übermittlung der Signale ins Studio ermöglichen und so eine rasche Montage gewährleisten. Diese Verbindungsart wird vor allem in drei Fällen angewendet:

- direkte Ausstrahlung von Aktualitätensendungen, entsprechend dem gegenwärtigen Einsatz der grossen Reportagewagen
- Übermittlung von Aktualitäten in ein Produktionszentrum zur Montage und zeitverschobenen Ausstrahlung
- mobile Berichterstattung von einem Fahrzeug aus, mit

Empfang an einem zentralen Punkt, unter Einsatz eines Helikopters als Relais

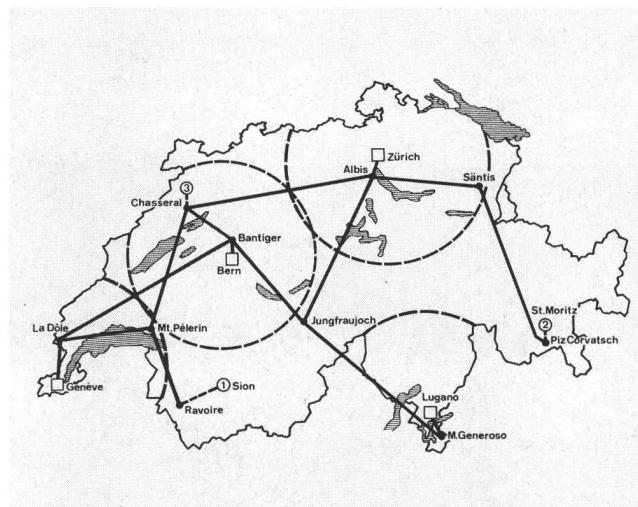
In den USA werden für ENG-Richtstrahlverbindungen andere Methoden angewendet. Es gelangt ein leichtes, tragbares und selbständiges Verbindungssystem geringer Leistung zum Einsatz, das auf einer hohen Frequenz (12...18 GHz) arbeitet. Es dient dazu, die Kamera mit dem Fahrzeug zu verbinden, wobei der Abstand einige hundert Meter nicht überschreitet. Vom Fahrzeug aus wird das Signal mit einer Richtstrahlverbindung grosser Leistung und tieferer Frequenz (2...3 GHz) an einen mit Rundstrahlantennen ausgerüsteten, hochgelegenen Punkt (zum Beispiel Hochhaus) gesendet. Von hier aus gelangt das Signal über eine feste Verbindung ins Produktionszentrum.

In der Schweiz können Richtstrahlverbindungen nicht derart verwendet werden, denn

- das Versorgungsgebiet der Fernsehanstalten beschränkt sich nicht auf eine grosse Stadt (wie in den USA), sondern auf eine ganze Region oder gar das ganze Land
- da die Aktualitäten erst später gesendet werden, braucht das Signal nicht unbedingt direkt ins Studio geleitet zu werden, man kann es aufzeichnen und die Kassetten ins Studio bringen, sofern dieses nicht allzuweit entfernt ist

Die Erprobung eines in der Schweiz verwendbaren Systems der ENG-Übertragung hatte nur die Übermittlung an ein Produktionszentrum zum Ziel. Die direkte Ausstrahlung von Aktualitäten ist bekannt, und der Einsatz eines Helikopters als Relais beschränkt sich auf wenige spezielle Sendungen, für die noch kein dauerndes Bedürfnis besteht.

Dank der Verknüpfung des nationalen Richtstrahlnetzes ist es möglich, in einem der Fixpunkte (Zürich, Genf, Lugano, Bundeshaus) eine ENG-Produktion für ein beliebiges Programm einzuspeisen. Angesichts des gut ausgebauten schweizerischen Strassennetzes können diese



**Fig. 12**  
Standorte der Fernsehstudios, der Einspeisepunkte und der Richtstrahlverbindungsstrecken

□	TV-Studio
○ ③	Einspeisepunkte
---	Einstundenzonen
—	Studio-Studio- und Reportagenetz

Zentren vom Rande der jeweiligen Zonen aus – in *Figur 12* dargestellt – in etwa einer Fahrstunde erreicht werden. Die wichtigsten Regionen ausserhalb dieser Reichweite sind das Wallis, Graubünden und der Nordjura. Deshalb ist man übereingekommen, vorerst drei zusätzliche Einspeisepunkte in Sitten, St. Moritz und einem noch festzulegenden Ort im Jura zu schaffen. Der Zugang zum nationalen Netz ist dank folgender Übertragungswege gewährleistet:

- Verbindung Sitten – Ravoire (1+0) und Ravoire – Mt-Pèlerin (1+1)
- Verbindung St. Moritz – Piz Corvatsch (1+0) via bestehende Reportageverbindung zum Säntis und Albis
- Verbindung von einem noch zu bestimmenden Ort im Jura zum Chasseral

Die Zukunft wird zeigen, ob für den bestmöglichen Einsatz von ENG noch weitere Einspeisepunkte geschaffen werden müssen.

## 5 ENG in der Schweiz

### 51 Geschichtliches und Einführung

Schon sehr bald haben die technischen Dienste der Schweizerischen Radiogesellschaft (SRG) und der PTT eingesehen, dass den neuen ENG-Ausrüstungen eine grosse Zukunft beschieden sein wird. Bereits im Jahre 1975 setzte das Westschweizer Fernsehen anlässlich einer Abstimmung das Amateurmodell einer tragbaren selbständigen Kamera ein. Dies zeigte, dass die Verwendungsmöglichkeiten dieser Ausrüstung viel zahlreicher als jene des 16-mm-Films sind, auch wenn die Bildqualität noch zu wünschen übrigliess. Die «Tour de Suisse» des Jahres 1976 sollte der weitern Erprobung dienen. Es ging nicht darum, wie im Falle der Tour de France, eine Direktsendung zu verwirklichen, sondern um Ausschnitte vom Rennen unterwegs aufzunehmen und diese am Abend zu senden. Es wurden tragbare selbständige Kameras und Videoaufzeichnungsgeräte der B- und U-Matic-Norm verwendet. Dieser Versuch führte zu folgenden Erkenntnissen:

- die tragbaren selbständigen Kameras sind zu schwer und verbrauchen bei Einsätzen dieser Art zuviel Strom
- mit dem Aufnahmegerät des U-Matic-Formats lässt sich eine für ENG im allgemeinen ausreichende Bildqualität erzielen
- Kassettensysteme sind praktischer als Spulensysteme

Angesichts dieser Erfahrungen beschloss man, für jede Sprachregion ENG-Ausrüstungen zu erwerben und diese während 18 Monaten versuchsweise einzusetzen. Es wurden angeschafft:

- 4 tragbare kompakte Kameras, wovon 3 «schwere» und eine «leichte» (6 kg) Einheit.
- 4 tragbare Videoaufzeichnungsgeräte des Typs U-Matic
- 4 Videoaufzeichnungsgeräte (Tischmodell) des Formats U-Matic für Ausstrahlung oder Überspielen auf 2"-Aufnahmegeräte
- 4 Zeitbasiskorrektoren

Auch die in einem Kleinreportagewagen eingesetzte mobile Schwarzweisskamera wurde durch eine tragbare kompakte Farbkamera ersetzt.

Ursprünglich hatte man vor, die Montage nach dem Kopieren vom Format U-Matic auf 2"-Videoaufzeichnungsanlagen vorzunehmen. Dieses Vorhaben konnte aber wegen Mehrarbeit mit den Studiogeräten nicht in die Tat umgesetzt werden. Das Westschweizer Fernsehen hat daraufhin einen improvisierten Montageplatz für U-Matic eingerichtet. Angesichts der ermutigenden Ergebnisse wurde ein mobiler Montageplatz geschaffen, der nun den drei Sprachregionen zur Verfügung steht. Vor kurzem ist die Versuchsperiode zu Ende gegangen. Ausser der Verwendung dieser Ausrüstungen für Aktualitäten hat sie das Westschweizer Fernsehen auch für die Produktion eines Theaterstücks eingesetzt. Der 18 Monate dauernde Versuch führte zu zahlreichen sehr wichtigen Erkenntnissen. Zuallererst galt es, einen gewissen psychologischen Widerstand zu brechen. Beispielsweise befürchteten bestimmte Kreise, ENG könnte zu einem allgemeinen Absinken der technischen Qualität und zu einer «Amerikanisierung» des Fernsehens führen. Auch eine gewisse Furcht vor dem Neuen scheint vorzuliegen. Die Programmgestalter lernten allerdings in den 18 Monaten die zahlreichen Vorteile des ENG, so die gleichzeitige Aufzeichnung und Montage von Bild und Ton, die unverzügliche Visionierung der aufgenommenen Szenen an Ort und Stelle, die Direktübertragung und nicht zuletzt den erheblichen Zeitgewinn schätzen. Vereinzelte Schwierigkeiten entstanden dem Betrieb dadurch, dass gewisse Ausrüstungen der ersten Generation manchmal eine kaum ausreichende Zuverlässigkeit aufwiesen. Die technische Qualität schwankte zwischen «schlecht» und «sehr gut», je nach den Bedingungen, unter denen aufgenommen worden war. Das allgemeine Urteil fiel eher günstiger als für den 16-mm-Film aus.

Dank der Erfahrungen der Versuchsperiode konnte ein *technisches Konzept* für die endgültige und generelle Einführung des ENG ausgearbeitet werden.

### 52 Technisches Konzept der künftigen Verwendung von ENG-Ausrüstungen

- *Aufzeichnungsformat*  
Dafür wurde U-Matic gewählt, da es heute das günstigste Preis/Qualitäts-Verhältnis aufweist.
- *ENG-Fahrzeug*  
Es wird ein spezielles Fahrzeug für den Betrieb der ENG-Ausrüstungen gebaut, das die Kamera, das tragbare Aufnahmegerät und verschiedene Peripheriegeräte beherbergt. Zu letzteren zählen Bildmonitor, Lautsprecher und Zusatzbeleuchtung. Diese Einrichtungen werden zum Teil im Fahrzeug verkabelt sein, was ihren Einsatz im Freien jedoch nicht verunmöglicht. Dank einer Interface-Einrichtung (Zeitbasiskorrektor) ist es möglich, via Richtstrahlverbindung direkt auf Sendung zu gehen.
- *Montageplatz*  
Die elektronische Montage von Bild und Ton wird ausschliesslich im U-Matic-H-Format vorgenommen, wobei hierfür 2 Videoaufzeichnungsgeräte verwendet werden. Man wird sich eines Zeitcodes bedienen, um die Präzision der Schnittlage auf ein Fernsehbild

genau zu erreichen. Die Schnitte können simuliert werden. Man erwägt, je drei ENG-Fahrzeuge zwei Montageplätze zu beschaffen.

#### - *Mobiler Montageplatz*

Jede Sprachregion wird einen in einem Fahrzeug eingebauten Montageplatz erhalten. Dieser wird den betreffenden Dienst im Falle grösserer ENG-Einsätze in die Lage versetzen, die Montage an Ort und Stelle vorzunehmen und die Signale mit Richtstrahlverbindungen an die Studios zu senden.

#### - *Kopierplatz*

Im Augenblick besteht nicht die Absicht, ENG-Sendungen direkt ab Videoaufzeichnungsanlagen des Typs U-Matic auszustrahlen. Deshalb wird jedes Studio über einen Platz verfügen müssen, der das Kopieren vom U-Matic-Format auf das 2"-Format gestattet. Dieser Platz wird mit einer Videoaufzeichnungsanlage U-Matic H, einem Zeitbasiskorrektor und gegebenenfalls mit Einrichtungen für die Bildbearbeitung ausgerüstet werden. Auch wird es möglich sein, dem Orig-

inalton während des Kopierens einen Kommentar beizugeben. Es ist beabsichtigt, den Fernsehdiensten der Schweizerischen Radio- und Fernsehgesellschaft SRG bis Mitte der achtziger Jahre 25...30 ENG-Fahrzeuge und 15...20 Montageplätze — wovon drei mobile — zuzuteilen.

## 6 Schlussfolgerungen

Mit Sicherheit wird diese breit angelegte Einführung des ENG einen deutlichen Wandel in Produktion und Darstellung mit sich bringen. Diese Feststellung hat nicht nur für Aktualitätensendungen Gültigkeit, sondern zum Beispiel auch für Fernsehspiele und Variétésendungen, zumal sich für die neuen Hilfsmittel in absehbarer Zeit auch andere Anwendungsbereiche erschliessen dürften. Es bleibt zu hoffen, dass der Fernsehzuschauer der Nutzniesser dieser Neuerungen sein wird, indem er abwechslungsreichere und interessantere Programme empfangen kann.

---

**Die nächste Nummer bringt unter anderem**

**Vous pourrez lire dans le prochain numéro**

**7/79**

E. Wey	NATEL, das schweizerische Autotelefon NATEL, le réseau national de radiotéléphones mobiles
M. Bischhausen, A. Buri	Erste Betriebserfahrungen mit dem nationalen Autotelefonnetz NATEL Premières expériences d'exploitation avec le réseau national de radiotéléphones mobiles NATEL
C. Béguin	Digitales Lichtwellenleiter-Versuchssystem für 8,448 Mbit/s (Schluss) Système d'essai de transmission numérique par fibre optique à 8,448 Mbit/s (fin)
P. Benoît, J.-F. Zürcher	Câbles à fibres optiques et éléments de couplage

---