

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 87 (1989)

**Heft:** 5

**Rubrik:** Instrumentenkunde = Connaissance des instruments

**Autor:** [s.n.]

### **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:** 03.04.2026

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

## Instrumenten- kunde Connaissance des instruments

### GEOsat Gesellschaft für satellitennutzende Vermessung mbH

Löhberg 78, D-4330 Mülheim a.d. Ruhr  
Tel. (0208) 47 78 00, Telefax (0208) 47 41 55

Geschäftsführer: Wolfgang Zimmermann

Technik: Dr.-Ing. Otmar Schuster

Dr.-Ing. Hans Jürgen Larisch

Dipl.-Ing. Angela Beckmann

Techn. Beirat: Klaus Barwinski

Heinrich Rawert

Heinrich W. Rehmert

Verwaltungsrat: Hans Egger (Vorsitzender)

Klaus Gröber

Fritz E. Krause

Basislinienmessungen

Differentialmessungen

Kinematische Messungen

Geodätische Berechnungen

Ephemeridendienst

Lage- und Höhen-Netze

Kartenstützung

Anwendungsforschung

Schulung

### Unsicherheit in der GPS-Welt

Unsicherheit und Verwirrung in der GPS-Welt sind nicht neu. Es hat sie von Beginn an gegeben. Die jetzt eingetretene Verzögerung beim Installieren der Satelliten ist für viele Produzenten und Anwender besonders bitter. Die neuerdings veröffentlichte Zeitfolge für die Block-2-Satelliten sieht vor, dass erst im Oktober 1988 der nächste Satellit gestartet wird. Dann folgen 7 Satelliten in 1989 und 11 in 1990 etc. Kenner der Materie gehen davon aus, dass zumindest in den Jahren 1988 und 1989 eine grosse Durststrecke bei der Anwendung von GPS für geodätische Aufgaben zu befürchten sein wird. Für die europäischen Anwender kommt noch hinzu, dass die vorhandenen Satelliten teilweise bereits jetzt so gerückt worden sind, dass sie in Amerika eine bessere Konstellation ergeben, während man in Europa den kürzeren zieht. Dies wirkt sich insbesondere auf die Nord-Süd-Komponente der WGS-Koordinaten in Form grösserer Unsicherheiten aus. Neben diesen Fakten verunsichern andere Fragen die Hersteller und Anwender:

- Bis jetzt sind P-Code und C/A-Code in voller Genauigkeit für jedermann erhältlich. Für kommerzielle Nutzer soll dies im Block 2 nicht mehr gelten. Wird das schon 1988 der Fall sein? Inwiefern wird es die diffe-

renziellen Messungen insbesondere der C/A-Code-Geräte beeinflussen? Werden unveränderte Orbitdaten dann auch noch erhältlich sein? Wer hält sie vor und für wen und zu welchen Kosten?

- Wie lange werden die derzeitigen Experimentiersatelliten ihre Aufgaben erfüllen? Werden sie ausreichen, bis die Block-2-Satelliten oben sind? Letztthin, erst am 17. Juli, wurde Navstar Nr. 6 als «dauernd gestört» gemeldet, weil dessen Subsystem «Navigation» defekt ist.
- Wie lange können die Hersteller von geodätischer GPS-Ausrüstung diese Unsicherheiten überstehen? Nur wenige Vermessungsleute können es sich leisten, in eine Ausrüstung zu investieren, die sich nicht in überschaubarem Zeitraum amortisiert.

Es ist offensichtlich, dass der Markt sich auf diese Unsicherheiten einstellt:

Neben dem Verkauf bieten die Hersteller selbst oder über Tochtergesellschaften, Verkaufsbüros o.ä. Dienstleistungen an, weil der Kauf solcher Geräte sich für Vermessungsfirmen nicht lohnt. Texas-Instruments hat sogar 1986 die Produktion des TI-4100 eingestellt.

Die beschriebenen Unsicherheiten werden durchgreifende Folgen für die Nutzung von GPS im geodätischen Raum haben.

Die derzeit angebotenen C/A-Code-Geräte werden dann eine bevorzugte Stellung erobern, wenn der C/A-Code auch in Zukunft für diese Messungen brauchbar sein sollte und die Orbitdaten in der erforderlichen Genauigkeit zur Verfügung gestellt werden. Manche Hersteller, wie Wild-Magnavox und Litton, sehen deshalb schon jetzt eine Option für die Phasennutzung der beiden Trägerfrequenzen vor.

Mittlerweile erweist sich das gute alte Macrometer V 1000, seit 1983 «im Geschäft», - codeunabhängig - als genaues und wirtschaftliches Gerät. Es ist durch die systembedingten Unsicherheiten nicht berührt, solange genügend Satelliten für geodätische Zwecke am Himmel sind.

### Licht am Horizont der GPS-Welt?

Die GPS-Nutzer können in diesem Jahr den weiteren Ausbau des Systems erwarten. Block II ist angesagt. Niemand weiss allerdings, welche Durststrecke noch zu überwinden sein wird. Die Satelliten 1, 2 und 5 sind vorhanden, aber arbeiten nicht. Satellit 4 ist für C/A-Code-Nutzer nicht brauchbar, wohl aber für Macrometer und Mini-Mac-Messungen. Die Signale des Satelliten 3 entsprechen den Mindestanforderungen. Die Satelliten 6, 8, 9, 10 und 11 zeigen sehr gute Signale. Die Block-II-Satelliten 13, 14, 16, 17, 18 und 19 sind bereits nach Cape-Kennedy geliefert und befinden sich in der Startvorbereitung.

Aber noch am 26.8.88 kam die Meldung, dass Satellit 6 für kurze Zeit ausgefallen sei, für europäische Nutzer schmerzlich. Neue Experimente ab 10. September engen die C/A-Code-Nutzer ein. Dies führt ihnen die Unsicherheit der Startphase vor Augen.

So schaut denn alles auf den Start des ersten Block-II-Satelliten, der mit einer Delta-

Rakete im Oktober vor sich gehen soll. Über die weiteren Starts gibt es viele Informationen, aber wohl mit Absicht wenig Klarheit.

Vom 11.7. bis zum 14.7.88 gab es für die nicht militärischen Nutzer auf Cape-Kennedy die Möglichkeit, ihre Geräte an den Signalen des neuen Block-II-Satelliten 13 zu testen, während dieser auf der Startrampe montiert war. Für Aero-Service waren die Tests erfolgreich, so dass Macrometer V-1000 und Mini-Mac-Nutzern mit dem Block II keine Probleme ins Haus stehen.

Ein GPS-Satellit legt in 1 Sekunde eine Strecke von 3,9 km zurück. Mit den Bahndaten ist die Position eines Satelliten auf 50-60 m genau festgelegt. Geringfügige Bahnänderungen haben beträchtliche Folgen für die geodätische Messung. Deshalb wird das Problem der Bahndatenbeschaffung die Europäer wohl auf Dauer begleiten.

Mit diesen Block-II-Satelliten werden sich auch für geodätische Nutzer gravierende Änderungen im GPS-System einstellen. Die Geräte, welche bisher auf den P-Code angewiesen waren, können nicht mehr genutzt werden oder müssen umgebaut werden. Die über C/A-Code empfangenen Bahndaten der Satelliten werden künftig nur noch Positionierungen mit  $\pm 50$  m Genauigkeit zulassen, so dass man bei Nutzung von C/A-Code Geräten auf nachträgliche Berechnung mit extern gewonnenen Ephemeriden angewiesen ist. Die Degradation wird so vorgenommen werden, dass der militärische Sektor nicht davon betroffen ist. Wahrscheinlich wird auch jeweils einer der zugleich in einem Fenster befindlichen Satelliten weiter ungestörte Zeitsignale senden, um genaue Zeitübertragung möglich zu machen. Der zivile GPS-Service wird im Vorhinein mitteilen, um welchen es sich dabei handelt.

Es gibt eine Planung, nach der die Höhe der Satelliten nach Abschluss der Installation um etwa 6 km zurückgenommen werden soll. Das würde eine geringfügige Änderung der Umlaufzeit bewirken.

### Deutsche Hersteller bieten an

Die deutsche Industrie ist auf dem Felde der GPS-Empfänger nicht untätig geblieben, man hat sich allerdings zunächst auf Märkte mit grösseren Stückzahlen konzentriert.

Prakla Seimos verfügt über den PS 8400, dessen Nachfolger PS 8700 für das 2. Quartal 1989 angekündigt wird. Der PS 8700 ist wie sein Vorgänger ein L1-C/A-Code-Empfänger nach dem Multiplex-Prinzip.

Es können allerdings nunmehr fünf Satelliten verfolgt werden. Während bisher die Trägerphase zur Glättung herangezogen wurde, wird sie im neuen Gerät auch als Messgrösse hinzukommen. Durch diese Massnahmen kann die Genauigkeit besonders bei der differentiellen Positionierung wesentlich gesteigert werden.

Das Volumen des Empfängers beträgt etwa 1200 ccm bei einem Gewicht von ca. 12 kg. Die Rechnerfunktionen sind für einen Einsatz bei der Schiffsnavigation konzipiert worden. Funktionen wie «Kurs über Grund», «Position», «Ankerwache» oder gar «Mann über Bord» können direkt vom Benutzer abgerufen werden.

Standard Elektrik Lorenz (SEL) hat zur Navigation von Schiffen und Flugzeugen den GPS-Empfänger Globos entwickelt, der als C/A-Code-Gerät sechs Satelliten gleichzeitig verfolgt.

Schon die erste Serie zeichnet sich durch hohe Packungsdichte aus. Empfänger und Antenne können bequem in einem Aktenkoffer getragen werden. Die Genauigkeit einer relativen Position wird mit  $<2$  m angegeben. Navigationsrelevante Rechenfunktionen können direkt abgerufen werden. Bei dem Empfänger für die Schifffahrt können ausserdem weitere Navigationssysteme wie Autopilot, Kartengerät usw. angeschlossen werden. Er wird auch als Koppelnavigationsgerät in Verbindung mit einem ABS-Bremssystem geliefert.

Die vorgesehene Weiterentwicklung dieses GPS-Sensors wird nur noch ein Volumen von 100 ccm haben, so dass die Möglichkeit besteht, einen GPS-Empfänger in andere Messgeräte zu integrieren.

Bei geringen Veränderungen der Hardware können beide Empfänger auch für geodätische Messungen eingesetzt werden; bei Prakla Seismos ist ein geodätisches «Trassengerät» in Vorbereitung.

## Carl Zeiss beteiligt sich an GEOsat

Im August 1988 wurde die Beteiligung der Firma Carl Zeiss, Oberkochen, an der GEOsat GmbH handelsgerichtlich vollzogen. In der nicht unmittelbar betroffenen Fachwelt scheint dies eine gewisse Überraschung ausgelöst zu haben. Allerdings hat dieser Schritt nichts Sensationelles an sich; denn die Weltfirma Carl Zeiss hat auch schon bisher das Geschehen auf dem GPS-Markt intensiv verfolgt, wenn auch mit vorsichtiger Zurückhaltung nach aussen. Wenn man die Entwicklung auf dem Gerätesektor betrachtet, die ja in diesem Jahr bereits in völlig anderem Licht sich darstellt als noch ein Jahr zuvor, so war dies zweifellos berechtigt.

Carl Zeiss hat sich unter den möglichen Partnern weltweit umgesehen und sich für die Beteiligung am Anwender-know-how entschieden.

GEOsat wird die GPS-Interessen des Hauses Carl Zeiss in dieser Phase des Übergangs und Aufbaus des GPS-Systems vertreten, andere Kooperationen der GEOsat werden dadurch nicht beeinträchtigt.

det, eine hohes Auflösungsvermögen bietet, das im Extremfall Photo-Qualität haben soll, und der relativ einfach herzustellen sein soll. Das Prinzip: Das «PolyVision»-Display gehört in die seit langem bekannte Gruppe der «elektrochromischen» Anzeigen. Zwischen einer metallischen Leiterschicht und einem transparenten Substrat liegt eine Materialschicht, die beim Anlegen einer Spannung durch chemische Reaktion ihre optischen Eigenschaften ändert.

Sie kann je nach Auslegung der Steuermatrix punktuell auf Schwarz oder Weiss (lichtdurchlässig oder transparent) geschaltet werden. Farbwiedergabe kann, wie bei anderen Display-Arten auch z.B. durch Farbpunkt-Filter, geboten werden. So weit gibt es keine Abweichungen gegenüber den schon vor vielen Jahren vorgeschlagenen elektrochromischen Displays.

Neu ist, dass nun offenbar ein Material gefunden worden ist, bei dem die punktförmige Hell-/Dunkel-Schaltung mit Hilfe einer chemischen Reaktion so schnell stattfindet, dass Schirmbild-Wechsel in einer für die Praxis ausreichenden Geschwindigkeit stattfinden.

Aus: *Genschow Technischer Informationsdienst Ausgabe B 6-1989.*

## Quanteneffekt-Elemente: Neuer Versuch. ...Das Ende der Transistor-Ära?

Auf der Suche nach einem «Ersatz» für die Transistorsysteme heutiger Art befasst sich seit mehreren Jahren eine ganze Reihe von Forschungslaboratorien mit sogenannten Quanteneffekt-Strukturen. Der Nachdruck, mit dem diese Arbeiten betrieben werden, erklärt sich aus der Möglichkeit, mit dem grundlegend neuen Ansatz Transistor-Strukturen mit einer Geometrie von 0,01 Mikrometer zu erzeugen.

Mit den herkömmlichen Bauelementen erreicht man derzeit mit einiger Mühe Geometrien von 0,5 Mikrometer, und die Hälfte dieses Wertes wird derzeit als kaum unterschreitbare Grenze angesehen. Gelingt es, mit dem neuen Quanteneffekt-Ansatz zu kommerziell brauchbaren Bauelementen zu kommen, so scheint es möglich zu sein, eine Funktionsdichte von mehr als 1 Mio. Megabit (1 000 000 000 000 Bit) pro Quadratzentimeter Chip-Grundfläche zu erreichen.

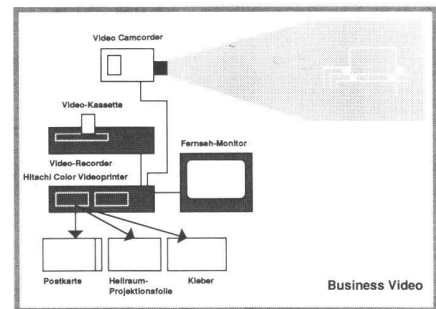
In Quanteneffekt-Strukturen werden die Elektronenbewegungen nicht mehr wie heute in die «Transport»-Kategorie gerechnet. Man betrachtet sie vielmehr als sich fort-pflanzende Zustands-Wellenbewegungen in der Struktur. Damit diese genutzt werden kann, zum Beispiel für Schaltfunktionen, sind neue «Super»- oder «Kunst»-Kristalle auf der Basis von Galliumarsenid erforderlich. Im Material müssen «Quantenschächte» erzeugt werden, die zwischen Stoffen mit hohen Bandlücken-Werten liegen. Gelegentlich

werden die «Quantum wells» auch als Sperrschichten mit Tunneleffekt-Eigenschaften angesehen. Die Unterschiede zum anderen Ansatzpunkt sind in technischer Hinsicht nicht sehr bedeutend.

Nach ziemlich einhelliger Meinung der in diesem Spezialgebiet tätigen Institute werden die Quanteneffekt-Elemente etwa in wenig mehr als zehn Jahren in ersten Ansätzen für die kommerzielle Verwendung zur Verfügung stehen. In überspitzter Form wird in diesem Zusammenhang von einem Ende der «Transistor-Ära» gesprochen, unter anderem weil jetzt schon absehbar ist, dass sich mit den Transistoren heutiger Art weder die Packungsdichte noch die Schaltgeschwindigkeit unbegrenzt weiter steigern lassen.

Aus: *Genschow Technischer Informationsdienst Ausgabe B 8-1989.*

## Color Videoprinter



Video Camcorder sind heute so leicht und trotzdem sehr leistungsfähig, dass sie immer mehr auch im Business Bereich eingesetzt werden können, sei es in der Produktion, der Montage, auf dem Bau, kurzum für unterschiedliche Analyseaufgaben. Bislang fehlte jedoch ein Ausgabegerät, das ausgewählte Videobilder in guter Farbqualität auf Papier ausdrucken konnte. Hitachi hat nun ein im Thermoverfahren arbeitender Color Videoprinter, der Postkarten (mit zusätzlicher Beschriftungsmöglichkeit auf der Bildseite), als Hellraumfolien im gleichen Format und als Kleber ausdrucken kann. Als Eingabegerät kann eine professionelle Videokamera, ein Camcorder oder ein Video-Recorder dienen. Mittels Fernbedienung wird das auf dem Fernsehmonitor sichtbare Bild zuerst abgespeichert und auf Wunsch hin ausgedruckt. Die Druckzeit beträgt pro Bild zwei Minuten, gerade genug um in der Zwischenzeit das nächste Bild auszuwählen. Das Verfahren benötigt keine Chemikalien. Im grossen Massstab wird der Color Videoprinter bereits in der Medizin und bei der Polizei eingesetzt. O.B

Hitachi Sales AG  
Bahnhofstrasse 19, 5600 Lenzburg

## Informatik Informatique

### Displays: Elektrochemisch?

Die französische Alpine-Gruppe berichtet von der erfolgreichen Entwicklung eines neuen Display-Typs, der sich grundsätzlich von allen heute üblichen Displays unterscheidet.