

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

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 66 (1988)

Heft: 1

Rubrik: Verschiedenes = Divers = Notizie varie

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: 16.01.2026

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

CD-ROM als Orientierungshilfe für Autofahrer

Christian KOBELT, Bern

Bereits in den siebziger Jahren wurden – teilweise im Rahmen der COST-Programme – Überlegungen und Versuche angestellt, Informationen über Verkehrswege, Umleitungen, Staus usw. an Strassenfahrzeuge zu übermitteln und damit auch Hilfe auf dem Weg zu einem bestimmten Ziel zu bieten. So entstanden damals die Autofahrer-Radio-Information (ARI) für drahtlos zu übermittelnde Verkehrsmeldungen und ein Projekt der Autofahrer-Lenkung und -Information (ALI)¹. Die für ALI notwendige Infrastruktur wäre äusserst aufwendig und die Fahrzeugausstattung relativ teuer gewesen. Deshalb wurde es um das ALI-Projekt still, und an seiner Stelle tauchten bald neue Projekte auf. Projekte, die einfacher zu verwirklichen waren und bessere Aussichten auf Machbarkeit hatten. Unter diesen lief auch der im Hause *Bosch-Blaupunkt* in den vergangenen Jahren erdachte und im Raume Hildesheim erprobte Elektronische Verkehrsplotse für Autofahrer (EVA).

Elektronischer Verkehrsplotse EVA

Bei diesem handelt es sich um ein autarkes – also ohne Infrastruktur im Strassennetz auskommendes – Ortungs- und Navigationssystem mit Zielführung, bei dem Start- und Zielpunkt eingegeben werden müssen. Auf dem Weg dorthin gibt EVA an jeder Kreuzung oder Abbiegemöglichkeit eine Fahrtrichtungsempfehlung, die angezeigt oder mit künstlicher Sprache angesagt wird. Für die Zielführung arbeitet das System nach dem Prinzip der Koppelnavigation, d. h. die gefahrenen Strecken werden nach Länge und Richtung zusammengesetzt und mit Landkartenunterstützung ausgewertet.

Die Informationen für die Koppelortung liefern *Impulsgeber* an den beiden nicht angetriebenen Rädern einer Fahrzeugachse. Aus der Summe der Impulszahlen beider Radsensoren wird die Länge, aus deren Differenz die Richtungsänderung abgeleitet. Zusätzlich ist ein elektronischer Kompass für die Bestimmung der absoluten Richtungsänderung vorhanden. Er ist vor allem für langgestreckte Kurven mit grossem Krümmungsradius wichtig. Da in solchen Fällen die Radsensoren schlechter wirken, kommt der Kompass zum Zuge. Umgekehrt liegen die Verhält-

nisse bei engen Kurven. Ein *elektronischer Kompass* allein wäre besonders in Städten, auf Brücken usw. magnetischen Einflüssen unterworfen, sein Resultat würde verfälscht. Die Kombination Magnetsonde und Radsensoren erlaubt dem System, die Informationen auf ihre Plausibilität zu prüfen und ein recht gutes Abbild der Wagenbewegung zu erhalten.

Als viertes Hilfsmittel kommt bei EVA die Unterstützung durch eine «elektronische» *Landkarte* hinzu. Diese geht davon aus, dass sich das Fahrzeug auf vorgegebenen Strassen bewegt. Dies bedeutet, dass geringe Abweichungen vom Strassenverlauf korrigiert werden, grosse – die dem Einfahren auf einen Parkplatz oder in eine Garage entsprechen – jedoch unberücksichtigt bleiben.

Dieses System mit der Auswertung von vier verschiedenen Informationen stellt keine allzu hohen Anforderungen an die einzelnen Komponenten und ist deshalb bezahlbar. Allerdings braucht EVA für die Navigations-, Ortungs- und Routensuchfunktion eine im Fahrzeug mitgeführte digitale Netzabbildung. Dies setzt den topologischen Zusammenhang im Netz vor-

aus, wofür Knoten und Kanten der Graphen durch ein Numerierungssystem identifiziert werden. Listen mit den Nummern der Knoten am Anfang und am Ende jeder Kante beschreiben den Zusammenhang. Zu den Kanten gehören ausserdem noch «Attribute», das heisst Informationen über Verbote und Gebote, über Einschränkungen, wie Brückentragfähigkeit, und übliche Fahrzeiten. Das alles lässt sich heute auf einem CD-ROM mit seiner Kapazität von rund 600 MByte speichern. Selbst wenn man das gesamte bundesdeutsche Strassennetz auf einem CD-ROM speichert, bleibt darauf immer noch freier Platz.

Das Hauptproblem für die Verwirklichung von EVA liegt nicht in der Hardware, sondern – einmal mehr – bei der Software. Die Beschaffung der vollständigen Datenbasis stellt das Haupthindernis für die Einführung von EVA dar. Um korrekte und einigermaßen aktuelle Informationen zur Hand zu haben, müsste jede Strasse immer wieder befahren, müssten alle Verbote und Einschränkungen erfasst und verarbeitet werden. Kostenschätzungen von Blaupunkt gehen davon aus, dass allein die Erstellung der Unterlagen für (West-)Europa rund 200 Mio DM, die jährliche Nachführung wiederkehrende Ausgaben von 20 bis 40 Mio DM verursachen würden. Trotz technischer Bewäh-



Fig. 1 Sicht- und Bedienungsgerät des Travel-Piloten. In der Mitte der Kartenausschnitt mit gegenwärtigem Standort des Fahrzeuges (▲) und dem Fahrziel (+), den Streckenabschnitten, Abzweigungen und Kreuzungen. Rechts davon die sechs Tasten für die Zieleingabe mit Buchstaben und Ziffern, oben Anzeigen über Entfernung bis zum Ziel und Abzweiganzeigen, rechts Massstab (Werkfoto)

¹ Chr. Kobelt. Informationssysteme im Strassenverkehr. «Techn. Mitt. PTT» 6/1975, S. 222 ff.

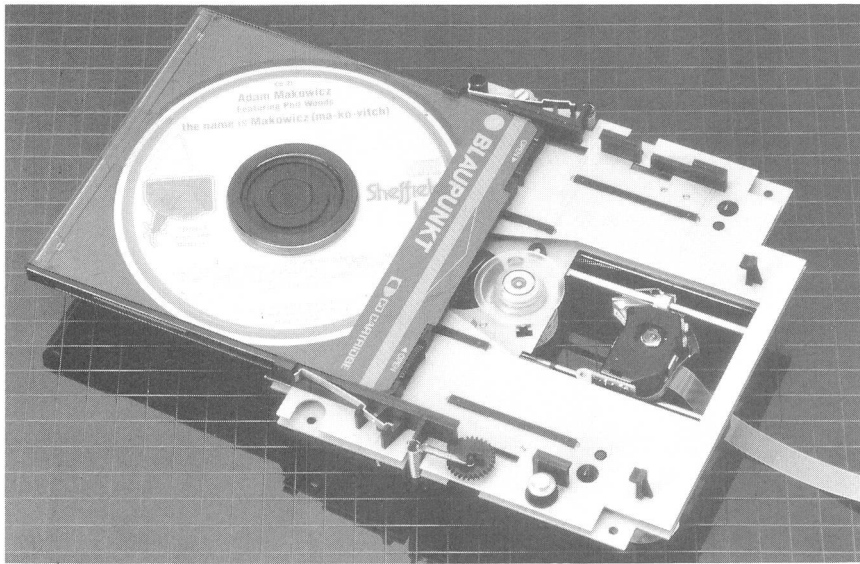


Fig. 2
Für den Einsatz im Auto entwickelter spezieller CD-Spieler für CDs in Cartridge. Dieses Gerät ist für die normale Audio- wie die «Strassen»-Disk verwendbar (Werkfoto)

rung fehlt EVA deshalb die wirtschaftliche Basis, um eine flächendeckende Software zu schaffen. Deshalb hat sich Blaupunkt entschlossen, mit dem Travel-Piloten eine «reduzierte» Lösung zu verwirklichen.

Der Travel-Pilot

Dies ist ein Orientierungssystem, mit dessen Hilfe dem Autofahrer ein für ihn wichtiger Kartenausschnitt geboten wird, der sowohl den augenblicklichen Standort als auch das Fahrziel anzeigt. Der Weg dorthin wird aus dem Kartenausschnitt ersichtlich (Fig. 1). Die kartographischen Unterlagen sind auf einem CD-ROM als digitale Stadtpläne und Strassenkarten gespeichert. Sie enthalten die wichtigsten Angaben – jedoch nicht die nur kostspielig zu beschaffenden Attribute. Dadurch lassen sich die Digitalisierungskosten auf etwa 10 % der für EVA errechneten reduzieren.

Der gewählte Kartenausschnitt wird auf einer hochauflösenden Bildröhre dargestellt. Je nach Wunsch des Fahrers ist die Darstellung in üblicher Art mit Norden oben oder mit Fahrtrichtung nach oben darstellbar, wobei sich in diesem Fall die Karte stets mitdreht. Am oberen Bildrand werden zusätzlich der Massstab – der sich manuell in weitem Rahmen den Bedürfnissen entsprechend verändern lässt –, die Entfernung zum Ziel und die einzuschlagende Richtung dorthin eingeblendet. Auf dem Kartenausschnitt werden die Nummern der Autobahnen und Bundesstrassen angezeigt. Bei stehendem Fahrzeug ist auch eine Anzeige der Strassennamen zwecks Orientierung möglich, wobei diese mit Rücksicht auf die Lesbarkeit nacheinander erscheinen.

Nach der – nur bei stehendem Fahrzeug möglichen – Zieleingabe mit Hilfe von nur sechs «intelligenten», sich rechts neben dem Bildschirm befindenden Tasten (für Alphabet und Ziffern), wählt der Travel-Pilot den Kartenausschnitt derart, dass Momentanposition und Ziel sichtbar sind.

Der Ausschnitt lässt sich jedoch manuell in neun Stufen zwischen 60 km und 200 m ändern. Die Eingabe der erforderlichen Informationen geschieht im Klartext, wobei das System mit den Anfangsbuchstaben auskommt. Es präsentiert nach der Eingabe alle entsprechend beginnenden Namen, aus denen der Fahrer den gewünschten aussucht.

Start in der BRD in diesem Jahr

In der Bundesrepublik Deutschland will Blaupunkt den Travel-Pilot im Jahre 1988 einführen. Bis dahin wird ein CD-ROM verfügbar sein, das alle 65 Grossstädte der BRD mit mehr als 100 000 Einwohnern, die Autobahnen und die Bundesstrassen enthält. Diese «Strassen-Disk» soll zu einem Preis angeboten werden können, der mit voraussichtlich etwa 100 DM deutlich unter der Summe liegt, die man für alle darauf enthaltenen Stadtpläne und Karten bei Einzelerwerb auslegen müsste. Für später ist mit vollständig digitalisierten Strassenkarten zu rechnen, die auch Angaben über Raststätten, Tankstellen, Hotels, Restaurants und ähnliches enthalten oder Spezialausgaben sein können.

Als Lesegerät kommt ein CD-Spieler mit Laserabtastung zur Anwendung, wie er für die normale Compact-Disk benötigt wird. Blaupunkt hat für den Einbau in Autos jedoch einen speziell kompakten CD-Spieler entwickelt (Fig. 2), den man dem Vernehmen nach für das Abspielen des CD-ROMs und der normalen Musik-CD benutzen kann.

Erste Benutzer des Travel-Piloten werden, ausser jenen, die bei jeder Neuerung die ersten sind, berufliche Anwender sein, etwa Zustelldienste, Ärzte, Notfallwagen usw., sowie auch Personen, die viel mit neuen Zielen unterwegs sind.

Die voraussichtlichen Kosten für die vollständige Travel-Pilot-Hardware ohne deren Einbau (ca. 6 Stunden) dürften bei etwa 4500 DM liegen.

Philips hält CARIN bereit

Wie bereits eingangs erwähnt, wird das Problem der Hilfestellung an Fahrzeuglenker an verschiedenen Orten studiert. Bekannt geworden ist – schon vor geraumer Zeit – das vom niederländischen Philips-Konzern entwickelte Car-Informations- und Navigationssystem, kurz CARIN. Auch dieses übernimmt die gesamte Planung und Navigation der Fahrstrecke vom Start zum Ziel. CARIN arbeitet ebenfalls mit einer digitalisierten «Strassen-Disk» in Form eines CD-ROM und einem Mikroprozessor-Speicher. Durch Korrelation der errechneten Position aus dem Navigationssystem (Radsensoren und elektronischem Kompass) und der digitalisierten Routeninformation schlägt der

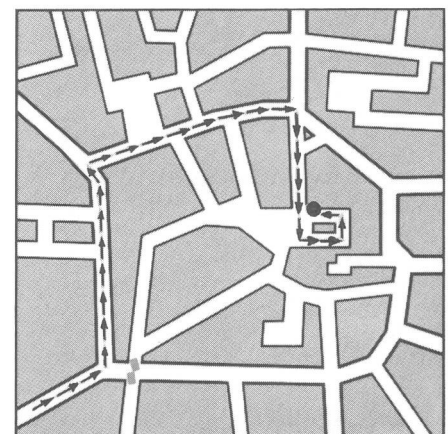
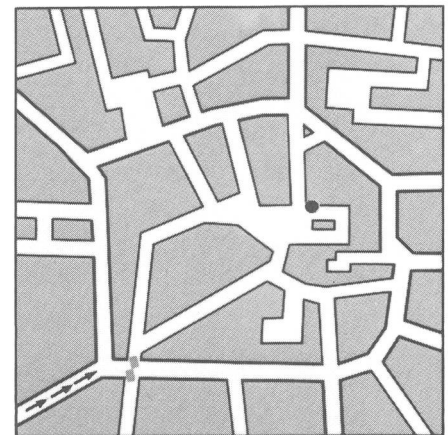
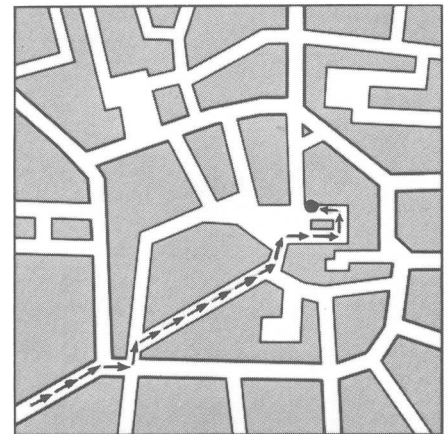


Fig. 3
CARIN berücksichtigt auftretende Hindernisse (die an Ort festgestellt oder vom Radio-Daten-System gemeldet werden) durch Vorschlag einer Umleitung (Zeichnung: Philips)

Bordcomputer dem Fahrer entsprechende Manöver über einen Bildschirm oder als gesprochene Information vor. CARIN soll aber darüber hinaus die vom künftigen Radio-Daten-System gelieferten aktuellen Verkehrsinformationen auswerten und diese in die Routenplanung einbeziehen (Fig. 3). Längerfristig sieht das Projekt von Philips die Zuhilfenahme

des amerikanischen Satelliten-Navigationssystems GPS Navstar vor. Bis 1992 sollen im Rahmen dieses Programms 18 Satelliten in einer Umlaufbahn von 20 000 km die Erde in jeweils 12 Stunden umkreisen. An jedem Punkt der Erde wird man jederzeit vier solcher Navigationssatelliten zum Orten empfangen können. Die für die Öffentlichkeit zur Verfügung

stehenden Systemteile vermögen dann jede Position auf der Erde zu jeder Tageszeit mit einer Genauigkeit von etwa 100 m auszumachen.

Über die Marktverfügbarkeit von CARIN hat Philips noch nichts verlauten lassen, obschon das System mit den heutigen Möglichkeiten erprobt ist.

Grossbritannien und die Kommunikationssatelliten-Technologie

Dennis MORALEE, Baldock, Hertfordshire¹

Als *Arthur C. Clarke* 1945 seine mittlerweile berühmte Abhandlung über geostationäre Kommunikationssatelliten veröffentlichte, sahen die meisten Leser seine Gedanken als Utopien. Selbst noch vor 25 Jahren, als «Telstar» den Beginn einer neuen Epoche ankündigte, glaubten nur wenige an Clarkes Vorhersage, der wirtschaftliche Nutzen von Kommunikationssatelliten werde eines Tages die Kosten der Weltraumprogramme wettmachen. Heute ist es leicht, seiner damals angeblich weither geholten Vorhersage Glauben zu schenken.

Wie die meisten anderen Länder mit Erfahrung auf dem Gebiet der Satelliten, hat sich auch Grossbritannien mit deren Technologie zunächst wegen der militärischen und diplomatischen Kommunikationsbedeutung beschäftigt. Die erfolgreichen militärischen Satellitensysteme der Skynet-Reihe haben im Rahmen mehrerer Technologiegenerationen ihren Wert unter Beweis gestellt. Mit den Skynet 4, deren erster im Laufe der nächsten Monate auf seine Umlaufbahn gebracht wird, ist ein vorläufiger Höhepunkt erreicht.

Die drei von der *British Aerospace* zusammengebauten Skynet 4 sind mit einer von den *Marconi Space Systems* gelieferten, dem neuesten technischen Stand entsprechenden UHF/SHF-Fernmelde-ausrüstung ausgestattet. Diese Skynets werden den britischen Streitkräften bis ins neue Jahrhundert hinein weltweite Kommunikation bieten.

Dieselbe Satellitenkonstruktion wird, nachdem Skynet 4 in unmittelbarem Wettbewerb mit den DCSS-3-Satelliten als Grundlage für die nächste Generation der NATO-Kommunikationssatelliten ausgewählt worden ist, auch der NATO zeitgemässe Kommunikationsmöglichkeiten zur Verfügung stellen.

Europa auf dem Vormarsch

Die Skynet 4 stehen eng mit den zivilen Kommunikationssatellitenprogrammen der Eutelsat in Verbindung. Diese

wurden aus der erfolgreichen Konstruktion entwickelt. Sie bildeten die Grundlage für die europäischen Kommunikationssatelliten ECS der Eutelsat.

Die vom MESH¹-Konsortium unter der Federführung von *British Aerospace* entwickelten und gebauten ECS-Satelliten bedeuteten einen technischen Durchbruch für die europäische Raumfahrtindustrie, als 1983 der erste ECS in seine Umlaufbahn gebracht wurde.

Die ECS-Kommunikationssatelliten, die vom sich rasch entwickelnden Satellitenfernsehen bereits voll ausgelastet sind, wurden bzw. sollen durch einen dritten (Mitte September 1987) und einen vierten Satelliten dieser Baureihe ergänzt werden. Wie ihre Vorgänger, werden sie von der Eutelsat betrieben.

Die Eutelsat plant derzeit eine vollständig neue Generation Kommunikationssatelliten. Der erste dieser ECS-2 soll im Jahre 1989 in seine Umlaufbahn gebracht werden. Dadurch wird das innereuropäische Fernmeldepotential via Satelliten beträchtlich erweitert: Die derzeit 8000 Eutelsat-Telefoniekanäle sollen bis zu den neunziger Jahren verdoppelt werden und in immer stärkerem Masse für kommerziell genutzte innovative Dienstleistungen zur Verfügung stehen. Dies werden Videokonferenz- und Direktzugriffsdienste sein, die von Einzelunternehmen benutzt werden; grenzüberschreitendes Fernsehen wird in Europa noch mehr zur Regel.

Diese neuen Möglichkeiten der Satellitennutzung werden – besonders im Blick auf die Fernsehübertragung – durch den Olympus-Satelliten der ESA, dessen Start für das Jahr 1988 geplant ist, noch ergänzt. Der «Olympus» ist ein Mehrzweck-Kommunikationssatellit, der doppelt so schwer wie ein ECS-Satellit ist und über Hochleistungstransponder verfügt, die für direkt empfangbare Fernsehprogramme benutzt werden können.

¹ Die MESH ist eine lose Vereinigung europäischer Unternehmen. Die einzelnen Buchstaben stehen für: Matra (Frankreich); Erno, jetzt MBB-Erno (Westdeutschland); Saab, jetzt Saab-Scania (Schweden); Hawker-Siddeley, jetzt *British Aerospace* (Grossbritannien). Zu den ursprünglichen Mitgliedern sind mittlerweile Aeritalia (Italien), Fokker (Niederlande) und INTA (Spanien) hinzugekommen.

Satelliten für die Seeschifffahrt

Noch ehe der erste funktionsfähige ECS-Satellit seine Umlaufbahn erreichte, hatte *British Aerospace* die Konstruktion des ECS schon für die Seeschifffahrtskommunikation geändert, so dass Telefonie-, Fernschreib- oder Daten-Direktverbindungen mit Schiffen auf See sowie mit Bohrplattformen in Küstengewässern möglich wurden.

Zwei solcher Schifffahrtssatelliten (Marecs) wurden anschliessend von der *International Maritime Satellite Organisation* (Inmarsat) in London übernommen. Sie bietet jetzt rund 5000 Schiffen weltweite Kommunikationsmöglichkeiten. Die Inmarsat bedient sich einer Kombination aus Marecs und älteren amerikanischen Marisat- und Intelsat-Satelliten.

Dank des Erfolges der Marecs werden die Inmarsat-Satelliten der ersten Generation bald von einer vollständig neuen abgelöst (Fig. 1). Diese ist derzeit unter Führung der *British Aerospace* im Bau und soll Anfang 1988 gestartet werden. Statt der ursprünglich drei Satelliten hat die Inmarsat bereits eine Option auf sechs weitere Satelliten dieses Typs aufgenommen. Sie basieren auf einer weiterentwickelten Version des als «Eurostar» bekannten Nachfolgemodells von «Olympus». Mit den Eurostar-Satelliten soll Europa ein Satellitensystem erhalten, das den technischen Anschluss an den Standard anderer Raumfahrtstaaten in jeder Beziehung gefunden hat und das in der Lage sein wird, in den neunziger Jahren mit den modernsten Kommunikationssatelliten der Welt erfolgreich zu konkurrieren.

Zusammenarbeit

Diese vielfältigen Aktivitäten zeigen, dass britische Unternehmen in der Lage sind, zu den Entwicklungen auf dem Sektor der Kommunikationssatelliten Europas ihren Beitrag zu leisten. Trotzdem ist die Fähigkeit, Kommunikationssatelliten, wie erfolgreich auch immer, zu entwerfen, zu entwickeln und zu bauen, für sich allein nicht ausreichend, um auf dem weltweiten Kommunikationssatellitenmarkt erfolgreich zu sein.

Jedes Land, das sich an den künftigen Zuwachsraten dieses Marktes beteiligen will, muss technologische und kommerzielle Fähigkeiten auf breiter Front unter Beweis stellen. Grossbritannien fördert dies, indem es die Gebiete, auf denen es besonders stark ist, mit den ergänzenden Talenten anderer europäischer Länder verknüpft. Ferner bemüht es sich, seine eigene Raumfahrttechnik auf eine brei-

¹ Gekürzte Version eines von «*British Feature*» veröffentlichten Artikels. Der Autor ist Redaktor der Zeitschrift «*Information Technology Intelligence*».

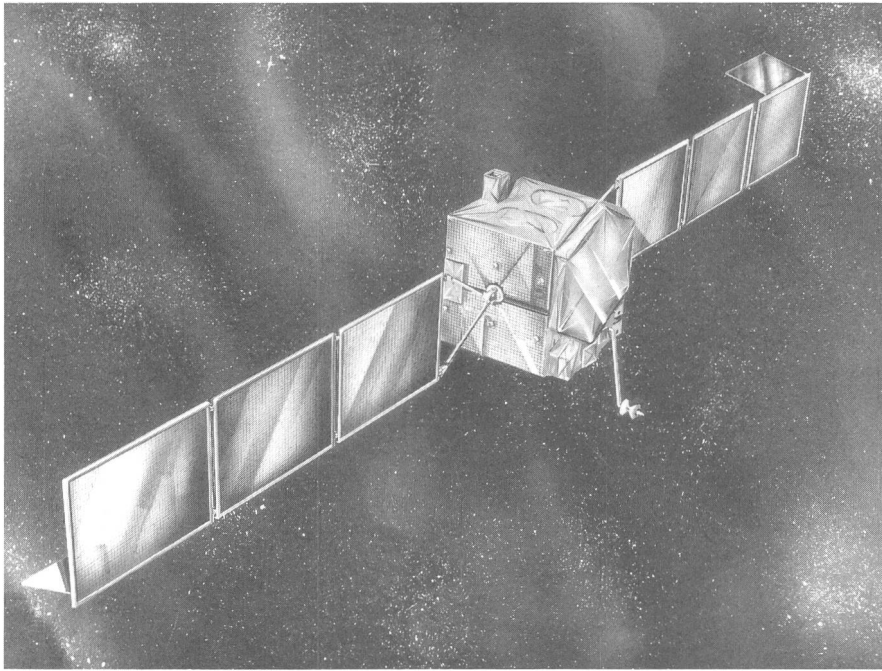


Fig. 1
Der Kommunikationssatellit des Typs Inmarsat-2

tere Grundlage zu stellen. Darüber hinaus wird eine bessere Koordination in den raumfahrtbezogenen Bereichen angestrebt.

Dies soll auch den Weg für völlig neue Formen der Satellitenkommunikation ebnen, die dazu beitragen werden, die Welt der neunziger und spätern Jahre zu gestalten. So hat beispielsweise die *Racal Avionics* – trotz harter internationaler Konkurrenz – von der Inmarsat den Zu-

schlag zur Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten von deren Satelliten auch für Flugzeuge erhalten. Dies bedeutet, dass dereinst Telefonieren, Fernschreiben und Daten übermitteln von und nach Flugzeugen ebenso selbstverständlich sein wird wie bei Partnern auf See oder an Land.

Weitere Initiativen

Ähnlich wurde die *Logica PLC* gewählt, um die System-Software für die derzei-

tige Phase des Columbus-Programms der ESA zu entwickeln. Bei Columbus handelt es sich um den ehrgeizigen Plan, die projektierte, ständig bemannte US-Raumfahrtstation mit europäischen Hauptelementen zu erweitern.

Auf dem Transportsektor hat das *Britische Raumfahrtzentrum* (BNSC) zur Vorbereitung des für die neunziger Jahre vorgeschlagenen europäischen Raumgleiters «Hermes» einen namhaften Beitrag geleistet. Britische Unternehmen und verschiedene Universitäten erwarten, Verträge zur Durchführung von Planungsarbeiten zu erhalten.

Darüber hinaus teilen sich die britische Regierung und mehrere Unternehmen – einschliesslich British Aerospace und *Rolls-Royce* – in die Kosten einer Durchführbarkeitsstudie für den senkrecht startenden und landenden Raumtransporter, der die amerikanischen und europäischen Raumfähren nach dem Jahr 2000 ablösen und z. B. die mit dem Transport der Fernmeldesatelliten in ihre Umlaufbahn verbundenen Kosten drastisch verringern soll.

Möglicherweise erscheinen all diese kühnen Ideen, an denen heute gearbeitet wird, ebenso utopisch wie Clarkes im Jahre 1945 veröffentlichter Artikel. Doch haben sich schon viele Menschen daran gewöhnt, über Satelliten zu telefonieren, und Fernsehübertragungen via Satelliten sind bereits Alltäglichkeit. Dank der gegenwärtig unternommenen Bemühungen werden die heute angeblich weit hergeholten Vorhersagen über die künftige Satellitenkommunikation im Rahmen der ganz normalen Tätigkeiten von morgen verwirklicht sein.

Wörter erzählen Informatik-Geschichte

Emil ZOPFI¹, Zürich

Informatiker sprechen eine Zunftsprache, manchmal Computer-Chinesisch genannt, die auf Laien ziemlich unverständlich und angsteinflössend wirkt. «Wörter machen Leute», heisst es. Doch wer macht die Wörter? Woher stammen sie, wie wandeln sie sich? Oder anders gefragt: Was erzählen sie uns für eine Geschichte?

Als die vierzig «Unsterblichen» der Académie Française im Jahr 1962 das Kunstwort «Informatique» in die französische Sprache einführen, setzten sie einen Meilenstein. «Der Erfolg der Wortschöpfung war durchschlagend, nachdem kurz darauf ein westdeutscher Minister an einer Tagung von Informatik gesprochen hatte», berichtet Professor Hansjürg Mey in einem Text. *Informatik* ist inzwischen nicht nur Schulfach geworden, sondern

auch im Begriff, dem ursprünglichen «*Computer science*» der Amerikaner den Rang abzulaufen.

Schade nur, dass es die «Unsterblichen» versäumt haben, auch eine präzise Definition des erfolgreichen Begriffs zu liefern. Gehört zum Beispiel das Benützen eines fertigen Computerprogramms ins Lehrfach Informatik, das heisst zu der von Pädagogen geforderten *informationellen* oder *informatischen* Grundausbildung? Oder ist die Kombination aus *Information* und *Automatik* lediglich die *Lehre vom automatischen Realisieren von Algorithmen*, also eine mathematische Disziplin? Mey bietet drei Definitionen zur Auswahl; ein fleissiger Mensch hat einmal über ein Dutzend zusammengetragen. Vielleicht liegt der Erfolg des Begriffs gerade in seiner Beliebigkeit. «Computer science» als Schulfach wäre wohl undenkbar, im Namen der noblen Informatik lassen sich leichter Kredite lockermachen. Der mathematische Begriff *Algorithmus* übrigens hat sich durch das mundfaule Zitieren des persischen

Mathematikers al-Khwarismi gebildet, der um 820 ein grundlegendes algebraisches Werk veröffentlichte.

Hurra, wir computern!

Das Wort *Computer* hat uns aus dem Lateinischen erreicht, von «compute» berechnen, zusammenrechnen, über das englische «to compute». In den vierziger Jahren ist es an den Maschinen hängen geblieben, die man im Krieg für logistische und ballistische Berechnungen baute. John von Neumann, Vater des noch heute gültigen Konzepts, nannte 1944 seinen speicherprogrammierten Rechenautomaten «Electronic Discrete Variable Computer».

Im deutschen Sprachraum blieb das Fremdwort allerdings noch lange Zeit entfernt. Als die Computer schon längst nicht nur rechneten, sondern viele andere Dinge erledigten, nannte man sie noch konsequent *Rechner*. Dem raschen Wandel der Wirklichkeit war die deutsche Sprache nicht gewachsen. Ich schätze, dass etwa ab 1970 der Widerstand gegen das bedeutungsvollere Fremdwort aufgegeben wurde – etwa gleichzeitig mit dem Traum, eine einständige deutsche Computerindustrie am Leben zu erhalten.

¹ Emil Zopfi ist Schriftsteller («Jede Minute kostet 33 Franken», «Computer für 1001 Nacht», «Der Computerdieb» usw.) und Informatiklehrer an der Berufsschule für Erwachsenenbildung in Zürich.

Eine Zeitlang versucht man es noch mit dem verdeutschten *Komputer*, eine Totgeburt, die sich aber im Duden noch findet. Heute darf man in Goethes Muttersprache sogar *computen* oder *computern*, eine Zeitschrift nennt sich «Compute mit», ein Kursus «Hurra, wir computern». Im Lauf der Computer-Euphorie wurde das Lehnwort auch noch zum schwachsinnigen Verb verbogen. Denn was heisst schon computern? Oder computen Sie etwa?

Katz frisst Maus

Computer – nach dieser Einführung darf ich das Wort ohne Skrupel gebrauchen – sind unter anderem auch Sprachmaschinen. Werkzeuge für die Textverarbeitung und die Textgestaltung im allerneuesten Modejargon: *Desktop Publishing*. Computer sind vor allem aber auch Maschinen, die unsere eigene Sprache verändern. Täglich entstehen neue Produkte und Verfahren, die benannt werden müssen. Die Technologie ist so hungrig nach Wörtern wie die Katz nach der Maus. Oder haben Sie bereits vergessen, dass *Maus* nicht nur Eingabegerät für Ihren Computer ist, sondern dass es einmal ein nettes Nagetier dieses Namens gegeben hat? Alan Kay, Erfinder des patenten Dings, nannte es allerdings noch *Lokalisierer*, eine zwar aussagekräftige, doch eher schwerfällige Bezeichnung. Und Maus meint doch etwas Blitzschnelles, Leichtfüssiges. *Lokalisieren* dagegen heisst mittlerweile auch mühseliges Anpassen der Tastatur eines Computers an die Software. Zumindest bei einem bestimmten Hersteller, der mit jedem neuen Modell die Tastatur ändert.

Mäuse gehören zur Gattung der zoologischen Lehnwörter, mit denen sich die Computertechnologie vollgefressen hat. *Bug* ist eines der ältesten. In den fünfziger Jahren verirrt sich eine Motte in den Mark-II-Computer, den Grace Hopper, die «Mutter» von *COBOL*, programmierte. Seither werden Computerfehler «Bugs» genannt, die Suche nach Fehlern ist das *debugging* (Entwanzung). Im Deutschen ist der Satz: «Ich habe mein Programm gedebuggt» durchaus gängig. Ein zoologisches Rätsel gibt in dieser Wörtergattung das Symbol der *LOGO*-Sprache auf: Sein Schöpfer Seymour Papert, Ehemann der Autorin Sherry Turkle, nannte es *Turtle*, also Schildkröte, während es durch die deutschpädagogische Fachliteratur häufig als *Igel* trippelt. Was ist des Rätsels Lösung? Die Lehrer, die sich mit *LOGO*-Igel oder -Schildkröten herum-schlagen, befanden das ursprüngliche Wort als zu lang und kürzten die Schildkröte kurzerhand zum Igel. Ob aus eigener Bequemlichkeit, Zeitersparnis oder zum Vermeiden von Rechtschreibproblemen, lässt sich nicht herausfinden. Herausgefunden hat man nur, dass den Schülern heute Rechtschreibung mehr Mühe macht als Informatik.

Die Bezeichnung *Klammeraffe* für das Sonderzeichen hat sich dagegen trotz ihrer Länge durchgesetzt, vielleicht weil sie aus der Bürowelt stammt (commercial a) und dort gewöhnlich Büroklammern herumliegen. Die *Warteschlange* dagegen –

um ein letztes Phantasietier zu nennen – plagt uns auch im alltäglichen Leben und weist uns darauf hin, dass Computer Maschinen sind, die Prozesse simulieren, wie sie im Alltag oder in der Arbeitswelt auftreten. Das hat aber wenig zu tun mit der sogenannten *Alltagsinformatik*, einer brandneuen Schöpfung aus der pädagogischen Wortwunderkiste.

Eva und das EVA-Prinzip

Der Hunger nach Wörtern äussert sich auch in einer Gruppe von Begriffen, die ebenfalls aus dem Alltag entlehnt sind. Ich nenne sie die kulinarischen Lehnwörter. Das bekannteste und häufigste von ihnen ist das *Menü*. Darüber sind kaum Worte zu verlieren, die *Menütechnik* zur Bedienung von Programmen hat sich mittlerweile allgemein durchgesetzt. Am Verschwinden ist dagegen, Gott sei's gedankt, der *Spaghetticode*, gekocht von unsystematischen Chaos-Programmierern nach dem Vorbild eines Tellers Spaghetti. Mit ungekochten Spaghetti als *Datenträgern* dagegen operiert *SPACO*, der *Spaghetticomputer*, ein geniales didaktisches Modell eines *Analogcomputers*. Eine Beschreibung würde den Rahmen dieses Artikels sprengen; ich verweise daher auf die Quelle: «Spektrum der Wissenschaft», Nr. 9/1984.

Die Grundnahrung der Computerei überhaupt bilden die *Chips*, die, bevor sie auf Siliziumbasis die Welt überschwemmen, bereits eine Kartoffelwelle vorausschickten. Eher am Nachtschiff orientieren sich einige Computermarken: Äpfel, Erdnüsse, Aprikosen werden feilgeboten.

Frauen sind in der Informatik leider immer noch wenige anzutreffen, höchstens als *Datotypistin*, eine Berufsbezeichnung, die es in der männlichen Form gar nicht gibt. Ebenso wie es im Lochkartenzeitalter nur die *Locherin* gab und nicht den Locher. An der ETH haben sich im vergangenen Semester 786 Männer und nur 30 Frauen eingeschrieben. Trotzdem wird eines der grundlegenden Prinzipien der klassischen Datenverarbeitung *EVA-Prinzip* genannt: Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe. In der Regel wendet Eva das EVA-Prinzip aber brav in der Küche an, zum Beispiel zum Spaghettikochen, und erinnert sich allenfalls beim Zwiebelschälen für die Sauce an das *Schalenmodell* aus dem Computer-Grundlagenkurs, ein logisches Denkmodell, das den *Prozessor* als Kern der Zwiebel, umgeben vom saftigen *Betriebssystem*, darstellt, während die *Anwenderprogramme* die äussersten Schalen bilden.

Zwiebeln werden gehackt, und dabei fällt einem der *Hacker* ein, der ebenfalls *hackt*, das heisst, sich illegal in fremde *Datenbanken einloggt*, also *Passwörter* missbraucht. Nicht um Banknoten oder Gold herauszuholen, sondern um sich gebührenfrei irgendwelche Daten zu beschaffen. Nebst dem Hunger nach Wörtern ist für die Informatik auch der Hunger nach Daten typisch.

Der Begriff «Hacker» hat sich mit der Technik rasch entwickelt und gewandelt. Joseph Weizenbaum schilderte 1976 in seinem Buch «Die Macht der Computer

und die Ohnmacht der Vernunft» Hacker als «zwanghafte Programmierer . . . , aufgeweckte junge Männer mit zerzaustem Haar, die oft mit tief eingesunkenen, brennenden Augen vor dem Bedienungspult sitzen . . . ». Heute würde man diese aufgeweckten Männer eher *Computerfreaks* nennen; der Hacker ist auf Datenklau via Telefonleitung spezialisiert und nicht zu verwechseln mit dem *Cracker*, der wieder einer andern, nicht ganz stubenreinen Tätigkeit nachgeht, nämlich dem Kopieren von kopiergeschützten Programmen zwecks Einsparung der Lizenzgebühr. Ohne Cracker würde wohl kein Viertel aller Computer in Betrieb stehen, und somit sind sie für die Industrie ein Segen.

Hacker waren eine Zeitlang die Lieblinge der Medien, und es gibt sogar ein literarisches Werk, das sich «Tod eines Hackers» nennt. Dabei sind die Dinge, die Hacker treiben, in der Regel harmlos, verglichen mit den wirklich illegalen Tätigkeiten im Zusammenhang mit Datenbanken.

Das Hacken wurde vielleicht hochgespielt, um vom ungelösten Problem *Datenschutz* abzulenken. Obwohl uns das Wort eigentlich anlügt, hat es sich eingebürgert und wird im allgemeinen sogar verstanden. Denn es geht ja nicht um den Schutz der Daten, also um *Datensicherung*, sondern um den Schutz des Menschen vor den Daten, genauer vor dem Missbrauch seiner gespeicherten persönlichen Daten. Ob man den Begriff bewusst verdreht hat, um die Gefahr zu verharmlosen, oder ob er sich durchgesetzt hat, weil er kurz und griffig ist, kann ich nicht nachweisen.

Ähnlich anrühlich klingt für mich auch das *Expertensystem*, das aus dem Umfeld der *künstlichen Intelligenz* stammt. Solche Wörter können einem ganz schön Angst einjagen, denn sie prophezeien nicht nur die Verdattung des Menschen, sondern gar seine Abschaffung, mindestens in Bereichen, wo Intelligenz und Expertenerfahrung gefragt sind. Doch da man sich bis heute noch nicht einmal darüber einig ist, was Intelligenz überhaupt ist, kann es wohl kaum schon eine künstliche geben.

Eine Reise durch die Zeit

«Wir haben keine anderen Normen, um Intelligenz zu messen, als das Verhalten von jemandem zu beobachten, von dem wir annehmen, er sei intelligent», schreibt Roger C. Schank, Autor des Buchs «Die Zukunft der künstlichen Intelligenz». Vielleicht wird es in Zukunft tatsächlich einmal Programme geben, die in diesem vagen Sinne intelligent sind. Was heute angeboten wird, ist es jedenfalls noch nicht, ist höchstens Werkzeug für einen Experten oder einen intelligenten Menschen, sogenanntes *Denkzeug*.

Harmlos und ehrlich kommt dagegen eine Gruppe von Abkürzungen daher, die CA-Kürzel: *CAD, CAE, CAI, CAL, CAM, CAP*. Die Reihe lässt sich fast beliebig fortsetzen. CA steht dabei für Computer Aided, was heisst, der Computer dient der Unterstützung oder Hilfe bei einer eher geistigen Tätigkeit, wie etwa dem Konstruieren

ren und technischen Zeichnen (Computer Aided Design, CAD).

Abkürzungen sind überhaupt interessante Studienobjekte, denn sie sind eine Möglichkeit, neue Wörter zu bilden, die dann im Lauf der Zeit oftmals zu eigenständigen neuen Begriffen werden wie etwa *Bit* (Binary digit) und dem daraus durch Lautwandel abgeleiteten *Byte*. Auch das *Modem*, der Modulator/Demodulator zur Übertragung von Daten über das Telefonnetz, ist eigenständig geworden, ebenso wie *Wysiwyg* (What you see is what you get), das Konzept der modernen *Benutzeroberflächen*, langsam zum stehenden Begriff wird.

Oberflächlich betrachtet, ist auch das *EPROM* bloss ein Kürzel, aber ein besonders interessantes, da es die technologische Entwicklung widerspiegelt. Ursprünglich gab es einmal das *ROM*, das aus Dioden aufgebaute Read Only Memory, ein Speicher, der nur gelesen, nicht aber beschrieben werden konnte. Zu deutsch: ein *Festwertspeicher*. Mit der Zeit verlangte die Industrie nach programmierbaren Speichern. *PROM* konnten einmal geladen, «gebrannt» werden. Entdeckte man einen Fehler, musste man sie fortwerfen. Dem half etwa ab Mitte der siebziger Jahre das *EPROM* (Erasable PROM) ab, der bekannte Bauteil mit dem Fensterchen, durch das die gespeicherte Information mit UV-Licht wieder gelöscht werden kann. Und mittlerweile gibt es auch bereits das *E²PROM*, ein elektrisch löschbares *EPROM*.

Wörter erzählen also Geschichte. Manchmal verwirren sie auch. Ein *PC* war bis vor einigen Jahren noch ein eindeutiger Begriff, nämlich der *Program Counter* eines Prozessors, also ein elektronisches *Register*. Neuerdings ist die Abkürzung fast ausschliesslich besetzt durch den *Personal Computer* oder, etwas liebevoller ausgedrückt, den *Persönlichen Computer*. Vielleicht habe ich jetzt auch mit dem Begriff «Register» zusätzliche Verwirrung gestiftet, denn dabei kann es sich um eine elektronische Funktionseinheit, aber auch um eine geordnete Datensammlung, eine *Datel*, auch *File* genannt, handeln. Das computerisierte Strafregister beispielsweise. Zwei Dinge verstehen kann man auch unter *Assembler*, nämlich die symbolische Darstellung einer Maschinensprache wie auch deren Übersetzer.

Technikgeschichte erzählt auch das Wort *Telematik*, das aus einer mehrfachen Um-

schmelzung entstanden ist. *Telefonie* dient den Menschen dazu, sich rund um den Erdball in ihrer Sprache zu unterhalten, das Modem macht aus dem Telefonnetz ein zwischerschendes *Datennetz*, durch das von einem weit entfernten *Terminal* aus ein Computer bedient werden kann. *Teleprocessing* nannte man diese Technik in den sechziger Jahren; mit dem Aufbau ganzer Computernetze wurde daraus die *Teleinformatik*, kurz *Telematik*.

Selbst in den Programmiersprachen, die ja im Gegensatz zur natürlichen Sprache streng logischen Charakter haben sollten, finden sich historische Relikte. *Print* zum Beispiel, ein Schlüsselwort von *BASIC*. *Print* heisst eigentlich «Drucke». Man könnte also meinen, es handle sich um eine Anweisung zum Drucken. Probieren Sie's aus. *PRINT* betätigt nicht ihren Drucker, sondern den Bildschirm. Will man Sie also selbst in *BASIC* zum Narren halten? Keineswegs. Als der *Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code* (eben *BASIC*) 1964 am Dartmouth College definiert wurde, gab es noch keine Bildschirme. Man verkehrte mit dem Computer via Fernschreiber, und es gab nur gedruckten *Output*. Der technische Fortschritt brachte die Bildschirme und warf die Syntax über den Haufen. In einigen der über 400 *BASIC-Dialekten* schreibt man *LPRINT*, wenn man etwas drucken will, die Abkürzung von *Lineprinter-Print*. Selbst wenn man nicht auf einem Lineprinter, sondern beispielsweise auf einem Thermo- oder Matrixdrucker druckt. Die Konstruktion ist vielleicht brauchbar, ob sie auch logisch ist, bleibt Ansichtssache.

Überhaupt der *Drucker*. Nach Duden ist das ein «Arbeiter in einer Druckerei mit spezifischer Berufsausbildung», im Computerumfeld dagegen ein Ausgabegerät. Durch die Laser-Technologie werden die (Computer-)Drucker vielleicht bald einmal die (Berufs-)Drucker überflüssig machen, so wie Satzcomputer bereits einen grossen Teil der Setzer ersetzt haben. Informatik ist nicht nur hungrig nach Wörtern, sondern auch nach Arbeitsplätzen. Sprachlich interessant ist dabei der Bedeutungswandel eines Wortes, das weiterlebt, während das, was es ursprünglich bezeichnete, verschwindet. Möglicherweise wird es dem *Leser* ebenso ergehen – wenn es einmal nur noch *maschinenlesbare* Dokumente gibt, werden vielleicht nur noch Maschinen lesen. Der *Zeichner* wird wohl nicht nur als Beruf, sondern

auch als Wort verschwinden, ersetzt durch schnelle und leistungsfähige *Plotter*.

Englisch oder Deutsch?

Wo bleibt man eigentlich beim Englischen, wo setzt sich das Deutsche durch? Warum wird der schwerfällige *Arbeitspeicher* weithin verwendet, und warum hat ein so präziser Begriff wie *Block* (physische Informationseinheit) eher Mühe? Dass das *Datensichtgerät* sprachlich eher aus der Mode geraten ist, kann man nachfühlen. Auch *Monitor*, da ebenfalls für Teile eines Betriebssystems gebraucht, hat wegen des Doppelsinns im Hardware-Bereich fast ausgedient. Dass man das englische *Buffer* dem eingedeutschten *Puffer* häufig vorzieht, liegt wohl auch an der Zweideutigkeit des letzteren.

Für das idiotische *Updaten* dagegen sollte sich gelegentlich ein brauchbares deutsches Wort finden lassen. (Originalzitat: «Ich habe Ihre Software geupdatet.») «Ändern», wie ein Computer-Lexikon vorschlägt, ist unpräzise, wenn nicht falsch, «Aufdatieren» gemäss einem andern allzu schwerfällig. Vielleicht fällt Ihnen etwas Besseres ein. Auch das verbreitete *Default* gehört zu den fast unübersetzbaren Begriffen, und das *Cancel* betrachte ich als Unsitte.

Neue Wörter entstehen in der Regel dort, wo die neuen Dinge entstehen. Solange wir eine Technologie nicht selber machen, sondern weitgehend importieren, werden wir auch Mühe haben mit ihrer Sprache, sie gehört sozusagen zur Verpackung von *Hardware* und *Software*. Die Verhältnisse an sprachlichen *Schnittstellen* sind eben komplexer als an elektronischen und brauchbare *Interfaces* noch nicht erfunden. Denn die Zunftsprache der Informatiker mit ihren Doppeldeutigkeiten, Unschärfen, Anglizismen und Wortlücken widerspiegelt ökonomische Zusammenhänge und Abhängigkeiten – und ist gerade deshalb ein ungemein interessantes und dynamisches Gebiet. Sprachwissenschaftler könnten hier, so meine ich, Sprachbildungs- und Veränderungsprozesse studieren, die ungewöhnlich rasch ablaufen, sozusagen *real-time* oder, wenn Sie lieber wollen in *Echtzeit*. Ob es die gelehrten Leute schon gemerkt haben, weiss ich nicht.

(Aus «Tages-Anzeiger»)