

Paper-ID: VGI_198209



Die Entwicklung der Mittleren Datentechnik seit 1965 aus geodätischer Sicht

Hans Plach ¹

¹ *Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie der Technischen Universität Wien, Gußhausstraße 27-29, 1040 Wien*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen und Photogrammetrie **70** (2), S. 102–105

1982

BibT_EX:

```
@ARTICLE{Plach_VGI_198209,  
  Title = {Die Entwicklung der Mittleren Datentechnik seit 1965 aus geodätischer Sicht},  
  Author = {Plach, Hans},  
  Journal = {{\u00}sterreichische Zeitschrift f{\u00}r Vermessungswesen und Photogrammetrie},  
  Pages = {102--105},  
  Number = {2},  
  Year = {1982},  
  Volume = {70}  
}
```



Die Entwicklung der Mittleren Datentechnik seit 1965 aus geodätischer Sicht

Von H. Plach, Wien

Als in den Fünfzigerjahren die EDV schon in vielen Bereichen zum Einsatz kam, begannen auch die Geodäten, sich dieses Rechenhilfsmittels Computer für ihre Zwecke nutzbar zu machen. Sicherlich waren es vorerst nur die rechenintensiven Aufgaben der Photogrammetrie und der Landesvermessung wie Transformationen und Netzausgleiche, die vorteilhaft damit gelöst werden konnten. Die Ursachen dafür waren nicht nur die Kostensituation, sondern auch gravierende technologische und EDV-spezifische Gründe, wie komplizierte Programmierung, umständliche Datenein- und -ausgabe usw.

Für ein kleines Vermessungsbüro waren diese ersten EDV-Schritte nicht mitvollziehbar. Der praktisch tätige Vermessungsingenieur mußte weiterhin mit mechanischen Handrechenmaschinen auskommen. Ein erster Hoffnungsschimmer war dann das berühmte Modell *Z 11* der Firma *Zuse*. Dieser Relais-Computer wurde von H. Seifers als erste geodätische Rechenanlage für die Flurbereinigungsämter der Bundesrepublik Deutschland entwickelt und programmiert. Trotz seiner aus heutiger Sicht zahlreichen Nachteile erreichte er im Vermessungswesen eine nicht zu unterschätzende Bedeutung, in erster Linie allerdings bei amtlichen Stellen.

Dieser Zustand änderte sich im Jahre 1965 mit der *Olivetti Programma P 101* schlagartig. Der entscheidende Vorteil dieses kleinen Tischcomputers war in erster Linie sein Preis. Möglich wurde er durch den zwar kleinen und langsamen, dafür aber sehr billigen Datenspeicher. Mit Hilfe einer magnetostriktiven Verzögerungsleitung (8 m Draht) konnten 1920 Bit Information gespeichert und als Datenregister (22 Stellen + Komma + Vorzeichen oder 2 mal 10 Stellen + Komma + Vorzeichen) bzw. zum Teil auch gemischt als Programmspeicher (max. 120 Befehle) verwendet werden. Rechentechnisch konnte dieser Computer nur die vier Grundrechenoperationen und die Quadratwurzel neben einer Reihe von Transport- und Druckbefehlen ausführen. Die für uns so wichtigen trigonometrischen Funktionen mußten daher möglichst platzsparend und mit ausreichender Genauigkeit selbst programmiert werden. Von den zahlreichen bekannten Algorithmen setzten sich bei diesem Rechner sehr bald die einfachen Reihenentwicklungen durch. Ihr Vorteil lag in dem geringen Speicherplatzbedarf (16 Befehle für den Sinus) und in der frei wählbaren Stellengenauigkeit. Nachteilig empfunden wurde eigentlich nur die lange Rechenzeit, die für heutige Begriffe fast unvorstellbar 7–10 Sekunden für einen achtstelligen Sinus betrug. Dennoch konnten mit diesem Rechner alle wesentlichen Aufgaben des praktischen Vermessungswesens komfortabel gelöst werden. Der erschwingliche Preis und die gut einsetzbare Software verhalfen diesem Computer zu einer Einsatzdichte, die bis heute nicht mehr erreicht wurde. Auch sein Nachfolgemodell, der *Olivetti Bürocomputer P 203* mit seiner programmtechnisch steuerbaren Schreibmaschine war zu seiner Zeit bei vielen Ingenieurbüros und auch staatlichen Dienststellen sehr gefragt. Überall dort, wo die Rechenprotokolle aus Archivgründen eine vorgeschriebene Form aufweisen mußten, eignete sich dieser Rechner ganz besonders.

In der Folgezeit wurden von mehreren Herstellern ähnliche Tischcomputer angeboten. Sie erreichten trotz einiger bedeutender technologischer Fortschritte kaum mehr die angestrebte Verbreitung. Zum Teil mag dies auf die für diese Compu-

ter meist fehlenden kompletten Softwaresysteme zurückzuführen sein, der entscheidende Grund lag jedoch darin, daß mit diesen Rechnern nur ein Teil der geodätischen Probleme abgedeckt werden konnte. War der Vermessungsingenieur in jenen Jahren vorerst schon zufrieden, seine täglichen Rechenaufgaben mit diesen Maschinen lösen zu können, so merkte er doch bald, daß die Verspeicherung einer gewissen Anzahl von Koordinaten und der schnelle Zugriff auf diese Daten ebenso wichtig wären. Diese Problematik ist aber von der Speicherkapazität des Computers und/oder seiner Peripheriespeicher abhängig. Abgesehen von der Auflösung größerer Gleichungssysteme muß der Rechner für die wichtigsten geodätischen Programme kaum mehr als 16 K Byte Speicherplatz besitzen. Dies setzt jedoch voraus, daß die Koordinatendatenbank auf einem schnellen externen Peripheriespeicher, wie Diskette oder Platte, eingerichtet worden ist. Der Platzbedarf für die wenigen Koordinaten, die gleichzeitig vom Computer verarbeitet werden, ist zu vernachlässigen. Das heißt also, daß nur jene Punktkoordinaten, die vom Programm momentan bearbeitet werden, im Memory (Rechenspeicher) vorhanden sind, während alle anderen im externen Speicher abgestellt werden.

Die Entwicklung in dieser Richtung begann ungefähr 1970, als die meisten Erzeugerfirmen zu ihren Tischcomputern Kassettenperipheriegeräte bzw. integrierte Kassettenstationen anboten. Diese seriellen Datenspeicher eigneten sich relativ gut für die externe Verspeicherung der Applikationsprogramme, wegen ihrer hohen Zugriffszeiten aber nicht zur Verspeicherung und Weiterbearbeitung von Koordinaten (z. B. Flächenberechnung). Daher kam es noch vor 1970 zum Einsatz der *Mittleren Datentechnik* (MDT) im Vermessungswesen. Diese Computerklasse mit ihren schnellen Peripheriespeichern wurde ursprünglich für den kommerziellen Einsatz konzipiert. Ihre Möglichkeiten zur Verwaltung von Datenbanken waren ohne wesentliche Einschränkungen auf Koordinatendatenbanken übertragbar. Mit diesen Computern verfügte nun der Vermessungsingenieur über ein Rechenhilfsmittel, welches neben den täglichen Routineaufgaben noch eine Vielzahl weiterer Aufgaben bewältigte. Ermöglichte der Computer schon bisher eine schnellere und rationellere Berechnung der geodätischen Aufgaben, so kam nun eine weitreichende Steigerung der Datensicherheit dazu. Die gefürchteten und oft sehr kostspieligen Manipulationsfehler bei der Archivierung und Weiterverarbeitung von Koordinaten konnten fast gänzlich ausgeschaltet werden. Dieser erste Schritt zu einem Datenfluß hatte für den Vermessungsingenieur sehr weitreichende Konsequenzen. Mit der entscheidend geringeren Fehlerrate bei der geodätischen Datenverarbeitung stieg nicht nur die Effizienz seiner Arbeit, auch das Image des ganzen Berufsstandes wurde damit merklich gehoben. Besonders im Bereich der Ingenieurgeodäsie bekam dieser Umstand wegen der immer kürzer werdenden Planungszeiten eine große Bedeutung.

Aus der Reihe der MDV-Computer, die damals für das Vermessungswesen adaptiert wurden, erlangte in Österreich und teilweise in der BRD die *Philips P 350* große Verbreitung. Dieser ursprünglich für den kommerziellen Einsatz konzipierte Computer konnte durch die Entwicklung einer für die technischen Applikationen geeigneten Programmiersprache ohne wesentliche Einschränkungen für unsere Aufgaben verwendet werden. Dazu kam noch die Ausnützung der für die MDV selbstverständlichen guten Eigenschaften der Ein- und Ausgabemöglichkeiten – ein unschätzbare Vorteil bei der im Vermessungswesen oft stark unterschiedlichen Vorgabe des Formularaufbaues und der Notwendigkeit der langen Archivierung aller Berechnungsunterlagen. Dieses Hard- u. Softwaresystem verfügte über einen 16 K Byte-Rechner, eine Kassettenstation und eine Wechselplatte mit 0,5 M Byte Kapazität, auf der neben der gesamten Programmbibliothek noch 12 000 räumliche Punktkoordinaten gespeichert werden konnten.

Diese Leistungssteigerung im Vergleich zu den bis dahin verwendeten Systemen bedingte aber auch einigen zusätzlichen, organisatorischen Mehraufwand. Sollten diese Computer nicht wieder zu gewöhnlichen Rechnern degradiert werden, dann war und ist es noch notwendig, eine für die jeweilige Anwendung spezifische Organisation der *Koordinatendatenbank* festzulegen und durchzuführen. Besonderes Augenmerk ist dabei auf die unbedingt erforderliche Datensicherung zu legen. Im nichtstaatlichen Bereich des Vermessungswesens hat die bisherige Erfahrung gezeigt, daß einer nach Arbeiten (Geschäftsfälle) physisch getrennten Verspeicherung der Koordinaten gegenüber einer Gesamtverspeicherung mit periodischen (täglichen) Sicherungskopien der Vorzug gegeben wird. Die Nachteile dieses dezentralen Aufbaues der Datenbank werden nur bei Überlappungen spürbar und können meist durch eine gute Organisation bei der Erfassung (Messung) bzw. Berechnung oder durch besondere Softwarelösungen vermieden werden.

Die Ausweitung des Datenflusses in Richtung der *graphischen Datenverarbeitung* war im Grunde genommen schon immer ein Wunsch des Geodäten, der nun ebenfalls realisierbar wurde. Neben dem dafür geeigneten Rechnersystem wurden auch preislich günstige Zeichengeräte, die unseren Bedürfnissen entsprachen, angeboten. Die größten Schwierigkeiten bereitete der Zusammenschluß firmenfremder Geräte und der hohe Programmaufwand. Symbolgeneratoren waren noch unbekannt, d. h. die Schrift mußte vom Rechner selbst generiert werden.

Daneben kam es auch bereits vereinzelt zum Anschluß von *Digitizern*, also zur Erfassung graphischer Daten.

An diesem Zustand änderte sich bis zum Ende der Siebzigerjahre nur wenig. Von den Computerfirmen wurden zwar immer leistungsfähigere und kostengünstigere Anlagen angeboten, aber nur für wenige, z. B. Olivetti P 6060, eine gute Softwarebibliothek für das Vermessungswesen erstellt.

Die rasante Entwicklung der Elektronik bedingte auch einen schon voraussagbaren Preisverfall der Computer-Hardware, so daß bald noch leistungsfähigere Anlagen für den geodätischen Einsatz erschwinglich wurden. Das computergestützte geodätische Rechnen verlagerte sich damit aber zu stark auf die reinen EDV-Probleme. Die Organisation und Verwaltung einer Koordinatendatenbank wird bei zunehmender Punktzahl immer aufwendiger und schwieriger. Ähnliche Probleme ergaben sich auch bei der Installierung von sogenannten Mehrplatz-Computersystemen. Solche Hardware-Lösungen sind nur dann sinnvoll, wenn zu deren Bedienung ein EDV-geschultes Personal zur Verfügung steht. Wartungs- u. Personalkosten haben heute eine derartige Höhe erreicht, daß es nicht verwunderlich ist, wenn das neue Schlagwort „Dezentralisierung“ heißt. Diesem verständlichen Wunsche kam die sich vor wenigen Jahren abzeichnende Entwicklung von *Mikroprozessoren* sehr entgegen. Diese Technologie ermöglichte ohne Leistungsverzicht die Beibehaltung der wichtigsten Vorteile der EDV bei gleichzeitiger arbeitsplatzgerechter Dezentralisierung. Die bewährte Form der „Direkten Datenverarbeitung“ wird durch den ohne hohen Kostenaufwand möglichen Bildschirmdialog wesentlich unterstützt. Vom Benutzer solcher Rechenanlagen wird nun kaum mehr eine spezielle EDV-Erfahrung verlangt. Der Vermessungsingenieur kann sich wieder voll seinen eigenen Problemen widmen und sein Arbeitsplatz wird nicht von einem Computer wegrationalisiert. Gute Programmsysteme auf solchen Rechnern erlauben es dem Operator, jederzeit durch eigene Entscheidungen in den Rechenvorgang einzugreifen. Am Institut für Landesvermessung und Ingenieurgeodäsie der TU Wien wurden in den letzten Jahren die Mikrocomputer (Personalcomputer) der Firmen Commodore – CBM 3000/4000, der Philips Mikrocomputer P 2000 und derzeit die Olivetti M 20 für den Einsatz im Vermessungswesen programmiert. Der Trend bei den neueren Entwicklungen im Hinblick auf

die externe Datenverspeicherung geht eindeutig in Richtung Floppy Disk und für besondere Anwendungen zur Wechselplatte (Winchester). Damit können fast beliebige Koordinatendatenbanken eingerichtet werden. Dort wo es aus organisatorischen Gründen notwendig ist, können diese Computer auf einen Datenspeicher einer Großanlage ebenfalls leicht zugreifen. Dies wird besonders im staatlichen Bereich, überall dort, wo sinnvollerweise zentrale Datenbanken (z. B. Liegenschaftsdatenbank) eingerichtet werden, der Fall sein. Die eigentlichen geodätischen Berechnungsarbeiten (= Vorverarbeitung) können und sollen dann aber auch aus Kostengründen dezentral erfolgen.

War früher die *Programmierung* auf diesen Maschinen wegen des Fehlens einer genormten Sprache mühevoll und kostspielig, so hat sich das heute bei der neuen Computergeneration vollständig geändert. Meist werden für die besseren Hardwaresysteme mehrere Programmiersprachen angeboten, von denen BASIC und das sicherlich zukunftssträchtige PASCAL zu nennen sind. Auch dem verständlichen Wunsche der EDV-Anwender, ihre einmal erworbene und gewohnte Software auf neue Hardwaresysteme übernehmen zu können, scheint in Zukunft zumindest teilweise entsprochen zu werden. Eine Neuentwicklung, das UCSD (= University of California, San Diego) Betriebssystem, wird voraussichtlich diese Problematik entscheidend verbessern. Voraussetzung ist natürlich, daß es von den Computerfirmen übernommen wird. Eines darf dabei jedoch nicht übersehen werden. Das Festhalten an einem Entwicklungsstand zum Zeitpunkt der noch immer sehr starken Veränderungen hieße den Fortschritt aufzuhalten oder zumindest den Anschluß zu verlieren.

Mit der Entwicklung der *automatisch registrierenden Tachymeter* wird in Zukunft auch die letzte Lücke im Datenfluß geschlossen werden. Die zuletzt erwähnten Mikrocomputer sind natürlich für die Übernahme und Auswertung der damit gesammelten Meßdaten voll geeignet.

Rückblickend auf die Entwicklung der geodätischen Rechentechnik in den vergangenen 20 Jahren könnte man fast von einer alles umstürzenden Revolution reden. Wer hätte damals gedacht, daß so ausgeklügelte Rechenverfahren, wie zum Beispiel die Flächenberechnung auf der mechanischen Rechenmaschine von Elling, einmal vergessen werden könnten. Oder wer hat damals nicht gelächelt, wenn ein vom Außendienst müde zurückkommender Vermessungsingenieur von der Erfindung einer „Koordinatenbrille“ geschwärmt hat.

Was wird uns also die Zukunft noch bringen?

Noch bessere, kleinere, billigere, interaktive . . . Systeme?

Ich glaube, daß es bald an der Zeit ist umzudenken, und nicht so sehr die Maschine, sondern mehr den Menschen, den Fachmann und sein Wissen zu betonen.

Der Geodät hat es bisher immer verstanden, mit der technologischen Entwicklung Schritt zu halten. Er ist flexibel genug, von ihr auch in der Zukunft nicht überrollt zu werden.