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: 82 (1984)

Heft: 4

Artikel: Mobile Datenerfassung

Autor: Wenk, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-232093

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: 31.07.2025

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

mehreren gleichzeitig gerechneten Spalten, in denen sich mehrere aufeinanderfolgende Pixel einer Rasterkartenzeile gleichzeitig in unterschiedlich weit fortgeschrittenen Verarbeitungszuständen befinden. Der Vorgang ist also durchaus mit einer Fliessbandproduktion in einer Fabrik zu vergleichen.
Abschliessend sei nochmals hervorgehoben, dass Vektorprozessoren die Rechenzeiten der kartographischen Rasterdatenverarbeitung erheblich verkürzen können. Es bleibt allerdings zu hoffen, dass dieser neue Rechnertyp im Bereich der Ganzzahlenrechnung mit verschiedenen Wortlängen noch etwas flexibler werden möge.

Literatur

[1] Bücher, U.; Weber, W.: Zum Einsatz von Vektorprozessoren in der kartographischen Rasterdatenverarbeitung unter besonderer Berücksichtigung des AP-120B. Nachrichten aus dem Karten- und Vermessungswesen (NKV), Reihe I, Heft 94, Frankfurt a. M. 1984 (im Druck).

[2] Giebels, M.: Automatische Symbolerzeugung für topographische Karten durch digitale Rasterdatenverarbeitung am Beispiel der Topographischen Übersichtskarte 1 : 200 000 (TÜK 200) NKV, Reihe I, Heft 92 1983, S. 11–25.

[3] Giebels, M.; Weber, W.: Höhenliniendigitalisierung nach Verfahren der Rasterdatenverarbeitung. NKV, Reihe I, Heft 88 1982, S. 61–75.

[4] Lay, H.-G.; Weber, W.: Waldgeneralisierung durch digitale Rasterdatenverarbeitung. NKV, Reihe I, Heft 92 1983, S. 61–71.

[5] Meurisch, H.; Weber, W.: Erfahrungen bei der Reproduktion der Topographischen Übersichtskarte 1 : 200 000 in verkürzter Skala mit einem digitalen Rasterdatenverarbeitungssystem. NKV, Reihe I, Heft 92 1983, S. 109–141.

[6] Schmidt, H.: Ein Beitrag zur mehrfarbigen Rasterreproduktion unter besonderer Berücksichtigung grossformatiger Kopierraster und einer optimalen Kombination zwischen Rasterwinklung und Rasterweiten. Dissertation Universität Bonn, 1975.

[7] Schweinfurth, G.: Digitale Bildverarbeitung am Institut für Photogrammetrie und Topographie der Universität Karlsruhe – Kartographische Anwendungen. NKV, Reihe I, Heft 85 1981, S. 117–135.

[8] Volkert, J.: Algorithmen zur Generalisierung. NKV, Reihe I, Heft 75 1978, S. 111–132.

[9] Weber W.: Rasterdatenverarbeitung in der Kartographie. NKV, Reihe I, Heft 88 1982, S. 111–190.

[10] Weber, W.: Konzept zur automationsgestützten Fortführung der Topographischen Übersichtskarte 1 : 200 000 im Rastermodus. Reihe I, Heft 91 1983, S. 55–75.

[11] Weber, W.: Ein Datenverwaltungssystem für digitale Rasterkarten. NKV, Reihe I, Heft 91 1983, S. 77–95.

[12] Weber W.: Vorschlag für ein System zur kartographischen Mustererkennung nach Methoden der digitalen Rasterdatenverarbeitung. NKV, Reihe I, Heft 92 1983, S. 177–189.

Adresse des Verfassers:
Dr. Wigand Weber
Institut für Angewandte Geodäsie
Richard-Strauss-Allee 11
D-6 Frankfurt a. M. 70

Mobile Datenerfassung

R. Wenk

Einleitend wird auf die Vorteile der elektronischen Datenerfassung eingegangen. Es werden verschiedene Speichermedien vorgestellt, die sich für die mobile Datenerfassung eignen. Analysiert man die Anforderungen, die an mobile Datenerfassungsgeräte gestellt werden, so ist leicht erkennbar, dass die Erfassung von Daten und ihre Speicherung immer im Zusammenhang mit der gesamten Datenverarbeitung betrachtet werden müssen.
Abschliessend wird anhand des Datenerfassungsgerätes Wild-GRE3 gezeigt, wie die mobile Datenerfassung optimal realisiert werden kann.

Dans la première partie de ce travail, nous insistons sur les avantages de la saisie électronique des données et présentons divers types de mémoires pouvant convenir à la saisie mobile des données. L'analyse des exigences posées à des appareils mobiles de saisie des données et la mise en mémoire doivent être considérées en fonction de l'ensemble du traitement informatique des données.
Dans la seconde partie du travail, nous expliquons la façon optimale de réaliser la saisie mobile des données au moyen d'un appareil récent, le terminal de terrain Wild-GRE3.

1. Elektronische Datenerfassung – warum?

Datenerfassung und Datenverarbeitung mittels Computer sind im Zeitalter der Personalcomputer aktueller denn je. Dabei spielt die Erfassung der Daten in computergerechter Form eine wesentliche Rolle. Damit können die Möglichkeiten der EDV vollständig genutzt werden. Nun steht aber der Computer nicht immer dort, wo die Daten anfallen. In solchen Fällen kommt die mobile Datenerfassung zum Zuge, die eine Erfassung der Daten unter Einsatz besonderer Systeme nicht erst im Rechenzentrum, sondern am Ort ihres Entstehens ermöglicht. Die Übertragung der Daten zur Weiterverarbeitung erfolgt über eine entsprechende Schnittstelle, über Modem, über Telefon oder über einen Datenträger, der zum weiterverarbeitenden Computersystem passt.
Auf diese Weise wird ein kontinuierlicher Datenfluss vom Entstehungsort der Daten bis zur Weiterverarbeitung erreicht. Der subjektive Einfluss des Menschen auf die Erfassung der Daten wird damit vermieden. Es entfallen Fehlerquellen, die beim manuellen Erfassen der Daten oder beim Eintippen in den Computer zur Datenweiterverarbeitung auftreten.
Es sind heute schon verschiedene Systeme für die mobile Datenerfassung verfügbar. Die meisten sind jedoch nicht feldtauglich. Sie sind daher bei extremen Umweltbedingungen wie Kälte, Wärme, Regen oder hoher Feuchtigkeit nicht mehr funktionstüchtig. Oft fehlt solchen Geräten ausserdem eine ausreichende Flexibilität, die es erlaubt, die Daten bereits am Ort der Erfassung aufzubereiten, zu kontrollieren oder das Erfassungsprogramm der Aufgabe anzupassen.

2. Speichermedien für die mobile Datenerfassung [1]

Als digitaler Speicher eines Systems wird im allgemeinen ein Speichermedium bezeichnet, das die kleinste Einheit der Information, also ein Bit, zu beliebigem Zeitpunkt aufnehmen und zu einem anderen Zeitpunkt wieder abgeben kann. Es muss dabei zwei physikalische Zustände besitzen, die den beiden binären Werten 0 und 1 zugeordnet werden. Für die mobile Datenerfassung eignen sich als Speichertypen vorwiegend Halbleiterspeicher und Speicher, die auf magnetischen Eigenschaften beruhen.

2.1 Halbleiterspeicher

Von den Halbleiterspeichern wiederum eignen sich nur Elemente, die zur Datenerhaltung wenig Strom benötigen. Es sind dies statische und dynamische Random Access Memories (RAM).
Ein RAM ist ein Speicher, in dem Daten über eine Adresse beliebig oft hineingeschrieben und wieder herausgelesen werden können. Er wird deshalb als Schreib-Lese-Speicher mit wahlfreiem Zugriff bezeichnet.

Dynamische RAM: Die Informationen werden als elektrische Ladungen in integrierten Kondensatoren gespeichert. Da sich diese Kondensatoren infolge von Leckströmen entladen, müssen sie nach einer bestimmten Zeit wieder aufgefrischt werden. Die dynamischen RAM brauchen deshalb mehr Strom als statische RAM, haben aber eine höhere Packungsdichte und folglich eine grössere Kapazität.

Statische RAM: Als statische RAM bezeichnet man Speicher, bei denen die Informationen in bistabilen Elementen, aufgebaut aus Transistoren, gespeichert werden. Solche in CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor-) Technik realisierten RAM benötigen sehr wenig Strom.
Vorteile von Halbleiterspeichern:
- Hohe Arbeitsgeschwindigkeit
- Kleiner Stromverbrauch während des Betriebes

Nachteile von Halbleiterspeichern:
- Der Speicherinhalt ist flüchtig, d. h. um die Daten zu erhalten, muss eine minimale Betriebsspannung vorhanden sein. Im Normalfall übernimmt eine kleine Lithiumbatterie diese Aufgabe. Diese Batterie muss nach einer gewissen Zeit, die abhängig ist vom Stromverbrauch des Speichers, ersetzt werden.

2.2 Magnetische Speicher

Speicher auf magnetischer Basis benützen die zwei stabilen Remanenzzustände der Magnetisierungskurve eines Magneten.

Magnetband: Dieses Speichermedium ist wohl das am meisten ausgereifte magnetische Medium, wird aber heute in der mobilen Datenerfassung, wegen seines Volumens und Stromverbrauchs, immer weniger eingesetzt.
Vorteile des Magnetbandes:
- Grosse Speicherkapazität
- Billiges, leicht auswechselbares Speichermedium (gut geeignet für die Archivierung und den Transport der Daten)

Nachteile des Magnetbandes:
- Relativ grosse Zugriffszeit
- Hoher Strombedarf für die Laufwerke
- Relativ starker Verschleiss der Mechanik

Magnetblasenspeicher [2]: Magnetblasen sind zylinderförmige Bereiche einer magnetischen Polarität, die unter dem Einfluss eines äusseren Magnetfeldes entstehen. Durch ein zweites veränderbares Magnetfeld (Drehfeld) können sie transportiert und gelesen werden. Die Existenz einer Magnetblase entspricht einer logischen 1 und das Fehlen einer Blase einer logischen 0.
Der Magnetblasenspeicher besteht aus dem Speichermaterial – einem magnetischen Film auf einem nichtmagnetischen Träger – aus zwei 90° zueinander versetzt angeordneten Magnetspulen, die das Drehfeld erzeugen, und aus zwei Permanentmagneten, die der Erhaltung der Magnetblasen dienen. Die Magnetblasen haben ungefähr einen Durchmesser von 3 µm. Zur Zeit sind Speicherdichten bis zu 16 Millionen Bit pro cm^2 möglich (Abb. 1).
Vorteile der Magnetblasenspeicher gegenüber dem Magnetband:
- Keine Mechanik
- Kleinere Zugriffszeit

Nachteile der Magnetblasenspeicher gegenüber dem Magnetband:
- Relativ teures, nicht auswechselbares Speichermedium

Vorteile der magnetischen Speicher gegenüber den Halbleiterspeichern:
- Die gespeicherten Daten bleiben erhalten, wenn die Speisespannung abgeschaltet wird. Sie werden deshalb als nichtflüchtige Speicher bezeichnet.
- Grosse Speicherkapazität
- Grosse Zuverlässigkeit
- Kleine Fehlerrate

Nachteile der magnetischen Speicher gegenüber den Halbleiterspeichern:
- Grössere Zugriffszeit
- Relativ hoher Stromverbrauch beim Speicherzugriff.

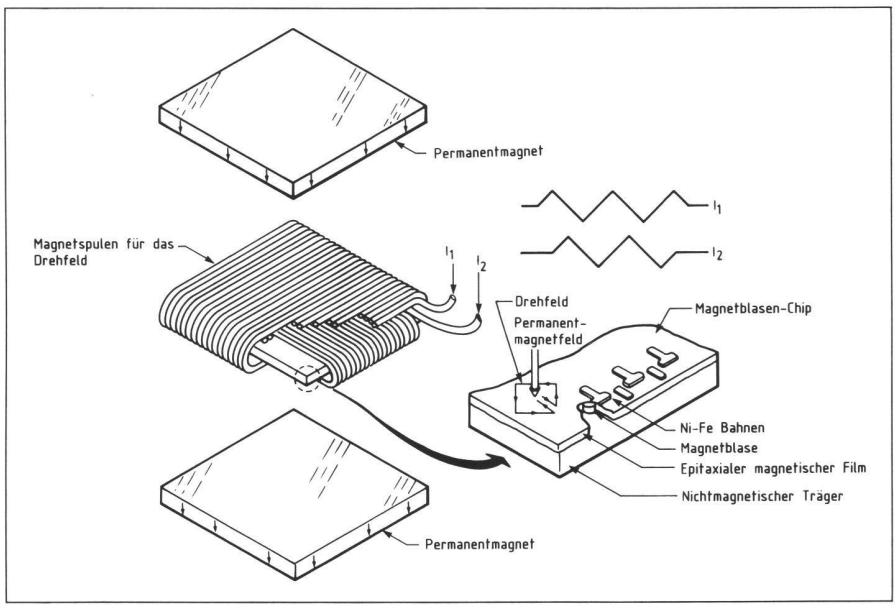

Abb. 1 Aufbau des Magnetblasenspeichers

3. Anforderungen an ein feldtüchtiges Datenerfassungsgerät

Damit ein Datenerfassungsgerät unter andern Umgebungsbedingungen als dem Raumklima zuverlässig funktioniert, müssen gewisse Minimalbedingungen erfüllt sein.
Ein universelles Gerät sollte die folgenden Spezifikationen erfüllen, damit es unbedenklich im Freien einsetzbar ist.

3.1 Umweltbedingungen

Es sollte ohne jegliche Funktionsstörung bei Temperaturen zwischen −25 °C und +55 °C, bei hoher Luftfeuchte (z. B. +40 °C und 92%) sowie bei Regen einsetzbar sein.
Für die Lagerung solcher feldtauglichen Datenerfassungsgeräte müssen strengere Bedingungen erfüllt werden. Die Geräte müssen zwischen den Extremen −40 °C und +70 °C, bei +65 °C mit 95% relativer Luftfeuchte, in salznebelhaltiger Atmosphäre sowie bei erheblichen Unterdrücken gelagert werden können, ohne den geringsten Schaden zu erleiden.
Feldtaugliche Geräte müssen Transportschocks mit Beschleunigungen von 30 g, Vibrationen bis zu 200 Hz sowie in der Verpackung einem freien Fall aus 100 cm Höhe ausgesetzt werden können, ohne dass Schäden auftreten.
Elektrostatische Entladungen mit Spannungsspitzen bis zu 15 kV dürfen keine Schäden verursachen.

3.2 Abmessungen

Möglichst klein, handlich und leicht.

3.3 Stromversorgung

Möglichst geringer Stromverbrauch.
Eingebaute, auswechselbare und wiederaufladbare Batterie, die einen ganzen Tag Arbeit erlaubt.

3.4 Bedienung

Einfache und leicht erlernbare Bedienung sowie eine verständliche Benutzerführung, damit ein problemloses Arbeiten mit dem Gerät möglich ist.
Frei programmierbar, damit für jede Aufgabe das optimale Erfassungsprogramm angewandt werden kann.
Leicht gängige Tastatur.
Gute Ablesbarkeit mit beleuchtbarer Anzeige.

4. Das mobile Datenerfassungsgerät als Komponente eines Systems

Der Weg der Daten vom Ort ihrer Entstehung bis zur Datenweiterverarbeitungsstelle führt über die Phasen Erfassung, Speicherung/Kontrolle und Übertragung der Daten zur Datenweiterverarbeitungsstelle. Diese Phasen können durch anwendungsspezifische Programme, die in das Erfassungsgerät geladen werden, unterstützt werden (Abb. 2).

4.1 Erfassungsphase

Es ist zu unterscheiden zwischen automatischer und manueller Eingabe der Daten in das Datenerfassungsgerät.
Bei der automatischen Eingabe können die Daten in paralleler oder in serieller Form anfallen.
Die Daten können auch mit Strichcodeleser erfasst werden.
Automatische und manuelle Dateneingabe sind kombinierbar.
Damit diese verschiedenen Erfassungsmöglichkeiten realisiert werden können, benötigt das Erfassungsgerät eine universelle, gut organisierte Schnittstelle.
Auch das Datenformat ist für die Datenerfassung wichtig. Wenn es frei wählbar ist, können die verschiedensten Daten zu einem Datensatz zusammengefasst werden, z. B.:

- Artikelnummer, Stückzahl und Lagerplatz in der Lagerbewirtschaftung
- Punktnummer, Winkel, Distanzen und Punktdefinitionen in der Vermessung oder
- Kundennummer und Zählerstand beim Ablesen von Zählern.

4.2 Speicherung und Kontrolle

Nach der Erfassung müssen die Daten möglichst sicher gespeichert werden. Weil sich jede weitere Verarbeitung, z. B. für die Erstellung von Plänen, Statistiken, Berechnungen usw., auf diese Daten bezieht, kommt ihrer Sicherheit die grösste Bedeutung zu. Deshalb müssen die Kontrolle und die eigentliche Speicherung der Daten getrennt beachtet werden.
Die Kontrolle der Daten besteht darin, dass sie auf bestimmte Merkmale hin geprüft werden, z. B. Einhalten bestimmter Wertbereiche, formale Richtigkeit, Plausibilität.
Eine weitere Prüfung könnte z. B. auch darin bestehen, die Daten verschiedener Datensätze auf Widersprüchlichkeit zu kontrollieren. Solche Kontrollen sind bei der Datenerfassung in der Vermessung üblich.
Nach dem Grundsatz: ‹Je später ein Fehler entdeckt wird, desto mehr kostet seine Behebung› müssen die Kontrollen bei der Erfassung der Daten entsprechend wirksam sein.
Für die Speicherung der Daten ist es notwendig, ein zuverlässiges Speichermedium mit kleiner Fehlerrate zu verwenden, das die Daten über längere Zeit ‹nichtflüchtig› speichert. Ausserdem ist beim Abspeichern der Daten ein sicheres Kontrollverfahren erforderlich. Dies kann ein CRC (Cyclic Redundancy Check) sein (Verringerung der Fehlerrate durch redundante Daten), eine Parity-Prüfung oder, bei der automatischen Eingabe, die Anwendung eines Protokolls (das sind Regeln, die beim Austausch von Daten eingehalten werden müssen) zwischen Datenquelle und Erfassungsgerät.
Sind die Daten gespeichert, gibt es verschiedene Möglichkeiten, um auf diese Daten auch wieder zugreifen zu können, z. B. den ganzen Datensatz wieder auf der Anzeige sichtbar machen, bestimmte Daten suchen, Daten löschen oder Daten einfügen.

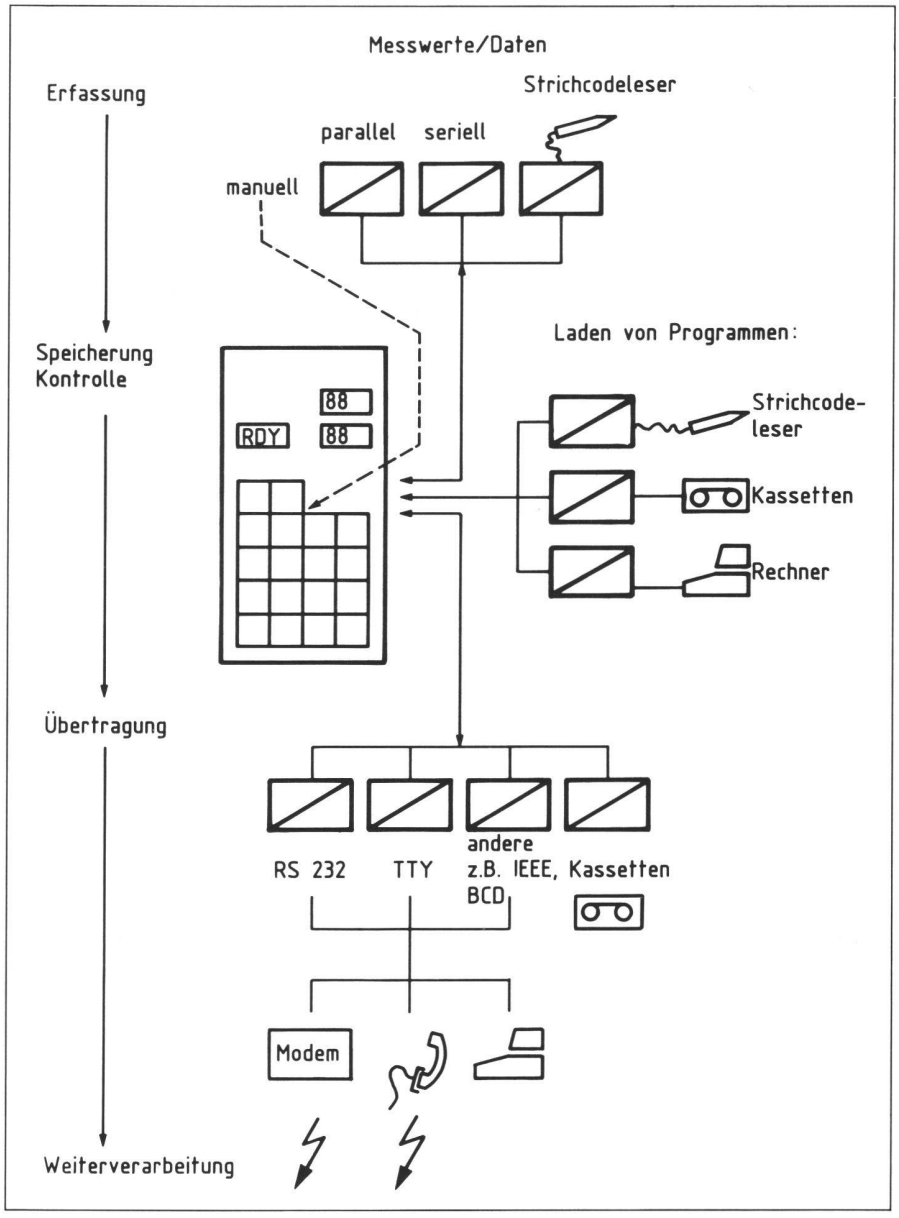

Abb. 2 Datenerfassungsgerät als Komponente eines Systems

4.3 Übertragungsphase

Die letzte Phase in der mobilen Datenerfassung ist die Übertragung der gespeicherten Daten zur Datenweiterverarbeitung. Diese Datenübertragung steht und fällt mit der Hardware-Schnittstelle des Erfassungsgerätes. Am gebräuchlichsten sind die RS232 (V.24)-Schnittstelle und die Stromschnittstelle (Current Loop), die sich besonders für eine Übertragung der Daten über grosse Entfernungen eignet. Damit können praktisch alle gängigen Computer angeschlossen werden. Dabei ist es von grossem Vorteil, wenn Übertragungsrate (Baud-Rate), Parity und Steuerzeichen (wie z. B. Zeilenvorschub, Wagenrücklauf) frei wählbar sind. Mit solchen Schnittstellen lässt sich auch eine Datenübertragung über Modem oder Akustikkoppler und damit über das Telefonnetz realisieren. Weitere Schnittstellen wie IEEE, RS422 usw. lassen sich in ein gutes Schnittstellenkonzept relativ einfach integrieren.

Eine gute Hardware allein, bei der die Verdrahtung einwandfrei ist, ist noch nicht ausreichend, um eine gute Datenübertragung zu gewährleisten. Es gilt, ein möglichst breites Spektrum an Softwareprotokollen und Datenformaten zur Verfügung zu stellen. Verschiedene Rechner verlangen z. B. während der Datenübertragung bestimmte Steuerzeichen, oder es sollte möglich sein, über ein Protokoll mit Quittungszeichen die Daten vom Erfassungsgerät abzurufen.

Auch können die Programme der weiterverarbeitenden Computer verschiedene Datenformate verlangen.

Mit freier Programmierbarkeit ist es möglich, diese Probleme leicht zu bewältigen.

4.4 Laden von Programmen

Diese Funktion gehört zwar nicht direkt zur Erfassung der Daten, doch gewinnt sie immer mehr an Bedeutung.

Immer wieder taucht der Begriff ‹freie Programmierbarkeit› auf. Wenn ein Erfassungsgerät diese Möglichkeit bietet, müssen diese Anwenderprogramme auch ins Datenerfassungsgerät geladen oder im Gerät erstellt werden können. Dabei liegt es nahe, dass Programme auf einem Datenträger (Kassette, Strichcode, Diskette usw.) gespeichert vorliegen und erst bei Bedarf ins Erfassungsgerät geladen werden.

5. Das Datenerfassungsgerät Wild-GRE3 als Beispiel [3]

Am GRE3 der Fa. Wild Heerbrugg AG wird gezeigt, wie ein modernes, mobiles, feldtaugliches Datenerfassungsgerät realisiert werden kann. Das Hauptziel bei der Entwicklung war, ein Gerät zu bauen, das alle Anforderungen an ein feldtaugliches Gerät erfüllt und das die Vorteile der freien Programmierbarkeit besitzt (Abb. 3).

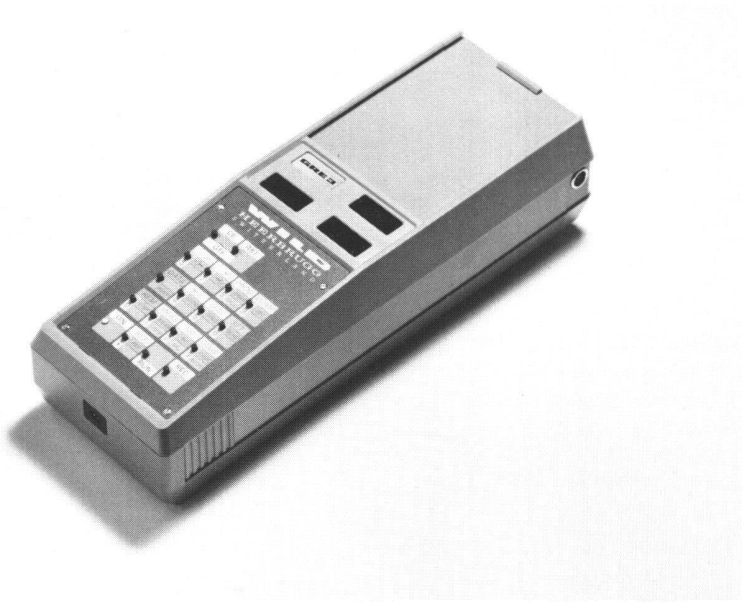

Abb. 3 Datenerfassungsgerät Wild-GRE3

5.1 Hardware

Im Wild-GRE3 sind folgende 5 Hardwareblöcke enthalten (Abb. 4).

Stromversorgung

Die Stromversorgung wird durch eine interne 12-V-Batterie mit einer Kapazität (Strommenge) von 225 mAh realisiert. Ein Konverter erzeugt +5 V für die Logik und ±12 V für den Magnetblasenspeicher. Die Speisung für den

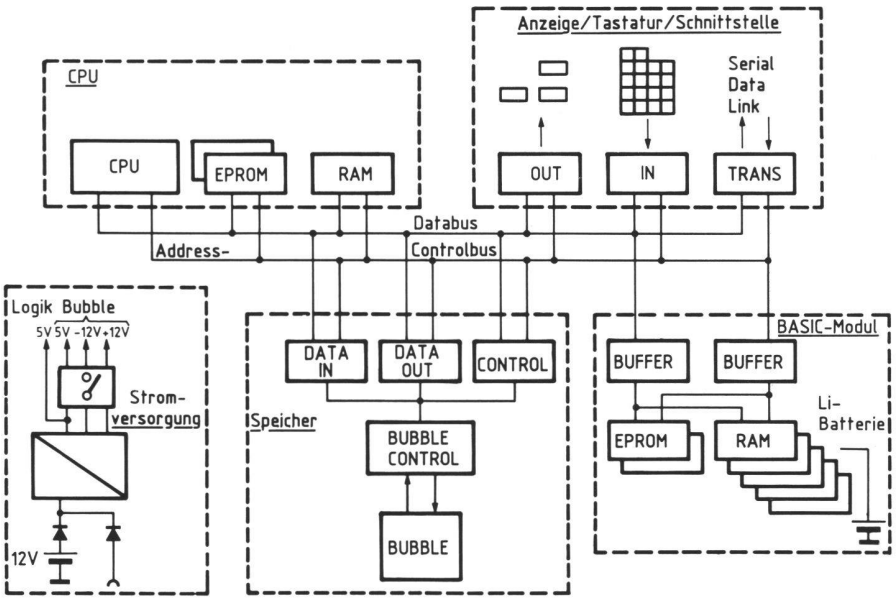

Abb. 4 Gliederung der Hardware

Legende:

CPU	= Central Processing Unit
EPROM	= Erasable Programmable Read Only Memory
RAM	= Random Access Memory
TRANS	= Transfer der Daten über die Schnittstelle
DATABUS	= Verbindung zum Datenaustausch
CONTROLBUS	= Verbindung für Steuersignale
ADRESSBUS	= Verbindung für Adressensteuerung
BUBBLE	= Magnetblasenspeicher
BUBBLE CONTROL	= Steuerung des Magnetblasenspeichers
BUFFER	= Treiberbausteine für Adress- und Datenbus
BASIC MODUL	= Einheit für BASIC Anwenderprogramme

Speicher wird nur bei einem Speicherzugriff eingeschaltet. Ein Speicherzugriff dauert ca. 15 msec bei einem Strombedarf von ca. 600 mA. Es ist möglich, die Batterie am Netz anzuschliessen und somit einen ‹quasi Netzbetrieb› zu erreichen.
Leistungsaufnahme:
Passiv (Standby): 180 mW
Aktiv: 300 mW + 7 W während 15 msec bei jedem Speicherzugriff.
Der Stromversorgungsblock umfasst auch die Spannungsüberwachung, die z. B. dafür sorgt, dass das Gerät nur bei geladener Batterie eingeschaltet werden kann.
Während des Betriebes werden zwei untere Spannungspegel überwacht. Beim Erreichen des ersten Pegels erfolgt eine Warnung. Beim Erreichen des zweiten Pegels schaltet das Gerät automatisch ab.

Zentraleinheit (CPU)
Als Mikroprozessor wird ein 8 Bit CMOS NSC800 verwendet. 2 KByte RAM bilden den Arbeitsspeicher. 16 KByte EPROM enthalten das Betriebssystem, d. h. alle Funktionen, die das GRE3 ausführen kann.

Anzeige/Tastatur/Schnittstelle
Als Anzeige werden zwei 8stellige numerische LCD (Liquid crystal display) für die Daten und ein 4stelliger alphanumerischer LCD als Führungshilfe verwendet. Die LCD können beleuchtet werden und sind so auch bei Dämmerung gut ablesbar. Zur Eingabe der Daten und zum Aufruf der verschiedenen Funktionen dient eine Tastatur mit 18 Tasten.
Als Anschluss zum Messwertgeber oder zur Datenweiterverarbeitung ist eine programmierbare serielle Schnittstelle eingebaut.

Speicher
Als Datenspeicher dient ein Magnetblasenspeicher in zwei Kapazitätsvarianten: 32 KByte oder 128 KByte.
Beim Schreiben werden die Daten dem Speicher parallel (byteweise) über das DATA IN-Port (8-Bit Schnittstelle zum Speicher) übergeben. Der Magnetblasenspeicher-Kontroller übernimmt diese Daten, bereitet sie für den Speicher auf, erzeugt das Timing für das Drehfeld und den Schreibvorgang und schreibt die Daten seriell in den Magnetblasenspeicher.
Beim Lesen erzeugt der Magnetblasen-Kontroller wiederum das entsprechende Timing (Lesevorgang, Drehfeld), liest die Daten seriell aus dem Magnetblasenspeicher, wandelt sie parallel und übergibt sie über das DATA OUT-Port (8-Bit Schnittstelle vom Speicher) zur Weiterverarbeitung der Zentraleinheit.

BASIC-Modul
Das GRE3 wird mit der Programmiersprache BASIC programmiert. Dazu dient ein besonderes Modul. Es enthält in 2 EPROM einen Standard BASIC-Interpreter (12 KByte) und die Schnittstelle zur Anpassung an das GRE3-Betriebssystem (2 KByte).
Für die Anwenderprogramme in BASIC stehen 10 KByte RAM zur Verfügung. In diesen 10 KByte können bis zu 9 verschiedene Programme gespeichert und aufgerufen werden.
Dieser RAM-Speicher wird bei ausgeschaltetem Gerät durch eine Lithium-Batterie mit Spannung versorgt, damit die gespeicherten Programme erhalten bleiben.
Die BASIC-Programme müssen auf einem Rechner oder Terminal erstellt werden. Dann werden sie ins GRE3 übertragen und können dort abgearbeitet werden. Dieses Vorgehen wurde gewählt, weil das Hauptgewicht beim GRE3 auf die Erfassung und nicht auf die Programmentwicklung gelegt wurde. Die Programmentwicklung auf dem GRE3 würde einen Bildschirm und eine alphanumerische Tastatur erfordern.

5.2 Software
Im wesentlichen besteht die Software aus vier Modulen, die über ein Hauptprogramm, den Nucleus, miteinander verbunden sind (Abb. 5).

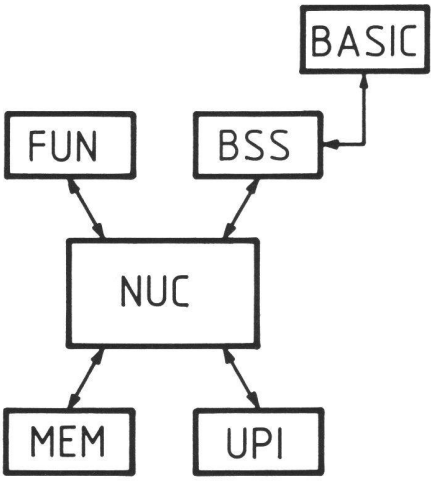

Abb. 5 Gliederung der Software

NUC (Nucleus):
NUC enthält die Hauptschleife für die Abfrage der Tastatur und der Schnittstelle. Wird keine Funktion verlangt, geht das Wild-GRE3, um Strom zu sparen, in den Ruhestand (Standby).
In diesem Modul sind auch Anzeigeroutinen, Fehlerbehandlungsroutinen, Schnittstellenunterstützung und Testroutinen (Einschalttest, RAM-, ROM-Test usw.) untergebracht.

MEM (Memory):
MEM verwaltet den Speicher und ist verantwortlich für alle Schreib- und Lesevorgänge im Magnetblasenspeicher.

UPI (Universal Peripheral Interface):
Das Modul ‹UPI› bildet die Schnittstelle zwischen Hardware und Software und enthält Funktionen wie Anzeigensteuerung, Tasten-Encoder und serielle Schnittstelle.

FUN (Functions):
FUN enthält alle Funktionen, die das Wild-GRE3 gemäss Bedienungskonzept ausführen kann.
Die wichtigsten Funktionen sind:
- Dateneingabe
- setzen und ändern von Systemparametern und Datenformat
- Daten speichern, lesen, anzeigen und übertragen
- und Daten einfügen und löschen.

BSS (BASIC):
BSS bildet die Schnittstelle zwischen dem BASIC-Interpreter und dem GRE3. Es sind darin auch sämtliche GRE3-spezifischen BASIC-Befehle enthalten.

5.3 BASIC-Programmmodul
Mit dem BASIC-Programmodul wird das GRE3 zu einem freiprogrammierbaren Feldcomputer. Mit ihm ist es möglich, die Datenerfassung der jeweiligen Aufgabe anzupassen, sei es, um bestimmte Rechnerfunktionen nachzubilden, um die Daten bereits bei der Aufnahme zu kontrollieren, um eine Vorverarbeitung der Daten durchzuführen oder um das Datenformat der Datenweiterverarbeitung anzupassen. So kann z. B. der Tastatur für jede Aufgabe eine entsprechende Funktion zugeordnet werden (Overlays). Es kann eine optimale Führung des Benützers programmiert werden und, durch die Möglichkeit über die Software auf alle Funktionen des GRE3 zugreifen zu können, ein automatischer Ablauf der Erfassung realisiert werden.
Dabei ist mit BASIC eine leicht erlernbare Sprache gewählt worden, die es auch dem weniger geübten Benützer erlaubt, seine eigenen Programme zu erstellen. Der BASIC-Interpreter ist komfortabel aufgebaut und mit allen Standardfunktionen inkl. String-Manipulationen, trigonometrischen Funktionen usw. versehen.
An GRE3-spezifischen Befehlen sind hervorzuheben:
- Bedienung der 3 Anzeigen: PRINT 1, PRINT 2, PRINT 3
- Ausgabe von Daten über die Schnittstelle: PRINT 4
- GRE3-Funktionen aufrufen: PRINT 5
- Tastatur abfragen: GET$, INPUT
- Austausch von Daten über einen zentralen Buffer, der die Verbindung

zum Magnetblasenspeicher darstellt und über den die Daten durch die Schnittstelle in das GRE3 und damit ins BASIC gelangen:
X$ = BUFFER, BUFFER = X$

Zusammen mit dem BASIC-Programmmodul ist das GRE3 ein Erfassungsgerät, das individuell auf alle Erfassungsaufgaben zugeschnitten werden kann, ohne dass besondere Betriebssoftware erstellt werden muss.

6. Anwendungsbeispiele

Lagerbewirtschaftung:
Dazu werden bereits relativ viele Erfassungsgeräte auf dem Markt angeboten. Die meisten von ihnen sind jedoch nicht universell einsetzbar. Mit dem GRE3 steht dem Benützer ein Gerät zur Verfügung, mit dessen Feldtauglichkeit, freier Programmierbarkeit und grosser Speicherkapazität die verschiedensten Anforderungen (z. B. in Kühlhäusern) für eine wirtschaftliche Lagerbewirtschaftung erfüllt werden.

Forstwesen:
Im Forstwesen werden Stichproben computergerecht erfasst. Auch für diese Anwendung ist das GRE3 vor allem wegen seiner Umweltspezifikationen und seiner freien Programmierbarkeit bestens geeignet.

Bauabrechnung:
Die mobile Datenerfassung wird im Bauwesen, vor allem in der Ausschreibung und Abrechnung von Bauvorgängen, eingesetzt. Es werden die Preis-Ansätze in das Datenerfassungsgerät eingegeben, dann werden auf dem Bauplatz die entsprechenden Masse ermittelt, abgespeichert und schliesslich für die Bauabrechnung in den Computer übertragen. Auch hier hat ein Erfassungsgerät, das den Umweltbedingungen entspricht und frei programmierbar ist, erhebliche Vorteile.

Energiewirtschaft:
Die Zählerstände, die üblicherweise in Formulare eingetragen werden, können direkt ins Datenerfassungsgerät eingegeben werden. Dadurch sind sie bereits in computergerechter Form vorhanden und müssen nicht nochmals von Hand in den weiterverarbeitenden Computer eingetippt werden. Auch bei dieser Anwendung kann mit Hilfe der freien Programmierbarkeit das entsprechende Erfassungsprogramm leicht erstellt werden.

Vermessung:
In der Vermessung findet die Datenerfassung Anwendung in der Registrierung der Messdaten (Winkel und Distanzen mit den zugehörenden Informationen) entweder manuell, beim Einsatz konventioneller Vermessungsinstrumente, oder automatisch, wenn elektronische Theodolite und Distanzmesser verwendet werden.
Mit dem BASIC-Programmodul können folgende Aufgaben einfach und schnell gelöst werden:
- Durchführung von logischen Kontrollen
- Stationsausgleichungen
- Berechnen der Standpunktkoordinaten bei freier Stationierung
- Berechnen von Absteckungselementen usw.

Literatur:

[1] Wolfgang Söll und Jörg-Hagen Kirchner: Digitale Speicher. Vogel Verlag, Würzburg 1978

[2] Axel Schultze: Technologie und Einsatz von Magnetblasenspeicher. Verlag Markt & Technik, Haar bei München 1981

[3] GRE3 Gebrauchsanweisung der Fa. Wild Heerbrugg AG

Adresse des Verfassers:
Richard Wenk
Dipl. El. ing. ETH
Wild Heerbrugg AG
CH-9435 Heerbrugg

SVVK / SSMAF

Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik
Société suisse des mensurations et améliorations foncières

Hauptversammlungen in Basel 24., 25. und 26. Mai 1984

Einladung
Sehr geehrte Damen und Herren
Die Sektion Aargau, Basel-Stadt, Baselland, Solothurn des SVVK freut sich, Sie zu den Hauptversammlungen 1984 einladen zu dürfen. Basel, das Tor zur Schweiz, ist nicht nur eine Stadt des Handels und der Industrie. Zahlreiche Museen, die Altstadt, das Münster, der Zoologische Garten machen Basel zur Stadt der vielen Möglichkeiten. Wir haben den äusseren Rahmen unserer Veranstaltung so gewählt, dass Sie ein altes Basel neu entdecken werden.
Vereinsvorstände und Veranstalter heissen Sie herzlich willkommen! Programm und Anmeldeformulare werden Ihnen im April zugestellt.

Programm

Donnerstag, 24. Mai 1984

16.00 Hauptversammlung der Gruppe der Freierwerbenden des SVVK (GF-SVVK) im Zunftsaal des Restaurants Schlüsselzunft

20.00 Apéritif und gemeinsames Nachtessen mit den Damen im Zunftsaal des Restaurants Safran-Zunft

Freitag, 25. Mai 1984

10.30 Informationstagung im Münstersaal Reform der amtlichen Vermessung (RAV)
- Stand der Arbeiten, W. Bregenzer, Vermessungsdirektor
- Grunddatensatz, Dr. J. J. Chevallier
- Rechtliche Aspekte, G. Valaulta

11.45 Natur- und Heimatschutz bei Meliorationen
- Information über die neue Wegleitung, A. Kost

12.30 Freies Mittagessen (wird auf Wunsch im zentral gelegenen Hotel Basel serviert)

14.30 Empfang der Teilnehmer mit Begleitpersonen im Innenhof des Rathauses

15.00 Programm für Begleitpersonen. Folgende Angebote stehen wahlweise zur Verfügung:
- Basler Papiermühle (Führung durch das Museum für Papier, Schrift und Druck)
- Museum für Gegenwartskunst (Präsentation von Werken der wichtigsten Kunstrichtungen der siebziger und achtziger Jahre)
- Altstadt-Bummel
- Mode aktuell und Ausblick auf den kommenden Winter mit Trudie Goetz in der Boutique Trois Pommes

Rückkehr zum Rathaus 17.00

15.00 Hauptversammlung des Schweizerischen Vereins für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) im Grossratssaal des Rathauses