

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz

**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz

**Band:** 47 (1985)

**Heft:** 1

**Artikel:** "Elektronik und Computer - was bringen sie der Landwirtschaft?".  
"Heutiger Stand und Ausblick"

**Autor:** Schenker, W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1081557>

### 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:** 03.02.2026

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

13. SVLT Vortragstagung über  
«Elektronik und Computer – was bringen sie der Landwirtschaft?»

# «Heutiger Stand und Ausblick»

W. Schenker, Schweiz. Landw. Technikum, Zollikofen

Die Elektronik hat in den letzten Jahrzehnten eine rasante Entwicklung durchgemacht und ist immer noch in Entwicklung, hauptsächlich in Richtung höherer Integrationsdichte. Sie wird in Zukunft ganz allgemein eine grössere Bedeutung in der Landwirtschaft haben.

Auch die Computerentwicklung ist noch bei weitem nicht abgeschlossen, sodass auch hier mit Produkten zu rechnen ist, welche für den «Standard-Landwirt» erschwinglich und sinnvoll sind. Allerdings weisen unsere Betriebe heute in der Regel noch eine so geringe Datenmenge auf, dass dies allein noch keinen Computer recht fertigen würde. Erst wenn gegenüber heute zusätzliche, wesentliche Daten auf einfache Weise erfasst und ausgewertet werden können, dürfte eine etwas grössere Anzahl von Landwirtschaftsbetrieben «computerwürdig» werden. Lieber wäre mir, wenn die Computer «landwirtschaftswürdig» würden.

## 1. Elektronik

### Was ist «Elektronik»?

Gemäss «Brockhaus» ist Elektronik «Die Technik von Komponenten, in denen die Bewegung von Elektronen gesteuert wird». Aus dieser Definition könnte

man nun schliessen, dass Elektronik nichts für gewöhnlich Sterbliche sei, sondern nur etwas für ausgeflippte Spezialisten. Dem ist aber gar nicht so, und es hat sich daher auch eine volkstümlichere Definition für Elektronik herausgebildet, nämlich «Schaltungstechnik unter Verwendung von elektronischen Bauelementen».

Was sind also die charakteristischen Merkmale von elektronischen Schaltungen? Allgemein kann gesagt werden, dass in solchen Schaltungen mit Hilfe von sehr schwachen elektrischen Strömen entsprechend stärkere Ströme geschaltet und geregelt werden, in der Regel ohne dass grosse Leistungsverluste (sprich: Wärme!) entstehen.

Heute werden elektronische (und mikroelektronische) Schaltungen fast in allen Bereichen des täglichen Lebens verwendet, ohne dass man sich darüber noch grosse Gedanken macht: Vom Radiowecker am frühen Morgen über die Zündung im Auto, den Fernseher am Abend zum Dämmerungsschalter beim Zubettegehen funktioniert alles mit Hilfe elektronischer Schaltungen. Dazu kommen noch fast beliebig viele Anwendungen am Arbeitsplatz, wie das anschliessende Referat zeigen wird.

### Geschichtliche Entwicklung

Bereits zu Beginn dieses Jahrhunderts wusste «man», dass sich der Elektronenfluss in hochevakuierten Glaskolben durch kleine angelegte Spannungen von aussen leicht beeinflussen lässt. Aus diesem Wissen heraus ist dann die «Elektroröhre» (auch Radioröhre genannt) entstanden mit einer Vielzahl von Abarten. Diese Röhren hatten einige unangenehme Eigenschaften wie Empfindlichkeit auf Vibrationen, grosse Wärmeproduktion, grossen Platzbedarf usw. Bei heutigen elektronischen Schaltungen findet man sie nur noch ganz vereinzelt z.B. im Fernsehapparat in der Endstufe oder auch als Bildröhre.

Ungefähr Mitte der 40er-Jahre wurde dann eine neue Möglichkeit realisiert, um Ströme zu beeinflussen und zwar in Form der sogenannten Transistoren. Diese Erfindung machte es möglich, elektronische Schaltungen zu realisieren, welche die für die Elektroröhre typischen, oben aufgeführten Nachteile nicht mehr aufweisen. Allerdings waren die ersten Transistoren noch unheimlich teuer, sodass sie nur in speziellen Fällen angewendet werden konnten, z.B. für militärische Geräte. Im Laufe der Zeit sind die Preise

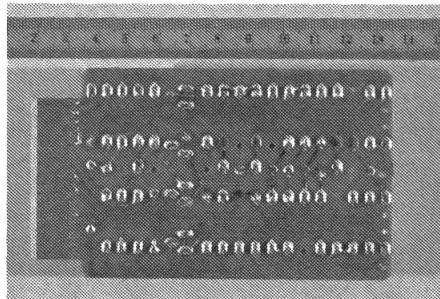
dieser Bauteile dank Serienproduktion dann aber sehr stark gefallen und heute kosten wesentlich bessere und leistungsfähigere Transistoren als Einzelstücke oft nur noch wenige Rappen.

## Die elektronischen Baugruppen

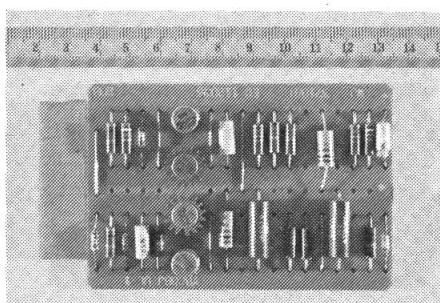
Während bei älteren Geräten die Einzelteile noch mechanisch fixiert und mit «fliegenden Drähten» elektrisch miteinander verbunden wurden, werden bei heutigen Anlagen fast ausschliesslich sogenannte «gedruckte Schaltungen» verwendet. Mit dem Drucken im eigentlichen Sinne des Wortes hat dies aber meistens keinen Zusammenhang mehr. Vielmehr werden die notwendigen Leiterbahnen fotomechanisch auf eine mit einer sehr dünnen, lichtempfindlich gemachten Kupferschicht überzogene Kunststoffplatte übertragen und anschliessend das überschüssige Kupfer weggeätzt. Durch die gebohrte Kunststoffplatte hindurch werden dann die einzelnen Bauteile an die Leiterbahnen angelötet. Bild 1 zeigt eine Leiterplatte von der Rückseite, während Bild 2 die gleiche Leiterplatte von der Bestückungsseite her zeigt.

In speziellen Fällen werden die fertigen Baugruppen anschliessend noch in eine Kunststoffmasse eingegossen, um sie zusätzlich zu schützen.

Um eine gewisse Service-freundlichkeit zu geben, werden bei sehr komplexen Bauteilen einzelne Segmente gebildet und auf separaten «Karten» angeordnet. So kann dann bei Bedarf eine «defekte Karte» ausgewechselt (und vielleicht repariert) werden.



1 Gedruckte Schaltung von Lötseite her.



2 Gedruckte Schaltung von Bestückungsseite her.

## Was können elektronische Schaltungen?

Je nach Komplexität können elektronische Schaltungen die verschiedensten Aufgaben lösen: vom einfachen Verstärken von Signalen über das Schalten, das Vergleichen von Signalen bis hin zum «Rechnen» im weitesten Sinne des Wortes.

Als Beispiele seien angeführt: der Verstärker in der Hi-Fi-Anlage, der elektronische Blinkgeber am Traktor, der elektronische Regler beim Alternator und die altehrwürdigen Computer in Relais-, Röhren- oder diskreter Transistortechnik. Bild 2 zeigt eine «Karte» aus einem Computer mit Baujahr ca. 1960. Die Kondensatoren, Widerstände, Dioden und Transistoren sind deutlich sichtbar.

Da die Signale (nicht aber die Elektronen!) in den Leitungen mit annähernd 300'000 km/s durchflitzen, dürfte klar sein, dass solche Schaltungen recht

rasch reagieren können. Ihr Einsatzgebiet ist also hauptsächlich da zu suchen, wo in kürzester Zeit auf ein Signal reagiert werden muss.

## Integrierte Schaltungen

Ganz allgemein ist die Entwicklung in der Technik meistens so gelaufen, dass die ersten Geräte relativ einfach und voluminos gebaut wurden. In einem zweiten Schritt folgte dann die Volumenreduktion und der Bau von komplizierteren Gebilden.

Im gleichen Sinne, aber noch viel ausgeprägter lief die Entwicklung auf dem Gebiet der elektronischen Schaltungen. Während die ersten Anwendungen noch recht einfach und aufgelockert gebaut wurden (siehe Bild 2), folgte schon recht bald die Forderung nach Reduktion der Baugrösse und vermehrtem Zusammenfügen von Teilaufgaben. Ebenso machte sich die Laufzeit der Signale in den oft dezimeterlangen Leitungen unangenehm bemerkbar.

Eine sehr heikle und aufwendige Herstellungstechnik gestattete dann ungefähr Mitte der 60er-Jahre die Konzentration von vielen einzelnen Bauteilen (Widerständen, Kondensatoren, Dioden und Transistoren) auf ein einziges Silizium-Plättchen von ca. 5 x 5 mm Seitenlänge. Das Produkt wurde «Integrierte Schaltung» (IS oder IC) genannt.

Mit diesen Lösungen konnten gleich eine Anzahl Nachteile der bisherigen diskreten Schaltungen behoben oder reduziert werden: Die Bauvolumen reduzierten sich auf Bruchteile, die ganze Schaltung konnte hermetisch verpackt werden und die Laufzeiten der Signale wurden



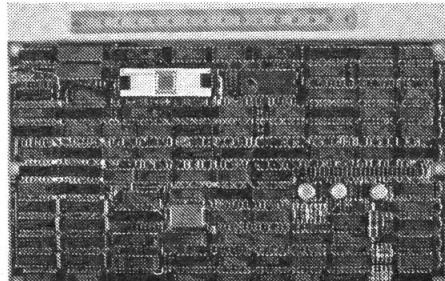
3 Integrierte Schaltung in Normgehäuse.

verkürzt, da die internen Leiterlängen nur noch Bruchteile von Millimetern betragen.

Bild 3 zeigt eine vollständige integrierte Schaltung in normiertem Gehäuse.

Bei den ersten integrierten Schaltungen wurden erst wenige Dutzend Bauteile zusammengefasst, so dass oft eine recht hohe Anzahl IC's miteinander verbunden werden mussten. In der Zwischenzeit ist auch hier die Entwicklung weitergegangen und heute werden bereits Hundertausende bis Millionen von Transistoren usw. auf ein einzelnes Silizium-Chip von ungefähr 25 mm<sup>2</sup> Fläche zusammengefasst.

Bild 4 zeigt, dass trotz hohem Integrationsgrad heute bereits wieder recht viele integrierte Schaltungen zusammen auf einer gedruckten Schaltung sitzen können. Das Bild zeigt einen Teil des Innenlebens eines heutigen Mikrocomputers.



4 Gedruckte Schaltung 1984.

## 2. Computer

### Was ist ein Computer?

Ein Computer ist eine Einrichtung, welche in der Lage ist, ihm zugeführte Daten nach den ihm vorgegebenen Vorschriften zu verarbeiten. Zwei Sachen sind bei dieser Umschreibung wichtig: erstens, dass ihm Daten zugeführt werden müssen, und zweitens, dass er diese nach den ihm vorgegebenen Vorschriften verarbeitet. Computer haben demnach keine Form von Eigeninitiative, sondern machen stur nur das, was man ihnen befohlen hat, auch wenn dies kompletter Unsinn sein sollte.

Woher kommt nun aber die weitverbreitete, oft unterschwellige Angst vor dem «Grossen Bruder»? Als Hauptgrund dürfte wohl die an und für sich positive Fähigkeit des Computers sein, einmal abgespeichertes solange zu behalten, bis es gelöscht (oder die Maschine zerstört) wird. Und weil der Computer ja nicht zwischen Sinnlosem und Sinnvollem, zwischen Wahrem und Unwahrem unterscheiden kann, aber auch längst Verjährtes nicht von selbst vergessen kann, lauern in diesem technischen Wunderding schon gewisse «Gefahren», womit Unbefugte Unheil anrichten können.

Aber auch die hohe Arbeitsschwindigkeit erzeugt bei gewissen Leuten eine (unbegründete) Angst, denn sie glauben, dass das Ding übernatürliche Fähigkeiten besitze. Dem ist aber überhaupt nicht so; alles was die Kiste kann, ist in einer Sekunde bis zu mehreren Millionen Rechenoperationen durchzuführen, mehr nicht.

### Arten von Computern

Genau so, wie es nicht nur eine Art Menschen gibt, gibt es auch nicht nur eine Art von Computern. Allerdings ist deren Einteilung nicht so klar möglich wie bei den Menschen, denn die Begriffe werden etwas unterschiedlich verwendet.

Der Überbegriff «Computer» umfasst heute wohl alles zwischen dem Computerspiel des jüngsten Familienmitgliedes über den Taschenrechner des Primarschülers bis hin zum Grossrechner eines Forschungsinstitutes.

Die Unterteilung erfolgt meistens nach der Grösse des sogenannten Arbeitsspeichers. Fast keinen Arbeitsspeicher weist der Mikroprozessor auf, der daher auch nur für direkte Verarbeitung kleinsten Datens Mengen geeignet ist. Dies ist bei Prozesssteuerungen oft der Fall. Beispiel: der Steuerungsaomat für die Heubelüftung.

Arbeitsspeicher mit einem Fassungsvermögen von wenigen tausend «Zeichen» (Ziffern oder Buchstaben) weisen heutige, programmierbare Taschenrechner auf.

Wenige zehntausend Zeichen können in einem sogenannten «Homecomputer» abgelegt werden. Ihr Kaufpreis beginnt bereits bei etwa 200 Franken.

Ein Paar hunderttausend Zeichen fasst der Arbeitsspeicher eines «Personal Computers». Diese Grössenklasse dürfte diejenigen mit den zahlenmäßig grössten Absatzchancen sein, eventuell auch für Landwirtschaft. Die Preise für den nackten Computer beginnen im Moment bei etwa 4000 Fr. und purzeln laufend nach unten; doch Vorsicht, ein nackter Com-

puter kann überhaupt nichts! Es fehlen ihm noch der «Geist» (sprich: Programme) und die «Extremitäten», wie Drucker usw.

## Die Bauteile eines Computers

Kernstück eines jeden Computers ist seine Zentraleinheit, der bereits erwähnte Mikroprozessor. Er selber besteht im wesentlichen aus einem Befehlsregister, einem Adressregister und einer arithmetisch-logischen Einheit. Er verarbeitet die ihm zugeleiteten Binärzahlen und schickt die Ergebnisse an vorgesehene Speicherplätze hinaus. Binärzahlen sind in eine Reihenfolge von Einern und Nullen umgewandelte Ziffern oder Buchstaben. Die Zentraleinheit kann eine bestimmte Anzahl (heute meistens 8, teilweise 16) Einer oder Nullen gleichzeitig verarbeiten, die sogenannte «Bitzahl». Bild 5 zeigt einen 8-Bit und einen 16-Bit Mikroprozessor in einem Personal-Computer.

Da die Zentraleinheit nur ganz wenige Zahlen bei sich speichern kann, benötigt jeder Computer eine mehr oder weniger grosse Anzahl zusätzlicher Speicherplätze, wo er direkt Daten holen oder in die er direkt Daten ablegen kann, den Arbeitsspeicher.

Wenn massenweise Daten zu speichern sind (und das dürfte bei einem professionellen Einsatz eines Computers immer der Fall sein) oder wenn solche nach dem Abschalten des Gerätes dauerhaft gespeichert werden sollen, bieten sich Magnetspeicher in Form von Magnetbändern oder Magnetplatten un-



5 EDV-Arbeitsplatz mit Zentraleinheit, Tastatur, Bildschirm und Drucker.

terschiedlichster Grösse an. Auch von diesen Massenspeichern kann sich die Zentraleinheit Daten holen, doch dauert dies wesentlich länger bis sie gefunden oder abgelegt sind als im Arbeitsspeicher.

Wie kommen die Daten in den Computer? Entweder sind sie als Festwerte vom Hersteller bereits «eingepackt» oder sie müssen (meistens) manuell ein erstes Mal eingegeben werden. Dies geschieht mit Hilfe einer mehr oder weniger standardisierten, teilweise ergonomisch gut gestalteten Tastatur.

Da die Resultate ja nicht nur im Rechner gespeichert werden sollen, sondern auch der Umwelt mitzuteilen sind, ist mindestens noch ein Bildschirm, ein sogenannter Monitor nötig. Notfalls kann dazu auch das Fernsehgerät verwendet werden, doch ist die schlechte Bildqualität nicht gerade wohltuend für die Augen. Sollen die Resultate schriftlich vorliegen, so kommt noch ein Drucker hinzu, wobei es hier eine Unzahl verschiedener Möglichkeiten gibt.

## Was können Computer und wo sollen sie eingesetzt werden?

Computer sind in der Lage, Daten sehr schnell zu verarbeiten. Man spricht daher im deutschen Sprachgebrauch lieber von «Elektronischen Datenverarbeitungsanlagen» (EDV) als von Computern. Wie ebenfalls bereits ausgeführt, können Zahlen, Buchstaben aber auch Messwerte als Daten aufgefasst werden.

Computer sind also überall dort am Platz, wo es darum geht, innerhalb kürzester Zeit eine grosse Datenmenge zu verarbeiten, oder wo sehr oft die gleichen Datenmanipulationen vorgenommen werden müssen. Das Problem beim Entscheid, ob der Einsatz eines Computers sinnvoll sei oder nicht, liegt in der Definition der Begriffe «grosse Datenmenge» und «sehr oft». Ich will versuchen, diese Begriffe etwas zu konkretisieren. Eine einfache Buchhaltung ohne geschlossene Lagerkontrolle mit im Durchschnitt täglich 3 Buchungen weist noch keine

grosse Datenmenge auf. Ebenso ist eine Adressverwaltung mit 50 Adressen noch kaum computerwürdig. Wenn aber die erwähnte Buchhaltung mit einer Lagerkontrolle mit Bestellwesen, einer Zahlungskontrolle und der Adressverwaltung kombiniert wird, dürfte eine angemessene EDV-Anlage bereits in den Bereich des Sinnvollen rücken.

Was heisst jetzt andererseits «sehr oft»? Nehmen wir dazu eine Überwachungsaufgabe am Mähdrescher: Die Kontrolle, ob der Korntank voll sei, kann ruhig in etwas längeren Abständen erfolgen, denn dieser Zustand tritt nur in den wenigsten Fällen schlagartig ein. Also ist hier keine sehr häufige Kontrolle nötig. Anders sieht es mit der Drehzahlüberwachung verschiedener Teilaggregate wie Dreschtrommel, Elevatoren und Gebläse aus: hier kann ein Antriebselement plötzlich überfordert oder ausgestiegen sein und dies muss dem Fahrer sofort mitgeteilt werden. Also wäre hier eine dauernde Überwachung angezeigt. Und da ist der «Computer» am richtigen Ort, denn er kann in einer Sekunde eine fast beliebig grosse Anzahl von Messwerten abfragen und die entsprechenden Meldungen weiterleiten. Allerdings genügt hier meistens ein abgespeckter Computer, denn es müssen ja in der Regel die gemessenen Daten nicht gespeichert oder ausgedruckt werden.

## Computer in der Landwirtschaft?

Im Folgenden soll nur die Computeranwendung für die Verarbeitung von klassischen Daten in Buchhaltung, Betriebskontrol-

le und Betriebsführung betrachtet werden, ohne die Viehzahl der Anwendungen im technischen Bereich. Aus diesem Grund ist das Fragezeichen im Titel nicht nur am Platz, sondern geradezu unumgänglich, denn es ist im Moment noch nicht so weit, dass die breite Landwirtschaft den Computer auf dem Betrieb einsetzen müsste. Für einen ausgewählten kleinen Kreis von Landwirten dürfte es hingegen schon heute betriebswirtschaftlich sinnvoll sein, eine eigene EDV-Anlage einzusetzen.

Warum diese Zurückhaltung? Es gibt eine recht grosse Anzahl von Argumenten, die heute gegen die breite Einführung des Computers in der Landwirtschaft sprechen. Ich will versuchen, auf einige davon einzugehen.

Da sind einmal die agrarpolitischen Argumente wie «Verlust der Übersicht über die wirtschaftliche Lage der Landwirtschaft» weil die Ergebnisse der einzelbetrieblich ausgewerteten Buchhaltungen nicht mehr erfasst werden können oder nicht mehr vergleichbar sind. Dadurch wird die Argumentationsbasis für agrarpolitische Verhandlungen zweifellos geschmälert, was nicht im Interesse der Landwirtschaft sein kann.

## Die Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit eines Computers dürfte zur Zeit nur in den seltensten Fällen gegeben sein. Die Kosten einer solchen Anlage beschränken sich ja bekanntlich nicht auf die Anschaffung der nackten Maschinen, sondern es braucht noch die entsprechende (oft auf die speziellen Bedürfnisse des Betrie-

bes angepasste) Programmbibliothek. Diese kann, wenn sie einen gewissen Umfang annimmt, bald einmal so viel kosten wie die maschinelle Seite. Wer nun glaubt, damit seien alle Kosten aufgezählt, der irrt sich, denn bekanntlich läuft keine technische Einrichtung ohne ein Minimum an Wartung und Unterhalt. Diese Arbeiten an einem Computer selber ausführen zu wollen, ist wohl etwas vermes sen. Also braucht es von Zeit zu Zeit die Hilfe von Spezialisten, um Maschine oder Programm zu pflegen, und hier sind die Ansätze der Stundenlöhne weiss Gott nicht bescheiden. Auch kann der zeitliche Aufwand für gewisse Arbeiten recht gross werden. Kritisch wird es aber, wenn für Maschine oder Programme kein Service mehr erhältlich ist, denn auf diesem Gebiet gilt die Regel «entweder es geht alles einwandfrei oder gar nichts mehr»! Die Kosten für Hilfsmittel wie Papier, Strom usw. des Computers sind vernachlässigbar, im Gegensatz zu denjenigen der Bedienungsperson. Einwandfreie Programme (und die sind leider oft relativ teuer in der Anschaffung) können zu einer leicht erlernbaren und dementsprechend raschen Bedienung des Computers führen, sodass sie auf die Dauer gesehen billiger sein können, als preisgünstige Ramschware. Leider gibt es noch keine «objektive Qualifikationsliste für EDV-Programme».

## Die Arbeitserleichterung

Wie sieht es mit der Arbeitsbeschleunigung oder Arbeits erleichterung für den Landwirt aus? Obwohl die eigentliche Verarbeitung der Daten im Com-

puter mit atemberaubender Geschwindigkeit abläuft, liegt der Engpass bei der Dateneingabe, sofern sie nicht automatisch erfolgt. Eine einfache Kassabuch-Buchhaltung lässt sich manuell schneller abwickeln als mit einem Computer, denn schon nur bis die Maschine betriebsbereit ist, vergeht so viel Zeit, wie 2–3 manuelle Eintragungen benötigen würden. Erst wenn die Buchungen komplizierter werden, indem eine Eintragung z.B. auf verschiedenen Blättern wiederholt erfolgen muss, um etwa einen Lagerbestand oder eine Debitorenliste nachzuführen, kommen die Vorteile der EDV-Anlage zum Tragen.

## Die Übersicht

Oft wird argumentiert, der Computer bringe eine bessere Übersicht über den aktuellen Stand des Betriebes. Dies ist zweifellos richtig, sofern der Computer auch über die nötigen Angaben verfügt. Und gerade hier dürfte die Problematik liegen: die Maschine holt sich in der Regel die nötigen Daten nicht selbst im Betrieb herum, sondern sie müssen ihr eingegeben werden, und das bedeutet meistens einen nicht unerheblichen Mehraufwand an Arbeitszeit, sowohl für die Datenerhebung als auch für die Eingabe. Vollkommen anders sieht es aus, wenn der Computer die benötigten Daten automatisch liefert erhält, wie z.B. bei der täglichen automatischen Milchmengenerfassung je Tier im Melkstand, der gleichzeitig denkbaren Gewichts- und Gesundheitskontrolle und weiteren möglichen Managementdaten für die Herdenbeurteilung. Hier werden dem Landwirt – auf Wunsch gedruckte – Zusatzin-

formationen geliefert, welche er ohne EDV-Anlage kaum erfassen und in seine Entscheidungsprozesse einbeziehen würde. Daraus kann er dann die ihm richtig erscheinenden Schlüsse ziehen, sei es in Bezug auf die Fütterung, die Zuchtauswahl oder andere Massnahmen. Auf der anderen Seite kann erwartet werden, dass ein Landwirt mit nicht mehr als etwa 30 Kühen das Einzeltier noch so im Kopf hat, dass er auch ohne Computer eine gute Übersicht hat. Ähnliche Mehrinformationen sind auch möglich, wenn eine detaillierte Schlagkartei geführt wird, welche z.B. jederzeit über voraussichtliche wirtschaftliche Erwartungen einer Parzelle, Kultur oder des gesamten Pflanzenbaues des Betriebes Auskunft geben kann.

Sehr gut verwendbar ist ein Computer auch für Optimierungsrechnungen, wie sie bei Futterzusammenstellungen oder Düngungsplänen gemacht werden müssen. Doch auch hier müssen zuerst die Programme und Daten vorhanden sein, bevor mit der Rechnung begonnen werden kann. Und es stellt sich dann auch noch die Frage, wie lange die benutzten Grundlagen in unserer raschlebigen Zeit überhaupt ihre Gültigkeit behalten.

Ausdrücklich warnen möchte ich hier vor der Vorstellung, man könne nach der Anschaffung einer EDV-Anlage seine Programme einfach selber erstellen oder billig von Kollegen rechts und links abkopieren. Das Erste ist eine sehr zeitraubende, ohne Vorkenntnisse nicht machbare Aufgabe, während das Zweite schlichtweg illegal und daher strafbar ist.

Gesamthaft gesehen ist also im Moment bei der Frage, ob ein Computer für einen Betrieb anzuschaffen sei oder nicht noch grosse Zurückhaltung angezeigt, wenn die ganze Sache nicht eher als Hobby betrieben werden soll. Hobbys darf natürlich auch der Landwirt haben!

## Ausblick

Auch ich bin kein Prophet und möchte daher die folgenden Ausführungen mit grösster Vorsicht in den Raum stellen. Sicher ist, dass in Zukunft sowohl Elektronik als auch Computer weitere Entwicklungen durchmachen werden, welche sich in gröserer Leistungsfähigkeit, besserer Zuverlässigkeit und niedrigeren Anschaffungskosten manifestieren werden. Die Folge davon dürfte eine gegenüber heute vermehrte Verwendung dieser Einrichtungen sein. Bei den Computern würde ich, in Anlehnung an die momentane Situation in den USA oder der BRD, vermuten, dass innerhalb der nächsten 5 Jahre etwa 1–3% unserer Landwirte ihren eigenen Computer haben (und im Sinne der Betriebswirtschaft einsetzen) dürfen. Allerdings ist eine solche Prozentangabe sehr problematisch, denn unsere Betriebe sind doch grundlegend anders strukturiert und den Einflüssen des Marktes weit weniger ausgesetzt, als jene jenseits des Atlantiks, so dass bei uns die betriebswirtschaftlichen Entscheide noch meistens im stillen Kämmerlein, ohne die Hilfe von «rasenden Elektronen» gefällt werden können. Sicher ist, dass nur ein ohnehin schon guter Betriebsleiter mit einem Computer als Gehilfen noch besser wird.

## Computer-A B C

### Anwenderprogramm

Ein *Programm*, das auf den Benutzer eines *Computers* zugeschnitten ist. Anwenderprogramme können z.B. Spielprogramme, *Textverarbeitungs-Programme*, *Datenbank-Systeme*, Programme zur *Adressverwaltung* oder viele andere Programme sein. Anwenderprogramme kann man selber schreiben, man muss aber nicht. Man kauft sie bei einer *Software-Firma* als Software-Paket.

### Arbeitsspeicher

Ein *Speicher*, auf den die «*Zentraleinheit*» des Computers direkt und damit sehr schnell zugreifen kann. Arbeitsspeicher sind Speicher, in denen Information aufbewahrt, abgerufen, verändert und wieder gespeichert werden kann (siehe *RAM*). Die Leistungsfähigkeit eines Computers hängt weitgehend von der Grösse und der Schnelligkeit des Arbeitsspeichers ab.

### Ausdruck

Was ein *Drucker* produziert.

### Ausgabegerät

Ein *Peripheriegerät*, mit dem der Computer uns etwas «mitteilt». Kann ein *Bildschirm*, ein *Drucker*, ein *Plotter* oder auch ein Lautsprecher sein.

### Basic

(spr. «beisigg»). Eine höhere Programmiersprache. (*Programm, Sprache*) Abkürzung für: «*Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code*» (= vielseitiger, symbolischer Befehlscode für Anfänger). Die am häufigsten eingesetzte Programmiersprache für *Kleincomputer*. Nicht nur, aber auch für Anfänger.

### Bildschirm

Der Bildschirm ist das häufigste *Peripheriegerät*, im Prinzip ein Fernseher. Wurde zum Symbol für den *Computer*. Es ist ein *Datenausgabe-Gerät*. Ist der Bildschirm

mit einer *Tastatur* zusammengebaut, spricht man von einer *Bildschirmeinheit* oder einem *Terminal*.

### Bit

Kleinste Informationseinheit. *Binärziffer*. Damit lassen sich genau zwei Zustände unterscheiden, etwa ja/nein, wahr/falsch, eins/null.

### Byte

(spr. «bält»). Ein «Paket» von mehreren *Bit*, meist 8 Bit. Mit einem Byte zu 8 Bit kann man eines aus 256 verschiedenen Symbolen auswählen. Diese Zeichenmenge umfasst unter anderem alle grossen und kleinen Buchstaben des Alphabets, die Ziffern, sowie viele Sonderzeichen (§ + ?) und Satzzeichen.

### Chip

(spr. «tschip», engl.: Plättchen). Ein Kristallscheibchen von wenigen Quadratmilimetern, das über 100'000 elektronische Schalter enthalten kann. Jeder dieser Schalter kann in einer Millionst Sekunde geöffnet und geschlossen werden. Auch *Integrierte Schaltung* genannt. Die Erfindung des Chip ermöglichte den Siegeszug der *Mikroelektronik*.

### Computer

(spr. «kompjuter»). Rechenautomat, der mit grosser Geschwindigkeit Daten verarbeiten, speichern und verknüpfen kann. Ein Computer besteht mindestens aus folgenden Teilen:

- *Zentraleinheit*. Hier wird Information verarbeitet und zwischengespeichert.
- *Eingabegerät*. Damit nimmt der Computer Information entgegen. Meist eine Tastatur.

### Daten

Information in der Form von Zahlen und Buchstaben. Ein Brief besteht aus Daten, eine Buchhaltung auch. Ein lieber Blick enthält zwar Information, aber keine Daten.

### Datenbank

Ein *Programm*, das *Daten* für verschiedene Anwender zentral verwaltet und auf Wunsch zur Verfügung stellt. In einer Datenbank kann z.B. die Buchhaltung, der Bibliothekskatalog, die Personalakten und das Lagerinventar untergebracht sein.

### Datenschutz

Schutz gespeicherter *Daten* vor dem Missbrauch durch Drittpersonen. Daten – auch persönliche Angaben – sind im Computer eher besser vor neugierigen Augen geschützt als in einem Karteikasten. Aber wer weiss denn schon, was darin steht? Und: Computer reden miteinander! (siehe *Daten-Fernverarbeitung* und *Datenbank*). Datenschutzgesetze müssen daher dafür sorgen, dass jedermann erfahren kann, was über ihn gespeichert ist und dass persönliche Daten nicht weitergegeben werden.

### Datenverarbeitung

Das Haushaltungsgeld zählen, das ist Datenverarbeitung; einen Brief schreiben auch. Das Nachführen einer Buchhaltung, eines Inventars, kurz jedes Verändern, Ergänzen, Kombinieren oder Sortieren von *Daten* ist Datenverarbeitung. Wenn man dazu einen *Computer* verwendet, spricht man von Elektronischen *Daten-Verarbeitung* (EDV).

### Dialogverkehr

Dialog heisst Zwiegespräch. Der Zweite ist hier der Computer. Er stellt Fragen und der Benutzer antwortet – oder umgekehrt. Mit einem Frage-Antwortspiel kann man ein *Anwenderprogramm* steuern.

### Dioden

Dioden stellen für Elektronen so etwas wie Einbahnstrassen dar. Am meisten werden Dioden eingesetzt, um aus einem Wechselstrom einen (pulsierenden) Gleichstrom zu machen. In Verbin-

dung mit entsprechenden Kondensatoren kann dieser Gleichstrom noch «geglättet» werden.

#### **Drucker**

Ein *Peripheriegerät*, das jeder Computer braucht, der Briefe und andere Texte schreiben soll. Es gibt Drucker, die arbeiten wie Schreibmaschinen. Andere setzen Punkte zu Buchstaben zusammen – das sind die Matrixdrucker.

#### **EDV**

Abkürzung für Elektronische Daten-Verarbeitung. Siehe *Datenverarbeitung*.

#### **Eingabegerät**

Ein *Peripheriegerät*, mit dem man dem Computer etwas mitteilen kann. Dies kann eine *Tastatur*, ein Lesegerät für Lochkarten oder eine Spielsteuerung sein. Noch gibt es sehr wenige Computer mit funktionierenden «Ohren», die Sprachinformation verstehen, Versuche werden aber gemacht!

#### **Elektronik**

Elektrische Schalttechnik ohne mechanisch bewegte Teile; daher sehr schnell, langlebig und klein im Aufbau.

#### **Floppy Disk**

Die «Single» des Computer-Fans, der *Massenspeicher* des kleinen Mannes, auch *Diskette* genannt.

#### **Hard Disk**

Der «*Massenspeicher*» der Profis, auf deutsch *Plattenspeicher*. Im Gegensatz zur *Floppy Disk* im Laufwerk fest eingebaut. Sie fasst viel mehr Daten, so um zwanzig mal mehr, als eine Diskette.

#### **Hardware**

(spr. «hardwehr»). Alles am *Computer*, was man anfassen kann: Bildschirm, Drucker, Tastatur, die Elektronik, kurz: die Maschinen und Geräte.

#### **Home Computer**

(spr. «houm kompjuter»). Ein kleiner *Computer*, der einfache *Anwenderprogramme* versteht. Wird oft auch für Spiele und andere Hobby-Anwendungen verwendet.

#### **Informatik**

Die Wissenschaft von der Konstruktion, der Programmierung und dem Gebrauch von Computern. In der letzten Zeit denkt man dabei eher an die *Software* als an die *Hardware*.

#### **Input**

Daten, die man in den *Computer* eingibt, meist über eine *Tastatur*, aber auch über ein *Modem* oder von einer *Diskette*.

#### **Integrierte Schaltung (IC)**

Die Technik, welche die *Mikroelektronik* möglich machte. In Integrierten Schaltungen werden viele elektronische Elemente auf dem gleichen Kristallplättchen hergestellt. Dieses Plättchen heisst dann *Chip*. LSI (= Large Scale Integration) ist die Steigerung: sehr viele Elemente, über 100'000 auf einem Chip!

#### **Interface**

(spr. «interfeiss») Soviel wie *Schnittstelle*.

#### **kBit**

Das kleine k steht für «Kilo» und das heisst tausend. Ein Kilobit ist also tausend Bit.

#### **kByte**

Das kleine k steht für «Kilo» und das heisst tausend. Ein Kilobyte ist also tausend Byte. Da man mit einem Byte einen Buchstaben darstellen kann, entspricht diese Informationsmenge etwa tausend.

#### **kompatibel**

Wenn zwei heiraten, sollten sie kompatibel sein, das heisst, sie sollten sich vertragen. Wenn ein *Programm* auf einem bestimmten *Computer* läuft, sind Programm und Computer kompatibel. Wenn ein *Drucker* mit einem Computer zusammengesteckt werden kann, sind sie kompatibel. Leider gibt es noch viel *Software*, die mit viel *Hardware* nicht kompatibel ist.

#### **Kondensatoren**

Kondensatoren haben die Möglichkeit, eine ihren Eigenschaften entsprechende Ladungsmenge

(volkstümlich «Strommenge») zu speichern und wieder abzugeben. Weil es jeweils eine gewisse Zeit dauert, bis ein Kondensator seine bestimmte Ladung aufgenommen oder abgegeben hat, werden solche Bauteile gerne für Zeitverzögerungen eingesetzt.

#### **Mikroelektronik**

Die «winzige» Elektronik. Die Technik der *Chips*. Die Erfindung des Transistors, dann die der *Integrierten Schaltung* haben eine unwahrscheinliche Entwicklung der Elektronik ermöglicht. Die *Zentraleinheit* eines *Computers* ist heute 100 Millionen mal kleiner, hunderttausend mal billiger und hundert mal schneller als vor 30 Jahren – und sie braucht zehntausend mal weniger Strom!

#### **Mikroprozessor**

Die *Zentraleinheit* eines *Computers* auf einem *Chip*. Wenn der Mikroprozessor Bytes von 8 Bit Länge verarbeiten kann, ist es ein 8-Bit Prozessor. ein 16-Bit Prozessor kann Bytes von 16 Bit verstehen. Mikroprozessoren findet man nicht nur in vollständigen Computern, sondern auch in Steuerung und Regelanlagen. Mikroprozessoren steuern Nähmaschinen und Automotoren, die Belichtung in Kameras und die Verbindungen in Telefonzentralen. Im *Technorama* gibt es eine Kirchenorgel, die von einem Mikroprozessor gespielt wird.

#### **Modul**

Teil eines Zusammenspiels. Aus Modulen lässt sich auf verschiedene Weise ein Ganzes zusammenbauen. Ein Legostein ist ein Beispiel für ein Modul.

#### **Output**

(spr. «aoutput») Daten, die aus dem *Computer* kommen, meist auf den *Bildschirm* oder in der Form eines *Ausdrucks*. Das Gegenteil ist *Input*.

#### **Peripheriegerät**

Die Zusatzgeräte zum Computer, wie: *Drucker*, *Massenspeicher*, *Modem*, *Bildschirm*, *Tastatur*.

**Personal Computer (PC)**

Hat nichts mit dem Personalwesen zu tun!! Die deutsche Übersetzung wäre: «Persönlicher Rechner». Man versteht darunter einen *Computer*, der klein und billig genug ist, dass man ihn einem einzelnen Mitarbeiter zur Verfügung stellt. Im Gegensatz zum *Home Computer* ist er kaum für Spiele geeignet, sondern für den beruflichen Einsatz gedacht, darum auch Professional Computer genannt.

**Plattenspeicher**

Der deutsche Name für *Hard Disk*.

**Plotter**

Ein Peripheriegerät, das zeichnen kann.

**Printer**

Das gleiche wie ein *Drucker*.

**Programm**

Eine Folge von Befehlen, die dem *Computer* sagen, was er tun soll. Programme müssen in einer *Sprache* geschrieben sein, die dem Computer angepasst ist. Das ist weder Deutsch noch Englisch, sondern z.B. *Basic*, *Pascal*, *Assembler*.

**RAM**

Der «*Arbeitsspeicher*» im *Computer*. Abkürzung für «*Random Access Memory*» = Gedächtnis mit beliebigem Zugriff. Die Information in einem RAM kann in Sekundenbruchteilen abgerufen, geändert und wieder abgelegt werden. Allerdings ist die Kapazität aus Kostengründen beschränkt. Ein *Home Computer* hat vielleicht Speicherplatz im RAM für 32 kByte, auch ein teurer *Personal Computer* kaum mehr als 500 kByte.

**ROM**

Ein elektronischer Speicher. Abkürzung für «*Read Only Memory*» = Festwertspeicher. Die Information im ROM kann vom Anwender nicht abgeändert werden. Er kann sie nur lesen. Der Unterschied zwischen einem *RAM* und einem *ROM* ist etwa der gleiche wie zwischen einem Notizblock und einem Buch. *Betriebssysteme* und *Interpreter*

sind meist in einem ROM gespeichert.

**Software**

(spr. «softwehr»). Die Programme, die der *Hardware* sagen, was zu tun ist. Man unterscheidet Betriebssoftware und Anwendersoftware. Betriebssoftware sind die Programme, die nur die internen Arbeitsabläufe im Computer organisieren (auch Betriebssystem genannt). Anwendersoftware sind die Programme, die den Computer veranlassen, nützliche Arbeit zu leisten. Beispiele: *Textverarbeitungs-Programm*, *Buchhaltungsprogramm*, *Lernprogramm*.

**Speicher**

Der Teil eines *Computers*, in dem Daten abgelegt sind. Man unterscheidet *Massenspeicher*, *Arbeitsspeicher*, *Puffer*.

**Terminal**

Eine *Bildschirmeinheit*, die an einen grösseren *Computer* oder an ein *Netzwerk* angeschlossen ist.

**Transistoren**

Transistoren können mit Hilfe von schwachen Eingangsströmen entsprechend starke Ausgangsströme steuern. Ihr Aufbau besteht ausschliesslich aus zweckmässig angeordneten Halbleitermaterialien.

**Widerstände**

Widerstände müssen vorhandene Spannungen oder Ströme auf zulässige Werte reduzieren oder beschränken. Dabei entstehen oft beträchtliche Verluste, welche sich in Form von Wärme bemerkbar machen.

**Zentraleinheit**

Das Gehirn eines *Computers*. Derjenige Teil, in dem Information verarbeitet, Daten verändert, Bilder zusammengesetzt und Töne erzeugt werden. Die Zentraleinheit besteht aus einem oder mehreren *Mikroprozessoren*.

Quelle: «*Computerchinesisch für Anfänger*», Technorama der Schweiz, Winterthur.

# Die bfu informiert

Der soeben erschienene Jahresbericht 1983 der Schweiz. Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) präsentiert sich als Dokumentation über die Sicherheitsarbeit auf den Gebieten Strassenverkehr, Sport und Haushalt. Von kommerziellen Aktivitäten ist darin nirgends die Rede, wohl aber von Forschungsergebnissen, neuen technischen und psychologischen Erkenntnissen, landesweiten Aktionen und einzelnen Unfallverhütungsmassnahmen im Dienste der Öffentlichkeit. Auch Armee, PTT und die unabhängige Beratungsstelle für Unfallverhütung in der Landwirtschaft (BUL) stellen ihre eigenen Bemühungen im bfu-Jahresbericht vor, der auf diese Weise für Behörden, Firmen, Fachleute und interessierte Laien zum nützlichen «Nachschlagewerk» wird. Das Heft kann bei der bfu, 3001 Bern, zum Selbstkostenpreis von Fr. 10.– bezogen werden. pd.

## Zollrückerstattung auf Treibstoffen

Gesuche um teilweise Zollrückerstattung auf den im Jahre 1984 zu landwirtschaftlichen Zwecken verwendeten Treibstoffen sind

### vor dem 15. Februar 1985

bei der Gemeinde-Ackerbaustelle einzureichen. Später eingehende Gesuche dürfen nicht mehr berücksichtigt werden.

SVLT