

Zu den Aufgaben der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (LBP) in Freising zählt auch das landwirtschaftliche Untersuchungswesen. Das gesamte Untersuchungsvolumen in Bayern teilen sich in enger Kooperation die LBP Freising mit dem zugehörigen Untersuchungsamt Würzburg, die Hauptversuchsanstalt für Landwirtschaft (HVA) Weißenstephan und für die Bodenuntersuchungen im Regierungsbezirk Schwaben das private Bodenuntersuchungsinstitut Koldingen. Von der LBP wurde ein software- und hardwaremäßiges Konzept entwickelt, das alle beteiligten Institute für die Labordatenverarbeitung in ein umfassendes EDV-System integriert.

Entsprechende EDV-Einrichtungen werden von zahlreichen Herstellern angeboten, doch weisen die meisten Produkte Unzulänglichkeiten in den Integrationsmöglichkeiten auf.

Zunächst muß man sich überlegen und analysieren, welche Anforderungen an die technischen Einrichtungen zu stellen sind. Auf den ersten Blick wird man feststellen, daß für diese Aufgabenstellung ein Prozeßrechner das richtige Instrument ist.

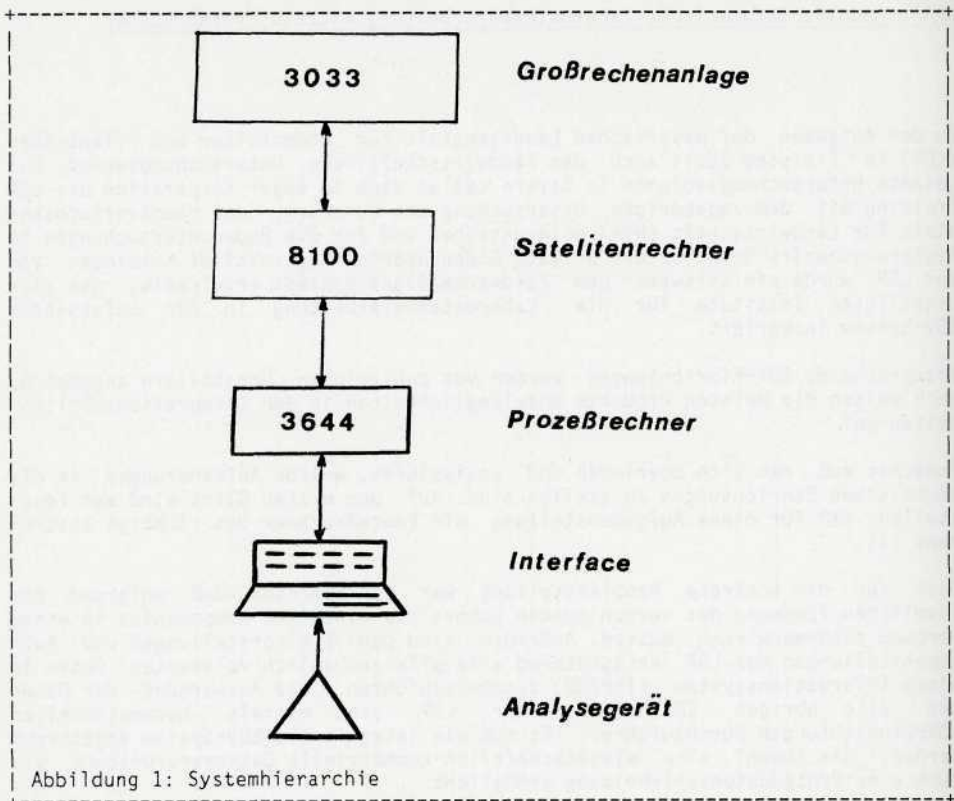
Doch für die konkrete Problemstellung war zu beachten, daß aufgrund der räumlichen Trennung der verschiedenen Labors die einzelnen Komponenten in einem Verbund zusammenwirken müssen. Außerdem sind den Zielvorstellungen und Aufgabenstellungen der LBP entsprechend alle pflanzenbaulich relevanten Daten in einem Informationssystem (ISPPRO) zusammenzuführen. Die Auswertung der Daten und alle übrigen EDV-Aufgaben der LBP sind mittels konventioneller EDV-Einrichtungen durchzuführen. Es muß ein integriertes EDV-System angestrebt werden, das sowohl eine wissenschaftlich-kommerzielle Datenverarbeitung als auch eine Prozeßdatenverarbeitung ermöglicht.

Da im Rechenzentrum der BStMELF, an dem die LBP angeschlossen ist, ein IBM-Rechner 3033 (mit 12 MB) installiert ist, kamen nur IBM-kompatible EDV-Geräte in Betracht.

Als Terminal oder besser gesagt als Satellitenrechner ist ein System IBM 8100 mit 1 MB ausgewählt worden, mit angeschlossener Magnetplatte und Diskettenschacht, 17 Bildschirmen, 3 Druckern und Bandlaufwerk.

Diese Einrichtungen stehen in der EDV-Zentrale der LBP und bewältigen die gesamte Datenverarbeitung von der Versuchsauswertung bis zur Personalsachbearbeitung. Auf der 8100 können einfache Programme erstellt und getestet oder auch zur Ausführung gebracht werden, denn sie besitzt einen Cobol- und neuerdings auch einen PL/I-Compiler. Es ist aber angeraten, sich auf Plausibilitätsprüfungen, einfache Umrechnungen usw. zu beschränken. Auswertungen mit umfangreichen Programmen werden sinnvollerweise am Großrechner durchgeführt. Vorteile des Systems sind, daß Datenerfassung, Korrektur und Sachbearbeitung online auf die Platte der 8100 erfolgen, ohne die Leitung nach München (Standleitung mit 9600 baud) zu belasten. Die fertigen Ergebnisse werden zu Zeiten geringer Leitungsbelastung vom Großrechner auf die 8100 übertragen und von deren Magnetplatte nach Bedarf über die Drucker ausgegeben. Ein weiterer Vorteil des Satellitenrechners ist die Unabhängigkeit von Systemstörungen im Rechenzentrum des MELF. Allerdings ist das System 8100 selbst auch etwas störanfälliger als ein 'unintelligentes' Terminal.

Für die Labordatenverarbeitung bietet das System 8100 den Vorteil, daß es durch sogenannte Anschlußprozessoren Mod.3644 um Prozeßrechnerfunktionen erweiterbar



ist. Es können zwar keine komplexen technischen Prozesse gesteuert werden wie etwa mit einem echten Prozeßrechner, doch die Funktionen, die für die Steuerung und Datenübernahme von Analysegeräten notwendig sind, erfüllt das System. Diese Anschlußprozessoren können entweder an lokale oder dezentrale Ringleitungen über Telefonleitung und Modem angeschlossen werden. Es können nicht nur die Laborgebäude in Freising, die etwa 500 Meter von der EDV-Zentrale entfernt sind, sondern auch weit entfernte Labors, wie das LUA Würzburg, unmittelbar an den Rechner angeschlossen werden. Die Entfernung spielt keine Rolle.

Im Labor in Freising sind derzeit 2 Anschlußprozessoren Mod. 3644, 4 Bildschirme und ein Drucker aufgestellt. Jeder der Prozessoren 3644 ist mit maximal 10 E/A-Kanälen bestückt, wobei an jedem Kanal 2 Geräte gleichen Typs angeschlossen werden können. Für jeden Kanal kann eine eigene Schnittstellendefinition vorgesehen werden.

An der LBP werden die an den Prozessor anzuschließenden Analysegeräte mit einem vorgeschalteten Interface ausgestattet. Grund dafür sind weniger technische Erfordernisse als das organisatorische Konzept. Bereits mit der Versuchsplanung wird Art und Umfang der Laboruntersuchungen festgelegt. Die Daten der Versuchsplanung werden in eine Datenbank eingegeben, die jeweils nur aktualisiert wird und aus der für die verschiedenen Anwendungen die entsprechenden Werte abgerufen werden. Daraus werden in einem ersten Schritt die Etiketten für die Parzellen- und der späteren Probenkennungen erstellt, auf denen die Labornummer bereits vorgedruckt ist. Bei der Ernte werden die Proben mit den entsprechenden Etiketten versehen und im Labor für die verschiedenen Untersuchungen



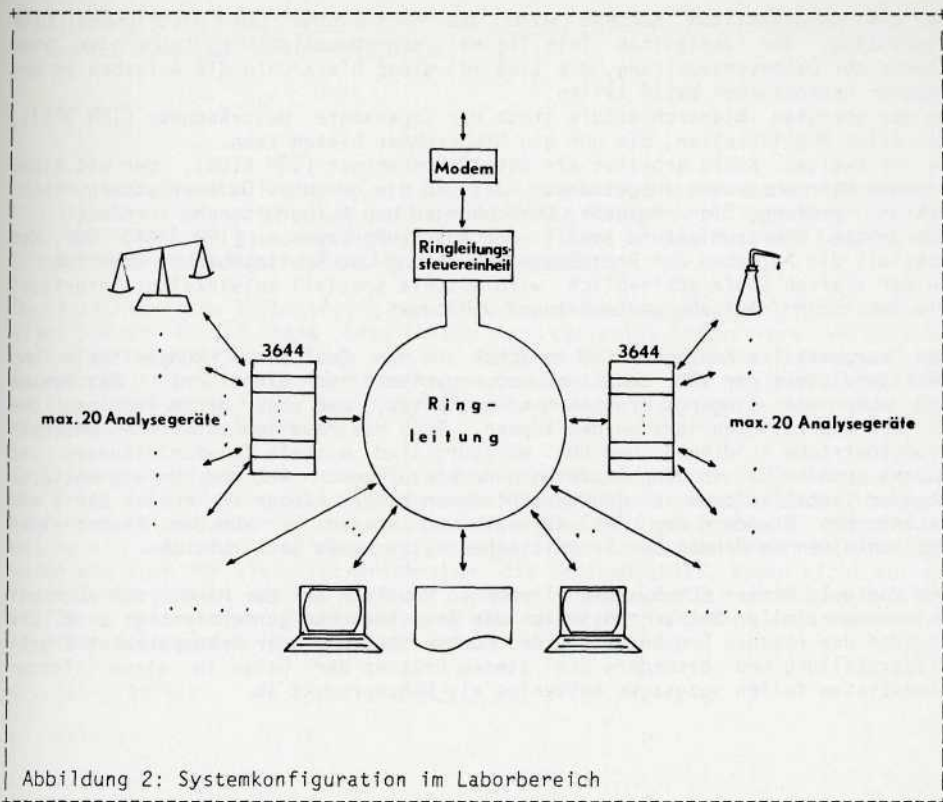


Abbildung 2: Systemkonfiguration im Laborbereich

vervielfältigt. Der Laborleiter 'startet' sozusagen eine Untersuchungsserie für einen bestimmten Laborarbeitsplatz, indem er die zugehörigen Labornummern für einen oder mehrere Versuche durch Auswahl der Versuchsnummer(n) auf ein Interface schaltet. Diese organisatorische Vorleistung führt er von seinem Büro aus mittels Bildschirm durch. Wenn dann im Labor das Interface eingeschaltet wird, werden sofort alle zu den jeweiligen Proben gehörenden Daten am Interface angezeigt, beginnend mit der kleinsten Labor-Nummer. Nach Eingabe des zugehörigen Analysewertes erscheinen automatisch die Kenndaten für die nächste Probe usw.. Natürlich können diese Werte auch von Hand korrigiert oder neu eingegeben werden. Es handelt sich hierbei also nicht nur um eine online-Datenerfassung, sondern um eine Kommunikation zwischen Laborarbeitsplatz und EDV-System. Diese Urdaten stehen bzw. gehen unmittelbar in eine Datenbank, hier in die Labordatenbank, die wiederum Teil eines Datenbank-Verbundsystems ist (ISPPRO).

Interessant an dem Satellitenrechner Typ 8100 ist auch, daß Teile einer IMS-Datenbank (Information Management System (IMS) ist das Datenbanksystem der Fa. IBM) für die aktuelle Bearbeitung aus dem Großrechner ausgelagert werden können und so vor Ort bearbeitet und aktualisiert werden können. Nach Abschluß der Arbeiten, üblicherweise am Tagesende, wird der aktualisierte Datenbestand wieder zurückgespielt. Damit ist einerseits eine erhebliche Entlastung der Übertragungsleitung gewährleistet und andererseits die stete Präsenz der Datenbank am Großrechner für andere Kunden. Die zwingend notwendige Datensicherung ist dadurch ebenfalls sichergestellt.

An dem vorgestellten Konzept wird die Philosophie des Distributed Data Processing, der 'verteilten Intelligenz' sehr deutlich. Es gibt hier vier Ebenen der Datenverarbeitung, die sich in einer Hierarchie die Aufgaben in optimaler ökonomischer Weise teilen.

In der obersten Hierarchiestufe steht der sogenannte Host-Rechner (IBM 3033), mit allen Möglichkeiten, die nur ein Großrechner bieten kann.

In der zweiten Stufe arbeitet ein Satellitenrechner (IBM 8100), der mit einem eigenen Betriebssystem ausgestattet ist und die gesamte Datenerfassung, -korrektur, -prüfung, Ein-/Ausgabe, Umrechnungen und Aufbereitungen vornimmt.

Die dritte Hierarchiestufe stellt der Anschlußprozessor (IBM 3644) dar, der speziell die Aufgaben der Prozeßdatenverwaltung und Kanalsteuerung übernimmt.

In der vierten Stufe schließlich wird mittels speziell entwickelter Interfaces die Daten-Ein-/Ausgabe gesteuert und vollzogen.

Das vorgestellte Konzept wird zunächst in den Qualitäts-, Düngemittel- und Rückstandslabors der LBP technisch und organisatorisch eingeführt. Das System ist aber -wie eingangs erwähnt- so gestaltet, daß ohne große Probleme die übrigen Labors integriert werden können. Auch die räumlich entfernten Untersuchungsbetriebe Koldingen und LUA Würzburg sind mittels Telefonleitungen und Modems problemlos in den Gesamtverbund einzufügen. Art und Umfang entsprechender Installationen in den verschiedenen Labors hängen in erster Linie vom technischen Standard der Analysegeräte und ebenso sehr von den finanziellen Möglichkeiten im Rahmen des Sachmittelhaushalts eines Instituts ab.

Die Vorteile dieses EDV-Systems liegen so deutlich auf der Hand, daß auch bei rein kommerzieller Betrachtungsweise die Investitionen gerechtfertigt sind. Die Vorzüge der raschen Ergebnis- und Rechnungserstellung, der transparenten Ergebnisdarstellung und besonders der steten Präsenz der Daten in einem Informationssystem fallen sozusagen kostenlos als Nebenprodukt ab.