

Gerhard Böhm

*Böhm und Quinckhardt, Informationssysteme und Beratung
für den Agrarbereich, Butzbach 4*

ERFASSUNG VON BONITUREN UND MESSWERTEN IN LEISTUNGSPROFUNGEN MIT MOBILEN ELEKTRONISCHEN DATENERFASSUNGSGERÄTEN

Mit der zunehmenden Bedeutung der Versuchsverrechnung im Computer zeigte es sich immer wieder, daß die EDV-gerechte Aufbereitung von Bonituren und Meßwerten teuer, zeitaufwendig und eine ständige Fehlerquelle ist. Die im Feldbuch erfaßten Daten müssen per Hand auf Lochkarten oder andere Datenträger übertragen werden, die mit dem Computer zu verarbeiten sind. Das Feldbuch ist zwar auch ein Datenträger; dieser kann aber nur vom Menschen und nicht vom Computer verarbeitet werden.

Ein Hilfsmittel zur Eliminierung dieser Fehlerquelle sind mobile elektronische Datenerfassungsgeräte, mit denen alle Bonituren direkt vor Ort, also im Feld, bei der Wiegestation oder im Labor erfaßt werden können. Die Daten werden nicht mehr in ein Feldbuch eingetragen, sondern per Hand über eine Tastatur oder wie z.B. bei elektronischen Waagen über eine Steckerverbindung in das elektronische Datenerfassungsgerät eingegeben und in diesem gespeichert.

Alle Daten werden also vor Ort in einer EDV-gerechten Form erfaßt und gespeichert, so daß eine manuelle Datenübertragung auf EDV-fähige Belege entfällt. Hiermit ist eine wesentliche Fehlerquelle ausgeschaltet.

Um ein mobiles Datenerfassungsgerät in der Praxis einzusetzen, reicht ein Erfassungsgerät allein noch nicht aus. Jeder Erfassungsvorgang ist anders strukturiert, was bedeutet, daß für jedes Erfassungsproblem ein spezifisches Erfassungsprogramm verfügbar sein muß. Das Erfassungsprogramm muß sowohl die interne Datenspeicherung abwickeln wie auch geeignete Bedienungsfunktionen zur effektiven Datenerfassung zur Verfügung stellen. Es müssen Funktionen vorhanden sein, die Eingabeformate prüfen, das Auffinden und Ändern von schon gespeicherten Daten ermöglichen und die erfaßten Informationen eindeutig zur späteren Identifizierung in Computern beschreiben.

Eine Problemlösung, die sowohl von der Hardwareseite (mobiles elektronisches Datenerfassungsgerät, Kontrollstreifendrucker, externe Datenspeicherung auf einem Diktiergerät) wie auch von der Softwareseite (Erfassungsprogramm) her realisiert ist, liegt für die Datenerfassung in der Pflanzenzüchtung auf dem Versuchsfeld vor.

Datenerfassungsgerät

Das von uns benutzte Datenerfassungsgerät Micronic 445 hat einige technische Besonderheiten, weshalb es sich nach unserer Meinung besonders gut für den Einsatz bei pflanzenbaulichen Versuchen eignet.

Das Erfassungsgerät kann wahlweise in Basic von dem Anwender selbst oder aber in Assembler programmiert werden. Basicprogramme sind nicht fest in dem Erfassungsgerät gespeichert, sondern können bei Bedarf in den Datenspeicher geladen werden. Der Anwender kann also mit demselben Gerät unterschiedliche Erfassungsprogramme ausführen.

Weiterhin steht eine Liquidkristallanzeige (LCD) zur Verfügung. Diese Anzeige ist im Gegensatz zur LED-Anzeige auch bei Sonnenlicht gut ablesbar.

Der Datenspeicher ist bis auf 48 K à 4 Bit numerisch bzw. 24 K à 8 Bit alphanumerisch ausbaufähig. Die Batterien erlauben eine Arbeitszeit von ca. 100 Std. und eine Datenspeicherung bis ca. 2000 Std.

Wie werden Bonituren erfaßt?

In der Abbildung 1 ist beispielhaft die Erfassung von Bonituren bzw. von Meßwerten mit einem von uns entwickelten System dargestellt. Die 12 Stellen der Anzeige sind in Abbildung 1 oben waagrecht durchnummeriert. Bei dem Erfassungsgerät ist immer nur eine Zeile aus der Abbildung 1 zu sehen. In der Abbildung sind deshalb die aufeinanderfolgenden Anzeigen von 1 D bis 18 D durchnummeriert. Das auf der rechten Seite dargestellte "+"-Zeichen dient der Abspeicherung der eingegebenen Werte. Wird das "+"-Zeichen der Tastatur gedrückt, so erscheint selbständig die nächste Zeile auf der Anzeige.

Die in der Abbildung unterstrichenen Zeichen werden durch das Erfassungsgerät als Frage auf die Anzeige geschrieben, während alle anderen Ziffern durch den Boniteur als Antwort auf die angezeigten Fragen eingegeben werden müssen.

Definition des Versuches

Zuerst muß in Anzeige 1 D das Datum der Erfassung eingegeben werden, dann die Codenummern für den Boniteur, den Standort, die Kulturart und den Versuch in den Anzeigen 2 D, 3 D, 4 D und 5 D. Anhand dieser Nummern ist jeder Versuch eindeutig definiert.

Definition der Bonitierungsmerkmale

In den Anzeigen 6 D, 8 D, 10 D, 12 D und 14 D können maximal fünf Bonitierungsmerkmale, die erfaßt werden sollen, codiert werden. Wird z.B. in 12 D der Code "000" eingegeben, so heißt dies, daß kein 4. Merkmal erfaßt wird. Ansonsten wird der Merkmalscode eingetippt. Gleichzeitig wird zu den Codes für die Bonitierungsmerkmale noch die Anzahl der Ziffern eingegeben, die notwendig ist, um die Merkmalsausprägung zu beschreiben. Dies geschieht in 10 D z.B. durch Eingabe der Ziffer 4. Das Bonitierungsmerkmal "110" wird mit einer Zahl aus vier Stellen beschrieben.

Um bei der Erfassung von Bonituren bzw. von Meßwerten unabsichtliche Zahlendreher oder Tippfehler vermeiden zu helfen, können von dem Boniteur minimale und maximale Grenzwerte für jede Bonitur vorgegeben werden. Die Bonituren werden bei der Erfassung auf diese Grenzwerte hin überprüft. Ober- bzw. unterschreitet ein eingegebener Wert die zugehörigen Ober- bzw. Untergrenzen, so zeigt das Erfassungsgerät den Wert auf der Anzeige an und piepst dazu. Der Wert kann nun korrigiert oder aber durch ein zweites Drücken der "+"-Taste abgespeichert werden. In 7 D ist der untere Grenzwert für die Bonitur "080" mit 50 und der obere Grenzwert mit 89 angegeben. Die Grenzwerte orientieren sich hierbei auch an den notwendigen Ziffern zur Beschreibung der Merkmalsausprägung. In Anzeige 6 D waren dafür zwei Ziffern angegeben.

Sind die Angaben bis 15 D eingegeben, so ist nicht nur der Versuch, sondern sind auch die Bonitierungsmerkmale, die erfaßt werden sollen, eindeutig zugeordnet.

Eingabe der Bonituren bzw. der Meßwerte

Die Erfassung der Bonituren erfolgt nun in Verbindung mit fortlaufenden Feldnummern. In Anzeige 16 D wird die Feldnummer eingegeben, bei der mit der Bonitierung begonnen werden soll. Es ist hier die Feldnummer 0071. Zusammen mit den zugehörigen Bonituren, in diesem Beispiel 55 für das Merkmal "450" und 6320 für das Merkmal "110", wird die Feldnummer abgespeichert. In Anzeige 17 D und allen folgenden wird die Feldnummer in aufsteigender Reihenfolge selbständig durch das Erfassungsgerät auf

Beisp.1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Funktion
1 D	<u>D</u>	<u>A</u>	<u>I</u>	<u>U</u>	<u>M</u>		0	3	0	5	7	9	+
2 D	<u>B</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>I</u>	<u>T</u>	<u>E</u>	<u>U</u>	<u>R</u>		1	1	1	+
3 D	<u>S</u>	<u>I</u>	<u>A</u>	<u>N</u>	<u>D</u>	<u>O</u>	<u>R</u>	<u>I</u>		1	1	1	+
4 D	<u>K</u>	<u>U</u>	<u>L</u>	<u>T</u>	<u>U</u>	<u>R</u>				1	1	1	+
5 D	<u>V</u>	<u>E</u>	<u>R</u>	<u>S</u>	<u>U</u>	<u>C</u>	<u>H</u>			1	1	1	+
6 D	<u>1</u>	<u>B</u>		0	8	0		<u>Z</u>	<u>I</u>	<u>F</u>		2	+
7 D	<u>M</u>	<u>I</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	5	0	8	9					+
8 D	<u>2</u>	<u>B</u>		4	5	0		<u>Z</u>	<u>I</u>	<u>F</u>		1	+
9 D	<u>M</u>	<u>I</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	0	9							+
10 D	<u>3</u>	<u>B</u>		1	1	0		<u>Z</u>	<u>I</u>	<u>F</u>		4	+
11 D	<u>M</u>	<u>I</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	4	5	8	9	6	9	3	0	+
12 D	<u>4</u>	<u>B</u>		0	0	0		<u>Z</u>	<u>I</u>	<u>F</u>		0	+
13 D	<u>M</u>	<u>I</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	0	0							+
14 D	<u>5</u>	<u>B</u>		0	0	0		<u>Z</u>	<u>I</u>	<u>F</u>		0	+
15 D	<u>M</u>	<u>I</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	0	0							+
16 D	0	0	7	1		5	5	5	6	3	2	0	+
17 D	0	0	<u>7</u>	<u>2</u>		7	4	7	6	5	6	0	+
18 D	0	0	<u>7</u>	<u>3</u>		7	7	5	4	6	9	9	+
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	
	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>7</u>	<u>8</u>		5	4	1	5	7	1	0	+
	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>7</u>	<u>9</u>									↗
	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>7</u>	<u>9</u>									DRUCKE

Abbildung 1

die Anzeige geschrieben (diese sind deshalb unterstrichen). Der Boniteur kann sich so ganz auf die Bonitierung konzentrieren.

Um den Vergleich der unterschiedlichen Merkmalsausprägungen von verschiedenen Varianten zu ermöglichen, können ganz bestimmte Feldnummern oder aber Feldnummer für Feldnummer in ab- oder aufsteigender Reihenfolge angezeigt werden. Natürlich können schon abgespeicherte Bonituren geändert werden.

Was geschieht mit den erfaßten Daten?

Am Ende eines Erfassungsvorganges können die abgespeicherten Werte auf einem Kontrollstreifendrucker ausgedruckt werden, so daß der Boniteur immer den neuesten Datenbestand für sich lesbar auf dem Standort hat. Weiterhin werden die Daten auf eine Minikassette geschrieben. Diese Minikassette wird dann zu dem Computer geschickt, so daß die Daten in diesem verrechnet werden können.

Mobile elektronische Datenerfassung im Vergleich zum Feldbuch

Im Gegensatz zur herkömmlichen Datenerfassung in einem Feldbuch, bei dem die Übertragung der Daten in eine EDV-fähige Form sehr aufwendig ist, ist der umgekehrte Weg bei der mobilen elektronischen Datenerfassung, nämlich die Erstellung von Feldbüchern aus EDV-Datenträgern, sehr einfach möglich. Die beiden Arten der Datenerfassung unterscheiden sich zwar in der Vorgehensweise, die Ergebnisse sind aber identisch. Durch die mobile elektronische Datenerfassung wird zusätzlich die Verrechnung wesentlich vereinfacht, da die Übertragung der Daten per Hand auf die EDV-Datenträger entfällt.

Dies ist nur ein kurzer Überblick über das von uns entwickelte System der mobilen elektronischen Datenerfassung für pflanzenbauliche Versuche. Zur einfacheren Handhabung sind noch weitere Funktionen in das Erfassungsprogramm eingebaut wie z.B. das Anzeigen von Zusatzinformationen zu den Varianten bei der Bonitur und Hilfsmittel zur einfacheren Erfassung von Zeitpunkten einer bestimmten Merkmalsausprägung. Zum Ende der Bonitierung von Zeitpunkten (z.B. Blühbeginn) sind nur noch wenige Varianten nicht bonitiert. Diese werden schnell und sicher gefunden, ohne daß alle Varianten bearbeitet werden müssen.

In der Planung sind bereits Anschlüsse für elektronische Waagen und Lesestifte.