



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Zilahi-Szabó, M.: Computer intergrated farming (CIF) – Integration computerunterstützter Systeme im landwirtschaftlichen Betrieb. In: Buchholz, H.E., Neander, E., Schrader, H.: Technischer Fortschritt in der Landwirtschaft – Tendenzen, Auswirkungen, Beeinflussung. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 26, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1990), S. 223-230.

COMPUTER INTEGRATED FARMING (CIF) INTEGRATION COMPUTERUNTERSTÜTZTER SYSTEME IM LANDWIRTSCHAFTLICHEN BETRIEB

von

M. ZILAHÍ-SZABÓ, Gießen

1 Definition eines CIF-Grundkonzeptes

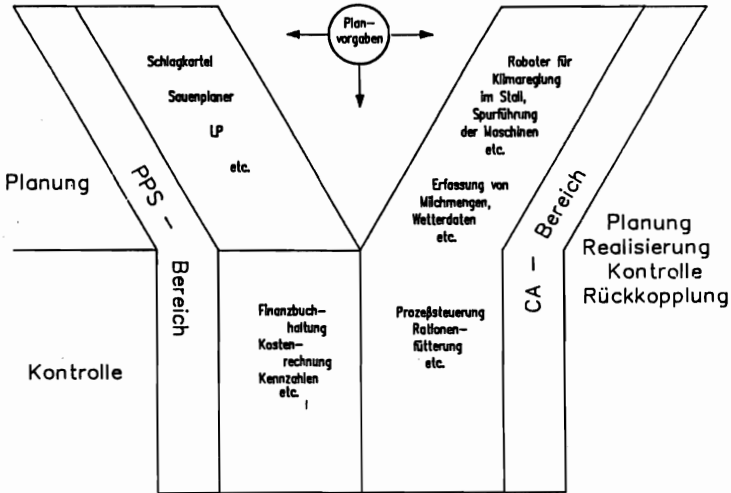
In industriellen Fertigungsbetrieben hat sich in Verbindung mit dem DV-Einsatz der Sammelbegriff CIM (Computer Integrated Manufacturing) eingebürgert. Darunter wird die integrierte Informationsverarbeitung für betriebswirtschaftliche und technische Aufgaben verstanden. Die mehr betriebswirtschaftlich orientierten Aufgaben werden durch das Produktionsplanungs und -steuerungssystem (PPS), die mehr technisch geprägten Aufgaben durch diverse computergestützte Anwendungen, die als CA-Systeme (engl.: computer aided) realisiert sind, abgedeckt. Die Integration der PPS- und CA-Systeme ist eine Zukunftsaufgabe, da die einzelnen Anwendungsprogrammsysteme bislang weitgehend getrennt entwickelt und benutzt worden sind.

Übertragen auf die landwirtschaftliche Produktion bietet sich an, vom Computer Integrated Farming (CIF) zu sprechen. Die Betonung liegt dabei auf dem "I". Zu integrieren sind alle DV-Anwendungsbereiche und damit eine vielschichtige Daten- und Vorgangskette. Hierbei ist es zunächst ohne Bedeutung, ob die Integration selbst auf Mainframes und/oder Mikrocomputern vollzogen wird. Die hieraus resultierende Konzeption wird in Schaubild 1 dargestellt. In Anlehnung an die in industriellen Fertigungsbetrieben übliche Form wird der linke Schenkel des Y für die Planungs- und Steuerungssysteme und der rechte Schenkel des Y für die Produktion direkt beeinflussende Programmsysteme eingerichtet. Dabei bleiben Standardprogrammsysteme, die anwendungsoffen als Software-Hilfen benutzt werden, unberücksichtigt, so die Programme für die Tabellenkalkulation (engl.: spread sheets), Geschäftsgrafik (engl.: business graphics), Textverarbeitung (engl.: word processing) usw.

Computer Integrated Farming folgt in seinem Grundkonzept dem Prinzip der Daten- und Vorgangsintegration, und zwar in weitestgehender Übereinstimmung mit den betrieblichen Strukturen der realen Welt. Die Verwirklichung der Integration bedeutet, daß zwischen den betrieblichen technischen Funktionen im sog. CA-Bereich (Computer Aided) sowie den begleitenden kommerziellen und administrativen Arbeiten im sog. PPS-Bereich (Produktionsplanung und -steuerung) Daten- und Vorgangsverbindungen aufgebaut werden (Schaubild 1). Die für die einzelnen Teilbereiche (Subsysteme) wirkenden Regelkreise (z.B. der Sauenplaner) müssen nun auch untereinander verbunden werden (z.B. der Sauenplaner mit der Rationenfütterung und der Kostenrechnung), weil innerhalb der Ablaufkette technische und betriebswirtschaftliche Teilfunktionen ineinandergreifen.

Erwartete Rationalisierungseffekte treten allerdings erst dann ein, wenn der gesamte

Schaubild 1:



Regelkreis "Unternehmen" geschlossen ist, wenn also alle Subsysteme einem Gesamtsystem untergeordnet werden konnte.

Schaubild 1 belegt, daß mit Hilfe von CIF

- anwendungsunabhängige Datenorganisation
- vorgangsverbundene Bereichseinheiten und
- regelkreisorientierte Arbeitsweise

gekoppelt sein können. Im einzelnen besagen diese Tatbestände die Loslösung von Einzelanwendungen, die Orientierung, die Ausrichtung der Informationsverarbeitung an der ganzheitlichen Problemlösung. Sie machen das Ineinandergreifen betriebswirtschaftlicher und technischer Funktionen in ihrer computergestützten Ausübung. Es ist ein geschlossenes Gebilde, das zeitnah am Arbeitsplatz mit einer gewissen Dezentralisierung der Kompetenzen informationstechnisch gesteuert wird. Einbezogen in dieses Konzept ist auch der administrative Bereich, so daß im Endergebnis ein dreigliedriges Schema nach Schaubild 2 entsteht.

Schaubild 2:

CIF	mehr technische Anwendungen
	mehr betriebswirtschaftliche Anwendungen
	administrative Anwendungen

3 CIF-Komponenten

Das CIF-Modell ist in seinem Aufbau dem sog. CIM-Konzept der Industrie angelehnt.

CIM verfügt prinzipiell über mehr Komponenten als CIF (Schaubild 3). Dabei ist zu berücksichtigen, daß zumindest im technischen Bereich Entwicklungen für die Informationswirtschaft industrieller Fertigungsbetriebe seit längerer Zeit mit sehr hohem Aufwand betrieben werden. Sie sind mitunter klassische Anwendungsgebiete der Datenverarbeitung geworden, während eine ähnliche Entwicklung in der Landwirtschaft erst in den ersten Ansätzen erkennbar wird.

Dem Grundkonzept von CIF (Schaubild 1) sind eine Reihe von branchenspezifischen Anwendungsprogrammen zugeordnet worden, die in ihren gegenwärtigen Ausprägungen isoliert entwickelt und genutzt werden. Es liegt weder eine Daten-, noch eine Vorgangsintegration vor. Der Hauptgrund ist, daß alle diese Programme in der traditionellen, als "klassisch" zu bezeichnenden Weise entstanden sind, in dem sie eine bestimmte Aufgabe (z.B. das Management der Ackernutzung, oder die Prozeßsteuerung in der Futtermittelzuteilung, oder die Regelung des Stallklimas) zu unterstützen haben. Eine nachträgliche Integration solcher bereits anwendungsreifen Programme ist zwar prinzipiell nicht ausschließbar, jedoch nicht realistisch. Schuld daran tragen die völlig verschiedenen Techniken in der Programmentwicklung. Gemeint ist hier weniger die isolierte Handhabung der Aufgabe selbst, sondern vielmehr die benutzten Techniken der Datenspeicherung, -wiedergewinnung, -aktualisierung etc.

Mit diesen Aussagen ist gleichzeitig eine Wertung der verschiedenen Anwendungsprogrammsysteme aus der Sicht der CIF-Realisierung vorgenommen. Im einzelnen läßt sich folgendes feststellen:

- Programmkonzepte müssen Schnittstellen zur Daten- und Vorgangsintegration implizit enthalten. Die Schnittstellen sind notwendig, um bei funktionsbezogenen Teilnutzungen von Daten und Programmen den Gesamtzusammenhang (also die Integration!) jederzeit herstellen zu können. Die Herstellung, die Rekonstruktion der Daten- und Programmintegration muß vorwärts- und rückwärts ablaufen; in jeder Auswertung, ebenso an jeder Stelle von Programmabläufen.

- Im Idealfall werden die im CIF-Konzept aufgeführten Anwendungsprogramme aus einem Guß geformt. Diese Aufgabe ist jedoch so umfassend und vielseitig, daß nur größere, eng koordiniert geleitete und zusammenarbeitende Teams in mehrjährigen Arbeiten effektivvoll operieren könnten (Möglicherweise müßte hier tatsächlich über die Grenzen hinaus kooperiert werden).

- Die pragmatische, die umsetzbare Lösung wird eine allmähliche Anpassung der Programme und damit die Annäherung an CIF-Standards zum Inhalt haben müssen. Diese Standards werden Tools (Werkzeuge) sein, ähnlich gewissen Funktionen in Standardanwendungsprogrammen. Sie gewährleisten nicht nur auf unterschiedlichen Techniken (Hardware) einsetzbare Aufgabenlösungen, sondern sie werden jeweils schnellstmöglich an Weiterentwicklungen angepaßt sein. Die Landwirtschaft kann sich - zumindest bei der gegenwärtigen Konkurrenzsituation zwischen den DV-Gesellschaften eine solche Entwicklung weder finanziell, noch potentiell leisten. Es ist jedoch möglich, aus solchen internationalen Standards die "eigenen" zu definieren.

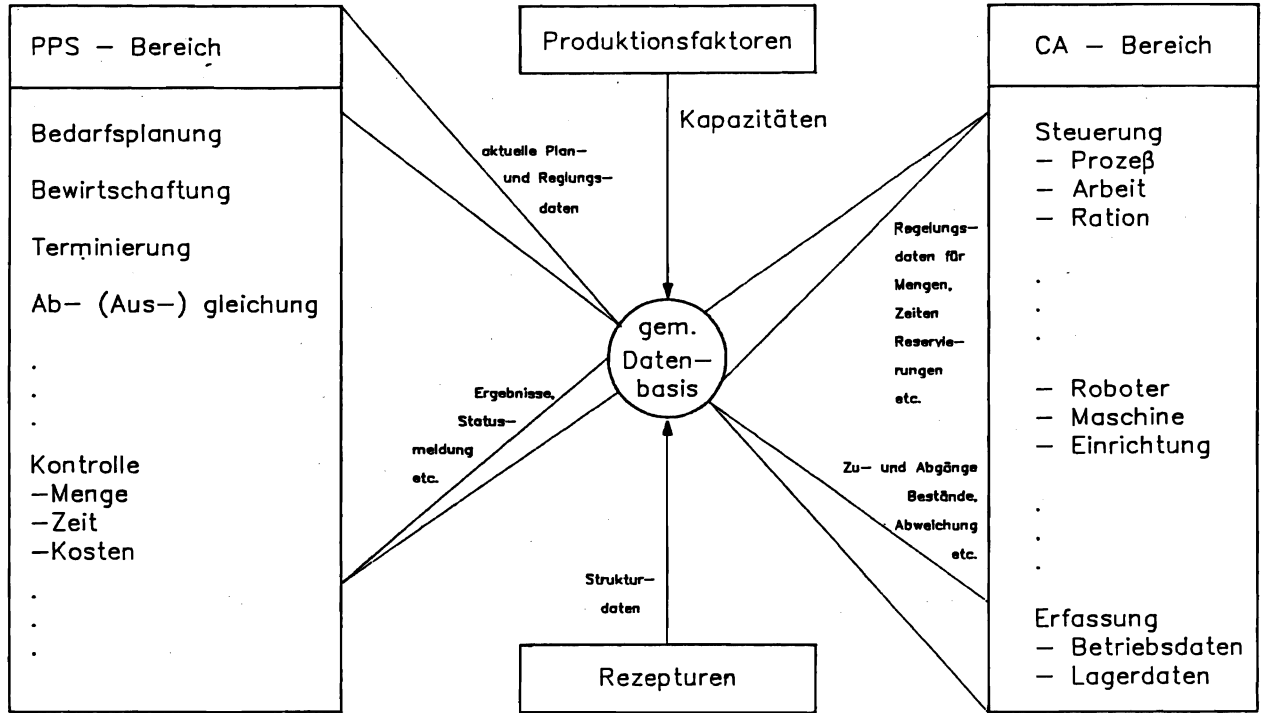


Schaubild 3:

- Dabei scheiden branchenneutrale Anwendungsprogramme prinzipiell aus. Ihre Bedeutung wird nur funktionsbezogen zu sehen sein, insbesondere dann, wenn sie bspw. über freidefinierbare Rahmen für die Codes (z.B. für den Kontenplan) und für die Auswertungen mit integrierten Schnittstellen verfügen und somit in bestehende Programmsysteme nahtlos eingefügt werden können.

- Die Teilung der CIF-Komponenten in zwei Richtungen, PPS und CA ist formeller Natur. Sie folgt den Praktiken des CIM. Der Ausweis von zwei Richtungen bedeutet nicht, daß jedes Anwendungsprogramm der einen oder anderen Richtung zuzuordnen ist. Hier ist vielmehr die erfüllte Funktion ausschlaggebend. Ein charakteristisches Beispiel ist dann gegeben, wenn eine Kostenrechnung (PPS-Bereich) parallel mit dem Entwerfen, Konstruieren (CA-Bereich) abläuft. Erst hier und dadurch wird die Daten- und Vorgangsintegration vollzogen. Daher ist die nachfolgende Unterteilung eine logische Gruppierung, um zu erfüllende Funktionen zu verstehen.

3.1 Die PPS - Komponenten

Die Komponente **Produktionsplanung und -steuerung (PPS)** ist das Kernstück des computergestützten Fertigungsbetriebes. Wie die englischsprachige Formulierung *production planning and scheduling* ausdrückt, ist PPS in zwei Bereichen wirksam, im planerischen, vorausschauenden und im steuernden Bereich. Ausgegangen wird von einem Produktionsprogramm, in dem vorhandene Kapazitäten und Bestände integriert berücksichtigt werden. Diesem Produktionsprogramm ist ein gegebener Absatzplan vorangestellt. Steht eine auftragsorientierte Fertigung an, dann greift das PPS bereits in die Auftragssteuerung ein, nimmt Kundenaufträge auf, disponiert Termine, legt Reservierungen fest und ermittelt die ersten Eingangsdaten für das Produktionsprogramm. Aus diesen Informationen - erweitert um die Rezepturen - werden der Primärbedarf, die Reihenfolge des Einsatzes, die Feinterminierung u.a.m. berechnet. Parallel dazu geht der Auftrag und damit die Fertigung in eine Verwaltungsroutine, die sowohl überwachende wie auch regelnde Aufgaben hat. Die Steuerung der Produktion, ebenso die sog. Betriebsdatenerfassung schließen sich an. Damit schließt sich der Informationskreislauf. Primärbedarfsplanung, Material- und Zeitrechnung, Lagerwirtschaft, Kapazitätsabgleichrechnung, Fertigungssteuerung, Betriebsdatenerfassung, sowie Analyse-rechnungen zeigen die Komplexität von PPS-Systemen. Dies ist zugleich die entscheidende Ursache dafür, daß, obwohl PPS ein klassisches Anwendungsgebiet der Datenverarbeitung ist, trotzdem ein durchgehendes System praktisch nicht existiert. Besonders prägnant ist dies in Betrieben sichtbar, die just-in-time auf Stundenbasis betreiben, wo also die Lagerkapazitäten auf die Zulieferer bzw. Abnehmer abgewälzt sind, wo entstehende Bestände zu Produktionsstops führen. Die angezeigte Einflußnahme auf die Produktionsabläufe deutet an, daß ein umfassendes, integriertes System, beginnend mit der Auftragsannahme, über Planung, Disposition und Einsatz bis zum Vertrieb und zur Verwaltung (Buchführung) reichen kann. Implementiert ist ein solches System jedoch nur in Teilbereichen, so insbesondere hinsichtlich der Materialwirtschaft und des Vertriebs, weniger in einer durchgehenden Logistikkette. Die Komplexität der Aufgaben, die Verflechtung der Teile und die Parallelität der Abläufe sind wichtige Indizien für diese Aussage. Erschwerend kommt hinzu, daß mit sog. Standards nur in ausgewählten Teil-

bereichen gearbeitet werden kann. Die Folge ist, daß für jeden Einzelfall, für jeden Betrieb also, eine eigene Gestaltung erforderlich wird. Das Angebot an Standardsoftware hebt diese Mängel sukzessive auf und es werden verschiedene Konzepte angeboten (KANBAN in Japan u.a.).

Übertragen auf die Belange des landwirtschaftlichen Produktionsbetriebes ist zunächst die generelle Aussage von Bedeutung, wonach eine Art PPS auch für diesen Typ von Fertigungsbetrieben unerläßlich ist. Allerdings gilt hier die als unbefriedigend bezeichnete Lage (Entwicklungs- und Anwendungsstand) ebenso, wie in der Industrie. Eine diesbezügliche Bestandsaufnahme wird nachfolgend entlang den Grundfunktionen gemacht:

- Produktionsprogramme zielgerecht zu steuern (steuern zu können) bedeutet das Vorhandensein eines Plans mit Primärbedarf, Materialbereitstellung, Kapazitätsterminierung, Prioritätsfolgen usw. Ein solcher Plan liegt mit der hier geforderten Korrektheit im Regelfall nicht vor. Immerhin steuern diese Pläne den gesamten Einkauf, den Einsatz vorgehaltener Kapazitäten, der Produktionsfaktoren, verlagern Produktionsumfänge nach Auslastungsgrad von Maschinen etc. Eine gewisse Verbesserung ist künftig von Schlagkarteien, Sauenplanern u.a. zu erwarten. Sie bringen jedoch nur eine Teilentlastung, da sie als "Insel"-Lösungen keine übergreifende Steuerungsaufgaben übernehmen können, die bereichsübergreifend sind. Wenn bspw. Schlag X einen Bedarf an Nährstoff A anmeldet, so kann der Bedarf, bzw. dessen Steuerung, vom Anwendungsprogramm Schlagkartei vorgenommen werden. Dies gilt unabhängig von der Düngerart, da das Programm "auswählen", d.h. aus vorhandenen Kapazitäten an Düngern eine bestimmte Sorte benennen kann. Wenn jedoch erst ein Einkauf getätigt werden muß und dieser Einkauf Budgets zu beachten hat, die ihrerseits wiederum am Finanzplan des Unternehmens hängen, dann ist ein anderer Teilbereich, ein anderes Teilprogramm (Finanzplan/Budgetierung) zuständig, das nicht mit der Schlagkartei verbunden ist. Hier ist außer der Anzeige des Bedarfs nichts mehr möglich.

- Die Fertigungssteuerung wird vergleichsweise zu industriellen Fertigungsbetrieben nur in partiellen Bereichen realisierbar sein. Ein typisches Beispiel kommt aus dem Bereich der Fütterungstechnik. Eine leistungsgerechte Fütterung wird über Vorgabewerte und integrierte Betriebsdatenerfassung gesteuert. Gemessen wird die erbrachte Milchleistung. Sie wird zurückgemeldet zur Entscheidungstabelle, in der erbrachte Leistungen und zu leistende Futtermengen in Beziehung gesetzt sind. Erfolgte Fütterungen werden über die Lagerbuchführung im Einkauf wirksam, Abweichungen werden analysiert, verursachte Kosten gleich berechnet etc. Dadurch schließt sich die Logistikkette.

- Oben ausgeführte Aktivitäten setzen das Vorhandensein aktueller Daten voraus. Sie zu führen, zu verwalten, müßte anwendungsneutral in einer Datenbank erfolgen. Sie müßte die Produktionsprogrammpläne, ebenso alle Details während des Fertigungsprozesses registrieren, vergleichen helfen etc. Änderungen von Fertigungsvorschriften, Arbeitsabläufen und alle in der Logistikkette wirksam werdenden Daten müssen täglich - häufig sogar in kürzeren Zeitabständen - aktualisiert werden. Hieraus entsteht ein Engpaß, der insbesondere von der persönlichen Bereitschaft und dem Kenntnisstand des Betriebs-

leiters abhängen wird. Integrierte Erfassungsvorgänge kommen nur in beschränktem Maße zum Tragen. Hieran werden künftige Teillösungen zu messen sein.

3.2 Die CA - Komponenten

Die gegenwärtig gebräuchlichen CA-Komponenten sind hauptsächlich durch typische Anwendungen industrieller Einzel- und Serienfertigungsbetriebe mit ihren Anwendungen im Konstruieren, Entwerfen etc. belegt. Ähnliche Aufgaben werden sicherlich auch in der Landwirtschaft erkannt. Vorerst treten sie vergleichsweise zu den PPS-Anwendungen in die zweite Reihe. Anders ergeht es Betrieben, die bspw. Geräte, Bauten etc. entwerfen, oder Roboter einsetzen können. Nachfolgender Überblick ist aus Gründen der Vollständigkeit, hier jedoch weitestgehend aus der Prozeßsteuerung zu sehen.

Die Komponente **Computer Aided Design (CAD)** dient der Unterstützung von Konstrukteuren bei der Konstruktion und der Zeichenerstellung. Unterstützt werden die Berechnungen, die Zeichnungsdokumentation, das Ableiten von Stücklisten aus den Zeichnungen, insbesondere jedoch die Zeichenerstellung, die Darstellung mehrdimensionaler Körper, die Benutzung von Daten früherer Zeichnungen aus einer Datenbasis. Damit ist ersichtlich, daß diese Komponente in keinem direkten Zusammenhang zum CIF stehen kann.

Anders verhält es sich mit der Komponente **Computer Aided Planning (CAP)** oder Computergestützte Arbeitsplanung. Gemeint ist hier der Arbeitsplan, der den Arbeitsprozeß vom Rohmaterial bis zum Fertigprodukt beschreibt. Arbeitsvorgänge, Rüstzeiten, die Zuordnung von Arbeitsvorgängen auf Betriebsmittel - im Regelfall jedoch bezogen auf die Fertigung - stehen im Vordergrund. Im engeren Sinne werden Tätigkeiten, deren Umfang und Terminierungen kalkuliert, die sich aus CAD ergeben. Werden bei der Fertigung NC-Maschinen eingesetzt, dann wird der Arbeitsplan durch NC-Programme ersetzt bzw. ergänzt. Damit hat diese Komponente eine beschränkte Bedeutung für CIF. Wichtig ist sie für die Ermittlung der Arbeitsfolge, für die Auswahl der Maschinen und deren Hilfsmittel, schließlich für die Bestimmung der Vorgabezeiten.

Die Komponente **Computer Aided Manufacturing (CAM)** bezeichnet im Regelfall die automatische Steuerung von Werkzeugmaschinen (NC-Maschinen, wobei NC für numerical control steht). In dieser Bedeutung ist sie für CIF ohne Beziehung. Anders verhält es sich, wenn CAM auf die Steuerung von computergestützten Transport-, Lager- und Produktionsmaschinen bezogen wird. Dann gehören Roboter, die Verwaltung von Lagerbehältern (files), die Ein- und Auslagerungen (Simulation), die Optimierung der Lagerbestände, die Steuerung der Transporte nach Zielorten, sowie Mengendaten hinzu. Somit bewegt sich diese Komponente sehr eng im PPS-Bereich und wird im CIF-Konzept auch hier integriert. Besondere Bedeutung hat hier die Prozeßsteuerung, daher könnte auch von **CAF (Computer Aided Farming)** die Rede sein.

Die letzten beiden Komponenten schließlich, also die computergestützte Informations- und Kommunikationssysteme (**Computer Aided Quality Ensuring**)

a n c e , C A Q) , die sich mit Fragen der Qualitätssicherung und -prüfung beschäftigt, sowie die Instandhaltung, Wartung bzw. die spezielle Form als Sicherungssystem (Call Service) spielen für die landwirtschaftlichen Betriebe eine vernachlässigbare Rolle.

Hieraus folgt, daß im Mittelpunkt des CIF-Konzeptes das PPS-System steht. Zunächst allerdings nicht in einer voll integrierten Form über den Gesamtbetrieb, sondern in Teilbereichen, so in der Außenwirtschaft mittels Schlagkartei, in der Schweinehaltung mittels Sauenplaner, in der Milchviehhaltung mittels Kuhplaner etc. Ziel muß allerdings sein, diese Teilsysteme zusammenzuführen. Einbezogen, wenn auch nur partiell, sollen die Grundsätze der CA-Technologien, also die

- CAD (Computer Aided Design),
- CAE (Computer Aided Engineering),
- CAI (Computer Aided Industry),
- CAM (Computer Aided Manufacturing),
- CAP (Computer Aided Planning),
- CAQ (Computer Aided Assurance),
- CAR (Computer Aided Robotics)

und in direkter Verbindung dazu

- CNC (Computerized Numerical Control) sowie
- DNC (Direct Numerical Control)

soweit sie den landwirtschaftlichen Betrieb tangieren. Ein hoher Integrationsgrad wird insb. zwischen PPS und CAF (stellvertretend für die Prozeßsteuerung) notwendig sein.

Zusammenfassung

Mit Computer Integrated Farming (CIF) wird ein neues Konzept vorgestellt, in dem computerunterstützte Systeme des landwirtschaftlichen Unternehmens den Material und den Wertefluß mit Hilfe von Informationen integrieren. Ziel dieser Integration ist eine bewußte, zielgerichtete Steuerung aller Daten und Vorgänge.

Hinter dem Sammelbegriff CIF verbergen sich somit Anwendungsprogramme, die sowohl den Produktionsprozeß, wie auch die damit eng verbundenen kommerziellen und administrativen Aufgaben unterstützen, planen und steuern helfen. Die Kette setzt bspw. mit der Stallklimaregelung ein, wird über die Erfassung der Produktionsmenge fortgesetzt und führt über die Fakturierung und Finanzbuchhaltung zur Analyse der realisierten Ergebnisse bis hin zu den Planungsrechnungen der Vorgabewerte. Diese Aktionsfolge wird dadurch ermöglicht, daß anstelle von Einzelanwendungen (Insellösungen) und Schnittstellen eine reale Integration von Daten- und Vorgangsketten als Abbild des landwirtschaftlichen Unternehmens nutzbar gemacht wird.

Aufgrund dieser Eigenschaften und Merkmale ist CIF für die Zukunft projiziert und bildet praktisch den Ausgangspunkt aller Bestrebungen dieser Art für und in landwirtschaftlichen Unternehmen.