

# Konzept einer Leistungs-Kostenrechnung in einem Informationssystem zur kleinräumigen Bestandesführung unter besonderer Berücksichtigung automatisch erfasster Prozessdaten

CHRISTIAN AUGSBURGER, WEIHENSTEPHAN

## Abstract

*Site specific crop management makes it possible to reduce the amount of data to be entered manually for a computer-based Cost Accounting System. Such a Cost Accounting System is to be developed evaluating site specific data at Weihenstephan. Among other calculation components of an information system for site specific crop management, the Cost Accounting System represent a specific excerpt from the farm wide data base. Data from mobile process technique to be gathered in the Cost Accounting System will be divided into the following partial working procedures: start-up, transport and field work. Sub-cost centers (grids) represent the smallest coverage unit for site-based costs and outputs. Several cost data are arranged by DGPS into the sub-cost centers by means of DGPS, other cost and output categories will be registered for the entire field.*

## 1 Einführung

Teilflächenspezifische Bewirtschaftung ist mehr als eine teilflächenorientierte, an unterschiedliche Standortfaktoren angepasste Applikation von Produktionsmitteln wie Dünger oder Pflanzenschutzmittel. AUERNHAMMER unterscheidet vier wesentliche Säulen des Precision Farming (vgl. AUERNHAMMER, 1999, S. 59). Dies sind neben der eigentlichen Teilschlagtechnik, die exakte Dokumentation von Prozessdaten, das Flottenmanagement und die Feldrobotik. Für eine Leistungs-Kostenrechnung ist insbesondere die GPS-gestützte Erfassung und Dokumentation von Prozessdaten durch die mobile Prozesstechnik von zentraler Bedeutung, die einen unschätzbaren, allerdings monetär kaum erfassbaren Wert an sich darstellt (vgl. WAGNER, 2000, S. 137). Durch die automatische Prozessdatenerfassung kann der Aufwand, der mit einer für eine aussagekräftige Leistungs- und Kostenrechnung notwendigen detaillierten Datenerfassung verbunden ist und bisher nur mit Hilfe manueller Aufzeichnungen in Form von Arbeitstagebüchern erfolgte, erheblich reduziert werden.

Im Rahmen des Forschungsvorhabens **Informationssystem kleinräumige Bestandesführung (IKB-Dürnast)** (<http://ikb.weihenstephan.de/>) wird an der Professur für Unternehmensforschung und Informationsmanagement der TU-München in Weihenstephan an der Entwicklung eines Leistungs-Kostenrechnungssystems zur Auswertung der bei kleinräumiger Bewirtschaftung entstehenden Daten gearbeitet.

## 2 Datentypen einer Leistungs-Kostenrechnung

Das System der Leistungs- und Kostenrechnung basiert im wesentlichen auf zwei Datentypen. Dies sind zum einen die in den verschiedenen Kontenplänen festgehaltenen Stammdaten, mit denen die wirtschaftlichen Prozesse eines landwirtschaftlichen Betriebes abgebildet werden. Zu diesen Stammdaten zählen der Kostenartenplan, in dem alle in der laufenden Leistungs-Kostenrechnung zu buchenden Kostenarten mit den entsprechenden Preisen festgehalten werden, der Kostenstellenplan, der die verschiedenen Hilfs- und Hauptkostenstellen als die einzelnen Erfassungseinheiten für Leistungen und Kosten des Betriebes sowie den hierarchischen Aufbau der verschiedenen Betriebsbereiche wiedergibt, und der Kostenträgerplan, in dem alle Leistungsarten mit den entsprechenden Preisen festgehalten sind und der neben dem Kostenstellenplan eine entscheidende Rolle für die strukturelle Gliederung des mit Hilfe von Leistungs- und Kostengrößen abzubildenden Betriebes einnimmt. Darüber hinaus sind in ei-

dem Prozessplan die im landwirtschaftlichen Betrieb auftretenden Arbeitsverfahren oder Tätigkeitsarten festgehalten. Der Produktionsplan (z.B. Fruchtfolgeplan) dient der zeitlichen Zuordnung zwischen den Haupt- bzw. Produktionskostenstellen und den jeweiligen Kostenträgern. Mit Hilfe einer Lagerbuchhaltung werden die Bewegungen an den Außengrenzen des Betriebes, also die Zu- und Verkäufe von Kostenarten und Kostenträgern, die mit der eigentlichen Kostenrechnung nicht in unmittelbarem Zusammenhang stehen, festgehalten.

Der zweite Datentyp – die Bewegungsdaten – beinhaltet die laufende Erfassung der Leistungs- und Kostendaten, welche in der Leistungs- und Kostenrechnung auch als zweckneutrale Grundrechnung bezeichnet wird (vgl. SCHMALENBACH, 1956, S. 267 f). Eine solche Grundrechnung übernimmt die Aufgaben der Kostenerfassung, der Kostenzurechnung auf bestimmte Kostenstellen sowie Kostenträger und stellt somit eine kombinierte Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung dar. Ein Datensatz der Grundrechnung besteht folglich aus der Zuordnung von Datum, Uhrzeit, Prozess, Kostenstelle, Kostenträger, Hilfskostenstelle und Kostenart zur Menge oder, falls eine getrennte Erfassung von Menge und Wert nicht möglich ist, zum monetären Wert der jeweiligen Leistungs- bzw. Kostenart.

Die Leistungs-Kostenrechnung stellt neben anderen Auswertungskomponenten eines Informationssystems zur teilflächenspezifischen Pflanzenproduktion einen auf die spezifischen Belange einer Leistungs- und Kostenrechnung ausgerichteten Ausschnitt – auch als 'View' bezeichnet – aus der gesamtbetrieblichen Datenbank dar. Deshalb müssen bereits auf der operativen Ebene der automatischen Prozessdatenerfassung bzw. bei deren Aufbereitung mit Hilfe des stationären Geo-Informationssystems die Belange der Leistungs-Kostenrechnung hinsichtlich der Erfassung, Kontierung und Zuordnung von Prozessen, Kostenarten, Kostenstellen und Kostenträgern berücksichtigt werden.

In die zweckneutrale, möglichst unverdichtete Grundrechnung, auf die ihrerseits die Auswertungsrechnungen der Leistungs-Kostenrechnung aufbauen, gehen somit bereits vorverdichtete Datenbestände ein. Bei diesen Vorverdichtungen handelt es sich zum einen um eine mit Hilfe des stationären Geo-Informationssystems vorgenommene Bereinigung und Standardisierung der im Sekundentakt erfassten und mit Hilfe von DGPS zeitlich und räumlich in Bezug zueinander gesetzten, ursprünglichen Rohdaten der mobilen Prozesstechnik sowie zum anderen um die Generierung von Flächendaten aus diesen bereinigten Punktdaten mittels geeigneter Interpolationsmethoden.

### 3 Gliederung automatisiert erfasster Prozesse der Außenwirtschaft

Für eine Leistungs-Kostenrechnung müssen aus den durch die mobile Prozesstechnik automatisch erfassten Daten folgende Leistungs- und Kostengrößen abgeleitet werden können:

- Kosten für den Verbrauch von Produktionsmitteln (z.B. Dünge-, Pflanzenschutzmittel)
- Kosten durch den Einsatz von Arbeitskraft und Maschinen
- Leistungen, die sich aus den Ernteerträgen ergeben

Der Erfassung der Arbeitszeit kommt bei der Ermittlung von Leistungs- und Kostengrößen somit eine wichtige Rolle zu, insbesondere bei der Erfassung von Kosten für den Maschinen- und Arbeitskräfteeinsatz.

Ein als Standard in der landwirtschaftlichen Arbeitswissenschaft geltendes Verfahren gliedert die Gesamtarbeitszeit eines bestimmten Arbeitsvorgangs hierarchisch in einzelne Arbeitsablaufabschnitte (vgl. AUERNHAMMER, 1975, S. 18 ff.). Dabei wird die Gesamtarbeit (vgl. Abb. 1) eines eigen-

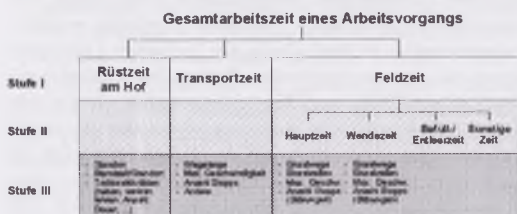


Abb. 1: Stufen einer automatischen Arbeitszeiterfassung

ständigen und in sich geschlossenen Arbeitsvorgangs (z.B. eine N-Düngungsmaßnahme) in einzelne, in sich wiederum geschlossene Arbeitsteilvorgänge (Stufe I und II) und in einer weiteren Gliederungsstufe in ihre einzelnen Arbeitselemente unterteilt (Stufe III). Erste Ansätze einer automatisierten Arbeitszeiterfassung in der Außenwirtschaft basierend auf satellitengestützter Ortung mittels DGPS wurden von WILD und AUERNHAMMER beschrieben (vgl. WILD/AUERNHAMMER, 1997). Die Arbeitszeit stellt bei der Ermittlung der Arbeiterledigungskosten jedoch nicht die einzig mögliche Bezugsgröße für eine verursachungsgerechte Kostenverrechnung dar, vielmehr ist vor allem für angehängte oder angebaute Geräte die Flächenleistung der Maschinenlaufzeit vorzuziehen. Für die Zwecke einer Leistungs-Kostenrechnung ist deshalb eine Differenzierung der Gesamtarbeit nach den Arbeitsarten (Stufe II) bzw. nach einzelnen Arbeitselementen (Stufe III), wie sie für eine Arbeitszeitanalyse notwendig sind, nicht sinnvoll. Vielmehr genügt es, die einzelnen Arbeitsgänge, welche im Prozessplan festgehalten sind, nach Rüstarbeit am Hof, Transport und Feldarbeit zu untergliedern (Stufe I von Abb. 1).

#### **4 Erfassung und Auswertung von schlagbezogenen Leistungs- und Kostengrößen unter Teilschlagbedingung**

Die für die Durchführung einer Leistungs- und Kostenrechnung notwendige Verknüpfung der einzelnen teilflächenspezifischen Leistungs- und Kosteninformationen einer Schlagkostenstelle erfolgt über ein für alle auftretenden Leistungs- und Kostenarten einheitliches Raster (Gridgröße: z.B. 20m x 20m). Die einzelnen Rasterflächen stellen als Unterkostenstellen (UKS) die kleinste Erfassungseinheit und damit die unterste gemeinsame räumliche Datenbasis für (teilflächenspezifisch zu erfassende) Leistungen und Kosten auf Schlagebene dar.

Werden die Leistungs- bzw. Kostenarten einer Kostenstelle als Variable dieser Kostenstelle aufgefasst, so wird zwischen den Variablentypen der Einfach- und Mehrfachvariablen unterschieden. Bei Mehrfachvariablen werden den einzelnen UKS einer Schlagkostenstelle unterschiedliche Werte zugewiesen, es handelt sich folglich um die teilflächenspezifisch zu erfassenden Daten. Weist dagegen eine Leistungs- oder Kostenart eine einheitliche Ausprägung für den gesamten Schlag auf, weil sie sich nur der gesamten Schlagkostenstelle und nicht einzelnen UKS ursächlich zuordnen lässt bzw. weil kein signifikanter Unterschied in diesem Wert zwischen den einzelnen UKS vorliegt, so stellt diese eine Einfachvariable dar. Die Integration von Felddaten der mobilen Prozesstechnik in der Grundrechnung erfolgt bei Mehrfachvariablen somit auf der Ebene der UKS, bei einer Einfachvariablen hingegen auf der Ebene der Schlagkostenstelle. In der Grundrechnung wird somit bei einer Einfachvariablen im Gegensatz zu einer Mehrfachvariablen nur ein Datensatz je Leistungs- bzw. Kostenart und Kostenstelle generiert.

Als Mehrfachvariable einer Schlagkostenstelle werden demnach alle teilflächenspezifisch ausgebrachten Produktionsmittel sowie die kleinräumig ermittelten Erntemengen und die daraus abgeleiteten Leistungs- und Kostengrößen ausgewiesen. Bei der Erfassung von Arbeiterledigungskosten über die Bezugsgröße Arbeitszeit muss beachtet werden, dass dabei nur die mit der Hauptzeit verbundenen Kosten ursächlich auf einzelne UKS verrechnet werden können. Alle anderen Teilzeiten und die dadurch verursachten Kosten können nur dem Gesamtschlag direkt zugerechnet werden. Ferner variiert mit Ausnahme von Bodenbearbeitungsverfahren diese Hauptzeit zwischen den einzelnen UKS nur marginal. Erfolgt eine Verrechnung der Arbeiterledigungskosten über die Flächenleistung, so ergeben sich überhaupt keine Unterschiede zwischen den einzelnen UKS, da die Verteilung über das Flächenverhältnis erfolgt. Abb. 2 zeigt am Beispiel der N-Düngung und des Mähdrusches einen Ausschnitt aus der gesamtbetrieblichen Datenbank. Dargestellt sind die in der Grundrechnung aus den automatisch erfassten Prozessdaten generierten Bewegungsdaten. Arbeiterledigungskosten sind als Einfachvariable (gestrichelte Linie), die Kosten für N-Dünger und die Ernteleistungen als Mehr-

fachvariable (durchgezogene Linie) ausgewiesen. Auswertungen können auf unterschiedlichen Aggregationsstufen (UKS, Teilschlag, Schlag, Betrieb) oder auch in unterschiedlicher Verrechnungstiefe als Teil- oder Vollkostenrechnung durchgeführt werden. Mit Hilfe einer solchen teilflächenspezifischen Auswertung kann beispielsweise beurteilt werden, in welchen

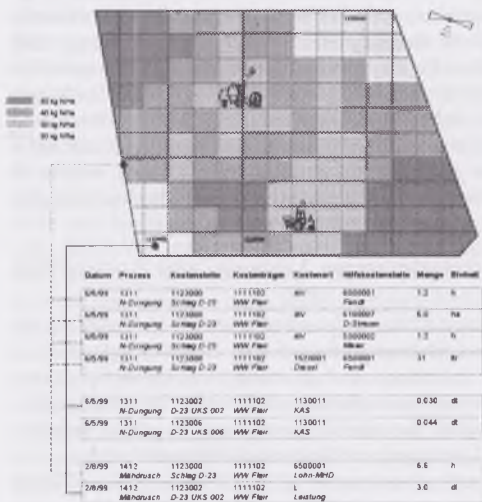


Abb. 2: Daten der mobilen Prozesstechnik für eine Leistungs-Kostenrechnung

Teilschlägen die Produktionsschwelle (Deckung der variablen Kosten) nicht erreicht wird und damit langfristig eine Bewirtschaftung ökonomisch nicht sinnvoll ist. Sofern es sich um größere zusammenhängende Flächen im Randbereich des Schlages handelt, könnten diese Teilschläge stillgelegt werden. Eine weitere wichtige Anwendungsmöglichkeit findet sich in der Umsetzung der Gewannebewirtschaftung. Die Gewannebewirtschaftung stellt eine Verbesserung der Schlaggrößenstruktur unter Beibehaltung der jeweiligen Besitzverhältnisse dar (vgl. AUERNHAMMER/DEMMELE, 1998, S. 86). Voraussetzung dafür ist jedoch eine individuelle Abrechnung der Leistungen und Kosten für den Bewirtschaftler, welche durch solche im Rahmen einer Leistungs-Kostenrechnung durchgeführten teilflächenspezifischen Auswertungen vorgenommen werden kann.

### Danksagung:

Das Projekt "Informationssystem kleinräumige Bestandesführung (IKB-Dürnast)" wird von der Deutschen Forschungsgesellschaft (DFG) gefördert.

### 5 Literatur:

- AUERNHAMMER, H. (1975): Eine integrierte Methode zur Arbeitszeitanalyse, Planzeiterstellung und Modellkalkulation landwirtschaftlicher Arbeiten, dargestellt an verschiedenen Arbeitsverfahren der Bullenmast. Diss., Institut für Landtechnik Weihenstephan.
- AUERNHAMMER, H. UND DEMMELE, M. (1998): Teilflächenbewirtschaftung mit GPS - Technischer Stand und Entwicklungen - . In: WENDL, G., Neuere technische Entwicklungen im Ackerbau, Landtechnik-Schrift Nr. 9, 1998, S. 73 - 89.
- AUERNHAMMER, H. (1999): Precision Farming for Site-Specific Fertilisation. In: Zeitschrift für Agrarinformatik, S. 58-66, H. 3.
- SCHMALENBACH, E. (1956): Kostenrechnung und Preispolitik. Köln, Opladen.
- WAGNER, P. (2000): Neue Einkommenschancen durch Precision Farming und Marktorientierung. In: DLG (Hrsg.): Der Landwirt der Zukunft - Wege erfolgreicher Praktiker, S. 135-170, Frankfurt/Main.
- WILD, K. UND H. AUERNHAMMER (1997): Automatisierte Analyse von Arbeitszeit- und Einsatzdaten auf Basis von GPS bei Futtermittelmaschinen. In: Bornimer Agrartechnische Berichte 16: 11. Arbeitswissenschaftliches Seminar am 1. und 2. Oktober 1997 in Potsdam-Bornim, S. 92-103, Potsdam-Bornim.