

# Betriebswirtschaftliches Bewertungsmodell für teilflächenspezifische Bewirtschaftung

JOHANNES SCHMERLER, POTSDAM-BORNIM

## Abstract

*This contribution contains a business assessment model for farms practising precision farming from the management aspect.*

*A business management assessment model is demonstrated in the example of the farm Landwirtschaft Golzow Betriebs-GmbH with 7100 hectares of arable land. The calculations are based on results from larg-scale field experiments with varying site-specific nitrogen fertilization, sowing and herbicide application from 1995 to 1999.*

*This model allows cost calculation including cost-revenue comparison in nine steps. Thus decisions regarding site-specific farming can be deducted and adapted to the location of the farm. This assessment model can be employed in planning, preparation and in practice.*

## 1 Einführung

Reges Interesse und zahlreiche Aktivitäten zur praktischen Einführung der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung (TSB) sind vielerorts vorhanden. In einzelnen Betrieben gibt es bereits diese neuen Verfahren nach unterschiedlicher Prägung und ihre Anwender erhoffen sich ökonomische Vorteile. Obwohl bereits verschiedene Kalkulationen zur Wertung dieser bisherigen teilflächenspezifischen Arbeiten vorliegen, fehlen den Interessenten und Neueinsteigern methodische Berechnungsgrundlagen für ihre Entscheidungsfindung.

Der folgende Beitrag beinhaltet ein Bewertungsmodell zur betriebswirtschaftlichen Beurteilung der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung; es ist sowohl für die Planung und Vorbereitung als auch beim praktischen Einsatz einsetzbar. Nach diesem methodischen Konzept sind chronologisch in neun Arbeitsschritten die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen bis zum Kosten-Erlös-Vergleich kalkulierbar und es können standorttypische Entscheidungen über die teilflächenspezifische Verfahrensgestaltung abgeleitet werden. Die betriebswirtschaftliche Bewertung wird am Beispiel des Praxisstandortes Landwirtschaft Golzow Betriebs-GmbH mit 7100 ha Ackerland vorgenommen. Diesen Kalkulationen liegen Ergebnisse aus technologischen Großversuchen zur differenzierten Stickstoffdüngung, Aussaat und Herbizidanwendung von 1995 bis 1999 auf Produktionsflächen zugrunde.

## 2 Methode

Die ökonomische Bewertung der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung wird auf der Grundlage eines Betriebes ganzheitlich vorgenommen. Entsprechend den natürlichen und ökonomischen Produktionsbedingungen werden in Arbeitsschritten nach einem Bewertungsschema der technische, arbeitswirtschaftliche sowie finanzielle Bedarf für die betriebliche Realisierung der TSB kalkuliert (Tab. 1). Den zu erwartenden Kosten für die TSB stehen für einen Kosten-Erlös-Vergleich die ermittelten finanziellen Effekte infolge Betriebsmitteleinsparungen und Mehrerträge gegenüber, so dass wesentliche Grundlagen zur Entscheidungsfindung daraus abgeleitet werden können. Dieses Kalkulationsbeispiel bezieht sich auf die Bedingungen eines Praxisbetriebes im Oderbruch, Bundesland Brandenburg, in dem die technisch-technologische Realisierbarkeit der differenzierten Ausbringung von Dünger, Saatgut und bestimmter Pflanzenschutzmittel in mehreren Jahren untersucht wurde. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse sind Grundlage in den folgenden betriebswirtschaftlichen Berechnungen.

### **3. Ergebnisse**

#### **3.1 Betriebswirtschaftliche Bewertung nach Arbeitsschritten**

Wichtige Voraussetzungen für die Einführung der TSB sind die Produktionsbedingungen des Betriebes. Aus den Antworten zu den **Pos.-Nr. 1 und 2** können bereits Entscheidungen darüber fallen, ob mit den natürlichen Standortbedingungen, namentlich die Heterogenität der Ackerflächen, und ob mit den vorhandenen Maschinen und Geräten gute Voraussetzungen für die Einführung teilflächenspezifischer Verfahren gegeben sind. Es ist z.B. zu prüfen, ob in diese Maschinen die für TSB erforderliche Elektronik nachträglich eingebaut werden kann. Sollten die betriebseigenen Maschinen mit elektronischen Geräten nicht nachrüstbar sein, ist zu erwägen, ob die teilflächenspezifischen Arbeiten von Dienstleistungsbetrieben erledigt werden können. Der Zukauf kompletter neuer Maschinensysteme ist aus ökonomischer Sicht nicht vertretbar.

Ein großer Anteil heterogener Ackerschläge, sowie vornehmlich moderne Technik im Betrieb, sind günstige Voraussetzungen zur Einführung differenzierter Bewirtschaftungsmaßnahmen.

Nach der Analyse der digitalisierten sowie anderer Bodenkarten eines Teils des Ackerlandes (2740 ha, 44 Schläge) wird eingeschätzt, dass im Gesamtbetrieb auf etwa 3900 ha günstige Voraussetzungen für die teilflächenspezifische Düngung und Aussaat vorliegen.

Das Ausmass an heterogenen Ackerflächen am Standort bestimmt den Maschinenbedarf speziell für die TSB (**Pos.-Nr. 5**). Dieser Bedarf ergibt sich nach dem betrieblichen Anbauverhältnis (**Pos.-Nr. 1.1** sowie auf Grund der jährlichen Einsatzzeiten und Leistungen der Maschinen und Geräte (**Pos.-Nr. 3 und 4**). Nach ermittelten technologischen Leistungsparametern im praktischen Einsatz aus dem Produktionsjahr 1996/97 werden für 3900 ha teilflächenspezifisch zu bewirtschaftendes Ackerland zwei Düngerstreuer, eine Feldspritze sowie zwei Drillmaschinen benötigt.

#### **3.2 Investitionen, Kosten für Elektronikbedarf**

Die Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit nach **Pos.-Nr. 6 bis 9** des Bewertungsschemas basieren auf Investitionen sowie Kosten, die beim Maschinen- und Geräteeinsatz zum Zweck der elektronischen Steuerung zusätzlich für die teilflächenspezifischen Arbeiten entstehen. Es ist im wesentlichen der Investitionsbedarf für Bordcomputer mit GPS, GIS-Programm, Referenzsignalempfänger, Jobcomputer, Ertragsmesssystem mit Bordelektronik. In den Kosten sollte der Lohn für Personal zur teilflächenspezifischen Arbeitserledigung enthalten sein. Aus gegenwärtiger Sicht sind das Leistungen eines EDV-Experten für Technik mit besonderen GIS-Kenntnissen, die im Landwirtschaftsbetrieb ohne fremde Hilfe übergangsweise nicht zu erbringen sind, wie z.B. Schlagkonturen mit DGPS aufnehmen, Scannen vorhandener topografischer Karten, Beschriften der Bodenkarten, Georeferenzieren der Karten und verschneiden mit Schlagkonturen.

Die Investitionen für die elektronische Grundausstattung der Maschinen und Geräte zur teilflächenspezifischen Düngung und Aussaat, einschließlich Mähdrescher, sollten auf der Grundlage von Richtwerten kalkuliert werden. Der Investitionsbedarf ist abhängig von der Art der ausgewählten elektronischen Ausrüstung und ob der Maschinenneukauf mit vollständiger elektronischer Steuerung erfolgt oder eine Nachrüstung vorhandener Maschinen und Geräte mit Elektronik beabsichtigt ist. Nach dem Betriebsbeispiel Golzow sind für die elektronische Ausstattung der Maschinen und Geräte zur teilflächenspezifischen Düngung und Aussaat auf 3900 ha Ackerland an Investitionen rund 240 TDM bzw. 61 DM/ha erforderlich.

Hierin ist eine mögliche Doppelnutzung von Bordcomputern für mehrere Arbeiten noch nicht berücksichtigt. Z.B. wäre der zweifache Einsatz eines Agromcom-Bordcomputers (ACT) sowohl zum Düngerstreuen als auch zur Getreideernte denkbar und würde insgesamt im Betrieb zum

verringerten Investitionsbedarf um rund 17.000 DM je Gerät, bzw. um 51.000 DM insgesamt führen.

Eine exakte Kostenermittlung nach diesem Betriebsbeispiel ist gegenwärtig nur eingeschränkt möglich. Nach vorläufigen Schätzungen entstehen Kosten für Abschreibung, Instandhaltung, Zinsen, Lohn für EDV-Leistungen (GIS), Bodenkarten, Luftbilder, Ertragsdaten bearbeiten, Dienstleistungen für zusätzliche Bodenuntersuchungen sowie Pflanzenanalyse und Gebühren für Referenzsignal bis 192 TDM/Jahr für 3900 ha.

### 3.3 Betriebsmitteleinsparungen, Mehrerträge

Diesem finanziellen Mehraufwand stehen die Effekte der Einsparung an Betriebsmitteln und die Ertragsserhöhung gegenüber. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht müssen die Kosten der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung durch die Einsparung an Dünger, Saatgut und Pflanzenschutzmittel sowie durch Mehrerträge mindestens zum Ausgleich kommen. Die Kalkulation der Effekte (Pos. 8) ist schwierig, weil es für den Versuchsstandort Golzow noch nicht für alle Fruchtarten Richtwerte über Betriebsmitteleinsparungen sowie Mehrerträge gibt. Aus Zwischenergebnissen über erzielte Mehrerträge und Betriebsmitteleinsparungen sind für einige untersuchte Fruchtarten Ergebnisse vorhanden (SCHMERLER, 1999). Durch teilflächenspezifische Düngung und Aussaat werden die größten Vorteile bei Körnermais (103 DM/ha) und Winterweizen (60 DM/ha) erreichbar. Unter der Betrachtungsweise, daß entsprechend des Golzower Fruchtartenverhältnisses auch die anderen angebauten Kulturen, wie Silomais, Sonnenblumen, Ackerbohnen und Sonstige anteilmäßig zu berücksichtigen sind, ergeben sich auf den teilflächenspezifisch zu bewirtschaftenden 3900 ha jährlich Einsparungen und Mehrerträge von durchschnittlich 40 bis 45 DM/ha.

## 4 Fazit

Die erfolgreiche Anwendung teilflächenspezifischer Verfahren ist von zahlreichen Standortbedingungen abhängig. Vor der praktischen Einführung der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung sollten die betrieblichen Voraussetzungen ermittelt werden, um Fehlinvestitionen zu vermeiden. Das vorgelegte Bewertungsschema gibt den Interessenten eine Unterstützung bei der Entscheidungsfindung in der Planungs- und Vorbereitungsphase. Außerdem ist die Bewertung der Verfahren zur TSB nach Variantenvergleichen möglich.

## 5 Literatur

SCHMERLER, J. (1999): Wann rentiert sich der Mehraufwand? In: Neue Landwirtschaft. Heft 11/1999, S. 68-71

**Tab. 1: Bewertungsmodell zur teilflächenspezifischen Bewirtschaftung (TSB)**

Pos.-Nr.	Arbeitsschritte	Datenermittlung (ha, Anzahl, Leistung kg, dt, DM)	Erläuterungen, Bemerkungen
1	Analyse des betrieblichen Faktoreinsatzes	Bodennutzung, Maschinen und technische Einrichtungen	
1.1	Bodennutzung	Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF), Ackerfläche (AF)	Fruchtarten, darunter Mähdruschfrüchte, Hackfrüchte, Futterpflanzen, sonstige Fruchtarten
1.2	Maschinen, technische Einrichtungen	Traktoren, Düngerstreuer, Drillmaschinen, Feldspritzen, Mähdescher, Sonstige	Typ, Arbeitsbreite, Alter, Eignung für Elektronikausrüstung
2	Ermitteln des Anteils der Ackerfläche für TSB	Auswahl heterogener Ackererschläge nach Fruchtarten Getreide, Hackfrüchte, Ölfrüchte, Futterpflanzen, Sonstige	Grundlagen dafür sind z.B. Bodenkarte, Topografisches Luftbild, Ertragskarte, Expertenwissen
3	Analyse, Kalkulation des Arbeitsablaufs in der Pflanzenproduktion	Arbeitsarten, -gänge für Düngung, Aussaat, Pflanzenschutz, Ernte, Bodenprobenahme, Bestandeskontrolle	Leistungsparameter über Maschinen und Geräte nach Position 1 und 3
4	Kalkulation der Arbeiten für TSB	Jährliche Arbeiten nach Arbeitsarten und -gängen, Düngerstreuen, Drillen, Spritzen, Ernten	Anteil der Arbeiten für TSB aus der gesamten Feldarbeit entsprechend Position 2
5	Bedarf an Maschinen und Geräten für TSB	Düngerstreuer, Drillmaschine, Feldspritze, Erntemaschine	
6	Bedarf an elektronischer Ausrüstung	Bordcomputer mit GPS, Referenzsignalempfänger, Jobcomputer, Ertragsmesssystem mit Bordelektronik für Maschinen und Geräte	evtl. Doppelnutzung von Bordcomputern berücksichtigen, z.B. 1 Agromcom-Terminal (ACT) für Düngung und Ertragskartierung
7	Kalkulation der Investition und Kosten	für elektronische Ausrüstung, Kosten für Abschreibung, Instandhaltung, Zinsen, Personal, Dienstleistungen, sonstiges	Sichtung vorliegender Angebote von Elektronikherstellern; auch Auftragsübernahme durch Dienstleistungsbetriebe für Arbeiten zur TSB berücksichtigen
8	Kalkulation der Effekte	Betriebsmitteleinsparungen (Dünger, Saatgut, Herbizid); Mehrerträge nach Fruchtarten	zusätzliche, nicht direkt quantifizierbare Vorteile durch TSB sollten genannt und berücksichtigt werden
9	Bilanz für Entscheidungsfindung	Kosten-Erlös-Vergleich	