

# Risikoanalyse - Cash Flow Planung in der Schweinemast

## - Potenziale für eine gesteigerte Informations- und - Entscheidungseffizienz -

ENNO BAHR, GÖTTINGEN

### **Abstract**

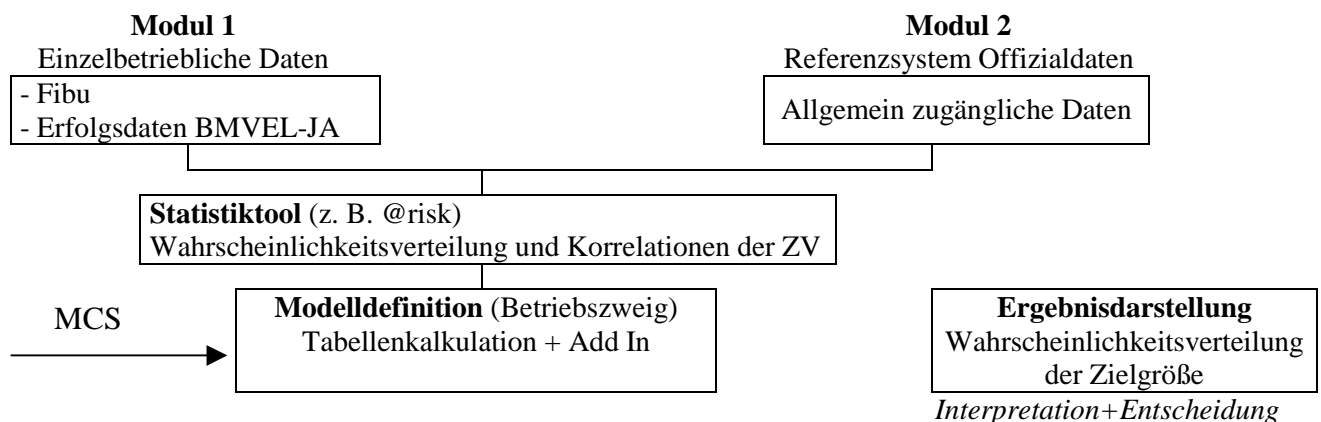
*Risk analysis dealing with the Cash Flow planning concerning the fattening of pigs. Using special IT-orientated facilities to improve the efficiency of information and decisions in controlling and Investing, by determining distribution of probability and correlations.*

## **1 Einleitung**

Die Ergebnisse der angewandten quantitativen Methoden des Jahresabschlusses sind alle einwertig. Dadurch wird eine nicht vorhandene Sicherheit suggeriert. Zukünftige Erfolgsgrößen wie Gewinn oder Cash Flow sind Zufallsvariablen und somit unsicher. Unsicherheit kommt in den traditionellen Methoden des Rechnungswesens letztlich nur durch den Grundsatz der Vorsicht zum Ausdruck. So führen das Realisations- und Imparitätsprinzip als Ausfluss des Vorsichtsprinzips dazu, dass sich der Bilanzierende ärmer rechnet als er tatsächlich ist.

Der deterministische Ansatz von Variablen des Rechnungswesens in Form von Punktprognosen ist besonders problematisch im Hinblick auf prospektive Entscheidungen (z. B. Investitionen). Das Maß der Unsicherheit ist durch Intervallprognosen, Vorhersageverteilungen oder konditionale Prognosen zweckmäßiger abbildbar. Derartige Vorgehensweisen könnten in Deutschland aufgrund der vielfach zentral erstellten Jahresabschlüsse eine besondere Vorzüglichkeit bieten. Mit Hilfe der vorhandenen großen Datenpools können sektoral differenzierte Risikoanalysen (vgl. auch BRANDES et. al, 1980, S. 147ff.) als Kombination von Jahresabschlussstools mit Statistik- und Simulationstools (z. B. @risk) vernüpft werden, um angemessene Risiko- oder Cash Flow at Risk-Analysen (CFaR) in Form von Monte-Carlo-Simulationen (MCS) im Vorfeld von Investitionen oder Liquiditätsprognosen durchführen zu können (vgl. HERTZ, 1964, S. 95ff.; BARTRAM, 2000, S. 243ff.). Der Betriebszweig „Schweinemast“ bietet dafür aufgrund der im Folgenden zu erläuternden Rahmenbedingungen eine gute Basis.

## **2 Aufbau des Modells**



Die für eine Risikoanalyse erforderlichen Daten liegen im Rahmen der Finanzbuchführung und/oder des BMVEL-Jahresabschlusses vor. Aufbauend auf vorhandenen betriebsindividuellen Daten kann somit eine Projektion in die Zukunft erfolgen. Liegen keine betriebsindividuellen Daten vor, so können aus dem Datenpool der Datenverarbeitungsunternehmen in der Landwirtschaft alle notwendige Daten gewonnen werden. Als Referenzsystem können Offizi-

aldaten dienen (z. B. ZMP-Marktbilanz oder umfangreiche Ringdaten), die den Außenstehenden eine weitgehend intersubjektive Überprüfbarkeit gewährleisten.

### 3 Vorgehensweise

Mittels der beschriebenen Datensätze wird für die maßgeblichen Risikofaktoren (vgl. Tabellen 1 und 2) mit Hilfe des Chi-Quadrat-Anpassungstestes oder je nach Größe des Datensatzes mit Hilfe des Kolmogorov-Smirnoff-Tests die bestmögliche Wahrscheinlichkeitsverteilung ermittelt, die der zugrunde gelegten Stichprobe entspricht. Dies kann vereinfachend mit Hilfe des Statistiktools (@risk) sichergestellt werden. Für die einzelnen Zufallsvariablen ergeben sich folgende, für die Monte-Carlo-Simulation zu unterstellende Verteilungsfunktionen:

Für die Futterpreise ist von einer Gleichverteilung (Uniform) mit einem Minimalwert (a) von 16,1 €/dt und einem Maximalwert (b) von 20,54 €/dt auszugehen, mit<sup>1</sup>

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < a \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 1 & x > b \end{cases}$$

Für die Auszahlungspreise frei Schlachtstätte ist die folgende Logistic-Funktion maßgeblich.<sup>2</sup>

$$F(x) = [1 + \exp(-\frac{x-\alpha}{\beta})]^{-1}$$

Für die Ferkelpreise ist die Dreiecksverteilung (Triang) maßgeblich, die durch die Parameter Minimalwert (a) 16,79 €, einem Modalwert (m) in Höhe von 43,52 € und einem Maximalwert (b) in Höhe von 71,47 € pro Ferkel charakterisiert ist (Basiszeitraum 1993-2000).

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x < a \\ \frac{(x-a)^2}{(b-a)(m-a)} & a \leq x \leq m \\ 1 - \frac{(b-x)^2}{(b-a)(b-m)} & m < x \leq b \\ 1 & x > b \end{cases}$$

Darüber hinaus wird die Zufallsvariable (bzw. der Risikofaktor) „sonstige Kosten“ mittels der Dreiecksverteilung anhand empirischer Daten geschätzt. Sobald die zuvor ermittelten Daten inklusive der Korrelationen gemäß Tabelle 1 vorliegen, kann das in Tabelle 2 dargestellte vereinfachte Modell im Rahmen einer Monte-Carlo-Simulation auf Excel-Basis (@risk) durchgeführt werden:

<sup>1</sup> Ausgangspunkt der Verteilungsfunktionsparameter ist das gewogene arithmetische Mittel der Futterpreise (FP) der vier den Auszahlungspreis/Verkaufserlös vorangehenden Mastmonate (Basiszeitraum 1996-2000).

$$FP = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^k x_i h_i \quad x_i = \text{Futternotierung des Monats, } h_i = \text{absolute Häufigkeit des Merkmalswertes } x_i.$$

<sup>2</sup> Bei der angegebenen Logistic-Verteilung entspricht  $\alpha$  dem Ortsparameter und  $\beta$  dem Skalenparameter. Die Standard Logistic Verteilung weist eine hohe Ähnlichkeit mit der Standardnormalverteilung auf (vgl. JOHNSON ET AL., 1995, S. 113ff.). Insoweit ist auch nicht überraschend, dass die Normalverteilung gemäß Chi-Quadrat Anpassungstest die second best Verteilung darstellt (Basiszeitraum 1993-2000).

**Tabelle 1:** Korrelationsmatrix der Risikopositionen für den Zeitraum 1993-2000 gemäß ZMP

	Auszahlungspreise	Ferkelpreise	Futterpreise
Auszahlungspreise <sup>1</sup>	1,0	0,86	0,62
Ferkelpreise <sup>2</sup>		1,0	0,49
Futterpreise <sup>3</sup>			1,0

<sup>1</sup> Monatlich festgestellte Auszahlungspreise pro kg Schlachtgewicht (Ø Handelsklasse E-P).

<sup>2</sup> Monatlich festgestellte Ferkelpreise für Deutschland (Ringferkel, 25 kg)

<sup>3</sup> Monatlich festgestellte Einkaufspreise für Alleinfutter Mastschweine (13 MJ/kg) für Deutschland

Anhand dieser Beispieldaten kann eine intersubjektiv nachvollziehbare Simulation durchgeführt werden (vgl. dazu auch BERG/KUHLMANN, 1993, S. 137ff.). Sofern der Landwirt individuell völlig andere Wahrscheinlichkeitsverteilungen aufweist, ist dies entsprechend zu dokumentieren und zu legitimieren, sofern eine Risikoanalyse für externe Interessenten (z. B. Banken) durchgeführt wird.

**Tabelle 2:** Simulationsmodell im Excel-Arbeitsblatt auf der Basis von @risk

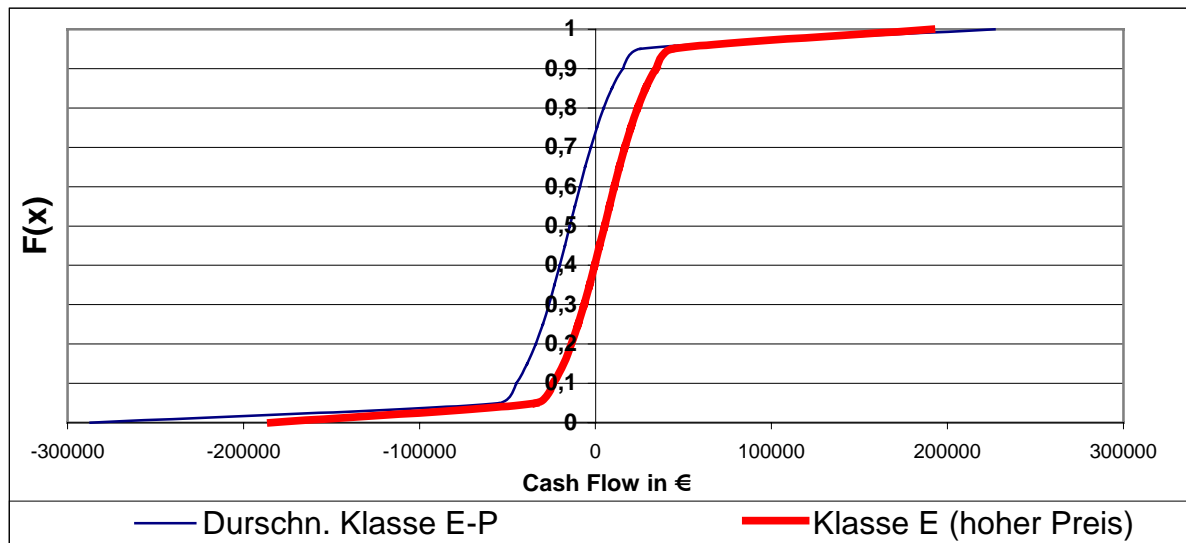
Risikofaktoren	Verteilungsdefinition
<i>Ertragsfaktoren</i>	
Auszahlungspreis in €/kg Schlachtgewicht	= RiskLogistic <sup>2</sup> (1,34166; 0,11762)
<i>Aufwandsfaktoren</i>	
Futterpreise in €/dt <sup>1</sup>	= RiskUniform <sup>3</sup> (16,1062; 20,5403)
Ferkelpreise in €	= RiskTriang <sup>4</sup> (16,789; 43,524; 71,465)
Sonstige Kosten in €(Tierarzt, Wasser etc.)	= RiskTriang <sup>4</sup> (3; 3,5; 5)
<b>Deterministische Faktoren</b>	
Investitionskosten pro Mastplatz in €	500
Anzahl der Plätze	1000
Umläufe/Jahr	2,6
Verluste in %	3
Futtermverwertung	1 : 3
Schlachtgewicht in kg	90
Zins, Tilgung, Reparatur in % d. Investitionskosten	11

<sup>1</sup> Alleinfutter für Mastschweine, 13 MJ/kg, ca. 40% Getreideanteil. <sup>2</sup> Angegeben sind der Ortsparameter  $\alpha$  und der Skalenparameter  $\beta$ . <sup>3</sup> Angegeben sind der Minimalwert a und der Maximalwert b. <sup>4</sup> Angegeben sind der Minimalwert a, der Modalwert m und Maximalwert b.

Quelle: Zusammenstellung nach ZMP, LWK SCHLESWIG-HOLSTEIN, verschiedene Jahrgänge

Die deterministischen Faktoren ergeben sich gemäß individueller, ringspezifischer oder sonstiger zu antizipierender Daten (z. B. sofern noch keine Schweinemast betrieben wird). Gemäß des vorliegenden Modells ist folgendes Ergebnis feststellbar (vgl. Abbildung 1):

**Abbildung 1:** Risikoprofil<sup>3</sup> des Cash Flow im Rahmen einer Investition in die Schweinemast bei durchschnittlichen (Handelsklasse E-P) und hohen (nur Handelsklasse E) Auszahlungspreisen



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung

#### 4 Anwendungsmöglichkeiten der Ergebnisse

Die bisherigen Darstellungen zeigen auf, inwieweit die Risikoanalyse oder die Methode des Cash Flow at Risk in der landwirtschaftlichen Praxis einsetzbar sein können. Dabei sind zwei grundsätzlich verschiedene Anwendungsfelder zu differenzieren.

1. Die interne Anwendung im Rahmen von Investitionsüberlegungen / des Controllings
2. Die externe Anwendung im Rahmen von Kreditanalysen

Zu 1.

Landwirte bzw. landwirtschaftliche Berater als interne Anwender können die Darstellung der Verteilungsfunktion des Cash Flow nutzen, um sie mit dem ökonomischen Anforderungsprofil ihrer Investition zu vergleichen. Die Möglichkeit des visuellen Abgleichs der Verteilungsfunktion des Cash Flow mit dem „instinktiven“ Risikoprofil des Investors erspart die analytische und in der Praxis schwer umsetzbare Ermittlung der Risikonutzenfunktion. Sowohl im Rahmen der DCF-Methoden als auch im Zusammenhang mit Hedging-Maßnahmen kann die Risikoanalyse<sup>4</sup> eine wertvolle Entscheidungsunterstützung sein.

Zu 2.

Für Kreditinstitute kann die Risikoanalyse oder die Methode des CFaR interessant sein, weil sie in der Lage ist, die Managementfähigkeit eines Investors in eine Abbildung zu fokussieren. Ist die Wahrscheinlichkeit, einen positiven Cash Flow zu erzielen gering, so wird die Neigung des Kreditinstitutes gering sein, die Investition (günstig) zu finanzieren. Durch die Anknüpfung an den Cash Flow kann auch direkt auf die Zahlungsfähigkeit (Tilgungsfähigkeit) aus der Investition geschlossen werden. Schließlich besteht die Möglichkeit, im Rahmen eines Ratings, die individuelle Risikoposition mit der der gesamten Branche zu vergleichen.

#### 5 Ausblick

Grundsätzlich besteht ein Potenzial, die vorgeschlagene Methodik in der Praxis auf breiter Basis zu implementieren, so dass Nutzenadäquanz gewährleistet wird. Allerdings kann das

<sup>3</sup> Das Risikoprofil entspricht eigentlich der an der Ordinate gespiegelten Verteilungsfunktion der Zufallsvariable (vgl. BREUER, 2001, S. 52).

<sup>4</sup> Auch die Methode des CFaR, als Appendix der Risikoanalyse und als Maß für das Downside-Risk ist in diesem Zusammenhang zu nennen.

Stigma einer Simulation, den Charakter einer Black Box zu besitzen, nicht gänzlich ausgeräumt werden. Die technischen Einsatzmöglichkeiten gewährleisten jedoch mittlerweile eine hohe Validität und die - zumindest für die Schweinemast - verfügbaren Daten ein hohes Maß an intersubjektiver Überprüfbarkeit. Gleichwohl bleibt der Einsatz in vielen anderen Betriebszweigen noch sehr schwierig, da die verfügbaren Daten die Bedingungen der intersubjektiven Überprüfbarkeit und Nutzenadäquanz nicht erfüllen.

Grundsätzlich hat die Risikoanalyse bzw. ein Risikoprofil den „Charme“, die Problematik von Verteilungen und deren Verständnis leichter kommunizieren zu können. Der Trade off zwischen Rentabilität und Risiko kann didaktisch gut aufbereitet werden. Die Risikosensibilität des Investors und damit die Notwendigkeit von Absicherungsinstrumenten kann darauf aufbauend geschärft werden (vgl. dazu auch ODENING/BOKELMANN, 2001, S. 134ff. und NOELL, 1996, S. 30ff). Darüber hinaus können weitergehende Entscheidungsregeln anwendbar sein, wie z. B. die der stochastischen Dominanz (vgl. dazu HARDAKER et al., 1997, S. 145ff.).

### **Literaturverzeichnis**

- BARTRAM, S. M.: Finanzwirtschaftliches Risiko, Exposure und Risikomanagement von Industrie- und Handelsunternehmen. In: WiSt, 5/2000, S. 243-249.
- BERG, E. UND F. KUHLMANN: Systemanalyse und Simulation, Stuttgart 1993.
- BRANDES, W.; BUDDE, H.J. UND E. SPERLING: A computerized planning method for risky Investments. In: European review of Agricultural Economics, 1980, Vol. 7/2, S. 147-175.
- BREUER, W.: Investition II, Wiesbaden 2001.
- HARDAKER, R.; HUIRNE R.B.M. und J.R. ANDERSON: Coping with Risk in Agriculture, Wallingford 1997.
- HERTZ, D. B.: Risk analysis in capital investment. In: Harvard Business Review 42 (1964), S. 95-106.
- JOHNSON, N. L., KOTZ, S. UND N. BALAKRISHNAN: Continuous Univariate Distributions (Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics - Applied Probability and Statistics). Vol. 2, New York 1995.
- LWK (Landwirtschaftskammer) SCHLESWIG-HOLSTEIN: Schweinereport, versch. Jahrgänge.
- NOELL, CH.: Mehr Sicherheit oder Gewinn. In: DLG-Mitteilungen, 12/96, S. 30-32.
- ODENING, M. UND W. BOKELMANN: Agrarmanagement, Stuttgart 2000.
- ZMP: Vieh und Fleisch Marktbilanz, versch. Jahrgänge.