



Die Software „@Risk“ kalkuliert mit volatilen Weizenpreisen

# Unsicherheiten einplanen

Um die Risiken bei der Betrachtung der Getreideproduktion zu berücksichtigen, kann die Unterstützung durch entsprechende Software-Lösungen eine große Hilfe sein. Marcel Gerds von der Hochschule Neubrandenburg stellt anhand eines Beispiels dar, wie Betriebsleiter durch das Excel-Zusatzpaket „@Risk“ Unsicherheiten bei verschiedenen Größen in ihre Kalkulation integrieren können.

Marcel Gerds, HS Neubrandenburg

**D**ie zunehmende Volatilität der Agrarmärkte und die damit einhergehende Unsicherheit in der Planung stellen neue Herausforderungen an die Agrarunternehmer. Mit neuen Angeboten auf dem Software-Markt haben Betriebsleiter nun die Möglichkeit, angemessen auf diesen Umstand zu reagieren.

Allgemein gesagt enthält jede Planung Unsicherheiten, weil die Ergebnisse in der Zukunft angesiedelt sind. Aufgrund der zunehmenden Konzentration und Spezialisierung im Agrarsektor hat die Planung in der Landwirtschaft an Komplexität und Bedeutung zugenommen. Entscheidungen auf der Grundlage eigener Erfahrungen waren früher für Landwirte die Richtschnur. Heute sind jedoch formale Methoden vonnöten.

## ■ Unsicherheiten berücksichtigen

Die meisten Landwirte führen ihre Planungen mit Tabellenkalkulationsprogrammen, wie zum Beispiel Excel, durch. Diese Planungen basieren oftmals auf festgelegten Schätzungen für verschiedene Größen, wie zum Beispiel für Ertrag, Preis und Kosten. Diese sind jedoch nur Punktschätzungen und können Unsicherheiten nicht darstellen. In der Realität werden diese

kalkulierten Ereignisse und Bedingungen in dem meisten Fällen so nicht eintreten.

Um dieses Problem zu umgehen, kann als alternativer Ansatz die Methode der stochastischen Simulation verwendet werden, die einige der Unsicherheiten berücksichtigt und eine Wahrscheinlichkeitsverteilung der Ergebnisse liefert. In diesem Rahmen werden die unsicheren Variablen stochastisch ausgedrückt, das heißt ihnen wird eine Wahrscheinlichkeitsverteilung zu Grunde gelegt. Mithilfe der Software „@Risk“ der britischen Firma Palisade ist dies mit wenigen Mausklicks innerhalb von Excel möglich.

## ■ Nicht nur mit dem Durchschnitt rechnen

Objektive Wahrscheinlichkeiten, die auf historischen Daten basieren, können selten die Unsicherheiten für zukünftige Situationen widerspiegeln. Viele Autoren sind der Ansicht, dass die richtigen Wahrscheinlichkeiten die subjektiv angenommenen Wahrscheinlichkeiten des Entscheidungsträgers selbst sind. @Risk nutzt diese Wahrscheinlichkeiten in der Monte-Carlo-Simulation (siehe auch NL 11/2008 S. 88), um die Zielgröße aus einer großen Anzahl von Wiederholungen zu ermitteln. Im Folgenden soll anhand eines Beispiels die Einsatzmöglichkeit von @Risk näher erläutert werden. In die Berechnung

**Tabelle:** In der Rechnung (auf Basis der Datensammlung Brandenburg) soll Unsicherheit integriert werden. Dazu müssen die festgelegten Werte für Ertrag, Preis und Kosten zu einem gewissen Grad von ihren Mittelwerten abweichen können.

|                               | Mittelwert   |
|-------------------------------|--------------|
| <b>Leistungen</b>             |              |
| Ertrag in dt/ha               | 63           |
| Preis in €/dt                 | 20 €         |
| Erlös                         | 1.260 €      |
| <b>Direktkosten in €/ha</b>   |              |
| Saatgut                       | 70 €         |
| Handelsdünger                 | 248 €        |
| Pflanzenschutz                | 101 €        |
| Zinsansatz                    | 9 €          |
| <b>Summe Direktkosten</b>     | <b>428 €</b> |
| <b>Arbeitsleistungskosten</b> |              |
| Maschinenkosten               |              |
| – variabel                    | 132 €        |
| – Abschreibungen              | 94 €         |
| Lohn                          | 43 €         |
| Trocknung                     | 23 €         |
| Zinsansatz                    | 36 €         |
| <b>Summe Arbeitsleistung</b>  | <b>328 €</b> |
| Flächenkosten                 | 143 €        |
| Gewinn/ha (ohne Prämie)       | 361 €        |

des kalkulatorischen Gewinnbeitrages eines Anbaus von Winterweizen soll Unsicherheit integriert werden. Grundlage sind die in Tabelle 1 dargestellten Werte der Datensammlung für die Betriebsplanung des Landes Brandenburg aus dem Jahr 2008.

Ein wichtiger Parameter ist natürlich der Ertrag. Jeder Betriebsleiter muss den Ertragsmittelwert für die von seinem Betrieb bewirtschafteten Standorte schätzen. Der in der Tabelle dargestellte Ertrag von 63 dt/ha kann bei einer Ackerzahl 40 angenommen werden. Bei höheren oder niedrigeren Ackerzahlen kann der Landwirt die entsprechenden Erträge anpassen. Neben einem Mittelwert muss bei jedem unsicheren Faktor die Standardabweichung geschätzt werden. Dies ist ein Maß für die Streuung der Werte um den Mittelwert. In unserem Beispiel wählen wir eine Standardabweichung von 10 dt/ha. Somit ergibt sich die in Abbildung 1 dargestellte Wahrscheinlichkeitsverteilung für den durchschnittlichen Weizenenertrag je Hektar.

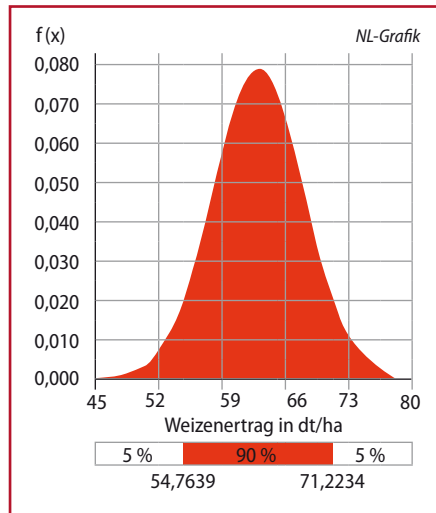
**■ Volatile Weizenpreise einkalkulieren**

Der Mittelwert von 63 dt/ha ist der wahrscheinlichste Wert. Die Wahrscheinlichkeiten für positive oder negative Abweichungen sinken mit zunehmender Entfernung von diesem Schätzwert. In dem Beispiel liegt der Ertrag mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % zwischen 55 und 71 dt/ha. Durch die Wahl der Standardabweichung kann der Betriebsleiter seine Einschätzung hinsichtlich der Schwankungen dieser Größe ausdrücken.

Auf ähnliche Weise wird für den Weizenpreis eine Wahrscheinlichkeitsverteilung hinterlegt. Als Mittelwert wird hier ein Preis von 20 €/dt angenommen. Der Landwirt hat auch hier die Möglichkeit den aktuellen oder den von ihm zum Zeitpunkt des Verkaufs der Ware erwarteten Preis einzugeben. Um die hohe Unsicherheit beim Preis auszudrücken, wird die Standardabweichung im Beispiel mit 5 €/dt relativ hoch gewählt. Mit 90 %iger Wahrscheinlichkeit liegt der Weizenpreis im Beispiel zwischen 12 und 28 €/dt. Diese starken Schwankungen können neben den Marktbedingungen auch durch die Qualität des Getreides bedingt sein. Nicht vorhersehbare Ereignisse wie die Bedingungen zur Ernte können die Qualität zum Beispiel negativ beeinflussen, woraus ein geringerer Preis für die Ware resultiert.

**■ Schwankende Direktkosten berücksichtigen**

In der Höhe der Direktkosten liegt ein weiterer Unsicherheitsfaktor in der Betrachtung der Rentabilität des Getreideanbaus. Diese Kosten, die sich aus den Aufwendungen für Saatgut, Handelsdünger, Pflanzenschutzmittel

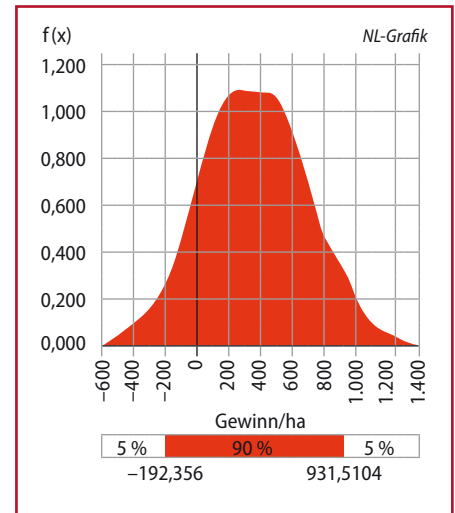


**Abbildung 1:** Dies ist eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für den durchschnittlichen Weizenenertrag je Hektar. Die höchste Stelle stellt den wahrscheinlichsten Wert dar. In diesem Fall 63 dt/ha. Mit zunehmender Entfernung von diesem Mittelwert sinkt die Wahrscheinlichkeit extremer Ausschläge.

und den Zinsansatz für das Umlaufkapital zusammensetzen, sind ebenfalls Schwankungen unterworfen. Die im Beispiel dargestellte Summe von 428 €/ha stellt den Mittelwert der Wahrscheinlichkeitsverteilung dar. Die Standardabweichung wird mit 10 % dieses Wertes angenommen, also 42,80 €/ha. Somit liegen die Direktkosten mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % zwischen 358 und 498 €/ha. Auch hier gilt, dass der Betriebsleiter diese Werte anhand seiner eigenen betriebsindividuellen Gegebenheiten anpassen kann und auch die von ihm wahrgenommene Unsicherheit mit der Erhöhung oder der Verringerung der Standardabweichung integrieren kann. Auf die gleiche Weise wird das Risiko einer Abweichung der Schätzwerte bei den Arbeits erledigungskosten und den Flächenkosten (Pacht und Beiträge) berücksichtigt.

**■ Individuelle Ergebnisse errechnen**

In der Kalkulation ergibt sich dann der Gewinn je Hektar aus dem Erlös (Ertrag × Preis) abzüglich aller Kostenblöcke. Ohne Betrachtung von Unsicherheit wird im Beispiel ein Gewinn von 361 €/ha (ohne Prämie) erzielt. Wie erwähnt stellt dies jedoch nur eine Punktschätzung dar. Die integrierten Schwankungen verschiedener Größen sind somit noch nicht berücksichtigt. Dies geschieht erst, wenn eine Simulation mit @Risk durchgeführt wird. Die Excel-Tabelle wird dann hundert- oder sogar tausendfach (je nach Einstellung) neu berechnet. Aus den Wahrscheinlichkeitsverteilungen werden wie bei einer Lotterie die Werte für die vorher festgelegten Größen entnommen. Als Ergebnis wird für die Zielgröße – in unserem Fall der



**Abbildung 2:** Die Darstellung zeigt die Wahrscheinlichkeitsverteilung für den Gewinn je Hektar Weizen. Sehr wahrscheinlich ist ein Gewinnplateau zwischen 200 und 500 Euro/ha. Gewinne darunter oder darüber sind dagegen eher unwahrscheinlich.

kalkulatorische Gewinn je Hektar eines Weizenanbaus – eine Wahrscheinlichkeitsverteilung ausgegeben (Abbildung 2).

Diese Darstellung berücksichtigt alle vorher festgelegten Unsicherheiten hinsichtlich Ertrag, Preis und Kosten und stellt somit ein deutlich besseres und aussagekräftigeres Ergebnis dar als die reine Punktschätzung. Es wird deutlich, dass trotz der integrierten Risiken der Weizenanbau eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit hat, profitabel zu sein. In unserem Beispiel weisen die Gewinnbereiche zwischen 200 und 500 €/ha die höchste Wahrscheinlichkeit auf. Sowohl die negativen als auch die positiven Abweichungen haben mit zunehmender Entfernung von diesem Bereich eine deutlich geringer werdende Wahrscheinlichkeit. Durch die Wahl und Anpassung der unsicheren Größen in der Rechnung kann sich jeder Betriebsleiter sein Modell erstellen und somit die Wahrscheinlichkeiten der Ergebnisse betriebsindividuell ermitteln.

**Fazit:** In Zeiten wie diesen, in denen die Erzeugerpreise und die Preise für die Produktionsmittel extrem schwanken und vielen Einflüssen unterliegen, wird die betriebswirtschaftliche Kalkulation immer komplizierter. Mit Hilfe des Simulationsprogramms @Risk – das auf Excel aufbaut – werden alle vom Betriebsleiter vorher festgelegten Schwankungen hinsichtlich Ertrag, Preis und Kosten in die Berechnung einbezogen. Dadurch ist das Ergebnis wesentlich aussagekräftiger als die reine Kalkulation ohne Berücksichtigung der Unsicherheiten. (se)

NL