

## I Einführung

### 1 Was bietet die Datensammlung Ökologischer Landbau?

#### **An wen richtet sich die Datensammlung Ökologischer Landbau?**

Die KTBL-Datensammlung „Ökologischer Landbau“ wendet sich an Landwirte und Berater, Auszubildende und Ausbilder, Gutachter und Sachverständige, Entscheidungsträger in Politik und der vor- und nachgelagerten Wirtschaft. Sie knüpft an die Datensammlung „Betriebsplanung Landwirtschaft“ an, die seit über 40 Jahren vom KTBL fortgeschrieben und alle zwei Jahre veröffentlicht wird.

Die KTBL-Datensammlung „Ökologischer Landbau“ liefert Planungs- und Kalkulationsgrundlagen für Betriebe, die nach den Regeln der EG-Öko-Verordnung wirtschaften. Darüber hinausgehende Anforderungen der Anbauverbände des ökologischen Landbaus werden nicht berücksichtigt.

#### **Wie kann die Datensammlung genutzt werden?**

Die Datensammlung ist zum einen Nachschlagewerk vor allem für Maschinen- und Gebäudekosten und für den Arbeitszeitbedarf. Außerdem bietet sie Anhaltswerte für die weiteren Kosten und für die Leistungen. Zum anderen können auf der Basis dieser Daten Kosten für Arbeitsverfahren und Produktionsverfahren berechnet werden. Diese Kalkulationen werden in Planungsbeispielen veranschaulicht, die mit Experten abgestimmt wurden. Sie verstehen sich als ein Angebot, auf dessen Grundlage der Nutzer je nach den individuellen Bedingungen eigene Berechnungen erstellen kann.

#### **Wie hoch sind die Maschinenkosten?**

Um Fragen zu beantworten wie „Was kostet eine Maschine je Hektar oder je Stunde bei einem bestimmten Anschaffungspreis und einem bestimmten Einsatzumfang?“ oder „Soll die vorhandene Maschine trotz steigender Reparaturkosten weiterhin genutzt werden oder lohnt es sich eine neue Maschine anzuschaffen?“ werden im Teil II „Maschinen und Anlagen“ Kosten für Maschinen und Anlagen dargestellt. Hier sind auch die speziellen Maschinen für die mechanische und thermische Unkrautregulierung zu finden, die im ökologischen Landbau eingesetzt werden. Weiterhin werden die Kosten für die Anlagen wiedergegeben, die für die Lagerung, Mahlen und Mischen sowie Konservierung von Druschfrüchten z. B. für hofeigene Futtermischungen erforderlich sind. Einige Maschinen und Anlagen der Tierhaltung wie z. B. für Futterentnahme, Fütterung, Melken, Reinigung oder Freilandhaltung von Schweinen sind ebenfalls aufgeführt.

### **Eigen- oder Fremdmechanisierung?**

Um die Entscheidung treffen zu können, selbst in Maschinen zu investieren oder eine Leihmaschine des Maschinenrings oder des Lohnunternehmers zu nutzen, werden die Ergebnisse der Maschinenkostenkalkulation mit den Preisen für Leihmaschinen in der pflanzlichen Produktion verglichen, die im Teil III dargelegt sind. Werden auch die Kosten des gesamten Arbeitsverfahrens, die im Teil IV beschrieben sind, berechnet, bietet der Vergleich mit den Preisen für komplette Dienstleistungen durch einen Lohnunternehmer oder den Maschinenring eine Entscheidungshilfe, ob es sinnvoll ist, die Arbeit mit eigenen Maschinen und eigenen Arbeitskräften selbst zu erledigen oder den Lohnunternehmer bzw. den Maschinenring zu beauftragen.

Sollen bei der Eigenmechanisierung verschiedene Verfahrensvarianten miteinander verglichen werden, sind die entsprechenden Daten im Teil IV „Arbeitsverfahren der Pflanzenproduktion“ zu finden. Diesen Angaben liegen die im Teil II beschriebenen Maschinenkosten zugrunde. Die Arbeitsverfahren der Tierhaltung werden bei den einzelnen Tierarten im Teil VI „Tierische Erzeugung“ aufgeführt.

### **Wie lässt sich die Umstellung der Pflanzenproduktion planen?**

Für die Umstellungsplanung werden vor allem Daten zum Arbeitszeitbedarf und eine Abschätzung der Erlöse für die einzelnen Kulturarten benötigt. Hierfür werden im Teil V „Pflanzliche Erzeugung“ die kompletten Produktionsverfahren für die einzelnen Kulturarten beschrieben, wobei die Kosten der einzelnen Arbeitsgänge auf den Daten beruhen, die im Teil IV dargestellt wurden. Die Produktionsverfahren werden bei wendender oder nicht wendender Bodenbearbeitung und mit verschiedenen Düngungsvarianten betrachtet. Darüber hinaus werden Bodenart, Ertragsniveau, Mechanisierung, Schlaggröße und Hof-Feld-Entfernung berücksichtigt. Hier können die Produktionsverfahren ausgewählt werden, die am ehesten den individuellen Bedingungen entsprechen. Um die gesamte Fruchtfolge nach der Umstellung kalkulieren zu können, müssen mehrere aufeinander abgestimmte Produktionsverfahren kombiniert werden. Als Beispiele hierfür werden am Ende von Teil V Kapitel 33 Beispielfruchtfolgen mit ihren jeweiligen Kosten und Leistungen über die gesamte Fruchtfolge hinweg wiedergegeben. Der graphisch dargestellte Arbeitszeitauftritt über die Fruchtfolge zeigt, zu welcher Jahreszeit mit welchen Arbeitsspitzen zu rechnen ist.

### **In welche Verfahren der Tierhaltung soll investiert werden?**

Für die Investitionsplanung in neue Stallanlagen bietet der Teil VI „Tierische Erzeugung“ für alle wichtigen Tierarten des ökologischen Landbaus Grundlagen und Beschreibungen der Produktionsverfahren in Abhängigkeit von Tierart, Stallsystem, Bestandsgröße und Leistungsniveau.

### **Wie wurden die dargestellten Ergebnisse kalkuliert und wie können eigene Daten einfließen?**

Damit der Nutzer die Überlegungen nachvollziehen kann, die der Kalkulation der erörterten Daten zugrunde liegen, werden im Teil I Kapitel 4 die methodische Grundlagen der Datensamm-

lung beschrieben und mit Beispielen illustriert. Weiterhin werden die Rechenwege der ökonomischen Erfolgsgrößen der Leistungs-Kostenrechnungen für Produktionsverfahren erläutert. Um aufzuzeigen, was über die herausgearbeiteten Ergebnisse hinaus mit den Daten der Datensammlung „Ökologischer Landbau“ möglich ist, wird an einem Beispiel zur Milch- und Grobfutterproduktion eine Betriebszweigkalkulation vorgestellt, in dem die Kennzahlen der entsprechenden Produktionsverfahren zusammengeführt werden. Das Abkürzungsverzeichnis und ein Glossar finden sich im Teil VIII.

### **Lässt sich mit der Datensammlung „Ökologischer Landbau“ ein ganzer Betrieb planen?**

Die Planungsbeispiele in der Datensammlung beziehen sich jeweils auf eine Produktionseinheit eines Produktionsverfahrens. Dies ist in der Pflanzenproduktion ein Hektar und in der Tierhaltung ein Stallplatz. In den Leistungs-Kostenrechnungen der Planungsbeispiele sind nur die Kosten berücksichtigt, die sich direkt auf eine Produktionseinheit beziehen lassen, also die Einzelkosten eines Produktionsverfahrens. Gemeinkosten und Gemeinleistungen, die im Betrieb unabhängig vom Produktionsumfang anfallen und sich nicht direkt zuordnen lassen, sind deshalb in den Planungsbeispielen auch nicht enthalten. Dies sind die betrieblichen Gemeinkosten wie z. B. die Kosten für die Unterbringung von Maschinen, Kosten der Betriebsversicherungen oder betriebliche Gemeinleistungen wie die Leistungen aus der Förderung des ökologischen Landbaus. Anhaltswerte für die Gemeinkosten und Gemeinleistungen eines Betriebs sind in Teil VII „Betriebliche Kennwerte“ ausgewiesen. Ein kompletter Betrieb lässt sich planen, wenn die ökonomischen Erfolgsgrößen aller geplanten Produktionsverfahren entsprechend ihrem Produktionsumfang zusammengefasst werden, die Gemeinleistungen des Betriebs dazu addiert und die Gemeinkosten subtrahiert werden. So lässt sich der kalkulatorische Gewinn des gesamten Betriebs abschätzen.

### **Wo gibt es weitere Informationen?**

In der gedruckten Fassung der Datensammlung „Ökologischer Landbau“ kann nur eine kleine Auswahl der vorhandenen Informationsfülle zu den Produktionsverfahren wiedergegeben werden. Deshalb wird diese Datensammlung durch ein Onlineangebot unter [www.ktbl.de](http://www.ktbl.de) ergänzt. Der Zugangscode findet sich auf Seite 824 der Datensammlung. Im Onlineangebot können für eine Vielzahl von Produktionsverfahren des Pflanzenbaus und der Tierhaltung die Leistungen und Direktkosten, die ökonomischen Erfolgsgrößen und die Stückkosten sowie Kennzahlen zur Arbeiterledigung abgerufen und mithilfe einer Ausgabe in Excel für eigene Berechnungen genutzt werden.

Zum Investitionsbedarf für Stallbaulösungen für die ökologische Tierhaltung, wie sie im Teil VI „Tierische Erzeugung“ dargestellt sind, bietet das KTBL-Kalkulationsprogramm Baukost weiterführende Informationen.

## 2 Die Annahmen im Überblick

Damit der Vergleich mehrerer Produktionsverfahren möglich wird, ist es notwendig, in jeder Berechnung von den gleichen Annahmen auszugehen. In der Datensammlung „Ökologischer Landbau“ sind folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- Alle aufgeführten Verfahren sind nach der EG-Öko-Verordnung zulässig. Die verwendeten Werte, vor allem die Angaben zu den Erträgen, Leistungen und Preisen, sind Werte aus der Praxis des ökologischen Landbaus Stand 2009. Nur wenn diese Werte nicht verfügbar sind, werden Werte aus dem konventionellen Landbau angegeben und entsprechend gekennzeichnet.
- Alle Preise werden ohne Mehrwertsteuer ausgewiesen. In die Berechnungen werden keine Ausgleichszahlungen und Prämien einbezogen.
- Der Ansatz für die Lohnkosten der ständig beschäftigten Arbeitskräfte beträgt 15 €/AKh, der für nicht ständig Beschäftigte 6 €/AKh, für nicht ständig Beschäftigte für Spezialarbeiten 7,00 bzw. 8,60 €/AKh.
- Der Zinssatz für das eingesetzte Umlauf- und Viehvermögen sowie für Maschinen, Anlagen und Gebäude beträgt einheitlich 4%.
- Für Dieselkraftstoff wird ein Preis von 0,70 €/Liter angenommen. In diesem Preis ist die Rückerstattung für Agrardiesel berücksichtigt.
- Bei den Maschinenkosten wird davon ausgegangen, dass die Maschinen ausgelastet sind. Deshalb wird ein Nutzungsumfang an der Auslastungsschwelle und kein Ansatz für einen Restwert angenommen.
- Als Kosten für die Produktionsmittel werden Marktpreise angesetzt. Die aufgeführten Anschaffungspreise für Maschinen basieren auf Listenpreisen der Landmaschinenhändler. Individuelle Rabatte sind nicht berücksichtigt. Futtermittel und Einstreu werden mit Marktpreisen bewertet. Die Grobfuttermittel werden mit Substitutionswerten auf Basis des Marktpreises für Heu bewertet. Es wird kein Ansatz für selbst erzeugte Ware einbezogen. Bei Saatgut wird nur von zugekauftem Z-Saatgut ausgegangen. Der Wirtschaftsdünger wird weder als Leistung der Tierhaltung noch als Kosten für Düngemittel in der Pflanzenproduktion monetär bewertet. Es gibt keinen Ansatz für den Vor- oder Nachfruchtwert der einzelnen Kulturpflanzen.
- Es wird von neu erstellten Gebäuden ausgegangen, eine Altgebäudeumnutzung wird nicht dargestellt. Als Investitionsbedarf für die Gebäude werden die Werte angenommen, die entstehen, wenn das Gebäude von einem Bauunternehmen erstellt wird. Die Baunebenkosten wie z.B. die Erschließungskosten werden nicht berücksichtigt. In die Stallgebäudekosten sind Melkanlagen, Fütterungs- und Entmistungsanlagen einbezogen.
- Es werden in den Produktionsverfahren keine Flächenkosten und damit auch kein Wert für die Pacht angenommen.

- Die Leistungen werden mit Großhandelspreisen bewertet. Wenn der Nutzer die Preise ansetzen möchte, die in der Direktvermarktung oder bei Absatz an den Einzelhandel möglich sind, müssen auch die Kosten für diesen zusätzlichen Arbeitsschritt berücksichtigt werden (KTBL (2004): Datensammlung Direktvermarktung). Gleiches gilt für die hofeigene Weiterverarbeitung.

Diese Annahmen werden in den Teilen II–VI jeweils im Kapitel Kalkulationsgrundlagen näher erläutert.

### 3 Auswahl der dargestellten Produktionsverfahren und Datengrundlage

Die Produktionsverfahren, die in der Datensammlung „Ökologischer Landbau“ beschrieben werden, wurden in Abstimmung mit Experten des ökologischen Landbaus ausgewählt und definiert. Zu Beginn des KTBL-BÖL-Projekts 06OE105 „Datensammlung Ökologischer Landbau“ im Frühjahr 2008 wurden in einem Expertenworkshop das Konzept und die Inhalte der Datensammlung diskutiert und festgelegt. Zur Abstimmung über Detailfragen wurden während der Erstellung der Manuskripte Experten des ökologischen Landbaus hinzugezogen.

Die erörterten Informationen und Daten zum ökologischen Landbau stammen vor allem aus Ergebnissen der Projekte des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL). Im KTBL-BÖL-Projekt 04OE034 „Planungs- und Kalkulationsunterlagen im ökologischen Landbau“ war ein Screening dieser Projektergebnisse durchgeführt worden, um die entsprechenden Datenquellen herauszufinden. Es konnten vor allem die Projekte aus dem Bundesprogramm Ökologischer Landbau, in denen zu einzelnen Gebieten des ökologischen Landbaus Status-Quo-Analysen erarbeitet wurden oder die im Rahmen des Berater-Praxis-Netzwerks bearbeitet wurden, verwendet werden. Auf diese Weise trägt die Datensammlung Ökologischer Landbau zum Transfer dieser Ergebnisse in die Praxis bei.

Die Produktionsverfahren des Feldgemüsebaus wurden von den Mitgliedern der KTBL-Arbeitsgruppe „Ökologischer Gemüsebau“ definiert. Die Preise für Produktionsmittel wurden in Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie erhoben. Die angegebenen Preise stellen Planwerte für 2010 dar. Sie sind – wenn nicht anders vermerkt – abgeleitet aus Preisrecherchen in 2009.

Durch Aufträge an Experten im Rahmen des Projekts „Datensammlung Ökologischer Landbau“ wurde ein Großteil der verbliebenen Datenlücken geschlossen. Dies waren vor allem Aufträge zum Arbeitszeitbedarf und den Produktionskenndaten der ökologischen Tierhaltung und zu den Kosten spezieller Maschinen des ökologischen Landbaus. Der Investitionsbedarf der Stallbaulösungen für die ökologische Tierhaltung wurde von Experten ermittelt, damit diese Lösungen im KTBL-Kalkulationsangebot „Baukost“ dargestellt werden können.

Eine wichtige Datengrundlage für die Ermittlung der Leistungen und Kosten von Maschinen, Arbeitsgängen und Gebäuden sowie von Produktionsverfahren bietet die KTBL-Datenbank. Sie wird schon seit vielen Jahren gespeist durch das von Bund und Ländern geförderte KTBL-Arbeitsprogramm „Kalkulationsunterlagen“ und enthält eine breite Vielfalt der relevanten Daten für die Beantwortung ökonomischer und arbeitswirtschaftlicher Fragestellungen in der Landwirtschaft. Im Rahmen dieses Programms konnten bereits 2007 auch Aufträge zu speziellen Fragen des ökologischen Landbaus vergeben werden, deren Ergebnisse ebenfalls in die Datensammlung eingeflossen sind.

Nur wenn aus diesen Quellen keine Daten verfügbar waren, die die Situation im ökologischen Landbau wiedergeben, wurden Werte aus dem konventionellen Landbau eingesetzt und jeweils entsprechend gekennzeichnet. Dies betrifft insbesondere Daten zu den Futtermitteln und zum Wirtschaftsdüngeranfall.

Die so ermittelten Daten wurden von den Mitarbeitern in der KTBL-Geschäftsstelle systematisch aufbereitet und auf der methodischen Grundlage der alle zwei Jahre fortgeschriebenen Datensammlung Betriebsplanung Landwirtschaft kalkuliert. Sie wurden weitgehend in die KTBL-Datenbank übernommen, wodurch eine ständige Aktualisierung jederzeit möglich ist.

## 4 Methodische Grundlagen

### 4.1 Grundlagen der Kostenkalkulation für Maschinen, Anlagen, Gebäude und Arbeitskräfte

Die Kosten einer Maschine, Anlage, eines Gebäudes oder der Arbeitskräfte sind die Summe aus fixen und variablen Kosten (Abb.1). Ob die einzelnen Kosten als fix oder variabel angesehen werden, hängt davon ab, ob ihre Höhe vom Einsatzumfang beeinflusst wird. Fixe Kosten entstehen dadurch, dass die Maschine, Anlage oder das Gebäude angeschafft wurde und einsatzbereit

Maschinenkosten		Anlagenkosten		Gebäudekosten	Lohnkosten	
Fixe Kosten	Variable Kosten	Fixe Kosten	Variable Kosten	Fixe Kosten	Fixe Kosten	Variable Kosten
Abschreibung	Betriebsstoffe	Abschreibung	Betriebsstoffe	Abschreibung	Ständig Beschäftigte	Nicht ständig Beschäftigte
Zinsansatz	Reparaturen	Zinsansatz	Reparaturen	Zinsansatz	Fremd- und Familienarbeitskräfte	
Versicherungen / Steuern		Wartung		Versicherungen		
Technische Überwachung				Unterhaltung		

Abb. 1: Fixe und variable Kosten der Maschinen, Anlagen, Gebäude und Arbeitskräfte

ist bzw. dass Angestellte in einem festen Arbeitsverhältnis stehen oder als Familienarbeitskräfte vorhanden sind. Variable Kosten entstehen, wenn Maschinen, Anlagen oder das Gebäude für die Produktion genutzt werden bzw. Arbeitskräfte für einen bestimmten Anlass beschäftigt werden. Die Höhe der variablen Kosten ist deshalb vom Einsatzumfang abhängig.

#### 4.1.1 Kalkulation der fixen Kosten

Maschinen, Anlagen und Gebäude verursachen unabhängig vom Einsatzumfang fixe Kosten. Da sie meist über längere Zeiträume, d. h. in mehreren Produktionsperioden genutzt werden, verteilen sich die fixen Kosten über mehrere Jahre. Sie werden in €/Jahr angegeben. Die Verteilung des Anschaffungswerts über mehrere Jahre wird mit der Abschreibung erfasst.

Für fest angestellte Fremd- und Familienarbeitskräfte fallen Sozialabgaben an, egal ob ihre Arbeitskraft produktiv genutzt werden kann oder nicht. Ebenso sind unabhängig von den geleisteten Arbeitsstunden Löhne einschließlich Sozialabgaben an die ständig Beschäftigten zu zahlen bzw. für Familienarbeitskräfte ist ein Lohnansatz kalkulatorisch zu berücksichtigen.

#### Die Zusammensetzung der fixen Kosten im Überblick

Fixe Kosten von Maschinen	= zeitabhängige Abschreibung
	+ Zinsansatz für das gebundene Kapital
	+ Versicherungskosten (Haftpflicht)
	+ Kosten der technischen Überwachung
	+ Kfz-Steuer
Fixe Kosten von Anlagen	= zeitabhängige Abschreibung
	+ Zinsansatz für das gebundene Kapital
	+ Wartungskosten
Fixe Kosten von Gebäuden	= zeitabhängige Abschreibung
	+ Zinsansatz für das gebundene Kapital
	+ Versicherungskosten (Gebäudeversicherung)
	+ Unterhaltungskosten
Fixe Kosten von Arbeitskräften	= Lohnkosten für ständig beschäftigte Familien- und Fremdarbeitskräfte:
	Sozialabgaben
	+ Löhne
	+ Lohnansatz

#### Die einzelnen Positionen der Fixkosten

- Abschreibung

Durch die Abschreibung wird der Anschaffungswert einer Maschine, Anlage oder eines Gebäudes auf mehrere Jahre verteilt. Die Abschreibung entspricht den Kosten für den Wertverlust der

Anschaffung. Der Wertverlust ergibt sich aus der technischen Veralterung und aus dem Verschleiß.

Eine Anschaffung kann nach ihrem Alter, also nach dem Nutzungsumfang nach Zeit, oder danach, wie stark sie in Anspruch genommen wird, also nach dem Nutzungsumfang nach Leistung, abgeschrieben werden. In der Datensammlung Ökologischer Landbau wird von einer Abschreibung nach Zeit ausgegangen. Der Wertverlust wird gleichmäßig auf die einzelnen Nutzungsjahre verteilt, was als lineare Abschreibung bezeichnet wird.

Der Anschaffungswert eines Gebäudes wird üblicherweise nur nach dem Nutzungsumfang nach Zeit, nicht nach Leistung abgeschrieben. Dabei wird nicht von einer einheitlichen Nutzungsdauer ausgegangen, sondern die kurz-, mittel- und langfristig nutzbaren Bauteile werden den Nutzungsdauern 10, 15 und 30 Jahren zugeordnet. Die Abschreibung wird für Gebäude nach folgender Formel kalkuliert:

$$\begin{aligned} \text{Abschreibung Gebäude} &= \text{Anschaffungswert kurzfristig nutzbare Bauteile}/10 \text{ Jahre} \\ &+ \text{Anschaffungswert mittelfristig nutzbare Bauteile}/15 \text{ Jahre} \\ &+ \text{Anschaffungswert langfristig nutzbare Bauteile}/30 \text{ Jahre} \end{aligned}$$

Die angegebene Höhe des Nutzungsumfangs nach Zeit für die einzelnen Maschinen beruht auf Expertenschätzungen. Sie kann zwischen 8 und 20 Jahren liegen. Maschinen und Anlagen können auch nach ihrem Verschleiß und damit nach der Auslastung abgeschrieben werden. Dann wird der Nutzungsumfang in Nutzungseinheiten (n) (ha, h, Ballen etc.) angegeben.

Ob die Nutzungsdauer oder der Verschleiß den Wertverlust bestimmt, hängt davon ab, in welchem Umfang die Maschine oder Anlage eingesetzt und damit ausgelastet wird. Eine Anlage oder Maschine ist voll ausgelastet, wenn sie durch einen entsprechenden jährlichen Einsatzumfang sowohl ihren Nutzungsumfang nach Zeit als auch ihren Nutzungsumfang in Nutzungseinheiten voll ausschöpfen kann. Dieser Zustand wird durch die Auslastungsschwelle beschrieben.

$$\text{Auslastungsschwelle} = \frac{\text{Nutzungsumfang nach Nutzungseinheiten (n)}}{\text{Nutzungsumfang nach Zeit (N)}}$$

Entspricht der jährliche Einsatzumfang der Auslastungsschwelle, ist die Maschine zu genau 100 % ausgelastet. Liegt die Auslastung unterhalb von 100 % der Auslastungsschwelle, begrenzt die technische Veralterung die Nutzung und die Verteilung des Abschreibungswerts (Anschaffungswert abzüglich Restwert) erfolgt auf die Nutzungsjahre (zeitabhängige Abschreibung).

Bei einer Auslastung größer 100 % der Auslastungsschwelle, begrenzt der Verschleiß die Nutzung. Dann erfolgt die Verteilung des Abschreibungswerts auf Nutzungseinheiten (leistungs-

abhängige Abschreibung). Bei einer jährlichen Nutzung an der Auslastungsschwelle entspricht der jährliche Einsatzumfang genau dem Verhältnis des Nutzungsumfangs in Nutzungseinheiten und dem Nutzungsumfang nach Zeit.

Jährlicher Einsatzumfang > Auslastungsschwelle

Verschleiß bestimmt die Wertminderung

Leistungsabhängige Abschreibung

$$\text{Abschreibung pro Jahr} = \frac{(A - R)}{n} \times j$$

$$\text{Abschreibung pro Nutzungseinheit} = \frac{A - R}{n}$$

Jährlicher Einsatzumfang < Auslastungsschwelle

Technische Veralterung bestimmt die Wertminderung

Zeitabhängige Abschreibung

$$\text{Abschreibung pro Jahr} = \frac{A - R}{N}$$

$$\text{Abschreibung pro Nutzungseinheit} = \left( \frac{A - R}{N} \right) / j$$

A = Anschaffungswert, R = Restwert, n = Nutzungsumfang in Nutzungseinheiten,  
N = Nutzungsumfang nach Zeit, j = jährlicher Einsatzumfang

Auf den Zusammenhang zwischen jährlichem Einsatzumfang, Auslastungsschwelle und den Kosten je Nutzungseinheit wird im folgenden Beispiel näher eingegangen.

### Beispiel: Berechnung der Abschreibung und Auslastungsschwelle eines Traktors

Ein Traktor wird für 200.000 € angeschafft, 12 Jahre oder 10 000 Stunden genutzt und kann dann für 30.000 € wieder verkauft werden.

#### Abschreibung nach Zeit

Anschaffungswert (A) = 200.000 €, Restwert (R) = 30.000 €

Nutzungsumfang nach Zeit (N) = 12 Jahre

Abschreibung nach Zeit =  $(A - R) / N = (200.000 \text{ €} - 30.000 \text{ €}) / 12 \text{ Jahre} = 14.166 \text{ €/Jahr}$

#### Abschreibung nach Leistung

Anschaffungswert (A) = 200.000 €, Restwert (R) = 30.000 €

Nutzungsumfang nach Nutzungseinheiten (n) = 10 000 h

Abschreibung nach Leistung =  $(A - R) / n = (200.000 \text{ €} - 30.000 \text{ €}) / 10\,000 \text{ h} = 17 \text{ €/h}$

#### Kalkulation der Auslastungsschwelle

Bei welchem jährlichen Nutzungsumfang ist die Maschine ausgelastet?

Nutzungsumfang nach Zeit (N) = 12 Jahre

Nutzungsumfang nach Nutzungseinheiten (n) = 10 000 Stunden

Auslastungsschwelle =  $N / n = 10\,000 \text{ h} / 12 \text{ Jahre} = 833 \text{ h/Jahr}$

Bei einem Nutzungsumfang an der Auslastungsschwelle (833 h/Jahr) ist der Abschreibungsbetrag pro Jahr nach Leistung (833 h/a • 17 €/h) gleich dem Abschreibungsbetrag nach Zeit (170.000 €/12 Jahre).

### Zinsansatz

Unabhängig davon, ob die Anschaffung der Maschine, Anlage oder des Gebäudes aus eigenen Mitteln oder durch Fremdkapital finanziert wurde, ist durch diese Investition Kapital gebunden worden. Dafür ist ein Zins anzusetzen, der entweder dem Betrag entspricht, der für die Fremdfinanzierung als Kosten anfallen würde oder der bei einer alternativen Anlagemöglichkeit für das eigene Kapital zu erzielen wäre. Diese Kosten werden als Zinsansatz bezeichnet.

Ausgehend von der Investitionssumme reduziert sich das gebundene Kapital jährlich um den Abschreibungsbetrag. Am Anfang der Nutzung ist der gesamte Anschaffungswert im Objekt gebunden, am Ende der Nutzung ist nur noch der Restwert gebunden. Der Restwert ist vollständig zu verzinsen. Der Abschreibungswert ist nur zur Hälfte zu verzinsen, da sich das gebundene Kapital durch die Abschreibung jährlich reduziert. Der Restwert führt zu einer Steigerung des im Nutzungszeitraum durchschnittlich gebundenen Kapitals.

$$\text{Zinsansatz} = \left( \frac{\text{Anschaffungswert (A)} - \text{Restwert (R)}}{2} + \text{Restwert (R)} \right) \times \text{Zinssatz (i)}$$

In der Datensammlung „Ökologischer Landbau“ wird davon ausgegangen, dass am Ende der Nutzung kein Restwert erzielt werden kann. Es wird mit einem Zinssatz von 4 % kalkuliert.

### Beispiel: Berechnung des Zinsansatzes mit oder ohne Berücksichtigung des Restwerts

#### Zinsansatz mit Restwert

Anschaffungswert (A) = 200.000 €, Restwert (R) = 30.000 €, Zinssatz (i) = 4 %

Zinsansatz =  $((200.000 - 30.000) / 2) + 30.000) \cdot 0,04 = 4.600 \text{ €/Jahr}$

#### Zinsansatz ohne Restwert

Anschaffungswert (A) = 200.000 €, Restwert (R) = 0 €, Zinssatz (i) = 4 %

Zinsansatz =  $((200.000 - 0) / 2) + 0) \cdot 0,04 = 4.000 \text{ €/Jahr}$

### Versicherungskosten

Die Kosten für die Haftpflichtversicherung bei Maschinen mit eigenem Antrieb und für die Gebäudeversicherung entstehen unabhängig von der Auslastung pro Jahr und zählen damit zu den fixen Kosten.

### **Kosten der technischen Überwachung**

Die Kosten für die technische Überwachung entstehen regelmäßig unabhängig vom Nutzungsumfang und zählen deshalb zu den fixen Kosten. Für welche Maschinen und Anlagen eine Überprüfung im Rahmen einer technischen Überwachung von zuständigen Stellen durchgeführt werden muss, ist gesetzlich geregelt. Nähere Angaben finden sich im Teil II Kapitel 1: Kalkulationsgrundlagen.

### **Wartungs- und Unterhaltungskosten**

Wartungs- und Unterhaltungsmaßnahmen werden in regelmäßigen Abständen durchgeführt. Somit sind sie vom Einsatzumfang unabhängig und zählen daher zu den Fixkosten. Die Unterhaltungskosten von Gebäuden werden abhängig von der Nutzungsdauer als Prozentanteil vom Anschaffungswert angesetzt. Für Anlagen werden Wartungskosten angesetzt. Für Maschinen hingegen zählen die Wartungskosten zu den Reparaturkosten und damit zu den variablen Kosten, da sie abhängig vom Einsatzumfang der Maschine anfallen.

### **Kosten für Maschinenmiete**

Werden Maschinen oder Anlagen gemietet oder geleast, sind anstelle der Abschreibung und dem Zinsansatz die jährliche Mietzahlung und ggf. Kosten für eine Vollkasko- oder Bruchversicherung anzusetzen.

### **Kosten für Unterbringung**

Kosten für die Gebäude, in denen die Maschinen und Anlagen untergebracht werden, werden nicht bei den Maschinenkosten berücksichtigt. Sie sind als Gemeinkosten anzusehen, da sie nicht der einzelnen Maschine direkt zugeordnet werden können.

### **Lohnansatz und Löhne für ständig beschäftigte Familien- und Fremdarbeitskräfte**

In der Datensammlung „Ökologischer Landbau“ wird mit einem Wert von 15 €/AKh für ständig beschäftigte Familien- und Fremdarbeitskräfte kalkuliert. Einbezogen sind in diesem Ansatz die Sozialabgaben, wie sie im Teil VII Betriebliche Kennwerte Kapitel 1 Löhne und Lohnansatz erläutert werden.

## **4.1.2 Kalkulation der variablen Kosten**

### **Die Zusammensetzung der variablen Kosten im Überblick**

Variable Kosten entstehen erst dann, wenn produziert wird. Die variablen Kosten beim Einsatz von Maschinen, Anlagen, Gebäuden und Arbeitskräften sind Reparaturkosten, Kosten für Betriebsstoffe und Lohnkosten für nicht ständig Beschäftigte.

Maschinen und Anlagen benötigen Betriebsstoffe wie z. B. Diesel, Öl oder Strom, um ihre Leistung zu erbringen. Je mehr sie eingesetzt werden, desto mehr Betriebsstoffe sind nötig und

desto eher fallen Reparaturen an. Deshalb entstehen Kosten, die vom Einsatzumfang abhängig sind und als variable Maschinenkosten bezeichnet werden.

Werden die variablen Kosten einer Maschine oder Anlage je Nutzungseinheit mit dem Einsatzumfang multipliziert, erhält man die variablen Maschinenkosten je Jahr. Sie steigen proportional zum Einsatzumfang. Sie setzen sich aus dem mit Marktpreisen bewerteten Betriebsstoffverbrauch (Diesel, Öl, Strom etc.), dem Betriebsmittelverbrauch (Silofolie, Bindegarn etc.) und den Reparaturkosten zusammen.

Die Betriebsstoffkosten von Gebäuden wie Strom- oder Heizungskosten entstehen beim Betrieb der Anlagen innerhalb des Gebäudes. Sie werden deshalb nicht dem Gebäude zugewiesen, sondern dem Produktionsverfahren, für das sie genutzt werden, zugeordnet. Aus diesem Grund werden in der Datensammlung „Ökologischer Landbau“ Gebäude ohne variable Kosten kalkuliert.

### **Die einzelnen Positionen der variablen Kosten**

#### **Reparaturkosten**

Zu den Reparaturkosten gehören nicht nur die Reparaturen im engeren Sinn, sondern der regelmäßige Austausch von Verschleißteilen. Die Reparaturkosten werden in Teil II „Maschinen und Anlagen“ im Kapitel 1 „Kalkulationsgrundlagen“ näher erläutert.

#### **Betriebsstoffkosten**

Da der Diesel- und Motorölverbrauch von der Motorauslastung im jeweiligen Arbeitsverfahren abhängig ist, wird bei der Maschinenkostenkalkulation eine durchschnittliche Motorauslastung von 40 % unterstellt.

#### **Betriebsmittelkosten**

Zu den Betriebsmitteln zählen Verbrauchsmaterialien wie Folien und Bindenetze, die in der Silagebergung eingesetzt werden, oder Bindegarn bei der Strohbergung.

#### **Lohnkosten für nicht ständig Beschäftigte**

Nicht ständig beschäftigte Arbeitskräfte werden erst dann eingestellt, wenn der Produktionsumfang ihre Mitarbeit erfordert. In der Datensammlung „Ökologischer Landbau“ werden für die Arbeitskraftstunde je nach Qualifikation der Beschäftigten 6, 7 oder 8,60 € angenommen. Einbezogen sind in diesem Ansatz die Sozialabgaben, wie sie im Teil VII „Betriebliche Kennwerte“ Kapitel 1 „Löhne und Lohnansatz“ erläutert werden.

### **4.1.3 Anwendung der Maschinen- Anlagen- und Gebäudekostenkalkulation**

#### **Kalkulation der Gesamtkosten**

Sollen die Gesamtkosten einer Maschine oder Anlage ermittelt werden, sind die fixen und variablen Kosten zusammenzufassen. Sie können je Nutzungseinheit z. B. je Hektar oder je Jahr (a) ausgewiesen werden.

**Kalkulation der gesamten Maschinenkosten**

$$\text{MK je Jahr [€/a]} = \text{Fixe Kosten [€/a]} + \text{variable Kosten [€/NE]} \cdot \text{Einsatzumfang [NE/a]}$$

$$\text{MK je NE [€/NE]} = \text{Fixe Kosten [€/a]} / \text{Einsatzumfang [NE/a]} + \text{variable Kosten [€/NE]}$$

MK = Maschinenkosten; NE = Nutzungseinheit; a = Jahr

In der Datensammlung „Ökologischer Landbau“ werden in den Teilen II-V die fixen und variablen Kosten von Maschinen und Anlagen ausgewiesen. Im Teil VI „Tierische Erzeugung“ werden in den Tabellen zur Arbeitserledigung sowohl die gesamten Maschinenkosten eines Produktionsverfahrens wie auch die jeweiligen fixen und variablen Kosten wiedergegeben.

Die Gebäudekosten werden als jährliche Kosten je Tierplatz bei den jeweiligen Verfahren der Tierproduktion im Teil VI aufgeführt.

**Stückkostenkalkulation**

Werden die Kosten einer Maschine, Anlage oder eines Gebäudes auf die mit ihrer Hilfe produzierte Leistung bezogen, können diese Kosten je Leistungseinheit ermittelt werden. Die Maschinenstückkosten je Tonne verkauften Winterweizen oder je produzierten Rundballen geben den Anteil der Maschinenkosten an dieser Leistung an. Die Gebäudestückkosten je Liter verkaufte Milch geben an, welchen Kostenanteil das Gebäude an dieser Leistung hat. Durch die Berechnung der Stückkosten der Maschinen, Anlagen und Gebäude ist der Preis je Leistungseinheit bestimmbar, der mindestens erzielt werden muss, um diese Kosten zu decken. Je höher die Leistung ist, die mithilfe der Maschinen, Anlagen und des Gebäudes erzielt wird, desto geringer werden die entsprechenden Stückkosten.

Im Beispiel 1 wird erläutert, wie sich die Stückkosten einer Traktorstunde kalkulieren lassen. Diese Berechnung kann genutzt werden, um die Kosten zu ermitteln, wenn sich die Auslastung einer Maschine ändert.

**Bewertung von Ersatzinvestitionen**

Um zu entscheiden, ob eine vorhandene Maschine durch eine neue ersetzt werden soll, werden die Maschinenkosten verglichen, die mit und ohne Ersatzinvestition entstehen (Beispiel 2). Insbesondere müssen dabei die zu erwartenden Reparaturkosten berücksichtigt werden. Da die Reparaturkosten der Maschinen und Anlagen als Durchschnitt über die Nutzungszeit ausgewiesen werden, sind die Reparaturkosten mit den in Teil II Kapitel 1 angegebenen Korrekturfaktoren an das Alter und den geplanten Ersatzzeitpunkt anzupassen.

### Beispiel 1: Berechnung der Stückkosten eines Traktors

Wie verändern sich die Kosten je Traktorstunde, wenn die Auslastung von 700 h/Jahr auf 1 200 h/Jahr gesteigert werden kann? Angaben zum Traktor im Teil II Maschinen und Anlagen Seite 52

Maschinenart Maschinentyp Maschinengröße	Preis €	Nutzungsumfang		Fixe Kosten		Variable Kosten		Betriebsstoffe l/h
		Zeit a	Leistung h	gesamt €/a	Abschreib. €/a	gesamt €/h	Reparatur €/h	
Standardtraktor mit Allradantrieb								
75–92 (83) kW	64.000	12	10 000	7.043	5.333	13,98	7,00	9,7

#### Maschinenkennwerte aus Teil II Maschinen und Anlagen

Nennleistung 83 kW, zulässige Gesamtmasse 6 t, bauartbestimmte Höchstgeschwindigkeit 40 km/h, Anschaffungspreis 64.000 €, Nutzungsumfang nach Zeit (N) 12 Jahre, Nutzungsumfang nach Leistung (n) 10 000 h, Zinssatz 4 %.

Die Haftpflichtversicherungsprämie beträgt 405 €/Jahr.

Für die technische Überwachung sind alle zwei Jahre 50 € anzusetzen, somit werden pro Jahr für die Hauptuntersuchung anteilig 25 €/Jahr berücksichtigt.

Auslastungsschwelle  $n/N$ : 10 000 h/12 Jahre = 833 h/Jahr

- Abschreibung
  - Fall 1: jährliche Nutzung 700 h, Abschreibung:  $64.000 \text{ €} / 12 \text{ Jahre} = 5.333 \text{ €/Jahr}$
  - Fall 2: jährliche Nutzung 1 200 h, Abschreibung:  $(64.000 \text{ €} / 10 000 \text{ h}) \cdot 1.200 \text{ h} = 7.680 \text{ €/Jahr}$
- Zinsansatz:  $(64.000 \text{ €} \cdot 0,5) \cdot 0,04 = 1.280 \text{ €/Jahr}$
- Variable Kosten
  - Fall 1:  $13,98 \text{ €/h} \cdot 700 \text{ h/Jahr} = 9.786 \text{ €/Jahr}$
  - Fall 2:  $13,98 \text{ €/h} \cdot 1.200 \text{ h/Jahr} = 16.776 \text{ €/Jahr}$
- Gesamtkosten pro Jahr
  - Fall 1:  $9.786 \text{ €/Jahr} + 5.333 \text{ €/Jahr} + 1.280 \text{ €/Jahr} + 405 \text{ €/Jahr} + 25 \text{ €/Jahr} = 16.829 \text{ €/Jahr}$
  - Fall 2:  $16.776 \text{ €/Jahr} + 7.680 \text{ €/Jahr} + 1.280 \text{ €/Jahr} + 405 \text{ €/Jahr} + 25 \text{ €/Jahr} = 26.166 \text{ €/Jahr}$
- Stückkosten pro Nutzungseinheit
  - Fall 1:  $16.829 \text{ €/Jahr} / 700 \text{ h/Jahr} = 27,92 \text{ €/h}$
  - Fall 2:  $26.166 \text{ €/Jahr} / 1.200 \text{ h/Jahr} = 25,69 \text{ €/h}$

#### Fazit

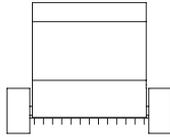
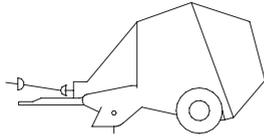
Bis zur Auslastungsschwelle sinken die Stückkosten mit dem Einsatzumfang, weil sich alle fixen Kosten auf eine höhere Anzahl Nutzungseinheiten pro Jahr verteilen.

Oberhalb der Auslastungsschwelle wird leistungsabhängig abgeschrieben. Die Stückkosten sinken weiter mit dem Einsatzumfang, weil sich der Zinsansatz, die Kosten für Versicherungen und technische Überwachung auf eine höhere Anzahl Nutzungseinheiten pro Jahr verteilen.

## Beispiel 2: Bewertung einer Ersatzinvestition am Beispiel einer Rundballenpresse

Soll die vorhandene Maschine weitergenutzt oder eine neue Maschine angeschafft werden?

Angaben zur Rundballenpresse im Teil II Maschinen und Anlagen Seite 104

Maschinenart Maschinentyp Maschinengröße	Preis €	Nutzungsumfang		Fixe Kosten		Variable Kosten		Betriebs- stoffe m Netz/ Ballen
		Zeit a	Leistung Ballen	gesamt €/a	Abschreib. €/a	gesamt €/Ballen	Reparatur €/Ballen	
Rundballenpresse								
Durchmesser; Bauart								
1,5 m; Festkammer	29.000	10	35000	3.480	2.900	1,30	0,60	14

### Annahmen für die vorhandene Presse

Jährliche Nutzung: 2 200 Ballen

Wiederverkaufswert nach 5 Jahren Nutzung: 14.000 €

Zinssatz: 4 %

### Option 1: Weiternutzung

Kalkulation der Stückkosten für weitere 3 jährige Nutzung

- Fixe Kosten = Abschreibung + Zinssatz
- Abschreibung = Restwert/Restnutzungsumfang  
2800 €/Jahr = 14.000 € / 3 Jahre
- Zinssatz = Restwert • 0,5 • Zinssatz  
40 €/Jahr = 2.000 € • 0,5 • 0,04
- Fixe Kosten = 2.800 €/Jahr + 280 €/Jahr = 3.080 €/Jahr
- Fixe Stückkosten = 3.080 €/Jahr / 2 200 Ballen/Jahr = 1,40 €/Ballen

Anpassung der Reparaturkosten in den restlichen Nutzungsjahren (Korrekturfaktor vgl. Tabelle „Faktoren zur Anpassung der Reparaturkosten“, Kapitel II: Maschinen und Anlagen, Teil 1: Kalkulationsgrundlagen)

- Angepasste Reparaturkosten = Korrekturfaktor • Reparaturkosten [€/Ballen] aus der Tabelle oben  
0,73 €/Ballen = 1,22 × 0,60 €/Ballen
- Stückkosten je Ballen = Fixk. / Ballen + korrigierte Reparaturk. / Ballen + variable Kosten für Netz je Ballen  
2,83 €/Ballen = 1,40 €/Ballen Reparaturen + 0,70 €/Ballen Netz

### Option 2: Ersatzinvestition

- Abschreibung = (Anschaffungswert – Restwert)/Nutzungsumfang  
2.900 €/Jahr = 29.000 € / 10 Jahre
- Zinssatz = Anschaffungswert • 0,5 • Zinssatz  
580 €/Jahr = 29.000 € • 0,5 • 0,04
- Fixe Kosten = 2.900 €/Jahr + 580 €/Jahr = 3.480 €/Jahr
- Fixe Stückkosten = 3.480 €/Jahr / 2 200 Ballen/Jahr = 1,58 €/Ballen
- Stückkosten je Ballen  
2,88 €/Ballen = 1,58 €/Ballen Fixkosten + 0,60 €/Ballen Reparaturen + 0,70 €/Ballen Netz

### Fazit

Wird die vorhandene Maschine weitergenutzt statt eine neue anzuschaffen, ist zwar mit höheren Reparaturkosten zu rechnen. Trotzdem sind die Kosten je Ballen, die mit der vorhandenen Maschine produziert werden, niedriger, da die neue Maschine höhere fixe Kosten aufweist.

## 4.2 Kalkulation von Arbeitsverfahren in der Pflanzenproduktion

### 4.2.1 Grundlagen der Arbeitsverfahrenskostenkalkulation

Um von den Maschinenkosten z. B. für einen Traktor und einen Pflug auf die Kosten für das Pflügen mit diesen beiden Maschinen zu kommen, werden diese Maschinen und der entsprechende Arbeitszeitaufwand miteinander kombiniert. Dieser Arbeitszeitaufwand variiert je nach Schlaggröße und je nach Zugkraft des Traktors. Das Pflügen wird als ein Arbeitsverfahren bezeichnet, da hier Maschinen, Arbeitszeiten und Mengen nachvollziehbar und wiederholbar miteinander kombiniert werden. Die Kosten der einzelnen Komponenten werden in den Arbeitserledigungskosten des Arbeitsverfahrens zusammengefasst.

Zur Kalkulation der Lohn- und Maschinenkosten muss der im jeweiligen Arbeitsverfahren notwendige Einsatzumfang in Nutzungseinheiten (Maschinenstunden, Arbeitskraftstunden, Ballen, Hektar etc.) ermittelt werden. Da die Kosten der eingesetzten Maschinen mit unterschiedlichen Nutzungseinheiten erfasst werden, müssen sie im Rahmen der Arbeitsverfahrenskalkulation auf eine einheitliche Bezugsgröße gebracht werden. In der Abbildung 2 sind als Beispiel die Maschinenkosten des Arbeitsverfahrens Rundballen Pressen dargestellt. Da die Maschinenkosten für den Traktor in €/h angegeben werden, die für die Rundballenpresse aber in €/Ballen, ist für den Traktor eine Einsatzzeit je ha anzugeben. Für die Rundballenpresse ist analog über eine Zwischenrechnung mit dem Ertrag je Hektar die Anzahl Ballen je ha zu ermitteln. So lassen sich für das Arbeitsverfahren Rundballen pressen die Maschinenkosten für die Kombination des Traktors mit der Rundballenpresse ermitteln.

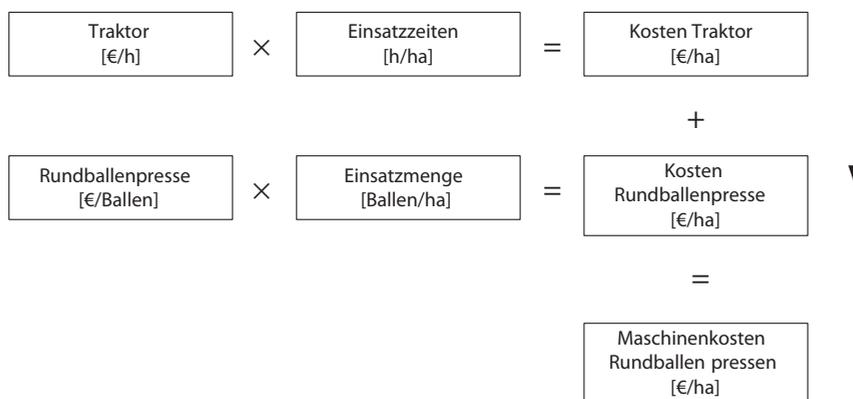


Abb. 2: Maschinenkosten eines Arbeitsverfahrens am Beispiel Rundballen pressen

Aufbauend auf den Tabellen im Teil II „Maschinen und Anlagen“, in denen die fixen und variablen Maschinenkosten ausgewiesen sind, werden im Teil IV „Arbeitsverfahren der Pflanzenproduktion“ mehrere Maschinen miteinander zu Arbeitsverfahren kombiniert. In diesem Kapitel werden die Maschinenkosten in €/ha sowie der Arbeitszeitbedarf in AKh/ha für Arbeits-

verfahren der Pflanzenproduktion angegeben. Entsprechende Angaben für die Arbeitsverfahren der Tierhaltung werden in zukünftigen Datensammlungen möglich sein.

Die Arbeiterledigungskosten der einzelnen Arbeitsverfahren werden in der Datensammlung „Ökologischer Landbau“ nicht einzeln ausgewiesen. Die Arbeiterledigungskosten der Produktionsverfahren des Pflanzenbaus und der Tierhaltung hingegen werden in den Teilen V „Pflanzliche Erzeugung“ und VI „Tierische Erzeugung“ aufgezeigt. Im Produktionsverfahren sind alle Arbeitsverfahren zusammengefasst, die benötigt werden, um ein Produkt zu erzeugen. Z. B. ist das Arbeitsverfahren Pflügen ein Teil des Produktionsverfahrens Winterweizen als Backweizen.

#### 4.2.2 Anwendungen der Arbeitsverfahrenskalkulation

Werden die Kalkulation der Arbeiterledigungskosten auf der Ebene von Arbeitsverfahren berechnet und die eigenen Bedingungen hinsichtlich Mechanisierung und Maschinenauslastung berücksichtigt, können folgende Fragen beantwortet werden:

- Vergleich eines Angebots vom Lohnunternehmer mit den Arbeiterledigungskosten bei Eigenmechanisierung

Werden die Arbeiterledigungskosten der eigenen Maschine mit den Mietpreisen für Maschinen, wie sie im Teil III aufgeführt sind, verglichen, kann die Entscheidung getroffen werden, ob die Eigen- oder die Fremdmechanisierung sinnvoller ist.

- Vergleich der Arbeiterledigungskosten von Verfahrensalternativen

Im Beispiel 3 wird gezeigt, wie eine Entscheidung zwischen zwei alternativen Maschinen, die sich hinsichtlich der Leistungsfähigkeit unterscheiden, mit Hilfe der Kalkulation der Arbeiterledigungskosten getroffen werden kann.

- Kapazitätsplanung

Im Rahmen der Kapazitätsplanung wird ermittelt, ob mit dem jeweiligen Verfahren in der verfügbaren Zeit die gegebene Arbeitsmenge bewältigt werden kann (Beispiel 4). Weiterhin dient die Kapazitätsplanung auf Jahresebene dem Vergleich mit dem für den wirtschaftlichen Einsatz eigener Maschinen notwendigen Mindesteinsatzumfang (Beispiel 5).

### Beispiel 3: Verfahrensvergleich – Rundballen pressen und wickeln versus Press-Wickelkombination

Anhand der Arbeiterledigungskosten pro Ballen Wickelsilage sollen die Arbeitsverfahren Anwelkgut pressen und wickeln in zwei Arbeitsgängen (Verfahren I) mit dem Verfahren Press-Wickelkombination (Verfahren II) für einen 2-Hektar-Schlag mit 4,1 t Ertrag verglichen werden.

#### Verfahren I: Anwelkgut pressen und wickeln in zwei Arbeitsgängen

Anwelkgut bergen mit Rundballenpresse

Arbeitsbreite m	Menge t/ha	Teilarbeit	Traktor kW	2 ha				20 ha					
				Zeit AKh/ha	Leistung ha/h	Diesel l/ha	Maschinenkosten fix €/ha	variabel €/ha	Zeit AKh/ha	Leistung ha/h	Diesel l/ha	Maschinenkosten fix €/ha	variabel €/ha
Ballendurchmesser 1,2 m; ohne Wickeleinrichtung; 675 kg/Ballen													
6,1	2,9	FA	54	0,42	3,45	3,1	5,83	9,23	0,32	3,85	2,8	5,32	8,39
	4,1	FA	54	0,44	3,33	3,4	7,45	11,40	0,34	3,7	3,1	6,94	10,55
	7,1	FA	54	0,48	2,94	4,3	11,49	16,91	0,37	3,33	4,0	10,99	16,09
	10	FA	54	0,51	2,70	5,2	15,40	22,23	0,41	3,03	4,9	14,91	21,43

(siehe Seite 191)

#### Rundballen wickeln

Arbeitsbreite m	Menge t/ha	Teilarbeit	Traktor kW	2 ha				20 ha					
				Zeit AKh/ha	Leistung ha/h	Diesel l/ha	Maschinenkosten fix €/ha	variabel €/ha	Zeit AKh/ha	Leistung ha/h	Diesel l/ha	Maschinenkosten fix €/ha	variabel €/ha
Ballendurchmesser 1,2 m; 675 kg/Ballen													
6,1	2,9	FA	54	0,54	2,78	1,9	4,79	22,72	0,37	3,03	1,5	3,96	21,41
	4,1	FA	54	0,58	2,50	2,1	5,88	30,62	0,41	2,7	1,7	5,06	29,32
	7,1	FA	54	0,69	1,96	2,6	8,63	50,39	0,53	2,13	2,2	7,83	49,12
	10	FA	54	0,80	1,64	3,0	11,28	69,46	0,64	1,75	2,6	10,51	68,25

(siehe Seite 191)

#### 1. Schritt: Kalkulation des Arbeitszeitbedarfs

0,44 AKh/ha Rundballen pressen + 0,58 AKh/ha Rundballen wickeln = 1,02 AKh/ha

#### 2. Schritt: Kalkulation der Maschinenkosten

Fixe Kosten: 7,45 €/ha Rundballen pressen + 5,88 €/ha Rundballen wickeln = 13,33 €/ha

Variable Kosten: 11,40 €/ha Rundballen pressen + 30,62 €/ha Rundballen wickeln = 42,02 €/ha

#### 3. Schritt: Kalkulation der Arbeiterledigungskosten

1,02 AKh/ha • 15 €/AKh + 13,33 €/ha + 42,02 €/ha = 70,65 €/ha

#### 4. Schritt: Kalkulation der Stückkosten

4,1 t/ha / 0,675 t/Ballen = 6 Ballen/ha

70,65 €/ha / 6 Ballen/ha = 11,78 €/Ballen

Fortsetzung nächste Seite

## Fortsetzung Beispiel 3

## Verfahren II: Press-Wickelkombination

## Anwelkgut bergen mit Rundballenpresse

Arbeitsbreite m	Menge t/ha	Teilarbeit	Traktor kW	2 ha					20 ha				
				Zeit AKh/ha	Leistung ha/h	Diesel l/ha	Maschinenkosten fix variabel €/ha €/ha		Zeit AKh/ha	Leistung ha/h	Diesel l/ha	Maschinenkosten fix variabel €/ha €/ha	
Ballendurchmesser 1,2 m; mit Wickeleinrichtung; 675 kg/Ballen													
6,1	2,9	FA	83	0,49	3,45	4,3	13,18	28,64	0,34	3,85	3,7	11,96	27,20
	4,1	FA	83	0,50	3,33	4,6	17,06	38,17	0,36	3,7	4,0	15,85	36,72
	7,1	FA	83	0,54	2,94	5,3	26,77	61,93	0,40	3,33	4,8	25,58	60,52
	10	FA	83	0,58	2,70	6,3	36,15	85,02	0,44	3,03	5,7	34,99	83,64

(siehe Seite 191)

## 1. Schritt: Kalkulation des Arbeitszeitbedarfs

0,50 AKh/ha Rundballen pressen und wickeln

## 2. Schritt: Kalkulation der Maschinenkosten

Fixe Kosten: 17,06 €/ha

Variable Kosten: 38,17 €/ha

## 3. Schritt: Kalkulation der Arbeitserledigungskosten

 $0,5 \text{ AKh/ha} \cdot 15 \text{ €/AKh} + 17,06 \text{ €/ha} + 38,17 \text{ €/ha} = 62,73 \text{ €/ha}$ 

## 4. Schritt: Kalkulation der Stückkosten

 $4,1 \text{ t/ha} / 0,675 \text{ t/Ballen} = 6 \text{ Ballen/ha}$  $62,73 \text{ €/ha} / 6 \text{ Ballen/ha} = 10,46 \text{ €/Ballen}$ 

## Fazit

Das Verfahren II, Press-Wickelkombination, ist hinsichtlich der Arbeitserledigungskosten günstiger.

## Beispiel 4: Kapazitätsplanung – Verfahren Anwelkgut bergen mit Press- Wickelkombination

Arbeitsverfahren: Anwelkgut bergen mit Press-Wickelkombination, 6,1 m; Ertrag 4,1 t

Zeitraum: Mai 1 – September 1

Region: Westerwald (Höhe über NN 300–500 m)

Durchschnittliche Schlaggröße: 2 Hektar

1. Schritt: Ermittlung des Arbeitszeitbedarfs für eine Arbeitsbreite von 6,1 m und einen durchschnittlichen Ertrag von 4,1 t. 0,50 Akh/ha Rundballen pressen und wickeln (vergleiche Tabelle unter Beispiel 1)

2. Schritt: Bestimmung des Klimagebiets

Region	Höhe ü. NN m	Gebiet
Westerwald	unter 300	5
	300–500	3
	über 500	2

Die Region liegt im Klimagebiet 3 (siehe Seite 231)

Fortsetzung nächste Seite

## Fortsetzung Beispiel 4

## 3. Schritt: Bestimmung der Anspruchsstufe für das Arbeitsverfahren «Anwelkgut bergen»

Anspruchsstufe	Feldarbeiten
1	Ernte von Getreide, Klee, Grassamen, Leguminosen, Ölfrüchten und Raufutter
2	Ernte von Hackfrüchten und Mais, Grundbodenbearbeitung vor der Aussaat, Saatbettbearbeitung, Saat (Pflanzen), Walzen vor und nach der Saat, Mineraldünger streuen, mechanische Pflegearbeiten, Pflanzenschutzarbeiten
3	Pflügen zu Winterfurche, Einarbeiten von Ernterückständen und Zwischenfrüchten, Stopfelbearbeitung, organischen Dünger ausbringen

(siehe Seite 232)

Das Arbeitsverfahren „Anwelkgut bergen mit Press-Wickelkombination“ kann der Anspruchsstufe 1 zugeordnet werden.

## 4. Schritt: Bestimmung der verfügbaren Feldarbeitstage

Annahme: Mahd erfolgt ohne Aufbereiter

Halbmonat	Klimagebiet											
	1		2		3		4		5		6	
	m	o	m	o	m	o	m	o	m	o	m	o
mit/ohne Aufbereitung												
Anzahl der verfügbaren Feldarbeitstage												
Anweltsilage												
MAI1	1	0	2	1	3	2	3	3	3	2	4	3
MAI2	2	1	3	2	3	2	4	3	4	3	4	3
JUN1	3	3	4	3	5	4	5	5	6	5	7	6
JUN2	3	3	4	4	5	4	7	6	6	6	7	6
JUL1	5	4	6	5	6	5	8	7	7	7	8	7
JUL2	4	3	5	5	5	5	7	7	8	7	8	7
AUG1	5	4	6	6	7	7	8	7	8	8	8	8
AUG2	4	3	5	5	6	5	7	6	7	6	8	7
SEP1	2	2	4	4	5	4	6	6	6	5	6	6

(siehe Seite 235)

Es stehen im Klimagebiet 3 von Mai 1 bis September 1 insgesamt 38 Feldarbeitstage zur Verfügung.

## 5. Schritt: Bestimmung der verfügbaren Feldarbeitsstunden

38 Feldarbeitstage à 8 Stunden = 304 h/a

## 6. Schritt: Kalkulation der maximalen Kapazität

$304 \text{ h/a} / 0,5 \text{ AKh/ha} = 608 \text{ ha/a}$  im Zeitraum Mai 1 bis September 1

$(608 \text{ ha/a} \cdot 4,1 \text{ t/ha}) / 0,675 \text{ t/Ballen} = 3693 \text{ Ballen/a}$

## Fazit

Bei voller Ausnutzung der verfügbaren Feldarbeitstage können mit dem beschriebenen Verfahren 3693 Ballen Silage gepresst und gewickelt werden.

### 4.3 Kalkulation des Mindesteinsatzumfangs

#### Anlässe der Kalkulation des Mindesteinsatzumfangs

Der Mindesteinsatzumfang wird ermittelt, um die Wirtschaftlichkeit einer Investition in eine Maschine zu kalkulieren.

Dabei wird der Einsatzumfang einer Maschine ermittelt, bei dem die Stückkosten eines Arbeitsverfahrens (Kosten des Pflügens je Hektar, Kosten des Ballenpressens je Ballen) bei Eigenmechanisierung genau den Kosten beim überbetrieblichen Maschineneinsatz entsprechen. Daher wird die Kennzahl Mindesteinsatzumfang auch oft als Rentabilitätsschwelle einer Investition bezeichnet. Liegt der Einsatzumfang unterhalb der Rentabilitätsschwelle, ist es günstiger auf überbetriebliche Arbeitserledigung zurückzugreifen. Liegt der geplante Einsatzumfang oberhalb der Rentabilitätsschwelle, ist die Arbeitserledigung mit eigenen Maschinen günstiger.

Für die Kalkulation des Mindesteinsatzumfangs ist die Kostenkalkulation für die eigene Maschine notwendig. Dazu müssen folgende Daten bekannt sein (vgl. Kapitel 4.1 Grundlagen der Kostenkalkulation für der Maschinen-, Anlagen-, Gebäude- und Arbeitskräfte:

- Anschaffungswert (= Neupreis)
- Nutzungsumfang nach Zeit
- Reparaturkosten
- Arbeitsverfahrensspezifische Betriebsstoffkosten

Bezüglich des überbetrieblichen Maschineneinsatzes müssen folgende Daten bekannt sein:

- Preis für die Dienstleistung oder
- Mietpreis für die Maschine

#### Methode der Kalkulation des Mindesteinsatzumfangs

Werden die fixen Kosten einer Maschine durch den Preis für die Dienstleistung abzüglich der variablen Kosten dividiert, ergibt sich daraus der erforderliche Mindesteinsatzumfang pro Jahr (Beispiel 5).

Hintergrund der Kalkulation ist die Annahme, dass die fixen Kosten, die bei der Investition in eine Maschine anfallen, durch deren Einsatz erwirtschaftet werden müssen. Maßstab für die Leistung pro Nutzungseinheit ist dabei der Preis für die Dienstleistung bzw. den Mietpreis für eine vergleichbare Maschine. Der Mindesteinsatzumfang gibt nun an, wie hoch die Auslastung sein muss, damit die fixen Kosten der Maschine über die Differenz aus dem Preis für die Dienstleistung und den variablen Kosten genau gedeckt sind.

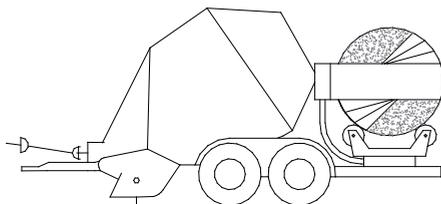
<b>Kalkulation des Mindesteinsatzumfangs</b>	
Mindesteinsatzumfang =	$\frac{\text{Fixkosten}_{\text{eigene Maschine}}}{\text{Preis für Dienstleistung} - \text{variable Kosten}_{\text{eigene Maschine}}}$

### Beispiel 5: Mindesteinsatzumfang einer Press-Wickelkombination

Im Folgenden soll die Kalkulation des Mindesteinsatzumfangs am Beispiel einer Press-Wickelkombination in der Grassilageernte kalkuliert werden.

#### 1. Schritt: Ermittlung der Fixkosten der Press-Wickelkombination

Maschinenart Maschinentyp	Preis	Nutzungsumfang		Fixe Kosten		Variable Kosten		Be- triebs- stoffe
		Zeit	Leistung	gesamt	Ab- schreib.	gesamt	Reparatur	
Maschinengröße	€	a	Ballen	€/a		€/Ballen		
Rundballenpresse mit Wickler								m Netz/ Ballen 11
Art der Presskammer: f-fest, v-variabel; Durchmesser; Presseinrichtung: W-Wal- zen, R-Riemen; Position Wickleinrichtung								m Folien/ Ballen
f; 1,2 m; W; angehängt	52.000	10	35000	6.240	5.200	5,05	0,75	75
v; 1,2–1,5 m; W; angehängt	55.000	10	35000	6.600	5.500	5,10	0,80	75
v; 1,2–1,5 m; R; angehängt	60.000	10	35000	7.200	6.000	5,15	0,85	75
f; 1,2 m; W; aufgebaut	55.000	10	35000	6.600	5.500	5,10	0,80	75
v; 1,2–1,5 m; W; aufgebaut	62.000	10	35000	7.440	6.200	5,20	0,90	75
v; 1,2–1,5 m; R; aufgebaut	65.000	10	35000	7.800	6.500	5,25	0,95	75
f; 1,2 m; W; integriert	55.000	10	35000	6.600	5.500	5,10	0,80	75



(siehe Seite 105)

Die Fixkosten betragen 6.600 €/a

#### 2. Schritt: Ermittlung der variablen Kosten pro Ballen

Anwelkgut bergen mit Rundballenpresse

Ar- beits- breite m	Men- ge t/ha	Teil- ar- beit	Trak- tor kW	2 ha					20 ha				
				Zeit AKh/ha	Lei- stung ha/h	Diesel l/ha	Maschinenkosten fix €/ha	variabel €/ha	Zeit AKh/ha	Lei- stung ha/h	Diesel l/ha	Maschinenkosten fix €/ha	variabel €/ha
<b>Ballendurchmesser 1,2 m; mit Wickleinrichtung; 675 kg/Ballen</b>													
6,1	2,9	FA	83	0,49	3,45	4,3	13,18	28,64	0,34	3,85	3,7	11,96	27,20
	4,1	FA	83	0,50	3,33	4,6	17,06	38,17	0,36	3,7	4,0	15,85	36,72
	7,1	FA	83	0,54	2,94	5,3	26,77	61,93	0,40	3,33	4,8	25,58	60,52
	10	FA	83	0,58	2,70	6,3	36,15	85,02	0,44	3,03	5,7	34,99	83,64

(siehe Seite 191)

38,17 €/ha bei 4,1 t Ertrag pro Hektar

4,1 t/ha / 0,675 t/Ballen = 6,07 Ballen/ha

38,17 €/ha / 6,07 Ballen/ha = 6,29 €/Ballen

Fortsetzung nächste Seite

## Fortsetzung Beispiel 5

### 3. Schritt: Ermittlung des Preises für die Dienstleistung Silageballen wickeln

Maschine, Gerät, Arbeit	Maschine, Gerät	Komplettarbeit (Traktor, Maschine, Fahrer)
Futterernte	€/ha	€/Ballen
Ballen pressen und wickeln, rund oder eckig, mit Folie		9,00–18,00

(siehe Seite 135)

### 4. Schritt: Kalkulation des Mindesteinsatzumfangs in Abhängigkeit des Preises für die Dienstleistung

$$6.600 \text{ €/a} / (9,00 \text{ €/Ballen} - 6,29 \text{ €/Ballen}) = 2435 \text{ Ballen/a}$$

$$6.600 \text{ €/a} / (18,00 \text{ €/Ballen} - 6,29 \text{ €/Ballen}) = 564 \text{ Ballen/a}$$

### 5. Schritt: Kalkulation des Mindesteinsatzumfangs in Abhängigkeit des Preises für die Dienstleistung bei Berücksichtigung des Lohnansatzes

Kalkulation des Lohnansatzes pro Ballen

$$(0,5 \text{ AKh/ha} / 6,07 \text{ Ballen/ha}) \cdot 15 \text{ €/AKh} = 1,24 \text{ €/Ballen}$$

Kalkulation des Mindesteinsatzumfangs

$$6.600 \text{ €/a} / (9,00 \text{ €/Ballen} - 6,29 \text{ €/Ballen} - 1,24 \text{ €/Ballen}) = 4490 \text{ Ballen/a}$$

$$6.600 \text{ €/a} / (18,00 \text{ €/Ballen} - 6,29 \text{ €/Ballen} - 1,24 \text{ €/Ballen}) = 630 \text{ Ballen/a}$$

### 6. Schritt: Vergleich des Mindesteinsatzumfang mit dem möglichen Nutzungsumfang

Die Kalkulation der Kapazität hat gezeigt, dass mit dem beschriebenen Verfahren 3 693 Ballen gepresst und gewickelt werden können (vgl. Beispiel 4). Beim niedrigen Angebotspreis liegt der erforderliche Mindesteinsatzumfang mit 4 490 Ballen/a weit über der möglichen Kapazität.

### 7. Schritt: Kalkulation der Stückkosten

Bei einem Einsatzumfang von 3 693 Ballen ergeben sich folgende Stückkosten für die eigene Mechanisierung:  
 $(6.600 \text{ €/a} / 3693 \text{ Ballen/ Jahr}) + 6,29 \text{ €/Ballen} + 1,24 \text{ €/Ballen} = 9,32 \text{ €/Ballen}$

### Fazit

Bei einem Angebotspreis vom Lohnunternehmer von 9,00 €/Ballen lohnt sich die Investition in eine eigene Mechanisierung selbst bei vollständiger Ausnutzung der verfügbaren Feldarbeitstage (3 693 Ballen pro Jahr) nicht.

Ab einem Angebotspreis vom Lohnunternehmer von 9,32 €/Ballen und höher ist bei voller Ausnutzung der verfügbaren Feldarbeitstage (3 693 Ballen pro Jahr) die Eigenmechanisierung wettbewerbsfähig.

Mit steigendem Preis der Alternativen Zukauf als Dienstleistung oder Maschinenmiete sinkt der für den wirtschaftlichen Einsatz einer eigenen Maschine notwendige Mindesteinsatzumfang.

## 4.4 Leistungs-Kostenrechnung für Produktionsverfahren

### Leistungs-Kostenrechnungen als Betriebsführungsinstrument

Die Leistungs-Kostenrechnung ist ein Betriebsführungsinstrument, das sowohl zur Nachkalkulation vergangener Rechnungsperioden, als auch zur Planung von Produktionsverfahren und der Ermittlung lang- und kurzfristiger Preisuntergrenzen dient.

Die Leistungs-Kostenrechnungen, die für ausgewählte Produktionsverfahren der pflanzlichen und tierischen Produktion in den Teilen V und VI aufgeführt werden, dienen der Produktionsplanung. Zu diesem Zweck wird die betriebswirtschaftliche Methode der Teilkostenrechnung eingesetzt. In der Teilkostenrechnung werden im Unterschied zur Vollkostenrechnung ausschließlich Kosten berücksichtigt, die einem Verfahren unmittelbar zugeordnet werden können (Einzelkosten). Für die kurz- bis mittelfristige Produktionsplanung auf Produktionsverfahrensebene liefert die Teilkostenrechnung ohne Berücksichtigung der betrieblichen Gemeinkosten alle entscheidungsrelevanten Kennzahlen.

Vollkostenrechnungen werden in dieser Datensammlung nicht beschrieben. Sie umfassen zusätzlich die betrieblichen Gemeinkosten, die zwar vom Betrieb getragen werden müssen, die aber in ihrer Höhe nicht direkt von den Produktionsverfahren beeinflusst werden. Die Gemeinkosten werden in Vollkostenrechnungen über verschiedene Schlüsselssysteme auf die einzelnen Verfahren und Produkte umgelegt. Eine Auswahl der Gemeinkosten ist in Teil VII Betriebliche Kennwerte dargestellt.

### Kostenstruktur der landwirtschaftlichen Produktion

Die Kostengliederung der Produktionsverfahren, die der vorliegenden KTBL-Datensammlung „Ökologischer Landbau“ zugrunde liegt, ist in Abbildung 3 dargestellt.

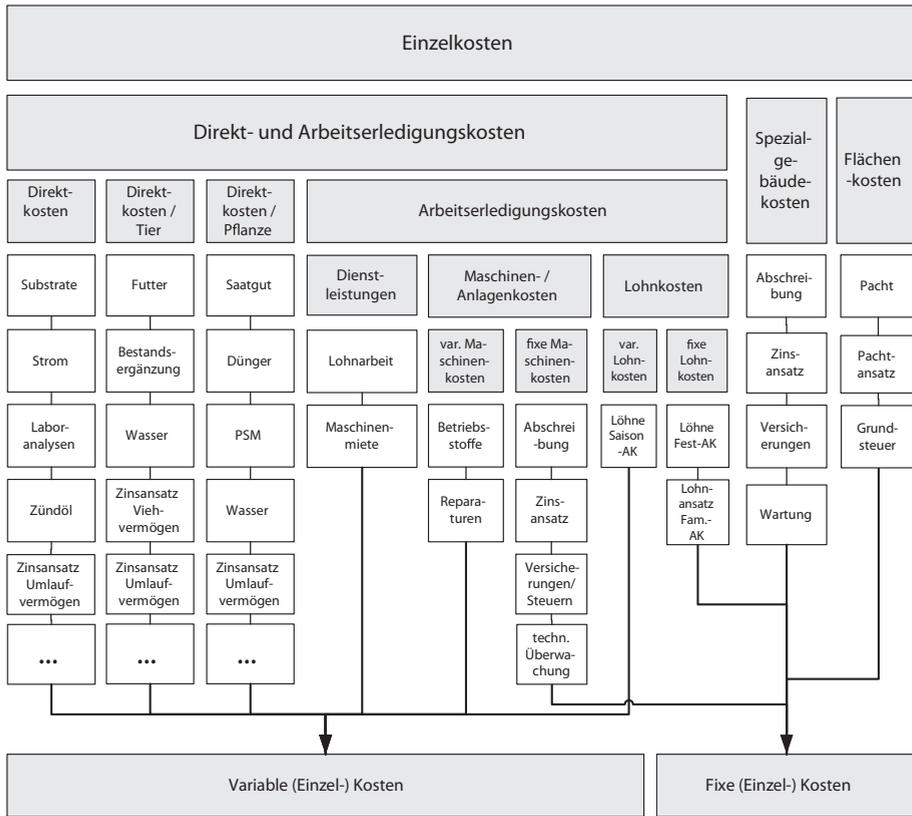


Abb. 3: Kostengliederung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren

Die variablen Kosten ändern sich mit dem Produktionsumfang (Fläche, Tiere etc.). Die fixen Kosten eines Produktionsverfahrens entstehen durch die Bereitstellung der Produktionskapazitäten Gebäude, Maschinen, Lieferrechte und Arbeit.

Die Direktkosten als Teilmenge der variablen Kosten resultieren aus dem Verbrauch von Betriebsmitteln und Dienstleistungen im Produktionsprozess. Betriebsstoffe, Betriebsmittel und Dienstleistungen, die im Zusammenhang mit der Durchführung von Arbeitsverfahren stehen, werden jedoch zu den Arbeiterledigungskosten gezählt. Die Direktkosten der Produktionsverfahren der Pflanzenproduktion und der Tierhaltung werden zu verschiedenen Betriebsmittelgruppen zusammengefasst (Abb. 3). Betriebsmittel sind Stoffe, die direkt bei der Erzeugung von Pflanzen oder Tieren (z. B. Dünge- und Futtermittel) verbraucht werden. Im Gegensatz zu den Betriebsstoffen, die beim Einsatz von Maschinen (z. B. Treib- und Schmierstoffe, Strom etc.) verbraucht werden.

Der Zinsansatz für das Umlaufvermögen wird zu den Direktkosten gezählt. Das Umlaufvermögen umfasst die Betriebsmittel und Dienstleistungen, die für eine bestimmte Periode, in der Regel bis zum Verkauf der Produkte, im jeweiligen Produktionsverfahren gebunden sind.

Die Arbeiterledigungskosten umfassen sämtliche Kosten für den Einsatz von Maschinen und Arbeitskräften. Zu den variablen Arbeiterledigungskosten werden die Kosten für Aushilfskräfte, Saisonarbeiter und die variablen Maschinenkosten gezählt.

Zu den fixen Arbeiterledigungskosten werden die Kosten für ständig beschäftigte Fremdarbeitskräfte (Löhne) und ständig mitarbeitende Familienarbeitskräfte (Lohnansatz) sowie die fixen Maschinenkosten gezählt.

Die Direkt- und Arbeiterledigungskosten können mit den weiteren unmittelbar einzelnen Produktionsverfahren zuzuordnenden Gebäude- und Flächenkosten zu den Einzelkosten zusammengefasst werden. Die Einzelkosten grenzen sich dabei von den Gemeinkosten ab, die auf betrieblicher Ebene entstehen und keinem Kostenträger (Produkt, Fläche, Tierplatz) eindeutig zuzuordnen sind.

In pflanzenbaulichen Produktionsverfahren können in der Regel die Flächenkosten unmittelbar zugeordnet werden. Diese sind jedoch weniger vom Produktionsverfahren als von der Region und weiteren verfahrensunspezifischen Bedingungen abhängig und werden daher in der Leistungs-Kostenrechnung nicht aufgeführt. Gebäudekosten in der Pflanzenproduktion, die in diesem Zusammenhang mit der Unterbringung von Maschinen entstehen (Maschinenhallen), besitzen Gemeinkostencharakter und werden daher nicht ausgewiesen. Landwirtschaftliche Spezialgebäude, die für ein Verfahren genutzt werden (Lagerhallen, Siloanlagen, Stallgebäude), zählen zu den Einzelkosten. Sie werden bei den tierischen Produktionsverfahren im Teil VI berücksichtigt.

Aus diesen Gründen werden für die pflanzenbaulichen Planungsbeispiele die Kosten bis zu den Direkt- und Arbeiterledigungskosten und für die tierischen Verfahren bis zu den Einzelkosten (inklusive Gebäudekosten) summiert ausgewiesen.

### **Kalkulation der ökonomischen Erfolgsgrößen**

Im Folgenden werden der stufige Aufbau der Leistungs-Kostenrechnung (Abb. 4) und die einzelnen ökonomischen Erfolgsgrößen erläutert.

Leistung	Direktkosten				Einzelkosten	Vollkosten
	Direktkosten freie Leistung	Variable Arbeiterledigungskosten				
	Deckungsbeitrag	Fixe Arbeiterledigungskosten			Gemeinkosten	
		Direkt- und arbeits-erledigungs-kostenfreie Leistung	(Spezial-) Gebäudekosten	Flächenkosten		
			Einzelkostenfreie Leistung			
			Kalkulatorischer Gewinnbetrag			

Abb. 4: Schema Leistungs-Kostenrechnung

- Leistung

Die Leistung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren ist der monetär bewertete Naturalertrag eines Produktionsverfahrens. Die monetäre Bewertung von marktgängigen Produkten erfolgt über den Marktpreis. Bei der Bewertung des Ertrags über monetäre Einheiten muss der Verkaufsort (€/t frei Hof oder €/t frei Erfassung) und das Vermarktungssystem (Großhandel oder Direktvermarktung) berücksichtigt werden.

Bei nicht oder nur bedingt marktgängigen Produkten (Gärreste, Silagen) erfolgt die Bewertung über einen internen Verrechnungssatz, der in allen Verfahren (z. B. Milchproduktion und Grassilageproduktion) mit dem gleichen Wert eingesetzt wird. Damit kann über die Kombination von verfahrensbezogenen Kennzahlen (Deckungsbeitrag etc.), unabhängig von der Höhe des internen Verrechnungspreises, eine Betriebszweigbewertung vorgenommen werden (Beispiel 6).

Der interne Verrechnungssatz kann sich bei nicht marktgängigen Produkten am Substitutionswert, also dem Preis eines wirkungsgleichen, marktgängigen Alternativprodukts orientieren. So kann zum Beispiel der Verrechnungspreis von Grassilage näherungsweise über den Marktpreis für Heu ermittelt werden, in dem die wertgebenden Inhaltsstoffe des Heus monetär bewertet und auf die Silage übertragen werden.

Die Bewertung von Wirtschaftsdüngern und Gärresten kann ebenfalls über den Substitutionswert erfolgen. Die Nährstoffe des Wirtschaftsdüngers werden dabei anhand der Nährstoffpreise in Handelsdüngemitteln bewertet. Die höheren Arbeiterledigungskosten der Wirtschaftsdüngerbringung gegenüber der mineralischen Düngung müssen jedoch in die Kalkulation eingehen.

- Direktkostenfreie Leistung

Die direktkostenfreie Leistung entspricht den Leistungen abzüglich aller Direktkosten. Die Kennzahl ist bei der Planung des Produktionsprogramms von Bedeutung. Mit einer Ausdehnung der Kultur verändert sich die direktkostenfreie Leistung proportional. Sie ist ertragsabhängig aber ergibt sich unabhängig von der Arbeitserledigung des Produktionsverfahrens. Sie ist damit unabhängig von Mechanisierung, Schlaggröße und Hof-Feld-Entfernung.

Die Kennzahl kann in arbeitswirtschaftlich ähnlichen Verfahren der Pflanzenproduktion zur Kalkulation der Wettbewerbsfähigkeit herangezogen werden (zum Beispiel Wintergersten- und Winterweizenproduktion). Weiterhin können einzelne Intensitätsstufen (Dünge-, Pflanzenschutz-, Fütterungsintensität) hinsichtlich der Leistungs-Kostendifferenz untersucht werden.

- Deckungsbeitrag

Der Deckungsbeitrag entspricht den Leistungen abzüglich der variablen Kosten. Die variablen Kosten entsprechen den Kosten, die direkt vom Umfang der Durchführung eines Verfahrens abhängen. Daher werden sie auch in Abgrenzung zu den Fixkosten beschäftigungsabhängige Kosten genannt. Eine Teilmenge der variablen Kosten sind die Direktkosten. Zusätzlich zu den Direktkosten müssen die variablen Kosten der Arbeitserledigung (Betriebsstoffe, Reparaturen, Aushilfslöhne) von der Leistung subtrahiert werden, um den Deckungsbeitrag zu erhalten.

Die Höhe des Deckungsbeitrags leitet sich von den Leistungen, den Direktkosten, den Kosten für Lohnarbeit, Leihmaschinen, Dienstleistungen und den variablen Kosten für die eigenen Maschinen ab. Der Deckungsbeitrag stellt den Betrag dar, der zur Deckung der fixen Einzel- und Gemeinkosten beiträgt und ist ein Maßstab für die relative Vorzüglichkeit von Produktionsverfahren bei konstanter Kapazitätsausstattung. Er ist vom Ertrag und von den technischen und standörtlichen Bedingungen der Arbeitserledigung abhängig; er ist unabhängig von der Auslastung der Maschinen und Anlagen.

Da bei der Deckungsbeitragsrechnung die fixen Maschinen- und Arbeitskosten nicht berücksichtigt werden, erlaubt sie keinen Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Produktionsverfahren unabhängig von den Besitzverhältnissen der Maschinen und der Entlohnungsform der Arbeitskräfte. Bei der Deckungsbeitragsrechnung gehen die gesamten Kosten der Arbeitserledigung durch den Lohnunternehmer, bei denen die Fixkosten seiner Maschinen im Preis enthalten sind, als variable Kosten ein. Die eigenen Maschinen hingegen schlagen nur mit ihren variablen Kosten zu Buche. Mit dem Preis für Dienstleistungen werden die Fixkosten der eingesetzten Maschinen des Lohnunternehmers entlohnt. Daher werden für Verfahren mit Eigenmechanisierung, bei denen in der Deckungsbeitragsrechnung keine Fixkosten, sondern lediglich die variablen Kosten der eigenen Maschinen kalkuliert werden, höhere Deckungsbeiträge ausgewiesen.

- Direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung

Diese Kennzahl erhält man, indem von der Marktleistung die Direktkosten und die fixen und variablen Arbeitserledigungskosten abgezogen werden. Die direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung trägt zur Deckung der verbleibenden fixen Einzel- und Gemeinkosten bei.

Die direkt- und arbeitserledigungskostenfreie Leistung dient durch die Berücksichtigung der fixen Kostenbestandteile der Bewertung im Rahmen der längerfristigen Produktions- und Investitionsplanung. Durch die Umlage der Fixkosten für Maschinen auf die Nutzungseinheit (Stallplatz, Hektar etc.) oder die produzierte Einheit, berücksichtigt die Kennzahl die Auslastung der Maschinen. Mit dieser Kennzahl ist ein Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Produktionsverfahren unabhängig von den Besitzverhältnissen der Maschinen und der Entlohnungsform der Arbeitskräfte möglich.

- Einzelkostenfreie Leistung

Die einzelkostenfreie Leistung ergibt sich aus den Leistungen abzüglich aller direkt einem Verfahren zuzuordnenden variablen und fixen Einzelkosten. Ergänzend zu den Direktkosten und den Kosten der Arbeitserledigung werden die Flächen- und Spezialgebäudekosten zu den Einzelkosten gezählt.

In der Tierhaltung sind die Stallgebäude klassische Spezialgebäude, die einzelnen Produkten unmittelbar zugeordnet werden können. Daher wird in den Produktionsverfahren der Tierhaltung im Teil VI die einzelkostenfreie Leistung ausgewiesen.

In der Pflanzenproduktion werden die Kosten von baulichen Anlagen, deren anteilige Nutzung über die Masse oder das Volumen des Ertrags auf die Fläche umgerechnet werden können, zu den Einzelkosten gezählt (Silos, Flachlager). Da dies bei Maschinenhallen nicht möglich ist, werden die Unterbringungskosten nicht verfahrensbezogen ausgewiesen, sondern zu den Gemeinkosten gezählt.

Flächenkosten in Form einer Pacht oder eines Pachtansatzes sind stärker von regionalen als von verfahrensspezifischen Bedingungen abhängig. Die Flächenkosten werden deshalb in den Leistungs-Kostenrechnungen der Pflanzenproduktion nicht berücksichtigt. Daher wird in der Pflanzenproduktion im Teil V die einzelkostenfreie Leistung nicht ausgewiesen.

- Kalkulatorischer Gewinnbeitrag

Der kalkulatorische Gewinnbeitrag wird berechnet in dem von der einzelkostenfreien Leistung die anteiligen Gemeinkosten abgezogen werden. Die Gemeinkosten müssen zunächst über Schlüssel auf die Produktionsverfahren umgelegt werden. In der Planungsrechnung auf Produktionsverfahrensebene sind die vor allem betriebs- und regionsabhängigen Gemeinkosten und damit auch der kalkulatorische Gewinnbeitrag nicht entscheidungsrelevant. Der kalkulatorische Gewinnbeitrag eines Produktionsverfahrens wird in den Leistungs-Kostenrechnungen dieser Datensammlung nicht ausgewiesen.

## 4.5 Kalkulation von Betriebszweigen

### Anlässe der Betriebszweigkalkulation

Landwirtschaftliche Produkte werden häufig in einem mehrstufigen Prozess erzeugt, in dem das Produkt eines Produktionsverfahrens als Betriebsmittel in ein folgendes (Veredelungs-) Produktionsverfahren eingeht. Eine solche vertikale Verkettung von Produktionsverfahren wird als Betriebszweig bezeichnet.

Beispiele für in Betriebszweigen vertikal gekoppelte Produktionsverfahren in der Landwirtschaft sind:

- Milcherzeugung auf der Basis von selbst erzeugtem Grundfutter
- Biogaserzeugung auf der Basis von selbst erzeugten Substraten
- Schweinemast auf der Basis von selbst erzeugten Ferkeln

Neben der vertikalen Verkettung, können Produktionsverfahren auch horizontal verknüpft sein (z. B. Weizen-, Raps- und Zuckerrübenproduktion im Betriebszweig Pflanzenproduktion).

Bei der Bewertung von Betriebszweigen müssen die Kennzahlen der konkreten Produktionsverfahren zusammengeführt werden. Die Bewertung kann dabei auf Basis der Kosten, der arbeitswirtschaftlichen Kennzahlen und der ökonomischen Erfolgsgrößen erfolgen.

In Betriebszweigen die vertikal verknüpft sind, erfolgt die Verbindung der Produktionsverfahren über interne Verrechnungspreise der wirtschaftseigenen Güter (Futtermittel, Substrate).

### Betriebszweigkalkulation mit internen Verrechnungspreisen

Bei dieser Methode werden die Produkte mit internen Verrechnungspreisen bewertet und in den einzelnen Produktionsverfahren entweder als Leistungen oder als Kosten ausgewiesen. Die internen Verrechnungspreise orientieren sich bei marktgängigen Produkten am Marktpreis und bei nicht marktgängigen Produkten am Substitutionswert.

### Anwendungen der Betriebszweigkalkulation

Die Bewertung der Betriebszweigen ist bei vertikal verbundenen Produktionsverfahren notwendig, da die ökonomischen Kennzahlen eines Produktionsverfahrens (z. B. Milchproduktion) zwar deutlich positiv sein können, die Kennzahlen des mit diesem Produktionsverfahren zwangsläufig verbundenen Produktionsverfahrens (z. B. Grobfutterproduktion) können das Ergebnis jedoch ins Gegenteil verkehren. Dies bedeutet konkret, dass flächengebundene Veredelungsverfahren, die mit Produktionsverfahren der Substrat- oder Futterproduktion verbunden sind, im Rahmen der Planung des Produktionsprogramms nicht isoliert betrachtet werden sollten.

Bei einem hohen internen Verrechnungspreis für das Grobfutter liefert das vorgelagerte Produktionsverfahren (kalkulatorisch) einen hohen Deckungsbeitrag; das Veredelungsverfahren hat dagegen einen niedrigen Wert.

Bei einem niedrigen internen Verrechnungspreis für das Grobfutter (evtl. Bewertung mit 0 €/t) liefert das vorgelagerte Produktionsverfahren (kalkulatorisch) einen niedrigen oder negativen Deckungsbeitrag; das Veredelungsverfahren hat dann einen hohen Wert.

Auf das ökonomische Ergebnis des gesamten Betriebszweigs hat die Höhe der internen Verrechnungspreise für wirtschaftseigene Güter aber keinen Einfluss (vgl. Beispiel 6).

### Beispiel 6: Kalkulation des Gesamtdeckungsbeitrags und der Stückkosten der Milchproduktion auf der Basis von Gras-, Rotklee-Gras-Gemenge-Silage, Wiesenheu und Wiesengras

1. Schritt: Bestimmung des Grobfutterbedarfs einer Kuh mit durchschnittlich 6000 kg Milch

#### Futterkosten

Kostenart	Einheit	Preis €/Einheit	Liegeboxenlaufstall				Tiefstreuastall	
			Festmist		Flüssigmist		Festmist	
			Sommerweide		befestigter Auslauf			
			Menge Einheit/ (TP • a)	Betrag €/ (TP • a)	Menge Einheit/ (TP • a)	Betrag €/ (TP • a)	Menge Einheit/ (TP • a)	Betrag €/ (TP • a)
<b>Grobfutter</b>								
Grassilage, kleebetont, 1. Schnitt, Beginn der Blüte, angewelkt	t	50	3,407	170,35	3,407	170,35	3,407	170,35
Rotklee-Gras-Gemenge- Silage, 1. Schnitt, in der Blüte, angewelkt	t	51	3,616	184,42	3,616	184,42	3,616	184,42
Wiesenheu, kleebetont, 1. Schnitt, vor der Blüte	t	105	0,334	35,04	0,3337	35,04	0,3337	35,04
Wiesengras, kleebetont, 1. Schnitt, Beginn der Blüte	t	27	13,11	353,97	13,11	353,97	13,11	353,97
<b>Summe Grobfutter</b>			<b>20,47</b>	<b>743,78</b>	<b>20,47</b>	<b>743,78</b>	<b>20,47</b>	<b>743,78</b>
<b>Mischfutter</b>								
Milchleistungsfutter	t	410	1,234	505,94	1,234	505,94	1,234	505,94
<b>Summe Mischfutter</b>			<b>1,234</b>	<b>505,94</b>	<b>1,234</b>	<b>505,94</b>	<b>1,234</b>	<b>505,94</b>
<b>Mineralfutter</b>								
Mineralfutter	kg	0,82	68,87	56,56	68,87	56,56	68,87	56,56
<b>Summe Mineralfutter</b>			<b>68,87</b>	<b>56,56</b>	<b>68,87</b>	<b>56,56</b>	<b>68,87</b>	<b>56,56</b>
<b>Summe Futterkosten</b>				<b>1.306,73</b>		<b>1.306,73</b>		<b>1.306,73</b>

(siehe Seite 516)

Fortsetzung nächste Seite

## Fortsetzung Beispiel 6

## 2. Schritt: Bestimmung der Grobfutter-Nettoerträge

## Erträge im Futterbau

Futtermittel	Trocken- massegehalt %	Ertragsniveau		
		niedrig	mittel t/ha	hoch
Silage von Grünland, kleebetont	35	15,8	22,9	27,2
Silage von Rotklee-Grasgemenge	35	20,0	28,6	34,3
Wiesenheu von Grünland, kleebetont	88	6,4	8,17	9,9
Wiesengras von Dauergrünland – Frischfutter	20	35,0	45,0	55,0

(Auszug aus verschiedenen Tabellen Seite 198, 401 und aus der Onlineanwendung)

Angegeben sind Erträge ohne Silierverluste. Diese werden mit 12 % angesetzt.

## 3. Schritt: Bestimmung des Flächenbedarfs unter Berücksichtigung der Silierverluste

Bei Silage und Wiesenheu wird jeweils nur der 1. Schnitt verfüttert. Deshalb ist in dieser Berechnung der Ertrag des 1. Schnitts berücksichtigt.

Silage von Grünland, kleebetont, 1. Schnitt  $3,416 \text{ t} / (6,6 \text{ t/ha} \cdot 0,88) = 0,587 \text{ ha/Tier}$

Silage von Rotklee-Grasgemenge, 1. Schnitt  $3,627 \text{ t} / (8,8 \text{ t/ha} \cdot 0,88) = 0,467 \text{ ha/Tier}$

Wiesenheu von Grünland, kleebetont, 1. Schnitt  $0,335 \text{ t} / 3,7 \text{ t/ha} = 0,090 \text{ ha/Tier}$

Wiesengras von Dauergrünland – Frischfutter  $13,15 \text{ t} / 45 \text{ t/ha} = 0,291 \text{ ha/Tier}$

## 4. Schritt: Bestimmung der (Einzel-) Deckungsbeiträge

Silage von Grünland, kleebetont – Anwelksilage, 4 Schnitte, Ladewagen, mittlerer Ertrag

Mechanisierung	67 kW				102 kW				200 kW				
	1	2	5	20	1	2	5	20	1	2	5	20	
Schlaggröße (ha)													
Leistung [€/ha]	1.082,40												
Hof-Feld-Entfernung 2 km													
Variable Kosten [€/ha]	463	418	387	376	237	224	213	208	229	215	202	196	
Deckungsbeitrag [€/ha]	620	665	696	707	846	859	870	875	854	868	881	887	

(siehe Onlineanwendung)

Silage von Rotklee-Grasgemenge – Anwelksilage, Ladewagen, mittlerer Ertrag

Mechanisierung	67 kW				102 kW				200 kW				
	1	2	5	20	1	2	5	20	1	2	5	20	
Schlaggröße (ha)													
Leistung [€/ha]	1.207,80												
Hof-Feld-Entfernung 2 km													
Variable Kosten [€/ha]	504	460	433	425	287	273	262	255	279	262	248	240	
Deckungsbeitrag [€/ha]	704	748	775	783	921	935	946	953	929	946	960	968	

(siehe Seite 396)

Fortsetzung nächste Seite

## Fortsetzung Beispiel 6

Wiesenheu von Grünland, kleebetont – Bodenheu, 3 Schnitte, Ballen, mittlerer Ertrag

Mechanisierung	67 kW				102 kW				200 kW			
Schlaggröße (ha)	1	2	5	20	1	2	5	20	1	2	5	20
Leistung [€/ha]	799,20											
Hof-Feld-Entfernung 2 km												
Variable Kosten [€/ha]	284	270	259	253	253	239	228	222	234	220	209	203
Deckungsbeitrag [€/ha]	516	530	541	547	547	561	571	577	566	580	591	596

(siehe Onlineanwendung)

Wiesengras von Dauergrünland – Frischfutter, Weide, 3 Schnitte, Ladewagen mittlerer Ertrag

Mechanisierung	67 kW				102 kW				200 kW			
Schlaggröße (ha)	1	2	5	20	1	2	5	20	1	2	5	20
Leistung [€/ha]	1.215,00											
Hof-Feld-Entfernung 2 km												
Variable Kosten [€/ha]	210	200	192	188	206	195	186	180	205	193	184	179
Deckungsbeitrag [€/ha]	1.005	1.015	1.023	1.027	1.010	1.021	1.030	1.035	1.011	1.022	1.031	1.037

(siehe Seite 404)

## Milchviehhaltung

Verfahrensbaustein	Liegeboxenlaufstall		Tiefstreustall
	Festmist Sommerweide	Flüssigmist befestigter Auslauf Tierplätze	Festmist
	120	202	64
<b>LEISTUNGS-KOSTENRECHNUNG</b>			
	<b>€/((TP • a)</b>		
Leistungen	2.867,28	2.867,28	2.867,28
Variable Kosten	2.118,08	2.231,67	2.362,41
Deckungsbeitrag	749,22	635,61	504,87

(siehe Seite 523)

Bei Silage und Wiesenheu wird jeweils nur der 1. Schnitt verfüttert. Deshalb ist in dieser Berechnung der Deckungsbeitrag des 1. Schnitts berücksichtigt, der über den Mengenanteil des 1. Schnitts ermittelt wird.

Silage von Grünland, kleebetont, 1. Schnitt  $0,587 \text{ ha}/(\text{TP} \cdot \text{a}) \cdot 192 \text{ €/ha} (665 \text{ €} \cdot 28,85\%) = 112,70 \text{ €}/(\text{TP} \cdot \text{a})$

Silage von Rotklee-Grasgemenge, 1. Schnitt  $0,467 \text{ ha}/(\text{TP} \cdot \text{a}) \cdot 230 \text{ €/ha} (748 \text{ €} \cdot 30,77\%) = 107,41 \text{ €}/(\text{TP} \cdot \text{a})$

Wiesenheu von Grünland, kleebetont, 1. Schnitt  $0,090 \text{ ha}/(\text{TP} \cdot \text{a}) \cdot 240 \text{ €/ha} (530 \text{ €} \cdot 45,29\%) = 21,60 \text{ €}/(\text{TP} \cdot \text{a})$

Wiesengras von Dauergrünland – Frischfutter  $0,291 \text{ ha}/(\text{TP} \cdot \text{a}) \cdot 1.015 \text{ €/ha} (1.050 \text{ €} \cdot 100\%) = 305,55 \text{ €}/(\text{TP} \cdot \text{a})$

Milchvieh, Liegeboxenlaufstall mit Auslauf, Flüssigmist  $635,61 \text{ €}/(\text{TP} \cdot \text{a})$

Fortsetzung nächste Seite

### Fortsetzung Beispiel 6

#### 5. Schritt: Bestimmung des Gesamtdeckungsbeitrags

$$635,61 \text{ €} + 112,70 \text{ €} + 107,41 \text{ €} + 21,60 \text{ €} + 305,55 \text{ €} = 1.182,87 \text{ €} \sim 1.183 \text{ €}$$

#### 6. Schritt: Bestimmung des Gesamtdeckungsbeitrags bei einem Verrechnungspreis des Grobfutters von 0 €/t

Bei einem internen Verrechnungspreis für das Grobfutter von 0 €/t entspricht der Deckungsbeitrag der Grobfutterproduktion den negativen variablen Kosten:

Silage von Grünland, kleebetont, 1. Schnitt	$0,587 \text{ ha}/(\text{TP} \cdot \text{a}) \cdot 121 \text{ €/ha} = 71,03 \text{ €/}(\text{TP} \cdot \text{a})$
Silage von Rotklee-Grasgemenge, 1. Schnitt	$0,467 \text{ ha}/(\text{TP} \cdot \text{a}) \cdot 142 \text{ €/ha} = 66,31 \text{ €/}(\text{TP} \cdot \text{a})$
Wiesenheu von Grünland, kleebetont, 1. Schnitt	$0,091 \text{ ha}/(\text{TP} \cdot \text{a}) \cdot 122 \text{ €/ha} = 10,98 \text{ €/}(\text{TP} \cdot \text{a})$
Wiesengras von Dauergrünland – Frischfutter, 1. Schnitt	$0,292 \text{ ha}/(\text{TP} \cdot \text{a}) \cdot 200 \text{ €/ha} = 48,02 \text{ €/}(\text{TP} \cdot \text{a})$

Der Deckungsbeitrag der Milchproduktion erhöht sich um die Grobfutterkosten, da diese mit dem Preis von 0 €/t in die Kalkulation eingehen:

$$635,61 \text{ €} + 743,78 \text{ €} = 1.379,39 \text{ €}$$

Der Gesamtdeckungsbeitrag errechnet sich dann wie folgt:

#### Fazit

Die Höhe des Gesamtdeckungsbeitrags ist in beiden Betrachtungsweisen gleich, d. h. der gesamte Deckungsbeitrag eines Betriebszweiges (vertikale Verknüpfung) ist unabhängig von der Höhe der internen Verrechnungspreise für wirtschaftseigene Güter.