



**Kosten von Maschinen, Geräten
und Betriebsvorrichtungen**

**Ströbel,
Schuh**

1 Allgemeine Grundsätze

- 1.1 Gliederung der Kosten dauerhafter Betriebsmittel
- 1.2 Absetzung für Abnutzung (AfA, Abschreibung)
- 1.3 Zinsanspruch

2 Kosten von Maschinen, Geräten und Betriebsvorrichtungen

- 2.1 Die Abschreibungsschwelle
- 2.2 Feste Kosten
 - 2.2.1 Abschreibung (bei unterschwelliger Nutzung)
 - 2.2.2 Zinsanspruch
 - 2.2.3 Unterbringung
 - 2.2.4 Versicherung, Steuern, Gebühren
 - 2.2.5 Praxis-Tipp
- 2.3 Variable Kosten
 - 2.3.1 Abschreibung (bei überschwelliger Nutzung)
 - 2.3.2 Reparatur
 - 2.3.3 Wartung
 - 2.3.4 Betriebsstoffe, Verbrauchsmaterial, Hilfsstoffe
- 2.4 Beispielhafte Maschinenkostenrechnungen
- 2.5 Verfahrenskosten, Vergleichskosten und Mindesteinsatz
 - 2.5.1 Verfahrenskosten
 - 2.5.2 Vergleichskosten
 - 2.5.3 Mindestauslastung von Maschinen

1 Allgemeine Grundsätze

Dauerhafte Betriebsmittel umfassen jene Vermögensgegenstände, die dem Betrieb längerfristig (>1Jahr) zur Nutzung zur Verfügung stehen. Dazu gehören Grund und Boden, Bodenverbesserungen (Meliorationen), Dauerkulturen, Gebäude und bauliche Anlagen sowie Maschinen, Geräte u. Betriebsvorrichtungen.

1.1 Gliederung der Kosten dauerhafter Betriebsmittel

Kosten sind definiert als "Wertverzehr" von Gütern und Dienstleistungen zur Erstellung betrieblicher Leistungen.

Der wirtschaftliche Einsatz dauerhafter Betriebsmittel verursacht Kosten. Nach ihrer Nutzungsabhängigkeit werden grundsätzlich unterschieden:

Feste Kosten ⇔ Variable Kosten
(nutzungsunabhängig) (nutzungsabhängig)

Hier wird unterschieden, wie Kosten sich bei zunehmendem oder abnehmendem Einsatzumfang (abhängig von der Nutzung) entwickeln. Ändern sich die Kosten bei unterschiedlichem Einsatzumfang, so spricht man von variablen Kosten.

Beispiel variable Kosten: Wenn ein Traktor mit 80 kW Leistung 1 Stunde eingesetzt wird, verbraucht er z.B. 11 Liter Diesel. Wird er 2 Stunden eingesetzt verbraucht er 22 Liter - die Kosten steigen in Abhängigkeit vom Einsatzumfang: sie sind veränderlich = variabel. Dagegen gibt es Kosten, die sich durch den Einsatzumfang nicht ändern. Ein Beispiel ist die Steuer für ein Kraftfahrzeug. Unabhängig von der gefahrenen Kilometerleistung ist die Steuer gleich oder eben "fest". Es sind feste Kosten.

Die folgende Übersicht zeigt welche Arten von Kosten bei den verschiedenen Betriebsmitteln üblicherweise anzutreffen sind.

Übersicht 1: Gliederung der Kosten dauerhafter Betriebsmittel

	Boden	Melior.	Dauerk.	Geb.	Masch./ Geräte
Feste Kosten (nutzungsunabhängig):					
- Abschreibung (bei unterschwelliger Nutz. v. Maschinen, Geräten)	1)	(X)	X	X	(X)
- Zinsanspruch (Finanzierungskosten)	X	X	X	X	X
- ggf. Versicherung, Steuern, Gebühren	X		(X)	X	X
- ggf. Unterbringung (von Maschinen/Geräten)					X
- Unterhalt, Instandhaltung von Gebäuden, Melior., Dauerkult.		X	X	X	
Variable Kosten (nutzungsabhängig):					
- Reparaturen (bei Gebäuden i.d.R. den festen Kosten zugeschlagen)				(X)	X
- Wartung (wird oft den Gemeinkosten des Betriebes zugeschlagen)					(X)
- ggf. Betriebsstoffkosten (Treibstoff, Öl, Elektrizität, Hilfsstoffe, Verbrauchsmaterial)					X
- Abschreibung (bei überschwelliger Nutzung von Maschinen)					(X)

1) da kein Wertverlust eintritt gibt es auch keine Abschreibung

Hinweis: Im Text enthaltene Verweise auf Richtwerte des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) beziehen sich auf folgende Veröffentlichungen: Taschenbuch Landwirtschaft, Datensammlung Betriebsplanung, Internetangebot (www.ktbl.de)

1.2 Absetzung für Abnutzung (AfA, Abschreibung)

Betriebswirtschaftlich gesehen stellt die Bezahlung des Preises bei der Anschaffung eines Anlagegutes keine Kosten dar - schließlich wird lediglich Finanzvermögen in Sachvermögen umgewandelt.

Der Käufer ist nach der Anschaffung weder ärmer noch reicher - seine Bilanzsumme hat sich nicht verändert. Kosten für ein Anlagegut entstehen erst, wenn es durch den Gebrauch im Lauf der Zeit an Wert verliert (Abnutzung).

Für alle abnutzbaren Betriebsmitteln schlägt sich die Wertminderung Jahr für Jahr in der Bilanz nieder, so dass dort der jeweilige Bilanzwert des Anlagegutes immer weiter abnimmt.

In der Kostenrechnung bezeichnet man den jährlichen Betrag der Wertminderung als "Absetzung für Abnutzung" (= AfA). Häufig wird die AfA in der Praxis auch vereinfachend als "Abschreibung" bezeichnet, obwohl der Begriff Abschreibung eigentlich weiter gefasst ist und auch Wertminderungen anderer Art (die nicht durch Abnutzung bedingt sind) beinhaltet.

Achtung: Für Betriebsmittel bei denen kein Wertverlust über die Nutzung eintritt (wie Grund und Boden) fällt keine Abschreibung an.

Bei Restwert = 0 €:

Betrachtet man die gesamte Nutzungsdauer eines Anlagegutes und unterstellt, dass das Gut zum Ende der Nutzungsdauer keinen Verkehrswert mehr besitzt, so ist der komplette Anschaffungspreis im Laufe der Nutzungsdauer "abzuschreiben".

Bei Restwert > 0 €:

Sofern am Ende der Nutzungsdauer noch ein Restwert besteht, beträgt die Wertminderung nur die Differenz aus Anschaffungspreis und Restwert.

Entstehen am Ende der Nutzungsdauer Abbruch- oder Entsorgungskosten werden diese auf die Anschaffungs-/Herstellungskosten aufgeschlagen und mit abgeschrieben.

Betrachtet man den Geldfluss beim Kauf eines Anlagegutes, so findet mit der Anschaffung eine einmalige Zahlung statt. Um in der Lage zu sein, das Anlagegut am Ende seiner Nutzungsdauer durch ein neues zu ersetzen, muss während der Nutzungsdauer wieder Geld erwirtschaftet werden und zwar mindestens in Höhe der gesamten Wertminderung. Die jährlichen Abschreibungen stellen somit gleichsam eine "Ansparung" von Geldmitteln für die Ersatzbeschaffung dar.

Dies berücksichtigt zunächst noch nicht, dass bei der Ersatzbeschaffung eines Anlageguts durch Inflation evtl. mehr Geld als ursprünglich benötigt wird.

Der Interpretation von Abschreibungen als "Ansparung von Geldmitteln" kommt insbesondere bei der Planung von Betrieben eine besondere Bedeutung zu, denn die Frage ...

wie viel Geld muss ich jährlich erwirtschaften um die Substanz meines Betriebes zu erhalten? beantwortet sich in der Summe der benötigten Abschreibungen.

Zusammenfassend ergeben sich damit für die Abschreibung unterschiedliche Zielsetzungen:

- Ausweisung des sachgerechten Bilanzwertes in der betriebswirtschaftlichen Buchführung (nominale Substanzerhaltung)
- Verteilung der Anschaffungs (= der gesamten Wertminderung) auf die Nutzungsdauer
- Bereitstellung von Finanzmitteln für die Ersatzinvestitionen

Betrachtet man den Wertverlust von Anlagegütern (Abschreibung), so muss die Dauer der Nutzung des Gutes angegeben werden, in der der Wertverlust eintritt (Nutzungsdauer, Kürzel: N). Ein zweiter begrenzender Faktor, neben der Zeit, ist der Leistungsvorrat. Dieser bezieht sich in erster Linie auf die zur Verfügung gestellten Leistungseinheiten (z.B. Schlepperstunden). Hier geht man davon aus, dass durch steigende Reparaturkosten eine wirtschaftlich sinnvolle Nutzung einer Maschine oder eines Geräts durch dessen Leistungsvorrat (Kürzel: n) ebenfalls begrenzt ist.

Lineare Abschreibung

Die Anschaffungskosten des Anlagegutes werden gleichmäßig auf die Jahre der Nutzungsdauer aufgeteilt.

Die lineare Abschreibung ist gekennzeichnet durch jährlich gleichbleibende Abschreibungsraten. Dadurch verringert sich der Buchwert eines Anlagegutes in ebenso gleichbleibenden Schritten (=linear).

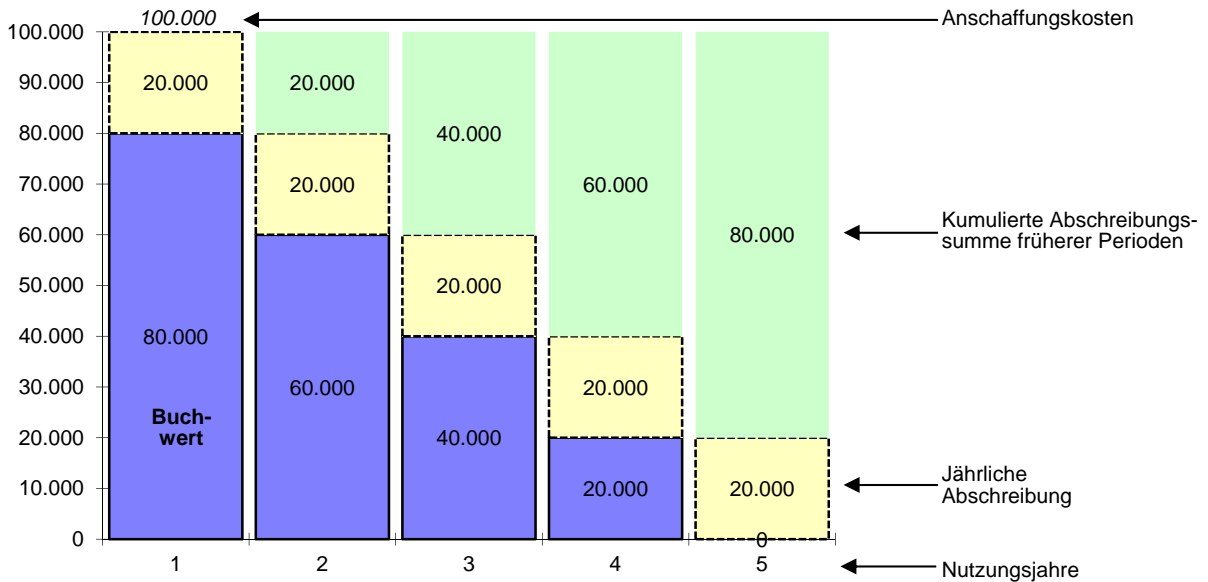
Berechnung:
$$\frac{\text{Anschaffungskosten}^{1)} - \text{Restwert}}{(\text{Rest-})\text{Nutzungsdauer}}$$

1) ggf zuzüglich
Abbruch- / Entsorgungskosten

Beurteilung:

- Einfach zu kalkulieren
- Die Anschaffungskosten werden bei jährlich gleichbleibenden Nutzungsumfang i.d.R. ausreichend sachgerecht auf die Nutzungsdauer verteilt.
- Das Ziel der nominalen Substanzerhaltung wird erreicht (vgl. Abschreibung auf Wiederbeschaffungswert).
- Das Ziel der realen Substanzerhaltung wird nur erreicht, wenn keine Teuerungsrate gegeben ist. Voraussetzung für eine reale Substanzerhaltung ist jedoch, dass der tatsächliche Wertverlauf dem mit Hilfe der linearen Abschreibung ermittelten Buchwert entspricht.

Übersicht 2: Lineare Abschreibung



		Jahr	Buchwert ¹⁾	Jährl. AfA	Frühere AfA
Anschaffungskosten (A)	100.000	1	80.000	20.000	
AfA-Satz (1 / 5 Jahre)	20%	2	60.000	20.000	20.000
AfA-Betrag	20.000	3	40.000	20.000	40.000
		4	20.000	20.000	60.000
Buchwert im Ø (inkl. A):	50.000	5	0	20.000	80.000

1) jeweils zum Ende des Wirtschaftsjahres

1.3 Zinsanspruch

Investitionen in Güter binden Kapital. Bei Fremdkapital müssen Zinsen bezahlt werden, Eigenkapital kann keine Zinsen erwirtschaften. Durch beides entstehen Kosten. Diese Kosten werden durch den Zinsanspruch ausgedrückt.

Der Zinsanspruch beinhaltet sowohl die zu entrichtenden Zinsen für Fremdkapital, als auch den Zinsanspruch für Eigenkapital. Die Höhe des Zinsanspruchs hängt ab

- von der Höhe des durchschnittlich zu verzinsenden Anlagewertes und
- von der Höhe des Kalkulationszinsfußes.

=> Zinsanspruch = Kalkulationszinsfuß x zu verzinsenden Anlagewert im Durchschnitt d. Nutzungsdauer
 wobei: Kalkulationszinsfuß = Mischzins aus: Anteil Fremdkapital x Zins + Anteil Eigenkapital x Zinsansatz

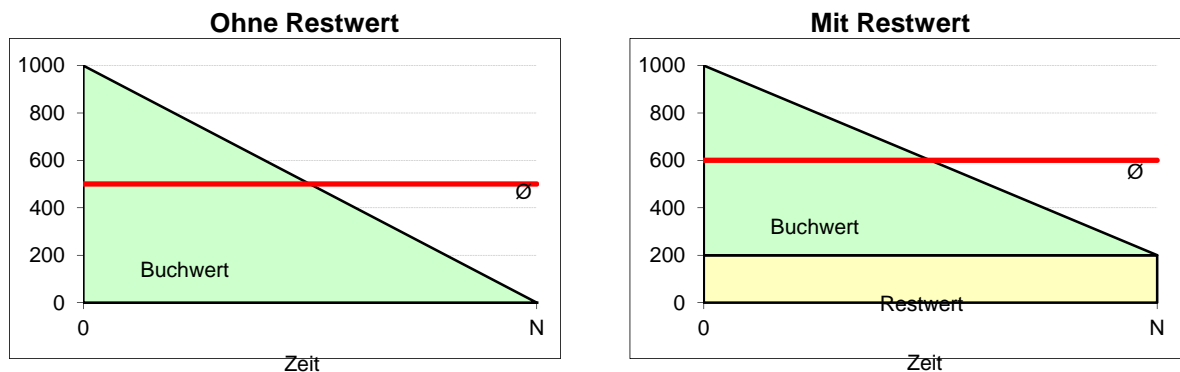
1.3.1 Durchschnittlich zu verzinsender Anlagewert

Der durchschnittlich zu verzinsenden Anlagewert resultiert aus dem Mittelwert der Buchwerte der einzelnen Nutzungsjahre (einschließlich der Anschaffungskosten und des Restwertes zum Ende der Nutzungsperiode).

Da sich die Buchwerte je nach Abschreibungsmethode unterschiedlich entwickeln, bestimmt die gewählte Abschreibungsmethode die Höhe des durchschnittlich zu verzinsenden Anlagewertes.

Der mittlere Buchwert eines Anlagegutes (und damit der durchschnittlich zu verzinsende Anlagewert) ist bei linearer Abschreibung mathematisch einfach zu bestimmen als der Mittelwert zwischen dem Wert am Anfang (Anschaffungskosten) und dem Wert am Ende (Restwert).

Übersicht 3: Durchschnittlich zu verzinsender Anlagewert in % der Anschaffungskosten bei linearer Abschreibung



Berechnung:

$$\frac{\text{Anschaffungskosten} - \text{Restwert}}{2} + \text{Restwert} = \frac{\text{Anschaffungskosten} + \text{Restwert}}{2}$$

(Ist der Restwert gleich 0, beträgt der durchschnittlich zu verzinsende Anlagewert demnach: $A / 2$)

Fall 1: Abschreibungsdauer = Tilgungsdauer
 (Abschreibung und Tilgung verlaufen linear (in gleichen Beträgen))

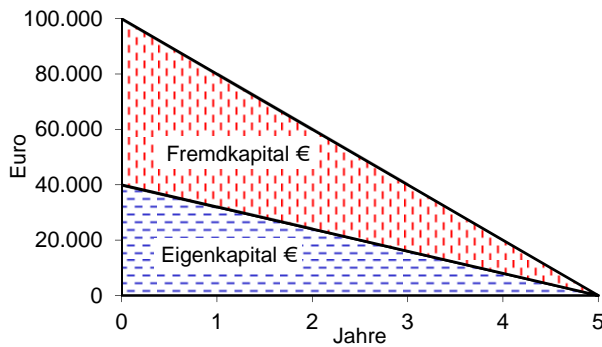
Wenn (bei linearer Abschreibung und linearer Tilgung) die Abschreibungsdauer gleich der Tilgungsdauer ist bleibt das Verhältnis von Fremdkapital zu Eigenkapital über die gesamte Nutzungsdauer konstant (im folgenden Beispiel: 60:40).

	Ende des Jahres					
	0	1	2	3	4	5
Gesamtkapital €	100.000	80.000	60.000	40.000	20.000	0
Abschreibung €/a		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Fremdkapital €	60.000	48.000	36.000	24.000	12.000	0
Tilgung €/a		12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Eigenkapital €	40.000	32.000	24.000	16.000	8.000	0

Laufzeit für Darlehen: 5 Jahre
 Nutzungsdauer: 5 Jahre

Euro		
Σ	Ø	%
300.000	50.000	100%
100.000	20.000	
180.000	30.000	60%
60.000	12.000	
120.000	20.000	40%

$$\text{Kalkulationszinsfuß} = \frac{K_e \times p_e + K_f \times p_f}{K_e + K_f}$$



K_e = Eigenkapital (am Anfang)
 K_f = Fremdkapital (am Anfang)
 p_e = Zinsfuß Eigenkapital
 p_f = Zinsfuß Fremdkapital

Der mittlere Kalkulationszinsfuß lässt sich demnach leicht berechnen, indem man das Verhältnis von Eigen- zu Fremdkapital am Anfang (Zeitpunkt 0) zugrundelegt, da dieses Verhältnis auch dem mittleren Verhältnis während der gesamten Nutzungsdauer entspricht.:

Kalkulation über die ermittelten Anteile:

	Kapital- anteil	x	Zins- fuß	=	anteil. Zinsfuß
Eigenkapital	40%	x	3%	=	1,2%
+ Fremdkapital	60%	x	6%	=	3,6%
= Gesamtkapital				Σ =	4,8%

Alternative Rechnung über obige

Formel:

$$\frac{40.000 \times 3\% + 60.000 \times 6\%}{40.000 + 60.000} = 4,8\%$$

Fall 2: Abschreibungsdauer > Tilgungsdauer

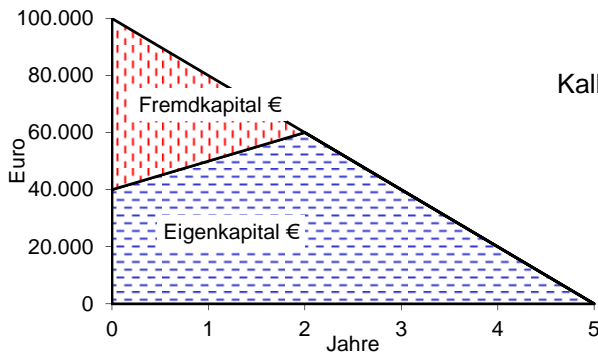
Abschreibung und Tilgung verlaufen linear (in gleichen Beträgen)

Wenn (bei linearer Abschreibung und linearer Tilgung) die Abschreibungsdauer länger als die Tilgungsdauer ist ändert sich das Verhältnis von Fremdkapital zu Eigenkapital während der Nutzungsdauer.

	Ende des Jahres					
	0	1	2	3	4	5
Gesamtkapital €	100.000	80.000	60.000	40.000	20.000	0
Abschreibung €/a		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Fremdkapital €	60.000	30.000	0	0	0	0
Tilgung €/a		30.000	30.000	0	0	0
Eigenkapital €	40.000	50.000	60.000	40.000	20.000	0

Laufzeit für Darlehen: 2 Jahre
 Nutzungsdauer: 5 Jahre

Euro		
Σ	Ø	%
300.000	50.000	100%
100.000	20.000	
90.000	15.000	30%
60.000	12.000	
210.000	35.000	70%



$$\text{Kalkulationszinsfuß} = \frac{\Sigma K_e \times p_e + \Sigma K_f \times p_f}{\Sigma K_e + \Sigma K_f}$$

- ΣK_e = Eigenkapital (insgesamt)
- ΣK_f = Fremdkapital (insgesamt)
- p_e = Zinsfuß Eigenkapital
- p_f = Zinsfuß Fremdkapital

Der mittlere Kalkulationszinsfuß lässt sich jetzt nicht mehr aufgrund des anfänglichen Verhältnisses von Eigen- zu Fremdkapital (Zeitpunkt T0) berechnen, da das Verhältnis sich während der Nutzungsdauer ändert. Daher ist bei der Berechnung der Kapitalanteile die Gesamtsumme des Kapitals über die gesamte Nutzungsdauer relevant.

Kalkulation über die ermittelten Anteile:

	Kapital- anteil	x	Zins- fuß	=	anteil. Zinsfuß
Eigenkapital	70%	x	3%	=	2,1%
+ Fremdkapital	30%	x	6%	=	1,8%
= Gesamtkapital				Σ =	3,9%

Alternative Rechnung über obige

Formel:

$$\frac{210.000 \times 3\% + 90.000 \times 6\%}{210.000 + 90.000} = 3,9\%$$

2 Kosten von Maschinen, Geräten und Betriebsvorrichtungen

- Bsp.: Maschinen: Schlepper, Mähdrescher, Häcksler.. (meist mobil selbstfahrend oder gezogen)
- Geräte: Pflug, Egge, Grubber...
- Betriebsvorrichtungen: Milchkühlung, Saatgutreinigung, Schrotmühle, Lüftungsanlage,...

2.1 Die Abschreibungsschwelle

Bei den Maschinen- und Gerätekosten (weniger bei Betriebsvorrichtungen) ist eine Besonderheit zu beachten: die Abschreibungen können fest(nutzungsunabhängig) oder variabel (nutzungsabhängig) sein. Dies resultiert daraus, dass die Nutzungsdauer von Maschinen durch zwei Ursachen begrenzt wird:

- a) Technische und materialmäßige Überalterung und
- b) Verschleiß der Maschine durch die Nutzung.

Eine Maschine hat z.B. einen Leistungsvorrat von 10.000 Stunden und eine technische bzw. materialbedingte Nutzungsdauer von 10 Jahren. Wird die Maschine wenig genutzt, d.h. weniger als $10.000 \text{ h} : 10 \text{ Jahre} = 1000 \text{ h/Jahr}$, dann wird die Nutzungsdauer durch die technische und materialbedingte Überalterung begrenzt - sie hält 10 Jahre, der Wertverlust wird auf 10 Jahre verteilt. Die Nutzungsdauer (und damit die Abschreibung) wird folglich unterhalb dieser Schwelle von einer Veränderung des jährlichen Einsatzes nicht beeinträchtigt, so dass in diesem Fall die Abschreibung als nutzungsunabhängiger und damit fester Kostenfaktor zu betrachten ist. Übersteigt jedoch die jährliche Nutzung die Schwelle von $10.000 \text{ h} : 10 \text{ Jahre} = 1000 \text{ h/Jahr}$, dann wird der Leistungsvorrat der Maschine in Höhe von 10.000 h schneller als in 10 Jahren verbraucht, d.h. sie kann nicht 10 Jahre lang genutzt werden, sondern muss früher ersetzt werden. Die Nutzungsdauer und damit die Abschreibung hängen vom Einsatz je Jahr ab und sind folglich als variabler Kostenfaktor zu betrachten. Bei einer Nutzungsdauer von 2000 h je Jahr ist die Maschine in 5 Jahren verschlissen, so dass sie auch in 5 Jahren abzuschreiben ist. Wird sie 2500 h je Jahr genutzt, in vier Jahren. Da die Abschreibungen in Abhängigkeit vom Einsatzumfang zu den festen oder zu den variablen Kosten gehören, werden sie als bedingt variable Kosten bezeichnet. Die Maschinenkosten sind deshalb wie folgt zu gliedern:

Maschinenkosten		
festе Kosten	bedingt variable Kosten	variable Kosten
Zinsanspruch Unterbringung Versicherung ggf. Kfz-Steuer *), Gebühren	Abschreibungen	Wartung Reparatur Betriebsstoffe Verbrauchsmaterial, Hilfsstoffe

*) bei landwirtschaftlicher Nutzung fällt keine Steuer an

Die Grenze, an der die Abschreibung variabel wird, wird als Abschreibungsschwelle bezeichnet. Sie entspricht derjenigen jährlichen Nutzung, bei der sowohl die Nutzungsdauer nach Zeit (N) als auch die Nutzungsdauer nach Leistung (n) gleichzeitig aufgebraucht sind:

$$\text{Abschreibungsschwelle} = \frac{\text{Nutzungsdauer nach Leistung (h, ha, etc)}}{\text{Nutzungsdauer nach Zeit (Jahre)}} = \frac{n}{N}$$

2.2 Feste Kosten

2.2.1 Abschreibung (bei unterschwelliger Nutzung)

Bei einem Einsatzumfang einer Maschine unterhalb der Abschreibungsschwelle (n / N) zählt die AfA als nutzungsunabhängig zu den festen Kosten.

Bei der jährlichen Abschreibung ist in betriebswirtschaftlichen Kalkulationen ein linearer Ansatz üblich (AfA in gleichen Raten), um so eine gleichmäßige Verteilung der Anschaffungskosten auf die Nutzungsdauer zu erreichen:

$$\text{AfA je Jahr} = \frac{\text{Anschaffungskosten (A)} - \text{Restwert (R)}}{\text{Nutzungsdauer nach Zeit (N)}}$$

Entsorgungskosten am Ende der Nutzung wären bei der AfA-Berechnung auf die Anschaffungskosten aufzuschlagen, kommen aber i.d.R. allenfalls bei fest eingebauten Betriebsvorrichtungen vor und werden in der Praxis meist vernachlässigt.

Restwert und Nutzungsdauer

Bei der Berechnung der Abschreibung spielen angesetzte Restwerte und Nutzungsdauer wichtige Rollen. Wird ein Restwert angesetzt, so führt dies zu niedrigerer Abschreibung und höherem Zinsanspruch. Um die Kosten nicht zu niedrig zu berechnen, sollte ein Restwert nur angesetzt werden, wenn die vorgesehene Nutzungsdauer bedeutend unterhalb der üblichen/möglichen Nutzungsdauer liegt und wenn die Maschine nach der Nutzung auch tatsächlich diesen Wiederverkaufswert erwarten lässt. Dies ist in der Regel bei Zugmaschinen und Selbstfahrern (Mähdrescher, Häckseler) die Regel.

Bei der Festlegung der Nutzungsdauer ist zu beachten, dass nicht die mögliche technische Lebensdauer relevant für die Berechnung der Abschreibung ist, sondern die erwartete wirtschaftliche Nutzungsdauer. In diesem Zeitraum muß der Wertverlust wieder erwirtschaftet werden.

Es macht in den seltensten Fällen Sinn, eine Maschine über mehr als 15 Jahre abzuschreiben, auch wenn viele Maschinen mit geringem Einsatzumfang auch nach 20 und mehr Jahren noch im Einsatz sind.

Die in Normwerten wie z.B. KtBL angegebenen Reparaturkosten beziehen sich auf Norm-Nutzungsdauern. Werden Maschinen länger genutzt, steigen die Reparaturkosten oft über diese Normwerte an.

Lange Nutzungsdauer (= niedrige Abschreibung) und evtl. Vernachlässigung höherer Reparaturkosten führen zur Unterschätzung der Kosten. Dies gilt es zu vermeiden.

Eine eher vorsichtige (kürzere) Festlegung der Nutzungsdauer beugt durch ein bewusstes Überschätzen der AfA einem "Vergessen" der höheren Reparaturkosten im Alter vor.

2.2.2 Zinsanspruch

Der Zinsanspruch berechnet sich bei linearer Wertminderung aus 50% der Summe der Anschaffungs-/Herstellungskosten und Restwert multipliziert mit dem Kalkulationszinsfuß.

$$(A + R) / 2 \times \text{Kalkulationszinsfuß}$$

Für weitere Details vergleiche Punkt 1.3

2.2.3 Unterbringung

Die Kosten für die Unterbringung beinhalten die variablen und festen Kosten für Maschinen- und Bergehalle. Die Gesamtkosten je Jahr werden dann umgelegt auf den Flächenanspruch von Maschine/Gerät. Da es sehr aufwendig ist die Kosten genau zu erfassen, werden in der Praxis die jährlichen Unterbringungskosten häufig vereinfachend mit 0,5% bis 1% der Anschaffungskosten der Maschine bzw. des Gerätes veranschlagt.

Genauer ist es jedoch, die Kosten für die Unterbringung von Maschinen über deren Stellflächen- oder Stellraumbedarf zu schätzen.

Das KTBL weist in seiner Veröffentlichung *Betriebsplanung Landwirtschaft (2012/13)* folgende Anhaltswerte für Maschinenhallen aus:

Investitionsbedarf und jährliche Gebäudekosten für Maschinenhallen

Maschinenhalle, Stahlrahmenkonstruktion,
Wände Stahltrapezblech,
Dach mit Faserzement-Wellplatten

	Länge / Breite	Grund- fläche	Nutz- fläche	Investitions- bedarf		Jahreskosten	
	m	m ²	m ²	€ ges.	€/m ²	€ ges. ¹⁾	€/m ²
Remise, einseitig offen Verbundpflasterboden	31,25/13	406,25	397	68.391	172,27	4.572	11,52
allseitig geschlossen, 3 Sektionaltore Verbundpflasterboden	30/15 42/22,5	450 945	441 933	94.784 195.474	214,93 209,51	6.369 13.292	14,44 14,25
allseitig geschlossen, 4 Sektionaltore Stahlbetonbodenplatte	60/25	1500	1483	339.803	229,13	22.937	15,47

Quelle: KTBL Betriebsplanung Landwirtschaft 2012/13 23. Auflage 2012, Darmstadt

1) Summe Abschreibungen, Zinsaufwand, Unterhalt und Versicherung

Abschreibung: Nutzungsdauer für langfristig/mittelfristig/kurzfristig nutzbare Bauteile 30/15/10 Jahre.

Zinsanspruch: Kalkulationszinsfuß 4%

Unterhalt: Reparaturkosten für langfristig/mittelfristig/kurzfristig nutzbare Bauteile 1/2/3 % d. Investitionsbedarfs

Versicherung: 0,2 % des Investitionsbedarfs

Die Kosten je m² beziehen sich auf die Grundfläche bei 4 m nutzbarer Gebäudehöhe.

Der Stellflächenbedarf kann wie folgt berechnet werden:

(Länge der Maschine in m + 1,20 m) x (Breite der Maschine in m + 1,20 m).

Beispiel 80 kW Allradschlepper: Länge: 4,70 m + 1,20 m = 5,90 m

Breite: 2,50 m + 1,20 m = 3,70 m

Stellplatzbedarf: 21,83 m²

Beispiele:

	Stellflächenbedarf		Bruttokosten je Jahr
Traktor, 80 kW (5m x 2,4m) (massiv, Stahlbetonboden..)	21,83 m ²	x	15,47 €/m² = 337,6 €/Jahr
Volldrehpflug 5-furchig (massiv, Verbundpflaster..)	11,27 m ²	x	14,44 €/m² = 162,8 €/Jahr
Tandem-Hänger 10t (Remise, Verbundpflaster..)	14,88 m ²	x	11,52 €/m² = 171,4 €/Jahr

Vergleich:

Angenommen ein 80 kW Allradschlepper hat Anschaffungskosten von 69.000 € und einen Platzbedarf von 22,83 m² und er wird in einer massiven allseitig geschlossenen Maschinenhalle mit Stahlbetonboden, Sekt.-toren wie oben beschrieben untergebracht, dann können jährliche Unterbringungskosten von 337,6 € angerechnet werden.

Würde man den pauschalen Ansatz von 0,5% bis 1,0% verwenden dann würden Unterbringungskosten von 0,5%: 345 €/a und 1%: 690 €/a berechnet.

Alternativ zu einer Kalkulation auf Basis der Herstellungskosten ist auch die Ansatz eines Mietzinses denkbar, wenn entsprechende Informationen vorhanden sind.

2.2.4 Versicherung, Steuern, Gebühren

Versicherung: Es werden alle Kosten erfasst, die für den gesetzlich vorgeschriebenen oder auch freiwilligen Versicherungsschutz anfallen.
Das KTBL veranschlagt für Traktoren und selbstfahrende Maschinen folgende jährliche Versicherungskosten (Haftpflicht) (Stand 2012, Betriebsplanung Landwirtschaft S. 57):

Traktor	45 - 55 kW	215 Euro / Jahr
Traktor	55 - 74 kW	275 Euro / Jahr
Traktor	> 74 kW	ca. 405 Euro / Jahr
für selbstfahrende Erntemaschinen (Bsp. Mähdrescher)		60 Euro / Jahr

In der Praxis werden die jährlichen Versicherungskosten häufig vereinfachend mit pauschal 1% von den Anschaffungskosten geschätzt.

Im Vergleich zu den KTBL-Werten ist diese Schätzung eher zu hoch.

Aus den KTBL-Daten lassen sich folgende Sätze ableiten:

für Allradtraktoren	ca. 0,45% der Anschaffungskosten	(0,3 - 0,6%)
für Selbstfahrer (auch MD)	ca. 0,25% der Anschaffungskosten	(0,2 - 0,3%)

Besteuerung: Alle Kosten für die direkte Besteuerung eines Anlagegutes.

In der Bundesrepublik Deutschland sind landwirtschaftlich genutzte Fahrzeuge von der Kraftfahrzeugsteuer befreit, es sind deshalb keine Kosten einzurechnen.

Gebühren: Technische Überwachung von Fahrzeugen mit eigenem Kennzeichen.

Zulässige Gesamtmasse (t)	Hauptuntersuchung		Sicherheitsprüfung		*) Intervall in Monaten! **) sowie Fahrzeuge mit baulich bestimmter Höchst- geschwindigkeit ≤ 40 km/h ***) bei Anhängern ab 10 t
	Intervall*)	Kosten (€)	Intervall*)	Kosten (€)	
bis 3,5 t **)	24	40		25	
> 3,5 bis 7,5 t	12	50		45	
> 7,5 bis 12 t	12	60	6 ***)	55	
> 12 bis 18 t	12	70	6	60	
> 18 bis 32 t	12	80	6	70	
> 32 t	12	90	6	80	

Quelle: KTBL Betriebsplanung Landwirtschaft 2012/2013

Für Pflanzenschutzgeräte ist in der Bundesrepublik Deutschland eine regelmäßige (zweijährige) Kontrolle vorgeschrieben.

Das KTBL veranschlagt hierfür jährlich 4 Euro je Meter Arbeitsbreite.

2.2.5 Praxis-Tipp

Wie oben ausgeführt, werden in der Praxis oft nicht nur Abschreibung und Zinsanspruch, sondern vereinfachend auch die jährlichen Kosten für Unterbringung und Versicherung an den Anschaffungskosten (A) einer Maschine bemessen:

Abschreibung:	je nach Nutzungsdauer	⇒	8% - 12% von A
Zinsanspruch:	je nach Finanzierung: 4% - 10% von A/2	⇒	2% - 5% von A
Unterbringung:	Maschinenhalle, pauschal	⇒	1% von A
Versicherung, etc.:	bei Traktoren und Selbstfahrern, pauschal	⇒	1% von A

Summe der jährlichen Festkosten: 12% - 19% von A

2.3 Variable Kosten

2.3.1 Abschreibung (bei überschwelliger Nutzung)

Wird eine Maschine über der Abschreibungsschwelle (N/n) genutzt, so spricht man von überschweelliger Abnutzung. Die Maschine wird stärker beansprucht, der Leistungsvorrat vor Ende der Nutzungsdauer aufgebraucht. Wie hoch die Kosten sind hängt jetzt vom konkreten Einsatzumfang ab.

Bei überschweelliger Nutzung sind die Abschreibungen von Maschinen ein variabler Kostenfaktor. Der Abschreibungsbetrag je Leistungseinheit (h, ha, etc) ergibt sich aus:

$$\text{AfA je Leistungseinheit (h, ha, etc)} = \frac{\text{Anschaffungskosten (A) - Restwert (R)}}{\text{Leistungsvorrat (h, ha, etc.)}}$$

Die Abschreibung je Jahr ist das Produkt aus AfA je Leistungseinheit mal Leistungseinheiten je Jahr.

2.3.2 Reparatur

Die Festlegung der Reparaturkosten stellt ein beträchtliches Problem bei der Maschinenkostenberechnung dar.

Der Grundsatz *soviel Praxisdaten wie möglich und so wenig Normdaten als nötig* ist hier nicht zu empfehlen. Bei der Verwendung von einzelbetrieblichen Aufzeichnungen stellt sich das Problem, dass für die methodisch korrekte Festlegung der Reparaturkosten alle anfallenden Reparaturen über die gesamte Nutzungsdauer einer Maschine erfasst und verteilt werden müssen. Da jedoch in der Praxis kaum Aufzeichnungen für identische Maschinen über die gesamte Nutzungsdauer vorliegen, ist es (selbst für Großbetriebe) empfehlenswert auf Normdaten zurückzugreifen. Zudem werden, wenn man auf eigene Erfahrungswerte zurückgreift, die Nutzungskosten für selbst durchgeführte Reparaturarbeiten (Lohnansatz) meist völlig außer acht gelassen.

In der Bundesrepublik Deutschland gibt das KTBL Richtwerte für die Reparaturkosten von Maschinen heraus, die ständig aktualisiert werden (Taschenbuch Landwirtschaft, Datensammlung Betriebsplanung, www.ktbl.de). Als überwiegende Datenquelle für diese Angaben dienen Meldungen landwirtschaftlicher Unternehmen und Dienstleistungsbetriebe über tatsächlich angefallene Reparaturen und Instandsetzungen. Darin sind auch der Reifenverschleiß und die Arbeitskosten für selbst ausgeführte Reparaturarbeiten enthalten. Aus dem umfangreichen Datenbestand ist es möglich den zu erwartenden durchschnittlichen Verlauf der Reparaturkosten abzuschätzen.

Folgende Faktoren spielen bei der Bemessung der Reparaturkosten eine maßgebende Rolle:

- Alter und Nutzung der Maschine,
- Pflege und vorbeugende Instandhaltung,
- Aufbau und Funktionen einzelner Aggregate, Anteil an Verschleißteilen.
- Fahrer

Die Richtwerte des KTBL beziehen sich immer auf eine Nutzungseinheit (d.h. Kosten je ha, h, etc) und gelten stets als Durchschnitt für den gesamten "Nutzungs- und Lebenszeitraum einer Maschine", also vom Kauf der Neumaschine bis zum Nutzungsende, das durch die Nutzungsdauer nach Leistung (h, ha, etc) festgelegt ist.

Bsp.: Der Leistungsvorrat (d.h. die Lebensdauer nach Leistung) für einen Allradtraktor beträgt 10.000 Stunden. Bei voller Auslastung, d.h. wenn der Traktor die 10.000 Einsatzstunden auch wirklich erreicht beträgt der Reparaturkosten-Richtwert durchschnittlich 5 Euro je Stunde.

Bei einer geringeren als der potentiellen Nutzung einer Maschine sind auch geringere durchschnittliche Reparaturkosten je Nutzungseinheit zu erwarten.

Bei Anschaffung von Gebrauchtmachines allerdings sind höhere durchschnittliche Reparaturkosten zu erwarten, da die Reparaturanfälligkeit einer Maschine mit zunehmendem (Nutzungs-)Alter beträchtlich steigt und die anfängliche reparaturärmere Zeit ja bereits vorbei ist.

Um diese beiden Faktoren

- Nutzungsende vor Erreichen der Kapazität (geringe Auslastung) und
- Nutzungsbeginn wenn bereits ein Teil der Leistung verbraucht ist ("Gebrauchtmachine")

bei den Reparaturkosten angemessen zu berücksichtigen hat das KTBL Korrekturfaktoren erarbeitet.

Bei diesen Korrekturfaktoren wird unterschieden zwischen Maschinen und Geräte die einen hohen oder geringen Regelverschleiß aufweisen. Beispielsweise haben Pflüge einen vergleichsweise hohen, gleichmäßigen Regelverschleiß durch die starke Belastung während des Arbeitsvorgangs. Im Gegensatz dazu haben z.B. Traktoren einen eher "zyklischen" Verschleiß (Reparaturen treten häufig nach einer mehr oder weniger längeren "reparaturfreien" Zeit ein). Im erstgenannten Fall steigen die Reparaturen durchschnittlich geringer an, als bei Maschinen mit anfänglich geringerem Regelverschleißanteil.

Als Ausgangswert dient immer der Faktor 1, der für eine neue Maschine bei 100% Auslastung steht.

Übersicht 4: Reparaturkosten-Korrekturfaktoren

4.1 Maschinen mit niedrigem Verschleiß (Traktoren, Selbstfahrer, Transport)										
Alter in % von n	Ende der Nutzungsdauer der Maschine in % von n									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
neu	0,32	0,45	0,56	0,64	0,72	0,78	0,85	0,90	0,96	1,00
10%		0,58	0,66	0,74	0,80	0,87	0,92	0,98	1,03	1,08
20%			0,75	0,82	0,88	0,94	0,99	1,04	1,09	1,14
30%				0,89	0,95	1,00	1,05	1,10	1,15	1,19
40%					1,01	1,06	1,11	1,16	1,20	1,25
50%						1,11	1,16	1,21	1,25	1,29
60%							1,21	1,25	1,30	1,34
70%								1,30	1,34	1,38
80%									1,38	1,42
90%										1,46

4.2 Maschinen mit hohem Verschleiß (Bodenbearbeitung, Ernte)										
Alter in % von n	Ende der Nutzungsdauer der Maschine in % von n									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
neu	0,45	0,58	0,67	0,74	0,80	0,85	0,89	0,94	0,97	1,00
10%		0,69	0,76	0,82	0,87	0,91	0,96	0,99	1,03	1,06
20%			0,83	0,88	0,93	0,97	1,01	1,04	1,08	1,11
30%				0,93	0,98	1,02	1,05	1,09	1,12	1,15
40%					1,02	1,06	1,09	1,12	1,15	1,18
50%						1,09	1,13	1,16	1,19	1,22
60%							1,16	1,19	1,22	1,25
70%								1,22	1,25	1,27
80%									1,28	1,30
90%										1,33

n = gesamte Lebensdauer der Maschine nach Leistung (in km, Betriebsstunden, ha, etc.)

Quelle: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL): Betriebsplanung Landwirtschaft, 2012.

Beispiel:

Der Leistungsvorrat (d.h. die Lebensdauer nach Leistung) für einen Allradtraktor beträgt 10.000 Stunden (in max. 12 Jahren). Angenommen ein Traktor wird neu gekauft und der gesamte Leistungsvorrat abgerufen, d.h., dass er 10.000 h eingesetzt wird, dann muss mit gesamten Reparaturkosten von 50.000 € oder durchschnittlich 5,00 Euro je Stunde gerechnet werden.

Wird der Schlepper weniger eingesetzt, dann sinken die gesamten Reparaturkosten und auch die durchschnittlichen Reparaturkosten. Ausgehend von den Reparaturkosten bei voller Auslastung (im Beispiel 5,- €) wird jetzt entsprechend der geringen Nutzung über einen Korrekturfaktor die Reparaturkosten niedriger berechnet.

Wird der Traktor nur zu 80% ausgenutzt (d.h. nur 8.000 Stunden Leistung insgesamt bzw. 8.000 / 12 Jahre = 667 Std je Jahr) beträgt der Korrekturfaktor 0,90 (s. Übersicht 4.1).

Die durchschnittlichen Reparaturkosten betragen somit:

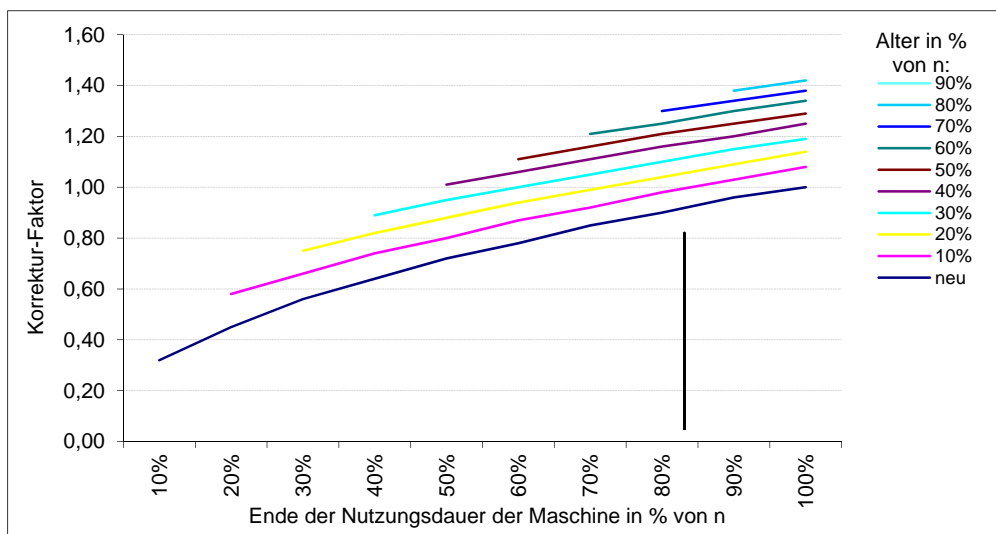
$$0,90 \times 5,00 \text{ € / Std} = 4,50 \text{ € / Std}$$

Ist der Traktor nicht mehr neu sondern hat bereits 30% seines Leistungsvorrats aufgebraucht (d.h. bereits 3.000 Std geleistet) beträgt der Korrekturfaktor für die verbleibende Lebensdauer:

- wenn der Traktor noch weitere 7.000 Std bis zum Erreichen der 10.000 Std gefahren wird:
 $1,19 \times 5,00 \text{ € / Std} = 5,95 \text{ € / Std}$
- wenn der Traktor nur noch weitere 5.000 Std bis zum Erreichen von 8.000 Std gefahren wird:
 $1,10 \times 5,00 \text{ € / Std} = 5,50 \text{ € / Std}$

Die folgende Übersicht zeigt die Reparaturkosten-Korrekturfaktoren beispielhaft für Maschinen mit niedrigem Verschleiß als grafische Darstellung:

Übersicht 5: Trendkurven der Reparaturkosten-Korrekturfaktoren für Maschinen mit niedrigem Verschleiß



In der grafischen Darstellung wird der nichtlineare Verlauf der Reparaturkosten in Abhängigkeit von Alter und Auslastung einer Maschine besonders deutlich.

Für Neumaschinen folgen die Trendlinien einem Verlauf der näherungsweise folgenden Funktionen entspricht:

- Maschinen mit niedrigem Verschleiß: Korrekturfaktor = Auslastung in %^{0,5}
- Maschinen mit hohem Verschleiß: Korrekturfaktor = Auslastung in %^{0,35}

Bsp.: Korrekturfaktor für einen neuen Pflug bei einer Auslastung von 67%:

$$\text{Korrekturfaktor} = \text{Auslastung in \%}^{0,35} = 67\%^{0,35} = 0,67^{0,35} = 0,869$$

2.3.3 Wartung

Die Wartung von Maschinen trägt erheblich zum Werterhalt bei. Sie erfordert in erster Linie Arbeitszeit. Der Materialaufwand (v.a. Schmierfette und -öle) ist gering und gehört zu den Betriebsstoffkosten. Da die Wartung zum weitaus größten Teil zu Zeiten geringen Arbeitsanfalls (in erster Linie Winterzeit) durchgeführt wird, sind die Nutzungskosten für die aufgewendete Arbeit gering. Die Wartungskosten werden in der Regel nicht den Maschinenkosten zugerechnet, sondern im Rahmen der Hofarbeiten erfasst und den (festen) Gemeinkosten des Betriebes zugerechnet.

2.3.4 Betriebsstoffe, Verbrauchsmaterial, Hilfsstoffe

Die Betriebsstoffkosten umfassen:

- Energiekosten zum Betrieb von Verbrennungs- und Elektromotoren
- Schmierstoffkosten zur Verringerung des Verschleißes
- Hilfsstoffkosten (Zusammenfassung sonstiger Verbrauchsmittel, z.B. Bindegarn, Folie, usw.)

Die Höhe der Betriebsstoffkosten ergibt sich aus der benötigten Menge und dem Preis.

Bsp.: 20 l Dieselverbrauch je Stunde x 1,13 € / l = 22,6 € / Stunde

Bei der Festlegung des Kraftstoffpreises sind zu beachten:

- Gasölverbilligung: In Deutschland erhalten Landwirte einen Teil der Kosten für Kraftstoffe nachträglich vom Staat erstattet (in 2014: 0,2148 Euro / l). Diese Verbilligung ist im Preis zu berücksichtigen (Preis 1,35 €/l - 0,2148 €/l = 1,132 €/l).

Normwerte für den Kraftstoffverbrauch werden vom KTBL herausgegeben. Sie gelten bei mittlerer Motorbelastung. Für Arbeiten, bei denen die Motorbelastung eindeutig niedriger oder höher ist, können die Verbrauchswerte um bis zu 30% verringert (z.B. beim Schwadenziehen) oder um bis zu 50% erhöht (z.B. beim Tiefpflügen) werden.

Als Faustformel gilt bei mittlerer Motorbelastung: 0,1 Liter Diesel je PS und Stunde (0,136 l je kW u. h)
Der Schmierölverbrauch wird meist mit 1% des Dieselverbrauchs geschätzt.

2.4 Beispielhafte Maschinenkostenrechnungen

Neumaschinen

In nachfolgender Übersicht ist die Ermittlung der variablen und festen Kosten einer neuen Maschine, sowohl bei "überschwelliger" als auch bei "unterschwelliger" Nutzung dargestellt.

Übersicht 6: Maschinenkosten-Berechnung für einen neuen Allrad-Traktor (85 kW)

Anschaffungskosten (A)			69.000 €	
Restwert (R)			0 €	
Nutzungsdauer nach Zeit (N)			12 Jahre	
Nutzungsdauer nach Leistung (n)			10.000 h	
Abschreibungsschwelle (n / N)			833 h/Jahr	
Kalkulationszinsfuß (p)			4,8 %	
Versicherung pauschal			0,45 % von A	
Unterbringung pauschal			0,75 % von A	
Reparaturkostenrichtwerte				
bei insg. 10.000 h	→	100% Auslastung	→	7,00 €/h
bei insg. 7.200 h	→	72% Auslastung	→	Korrekturfaktor 0,891 → 6,24 €/h
Betriebsstoffkosten				
Diesel		10 l/h ×	1,13 €/l =	11,30 €/h
Schmieröl (pauschal 1% des Dieserverbrauchs)		0,1 l/h ×	2,32 €/l =	0,23 €/h
Jährlicher Einsatzumfang				
	h		600	1200
FESTE KOSTEN				
Abschreibung	(A – R) / N	€/J	5.750,00	0,00
		€/h	9,58	0,00
Zinsanspruch	(A + R) / 2 × p	€/J	1.656,00	1.656,00
		€/h	2,76	1,38
Versicherung	0,45 % von A	€/J	310,50	310,50
		€/h	0,52	0,26
Unterbringung	0,75 % von A	€/J	517,50	517,50
		€/h	0,86	0,43
Feste Kosten insgesamt	je Jahr	€/J	8.234,00	2.484,00
	je h	€/h	13,72	2,07
VARIABLE KOSTEN				
Abschreibung	(A – R) / n	€/h	0,00	6,90
		€/J	0,00	8.280,00
Reparaturkosten		€/h	6,24	7,00
		€/J	3.743,83	8.400,00
Betriebsstoffkosten		€/h	11,53	11,53
(Diesel + Schmieröl)		€/J	6.919,20	13.838,40
Variable Kosten insgesamt	je h	€/h	17,77	25,43
	je Jahr	€/J	10.663,03	30.518,40
GESAMTKOSTEN ^{1) 2)}				
Gesamtkosten	je Jahr	€/J	18.897,03	33.002,40
(Variable + Feste Kosten)	je h	€/h	31,50	27,50

1) Wartungskosten wurden nicht aufgenommen. Ihre Höhe wird maßgeblich von der Bewertung der Arbeitszeit bestimmt (Fremdlohn oder Nutzungskosten).

2) Alle Preise netto.

Gebrauchsmaschinen

Die Berechnung der Kosten für Gebrauchsmaschinen erfolgt analog der Berechnung für Neumaschinen. Die Abschreibung berechnet sich auf Basis der verbleibenden Restnutzungsdauer und der (beim Kauf einer Gebrauchsmaschine anfallenden) Anschaffungskosten.

Handelt es sich um eine Kalkulation für die Weiternutzung einer bereits vorhandenen Maschine, ist zu beachten, dass für Abschreibung und Zinsanspruch der tatsächliche Verkehrswert als Berechnungsbasis zu verwenden ist und nicht der (rein theoretische) Buchwert.

Der Reparaturkostenrichtwert (gültig für die potentielle Gesamtleistung n) ist entsprechend der bereits verbrauchten und der noch erwarteten Leistung zu korrigieren (mit Faktor gemäß Übersicht 4)

Übersicht 7: Maschinenkostenberechnung für einen gebrauchten Mähdrescher 3,9 m Arbeitsbreite; 147 kW; Arbeitsleistung 1,5 h/ha, alle Preise netto

Anschaffungskosten (bzw. Veräußerungswert d. vorh. MD)	59.000 €	
Neuwert (zum Vergleich)	165.000 €	
Buchwert (im Falle eines des vorhandenen MD)	1 €	
Kalkulationszinsfuß	4,80 %	
Flächenleistung	1,32 ha/h	
Nutzungsdauer nach Zeit insgesamt (N)	12 Jahre	
Bereits verbrauchte Nutzungsdauer (von N)	8 Jahre	
Restnutzungsdauer des Mähdreschers(N_{rest})	4 Jahre	
Nutzungsdauer nach Leistung insgesamt (n)	3.000 h	
Bereits verbrauchte Leistung (von n):	1.800 h =	60% von n
Jährlicher Einsatzumfang für die verbleibende Nutzungsdauer:	150 h =	198 ha
Voraussichtliches Ende der Nutzungsdauer bei:	2.400 h =	80% von n
Reparatur:	im Durchschnitt der Gesamtleistung	11,00 €/h
	für Restnutzung von 62% bis 80% von n	12,76 €/h (Faktor: 1,16)
Betriebsstoffe:	Diesel 27,3 l / h x 1,13 €/l =	30,85 €/h
	Schmieröl 0,273 l / h x 2,32 €/l =	0,63 €/h
Verluste gegenüber einem neuen MD / bzw. Lohnunternehmer ¹⁾	10,00 €/ha	(= 1 dt Getreide je ha)
Feste Kosten		
Abschreibung	14.750 €/Jahr	
Zinsanspruch	1.416 €/Jahr	
Feste Kosten je Jahr	16.166 €/Jahr	
Feste Kosten je ha	107,77 €/h	82 €/ha
Variable Kosten		
Reparatur	12,76 €/h	9,67 €/ha
Betriebsstoffe	31,48 €/h	23,85 €/ha
Variable Kosten je ha	44,24 €/h	33,52 €/ha
Variable Kosten je Jahr	6.636 €/Jahr	
Gesamtkosten		
Gesamtkosten je Jahr	16.166 €/Jahr	
Gesamtkosten je ha	152,02 €/h	115,16 €/ha
Verluste je ha	13,20 €/h	10,00 €/ha
(Vergleichs-)¹⁾ Kosten je ha des vorhandenen Mähdreschers	165,22 €/h	125,16 €/ha

1) siehe Punkt 2.5

2.5 Verfahrenskosten, Vergleichskosten und Mindesteinsatz

2.5.1 Verfahrenskosten

Die Verfahrenskosten beinhalten alle Kosten die für die Durchführung eines Arbeitsverfahren anfallen.

Z.B. Pflügen von 1 ha : Kosten Traktor + Gesamtkosten Pflug + Lohnanspruch.

Die Traktorkosten sind hier nur dann mit den variablen Kosten anzusetzen, wenn davon ausgegangen werden kann, dass der Traktor ohnehin vorhanden ist. Wird der Traktor ausschließlich für ein einziges Arbeitsverfahren verwendet, so sind auch die Festkosten zu berücksichtigen.

Die Nutzungskosten der Arbeit sind meistens nur schwierig zu ermitteln. Es wird deshalb häufig von Nutzungskosten in Höhe der Lohnkosten für saisonale Arbeitskräfte ausgegangen.

Verfahrenskosten = Maschinenkosten + Arbeitskosten
Maschinenkosten je ha oder Einsatzstunde: <ul style="list-style-type: none"> • <i>anteilige Festkosten der Arbeitsmaschine (z.B. Pflug)</i> • <i>anteilige Festkosten des Traktors</i> • <i>variable Kosten der Arbeitsmaschine</i> • <i>variable Kosten des Traktors</i>
+ Arbeitskosten je ha oder Einsatzstunde: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nutzungskosten der AKh ständiger Fam-AKh</i> • <i>Löhne / Nutzungskosten der AKh ständiger Fremd-AKh</i> • <i>Löhne nichtständiger Fremd-AK</i>
= Verfahrenskosten

2.5.2 Vergleichskosten

Die Vorzüglichkeit alternativ einsetzbarer Verfahren kann meist nicht allein auf der Basis von Verfahrenskosten erfolgen, denn die Arbeitsqualität, der technische Stand der Maschinen, etc. kann starke Unterschiede aufweisen.

Es gilt: Vergleichskosten = Verfahrenskosten ± Zu- / Abschläge für Arbeitsqualität, etc.

Bei den Zu-/Abschlägen können folgende Größen relevant werden:

- *Geschwindigkeitskosten*: mit zunehmender Arbeitsgeschwindigkeit steigt zwar die Flächenleistung, aber es sinkt die Arbeitsqualität, Ertragsausfälle treten auf.
- *Terminkosten*: mit zunehmender Bearbeitungsfläche weicht der Zeitpunkt der Arbeitserledigung immer mehr vom optimalen Zeitpunkt ab, so dass Verluste auftreten.
- *Technische Fortschritte*: bewirken ggf. geringere Verluste oder
- *Unterschiedlichen Akh-Bedarf*

Wichtig: die genannten Positionen können je nach Situation sowohl die Eigen- wie auch die Fremdmechanisierung benachteiligen.

2.5.3 Mindestauslastung von Maschinen

Beim Vergleich von Fremd- und Eigenmechanisierung hängt die Entscheidung, welche der beiden Alternativen die günstigere ist, entscheidend von der Auslastung (jährlicher Einsatzumfang) der Eigenmaschine ab. Mit steigender Auslastung der Eigenmaschine sinkt die Festkostenbelastung je Leistungseinheit (ha, h, etc) womit sich die Wettbewerbsstellung gegenüber der Fremdmechanisierung verbessert.

Es gilt also nun zu ermitteln, welche Leistung (ha, Std., etc.) eine Maschine je Jahr erreichen muss, damit die Kosten der Eigenmechanisierung niedriger als die Kosten der Fremdmechanisierung sind. Dazu vergleicht man die Kosten der Eigenmechanisierung auf der einen Seite mit den Kosten der Fremdmaschine auf der anderen Seite. Die Variable in dieser Gleichung ist der Einsatzumfang der Eigenmaschine, der letztlich festlegt, wie hoch die Festkostenbelastung je ha oder h ausfällt. Ermittelt wird so die Auslastung, bei der Kostengleichheit zwischen den Alternativen herrscht.



$$\frac{\text{Einsatzumfang (ha od. h)}}{\text{Einsatzumfang (ha od. h)}} + \text{Variable Kosten je ha od. h} = \text{Kosten Fremdmaschine je ha od. h}$$

← gesuchte Variable

Durch Umformung der Gleichung und Auflösung nach der Variablen "Einsatzumfang" ergibt sich:

$$(\text{Mindest-}) \text{Einsatzumfang} = \frac{\text{Festkosten der eigenen Maschine je Jahr}}{\text{Kosten Fremdmaschine je ha oder h} - \text{Variable Kosten eigene Maschine je ha oder h}}$$

Bsp.: Soll ein Drehpflug geliehen oder gekauft werden?

(Verrechnungssätze für Bad.-Württ.)

Kosten Fremdmaschine:	Leihgebühr:	30 € je ha	2011-2012, Maschinenringe)
Kosten Eigenmaschine:	Festkosten:	2800 € je Jahr	KTBL, MaKo, 2014
	Variable Kosten:	12 € je ha	KTBL, MaKo, 2014

$$\frac{2800}{X \text{ ha}} + 12 = 30 \Rightarrow \Rightarrow X = \frac{2789}{30 - 12} = 155 \text{ ha}$$

- ⇒⇒⇒ Bei einem Einsatz von 155 ha je Jahr herrscht Kostengleichheit
- ⇒⇒⇒ Bei einem Einsatz von > 155 ha je Jahr ist der eigene Pflug günstiger
- ⇒⇒⇒ Bei einem Einsatz von < 155 ha je Jahr ist der geliehene Pflug günstiger

Wenn es um den Vergleich ganzer Arbeitsverfahren geht sind (wie unter 2.5.1 beschrieben) die entsprechenden Kosten aller beteiligten Elemente zu berücksichtigen: Gerät, Traktor, Arbeit. Unterscheiden sich Eigen- und Fremdmechanisierung auch hinsichtlich der Arbeitsqualität, so sind die erwarteten Nachteile (Geschwindigkeitskosten, Terminkosten, etc.) der entsprechenden Seite als Kosten anzulasten.

$$(\text{Mindest-}) \text{Einsatzumfang} = \frac{\text{Festkosten der eigenen Maschine je Jahr}}{\text{Kosten Fremderledigung je ha oder h} - \text{VK eigene Maschine je ha / h zuzügl. Tr-h} \times \text{Tr-K, AKh} \times \text{LA}}$$

↑
 zuzüglich Geschwindigkeitskosten,
 Terminkosten, etc.
 sofern es sich um einen Nachteil der
 Fremdmechanisierung handelt

↑
 zuzüglich Geschwindigkeitskosten,
 Terminkosten, etc.
 sofern es sich um einen Nachteil der
 Eigenmechanisierung handelt

- VK = Variable Maschinenkosten der eigenen Arbeitsmaschinen
- AKh x LA = Arbeitskraftstunden x Lohnansatz (zusätzliche Kosten für AKh bei Eigenmechanisierung)
- Tr-h x Tr-K = Traktorstunden x var. Traktorkosten (zusätzliche Traktorkosten bei Eigenmechanisierung)