



Kosten des abnutzbaren Anlagevermögens

1 Allgemeine Grundsätze

- 1.1 Gliederung der Kosten dauerhafter Betriebsmittel
- 1.2 Absetzung für Abnutzung (AfA, Abschreibung)
- 1.3 Zinsanspruch
- 1.4 Ermittlung der Kapitalkosten mit Hilfe des Annuitätenfaktors

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

3 Kosten von Gebäuden, baulichen Anlagen, Dauerkulturen

- 3.1 Ableitung der einzelnen Kostenpositionen
- 3.2 Spezifizierung von Gebäuden
- 3.3 Bestimmung des Investitionsbedarfs
- 3.4 Beispiel einer Gebäudekosten-Berechnung für einen Milchviehstall

Anhang

Maschinenkostenkalkulation für Traktor, 102 kW (93 - 111 kW, 126 - 151 PS), Lastschaltgetriebe

Maschinenkostenkalkulation für Mähdrescher (220 kW) mit Schneidwerk (7,5 m) und Strohhäcksler

Maschinenkostenkalkulation für Selbstfahr-Häcksler (250 kW) mit Maisgebiss 6-reihig

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 (nutzungsunabhängig)	↔	Variable Kosten (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 85 kW Leistung 1 Stunde eingesetzt wird, verbraucht er z.B. 10 Liter Diesel. Wird er 2 Stunden eingesetzt verbraucht er 20 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.
Feste Kosten (nutzungsunabhängig):					
- Abschreibung (bei unterschwelliger Nutzung von Maschinen)	1)	(X)	X	X	X
- Zinsanspruch (Finanzierungskosten)	X	X	X	X	X
- ggf. Versicherung, Steuern, Gebühren	X		(X)	X	X
- ggf. Unterbringung (von Maschinen)					X
- Unterhalt, Instandhaltung von Gebäuden, Melior., Dauerkult.		X	X	X	
Variable Kosten (nutzungsabhängig):					
- Reparaturen (bei Gebäuden i.d.R. den festen Kosten zugeschlagen)					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

Hinsichtlich der Berücksichtigung der Umsatzsteuer in der Kostenkalkulation (in Anschaffungskosten, Betriebsmittelpreisen, etc.) ist generell zu beachten:

- bei pauschalierenden Betrieben: Kalkulation mit Brutto-Preisen (inkl. USt).
- bei Regelbesteuerung (Option): Kalkulation mit Netto-Preisen (ohne USt).

Bevor in den Kapiteln 2 bis 5 die einzelnen Kostenpositionen spezifisch für die verschiedenen Betriebsmittel Schritt für Schritt behandelt werden, wird im Folgenden (1.2 bis 1.4) zunächst grundsätzlich die Methodik der Ermittlung der Kapitalkosten (Abschreibung und Zinsanspruch) ausführlich erläutert.

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.

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.

Betrachtet man die gesamte Nutzungsdauer eines Anlagegutes und unterstellt, dass das Gut an deren Ende durch die Nutzung keinerlei Marktwert mehr besitzt (Restwert = 0), so ist letztlich der komplette Anschaffungspreis im Laufe der Nutzungsdauer "abzuschreiben".

Sofern am Ende der Nutzungsdauer noch ein Restwert besteht (Restwert > 0), 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 (je nach Kalkulationsmethode lässt sich hier Abhilfe schaffen).

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 (Buchwert) in der betriebswirtschaftlichen Buchführung (nominale Substanzerhaltung)
- Verteilung der Anschaffungs- oder Herstellungskosten (= der gesamten Wertminderung) auf die Nutzungsdauer
- Bereitstellung von Finanzmitteln für die Ersatzinvestitionen

Je nachdem, welches Ziel im Vordergrund steht, bieten sich unterschiedliche Methoden zur Berechnung der Abschreibung an. Im folgenden werden diese verschiedenen Abschreibungsmethoden beschrieben.

1.2.1 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:

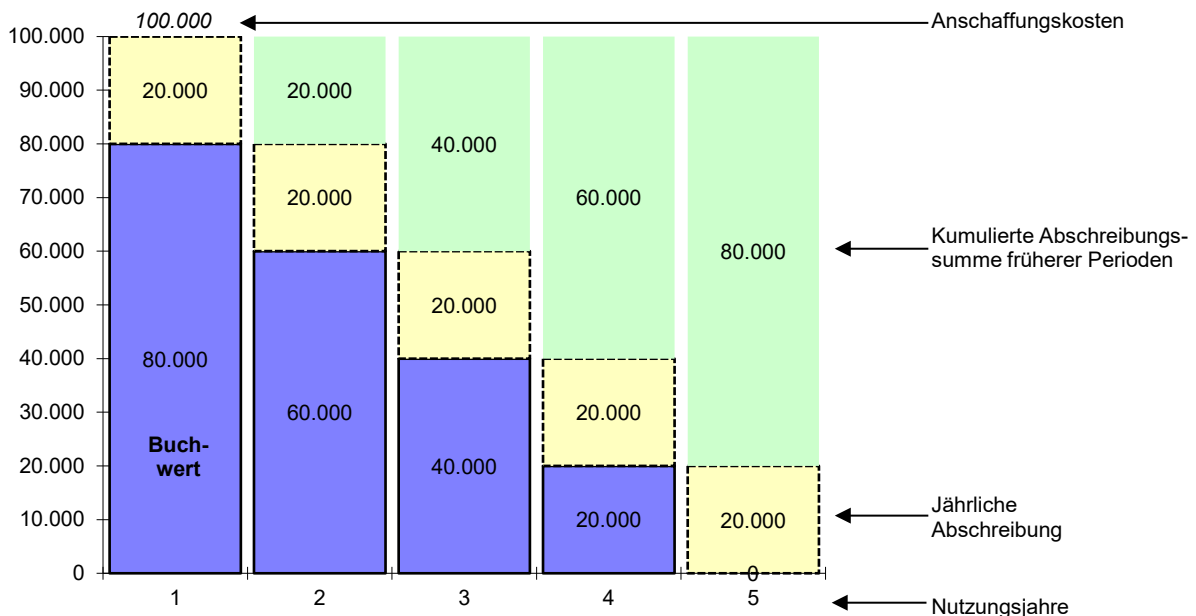
$$\frac{\text{Anschaffungskosten}^{1)} - \text{Restwert}}{(\text{Rest-})\text{Nutzungsdauer}}$$

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

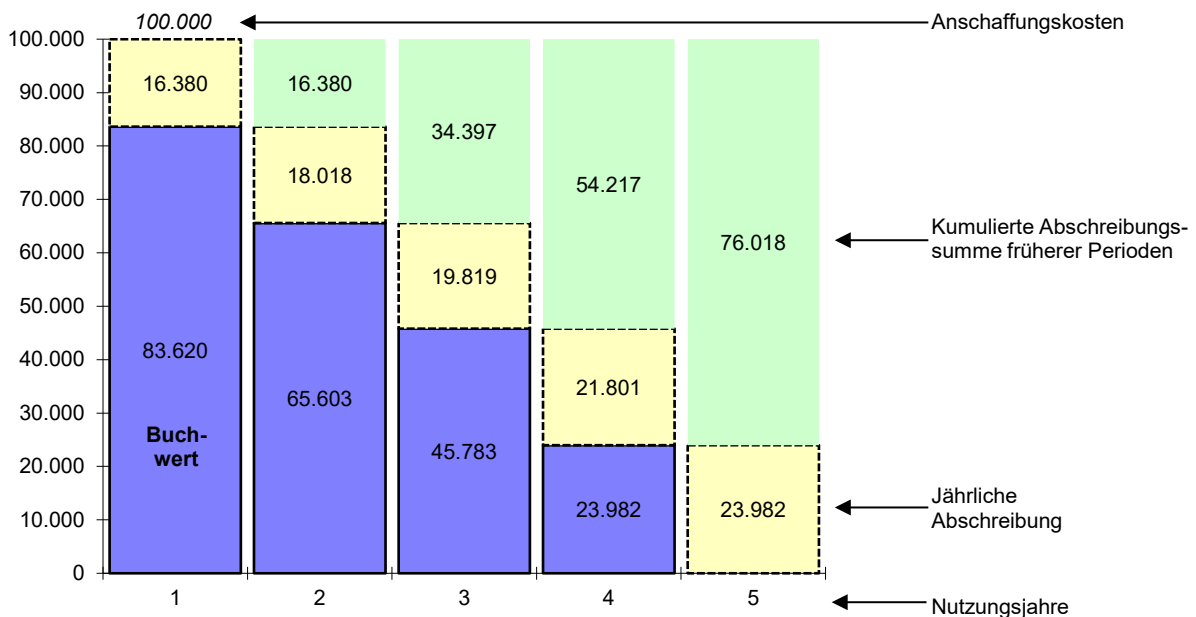


		Jahr	Buchwert	Jährl. AfA	Frühere AfA
Anschaffungskosten (A)	100.000	1	80.000	20.000	
AfA-Satz (1 / 5 Jahre)	20%	2	60.000	20.000	20.000
AfA-Betrag	20.000	3	40.000	20.000	40.000
		4	20.000	20.000	60.000
Buchwert im Ø (inkl. A):	50.000	5	0	20.000	80.000

1.2.2 Progressive Abschreibung

Die progressive Abschreibung ist gekennzeichnet durch Abschreibungsraten, die im Zeitverlauf zunehmen. Dadurch verringert sich der Buchwert eines Anlagegutes in immer größeren Schritten (= progressiv). Ein progressiver Abschreibungsverlauf wird angenommen, wenn die Kapitalkosten (Abschreibung und Zinsanspruch) vereinfachend mit Hilfe des Annuitätenfaktors ermittelt werden (Wertanpassung entspricht dem Tilgungsverlauf bei einem Annuitätendarlehen). Diese Methode führt in der Tendenz zu höheren Kapitalkosten als bei der linearen Abschreibung mit vereinfachter Ermittlung des Zinsanspruches, da das durchschnittlich zu verzinsende Kapital höher ist. Der tatsächliche Wertverlauf von dauerhaften Produktionsmitteln wird i.d.R. damit nicht wiedergegeben. Die progressive Abschreibung macht allenfalls dort Sinn wo die Beanspruchung von Maschinen kontinuierlich steigt oder wo (wie zum Beispiel bei Obstplantagen, Weinbergen, etc) erst mit der Zunahme des Ertragspotenzials der Neuanlage auch die Erträge für eine Abschreibung erwirtschaftet werden.

Übersicht 3: Progressive Abschreibung (bzw. progressive Tilgung entspr. Annuitätendarlehen)



Der Annuitätenfaktor berechnet sich nach nebenstehender Formel, wobei gilt:

i = Zinsfuß als Dezimalwert (bei 10% also 0,1) und n = Anzahl der Perioden

Der Annuitätenfaktor wird meist Tabellen entnommen.

Bei Zinsfuß = 10% u. 5 Jahren Nutzungsdauer ergibt sich ein Faktor von: 0,2638

$$\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Der Annuitätenfaktor wird mit den Anschaffungskosten multipliziert und ergibt so einen jährlich gleichbleibenden Betrag ("Annuität"), welche die Summe aus Zinsanspruch und Abschreibung (bzw. bei einem Darlehen Zins + Tilgung) darstellt.

Bei Anschaffungskosten von 100.000 ergibt sich eine Annuität von: $0,2638 \times 100.000 = 26.380$

Der in der Annuität enthaltene Zinsanspruch berechnet sich jährlich aus dem Restwert des Vorjahres multipliziert mit dem Zinsfuß:

Für das erste Jahr ergibt sich ein Zinsanspruch von: $10\% \times 100.000 = 10.000$

Der jährliche Abschreibungsbetrag berechnet sich folglich jeweils aus der Differenz von Annuität und Zinsanspruch.

Für das erste Jahr ergibt sich eine Abschreibung von: $26.380 - 10.000 = 16.380$

Der Buchwert (Restwert) des Anlagegutes verringert sich schließlich um die berechnete Abschreibung.

Für das erste Jahr ergibt sich ein Buchwert von: $100.000 - 16.380 = 83.620$

In dieser Weise muss nun jedes Jahr durchgerechnet werden, denn mit sinkendem Restwert verringert sich über die Zeit auch der Zinsanspruch (Restwert × Zinsfuß). Da die Summe aus Zinsanspruch und Abschreibung aber immer konstant bleibt, nimmt die Abschreibung im Zeitverlauf zwangsläufig zu.

		Jahr	Buchwert	Zinsanspr.	Jährl. AfA	Frühere AfA
Anschaffungskosten (A)	100.000	1	83.620	10.000	16.380	0
Zinsfuß	10%	2	65.603	8.362	18.018	16.380
Annuitätenfaktor	0,2638	3	45.783	6.560	19.819	34.397
Annuität	26.380	4	23.982	4.578	21.801	54.217
Buchwert im Ø (inkl. A):	53.165	5	0	2.398	23.982	76.018

1.2.3 Degressive Abschreibung

Die degressive Abschreibung ist gekennzeichnet durch Abschreibungsraten, die im Zeitverlauf abnehmen. Dadurch verringert sich der Buchwert eines Anlagegutes in immer kleineren Schritten (= degressiv). Die degressive Abschreibung hat den wesentlichen Vorteil, dass sie zu einem Wertverlauf führt, der den tatsächlichen Veräußerungswerten von Maschinen zutreffender erfasst als dies bei linearer oder gar progressiver Abschreibung der Fall ist. Von den verschiedenen Formen der degressiven Abschreibung wird die geometrisch-degressive am häufigsten eingesetzt.

Geometrisch-degressive Abschreibung

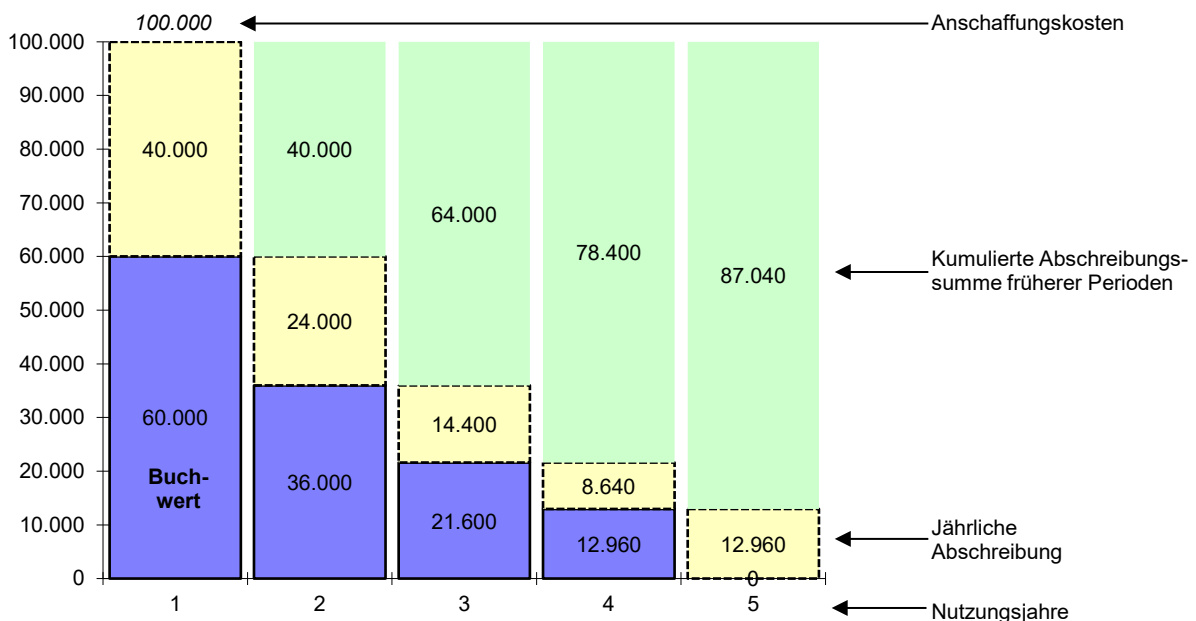
Im ersten Jahr der Nutzungsdauer wird ein bestimmter Prozentsatz vom Anschaffungspreis des Gutes festgelegt und abgeschrieben. In den darauffolgenden Jahren wird dieser festgelegte Prozentsatz von dem noch übrigen Wert des Gutes (Restbuchwert) abgeschrieben. Die abzuschreibenden Beträge werden mit dieser Methode folglich immer kleiner, das Gut ist am Ende der geplanten Nutzungsdauer nicht vollständig abgeschrieben. In der letzten Periode muss deshalb der noch vorhandene Restwert komplett abgeschrieben werden.

Der Umstand, dass durch die degressiven AfA-Beträge der Buchwert nie den Wert Null erreichen kann führt auch dazu, dass der AfA-Satz nur unter Festlegung eines bestimmten Restwertes berechnet werden kann:

$$AfA - Satz = \left(1 - \sqrt[N]{\frac{R}{A}} \right)$$

N = Nutzungsdauer
A = Anschaffungskosten
R = Restwert

Übersicht 4: Geometrisch - degressive Abschreibung



Grunddaten:		Jahr	Buchwert	Jährl. AfA	Frühere AfA	Lineare AfA auf Basis Buchwert u Restnutz.-dauer
Anschaffungskost. (A):	100.000	1	60.000	40.000	0	20.000 (100.000/5)
AfA-Satz (festgelegt):	40%	2	36.000	24.000	40.000	15.000 (60.000/4)
(bezogen auf den jeweiligen Buchwert)		3	21.600	14.400	64.000	12.000 (36.000/3)
		4	12.960	8.640	78.400	10.800 (21.600/2)
Buchwert im Ø (inkl. A):	38.427	5	0	12.960	87.040	=> 10.800 > 8.640 !!

Exkurs:

Für bis zum 31.12.2010 angeschaffte beweglichen Wirtschaftsgütern des Anlagevermögens war es in der Bundesrepublik Deutschland gemäß §7 EStG zulässig statt der linearen ("AfA in gleichen Jahresbeträgen") die geometrisch-degressive Abschreibung ("AfA in fallenden Jahresbeträgen") zu verwenden.

Es war zulässig während der Nutzungsdauer von der degressiven zur linearen AfA zu wechseln (einmalig!).

Dies war notwendig, wenn letztendlich auf einen Restwert von Null abgeschrieben werden sollte.

In diesem Fall bemisst sich die AfA vom Zeitpunkt des Übergangs an nach dem dann noch vorhandenen Restwert und der Restnutzungsdauer des einzelnen Wirtschaftsguts.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht war es sinnvoll in dem Jahr von der degressiven zur linearen Abschreibung überzugehen, in dem die lineare Abschreibung höher ist als die fortgesetzte degressive Abschreibung.

Im obigen Beispiel wäre das ab dem Jahr 4 der Fall. Allerdings ist die gezeigte Rechnung als steuerliches Beispiel ungeeignet, da ein AfA-Satz von 40% nicht zulässig war (max. 20%)

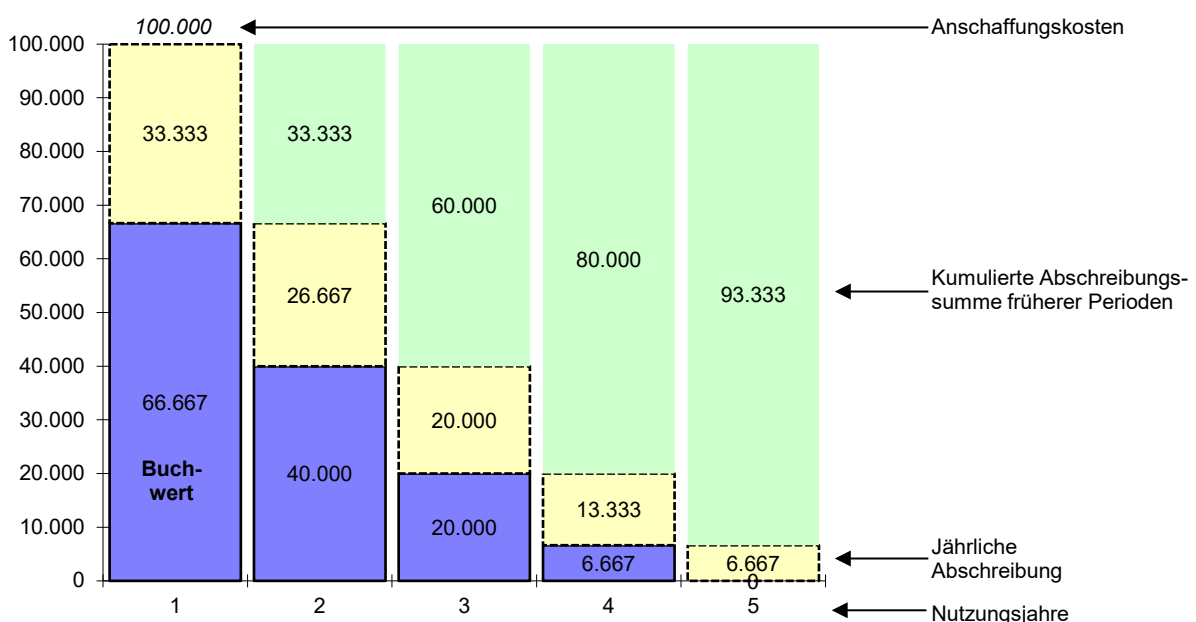
Arithmetisch-degressive (digitale) Abschreibung

Bei der Arithmetisch-degressiven (= digitalen) Abschreibung verringert sich der Abschreibungsbetrag jedes Jahr um einen festen Betrag (Degressionsbetrag).

Der Degressionsbetrag ist der Quotient aus Anschaffungspreis und der Summe der geplanten Nutzungsjahre (1+2+3+...). Damit ist das Gut am Ende der Nutzungsdauer vollständig abgeschrieben.

Die Arithmetisch-degressive Abschreibung ist eine handelsrechtlich aber nicht steuerrechtlich zugelassene Methode und deshalb von geringerer Bedeutung als die Geometrisch-degressive Abschreibung.

Übersicht 5: Arithmetisch-degressive (digitale) Abschreibung



Zunächst wird die Summe aus den zu erwartenden Nutzungsjahren gebildet.

Bei fünf Jahren Nutzungsdauer sind dies: 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15.

Im ersten Jahr ergibt sich eine Abschreibungsrate von:

$$\begin{array}{rcl} \text{verbleibende Nutzungsjahre} & : & \text{Summe der Nutzungsjahre} \\ 5 & : & 15 = 33\% \end{array}$$

was bei Anschaffungskosten von 100.000 einer Abschreibung von 33.333 und einem verbleibenden Buchwert (Restwert) von 66.666 entspricht.

Im zweiten Jahr beträgt die Abschreibungsrate dann $4 : 15 = 26,7\%$

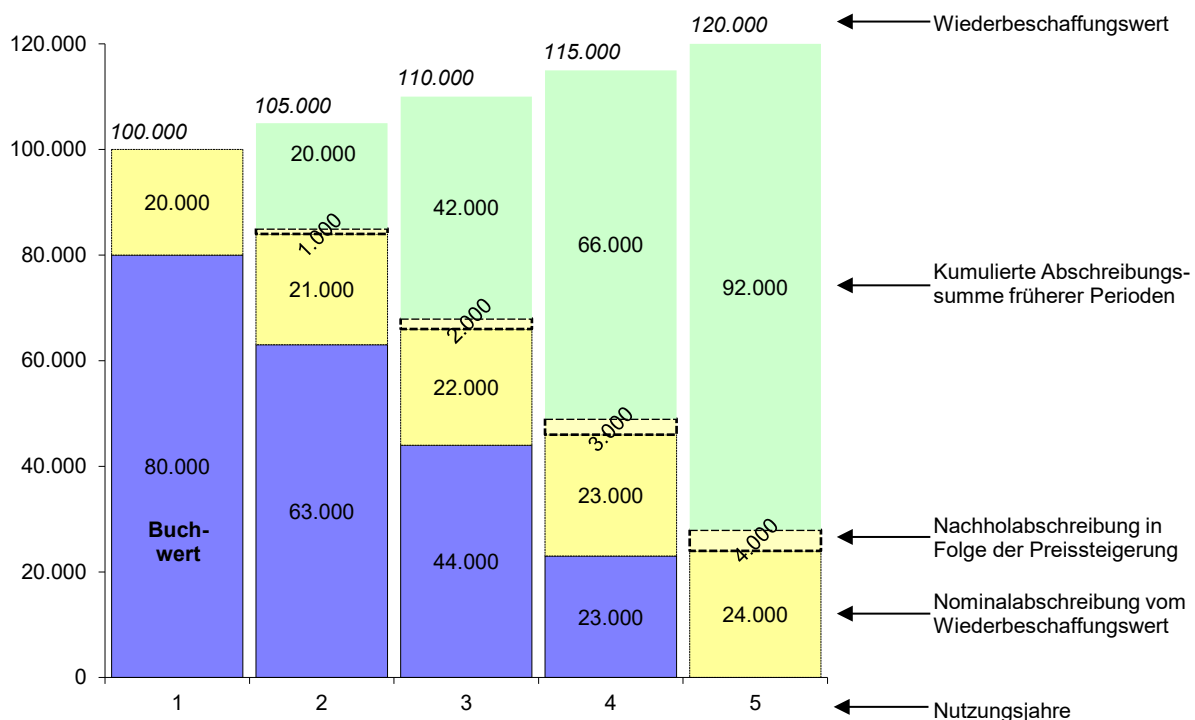
Die Abschreibung beträgt folglich $26,7\% \times 100.000 = 26.667$; es verbleiben 40.000 Buchwert, usw.

<u>Ausgangsdaten</u>		Jahr	Faktor	Anteil AfA	Jährl. AfA	Frühere AfA	Buchwert
Anschaffungskosten	100.000	1	5/15	33,3%	33.333	0	66.667
/ Summe der Jahresziffern	15	2	4/15	26,7%	26.667	33.333	40.000
= Degressionsbetrag	6.667	3	3/15	20,0%	20.000	60.000	20.000
(= Betrag, um den sich die AfA jährlich reduziert)		4	2/15	13,3%	13.333	80.000	6.667
Buchwert im Ø (inkl. A):	38.889	5	1/15	6,7%	6.667	93.333	0

1.2.4 Lineare Abschreibung vom Wiederbeschaffungswert

Die lineare Abschreibung vom Wiederbeschaffungswert verfolgt das Ziel, die Ersatzbeschaffung auch bei Inflation aus der Abschreibung voll finanzieren zu können. Aus der Differenz zur durchschnittlichen Abschreibung je Jahr bei linearer Abschreibung wird deutlich, in welcher Größenordnung der Landwirt Teile seines nominalen Gewinns für die Finanzierung seiner Ersatzinvestitionen heranziehen muss. Da diese Gewinnanteile bei linearer Abschreibung mit einem Substanzverlust verbunden sind bzw. reinvestiert werden müssen, um einen solchen zu vermeiden, werden sie als Scheingewinne bezeichnet. Die Scheingewinne sind bei linearer Abschreibung umso höher je stärker die Preise steigen und je höher die Abschreibungen je Jahr sind. Daraus folgt, dass der Scheingewinn (Substanzerhaltung vorausgesetzt) bei hoher Inflationsrate und bei hohen Investitionen in abzuschreibendes Anlagevermögen am größten ist. Die Verwendung dieser Abschreibungsmethode ist besonders in Staaten mit hohen Inflationsraten von größter Relevanz.

Übersicht 6: Lineare Abschreibung vom Wiederbeschaffungswert



Jahr Preis- WieBe.- Nominal Nachhol Gesamt Frühere Buch-

		steiger.	wert	AfA	AfA	AfA	AfA	wert
Anschaffungskosten	100.000	1	100.000	20.000		20.000		80.000
Abschreibungssatz:	20%	2	5.000	105.000	21.000	1.000	22.000	63.000
AfA im Ø:	24.000	3	5.000	110.000	22.000	2.000	24.000	44.000
AfA insgesamt:	120.000	4	5.000	115.000	23.000	3.000	26.000	66.000
Buchwert im Ø (inkl. A):	51.667	5	5.000	120.000	24.000	4.000	28.000	92.000
								0

Bei einer Nutzungs-/Abschreibungsdauer von 5 Jahren ergeben sich jährlich:

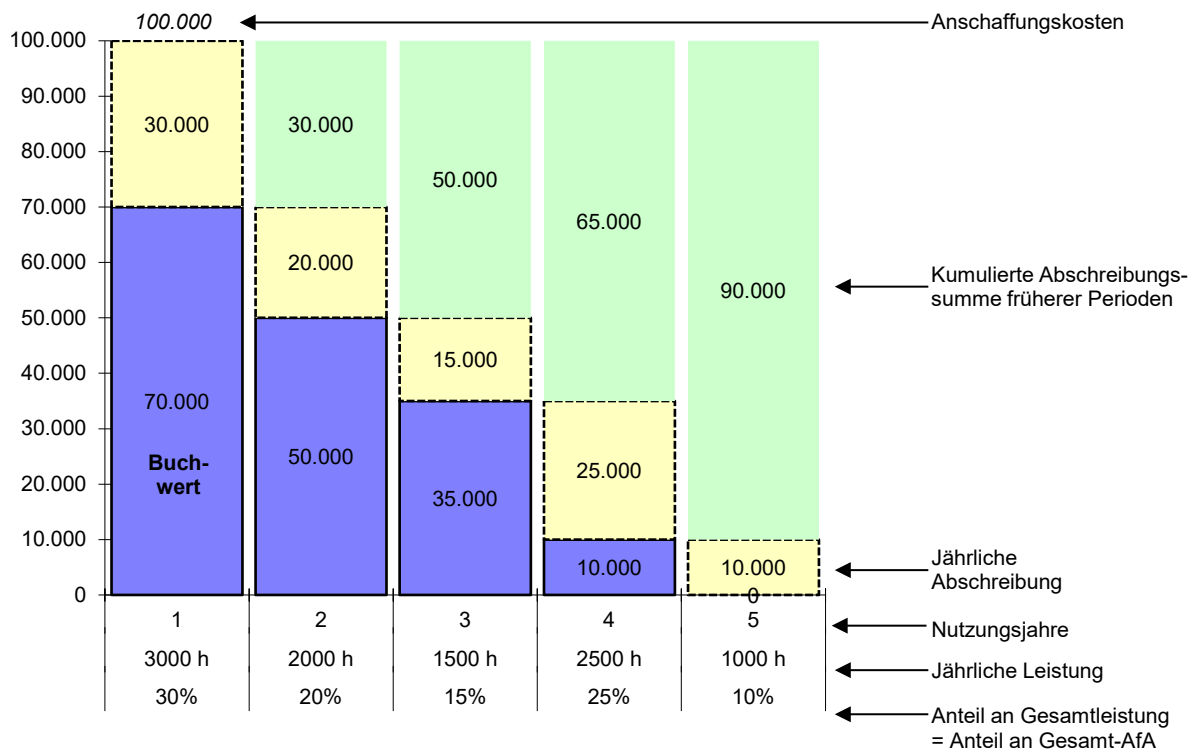
- Nominalabschreibung = 20 % des jeweiligen Wiederbeschaffungswertes
- Nachholabschreibung = 20 % der Preissteigerung × Anzahl d. vorausgegang. Abschreib.-perioden

1.2.5 Leistungsabschreibung

Der jährlich abzuschreibende Betrag bestimmt sich aus der konkreten Nutzung des Gutes im jeweiligen Jahr. Damit das Gut in einer festgelegten Zeit vollständig abgeschrieben werden kann, muss eine voraussichtliche Gesamtleistung angenommen werden.

Die Leistungsabschreibung spielt in Gewinnermittlungsbilanzen und Kostenrechnungen nur dann eine Rolle, wenn von Jahr zu Jahr sehr unterschiedliche Einsatzzeiten anfallen.

Übersicht 7: Leistungsabschreibung



Die Abschreibungsdauer entspricht einer Gesamtleistung von 10.000 Einsatzstunden

$$\text{Jährlicher Abschreibungsbetrag} = \text{Abschreibungssumme} \times \frac{\text{Leistung pro Jahr}}{\text{Gesamtleistung}}$$

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 Zinsansatz für Eigenkapital. Die Höhe des Zinsanspruchs hängt ab

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

=> $\text{Zinsanspruch} = \text{Zinsfuß} \times \text{zu verzinsenden Anlagewert im Durchschnitt der Nutzungsdauer}$

wobei: $\text{Kalkulationszinsfuß} = \text{Mischzins aus: Anteil Fremdkapital} \times \text{Zins} + \text{Anteil Eigenkapital} \times \text{Zinsansatz}$

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 Nutzungsdauer auch (wenn dieser Null ist)).

Je nachdem, wie die Höhe der Abschreibung (= der Wertverlust) über die Nutzungsdauer des Anlagegutes variiert, ergeben sich unterschiedliche Verläufe des noch verbleibenden Wertes des Anlagegutes (Buchwert). Somit bestimmt die gewählte Abschreibungsmethode die Höhe des durchschnittlich zu verzinsenden Anlagewertes. Aus den oben gezeigten Beispielen ergeben sich folgende Werte:

(Anschaffungskosten jeweils 100.000; Nutzungsdauer jeweils 5 Jahre)

Lineare AfA	50.000	= (100.000 + 80.000 + 60.000 + 40.000 + 20.000 + 0) : 6	
Progressive AfA	53.165	...entsprechend	
Geom.-degr. AfA	38.427	...	
Arithm.-degr. AfA	38.889	...	
Lin. AfA vom Wiederbesch.-wert	51.667	...	
Leistungs-AfA	44.167	...	

Anzahl der AfA-Perioden + 1 !!

↑

Der durchschnittlich zu verzinsenden Anlagewert ist zwangsläufig ...

- für progressive AfA und AfA vom Wiederbesch.-wert $\longrightarrow$ höher als bei der linearen AfA
- für degressive AfA $\longrightarrow$ niedriger als bei der linearen AfA
- für Leistungs-AfA: je nach Verteilung der Leistung über die Zeit

Bei linearer, progressiver und arithmetisch-degressiver AfA folgt der durchschnittliche Anlagewert (in % der Anschaffungskosten) klaren Verläufen, die von wenigen Parametern abhängen.

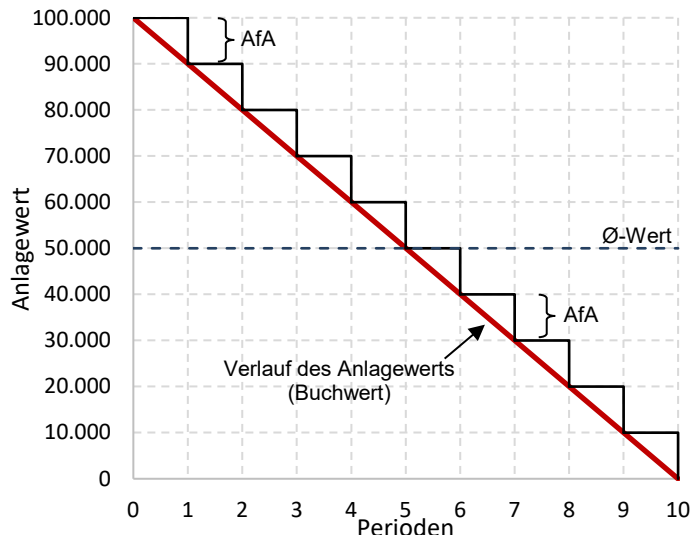
Bei den anderen Abschreibungsmethoden ist eine Standardisierung nicht allgemeingültig möglich, da auch Faktoren zu berücksichtigen sind, die von Fall zu Fall individuell und oft willkürlich festzulegen sind (Feste AfA-Rate, Preissteigerung, jährliche Leistung, etc.).

Für die drei AfA-Grundvarianten (linear, progressiv, degressiv) wird im folgenden der Verlauf des durchschnittliche Anlagewertes nochmals diskutiert.

Lineare Abschreibung

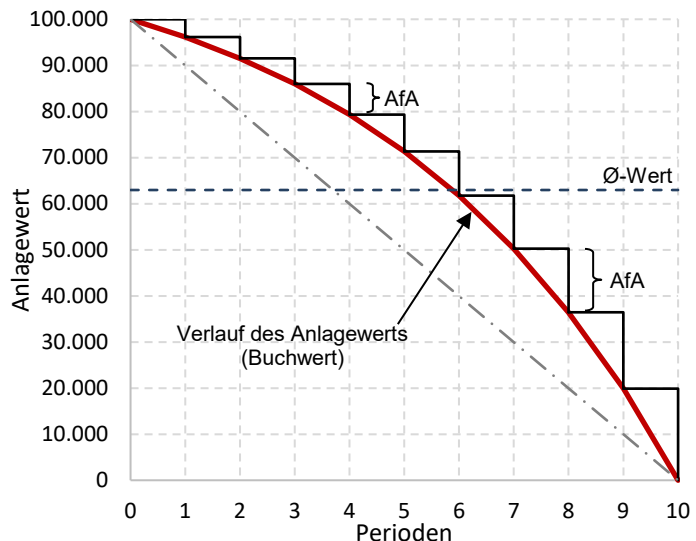
- ⇒ jährlich gleichbleibend hohe Abschreibungsraten!
- ⇒ der Buchwert des Anlagegutes verringert sich in gleichbleibenden Schritten (=linear).
- ⇒ Die Anschaffungskosten des Anlagegutes werden gleichmäßig auf die Jahre der Nutzungsdauer aufgeteilt.
- ⇒ Der durchschnittliche Wert des Anlagegutes liegt genau in der Mitte zwischen dem Wert am Anfang (Anschaffungswert A) und dem Wert am Ende (Restwert R):

$$(A + R) / 2 = \emptyset \text{ Buchwert}$$
 Bei $R = 0$ gilt: $A / 2 = \emptyset \text{ Buchwert}$



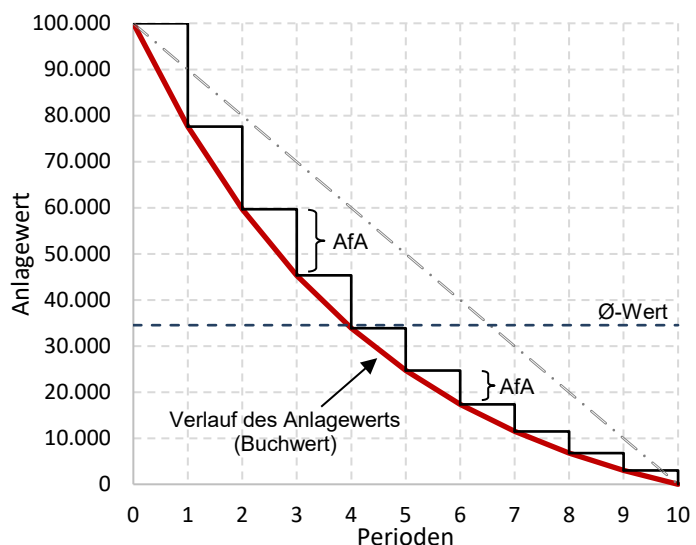
Progressive Abschreibung

- ⇒ die Abschreibungsraten nehmen im Zeitverlauf zu!
- ⇒ der Buchwert des Anlagegutes verringert sich in immer größeren Schritten (= progressiv).
- ⇒ wenn im Vergleich zur linearen AfA der Wertverlust des Anlagegutes zu Beginn der Nutzungsdauer geringer ausfällt, ist der durchschnittliche Wert des Anlagegutes zwangsläufig höher wie bei der linearen AfA (=> die Fläche unter der Buchwert-Linie ist größer!)



Degressive Abschreibung

- ⇒ die Abschreibungsraten nehmen im Zeitverlauf ab!
- ⇒ der Buchwert des Anlagegutes verringert sich in immer kleineren Schritten (= degressiv).
- ⇒ wenn im Vergleich zur linearen AfA der Wertverlust des Anlagegutes zu Beginn der Nutzungsdauer größer ausfällt, ist der durchschnittliche Wert des Anlagegutes zwangsläufig geringer wie bei der linearen AfA (=> die Fläche unter der Buchwert-Linie ist kleiner!)

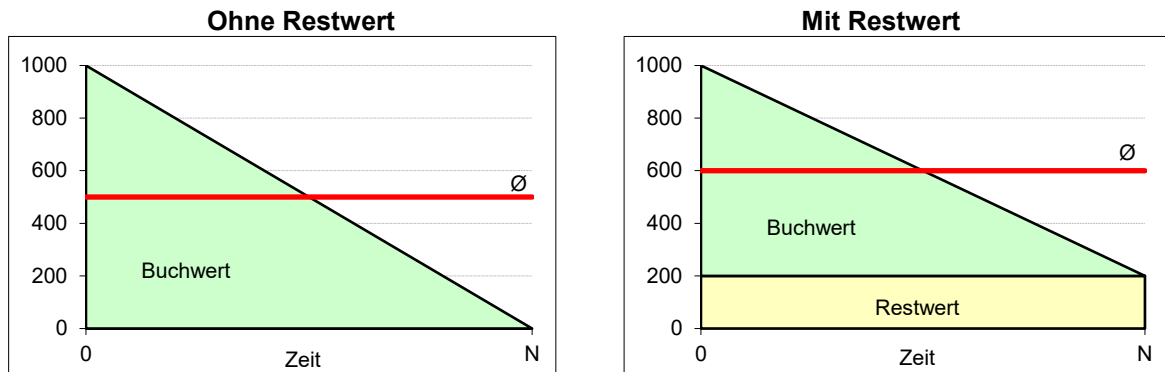


Aber Vorsicht: Bei den drei gezeigten AfA-Grundvarianten (linear, progressiv, degressiv) ist zwar der Verlauf des Buchwertes und dann der durchschnittliche Anlagewert unterschiedlich, die Höhe der durchschnittlichen AfA je Jahr ist jedoch immer gleich!

a) Lineare Abschreibung

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 8: 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: $A / 2$

b) Progressive Abschreibung

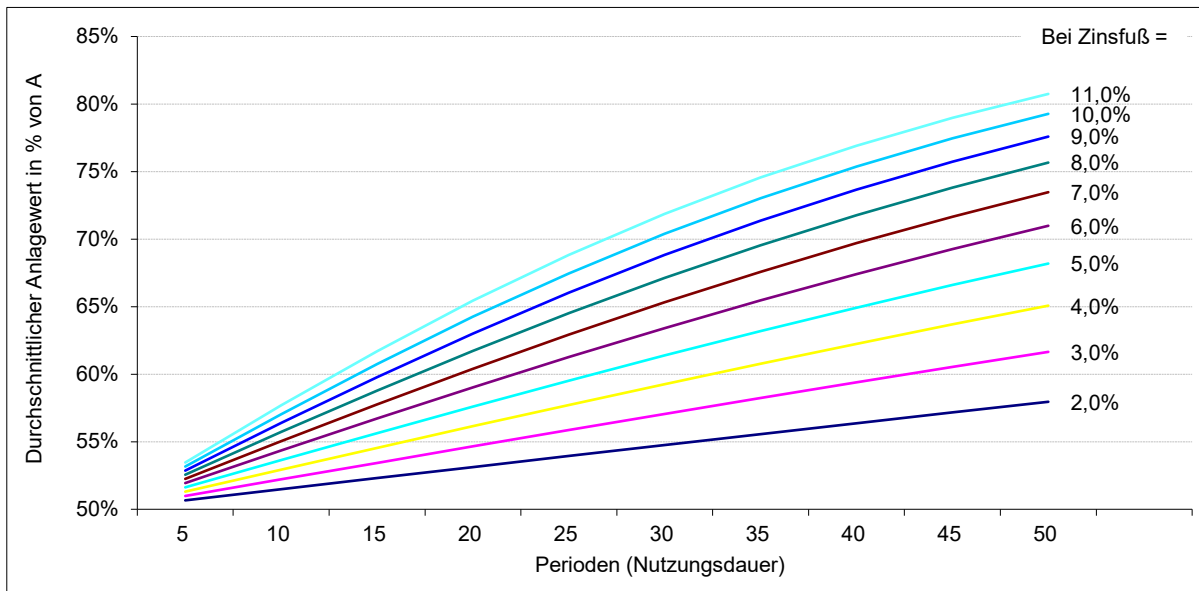
Der durchschnittlich zu verzinsende Anlagewert ist bei progressiver Abschreibung, d.h. bei einer Abschreibung entsprechend des Tilgungsverlaufs bei einem Annuitätendarlehen, abhängig von der Nutzungsdauer und dem Kalkulationszinsfuß.

Der durchschnittlich zu verzinsende Anlagewert

- nimmt mit zunehmender Nutzungsdauer zu!
- nimmt mit zunehmender Zinsfuß zu!

Übersicht 9: Durchschnittlich zu verzinsender Anlagewert in % der Anschaffungskosten in Abhängigkeit von Nutzungsdauer und Zinsfuß bei progressiver AfA

		Nutzungsdauer									
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Kalkulationszinsfuß	2,0%	50,66%	51,48%	52,31%	53,13%	53,94%	54,76%	55,57%	56,37%	57,17%	57,96%
	3,0%	50,98%	52,21%	53,44%	54,65%	55,86%	57,05%	58,23%	59,39%	60,53%	61,65%
	4,0%	51,31%	52,93%	54,55%	56,15%	57,72%	59,27%	60,78%	62,25%	63,69%	65,07%
	5,0%	51,62%	53,64%	55,64%	57,60%	59,52%	61,39%	63,19%	64,93%	66,60%	68,19%
	6,0%	51,94%	54,35%	56,71%	59,02%	61,26%	63,41%	65,47%	67,42%	69,26%	70,99%
	7,0%	52,25%	55,04%	57,76%	60,40%	62,93%	65,33%	67,59%	69,70%	71,66%	73,47%
	8,0%	52,56%	55,72%	58,78%	61,73%	64,52%	67,13%	69,55%	71,78%	73,82%	75,67%
	9,0%	52,86%	56,38%	59,78%	63,01%	66,03%	68,82%	71,37%	73,67%	75,74%	77,59%
	10,0%	53,16%	57,04%	60,76%	64,25%	67,47%	70,40%	73,03%	75,38%	77,45%	79,27%
	11,0%	53,46%	57,69%	61,70%	65,43%	68,83%	71,87%	74,56%	76,91%	78,96%	80,75%

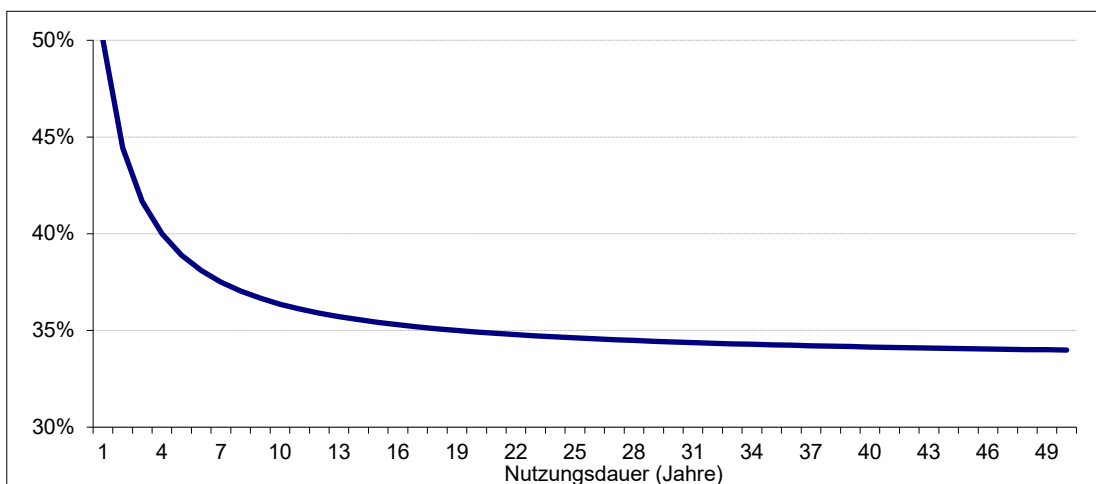


c) Arithmetisch-degressive (digitale) Abschreibung

Der durchschnittlich zu verzinsende Anlagewert ist bei Arithmetisch-degressiver Abschreibung abhängig von der Nutzungsdauer des Anlagegutes.

Der durchschnittlich zu verzinsende Anlagewert nimmt mit zunehmender Nutzungsdauer ab!

Übersicht 10: Durchschnittlich zu verzinsender Anlagewert in % der Anschaffungskosten in Abhängigkeit von der Nutzungsdauer bei Arithmetisch-degressiver AfA



1.3.2 Der sachgerechte Kalkulationszinsfuß

Grundsätzlich gilt: Der Kalkulationszinsfuß drückt die Nutzungskosten für das eingesetzte Kapital aus. Er stellt damit die Mindestverzinsungsanforderung des Investors an sein Investitionsobjekt dar.
Der sachgerechte Kalkulationszinsfuß für das *Gesamt* kapital wird bestimmt durch die Kalkulationszinsfüße für das eingesetzte *Eigen* - und *Fremd* kapital.

Der Kalkulationszinsfuß für das **Eigenkapital** ergibt sich alternativ:

- aus dem nominalen Zinsertrag einer alternativen außerbetrieblichen Anlage/Investition,
- aus dem nominalen Zinsertrag einer alternativen innerbetrieblichen Anlage/Investition,
- aus der Zinersparnis bei Tilgung von Fremdkapital

Beim Vergleich mit alternativen Anlagen/Investitionen ist stets zu beachten, dass eine in etwa gleiche Laufzeit und ein gleiches Risiko besteht. In der Praxis wird häufig pauschal der Zinssatz herangezogen der für Kapitalanlagen erzielt werden kann ("Habenzins").

Der Kalkulationszinsfuß für **Fremdkapital** bemisst sich am Zinssatz der für die Überlassung des Kapitals gezahlt werden muss ("Darlehenszins", "Sollzins").

Wird eine Investition mit **Eigenkapital und Fremdkapital** finanziert ergibt sich der Kalkulationszinsfuß aus dem gewichteten Mittel der Kalkulationszinsfüße beider Kapitalanteile, wobei das Verhältnis über die gesamte Nutzungsdauer zu beachten ist.

Da eine Diskussion aller möglicher Kombinationen der verschiedenen Abschreibungs- und Darlehensformen (Abzahlungsdarlehen, Annuitätendarlehen, usw.) hier viel zu weit führen würde, soll der Einfluss der Finanzierung auf den Kalkulationszinsfuß im Folgenden anhand der einfachsten (und für die Praxis wichtigsten) Verknüpfung aus linearer AfA und linearer Tilgung (= Abzahlungsdarlehen) erläutert werden. Es werden dabei drei Fälle unterschieden:

- Fall 1: Abschreibungsdauer = Tilgungsdauer (ohne Restwert)
- Fall 2: Abschreibungsdauer > Tilgungsdauer (ohne Restwert)
- Fall 3: Abschreibungsdauer > Tilgungsdauer UND Restwert > 0

Fall 1: Abschreibungsdauer > Tilgungsdauer (ohne Restwert)

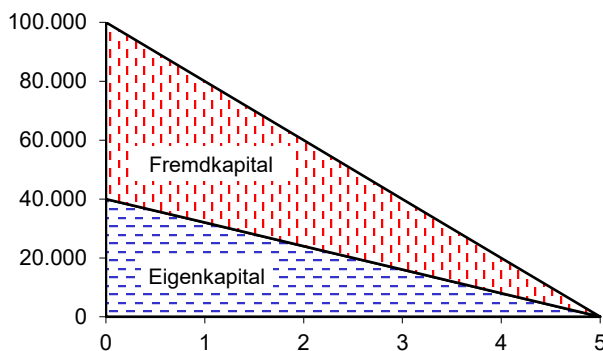
(Abschreibung und Tilgung verlaufen linear (in gleichen Beträgen))

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

Schnellrechnerlösung:
A / 2

Jahr	0	1	2	3	4	5	5 Jahre = 6 Werte*	Σ	Ø	%
Gesamtkapital	€ 100.000	80.000	60.000	40.000	20.000	0	→	300.000	50.000	100%
Abschreibung €/Jahr		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	→	100.000		
Fremdkapital	€ 60.000	48.000	36.000	24.000	12.000	0	→	180.000	30.000	60%
Tilgung €/Jahr		12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	→	60.000		
Eigenkapital	€ 40.000	32.000	24.000	16.000	8.000	0	→	120.000	20.000	40%

Laufzeit für Darlehen: 5 Jahre



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

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 Abschreibungsdauer 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:

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

*) Achtung:

Berechnet man den Mittelwert der Wertereihen gemäß der Formel

"Summe der Werte dividiert durch Anzahl der Werte"

darf man nicht vergessen, dass es sich bei 5 Jahren Abschreibungsdauer um 6 Werte handelt!

Die Anzahl der zu verrechnenden Werte ist immer um 1 höher als die Anzahl der Abschreibungsperioden

Schnellrechnerlösung

Jedoch lässt sich, wie oben beschrieben (Übersicht 8), der mittlere Wert eines Anlagegutes (= durchschnittlich gebundenes Kapital) bei linearer Abschreibung/Tilgung mathematisch auch viel einfacher bestimmen: Mittelwert aus dem Wert am Anfang (Anschaffungskosten, A) und dem Wert am Ende (Restwert, R)

$$\frac{A + R}{2}$$

Ist der Restwert gleich 0, beträgt der durchschnittliche Kapitaleinsatz demnach: A / 2

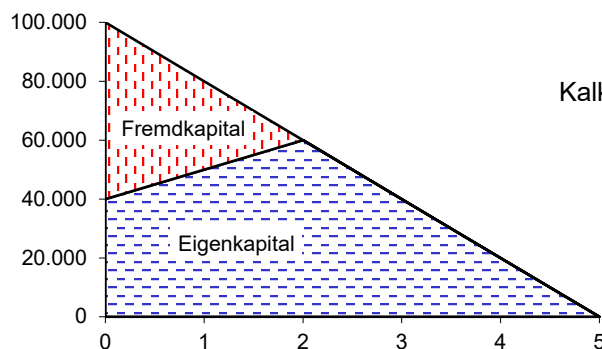
Fall 2: Abschreibungsdauer > Tilgungsdauer (ohne Restwert)

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 Abschreibungsdauer.

Jahr	0	1	2	3	4	5	5 Jahre = 6 Werte*	Σ	Ø	%
Gesamtkapital	€ 100.000	80.000	60.000	40.000	20.000	0	→	300.000	50.000	100%
Abschreibung €/Jahr		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	→	100.000		
Fremdkapital	€ 60.000	30.000	0	0	0	0	→	90.000	15.000	30%
Tilgung €/Jahr		30.000	30.000	0	0	0	→	60.000		
Eigenkapital	€ 40.000	50.000	60.000	40.000	20.000	0	→	210.000	35.000	70%

Laufzeit für Darlehen: 2 Jahre



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

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 0) berechnen, da das Verhältnis sich während der Abschreibungsdauer ändert. Daher ist bei der Berechnung der Kapitalanteile die Gesamtsumme des Kapitals über die gesamte Abschreibungsdauer relevant.

Kalkulation über die ermittelten Anteile:

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

Alternative Rechnung über obige Formel:

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

Noch einfacher lässt sich (bei linearer Abschreibung und linearer Tilgung) der durchschnittliche Anteil des Fremdkapitals bestimmen (ganz ohne eine Aufstellung der einzelnen Wertereihen), in dem man:
⇒ den anfänglichen Fremdkapital-Anteil (Zeitpunkt 0) = 60.000 € / 100.000 € = 60% ins Verhältnis setzt zum

⇒ Anteil der Fremdkapital-Laufzeit an der Gesamt-Abschreibungsdauer, wobei (wie oben unter Fall 1 beschrieben) zu berücksichtigen ist, dass die Anzahl der Werte in den Wertereihen immer 1 mehr ist als die Anzahl der Rechnungsperioden:

$$\frac{\text{Fremdkapital-Laufzeit} + 1}{\text{Abschreibungsdauer} + 1} = \frac{2 \text{ Jahre} + 1}{5 \text{ Jahre} + 1} = 50\%$$

Multipliziert man nun den Anfangs-Investitions-Anteil des Fremdkapitals mit dem Zeit-Anteil des Fremdkapitals erhält man den durchschnittlichen Fremdkapital-Anteil:

$$\begin{aligned} \text{durchschnittlicher Fremdkapital-Anteil} &= \text{Anfangs-Investitions-Anteil}_{FK} \times \text{Zeit-Anteil}_{FK} \\ &= 60\% \times 50\% \\ &= 30\% \end{aligned}$$

Der durchschnittliche Eigenkapital-Anteil ergibt sich zwangsläufig aus der Differenz zu 100%.

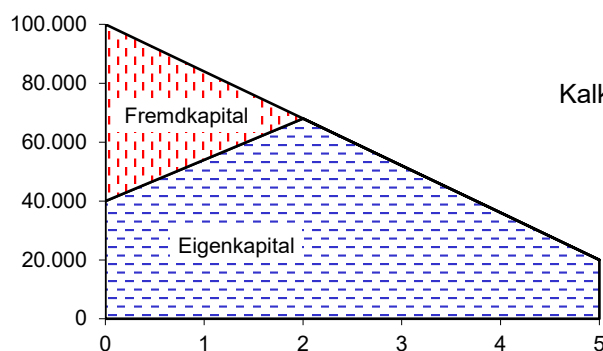
Fall 3: Abschreibungsdauer > Tilgungsdauer UND Restwert > 0

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 Abschreibungsdauer und zusätzlich erhöht sich das gebundene Gesamt- und Eigenkapital im Vergleich zum Fall ohne Restwert.

Jahr	0	1	2	3	4	5	5 Jahre = 6 Werte*	Σ	Ø	%
Gesamtkapital	€ 100.000	84.000	68.000	52.000	36.000	20.000	→	360.000	60.000	100%
Abschreibung €/Jahr		16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	→	80.000		
Fremdkapital	€ 60.000	30.000	0	0	0	0	→	90.000	15.000	25%
Tilgung €/Jahr		30.000	30.000	0	0	0	→	60.000		
Eigenkapital	€ 40.000	54.000	68.000	52.000	36.000	20.000	→	270.000	45.000	75%

Laufzeit für Darlehen: 2 Jahre



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

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

Wie in Fall 2 lässt sich der mittlere Kalkulationszinsfuß nicht aufgrund des anfänglichen Verhältnisses von Eigen- zu Fremdkapital (Zeitpunkt 0) 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	75%	x	3%	=	2,3%
+ Fremdkapital	25%	x	6%	=	1,5%
= Gesamtkapital				Σ =	3,8%

Alternative Rechnung über obige Formel:

$$\frac{270.000 \times 3\% + 90.000 \times 6\%}{270.000 + 90.000} = 3,8\%$$

Auch im vorliegenden Fall lässt sich die Kalkulation wieder einfacher (ohne eine Aufstellung der einzelnen Wertereihen) durchführen.

Das durchschnittlich gebundenen **Gesamtkapital** berechnet sich nach der bereits bekannten Formel:

$$\frac{A + R}{2} = \frac{100.000 \text{ €} + 20.000 \text{ €}}{2} = 60.000 \text{ €}$$

Das durchschnittlich (über die gesamte AfA-Dauer) gebundene **Fremdkapital** (FK) berechnet sich (analog Fall 2) wie folgt:

$$\frac{FK(\text{Anfang})}{2} \times \frac{FK\text{-Laufzeit} + 1}{AfA\text{-Dauer} + 1} = \frac{60.000}{2} \times \frac{2 \text{ J.} + 1}{5 \text{ J.} + 1} = 15.000 \text{ €}$$

Der durchschnittliche Fremdkapital-Anteil ergibt sich deshalb zwangsläufig wie folgt:

$$\frac{\text{Fremdkapital (im Durchschnitt der gesamten AfA-Dauer)}}{\text{Gesamtkapital (im Durchschnitt der gesamten AfA-Dauer)}} = \frac{15.000 \text{ €}}{60.000 \text{ €}} = 25\%$$

Der durchschnittliche Eigenkapital-Anteil ergibt sich zwangsläufig aus der Differenz zu 100%.

Einfluss der Inflation

Bei einer Kalkulation mit konstanten bzw. realen Preisen sind die so ermittelten (nominalen) Kalkulationszinsfüße noch um die Teuerungsrate zu vermindern, um den realen Kalkulationszinsfuß zu erhalten. Bei moderaten Inflationsraten (< 4 %) wird diese Korrektur in der Praxis meist trotzdem nicht durchgeführt, da so (ohne Berichtigung) die Kosten bewusst überschätzt werden, die Kalkulation somit mit größerer Vorsicht durchgeführt wird. Bei hohen Inflationsraten ist der reale Kalkulationszinsfuß meist nur sehr schwierig zu bestimmen, da die Verzinsungen bei alternativen Investitionen kaum bekannt sind und die Geldanlage bei Banken häufig zu negativen realen Kalkulationszinsfüßen führt.

Näherungsweise kann die Inflationsbereinigung durch einfaches Subtrahieren geschehen:

Bsp.:	Kalkulationszinsfuß nominal	KZF _{nom}	5,00 %
	abzgl. Inflationsrate	IR	-2,20 %
	Kalkulationszinsfuß real	KZF _{real}	2,80 %

Methodisch sachgerecht (genauer) ist die Inflationsbereinigung wie folgt durchzuführen:

$$\begin{aligned} \text{KZF}_{\text{real}} &= \frac{1 + \text{KZF}_{\text{nom}}}{1 + \text{Infl.-Rate}} - 1 = \frac{1,05}{1,022} - 1 = \\ \text{KZF}_{\text{real}} &= 1,0274 - 1 = 0,0274 = 2,74\% \end{aligned}$$

1.4 Ermittlung der Kapitalkosten mit Hilfe des Annuitätenfaktors

Die Kapitalkosten setzen sich zusammen aus:

- Kosten für den Verbrauch von Kapital (= Abschreibungen) und
- Kosten für den Gebrauch von Kapital (= Zinsanspruch).

Bei linearer Abschreibung werden diese Kosten wie folgt ermittelt:

- Abschreibung: $(A - R) / N$
- Zinsanspruch: $((A + R) / 2) \times p$

Für Fälle, in welchen kein Restwert vorhanden ist und von einer Abschreibung entsprechend der Tilgung bei einem Annuitätendarlehen ausgegangen werden kann, können die Kosten mit Hilfe des Annuitätenfaktors alternativ wie folgt ermittelt werden:

$$K_j = A \times \underbrace{\frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}}_{\text{Annuitätenfaktor}}$$

K_j = Kapitalkosten (Abschreibung + Zinsanspruch) je Jahr
 A = Anschaffungskosten
 i = Kalkulationszinsfuß als Dezimalzahl (Bsp.: bei 10% gilt: $i = 0,1$)
 n = Nutzungsdauer in Jahren

Bei Anwendung des Annuitätenfaktors wird die Wertminderung (AfA) als progressiv unterstellt, was dazu führt, dass (je nach Zinsfuß und Nutzungsdauer) der durchschnittlich zu verzinsende Anlagewert mehr als die Hälfte der Anschaffungs-/ Herstellungskosten beträgt (vgl. Übersicht 9) und damit die Kapitalkosten im Vergleich zur linearen AfA höher ausfallen.

2 Kosten von Maschinen, Geräten und Betriebsvorrichtungen

2.1 Die Abschreibungsschwelle

Bei den Maschinenkosten 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 maximal 10 Jahren. Wird die Maschine wenig genutzt, d.h. weniger als 10.000 h : 10 Jahre = 1.000 h/Jahr, dann wird die Nutzungsdauer durch die technische und materialbedingte Überalterung begrenzt. 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 h : 10 Jahre = 1000 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 nun 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		
feste 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.

Einen Restwert anzusetzen ist nur sinnvoll, wenn die vorgesehene Nutzungsdauer (z.B. aus wirtschaftlichen Gründen) bedeutend unterhalb der üblichen/möglichen Nutzungsdauer liegt und wenn die Maschine nach der Nutzung auch tatsächlich noch einen Wiederverkaufswert erwarten lässt.

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: also der Zeitraum, in dem das ausgegebene Geld wieder erwirtschaftet sein soll.

Es macht daher 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 (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 und unter Vernachlässigung eines Restwertes aus dem Zinsfuß multipliziert mit der Hälfte der Anschaffungs-/Herstellungskosten.

Unter Berücksichtigung eines Restwertes ergibt sich: $(A + R) / 2 \times \text{Zinsfuß}$

Für weitere Details vergleiche Punkt 1.3

Wie in Punkt 1.4 beschrieben, lassen sich die gesamten Kapitalkosten (Summe aus AfA und Zinsanspruch) alternativ auch mit Hilfe des Annuitätenfaktors bestimmen. Der Wertminderung (AfA) wird dabei als progressiv unterstellt, was dazu führt, dass (je nach Zinsfuß und Nutzungsdauer) der durchschnittlich zu verzinsende Anlagewert mehr als die Hälfte der Anschaffungs-/ Herstellungskosten beträgt (vgl. Übersicht 9).

2.2.3 Unterbringung

Die Kosten für die Unterbringung beinhalten die variablen und festen Kosten für Maschinen- und Bergehalle. Da es sehr aufwendig ist die Kosten genau zu erfassen, werden in der Praxis die jährlichen Unterbringungskosten häufig vereinfachend mit 0,2% bis 0,7% der Anschaffungskosten (der Maschine) veranschlagt.

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

Das KTBL weist in seinem Online-Angebot folgende Anhaltswerte für Maschinenhallen (allseitig geschlossen, 4 Sektionaltore) aus:

Der Anpassungsfaktor ergibt sich auf Basis einer jährlichen Preissteigerung von: 2,4%		Preis-basis 2009	Anpass-Faktor	Hochgerechnet auf Jahr 2019			
				Herstellung (ger.)		Jährl. Kosten	
				netto	brutto	netto	brutto
Verbundpflasterboden 30 x 15 m, Nutzfläche 441 m ²	€/m ²	206,31	1,23794	255	303	15,94	18,94
Verbundpflasterboden 42 x 22,5 m, Nutzfläche 932 m ²	€/m ²	201,34	1,23794	249	296	15,56	18,50
Stahlbetonbodenplatte 60 x 25 m, Nutzfläche 1482 m ²	€/m ²	220,09	1,23794	272	324	17,00	20,25

(brutto = netto + 19% USt)

Die Kosten je m² beziehen sich auf die Grundfläche bei 4 m nutzbarer Gebäudehöhe. Die jährlichen Kosten sind mit 6,25% der Herstellungskosten veranschlagt, die sich wie folgt zusammensetzen:

Abschreibung:	bei 25 Jahre Nutzungsdauer	=	4,00% der Herstellungskosten
Zinsanspruch:	3% auf die Hälfte d. Herstellungskosten	=	1,50% der Herstellungskosten
Unterhalt/Versich.:	pauschal	=	0,75% der Herstellungskosten

Beispiele (für Halle mit 933 m² Nutzfläche):

	Stellflächenbedarf		Bruttokosten je Jahr
Traktor, 83 kW (5m × 2,4m)	12,00 m ²	×	15,56 €/m ² = 186,8 €/Jahr
Drehpflug 5-furchig	11,27 m ²	×	15,56 €/m ² = 175,4 €/Jahr
Tandem-Hänger 10t	14,88 m ²	×	15,56 €/m ² = 231,6 €/Jahr

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 folgende jährliche Versicherungskosten (Haftplicht):

für Traktoren und selbstfahrende Erntemaschinen

von ca.	5 Euro je kW u. Jahr	bei < 20 kW
bis ca.	7 Euro je kW u. Jahr	bei > 150 kW

für LKW

ca.	17 Euro je kW u. Jahr	bei LKW bis 3,5t
ca.	13,5 Euro je kW u. Jahr	bei LKW über 3,5t

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 oft unzureichend.

Aus den KTBL-Daten lassen sich folgende Sätze ableiten:

für Traktoren	ca. 0,60% der Anschaffungskosten	(0,4 - 0,8%)
für Selbstfahrer (auch MD)	ca. 0,35% der Anschaffungskosten	(0,2 - 0,5%)
für LKW	ca. 3,50% der Anschaffungskosten	(2,7 - 5%)

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.
 Für nicht-landwirtschaftlich genutzte Fahrzeuge kann die jeweils aktuelle Kfz-Steuer über den Online-Kfz-Steuerrechner des Bundesfinanzministeriums ermittelt werden.
 => Internetsuche nach "bmf kfz steuerrechner"

Gebühren: Technische Überwachung von Fahrzeugen mit eigenem Kennzeichen.

Zulässige Gesamtmasse (t)	Hauptuntersuchung		Sicherheitsprüfung		*) Intervall in Monaten!
	Intervall*	Kosten (€)	Intervall*	Kosten (€)	
bis 3,5 t **)	24	36		25	**) sowie Fahrzeuge mit baulich bestimmter Höchst- geschwindigkeit ≤ 40 km/h
> 3,5 bis 7,5 t	12	54		45	
> 7,5 bis 12 t	12	68	6 ***)	55	
> 12 bis 18 t	12	74	6	60	
> 18 bis 32 t	12	82	6	70	
> 32 t	12	96	6	80	***) bei Anhängern ab 10 t

Quelle: KTBL Datensammlung Betriebsplanung 2016/17

Für Pflanzenschutzgeräte ist in der Bundesrepublik Deutschland eine regelmäßige (zweijährige) Kontrolle vorgeschrieben. KTBL veranschlagt jährl. ca. 5-7 €/m 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: 2% - 6% von A/2	⇒	1% - 3% von A
Unterbringung (Maschinenhalle), Versich., techn. Überw., pauschal		⇒	1,0% von A
Summe der jährlichen Festkosten:			10% - 16% von A

2.3 Variable Kosten

2.3.1 Abschreibung (bei überschwelliger Nutzung)

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

$$\text{AfA je Leistungseinheit (h, ha, etc)} = \frac{\text{Anschaffungskosten (A)} - \text{Restwert (R)}}{\text{Nutzungsdauer nach Leistung (n)}}$$

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 he-

raus, 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.

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 Gebrauchtmaschinen 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 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 Regelverschleiß, da mit jeder Pflugfurche die Schare abgenutzt werden. 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.

Übersicht 11: Reparaturkosten-Korrekturfaktoren

Quelle: nach KTBL

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%
0%	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	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

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%
0%	0,45	0,57	0,66	0,73	0,78	0,84	0,88	0,92	0,96	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.)

Beispiel:

Der Leistungsvorrat (d.h. die Lebensdauer nach Leistung) für einen Allradtraktor beträgt 10.000 Stunden (in max. 12 Jahren). Bei voller Auslastung, d.h. wenn der Traktor die 10.000 Einsatzstunden auch wirklich erreicht beträgt der Reparaturkosten-Richtwert durchschnittlich z.B.: 7,00 Euro je Stunde.

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.

Die durchschnittlichen Reparaturkosten betragen somit:

$$0,90 \times 7,00 \text{ € / Std} = 6,30 \text{ € / Std}$$

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:

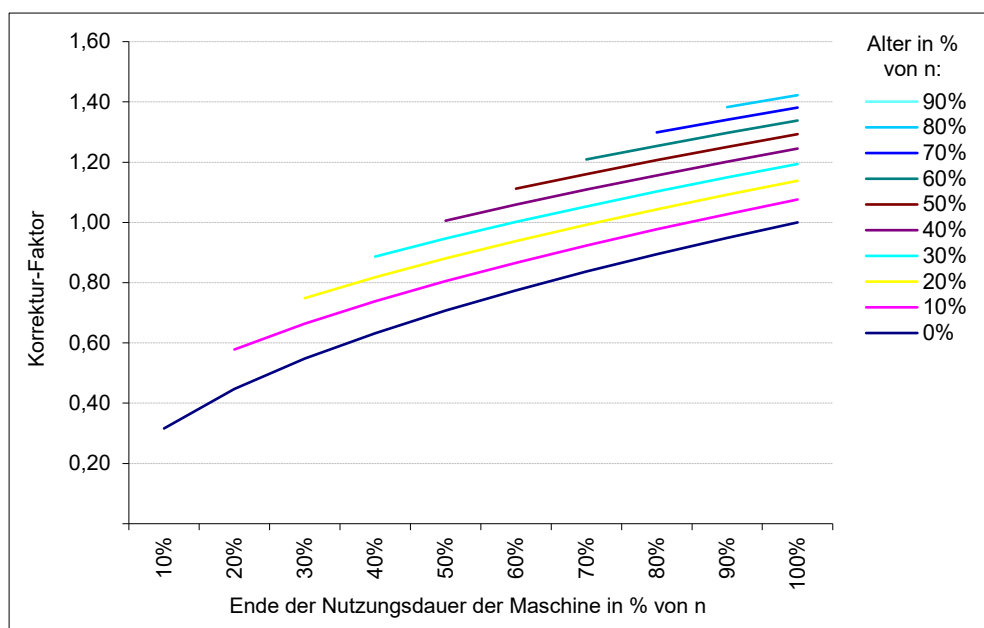
$$1,19 \times 7,00 \text{ € / Std} = 8,36 \text{ € / Std}$$

- wenn der Traktor nur noch weitere 5.000 Std bis zum Erreichen von 8.000 Std gefahren wird:

$$1,10 \times 7,00 \text{ € / Std} = 7,72 \text{ € / Std}$$

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

Übersicht 12: 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 erfordert in erster Linie Arbeitszeit. Der Materialaufwand ist gering und wird meistens den Betriebsstoffkosten zugerechnet. Da die Wartung zum weit aus größten Teil zu Zeiten geringen Arbeitsanfalls 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 stellen somit (feste) Gemeinkosten des Betriebes dar.

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.

$$\text{Bsp.:} \quad 10 \text{ l Dieselverbrauch je Stunde} \times 0,80 \text{ € / l} = 8 \text{ € / Stunde}$$

Bei der Festlegung des Kraftstoffpreises sind zu beachten:

- Umsatzsteuer: Bei pauschalierenden Betrieben Kalkulation mit Brutto-Preis (inkl. USt).
Bei Regelbesteuerung (Option) Kalkulation mit Netto-Preis (ohne USt).
- Gasölverbilligung: In Deutschland erhalten Landwirte einen Teil der Kosten für Kraftstoffe nachträglich vom Staat erstattet.
Diese Verbilligung ist im Preis zu berücksichtigen.

Normwerte für den Kraftstoffverbrauch werden vom KTBL herausgegeben. Sie gelten bei einer mittleren Motorbelastung von 40%. Für Arbeiten, bei denen die Motorbelastung eindeutig niedriger oder höher ist, können die Verbrauchswerte um bis zu 30% verringert (z.B. beim Schwadziehen) oder um bis zu 50% erhöht (z.B. beim Tiefpflügen) werden.

Als Faustformel gilt bei mittlerer Motorbelastung: 0,1167 Liter Diesel je kW und Stunde (0,086 l je PS 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 13: Maschinenkosten-Berechnung für einen neuen Allrad-Traktor (102 kW)

Anschaffungskosten (A)		100.000 €		
Restwert (R)		10.000 €		
Nutzungsdauer nach Zeit (N)		12 Jahre		
Nutzungsdauer nach Leistung (n)		10.000 h		
Abschreibungsschwelle (n / N)		833 h/Jahr		
Kalkulationszinsfuß (p)		3,0 %		
Versicherung, technische Überwachung pauschal		0,65 % von A		
Unterbringung pauschal		0,20 % von A		
Reparaturkostenrichtwerte				
bei insg. 10.000 h	→ 100% Auslastung		→	7,80 €/h
bei insg. 7.200 h	→ 72% Auslastung	Korrekturfaktor 0,85	→	6,62 €/h
Betriebsstoffkosten				
Diesel	12 l / h ×	0,8 € / l =		9,60 € / h
Schmieröl (pauschal 1% des Dieserverbrauchs)	0,12 l / h ×	3,3 € / l =		0,40 € / h
Jährlicher Einsatzumfang	h	600	833	1000
FESTE KOSTEN				
Abschreibung	(A – R) / N	€/J	7.500	7.500
		€/h	12,50	9,00
Zinsanspruch	(A + R) / 2 × p	€/J	1.650	1.650
		€/h	2,75	1,98
Versicherung	0,65 % von A	€/J	650	650
		€/h	1,08	0,78
Unterbringung	0,20 % von A	€/J	200	200
		€/h	0,33	0,24
Feste Kosten insgesamt	je Jahr	€/J	10.000	10.000
	je h	€/h	16,67	12,00
VARIABLE KOSTEN				
Abschreibung	(A – R) / n	€/h		9,00
		€/J		9.000
Reparaturkosten		€/h	6,62	7,80
		€/J	3.971	6.500
Betriebsstoffkosten		€/h	10,00	10,00
(Diesel + Schmieröl)		€/J	5.998	8.330
Variable Kosten insgesamt	je h	€/h	16,61	17,80
	je Jahr	€/J	9.969	14.830
GESAMTKOSTEN ^{1) 2)}				
Gesamtkosten	je Jahr	€/J	19.969	24.830
(Variable + Feste Kosten)	je h	€/h	33,28	29,30

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

2) Alle Preise ohne USt

Gebrauchtmaschinen

Die Berechnung der Kosten für Gebrauchtmaschinen erfolgt analog der Berechnung für Neumaschinen. Die Abschreibung berechnet sich auf Basis der verbleibenden Restnutzungsdauer und der (beim Kauf einer Gebrauchtmaschine 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 Veräußerungswert 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 11)

Übersicht 14: Maschinenkostenberechnung für einen gebrauchten Mähdrescher

ca 275 kW bei 6 m Arbeitsbreite, alle Preise ohne USt

Anschaffungskosten (bzw. Veräußerungswert d. vorh. MD)	156.000 €	
Restwert zum Ende der der Restnutzungsdauer	60.000 €	
Neuwert (zum Vergleich)	300.000 €	
Buchwert (im Falle eines vorhandenen MD)	180.000 €	
Kalkulationszinsfuß	3,0 %	
Unterbringung, Versicherung, techn. Überwachung (pauschal)	1,0 % von A	
Nutzungsdauer nach Zeit insgesamt (N)	10 Jahre	
Bereits verbrauchte Nutzungsdauer (von N)	4 Jahre	
Restnutzungsdauer des Mähdreschers (N_{rest})	6 Jahre	
Nutzungsdauer nach Leistung insgesamt (n)	5.000 ha	
Bereits verbrauchte Leistung (von n):	2.500 ha =	50% von n
Jährlicher Einsatzumfang für die verbleibende Nutzungsdauer:	250 ha	
Voraussichtliches Ende der Nutzungsdauer bei:	4.000 ha =	80% von n
Reparatur:	im Durchschnitt der Gesamtleistung	15,40 €/ha (MD + Schneidwerk)
	für Restnutzung von 50% bis 90% von n	18,63 €/ha Faktor: 1,21
Betriebsstoffe:	Diesel	24 l / ha × 0,8 € / l = 19,20 € / ha
	Schmieröl	0,24 l / ha × 3 € / l = 0,72 € / ha

Feste Kosten

Abschreibung	16.000 €/Jahr
Zinsanspruch	3.240 €/Jahr
Unterbringung, Versicherung, techn. Überwachung (pauschal)	1.560 €/Jahr
Feste Kosten je Jahr	20.800 €/Jahr
Feste Kosten je ha	83,20 €/ha

Variable Kosten

Reparatur	18,63 €/ha
Betriebsstoffe	19,92 €/ha
Variable Kosten je ha	38,55 €/ha
Variable Kosten je Jahr	9.639 €/Jahr

Gesamtkosten

Gesamtkosten je Jahr	20.800 €/Jahr
Gesamtkosten je ha	121,75 €/ha

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:	
•	<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:	
•	<i>Nutzungskosten der AKh ständiger Fam-AKh</i>
•	<i>Löhne / Nutzungskosten der AKh ständiger Fremd-AKh</i>
•	<i>Löhne nichtständiger Fremd-AK</i>
= Verfahrenskosten	

Beispiel: Dreschen:

Auf Basis der in Übersicht 14 dargestellten Kostenkalkulation für einen Mähdrescher ergeben sich die Verfahrenskosten für 1 ha Dreschen bei einem Arbeitszeitbedarf von 0,7 AKh/ha*) wie folgt:

Feste Kosten des Mähdreschers	83,20 €/ha
+ Variable Kosten des Mähdreschers	38,55 €/ha
= Kosten der Maschine	121,75 €/ha
+ Arbeitskosten: Lohnanspruch d. Fahrers, z.B. 14 €/AKh × 0,7 AKh/ha =	9,80 €/ha
= Verfahrenskosten	131,55 €/ha

*) inkl. Rüstzeiten !!

Beispiel: Pflügen:

Auf Basis der in Übersicht 13 dargestellten Kostenkalkulation für einen Traktor mit 600 h Einsatzleistung je Jahr ergeben sich die Verfahrenskosten für 1 ha Pflügen wie folgt.

Für den Pflug gilt: Anbaudrehpflug 6 Schare, A = 23.000 €, R = 0 €, N = 14 Jahre, n = 3000 ha,
Unterbringung: pauschal 160 € je Jahr
Reparatur bei Volllast = 12 €/ha, Auslastung = 70%

Für das Pflügen gilt: Flächenleistung = 0,97 ha/h, Arbeitszeitbedarf = 1,22 AKh/ha
Dieselverbrauch 30% über Normal (Faktor 1,3!)

Feste Kosten Traktor	16,67 €/h / 0,97 ha/h =	17,18 €/ha
+ Var. K. des Traktor: Diesel 9,60 €/h × 1,3 =	12,48 €/h / 0,97 ha/h =	12,87 €/ha
Öl	0,40 €/h / 0,97 ha/h =	0,41 €/ha
Repar.	6,62 €/h / 0,97 ha/h =	6,82 €/ha
= Kosten des Traktors	36,16 €/h / 0,97 ha/h =	37,28 €/ha
+ Feste Kosten Pflug: Afa 23000 € / 14 Jahre =	1643 €/J. / 150 ha/J	10,95 €/ha
Zinsans 23000 € / 2 × 3% =	345 €/J. / 150 ha/J	2,30 €/ha
Unterbringung	160 €/J. / 150 ha/J	1,07 €/ha
+ Var. K. Pflug: Repar. bei 70% Auslast. 12,00 €/ha × 0,88 =		10,59 €/ha
= Maschinenkosten von Traktor und Pflug		62,19 €/ha
+ Arbeitskosten: Lohnanspruch d. Fahre 14 €/AKh × 1,22 AKh/ha =		17,08 €/ha
= Verfahrenskosten		79,27 €/ha

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 $\pm$ Zu- / Abschläge für Arbeitsqualität, etc.

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

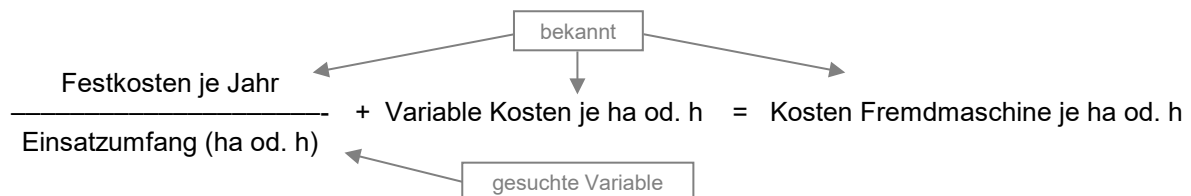
- *Geschwindigkeitskosten* : mit zunehmender Arbeitsgeschwindigkeit steigt zwar die Flächenleistung, aber es sinkt die Arbeitsqualität, Ertragsausfälle treten auf.
- *Terminkosten* : mit zunehmender Bearbeitungsfläche weicht der Zeitpunkt der Arbeitserledigung immer mehr vom optimalen Zeitpunkt ab, so 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 Fremdmachine 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.



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

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

Bsp.: Pflug Leihen oder Kaufen? Leihgebühr: 25 € je ha

$$\frac{1988}{X \text{ ha}} + 10,59 = 25 \Rightarrow \Rightarrow X = \frac{1988}{25 - 10,59} = 138,0 \text{ ha}$$

- ⇒⇒⇒ Bei einem Einsatz von 138,0 ha je Jahr herrscht Kostengleichheit
- ⇒⇒⇒ Bei einem Einsatz von > 138,0 ha je Jahr ist der eigene Pflug günstiger
- ⇒⇒⇒ Bei einem Einsatz von < 138,0 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.

$$\begin{array}{c}
 \text{(Mindest-) Einsatzumfang} = \frac{\text{Festkosten der eigenen Maschine je Jahr}}{\text{Kosten Fremderledigung je ha oder h} - \text{VK eigene Maschine je ha / h zuzügl. Tr-h} \times \text{Tr-K, AKh} \times \text{LA}} \\
 \begin{array}{cc}
 \uparrow & \uparrow \\
 \boxed{\begin{array}{c} \text{zuzüglich Geschwindigkeitskosten,} \\ \text{Terminkosten, etc.} \\ \text{sofern es sich um einen Nachteil der} \\ \text{Fremdmechanisierung handelt} \end{array}} & \boxed{\begin{array}{c} \text{zuzüglich Geschwindigkeitskosten,} \\ \text{Terminkosten, etc.} \\ \text{sofern es sich um einen Nachteil der} \\ \text{Eigenmechanisierung handelt} \end{array}}
 \end{array}
 \end{array}$$

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

Bsp.: Mähdrusch durch eigenen Mähdrescher (Kalkulation gemäß Übersicht 14) oder durch Dienstleister?

Mögliche Nachteile der Eigenmechanisierung gegenüber Dienstleister: Verpasster techn. Fortschritt
 → 1% höhere Verluste als Dienstleister = 1% × 80 dt/ha × 15 €/dt = 12 €/ha

Mögliche Nachteile des Dienstleisters gegenüber Eigenmechanisierung: nicht optimaler Erntetermin
 → 15% höhere Menge zu trocknen als bei Eigenmech. = 15% × 80 dt/ha × 1,60 €/dt = 19,20 €/ha

$$\begin{array}{c}
 \text{Mindest-Einsatzumfang} = \frac{20800 \text{ €/Jahr}}{\left(\begin{array}{c} 125 \text{ €/ha Verrechnung-} \\ \text{satz des} \\ 19,2 \text{ €/ha Terminkosten} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} 38,55 \text{ €/ha var. K. Maschine} \\ 9,80 \text{ €/ha Lohnanspruch} \\ 12,00 \text{ €/ha Verluste} \end{array} \right)} \\
 \text{Korrekturen}
 \end{array}$$

Mindest-Einsatzumfang = 271,4 ha (je J.) wenn keinerlei Korrekturen gelten
 Mindest-Einsatzumfang = 217 ha (je J.) wenn Korrekturen nur bei Dienstleister (19,20 €/ha)
 Mindest-Einsatzumfang = 321,8 ha (je J.) wenn Korrekturen nur bei Eigenmech. (12,00 €/ha)
 Mindest-Einsatzumfang = 248,1 ha (je J.) wenn beide Korrekturen gelten

Wenn der angegebene Mindest-Einsatzumfang überschritten wird ist die Eigenmechanisierung günstiger als die Fremdmechanisierung.

3 Kosten von Gebäuden, baulichen Anlagen, Dauerkulturen

Unter Gebäuden versteht man Bauwerke, die mit dem Boden fest verbunden sind. Sie haben normalerweise eine verhältnismäßig lange Nutzungsdauer. Ihre Aufgabe ist der Schutz von Menschen, Tieren und Sachen gegen äußere Einflüsse. Sie unterstützen, erleichtern oder ermöglichen die Produktion. Zu den Gebäuden gehört auch das fest mit ihnen verbundene Zubehör, wie elektrische Installationen, Wasserleitungen etc.

Zu den baulichen Anlagen zählen Düngerstätten, Jauche- und Güllegruben, Gärfuttersilos, Hof- und Wegebefestigungen, Brücken und feste Einfriedungen von Hof und Feldern.

Dauerkulturen sind, im Gegensatz zu ‚Wechselkulturen‘ (ein- oder mehrjährig), nicht in die Fruchtfolge einbezogene Kulturen und oft mit der Errichtung von technischen Anlagen (z.B. Rankhilfen, Gerüst- oder Spalieranlagen) verbunden: z. B. Obst-/Beeren-, Spargel-, Reb-, Hopfenanlagen, Baumschulen, Weihnachtsbaumkulturen außerhalb des Waldes.

3.1 Ableitung der einzelnen Kostenpositionen

Die jährlichen Kosten für Gebäude, baulichen Anlagen, Dauerkulturen sowie für Bodenverbesserungen mit begrenzter Nutzungsdauer* umfassen AfA, Zinsanspruch, Unterhalt (Reparatur) und ggf. Versicherung und lassen sich in der Regel allesamt von den Anschaffungs-/Herstellungskosten ableiten. Obwohl ein Teil der Kosten (Unterhalt, Reparatur) auch variabel (nutzungsabhängig) sein kann, werden in der Praxis auch diese vereinfachend pauschal geschätzt und zusammen mit den anderen Kostenpositionen komplett als nutzungsunabhängige (feste) Kosten betrachtet.

Bei der jährlichen *Abschreibung* ist in betriebswirtschaftlichen Kalkulationen ein linearer Ansatz üblich (AfA in gleichen Raten): Anschaffungs-/Herstellungskosten dividiert durch Nutzungsdauer. Allenfalls bei Dauerkulturen (Obstplantagen, Weinbergen, etc), wo erst mit der Zunahme des Ertragspotenzials auch die Erträge für eine Abschreibung erwirtschaftet werden, macht unter Umständen auch die Anwendung der progressive Abschreibung Sinn.

Abbruch- und Entsorgungskosten am Ende der Nutzung sind bei der AfA-Berechnung auf die Anschaffungs-/Herstellungskosten aufzuschlagen. In der Praxis werden sie jedoch meist vernachlässigt, was zwangsläufig (insbesondere bei Dauerkulturen) zu einer Unterschätzung der Kosten führt.

Einen Restwert anzusetzen ist nur sinnvoll, wenn die vorgesehene Nutzungsdauer (z.B. aus wirtschaftlichen Gründen) bedeutend unterhalb der üblichen/möglichen Nutzungsdauer liegt. Aus betriebswirtschaftlichen Sicht ist ein Restwert-Ansatz zudem nur dann sinnvoll, wenn das Wirtschaftsgut nach der (Erst-)Nutzung auch tatsächlich noch einen weiteren wirtschaftlichen Nutzen erwarten lässt (z.B. aus Verkauf, Verpachtung, Vermietung, alternativer Weiternutzung, etc.).

Bei der Festlegung der Nutzungsdauer ist zu beachten, dass nicht die mögliche technische Bestehensdauer relevant für die Berechnung der Abschreibung ist, sondern die erwartete wirtschaftliche Nutzungsdauer (also der Zeitraum, in dem durch die Nutzung Geld erwirtschaftet wird).

Bei Gebäuden mit technischer Einrichtung (z.B. Ställe) ist bei Berechnung der AfA aufgrund der unterschiedlichen Nutzungsdauer unbedingt zwischen Bauhülle (≥ 20 Jahre) und Einrichtung (8 - 15 Jahre) zu unterscheiden (oder ein gewichtetes Mittel für die Nutzungsdauer zu verwenden).

Das KTBL unterscheidet sogar drei Nutzungszeiträume (N) bei der Kostenkalkulation:

Langfristig: Baukonstruktionen wie Baugrube, Gründung, Außenwände, Innenwände, Decken und
(N = 30 Jahre) Dächer, Stau- und Sammelkanäle, Rühr- und Entnahmeschächte, Verbindungs- und Ablaufleitungen.

Mittelfristig: Baukonstruktive Einbauten wie Betonspaltenböden, Steinzeugkrippen sowie technische
(N = 15 Jahre) Anlagen für Abwasser, Wasser, Gas, Wärmeversorgung, lufttechnische Anlagen und Starkstromanlagen; Lagerbehälter und Lagerflächen außerhalb des Gebäudes,

Kurzfristig: Nutzungsspezifische Anlagen wie Boxenabtrennungen und Fressgitter, Güllepumpe mit
(N = 10 Jahre) Zubehör, Güllequirl, Spülleitungen, Sperrschieber und Armaturen, Futterautomaten, Futterwagen, mechanische Futterzuteileinrichtungen, Futterbehälter, Abruffütterung, Tränken, usw.

Der Zinsanspruch berechnet sich bei linearer Wertminderung und unter Vernachlässigung eines Restwertes aus dem Zinsfuß multipliziert mit der Hälfte der Anschaffungs-/Herstellungskosten.

Wie in Punkt 2.3 beschrieben, lassen sich die gesamten Kapitalkosten (Summe aus AfA und Zinsanspruch alternativ auch mit Hilfe des Annuitätenfaktors bestimmen. Der Wertminderung (AfA) wird dabei als progressiv unterstellt, was dazu führt, dass (je nach Zinsfuß und Nutzungsdauer) der durchschnittlich zu verzinsende Anlagewert mehr als die Hälfte der Anschaffungs-/ Herstellungskosten beträgt (vgl. Übersicht 9).

Die jährlich durchschnittlichen Kosten für Unterhalt / Reparatur von Gebäuden (mit Einrichtung) werden, wenngleich ein Teil sicher variabel (nutzungsabhängig) ist, in der Praxis vereinfachend pauschal mit einem Prozentsatz von den Anschaffungs-/Herstellungskosten geschätzt und zusammen mit den anderen Kostenpositionen komplett als nutzungsunabhängige (feste) Kosten betrachtet.

Das KTBL veranschlagt für Gebäude (den oben erwähnten Differenzierungen folgend):

Langfristige Investitionen:	1% der Anschaffungs-/Herstellungskosten
Mittelfristige Investitionen:	2% der Anschaffungs-/Herstellungskosten
Kurzfristige Investitionen:	3% der Anschaffungs-/Herstellungskosten

Die jährlichen Kosten für die Versicherung von Gebäuden (mit Einrichtung) werden mit ca. 0,2% der Anschaffungs-/Herstellungskosten veranschlagt.

Bei Dauerkulturen (und Meliorationen) sind pauschale Ansätze für die Instandhaltung und Versicherung schwer abzuleiten; hier müssen individuelle Werte verwendet werden.

Zusammenfassend bleibt für die praktische Kalkulation unter Vernachlässigung eines Restwertes festzuhalten



Abschreibung:	Anschaffungs-/Herstellungskosten / Nutzungsdauer (Jahre)
Zinsanspruch:	Anschaffungs-/Herstellungskosten / 2 × Zinsfuß
Unterhalt (Reparatur):	Anschaffungs-/Herstellungskosten × 1 bis 3%
Versicherung:	Anschaffungs-/Herstellungskosten × 0,2%

3.2 Spezifizierung von Gebäuden

Zur Spezifizierung von Gebäuden und Beurteilung der Baukosten können verschiedene Kenngrößen als Bezugseinheit herangezogen werden. Neben der Nutzeinheit, zum Beispiel einem Stallplatz, werden vorwiegend Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken verwendet. Die Begriffe und Berechnungsverfahren sind zum Teil in der DIN 277 "Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau" festgelegt. Folgende Kenngrößen sind in der Landwirtschaft von Bedeutung:

Nutzeinheit	NE	Anzahl der Tierplätze, bei Zuchtsauen: Anzahl der produktiven Sauen
Bruttogrundfläche	BGF	Summe der Grundflächen des Bauwerks (ohne Güllekeller und -kanäle)
Konstruktions- grundfläche	KGF	Summe der Grundflächen der aufgehenden Bauteile (z. B. Wände, Stützen, Pfeiler)
Hauptnutzfläche	HNF	Teil der Netto-Grundfläche, der der Nutzung des Bauwerks aufgrund seiner Zweckbestimmung dient
Stallfläche	STF	Grundfläche des eigentlichen Stallbereichs ohne Nebenräume wie z. B. Futterlager
Betriebsfläche	BF	z. B. Milchammer und Melkraum
Lauffläche	LF	Fläche zur freien Bewegung der Tiere
Fressplatzbreite	FP	Fressplatzbreite in m
Stallraum	STR	Luftraum im Stallbereich (Stallfläche STF x Höhe)
Nutzvolumen	NV	Der von Lagerstoffen benötigte Rauminhalt ohne Frei- und Arbeitsräume
Bruttorauminhalt	BRI	Rauminhalt des Baukörpers, der nach unten von der Unterfläche der konstruktiven Bauwerkssohle und im Übrigen von den äußeren Begrenzungsflächen des Bauwerks umschlossen wird. (Nicht zum BRI gehören z. B. Fundamente und Kriechkeller, flache Güllekanäle)
Bruttorauminhalt Mist	BRI-M	Bruttorauminhalt des Baukörpers einschließlich Güllekanälen und Lagerräumen sowie Vorgruben und Behältern
Mistlager	ML	Netto-Lagerraum für Gülle bzw. Festmist in m ³
Mistlagerdauer	MLD	Lagerkapazität für Gülle bzw. Festmist in Monaten

3.3 Bestimmung des Investitionsbedarfs

Bei der Bestimmung des Investitionsbedarfs für Gebäude greift man in der Planungsphase - soweit noch keine konkreten Kostenvoranschläge vorliegen - häufig auf Normdaten zurück. Solche Normdaten werden u. a. vom KTBL veröffentlicht. Für Beispiele sei hier auf das Taschenbuch Landwirtschaft verwiesen.

Für Ställe bietet das KTBL unter www.ktbl.de zwei unterschiedliche Kostengliederungen an:

- funktionsbezogene Gliederung nach Kostenblöcken
- planungsorientierte Gliederung in drei Ebenen (DIN 276)

a) Funktionsbezogene Gliederung nach Kostenblöcken

Kostenblockdaten sind Orientierungswerte zur überschlägigen Ermittlung des Investitionsbedarfs und der baubedingten Jahreskosten sowie zu Kostenvergleichen alternativer Lösungen. Die Anwendung erfolgt in der Vorplanungsphase, vorwiegend durch Wirtschaftsberater, Bauberater und Landwirte.

Kostenblöcke sind funktionsbezogene Gebäudeteile oder Bauteilgruppen. Es wird unterschieden:

Stall	Baukonstrukt. u. techn. Anlagen, soweit sie nicht anderen Kostenblöcken zuzuordnen sind
Mist	Baukonstrukt. u. techn. Anlagen zum Transport, Homogenisieren und Lagerung von Mist, Jauche, Gülle Dieser Kostenblock umfasst neben den Bauteilen d. Bauwerks ggf. auch d. betroffenen Außenanlagen.
Futter	Baukonstrukt. u. techn. Anlagen für Futterlager, -aufbereitung, -vorlage im Bauwerk u. in Außenanlagen
Tierprodukt	Baukonstrukt. u. techn. Anlagen zur Entnahme, Lagerung, Behandlung v. Tierprodukten (Milch, Eiern etc.)
Nebenanlage	Spezielle Baukonstrukt. u. techn. Anlagen wie Hygieneschleusen, Verladerampe etc.

b) Planungsorientierte Gliederung in drei Ebenen (DIN 276)

In der DIN 276 "Kosten im Hochbau" werden die Kosten für die Planung und Ausführung von Baumaßnahmen planungsorientiert gegliedert. Diese Gliederung, die in erster Linie von Architekten zur Kostenberechnung eingesetzt wird, unterscheidet in der ersten Gliederungsebene folgende Kostengruppen:

100	Grundstück	500	Außenanlagen
200	Herrichten und Erschließen	600	Ausstattung und Kunstwerke
300	Bauwerk - Baukonstruktionen	700	Baunebenkosten
400	Bauwerk - Technische Anlagen		

Normdaten werden vom KTBL nur zu den Kostengruppen 300 bis 500 veröffentlicht.

Die Kosten für Grundstück (100), Herrichten und Erschließen (200) sowie Ausstattung (600) sind überwiegend standortabhängigen und daher individuell abzuschätzen. Die Baunebenkosten (700) können mit etwa 10% des ermittelten Investitionsbedarfs angesetzt werden.

In einer zweiten Gliederungsebene sieht die DIN 276 eine Unterteilung in konstruktionsbezogene Gebäudegroßelemente und in der dritten Gliederungsebene eine weitere Unterteilung in Gebäudeelemente vor.

Hier einige Beispiele für die Kostengruppe 400 (Bauwerk - Technische Anlagen):

Gebäudegroßelemente (unvollständig)	Gebäudeelemente (unvollständig)
410 Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	411 Abwasseranlagen 412 Wasseranlagen
420 Wärmeversorgungsanlagen	421 Wärmeerzeugungsanlagen 422 Wärmeverteilnetze
430 Lufttechnische Anlagen	431 Lüftungsanlagen 439 Lufttechnische Anlagen, Sonstiges
440 Starkstromanlagen	441 Hoch- und Mittelspannungsanlagen 442 Eigenstromversorgungsanlagen
470 Nutzungsspezifische Anlagen Landwirtschaft	479.10 Aufstallung 479.20 Fütterung 479.30 Entmistung 479.40 Tierproduktentnahme und -lagerung 479.50 Pflanzliche Produkte und -lagerung

Für eine vollständige Liste der Gebäudeelemente mit Erläuterungen siehe www.ktbl.de > Stallbau

Für einfache Wirtschaftlichkeitsrechnungen ist die Gliederung nach DIN 276 oft zu detailliert. Sie bietet jedoch gute Vergleichsmöglichkeiten der einzelnen Kostengruppen mit eigenen Kostenvoranschlägen.

3.4 Beispiel einer Gebäudekosten-Berechnung für einen Milchviehstall

Beschreibung: Liegeboxenlaufstall für 123 Tierplätze
2 x zweireihig, 2x8 FGM, Schieberentmistung
Alle Angaben ohne USt.

Bezeichnung	Abk.	Gesamt	Je Platz
Bruttogrundfläche	BGF	2013,53 m ²	16,37 m ²
Konstruktionsgrundfläche	KGF	55,32 m ²	0,45 m ²
Hauptnutzfläche	HNF	1958,21 m ²	15,92 m ²
Stallfläche	STF	1438,56 m ²	11,7 m ²
Betriebsfläche	BF	519,65 m ²	4,22 m ²
Lauffläche	LF	785,7 m ²	6,39 m ²
Fressplatzbreite	FP	118 m ²	0,96 m ²
Stallraum	STR	9585,32 m ³	77,93 m ³
Bruttorauminhalt	BRI	12074,3 m ³	98,17 m ³
Bruttorauminhalt mit Mistlager	BRI-M	1962 m ³	15,95 m ³
Mistlager (Nutzvolumen)	ML	1704,45 m ³	13,86 m ³
Mistlagerdauer	MLD	6 Monate	-

Investitionsbedarf:

langfristig nutzbare Bauteile:	600.000 €	entspricht:	4.878 € / Stallplatz
mittelfristig nutzbare Bauteile:	99.000 €	entspricht:	805 € / Stallplatz
kurzfristig nutzbare Bauteile:	290.000 €	entspricht:	2.358 € / Stallplatz
Gebäude insgesamt:	989.000 €	entspricht:	8.041 € / Stallplatz

nachträglich berechnet aus:
AfA gesamt / Investitionssumme

Abschreibung:

	A	/	N	=	AfA / J.	AfA-Satz:
langfristig nutzbare Bauteile:	600.000	/	30 J.	=	20.000	3,33%
mittelfristig nutzbare Bauteile:	99.000	/	15 J.	=	6.600	6,67%
kurzfristig nutzbare Bauteile:	290.000	/	10 J.	=	29.000	10,00%
Gebäude insgesamt:	989.000	/	17,79 J.	=	55.600	5,62%

Zinsanspruch

	A	/	2 × Zinsfuß	=	Zinsanspruch
Gebäude insgesamt:	989.000	/	2 × 5%	=	24.725 € / Jahr

Unterhalt / Reparatur

	A	×	Faktor	=	Unterhaltskosten
langfristig nutzbare Bauteile:	600.000	×	1%	=	6.000 € / Jahr
mittelfristig nutzbare Bauteile:	99.000	×	2%	=	1.980 € / Jahr
kurzfristig nutzbare Bauteile:	290.000	×	3%	=	8.700 € / Jahr
Gebäude insgesamt:	989.000				16.680 € / Jahr

Versicherung

	A	×	Faktor	=	Versicherungskosten
Gebäude insgesamt:	989.000	×	0,2%	=	1.978 € / Jahr

Jährliche Gesamtkosten (durchschnittlich):	insgesamt:	98.983 € / Jahr
	je Stallplatz	804,7 € / Jahr

Die jährlichen Kosten gemessen an den Investitionskosten entsprechen

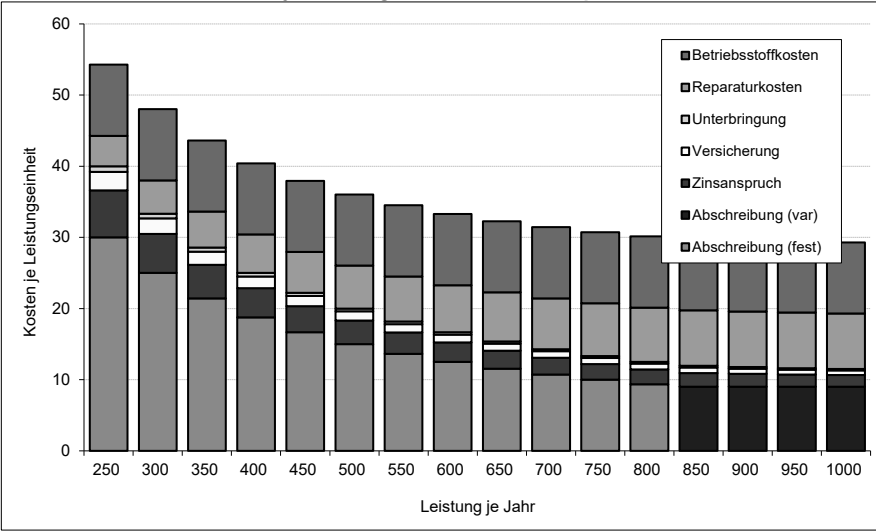
$$98.983 \text{ €} / 989.000 \text{ €} = 10,01 \% \text{ der Investition.}$$

Als Faustformel werden in der Praxis deshalb oft die jährlichen Kosten eines Stalles mit 10% der Investitionssumme geschätzt.

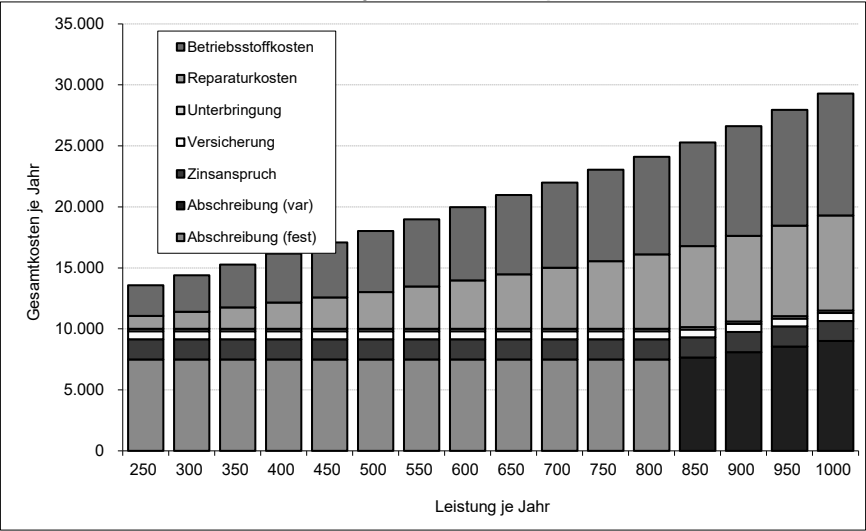
Maschinenkostenkalkulation für Traktor, 102 kW (93 - 111 kW, 126 - 151 PS), Lastschaltgetriebe

Anschaffungskosten (A)	€	100000	Betriebsstoffkosten						<u>Bemerkungen:</u> - alle Preise ohne UST; - Restwert ist für alle Varianten vereinfachend identisch (ohne Berücksichtigung des Einflusses unterschiedlicher Auslastung) - Reparaturkostenfaktor = Auslastung in % "hoch" Exponent								
Restwert (R)	€	10000		Einheit	€/Einh.	Einh./ha	€/h										
Nutzungsdauer nach Zeit (N)	Jahre	12		Dieselöl	l	0,80	12,00	9,60									
Nutzungsdauer nach Leistung (n)	h	10000		Schmieröl	l	3,30	0,120	0,40									
Kalkulationszinsfuß (p)	%	3,0%	Summe														
Abschreibungsschwelle (n / N)	h/Jahr	833															
Leistung je Jahr	⁵⁰ h	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
Auslastung in %		30%	36%	42%	48%	54%	60%	66%	72%	78%	84%	90%	96%	102%	108%	114%	120%
Rep-Korrektur-Faktor	Exponent: 0,5	0,55	0,60	0,65	0,69	0,73	0,77	0,81	0,85	0,88	0,92	0,95	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00
FESTE KOSTEN																	
Abschreibung (fest)	(A – R) / N	€/J	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	7.500	0	0	0	0
		€/h	30,00	25,00	21,43	18,75	16,67	15,00	13,64	12,50	11,54	10,71	10,00	9,38	0,00	0,00	0,00
Zinsanspruch	(A+R) / 2 × p	€/J	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650	1.650
		€/h	6,60	5,50	4,71	4,13	3,67	3,30	3,00	2,75	2,54	2,36	2,20	2,06	1,94	1,83	1,74
Versicherung	650	€/J	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650
		€/h	2,60	2,17	1,86	1,63	1,44	1,30	1,18	1,08	1,00	0,93	0,87	0,81	0,76	0,72	0,68
Unterbringung	200	€/J	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
		€/h	0,80	0,67	0,57	0,50	0,44	0,40	0,36	0,33	0,31	0,29	0,27	0,25	0,24	0,22	0,20
Feste Kosten insgesamt	€/J	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	2.500	2.500	2.500	2.500
	€/h	40,00	33,33	28,57	25,00	22,22	20,00	18,18	16,67	15,38	14,29	13,33	12,50	2,94	2,78	2,63	2,50
VARIABLE KOSTEN																	
Abschreibung (var)	(A – R) / n	€/h	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	9,00	9,00	9,00
		€/J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.650	8.100	8.550	9.000
Reparaturkosten	7,8	€/h	4,27	4,68	5,05	5,40	5,73	6,04	6,34	6,62	6,89	7,15	7,40	7,64	7,80	7,80	7,80
		€/J	1.068	1.404	1.769	2.162	2.579	3.021	3.485	3.971	4.478	5.004	5.550	6.114	6.630	7.020	7.410
Betriebsstoffkosten		€/h	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
		€/J	2.499	2.999	3.499	3.998	4.498	4.998	5.498	5.998	6.497	6.997	7.497	7.997	8.497	8.996	9.496
Variable Kosten insgesamt	€/h	14,27	14,68	15,05	15,40	15,73	16,04	16,33	16,61	16,88	17,14	17,40	17,64	26,80	26,80	26,80	26,80
	€/J	3.567	4.403	5.268	6.160	7.078	8.019	8.983	9.969	10.975	12.001	13.047	14.111	22.777	24.116	25.456	26.796
GESAMTKOSTEN																	
Gesamtkosten	je Jahr	€/J	13.567	14.403	15.268	16.160	17.078	18.019	18.983	19.969	20.975	22.001	23.047	24.111	25.277	26.616	27.956
Gesamtkosten	je h	€/h	54,27	48,01	43,62	40,40	37,95	36,04	34,51	33,28	32,27	31,43	30,73	30,14	29,74	29,57	29,30

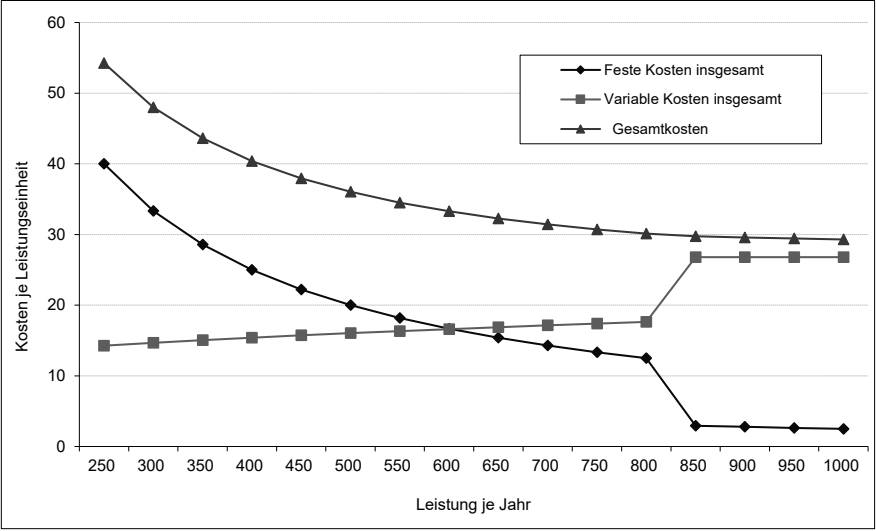
Kosten je Leistungseinheit nach Einzelpositionen



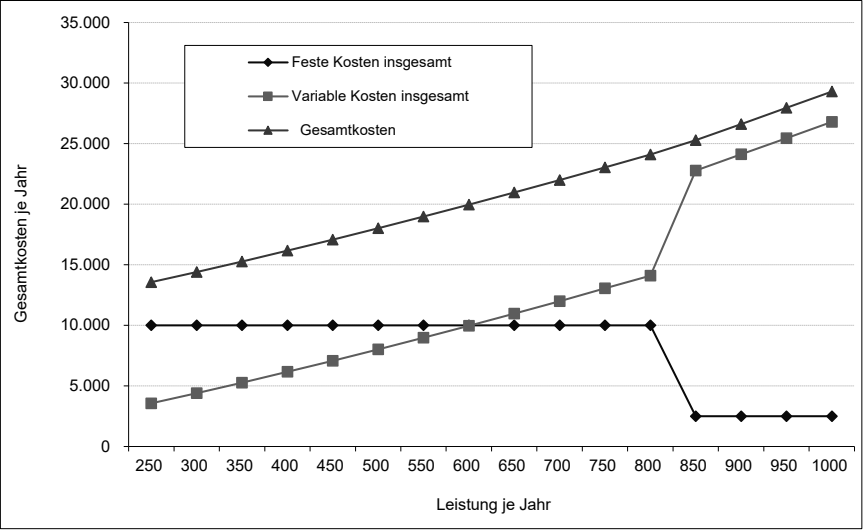
Gesamtkosten je Jahr nach Einzelpositionen



Kosten je Leistungseinheit (zusammengefasst)



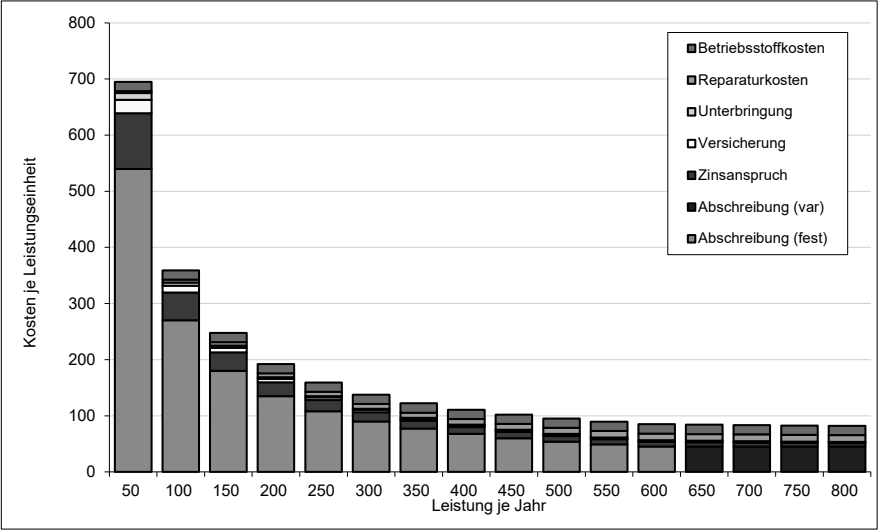
Gesamtkosten je Jahr (zusammengefasst)



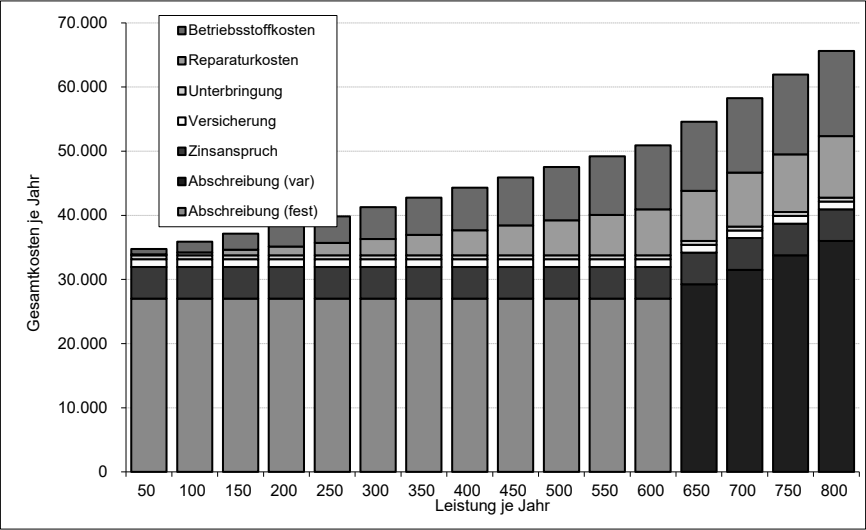
Maschinenkostenkalkulation für Mähdrescher (220 kW) mit Schneidwerk (7,5 m) und Strohhäcksler
(Arbeitsleistung 1 ha / h)

Anschaffungskosten (A)	€	300000	Betriebsstoffkosten						<u>Bemerkungen:</u> - alle Preise ohne UST; - Restwert ist für alle Varianten vereinfachend identisch (ohne Berücksichtigung des Einflusses unterschiedlicher Auslastung) - Reparaturkostenfaktor = Auslastung in % "hoch" Exponent															
Restwert (R)	€	30000		Einheit	€/Einh.	Einh./ha	€/ha																	
Nutzungsdauer nach Zeit (N)	Jahre	10		Dieselöl	l	0,80	20,00	16,00																
Nutzungsdauer nach Leistung (n)	ha	6000		Schmieröl	l	3,00	0,20	0,60																
Kalkulationszinsfuß (p)	%	3,0%	Summe																16,60					
Abschreibungsschwelle (n / N)	ha/Jahr	600																						
Leistung je Jahr ⁵⁰ ha			50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800						
Auslastung in %			8%	17%	25%	33%	42%	50%	58%	67%	75%	83%	92%	100%	108%	117%	125%	133%						
Rep-Korrektur-Faktor Exponent: 0,5			0,29	0,41	0,50	0,58	0,65	0,71	0,76	0,82	0,87	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00						
FESTE KOSTEN																								
Abschreibung (fest) (A – R) / N			€/J	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	0	0	0	0						
			€/ha	540,00	270,00	180,00	135,00	108,00	90,00	77,14	67,50	60,00	54,00	49,09	45,00	0,00	0,00	0,00						
Zinsanspruch (A+R) / 2 × p			€/J	4.950	4.950	4.950	4.950	4.950	4.950	4.950	4.950	4.950	4.950	4.950	4.950	4.950	4.950	4.950						
			€/ha	99,00	49,50	33,00	24,75	19,80	16,50	14,14	12,38	11,00	9,90	9,00	8,25	7,62	7,07	6,60						
Versicherung 1200			€/J	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200						
			€/ha	24,00	12,00	8,00	6,00	4,80	4,00	3,43	3,00	2,67	2,40	2,18	2,00	1,85	1,71	1,60						
Unterbringung 600			€/J	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600						
			€/ha	12,00	6,00	4,00	3,00	2,40	2,00	1,71	1,50	1,33	1,20	1,09	1,00	0,92	0,86	0,80						
Feste Kosten insgesamt			€/J	33.750	33.750	33.750	33.750	33.750	33.750	33.750	33.750	33.750	33.750	33.750	6.750	6.750	6.750	6.750						
			€/ha	675,00	337,50	225,00	168,75	135,00	112,50	96,43	84,38	75,00	67,50	61,36	56,25	10,38	9,64	9,00						
VARIABLE KOSTEN																								
Abschreibung (var) (A – R) / n			€/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,00	45,00	45,00	45,00						
			€/J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29.250	31.500	33.750	36.000						
Reparaturkosten 12			€/ha	3,46	4,90	6,00	6,93	7,75	8,49	9,17	9,80	10,39	10,95	11,49	12,00	12,00	12,00	12,00						
			€/J	173	490	900	1.386	1.936	2.546	3.208	3.919	4.677	5.477	6.319	7.200	7.800	8.400	9.600						
Betriebsstoffkosten			€/ha	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60	16,60						
			€/J	830	1.660	2.490	3.320	4.150	4.980	5.810	6.640	7.470	8.300	9.130	9.960	10.790	11.620	12.450						
Variable Kosten insgesamt			€/ha	20,06	21,50	22,60	23,53	24,35	25,09	25,77	26,40	26,99	27,55	28,09	28,60	73,60	73,60	73,60						
			€/J	1.003	2.150	3.390	4.706	6.086	7.526	9.018	10.559	12.147	13.777	15.449	17.160	47.840	51.520	55.200						
GESAMTKOSTEN																								
Gesamtkosten je Jahr			€/J	34.753	35.900	37.140	38.456	39.836	41.276	42.768	44.309	45.897	47.527	49.199	50.910	54.590	58.270	61.950						
Gesamtkosten je ha			€/ha	695,06	359,00	247,60	192,28	159,35	137,59	122,19	110,77	101,99	95,05	89,45	84,85	83,98	83,24	82,04						

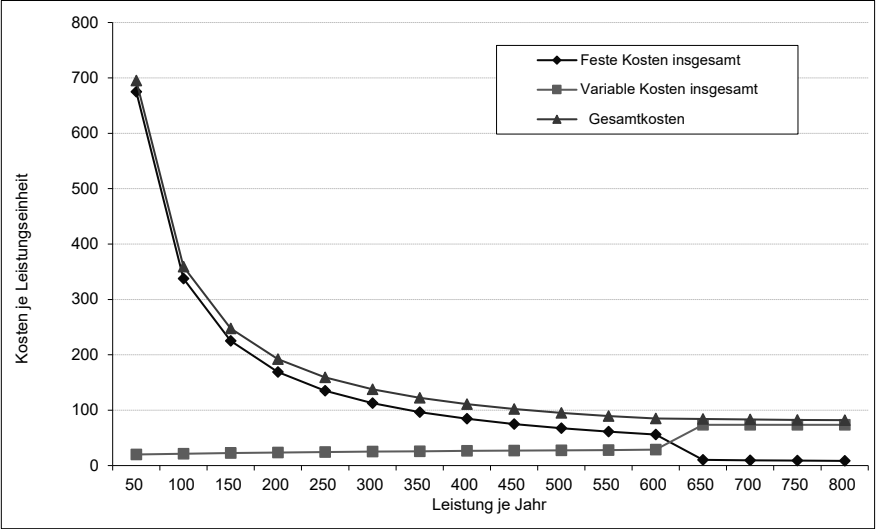
Kosten je Leistungseinheit nach Einzelpositionen



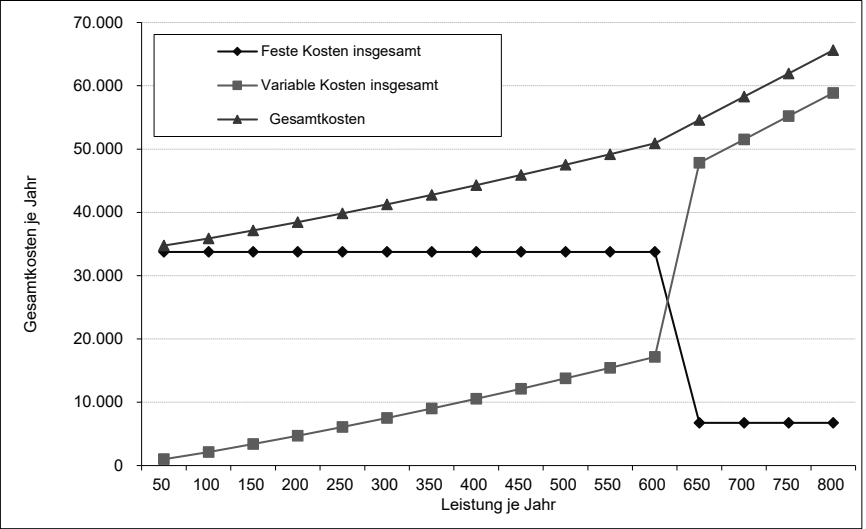
Gesamtkosten je Jahr nach Einzelpositionen



Kosten je Leistungseinheit (zusammengefasst)



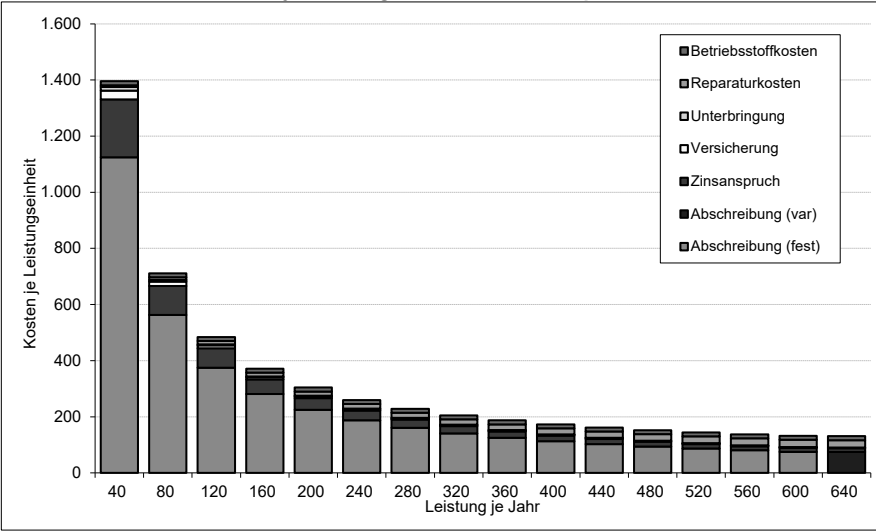
Gesamtkosten je Jahr (zusammengefasst)



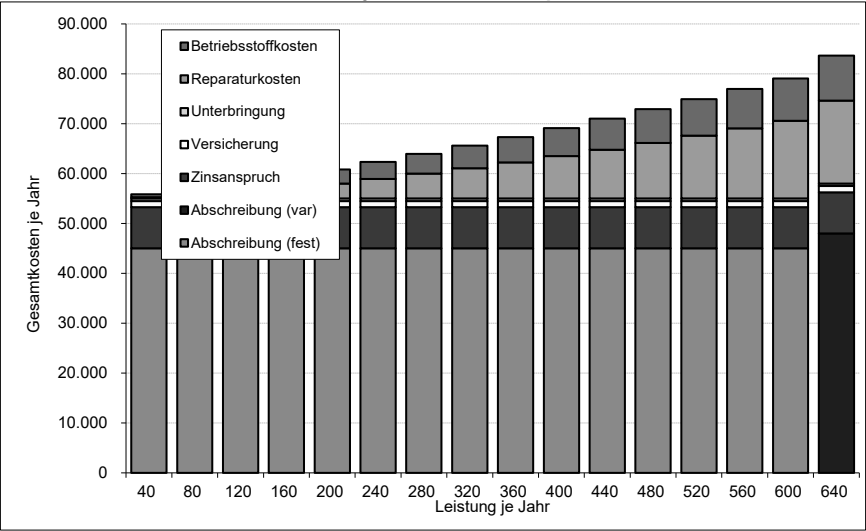
Maschinenkostenkalkulation für Selbstfahr-Häcksler (250 kW) mit Maisgebiss 6-reihig
(Arbeitsleistung 1,16 h / ha)

Anschaffungskosten (A)	€	500000	Betriebsstoffkosten						<u>Bemerkungen:</u> - alle Preise ohne USt; - Restwert ist für alle Varianten vereinfachend identisch (ohne Berücksichtigung des Einflusses unterschiedlicher Auslastung) - Reparaturkostenfaktor = Auslastung in % "hoch" Exponent								
Restwert (R)	€	50000		Einheit	€/Einh.	Einh./ha	€/ha										
Nutzungsdauer nach Zeit (N)	Jahre	10		Dieselöl	l	0,80	17,00	13,60									
Nutzungsdauer nach Leistung (n)	ha	6000		Schmieröl	l	3,00	0,17	0,51									
Kalkulationszinsfuß (p)	%	3,0%	Summe														
Abschreibungsschwelle (n / N)	ha/Jahr	600															
Leistung je Jahr ⁴⁰ ha		40	80	120	160	200	240	280	320	360	400	440	480	520	560	600	640
Auslastung in %		7%	13%	20%	27%	33%	40%	47%	53%	60%	67%	73%	80%	87%	93%	100%	107%
Rep-Korrektur-Faktor Exponent: 0,5		0,26	0,37	0,45	0,52	0,58	0,63	0,68	0,73	0,77	0,82	0,86	0,89	0,93	0,97	1,00	1,00
FESTE KOSTEN																	
Abschreibung (fest) (A – R) / N	€/J	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	45.000	0
	€/ha	1.125,00	562,50	375,00	281,25	225,00	187,50	160,71	140,63	125,00	112,50	102,27	93,75	86,54	80,36	75,00	0,00
Zinsanspruch (A+R) / 2 × p	€/J	8.250	8.250	8.250	8.250	8.250	8.250	8.250	8.250	8.250	8.250	8.250	8.250	8.250	8.250	8.250	8.250
	€/ha	206,25	103,13	68,75	51,56	41,25	34,38	29,46	25,78	22,92	20,63	18,75	17,19	15,87	14,73	13,75	12,89
Versicherung 1250	€/J	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250
	€/ha	31,25	15,63	10,42	7,81	6,25	5,21	4,46	3,91	3,47	3,13	2,84	2,60	2,40	2,23	2,08	1,95
Unterbringung 500	€/J	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	€/ha	12,50	6,25	4,17	3,13	2,50	2,08	1,79	1,56	1,39	1,25	1,14	1,04	0,96	0,89	0,83	0,78
Feste Kosten insgesamt	€/J	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	55.000	10.000
	€/ha	1.375,00	687,50	458,33	343,75	275,00	229,17	196,43	171,88	152,78	137,50	125,00	114,58	105,77	98,21	91,67	15,63
VARIABLE KOSTEN																	
Abschreibung (var) (A – R) / n	€/ha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,00
	€/J	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48.000
Reparaturkosten 26	€/ha	6,71	9,49	11,63	13,43	15,01	16,44	17,76	18,99	20,14	21,23	22,27	23,26	24,20	25,12	26,00	26,00
	€/J	269	760	1.395	2.148	3.002	3.947	4.973	6.076	7.250	8.492	9.797	11.162	12.586	14.066	15.600	16.640
Betriebsstoffkosten	€/ha	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11	14,11
	€/J	564	1.129	1.693	2.258	2.822	3.386	3.951	4.515	5.080	5.644	6.208	6.773	7.337	7.902	8.466	9.030
Variable Kosten insgesamt	€/ha	20,82	23,60	25,74	27,54	29,12	30,55	31,87	33,10	34,25	35,34	36,38	37,37	38,31	39,23	40,11	115,11
	€/J	833	1.888	3.089	4.406	5.824	7.333	8.924	10.591	12.330	14.136	16.005	17.935	19.924	21.968	24.066	73.670
GESAMTKOSTEN																	
Gesamtkosten je Jahr	€/J	55.833	56.888	58.089	59.406	60.824	62.333	63.924	65.591	67.330	69.136	71.005	72.935	74.924	76.968	79.066	83.670
Gesamtkosten je ha	€/ha	1.395,82	711,10	484,07	371,29	304,12	259,72	228,30	204,97	187,03	172,84	161,38	151,95	144,08	137,44	131,78	130,74

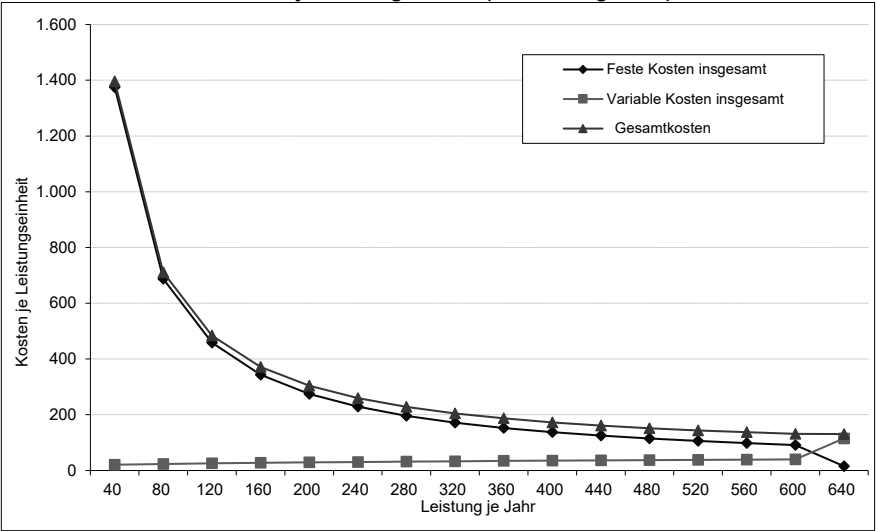
Kosten je Leistungseinheit nach Einzelpositionen



Gesamtkosten je Jahr nach Einzelpositionen



Kosten je Leistungseinheit (zusammengefasst)



Gesamtkosten je Jahr (zusammengefasst)

