

## Über 700 Jahreseinsatzstunden für Traktoren – ein Wunschziel?

Dr. Norbert Sauer, Dr. Jan Ole Schroers, KTBL, D



## Über 700 Jahreseinsatzstunden für Traktoren – ein Wunschziel?

- Auswertung: Jährlicher Einsatzumfang von Traktoren
- Modellkalkulation: Auslastung von Traktoren und Betriebsgröße
- Modellkalkulation: Mechanisierung und Schlagkraft
- Methodik: Auslastung und (Maschinen-) Stückkosten

## Über 700 Jahreseinsatzstunden für Traktoren – ein Wunschziel?

- Auswertung: Jährlicher Einsatzumfang von Traktoren

*„Wie gut lasten die Betriebe ihre Traktoren aus?“*

- Modellkalkulation: Auslastung von Traktoren und Betriebsgröße

- Modellkalkulation: Mechanisierung und Schlagkraft

- Methodik: Auslastung und (Maschinen-) Stückkosten

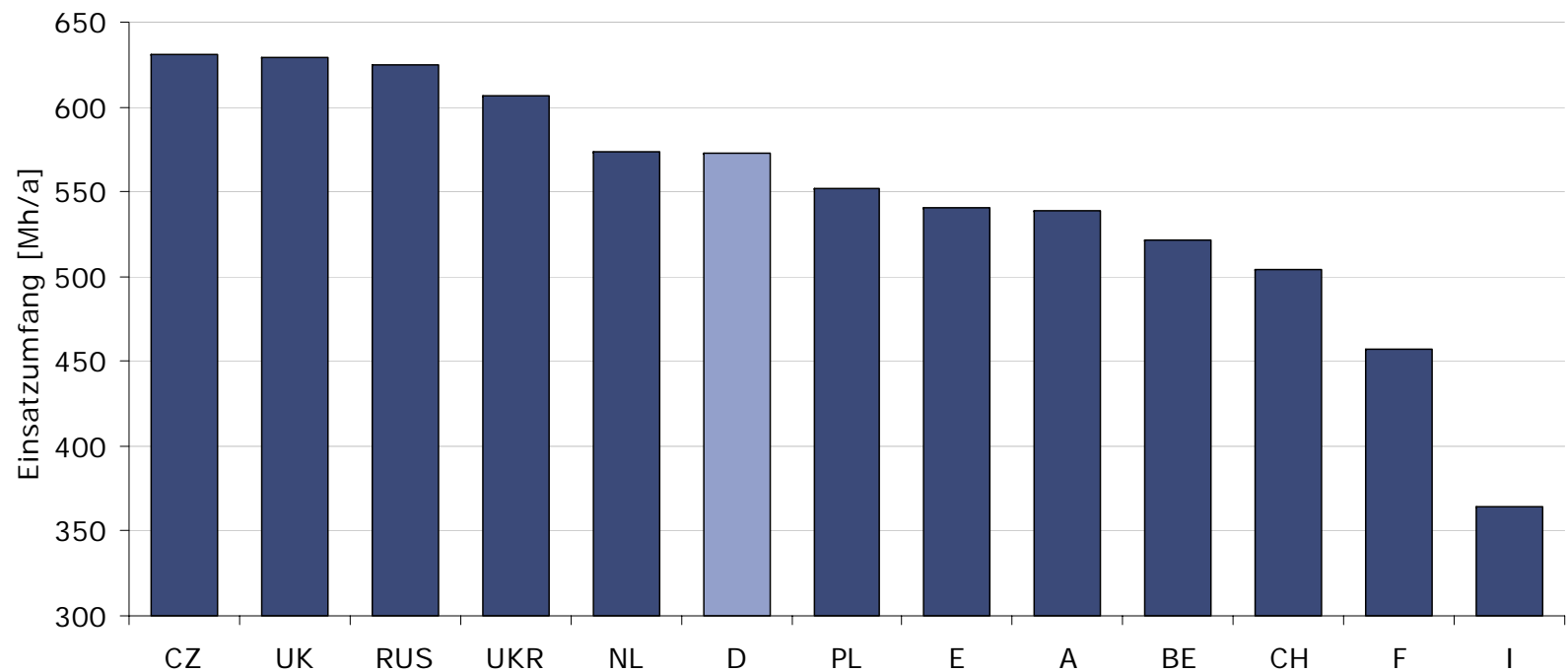
## Jährlicher Einsatzumfang von Traktoren – Auswertung von online-Marktplätzen für Gebrauchtmaschinen

Durchschnitt der angebotenen Traktoren aus Deutschland

Parameter	Wert
Jährlicher Einsatzumfang	576 Mh
Anteil Traktoren mit mehr als 700 Einsatzstunden pro Jahr	31 %
Alter der Traktoren	13,8 Jahre
Durchschnittlich geleistete Einsatzstunden	7.949 Mh

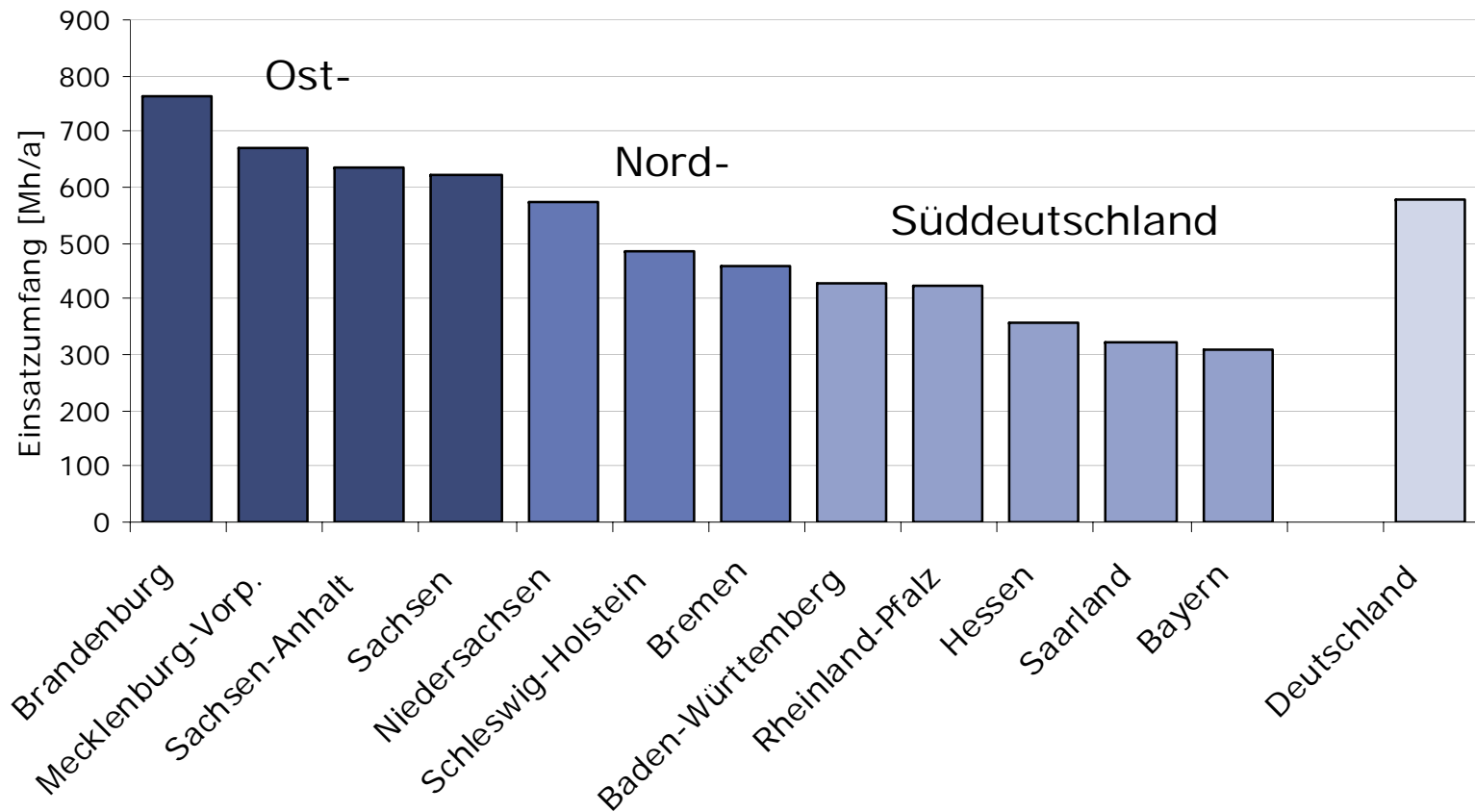
## Jährlicher Einsatzumfang von Traktoren – Auswertung von online-Marktplätzen für Gebrauchtmaschinen

Einsatzumfang - Durchschnitt aller angebotenen Traktoren



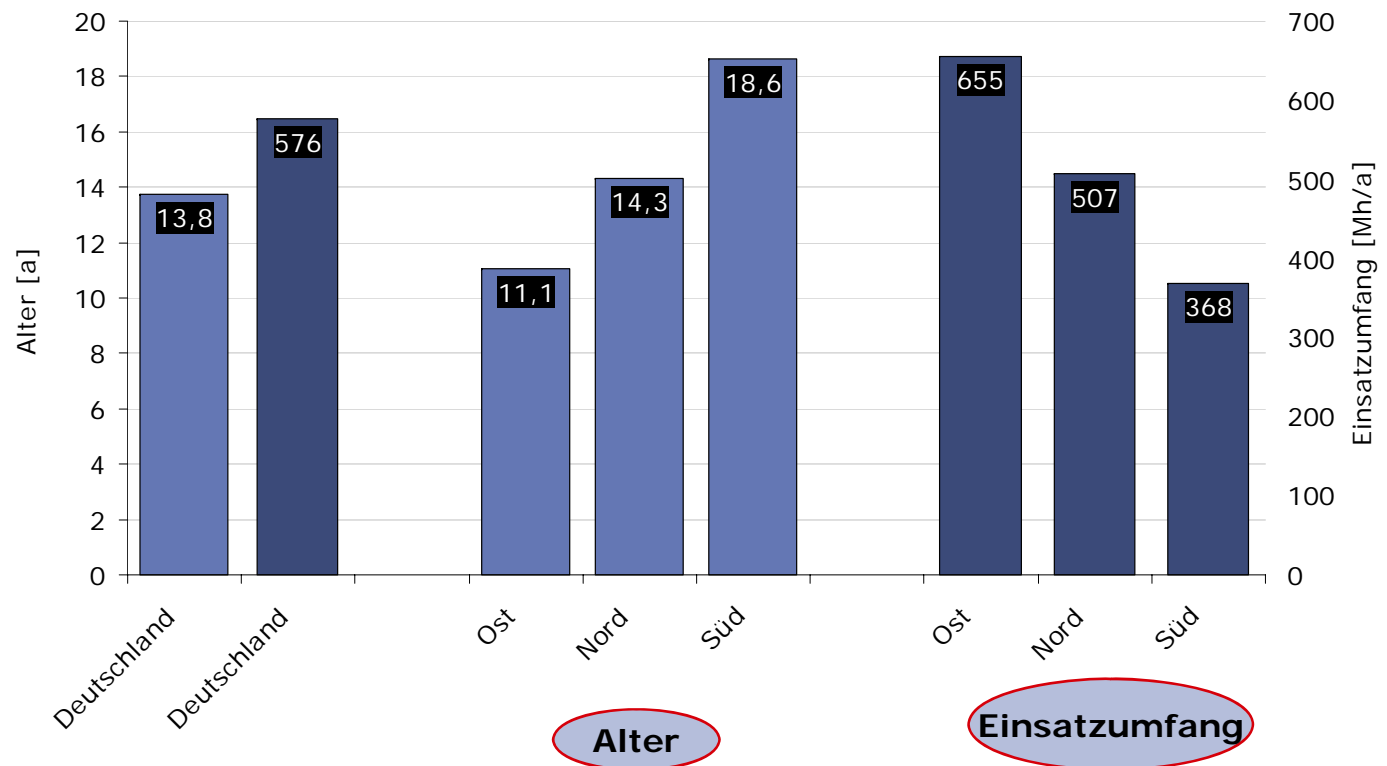
# Jährlicher Einsatzumfang von Traktoren – Auswertung von online-Marktplätzen für Gebrauchtmaschinen

Durchschnitt in Deutschland nach Bundesländern



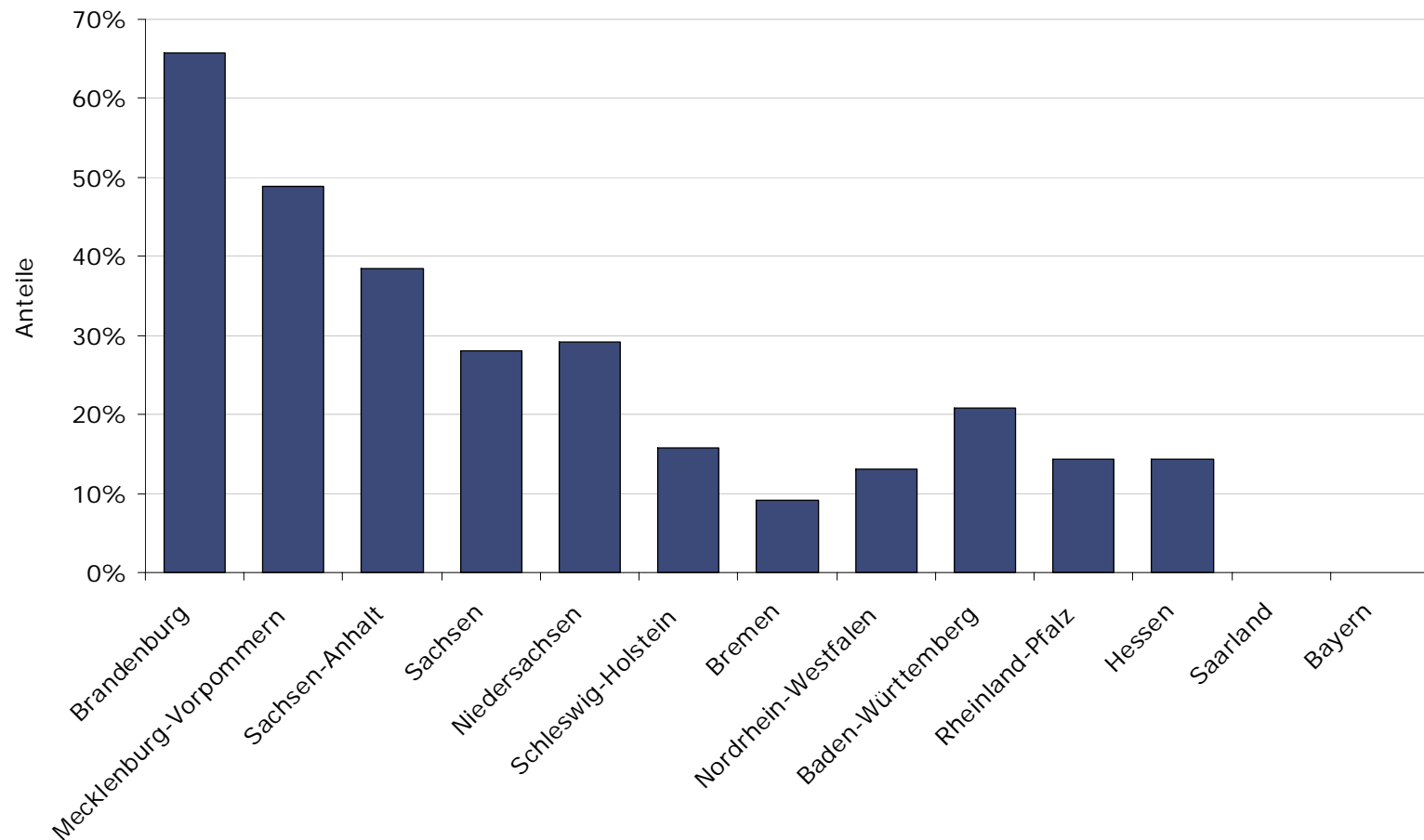
# Jährlicher Einsatzumfang von Traktoren – Auswertung von online-Marktplätzen für Gebrauchsmaschinen

Alter und Jahreseinsatzstunden nach Regionen



## Jährlicher Einsatzumfang von Traktoren – Auswertung von online-Marktplätzen für Gebrauchsmaschinen

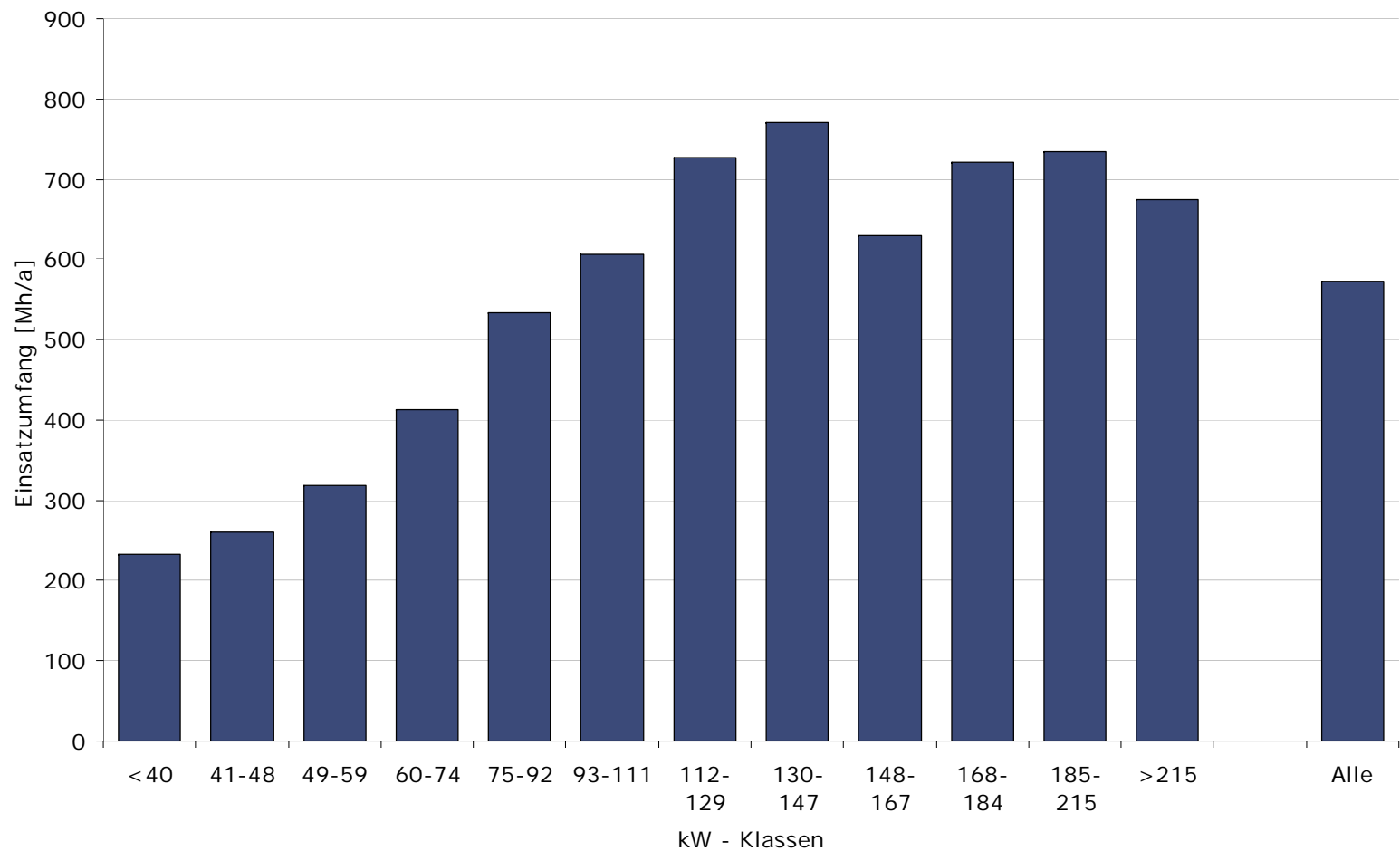
Traktoren mit mehr als 700 Jahreseinsatzstunden nach Bundesländern





# Jährlicher Einsatzumfang von Traktoren – Auswertung von online-Marktplätzen für Gebrauchtmaschinen

Durchschnitt in Deutschland nach kW-Klassen



## Jährlicher Einsatzumfang von Traktoren – Auswertung von online-Marktplätzen für Gebrauchtmaschinen

### Fazit der Auswertung

- 70 % der Traktoren in Deutschland liegen unterhalb 700 Mh/a
- Vor allem Großtraktoren in Ostdeutschland sind besser ausgelastet
- Traktoren in Süddeutschland werden deutlich länger als 12 Jahre genutzt
- Minderauslastung – Problem geringer Betriebsgrößen in Süddeutschland?

## Über 700 Jahreseinsatzstunden für Traktoren – ein Wunschziel?

- Auswertung: Jährlicher Einsatzumfang von Traktoren

*„Wie gut lasten die Betriebe ihre Traktoren aus?“*

- Modellkalkulation: Auslastung von Traktoren und Betriebsgröße

*„Welche Betriebsgröße ist für welche Mechanisierung erforderlich?“*

- Modellkalkulation: Mechanisierung und Schlagkraft

- Methodik: Auslastung und (Maschinen-) Stückkosten

## Modellkalkulation: Erforderliche Betriebsgröße in Ackerbaubetrieben

„Wie groß muss ein Ackerbaubetrieb sein, damit zumindest der größte Traktor 700 Mh pro Jahr erreicht?“

### Modellannahmen:

2 ha durchschnittliche Schlaggröße, 1 km mittlere Hof-Feld-Entfernung, mittlere Erträge, 20% allgemeine Arbeiten

2 KTBL-Standardmechanisierungen

102-kW-Mechanisierung

67-kW-Mechanisierung

3 Traktoren mit 102, 67 und 45 kW und passenden Anbaugeräten

2 Traktoren mit 67 und 45 kW und passenden Anbaugeräten

## Modellkalkulation: Erforderliche Betriebsgröße in Ackerbaubetrieben

Wie groß muss ein Betrieb für die 102-kW-Mechanisierung sein, damit der größte Traktor mit 700 Mh/a ausgelastet ist?

102-kW-Mechanisierung	Traktoren			
Parameter	102kW	67kW	45kW	Summe
Zuckerrüben [Mh/ha]	1,74	1,07	1,57	4,38
Winterweizen [Mh/ha]	2,43	2,55	0,28	5,26
Sommergerste [Mh/ha]	2,56	2,16	0,27	4,99
Fruchtfolge [Mh/ha]	2,24	1,93	0,71	4,88
Allgemeine Arbeiten [%]	20	20	20	20
Summe Betrieb [Mh/ha]	2,69	2,31	0,85	5,85
Erforderliche Betriebsgröße [ha]	<b>260</b>	-	-	-

## Modellkalkulation: Erforderliche Betriebsgröße in Ackerbaubetrieben

Wie groß muss ein Betrieb für die 67-kW-Mechanisierung sein, damit der größte Traktor mit 700 Mh/a ausgelastet ist?

67-kW-Mechanisierung	Traktoren		
Parameter	67kW	45kW	Summe
Zuckerrüben [Mh/ha]	6,65	3,68	10,33
Winterweizen [Mh/ha]	4,21	2,28	6,49
Sommergerste [Mh/ha]	4,19	1,54	5,73
Fruchtfolge [Mh/ha]	5,02	2,50	7,52
Allgemeine Arbeiten [%]	20	20	20
Summe Betrieb [Mh/ha]	6,02	3,00	9,02
Erforderliche Betriebsgröße [ha]	<b>116</b>	-	-

## Modellkalkulation: Erforderliche und tatsächliche Betriebsgröße

Betriebsgröße der Ackerbaubetriebe nach Regionen



## Modellkalkulation: Erforderliche und tatsächliche Betriebsgröße

### Fazit der Modellkalkulation

- In Ostdeutschland sind die Betriebe mit ausreichend Fläche ausgestattet, um die großen Traktoren auszulasten
- In Süddeutschland reicht die Betriebsgröße nicht, um die kleine Mechanisierung mit 700 Mh pro Jahr auszulasten
- Sind die Betriebe in Süddeutschland damit tatsächlich übermechanisiert oder
- richtet sich ihre Mechanisierung nach der erforderlichen Schlagkraft?



## Über 700 Jahreseinsatzstunden für Traktoren – ein Wunschziel?

- Auswertung: Jährlicher Einsatzumfang von Traktoren

*„Wie gut lasten die Betriebe ihre Traktoren aus?“*

- Modellkalkulation: Auslastung von Traktoren und Betriebsgröße

*„Welche Betriebsgröße ist für welche Mechanisierung erforderlich?“*

- Modellkalkulation: Mechanisierung und Schlagkraft

*„Reicht die Schlagkraft für die Durchführung zeitkritischer Arbeiten?“*

- Methodik: Auslastung und (Maschinen-) Stückkosten

## Modellkalkulation: Mechanisierung und Schlagkraft

Reicht die Schlagkraft der Mechanisierung für die Durchführung zeitkritischer Arbeiten?

Aussaat von Winterweizen in Okt2	Mechanisierung	
Parameter	102kW	67kW
Verfügbare Feldarbeitstage in Okt2 [d]	6	6
Verfügbare Zeit bei 10 AKh/d [AKh]	60	60

## Modellkalkulation: Mechanisierung und Schlagkraft

Reicht die Schlagkraft der Mechanisierung für die Durchführung zeitkritischer Arbeiten?

Aussaat von Winterweizen in Okt2	Mechanisierung	
Parameter	102kW	67kW
Verfügbare Feldarbeitstage in Okt2 [d]	6	6
Verfügbare Zeit bei 10 AKh/d [AKh]	60	60
Aussaatfläche [ha]	87	39
Arbeitszeitbedarf [AKh/ha]	1,05	1,26
Arbeitszeitbedarf gesamt [AKh]	91	49
Schlagkraft ausreichend?		

## Modellkalkulation: Mechanisierung und Schlagkraft

Reicht die Schlagkraft der Mechanisierung für die Durchführung zeitkritischer Arbeiten?

Aussaat von Winterweizen in Okt2	Mechanisierung	
Parameter	102kW	67kW
Verfügbare Feldarbeitstage in Okt2 [d]	6	6
Verfügbare Zeit bei 10 AKh/d [AKh]	60	60
Aussaatfläche [ha]	87	39
Arbeitszeitbedarf [AKh/ha]	1,05	1,26
Arbeitszeitbedarf gesamt [AKh]	91	49
Schlagkraft ausreichend?	nein	ja

## Modellkalkulation: Mechanisierung und Schlagkraft

### Optionen gegen ungenügende Schlagkraft

- Soweit möglich Arbeitsbreite der Anbaugeräte erhöhen oder Zwei-Schichtbetrieb einführen
- Fallweise auf ÜMV zurückgreifen
- Durch Flächenzusammenlegung die Arbeitsproduktivität verbessern
- Größere Mechanisierung (Traktor + Anbaugerät) einsetzen  
→ noch niedrigere Auslastung

## Über 700 Jahreseinsatzstunden für Traktoren – ein Wunschziel?

- Auswertung: Jährlicher Einsatzumfang von Traktoren

*„Wie gut lasten die Betriebe ihre Traktoren aus?“*

- Modellkalkulation: Auslastung von Traktoren und Betriebsgröße

*„Welche Betriebsgröße ist für welche Mechanisierung erforderlich?“*

- Modellkalkulation: Mechanisierung und Schlagkraft

*„Welche Betriebsgröße ist für welche Mechanisierung erforderlich?“*

- Methodik: Auslastung und (Maschinen-) Stückkosten

*„Was kostet die Unterauslastung?“*

Welchen Einfluss hat die Auslastung auf die (Maschinen-) Stückkosten?

Welchen Einfluss hat die Auslastung auf die (Maschinen-) Stückkosten?

Eine hohe Auslastung wirkt durch die Verteilung der Fixkosten auf eine größere Zahl von Leistungseinheiten Stückkosten mindernd.



Welchen Einfluss hat die Auslastung auf die (Maschinen-) Stückkosten?

Eine hohe Auslastung wirkt durch die Verteilung der Fixkosten auf eine größere Zahl von Leistungseinheiten Stückkosten mindernd.

**Variable Kosten:** Treibstoffe, Reparaturen, **leistungsabhängige Abschreibung**

pro Leistungseinheit konstant, d.h. sie ändern sich nicht mit der Auslastung → keinen Einfluss

Welchen Einfluss hat die Auslastung auf die (Maschinen-) Stückkosten?

Eine hohe Auslastung wirkt durch die Verteilung der Fixkosten auf eine größere Zahl von Leistungseinheiten Stückkosten mindernd.

**Variable Kosten:** Treibstoffe, Reparaturen, **leistungsabhängige Abschreibung**

pro Leistungseinheit konstant, d.h. sie ändern sich nicht mit der Auslastung → keinen Einfluss

**Fixe Kosten:** Versicherung, Steuern, Zinsansatz, **zeitabhängige Abschreibung**

pro Jahr konstant, d.h. sie ändern sich mit der Auslastung → großen Einfluss

## Auslastung und (Maschinen-) Stückkosten

Parameter	Berechnung	
	leistungsabhängig	zeitabhängig
Grund für den Wertverlust	Verschleiß	Überalterung
Abschreibung	$\frac{(A-R)}{n}$ $= \frac{(100.000 \text{ €} - 0 \text{ €})}{10.000 \text{ Mh}}$ <p><b>= 10 €/Mh</b></p>	$\frac{(A-R)}{N/j}$ $= \frac{(100.000 \text{ €} - 0 \text{ €})}{12 \text{ a}}$ $/ 400 \text{ Mh/a}$ <p><b>= 21 €/Mh</b></p>
Nutzungsdauer	$= n/j$ $= 10.000/400$ <p><b>= 25 a</b></p>	$N$ <p><b>= 12 a</b></p>

Beispiel:

Anschaffungswert (A) = 100.000 €, Restwert (R) = 0 €,

Nutzungsumfang nach Zeit (N) = 12 a,

Nutzungsumfang nach Leistung (n) = 10.000 Mh,

jährlicher Einsatzumfang (j) = 400 Mh

## Auslastung und (Maschinen-) Stückkosten

Beispiel:

Abschreibung und Nutzungsdauer in Abhängigkeit vom Einsatzumfang

Traktor: A=100.000 €; R=0 €; N=12 a; n=10.000 Mh

Jährlicher Einsatzumfang Mh	Abschreibung [€/Mh]		Nutzungsdauer [a]	
	leistungs-	zeitabhängig	leistungs-	zeitabhängig
100	10	83	100	12
200	10	42	50	12
300	10	28	33	12
400	10	21	25	12
500	10	17	20	12
600	10	14	17	12
700	10	12	14	12
<b>833</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
900	10	-	11	-
1000	10	-	10	-

## Auslastung und (Maschinen-) Stückkosten

Beispiel:

Abschreibung und Nutzungsdauer in Abhängigkeit vom Einsatzumfang

Traktor: A=100.000 €; R=0 €; N=12 a; n=10.000 Mh

Jährlicher Einsatzumfang Mh	Abschreibung [€/Mh]		Nutzungsdauer [a]	
	leistungs-	zeitabhängig	leistungs-	zeitabhängig
100	10	83	100	12
200	10	42	50	12
300	10	28	33	12
400	10	17	25	12
500	10	10	20	12
600	10	7	17	12
700	10	5	14	12
<b>833</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
900	10	-	11	-
1000	10	-	10	-

Auslastungsschwelle  
n/N  
10.000 Mh / 12 a

## Auslastung und (Maschinen-) Stückkosten

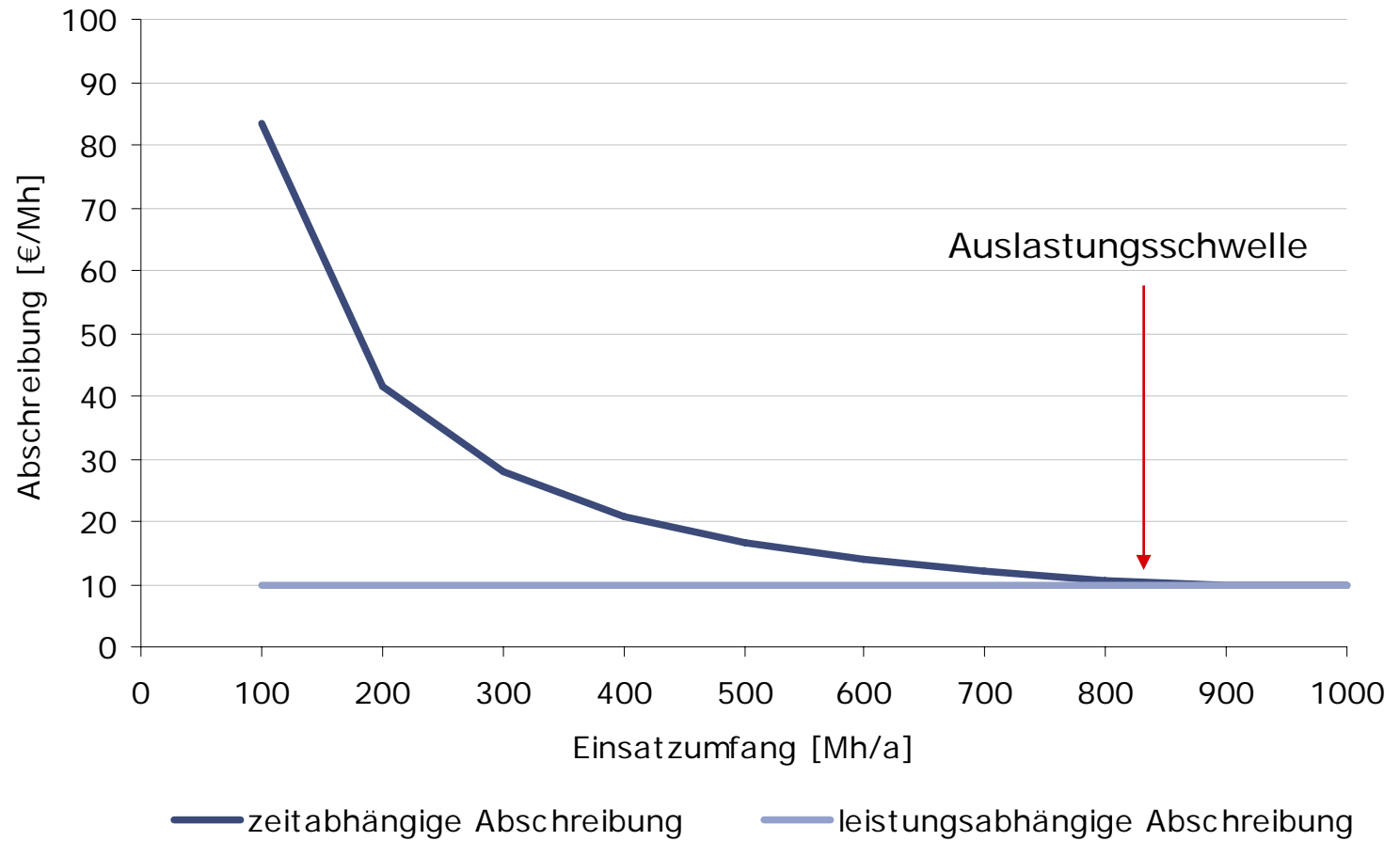
Beispiel:

Abschreibung und Nutzungsdauer in Abhängigkeit vom Einsatzumfang

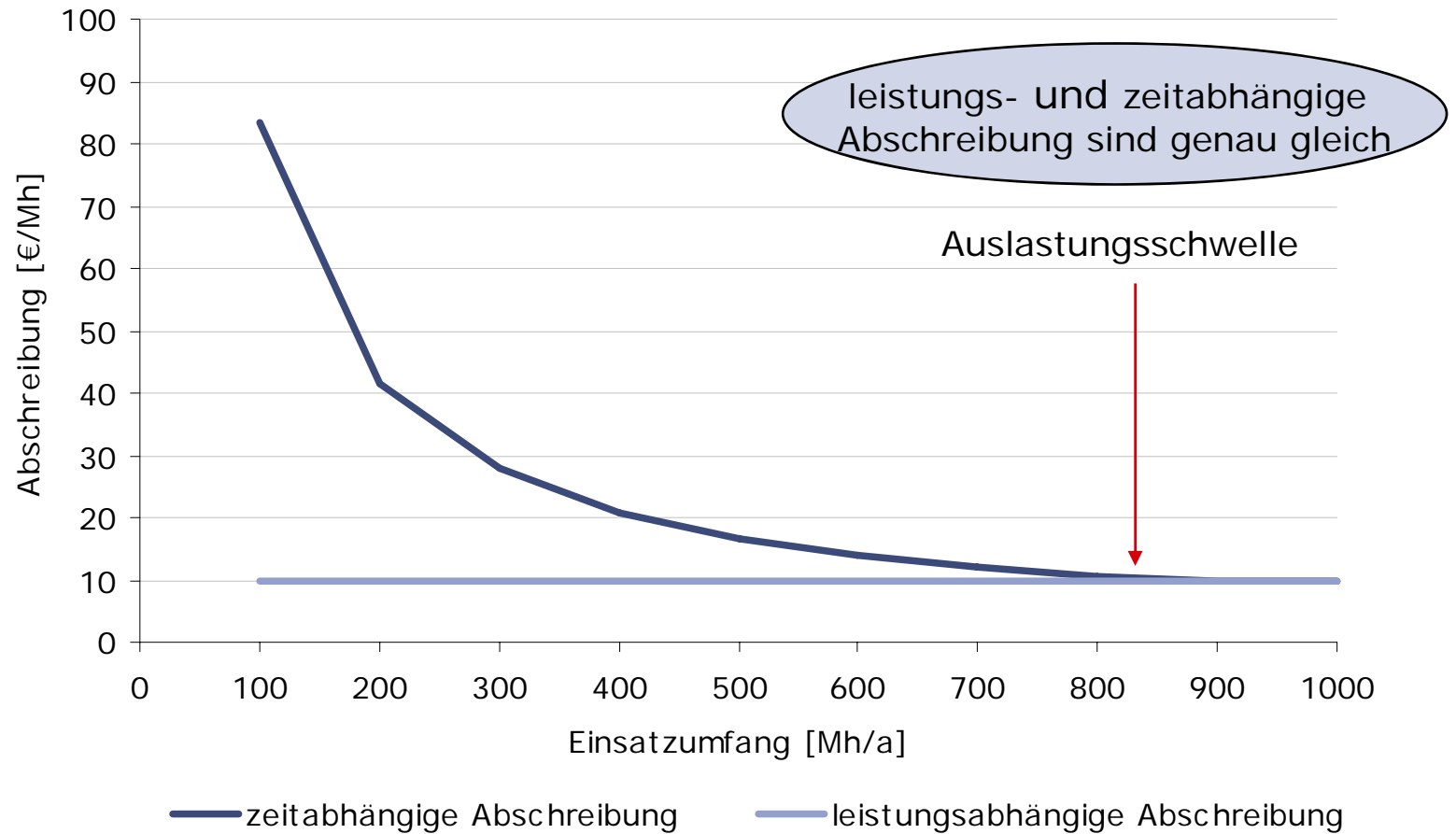
Traktor: A=100.000 €; R=0 €; N=12 a; n=10.000 Mh

Jährlicher Einsatzumfang Mh	Abschreibung [€/Mh]		Nutzungsdauer [a]	
	leistungs-	zeitabhängig	leistungs-	zeitabhängig
100	10	83	100	12
200	10	42	50	12
300	10	28	33	12
400	10	21	25	12
500	10	17	20	12
600	10	14	17	12
700	10	12	14	12
<b>833</b>	<b>10</b>	<b>= 10</b>	<b>12</b>	<b>= 12</b>
900	10	-	11	-
1000	10	-	10	-

Stückkosten für Abschreibung in Abhängigkeit vom Einsatzumfang

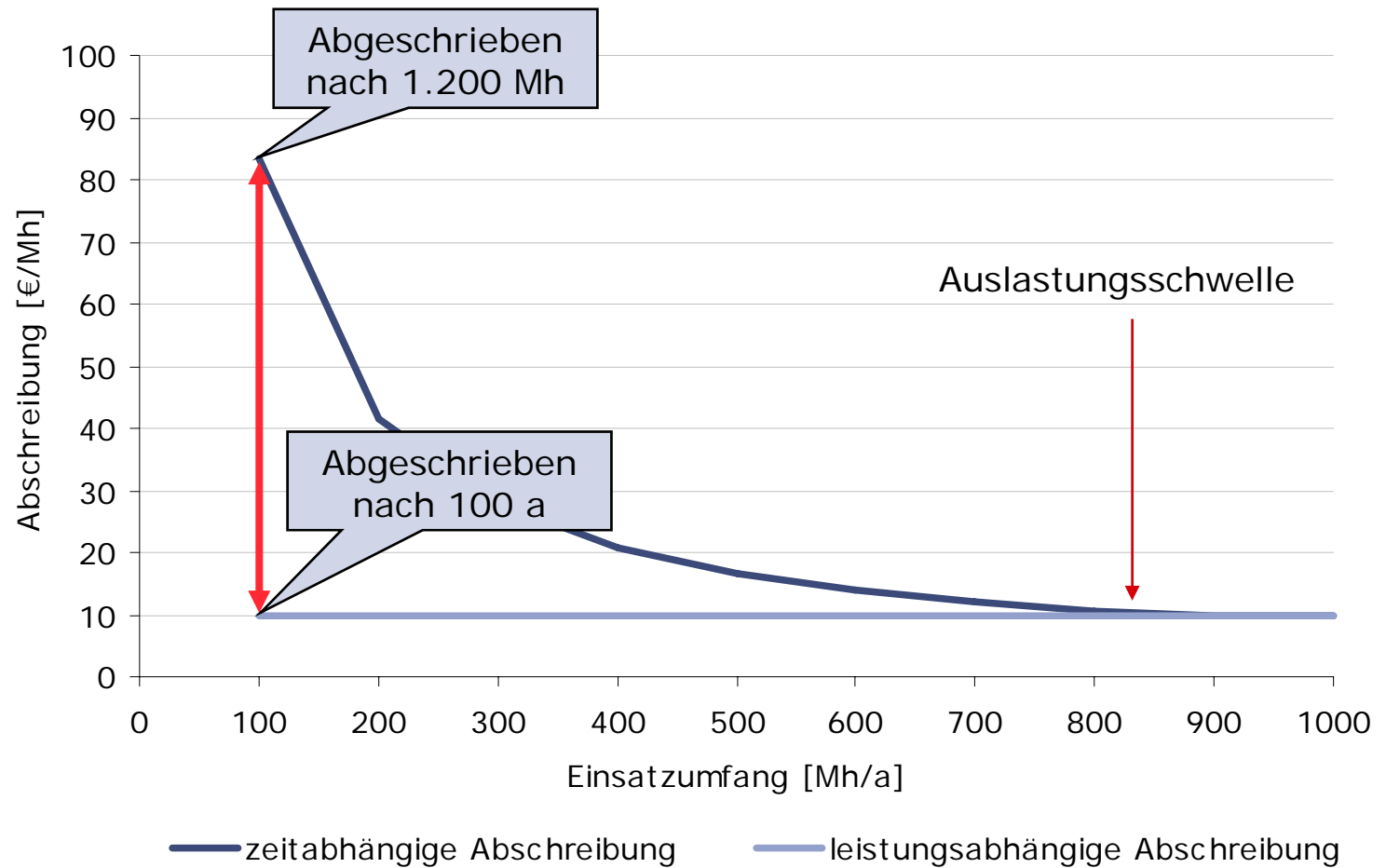


Stückkosten für Abschreibung in Abhängigkeit vom Einsatzumfang





Stückkosten für Abschreibung in Abhängigkeit vom Einsatzumfang



## Gewichtete Abschreibung

Parameter	Berechnung	
	leistungsabhängig	zeitabhängig
Abschreibung	$= (A-R)/n$ $= (100.000-0)/10.000$ $= \mathbf{10 \text{ €/Mh}}$	$= (A-R)/N/j$ $= (100.000-0)/12/400$ $= \mathbf{21 \text{ €/Mh}}$
Gewichtung	0,5	0,5
Gewichtete Abschreibung	$= 10 \text{ €/Mh} * 0,5 + 21 \text{ €/Mh} * 0,5$ $= \mathbf{15,5 \text{ €/Mh}}$	

Beispiel:

Anschaffungswert (A) = 100.000 €,

Restwert (R) = 0 €,

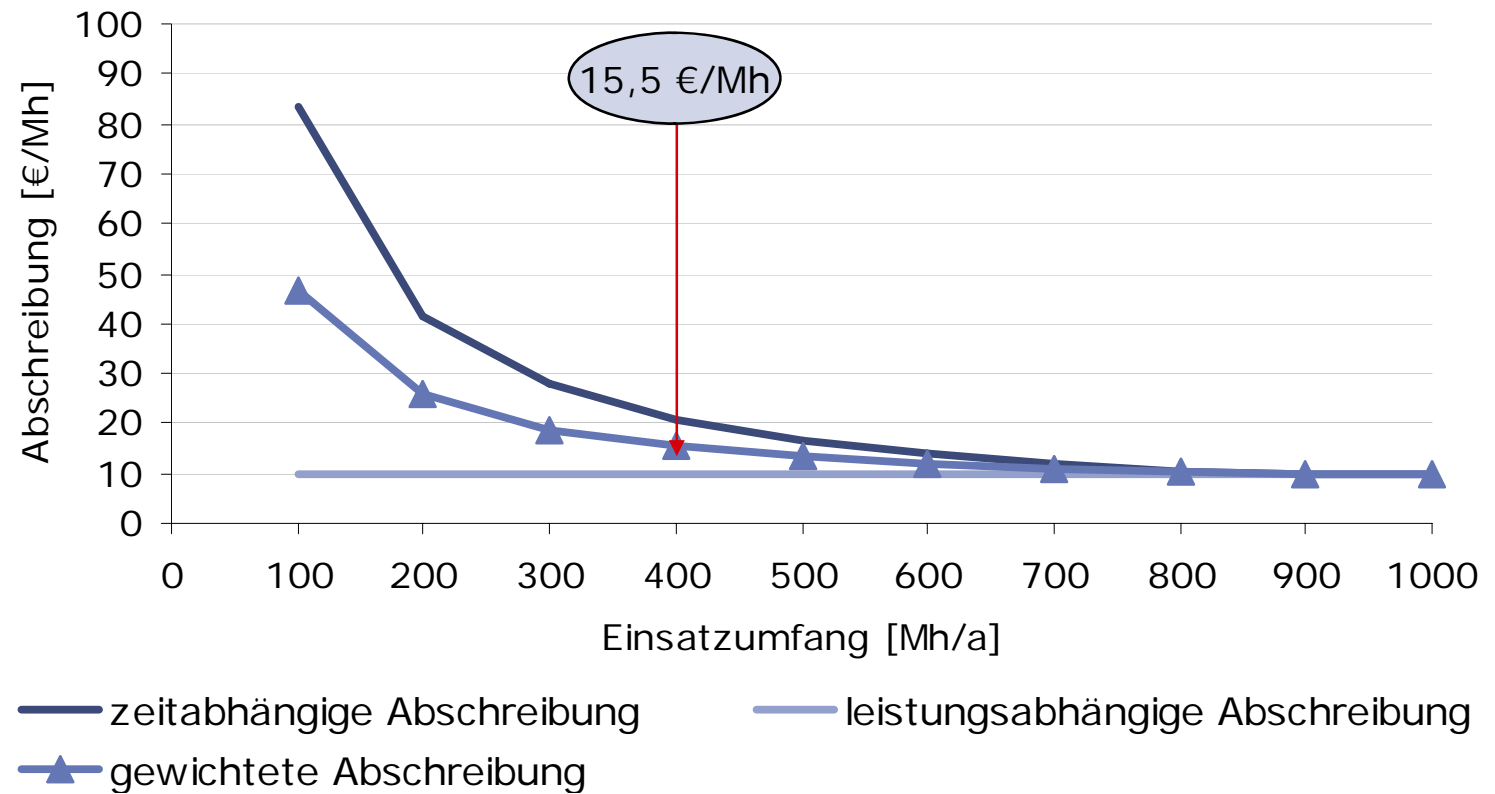
Nutzungsumfang nach Zeit (N) = 12 a,

Nutzungsumfang nach Leistung (n) = 10.000 Mh,

jährlicher Einsatzumfang (j) = 400 Mh

# Auslastung, Abschreibungsmethode und Stückkosten

Faktor „zeitabhängige Abschreibung“ = 0,5



## Gewichtete Nutzungsdauer

Parameter	Berechnung	
	leistungsabhängig	zeitabhängig
Abschreibung	$= (A-R)/n$ $= (100.000-0)/10.000$ $= \mathbf{10 \text{ €/Mh}}$	$= (A-R)/N/j$ $= (100.000-0)/12/400$ $= \mathbf{21 \text{ €/Mh}}$
Gewichtung	0,5	0,5
Gewichtete Abschreibung	$= 10 \text{ €/Mh} * 0,5 + 21 \text{ €/Mh} * 0,5$ $= \mathbf{15,5 \text{ €/Mh}}$	
Nutzungsdauer	$= A / \text{jährliche Abschreibung}$	

Beispiel:

Anschaffungswert (A)=100.000 €, Restwert (R)=0 €,

Nutzungsumfang nach Zeit (N)=12 a,

Nutzungsumfang nach Leistung (n)=10.000 Mh,

jährlicher Einsatzumfang (j)=400 Mh

## „Gewichtete“ Nutzungsdauer

Parameter	Berechnung	
	leistungsabhängig	zeitabhängig
Abschreibung	$= (A-R)/n$ $= (100.000-0)/10.000$ $= \mathbf{10 \text{ €/Mh}}$	$= (A-R)/N/j$ $= (100.000-0)/12/400$ $= \mathbf{21 \text{ €/Mh}}$
Gewichtung	0,5	0,5
Gewichtete Abschreibung	$= 10 \text{ €/Mh} * 0,5 + 21 \text{ €/Mh} * 0,5$ $= \mathbf{15,5 \text{ €/Mh}}$	
Nutzungsdauer	$= A / \text{jährliche Abschreibung}$ $= 100.000 / (15,5 * 400) = \mathbf{16,1 \text{ a}}$	

Beispiel:

Anschaffungswert (A)=100.000 €, Restwert (R)=0 €,

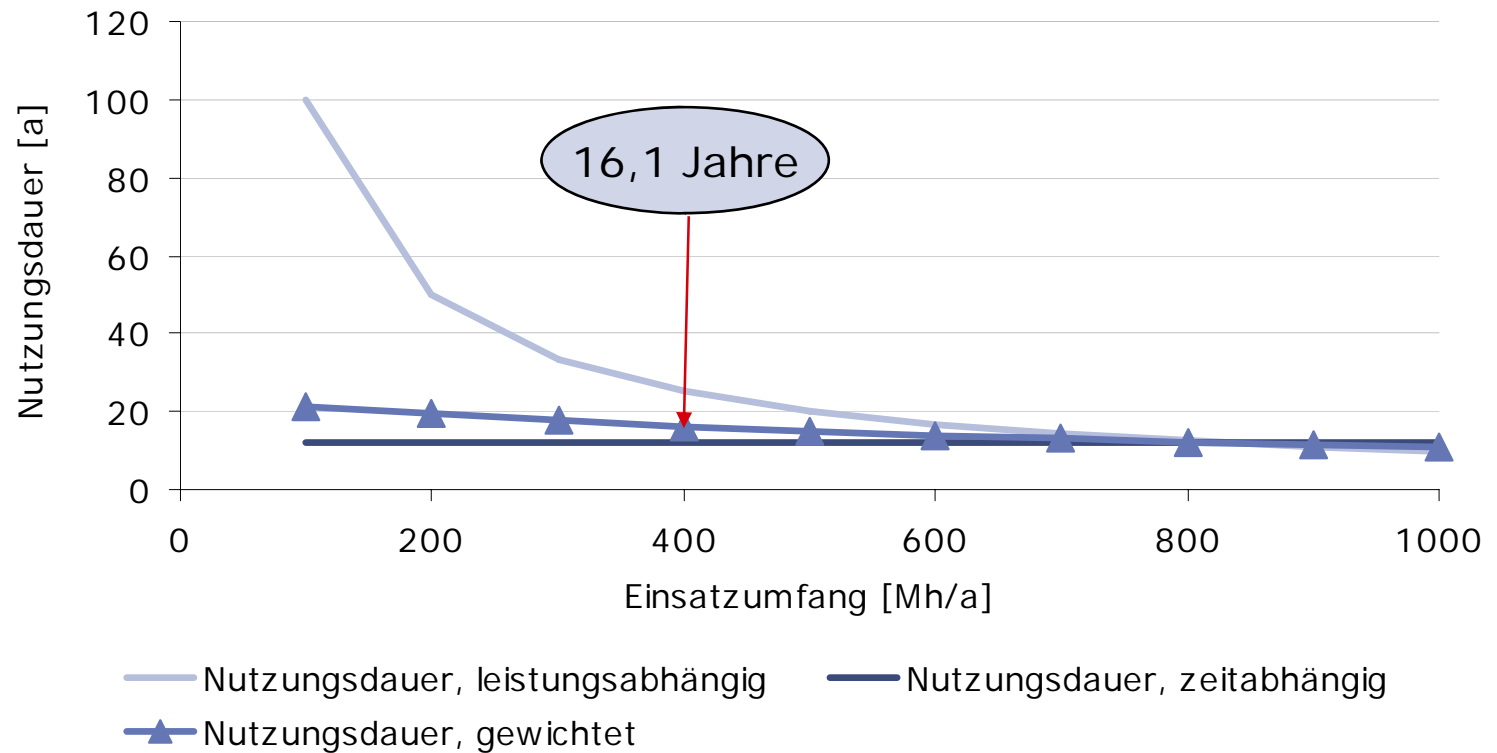
Nutzungsumfang nach Zeit (N)=12 a,

Nutzungsumfang nach Leistung (n)=10.000 Mh,

jährlicher Einsatzumfang (j)=400 Mh

# Auslastung, Abschreibungsmethode und Nutzungsdauer

Faktor „zeitabhängige Abschreibung“ = 0,5



## Gewichtete Abschreibung

Bestimmung des Faktors für die „zeitabhängige Abschreibung“

Maschinengruppen	Faktor
Verschleiß und technischer Fortschritt sind gleichgewichtig	0,5
Maschinen, die einem hohen technischen Fortschritt unterliegen	→ 1
Maschinen, die keinem hohen technischen Fortschritt unterliegen	→ 0

## Über 700 Jahreseinsatzstunden für Traktoren – ein Wunschziel?

Fazit	
1	Das Ziel Einsatzumfang 700 Mh / Jahr wird häufig der notwendigen Schlagkraft untergeordnet.
2	Welche Kosten damit (kalkulatorisch) verbunden sind, hängt von der Wahl der Abschreibungsmethode ab.
3	Mit der Methode der gewichteten Abschreibung wird der Wertverlust aus nutzungsbedingtem Verschleiß und aus Überalterung anteilig berücksichtigt.
4	Damit können die Stückkosten unterhalb der Auslastungsschwelle realitätsnäher bestimmt werden.
5	Die Gewichtungsfaktoren müssen maschinengruppenspezifisch ermittelt und bestimmt werden.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



[www.ktbl.de](http://www.ktbl.de) – ein Besuch lohnt sich!