



**KTBL**

# Faustzahlen für die Landwirtschaft

15. Auflage



**Gewinnen Sie einen Einblick**

Diese Leseprobe ist ein Auszug aus unserem  
1.386 Seiten starken Nachschlagewerk  
„Faustzahlen für die Landwirtschaft“ (15. Auflage, 2018).

© KTBL 2018

Herausgeber und Vertrieb

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt

Telefon +49 6151 7001-0 | Fax +49 6151 7001-123 | E-Mail [ktbl@ktbl.de](mailto:ktbl@ktbl.de)

[vertrieb@ktbl.de](mailto:vertrieb@ktbl.de) | Telefon Vertrieb +49 6151 7001-189

[www.ktbl.de](http://www.ktbl.de)

Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung und  
Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

**Titelfoto**

© [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com) | Countrypixel

**Druck und Bindung**

Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH Co. KG

Sontraer Straße 6 | 60386 Frankfurt am Main

# Inhalt

<b>I STATISTISCHE DATEN ZUR AGRARWIRTSCHAFT. . . . .</b>	<b>6</b>
Deutschland: Ernährung und Nahrungsmittelverbrauch. . . . .	6
<b>II BETRIEBSMANAGEMENT. . . . .</b>	<b>7</b>
Unternehmensführung: Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung . . . . .	7
Gemeinkosten: Gemein- und Fixkosten für Einzelunternehmen. . . . .	10
Agrarförderung: Finanzmathematische Tabellen . . . . .	11
<b>III MASCHINEN, ANLAGEN UND GEBÄUDE . . . . .</b>	<b>12</b>
Maschinenkosten der Außenwirtschaft: Traktoren, Trägerfahrzeuge und Lastkraftwagen . . . . .	12
Arbeitszeitbedarf, Flächenleistung und Arbeiterledigungskosten: Feldarbeiten . . . . .	14
Technik: Technische Kennwerte von Standardtraktoren mit Allradantrieb . . . . .	17
Technik: Reifen . . . . .	18
Precision Farming: Kosten und Wirtschaftlichkeit. . . . .	19
Planungsdaten für Silos: Raumgewicht und Lagerraumbedarf von Silagen . . . . .	21
Wirtschaftsdüngerlagerung und -bereitung. . . . .	24
<b>IV PFLANZLICHE ERZEUGUNG . . . . .</b>	<b>26</b>
Geräteeinsatz und mögliche Bedeckungsgrade mit Problemlösungen am Beispiel des Zuckerrübenanbaus. . . . .	26
Pflanzenernährung und Düngung: Allgemeine Grundsätze . . . . .	27
Pflanzenernährung und Düngung: Mineralische Düngemittel . . . . .	28
Pflanzenernährung und Düngung: Wirtschaftsdünger . . . . .	30
<b>V TIERISCHE ERZEUGUNG . . . . .</b>	<b>34</b>
Tier: Tierverhalten. . . . .	34
Haltungsverfahren und Wirtschaftlichkeit: Milchviehhaltung . . . . .	36
<b>VI VERARBEITUNG. . . . .</b>	<b>38</b>
Schlachtung . . . . .	38
<b>VII DIREKTVERMARKTUNG. . . . .</b>	<b>39</b>
Investitionsbedarf: Wochenmarkt . . . . .	39

<b>VIII LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT</b> . . . . .	<b>40</b>
Emissionen: Emissionsfaktoren für Ammoniak, Staub und Gerüche . . . . .	40
<b>IX ERNEUERBARE ENERGIEN</b> . . . . .	<b>42</b>
Biogas: Substrate . . . . .	42
<b>X ÖKOLOGISCHER LANDBAU</b> . . . . .	<b>44</b>
Umstellung: Aufwand, Erträge und Leistungen nach der Umstellung . . . . .	44
<b>ANHANG</b> . . . . .	<b>46</b>
Raumgewichte . . . . .	46
Maßeinheiten . . . . .	49



2018, 15. Auflage, 1.386 S.

ISBN 978-3-945088-59-3

30 €

Best.-Nr. 19523

Als verlässliches Nachschlagewerk für produktionstechnische, betriebswirtschaftliche und unternehmerische Kenndaten gehören die „Faustzahlen für die Landwirtschaft“ zu den Standardwerken der Agrarliteratur. Für die 15. Auflage haben rund 80 Expertinnen und Experten aus ihren Fachgebieten interessante und aussagefähige Daten bedeutsamer Quellen zusammengetragen und mit eigenem Wissen ergänzt. Mit den Ergebnissen lassen sich viele Fragen ohne weitere Recherche beantworten.

Von Aal bis Zucchini liefern die Faustzahlen auf fast alle Fragen der Praxis eine Antwort. Vor allem Praktikern, Auszubildenden und Studierenden sowie Beratern und Beschäftigten der vor- und nachgelagerten Branchen dient es als Nachschlagewerk und zur Entscheidungsunterstützung.

Ob es um Übersichtsrechnungen oder Vorplanungen geht, dieses landwirtschaftliche Standardwerk schließt Lücken, wenn eigene Daten und Erfahrungen fehlen. Ausführliche Literaturangaben erleichtern es, noch tiefer in die Themen einzutauchen.

Die 1.386-seitige Schrift ist für 30 € beim Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) e. V. erhältlich.

Bestellungen werden gern online über die Website [www.ktbl.de](http://www.ktbl.de), über [vertrieb@ktbl.de](mailto:vertrieb@ktbl.de) oder telefonisch unter +49 6151 7001-189 entgegengenommen.



## Verbrauch von Nahrungsmitteln je Kopf – pflanzliche Erzeugnisse

Produktgruppe/Erzeugnis	Wirtschaftsjahr			
	1994/95	2002/03	2010/11	2014/15 <sup>1)</sup>
Pro-Kopf-Verbrauch in kg/a				
<b>Mehl</b>				
Getreideerzeugnisse (Mehlwert)	72,3	88,3	98,3	79,0
Hart- und Weichweizenmehl	55,1	67,4	72,2	64,6
Roggenmehl	10,9	9,6	9,0	8,0
Weizen- und Roggenmehl	66,0	77,0	81,2	72,6
Erzeugnisse aus sonstigem Getreide <sup>2)</sup>	6,3	11,3	17,1	6,4
<b>Reis, Hülsenfrüchte, Kartoffeln</b>				
Reis <sup>3)</sup>	2,6	3,7	5,4	5,4
Hülsenfrüchte	0,6	0,6	1,5	0,9
Kartoffeln	72,8	67,0	57,9	58,0
Kartoffelstärke	0,6	0,7	5,9	13,7
<b>Zucker, Glukose, Isoglukose, Honig, Kakao</b>				
Zucker, einschließlich Rübensaft (Weißzuckerwert)	33,1	35,2	35,3	33,6
Glukose <sup>4)</sup>	4,4	7,1	9,5	10,1
Isoglukose <sup>4)</sup>	0,9	0,8	1,1	1,0
Honig	1,1	1,1	1,2	1,0
Kakaomasse	1,9	2,8	3,6	3,5
<b>Gemüse, Obst</b>				
Gemüse <sup>5), 6)</sup>	81,6	84,9	96,9	98,6
Obst <sup>5), 6), 7)</sup>	64,1	76,0	70,2	66,5
Zitrusfrüchte <sup>6)</sup>	28,0	41,1	40,5	35,1
Schalenfrüchte	3,7	3,7	4,5	4,7
Trockenobst	1,4	1,4	1,5	1,4
<b>Pflanzliche Fette (Reinfett) gesamt</b>	<b>17,1</b>	<b>17,0</b>	<b>15,4</b>	<b>14,5</b>

<sup>1)</sup> Vorläufig.

<sup>2)</sup> Einschließlich Glukose und Isoglukose auf Getreidegrundlage.

<sup>3)</sup> Geschälter und geschliffener Reis.

<sup>4)</sup> Verbrauch in „Erzeugnisse aus sonstigem Getreide“ bereits enthalten.

<sup>5)</sup> Einschließlich nicht abgesetzter Mengen.

<sup>6)</sup> Einschließlich Verarbeitung und Einfuhr von Erzeugnissen in Frischgewicht.

<sup>7)</sup> Einschließlich tropische Früchte.

<sup>8)</sup> In Produktgewicht.

BMEL, SJ 2016, Tab. 309; BMVEL, SJ 2004, Tab. 203a; BMVEL, SJ 2001, Tab. 215 a

## Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung

Neben den auf ein Produktionsverfahren zuteilbaren Arbeiten mit in der Regel hoher Terminbindung sind Betriebsführungs- und allgemeine Betriebsarbeiten mit unterschiedlichem Grad der Terminbindung als nicht zuteilbare oder nur bedingt zuteilbare Arbeiten für die gesamtbetriebliche Planung des Arbeitszeitbedarfs von großer Bedeutung. Die Abgrenzung zwischen zuteilbaren und nicht zuteilbaren Arbeiten ist abhängig vom Planungsanlass.

Betriebsführungs- und allgemeine Betriebsarbeiten umfassen im Wesentlichen Planung, Organisation und Kontrolle des Betriebes, Dokumentation der Produktionsprozesse sowie Lager-, Reinigungs-, Sicherheits- und Reparaturarbeiten.

Ein Bedarf an Arbeitszeit für die Betriebsführung fällt auf der Ebene der Betriebszweige sowie auf der gesamtbetrieblichen Ebene an. Der Arbeitszeitbedarf auf der Ebene des Gesamtbetriebs ist unabhängig von der Betriebsgröße und der Zahl der Betriebszweige. Für den Gesamtbetrieb sind 200 AKh/a anzusetzen.

Der größte Teil der Betriebsführungsarbeiten ist den einzelnen Betriebszweigen zugeordnet und abhängig vom Umfang des Betriebszweigs.

## Arbeitszeitbedarf für die Betriebsführung

Bezugsgröße	Betriebsführungsaufgabe								Summe Betriebsführung	
	Planung und Organisation	Dokumentation und Kontrolle	Antragswesen	Ein- und Verkauf	Geldverkehr und Finanzen	Buchführung	Information			
Nicht auf Betriebszweige zuteilbar <sup>1)</sup>									AKh/ (Betrieb · a)	
									200	
Betriebszweig Ackerbau										
Ackerfläche in ha	AKmin/(ha · a)								AKh/ (ha · a)	AKh/ (Betrieb · a)
50	156,69	31,94	34,27	18,81	18,48	8,26	122,34	6,51	326	
100	80,84	18,65	20,04	9,77	9,80	4,27	61,79	3,42	342	
200	45,03	13,75	11,13	5,39	5,47	2,20	31,52	1,91	382	
300	33,35	12,25	7,73	3,98	4,02	1,48	21,43	1,40	421	
400	27,93	11,41	5,92	3,32	3,30	1,12	16,38	1,16	463	
500	25,05	10,87	4,80	2,95	2,86	0,90	13,35	1,01	507	
700	22,55	10,22	3,48	2,60	2,37	0,65	9,90	0,86	604	
1.000	22,08	9,70	2,47	2,47	2,00	0,46	7,30	0,77	775	
1.500	24,25	9,29	1,66	2,59	1,71	0,31	5,28	0,75	1.127	
2.000	27,72	9,07	1,25	2,87	1,56	0,24	4,28	0,78	1.566	
4.000	38,56	8,95	0,67	3,83	1,28	0,13	2,59	0,93	3.733	

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Bezugsgröße	Betriebsführungsaufgabe							Summe Betriebsführung	
	Planung und Organisation	Dokumentation und Kontrolle	Antragswesen	Ein- und Verkauf	Geldverkehr und Finanzen	Buchführung	Information		
<b>Betriebszweig Milchviehhaltung<sup>2)</sup></b>									
Anzahl Milch-kühe	AKmin/(Milchkuh · a)							AKh/ (Milch- kuh · a)	AKh/ (Betrieb · a)
30	215,14	183,75	54,53	89,64	34,84	21,43	281,34	14,68	440
40	193,77	149,19	43,00	74,11	29,15	16,45	221,56	12,12	485
50	195,31	126,67	36,09	63,95	26,23	13,51	185,70	10,79	540
60	189,52	110,38	31,48	57,16	24,05	11,53	161,79	9,77	586
80	189,63	90,64	25,72	48,63	20,90	9,01	131,91	8,61	689
100	195,72	87,76	22,26	43,38	20,35	7,69	113,97	8,19	819
120	200,32	88,14	19,95	39,83	19,82	6,66	102,03	7,95	954
140	204,64	86,61	18,31	37,28	19,30	6,01	93,49	7,76	1.086
160	209,01	85,53	17,07	35,32	18,93	5,44	87,08	7,64	1.222
180	211,97	84,74	16,11	33,77	18,73	5,09	82,10	7,54	1.358
200	216,40	84,26	15,36	32,61	18,49	4,74	78,24	7,5	1.500
300	240,08	85,46	13,54	28,64	17,21	3,78	65,50	7,57	2.271
500	287,06	83,01	11,16	25,55	16,48	2,92	54,19	8,01	4.003
1.000	382,22	78,49	6,68	22,47	15,35	2,20	41,39	9,15	9.147
<b>Betriebszweig Ferkelerzeugung<sup>2)</sup></b>									
Anzahl Zucht-sauen	AKmin/(produktive Sau · a)							AKh/ (prod. Sau · a)	AKh/ (Betrieb · a)
40	108,62	39,93	17,98	37,38	21,02	12,46	109,11	5,78	231
60	103,84	32,56	11,99	25,54	16,30	8,61	72,74	4,53	272
80	96,33	29,05	8,99	19,62	13,90	6,66	54,56	3,82	305
100	89,81	27,03	7,19	16,05	12,45	5,48	43,65	3,36	336
140	86,19	25,11	5,14	11,99	10,83	4,16	31,18	2,91	407
200	83,23	24,17	3,92	8,95	9,53	3,16	28,17	2,69	537
250	82,60	23,72	3,14	7,53	9,00	2,76	22,53	2,52	630
300	82,82	24,02	2,84	6,58	8,59	2,44	23,01	2,51	752
400	85,84	26,23	2,29	5,40	8,44	2,08	20,43	2,51	1.005
500	89,19	28,12	1,83	4,69	8,35	1,87	16,35	2,51	1.253
600	91,82	30,05	1,53	4,22	8,29	1,72	13,62	2,52	1.513
700	95,55	31,89	1,31	3,87	8,23	1,62	11,67	2,57	1.798
800	99,31	33,78	1,15	3,62	8,20	1,54	10,21	2,63	2.104
1.200	109,50	40,65	0,76	2,95	7,77	1,23	7,10	2,83	3.399

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle



Bezugsgröße	Betriebsführungsaufgabe							Summe Betriebsführung	
	Planung und Organisation	Dokumentation und Kontrolle	Antragswesen	Ein- und Verkauf	Geldverkehr und Finanzen	Buchführung	Information		
Betriebszweig Schweinemast <sup>2)</sup>									
Anzahl TP	AKmin/(TP · a)							AKh/(TP · a)	AKh/(Betrieb · a)
100	28,46	10,55	8,91	16,15	7,18	6,11	47,52	2,08	208
200	19,48	6,32	4,45	11,13	3,90	3,10	23,76	1,20	240
300	15,13	4,91	2,97	9,47	2,85	2,10	15,84	0,89	266
400	14,18	4,20	2,23	8,63	2,29	1,59	11,89	0,75	300
600	12,78	3,50	1,48	7,79	1,73	1,09	7,92	0,60	363
800	12,93	3,15	1,21	7,38	1,47	0,86	7,61	0,58	461
1.000	13,00	2,93	0,97	7,12	1,29	0,70	6,08	0,53	535
1.500	13,11	2,88	0,70	6,78	1,15	0,48	4,94	0,50	751
2.000	14,04	2,98	0,56	6,62	1,10	0,39	4,37	0,50	1.002
3.000	14,81	3,07	0,37	6,46	1,05	0,29	2,91	0,48	1.448
4.000	15,91	3,12	0,28	6,37	1,03	0,25	2,18	0,49	1.943
5.000	16,96	3,14	0,22	6,32	1,01	0,22	1,74	0,49	2.469
6.000	17,92	3,16	0,19	6,29	1,00	0,20	1,45	0,50	3.022

<sup>1)</sup> Unabhängig von der Betriebsgröße und der Zahl der Betriebszweige.

<sup>2)</sup> Abweichend von der bisherigen Zuordnung wurde die Tierkontrolle aus der Betriebsführungsaufgabe Kontrolle und die Datenerfassung aus der Aufgabe Aufzeichnungen ausgegliedert und den im Teil V „Tierische Erzeugung“ beschriebenen Arbeitsgängen zugeordnet.

Moriz, C. et al. (2010): Betriebsführungsarbeiten in der Landwirtschaft. Unveröffentlichter Abschlussbericht für das KTBL-Arbeitsprogramm Kalkulationsunterlagen, Darmstadt

KTBL (2014): Eigene Kalkulationen, Darmstadt

## Gemeinkosten

Gemein- und Fixkosten für Einzelunternehmen unterschiedlicher Betriebsformen

Betriebsform <sup>1)</sup> Betriebsgröße in ha LF	Ergänzungswerte <sup>2)</sup> bei		Unterhaltung von baulichen Anlagen und Wirtschafts- gebäuden <sup>4)</sup>	Betriebssteuern, Versicherungen, Berufsgenossen- schaften	Sonstige Betriebs- steuern
	Strom, Wasser, Heizstoffen <sup>3)</sup>	Reparaturen, Treib- stoffen			
€/ (ha · a)					
<b>Ackerbau</b>					
50	10	30	30	75	70
100	8	20	28	65	65
200	5	15	25	55	60
<b>Futterbau – Milchvieh</b>					
40	15	30	40	110	90
65	10	28	35	90	90
100	8	25	35	85	90
<b>Futterbau – Sonstige</b>					
60	10	25	35	90	70
90	8	23	30	75	65
100	5	20	30	70	65
<b>Gemischt</b>					
40	15	30	40	110	90
65	10	28	35	90	90
100	8	25	35	85	90
<b>Veredlung</b>					
25	12	45	70	150	120
40	10	40	65	140	110
70	8	35	65	130	100

<sup>1)</sup> Für Betriebsformen nach EU-Klassifizierung.

<sup>2)</sup> Zusätzlich zu den Ansätzen bei den variablen Kosten in den Produktionsverfahren, die in den KTBL-Datensammlungen dargestellt sind.

<sup>3)</sup> Einschließlich der fixen Kosten für Bereitstellung und Verbrauchsmessungen.

<sup>4)</sup> Einschließlich Bodenverbesserungen.

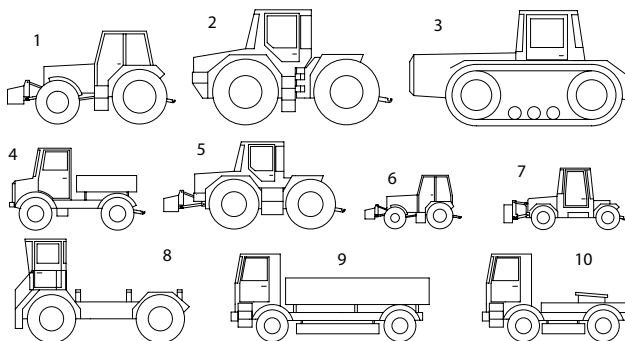
## Finanzmathematische Tabellen

Abzinsungsfaktoren<sup>1)</sup>

Jahre	Zinssatz					
	3 %	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %
1	0,9709	0,9615	0,9524	0,9434	0,9346	0,9259
2	0,9426	0,9246	0,9070	0,8900	0,8734	0,8573
3	0,9151	0,8890	0,8638	0,8396	0,8163	0,7938
4	0,8885	0,8548	0,8227	0,7921	0,7629	0,7350
5	0,8626	0,8219	0,7835	0,7473	0,7130	0,6806
6	0,8375	0,7903	0,7462	0,7050	0,6663	0,6302
7	0,8131	0,7599	0,7107	0,6651	0,6227	0,5835
8	0,7894	0,7307	0,6768	0,6274	0,5820	0,5403
9	0,7664	0,7026	0,6446	0,5919	0,5439	0,5002
10	0,7441	0,6756	0,6139	0,5584	0,5083	0,4632
11	0,7224	0,6496	0,5847	0,5268	0,4751	0,4289
12	0,7014	0,6246	0,5568	0,4970	0,4440	0,3971
13	0,6810	0,6006	0,5303	0,4688	0,4150	0,3677
14	0,6611	0,5775	0,5051	0,4423	0,3878	0,3405
15	0,6419	0,5553	0,4810	0,4173	0,3624	0,3152
20	0,5537	0,4564	0,3769	0,3118	0,2584	0,2145
25	0,4776	0,3751	0,2953	0,2330	0,1842	0,1460
30	0,4120	0,3083	0,2314	0,1741	0,1314	0,0994
35	0,3554	0,2534	0,1813	0,1301	0,0937	0,0676
40	0,3066	0,2083	0,1420	0,0972	0,0668	0,0460
45	0,2644	0,1712	0,1113	0,0727	0,0476	0,0313
50	0,2281	0,1407	0,0872	0,0543	0,0339	0,0213

<sup>1)</sup> Den Barwert eines Endkapitals vor n Jahren erhält man durch Multiplikation des Endkapitals mit dem Abzinsungsfaktor aus der Spalte mit dem zutreffenden Zinssatz. Beispiel: Ein Endkapitalwert von 10.000 € der in 10 Jahren vorliegen würde, hat einen aktuellen (Bar-)Wert von 10.000 € · 0,6756 = 6.756 €, wenn der Zinssatz 4 % beträgt.

#### Traktoren, Trägerfahrzeuge und Lastkraftwagen



Maschinenbeschreibung	Anschaffungspreis €	Nutzung a	Auslastungsschwelle (AS) h/a	Maschinenkosten bei jährlicher Nutzung von ... % der AS			
				50 €/h	75 €/h	100 €/h	
<b>Standardtraktor (1)</b>							
Lastschaltgetriebe	67 kW	57.000	12	833	24,05	20,48	18,69
	83 kW	71.000	12	833	28,97	24,49	22,26
	102 kW	98.000	12	833	36,29	30,24	27,21
	120 kW	119.000	12	833	42,33	35,03	31,38
	138 kW	148.000	12	833	49,94	40,96	36,47
	157 kW	156.000	12	833	53,51	44,04	39,31
	176 kW	172.000	12	833	58,51	48,17	42,99
	200 kW	198.000	12	833	65,87	54,11	48,22
	233 kW	217.000	12	833	72,67	59,87	53,48
	Stufenloses Getriebe	67 kW	93.000	12	833	30,63	25,11
83 kW		103.000	12	833	34,84	28,63	25,52
102 kW		127.000	12	833	41,60	33,98	30,17
120 kW		140.000	12	833	46,17	37,74	33,52
138 kW		158.000	12	833	51,76	42,24	37,49
157 kW		175.000	12	833	56,98	46,49	41,24
176 kW		192.000	12	833	62,14	50,72	45,01
200 kW		228.000	12	833	71,30	57,93	51,24
233 kW		240.000	12	833	76,83	62,81	55,80
275 kW		274.000	12	833	87,01	71,14	63,20
338 kW	327.000	12	833	102,05	83,27	73,88	

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Maschinenbeschreibung	Anschaffungspreis €	Nutzung a	Auslastungsschwelle (AS) h/a	Maschinenkosten bei jährlicher Nutzung von ... % der AS				
				50 €/h	75 €/h	100 €/h		
Knicklenker (2)	275 kW	310.000	12	833	94,53	76,63	67,68	
	338 kW	335.000	12	833	106,42	87,16	77,53	
	413 kW	382.000	12	833	122,38	100,58	89,67	
Bandlaufwerk (3)	233 kW	230.000	12	833	76,09	62,58	55,82	
	275 kW	319.000	12	833	96,93	78,62	69,47	
	338 kW	394.000	12	833	117,17	94,73	83,51	
400 kW	430.000	12	833	131,63	107,24	95,05		
	Frontsitztraktor (4)	102 kW	83.000	12	833	34,33	29,03	26,38
		138 kW	100.000	12	833	42,14	35,70	32,48
176 kW		127.000	12	833	51,43	43,47	39,49	
200 kW		137.000	12	833	56,35	47,84	43,58	
Systemtraktor (5)	120 kW	184.000	12	833	54,95	44,13	38,71	
	138 kW	194.000	12	833	59,18	47,70	41,96	
	157 kW	200.000	12	833	62,97	51,12	45,19	
<b>Schmalspurtraktor (6)</b>								
Schaltgetriebe	37 kW	23.000	12	667	12,47	10,61	9,68	
	45 kW	24.500	12	667	13,97	11,96	10,96	
	54 kW	35.000	12	667	17,56	14,74	13,33	
	67 kW	41.500	12	667	20,83	17,46	15,78	
Lastschaltgetriebe	54 kW	42.500	12	667	19,29	15,96	14,30	
	67 kW	46.000	12	667	21,86	18,18	16,35	
	83 kW	50.000	12	667	27,18	23,08	21,03	
Stufenloses Getriebe	45 kW	67.500	12	667	23,77	18,86	16,41	
	54 kW	70.500	12	667	25,66	20,44	17,84	
	67 kW	74.500	12	667	28,35	22,76	19,96	
Hangtraktor (7)	37 kW	65.000	12	417	31,88	24,51	20,83	
	54 kW	84.000	12	417	41,57	31,89	27,06	
	67 kW	99.000	12	417	49,80	38,11	32,26	
	83 kW	112.000	12	417	53,85	40,98	34,55	
Trägerfahrzeug (8)	275 kW	284.000	12	833	88,73	72,25	64,01	
	375 kW	325.000	12	833	105,24	86,54	77,18	
	475 kW	420.000	12	833	131,89	107,96	95,99	
<b>Lastkraftwagen</b>								
Zweiachsig, Pritsche (9)	300 kW	105.000	6	2.000	54,44	49,14	46,49	
Sattelzugmaschine (10)	300 kW	110.000	6	2.000	56,55	51,14	48,44	

Arbeitsbedarf, Feldflächenleistung, Dieselbedarf und Arbeiterledigungskosten (o. MwSt) bei Feldarbeiten für verschiedene Schlaggrößen

AB m	TA	T kW	2 ha			20 ha			80 ha					
			GAZ h/ha	FFL ha/h	DK l/ha	AEK €/ha	GAZ h/ha	FFL ha/h	DK l/ha	AEK €/ha	GAZ h/ha	FFL ha/h	DK l/ha	AEK €/ha
<b>Stoppelbearbeitung</b>														
Grubber, flach, schräg (30°) zur Hauptarbeitsrichtung														
3,0	FA	67	0,72	1,67	7,3	36,42	0,47	2,38	6,3	28,13	0,44	2,63	6,2	26,92
6,0	FA	138	0,49	3,23	7,9	35,47	0,25	4,76	6,5	24,30	0,22	5,26	6,3	23,17
Grubber, flach, schräg (30°) zur Hauptarbeitsrichtung														
3,0	FA	67	0,78	1,54	8,7	39,20	0,54	2,08	7,8	31,03	0,50	2,27	7,6	29,86
6,0	FA	138	0,52	3,03	9,5	37,86	0,28	4,17	7,7	26,40	0,26	4,55	7,6	25,39
Scheibennegge, flach, schräg (30°) zur Hauptarbeitsrichtung														
3,0	FA	67	0,70	1,82	5,8	35,15	0,48	2,44	5,0	27,89	0,45	2,63	4,9	27,00
6,0	FA	120	0,45	3,57	6,8	34,79	0,25	4,76	5,6	26,21	0,23	5,26	5,4	25,37
Scheibennegge, tief, schräg (30°) zur Hauptarbeitsrichtung														
3,0	FA	67	0,76	1,64	6,6	37,65	0,55	2,13	5,8	30,46	0,52	2,27	5,7	29,60
6,5	FA	120	0,48	3,23	7,8	36,73	0,28	4,35	6,3	27,94	0,27	4,55	6,1	27,18
Kurzscheibennegge, schräg (30°) zur Hauptarbeitsrichtung														
3,0	FA	54	0,64	2,08	4,0	31,33	0,41	2,86	3,5	24,17	0,38	3,13	3,4	23,31
6,0	FA	102	0,44	4,00	4,6	31,84	0,22	5,88	3,6	23,10	0,20	6,25	3,5	22,23
<b>Grundbodenbearbeitung</b>														
Tiefgrubber														
3,0	FA	83	0,93	1,27	15,0	50,13	0,76	1,47	13,9	43,72	0,75	1,54	13,8	43,36
6,0	FA	200	0,58	2,50	16,9	49,78	0,38	3,03	14,7	38,41	0,38	3,13	14,2	37,70
Anbaubepflüg														
0,7; 2 Schare	FA	45	3,77	0,30	24,7	136,77	3,17	0,36	23,7	119,16				
1,4; 4 Schare	FA	67	1,96	0,59	22,8	90,62	1,60	0,72	21,7	78,95				

AB = Arbeitsbreite; T = Traktornennleistung; GAZ = Gesamtarbeitszeitbedarf; FFL = Feldflächenleistung; DK = Dielektrikstoffbedarf; AEK = Arbeitsleistungskosten (Maschinen- + Lohnkosten); TA = Teilarbeit; BLA = Beladen; EL: Einlagern; ELA = Entladen; FA = Feldarbeit; FF = Festfahren; TR = Transport

AB m	TA	T kW	2 ha			20 ha			80 ha					
			GAZ h/ha	FFL ha/h	DK l/ha	AEK €/ha	GAZ h/ha	FFL ha/h	DK l/ha	AEK €/ha	GAZ h/ha	FFL ha/h	DK l/ha	AEK €/ha
<b>Grundbodenbearbeitung (Fortsetzung)</b>														
<b>Aufsattelbeeinflug</b>														
2,1; 6 Schare	FA	120	1,45	0,85	24,4	92,04	1,12	1,06	22,9	78,16	1,09	1,14	22,6	76,68
2,8; 8 Schare	FA	157	1,14	1,14	24,4	85,00	0,85	1,41	22,7	71,20	0,83	1,52	22,6	69,86
<b>Anbaudrehpflug</b>														
0,7; 2 Schare	FA	45	3,57	0,32	24,7	137,01	3,12	0,37	23,8	123,84				
1,4; 4 Schare	FA	67	1,88	0,63	22,8	93,30	1,58	0,74	21,9	83,47				
<b>Aufsatteldrehpflug</b>														
2,1; 6 Schare	FA	120	1,42	0,90	24,7	95,15	1,11	1,10	23,2	82,02	1,09	1,15	22,9	81,09
2,8; 8 Schare	FA	157	1,14	1,19	24,9	89,25	0,85	1,45	23,1	75,10	0,83	1,54	23,0	74,26
3,5; 10 Schare	FA	200					0,69	1,82	23,5	73,68	0,68	1,92	23,4	72,93
<b>Saatbettbearbeitung</b>														
<b>Fräse</b>														
2,0	FA	37	1,45	0,81	9,8	57,76	1,22	0,95	9,4	51,40				
3,0	FA	67	1,04	1,19	10,7	55,90	0,82	1,43	9,9	48,63	0,80	1,49	9,8	48,13
<b>Federzinkenegge</b>														
3,0	FA	45	0,74	1,72	6,2	33,25	0,60	1,92	5,8	28,91				
6,0	FA	83	0,47	3,45	6,2	29,00	0,30	4,00	5,4	23,02	0,30	4,00	5,3	22,90
8,0	FA	138	0,44	4,55	7,5	34,78	0,24	5,26	6,0	25,20	0,23	5,26	5,9	24,93
<b>Kreiselegge</b>														
3,0	FA	67	1,01	1,23	10,4	49,32	0,81	1,45	9,4	42,53				
4,5	FA	102	0,73	1,92	10,2	46,16	0,52	2,33	9,1	37,83	0,51	2,38	8,8	37,29
6,0	FA	120					0,40	3,03	8,6	35,06	0,39	3,23	8,6	34,71

AB = Arbeitsbreite; T = Traktornennleistung; GAZ = Gesamtarbeitszeitbedarf; FFL = Feldflächenleistung; DK = Dieselkraftstoffbedarf; AEK = Arbeiterledigungskosten (Maschinen- + Lohnkosten); TA = Teilarbeit; BLA = Beladen; EL = Einlagern; ELA = Entladen; FA = Feldarbeit; FF = Festfahren; TR = Transport

AB m	Menge t/ha	TA	kW	2 ha			20 ha			80 ha					
				GAZ h/ha	FFL ha/h	DK l/ha	GAZ h/ha	FFL ha/h	DK l/ha	GAZ h/ha	FFL ha/h	DK l/ha	AEK €/ha	AEK €/ha	
<b>Mähdresch von Weizen, Roggen, Triticale; Standwagen am Feldrand (Fortsetzung)<sup>1)</sup></b>															
Mähdrescher, 150 kW; 7.000 l															
4,5	6	FA	150	1,11	1,32	20,7	128,40	0,84	1,52	18,3	102,83				
4,5	10	FA	150	1,39	1,01	28,6	159,18	1,12	1,15	25,9	132,68				
Mähdrescher, 200 kW; 8.500 l															
6,0	6	FA	200	0,88	1,79	19,4	128,56	0,65	2,04	17,3	100,22	0,63	2,13	16,8	97,83
6,0	10	FA	200	0,99	1,54	25,3	145,32	0,76	1,72	23,1	117,67				
Mähdrescher, 225 kW; 9.500 l															
7,5	6	FA	225	0,78	2,13	19,4	123,20	0,53	2,50	16,1	90,83	0,52	2,63	15,6	88,45
7,5	10	FA	225	0,91	1,75	25,6	143,03	0,66	2,00	22,2	110,78				
Mähdrescher, 400 kW; 12.000 l															
10,5	6	FA	400	0,65	2,78	22,6	152,26	0,41	3,33	17,6	103,38	0,38	3,57	16,8	98,19
10,5	10	FA	400	0,67	2,63	28,3	160,51	0,43	3,13	22,8	112,04				
<b>Mähdresch von Sommergerste; Standwagen am Feldrand<sup>1)</sup></b>															
Mähdrescher, 150 kW; 7.000 l															
4,5	2,5	FA	150	1,06	1,39	15,9	120,71	0,80	1,61	14,0	96,24	0,79	1,64	13,9	95,02
4,5	6	FA	150	1,09	1,33	20,1	126,76	0,85	1,52	18,1	102,73	0,83	1,59	18,0	101,26
Mähdrescher, 200 kW; 8.500 l															
6,0	2,5	FA	200	0,83	1,89	14,6	119,90	0,61	2,13	12,8	93,59	0,60	2,22	12,7	91,91
6,0	6	FA	200	0,87	1,82	18,7	126,41	0,65	2,04	17,0	99,93	0,63	2,13	16,8	98,30
Mähdrescher, 225 kW; 9.500 l															
7,5	2,5	FA	225	0,74	2,27	14,0	114,15	0,50	2,63	11,6	84,24	0,49	2,78	11,5	82,66
7,5	6	FA	225	0,76	2,17	18,6	120,64	0,53	2,50	15,8	90,40	0,52	2,63	15,7	88,87

AB = Arbeitsbreite; T = Traktorkennleistung; GAZ = Gesamtarbeitszeitbedarf; FFL = Feldflächeneleistung; DK = Dieselmotorkraftbedarf; AEK = Arbeitsleistungskosten (Maschinen- + Lohnkosten); TA = Teilarbeit; BLA = Beladen; EL = Einlagern; ELA = Entladen; FA = Feldarbeit; FF = Festfahren; TR = Transport

<sup>1)</sup> Bei hohen Erträgen ist die erreichbare Erntestrecke für den 80-ha-Schlag nicht ausreichend – Standwagenverfahren nicht sinnvoll.



## Technische Kennwerte von Standardtraktoren mit Allradantrieb

Kennwert	Einheit	Motornennleistung in kW			
		67	102	140	235
<b>Motor</b>					
Anzahl Zylinder		3 oder 4	6	6	6
Turbolader		ja	ja	ja	ja
Ladeluftkühlung		teilweise	teilweise	teilweise	ja
Leermasse	kg	4.000	5.500	7.500	11.500
Zulässige Gesamtmasse	kg	7.000	9.500	12.500	18.000
Höchstgeschwindigkeit <sup>1)</sup>	km/h	40 (60)	40 (60)	40 (60)	40 (60)
<b>Zapfwellen</b>					
Heck <sup>2)</sup>	Typ	2	3	3	3
Drehzahl <sup>3)</sup>	1/min	540 (1.000)	1.000 (540)	1.000 (540)	1.000
Front	Typ	1	2	2	3
Drehzahl <sup>4)</sup>	1/min	1.000 (540)	1.000 (540)	1.000 (540)	1.000
<b>Dreipunkthydraulik</b>					
<b>Heck</b>					
Kategorie		2	2 (3N <sup>5),3)</sup>	3 (3N <sup>5)</sup> )	4
Hubkraft	kN	4.800	6.300	7.500	8.500
<b>Front</b>					
Kategorie		2	2	2 (3N <sup>5)</sup> )	3
Hubkraft	kN	2.000	3.000	3.500	5.000
<b>Arbeitshydraulik</b>					
Förderstrom	l/min	60	100	120	150
entnehmbare Ölmenge	l	25	32	40	50
<b>Bereifung</b>					
Vorderachse		14.9R24	16.9R28	480/70R30	600/65R34
Hinterachse		16.9R38	20.8R38	620/70R42	710/70R42
Wendekreisradius	m	4,3	5,0	5,3	5,5
Zugkraft <sup>6)</sup>	kN	29,5	39	47	55
Mögl. Geschwindigkeit <sup>7)</sup>	km/h	4,1	4,7	5,3	7,4

R = Radialreifen

<sup>1)</sup> Durch die Bauart bestimmte Höchstgeschwindigkeit; 60 km/h auf Wunsch (verbunden mit höheren Anforderungen, z. B. hinsichtlich technischer Überwachung, Fahrerlaubnisklasse).

<sup>2)</sup> Häufig werden zusätzliche Drehzahlen angeboten, die bei niedrigeren Motordrehzahlen eine Zapfwellennendrehzahl ermöglichen (z. B. ZW-Drehzahl 750 1/min bei Motordrehzahl 2.100 1/min ergibt dann ZW-Drehzahl 540 1/min bei Motordrehzahl 1.500 1/min).

<sup>3)</sup> In Klammern: In der Regel durch Umschaltung mögliche Drehzahl.

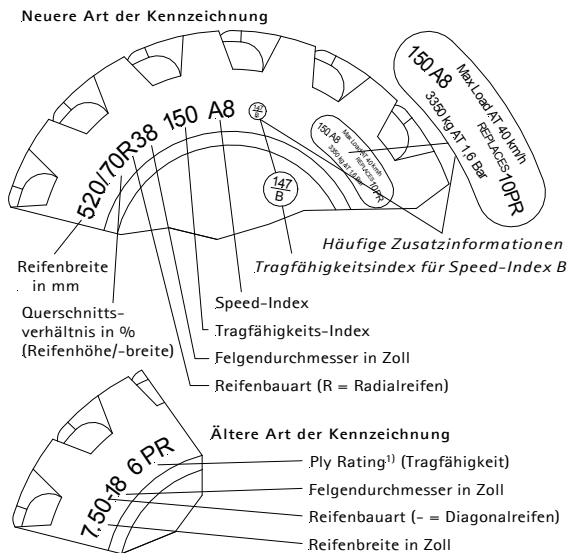
<sup>4)</sup> In Klammern: Drehzahl auf Wunsch.

<sup>5)</sup> Kategorie 3 für eingeschränkten Raum zwischen den Rädern.

<sup>6)</sup> Mittlere Traktionsverhältnisse auf ebenem Acker (15 % Schlupf, Triebkraftbeiwert 0,4).

<sup>7)</sup> Begrenzt durch Motorleistung (Fahrwerks-, Getriebewirkungsgrad und Nebenverbraucher durch Beiwert 0,5 berücksichtigt).

## Reifen



<sup>1)</sup> Die Ply-Rating-Zahl gibt keine absoluten Tragfähigkeiten wieder. Die tragbaren Lasten sind in den Reifenkatalogen für die jeweiligen Reifengrößen angegeben.

Abbildung: Arten der Reifenkennzeichnung

### Speed-Index: Geschwindigkeitskennzeichnung

Speed-Index	Maximale Geschwindigkeit km/h
A1	5
A2	10
A3	15
A4	20
A5	25
A6	30
A7	35
A8	40

Speed-Index	Maximale Geschwindigkeit km/h
B	50
C	60
D	65
E	70
F	80
G	90
J	100
K	110

Kosten der Technik für Precision Farming<sup>1)</sup>

Art	Anschaffungspreis	Nutzung	Auslastungsschwelle (AS)	Maschinenkosten bei jährlicher Nutzung von x % von AS		
	€	a	h/a	50	75	100
€/h						
<b>ISOBUS-Ausstattung</b>						
ISOBUS-Terminal zum Traktoreinbau	2.500	6	833	1,04	0,81	0,70
Jobrechner ISOBUS	1.800	6	833	0,57	0,41	0,33
Zapfwellendrehzahlsensor (Nachrüstsatz)	30	6	833	0,26	0,26	0,26
Zapfwellendrehzahlsensor (Zusatzausstattung)	30	12	833	0,26	0,25	0,25
Sensor für Arbeitsstellung (Nachrüstsatz)	40	6	833	0,26	0,26	0,26
Sensor für Arbeitsstellung (Zusatzausstattung)	40	12	833	0,26	0,26	0,25
Sensor für Fahrgeschwindigkeit (Nachrüstsatz)	60	6	833	0,27	0,26	0,26
Sensor für Fahrgeschwindigkeit (Zusatzausstattung)	60	12	833	0,26	0,26	0,26
<b>Geräte zur Erfassung von Boden- und Bestandesunterschieden</b>						
YARA-N-Sensor® (passiv)	26.650	10	300	15,60	11,19	8,96
YARA-N-Sensor® ALS (aktiv)	38.700	10	300	22,60	16,18	12,94
OptRX® Stickstoff-Sensor	25.500	10	300	14,94	10,72	8,58
ISARIA® Stickstoff-Sensor	29.500	10	300	17,25	12,36	9,89
Crop Circle® Sensor	4.700	5	30	5,05	3,71	3,04
Yara-N-Tester	1.700	6	833	0,78	0,63	0,56
EM38	15.500	10	200	22,14	18,29	16,35

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnote am Ende der Tabelle

### III MASCHINEN, ANLAGEN UND GEBÄUDE

Art	Anschaffungspreis €	Nutzung a	Auslastungsschwelle (AS) h/a	Maschinenkosten bei jährlicher Nutzung von x % von AS		
				50 €/h	75 €/h	100 €/h
<b>Software</b>						
Geografisches Informationssystem für Hof-PC (niedriges Preisniveau)	200	5	300	0,45	0,40	0,37
Geografisches Informationssystem für Hof-PC (mittleres Preisniveau)	1.100	5	300	1,37	1,06	0,90
Geografisches Informationssystem für Hof-PC (hohes Preisniveau)	3.700	5	300	4,03	2,97	2,45
Ackerschlagkartei für Hof-PC (niedriges Preisniveau)	100	5	300	0,35	0,32	0,31
Ackerschlagkartei für Hof-PC (mittleres Preisniveau)	550	5	300	0,81	0,65	0,58
Ackerschlagkartei für Hof-PC (hohes Preisniveau)	2.200	5	300	2,50	1,87	1,56
<b>GPS-Empfänger</b>						
Einfach (Nachrüstsatz)	450	6	833	0,14	0,10	0,08
Einfach (Zusatzausrüstung)	450	12	833	0,08	0,06	0,05
Hochwertig; mit Referenzsignalnutzung (Nachrüstsatz)	2.100	6	833	0,86	0,67	0,58
Hochwertig; mit Referenzsignalnutzung (Zusatzausrüstung)	2.100	12	833	0,58	0,47	0,41
<b>Parallelfahreinrichtungen</b>						
Parallelfahrhilfe für Traktoren	2.000	6	833	0,78	0,60	0,51
Parallelfahrassistent für Traktoren	7.500	6	833	2,56	1,89	1,56
Parallelfahrautomat für Traktoren	17.500	12	833	3,41	2,49	2,03
Parallelfahrautomat für Mähdrescher (ohne GPS-Ausrüstung)	5.900	10	300	3,65	2,67	2,18

<sup>1)</sup> Weitere Kosten werden durch die zusätzlich benötigte Arbeitszeit für die Planung und Ausführung teilflächenspezifischer Maßnahmen verursacht und sind betriebsspezifisch sehr unterschiedlich. Aufgrund der geringeren Überlappungen sind durch Parallelfahreinrichtungen Einsparungen an den variablen Kosten der Arbeiterledigung und den Direktkosten möglich.

## Beispiel Ermittlung der Größe des Fahrsilos

	Einheit	Anzahl Milchkühe	
		80	200
Nachzucht	Anzahl	80	200
Silagebedarf <sup>1)</sup>	m <sup>3</sup> /a	2.400	6.000
Rationsanteil Maissilage	%	50	50
	m <sup>3</sup> /a	1.200	3.000
	m <sup>3</sup> /Woche	23	58
Vorschub im Mittel des Jahres	m/Woche	2,0	2,0
Anschnittfläche	m <sup>2</sup>	12	29
Angestrebte Silohöhe	m	2	2
Maximale Silobreite	m	6 <sup>2)</sup>	14

<sup>1)</sup> Jährlicher Futterbedarf 20 m<sup>3</sup> je Milchkuh, 10 m<sup>3</sup> je Nachzuchttier.

<sup>2)</sup> < 7 m schwierige Befüllung.

Teepker, G. (2017): Die Silage ordnungsgemäß lagern. Land & Forst 23, S. 38–39, verändert

## Investitionsbedarf für Fahrsilos und Siloplatzen

Bauliche Anlage	Einheit	Wert <sup>1)</sup>
Flachsilo		
300 m <sup>3</sup>	€/m <sup>3</sup>	90–110
1.500 m <sup>3</sup>	€/m <sup>2</sup>	75–90
6.000 m <sup>3</sup>	€/m <sup>2</sup>	70–85
Flachsilo, 2 Zellen		
900	€/m <sup>3</sup>	74
1.600	€/m <sup>3</sup>	57
4.620	€/m <sup>3</sup>	33
8.580	€/m <sup>3</sup>	26
Flachsilo, 3 Zellen		
11.870	€/m <sup>3</sup>	28
26.550	€/m <sup>3</sup>	20
Siloplatte 1.500 m <sup>2</sup>		
Asphaltbeton	€/m <sup>2</sup>	75–100
Stahlbeton	€/m <sup>2</sup>	75–100
Bitumenschutzanstrich	€/m <sup>2</sup>	5–8
Asphaltschutzschicht, 4 cm dick	€/m <sup>2</sup>	25–30
Einfach-Silofolie, 1,25–2 mm dick	€/100 m <sup>2</sup>	28–48
Unterziehfolie, 0,04 mm dick	€/100 m <sup>2</sup>	10
Siloschutzgitter, 240 g/m <sup>2</sup>	€/100 m <sup>2</sup>	11
Silagesickersaftgrube, 5 m <sup>3</sup>	€	2.200–4.000

<sup>1)</sup> Ohne Mehrwertsteuer.

ALB-Hessen (2017): Richtpreise für den Neu- und Umbau landwirtschaftlicher Wirtschaftsgebäude und ländlicher Wohnhäuser 2017/2018. Kassel, verändert

KTBL (2016): Betriebsplanung Landwirtschaft 2016/17. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 245–246

#### Raumgewichte für Grünfuttersilagen in Abhängigkeit von der Stapelhöhe

TM-Gehalt g/kg	Stapelhöhe in m									
	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00	4,40	4,80	5,20
Raumgewicht in kg/m <sup>3</sup>										
<b>Gras- und Leguminosensilagen</b>										
250	660	684	708	732	748	764	780	788	796	804
300	580	600	620	640	657	670	683	690	697	704
350	514	531	548	566	580	591	600	606	611	617
400	465	480	495	510	520	530	535	540	545	547
450	422	436	449	462	471	476	480	484	489	490
500	384	396	408	418	422	426	428	432	436	437
550	342	353	364	371	376	380	382	385	389	390
600	300	310	320	327	332	335	337	338	340	340
650	263	271	275	278	282	285	286	286	286	286
<b>Maissilagen</b>										
220	645	682	714	745	773	800	823	841	854	863
260	623	654	681	708	731	750	769	785	792	800
300	607	633	660	677	693	707	720	733	740	746
340	588	612	629	641	653	662	668	674	679	685
380	566	582	593	603	611	617	621	625	628	630
400	553	565	575	584	590	594	598	600	602	604
440	523	530	536	542	546	548	550	550	550	550

Weise, G.; Rambusch, H.; Fechner, M.; Hertwig, F.; Rübensam, A.; Müller, M.; Edner, H.H.; Kaiser, E.; Prust, U. (1989): Masse- und TS-Bestimmung von Grobfutter. In: agrarbuch, Marktleeburg, ergänzt von Weißbach, F. (2000)

## Siloraumbedarf je Hektar

Kultur Nutzungen pro Jahr	Bruttoertrag dt TM/ha	Abfuhr <sup>5)</sup> dt TM/ha	Siloraum m <sup>3</sup> /ha <sup>1)</sup>
<b>Dauergrünland<sup>2)</sup></b>			
2	65	60	30–23
3	85	75	38–28
4	100	90	45–34
5	125	110	55–41
<b>Klee-Gras, grasbetont<sup>2)</sup></b>			
3, einjährig	100	90	45–34
5, überjährig	135	120	60–45
5, mehrjährig	120	110	55–41
<b>Silomais<sup>3)</sup></b>			
	125	119	46–36
	150	143	57–43
	175	166	67–50
	200	190	76–57
<b>CCM<sup>4)</sup></b>			
	70	67	28–17
	85	81	23–21
<b>Ganzpflanzensilage<sup>2)</sup></b>			
	95	90	45–34
	125	119	59–45

<sup>1)</sup> Hoher Wert bei 0 % Doppelbelegung der Silokammern. Niedriger Wert bei 25 % Doppelbelegung. Bei mehreren Futterarten und mehr als 3 Kammern sind 15–20 % Doppelbelegung möglich.

<sup>2)</sup> 200 kg TM/m<sup>3</sup>. <sup>3)</sup> 250 kg TM/m<sup>3</sup>. <sup>4)</sup> 285 kg TM/m<sup>3</sup>. <sup>5)</sup> Nach Feldverlusten.

Nußbaum, H. (2011): Fahrсило. In: Praxishandbuch Futter- und Substratkonservierung, Frankfurt a. M., DLG-Verlag, S. 101–103

#### Investitionsbedarf für Flüssigmistlager (ohne MwSt.)

Bauteil	Einheit	Investitionsbedarf €/Einheit
<b>Gülle-/Jauchebehälter</b>		
Beton oder Stahl, 500 m <sup>3</sup> Inhalt, offen, Ø ca. 12,5 m	m <sup>3</sup>	48–63
Beton oder Stahl, 1.500 m <sup>3</sup> Inhalt, offen, Ø ca. 20 m	m <sup>3</sup>	42–48
Beton oder Stahl, 3.000 m <sup>3</sup> Inhalt, offen, Ø ca. 26 m	m <sup>3</sup>	39–45
Beton oder Stahl, 5.000 m <sup>3</sup> Inhalt, offen, Ø ca. 33 m	m <sup>3</sup>	34–40
Leckerkennung (Kiesschicht, Folie, Drainrohre in Drainschicht, Kontrollschacht)	m <sup>2</sup>	20–30
<b>Gülleerdbecken (aus LDPE-Folie 2 mm)</b>		
500–5.000 m <sup>3</sup> Inhalt, Leckerkennung, Rührrampe, Entnahmeleitungen und Sammelgrube	m <sup>3</sup>	21–27

ALB-Hessen (2017): Richtpreise für den Neu- und Umbau landwirtschaftlicher Wirtschaftsgebäude und ländlicher Wohnhäuser (2017/18). Kassel, verändert

#### Investitionen, jährliche Kosten und Emissionsminderungspotenziale verschiedener Abdeckungen von Flüssigmistbehältern (ohne MwSt.)

Art der Abdeckung	Investitionen €/m <sup>2</sup>	Nutzungsdauer a	Jahreskosten €/m <sup>2</sup>	Emissionsminderung <sup>1)</sup> im Vergleich zu nicht abgedeckten Flüssigmistbehältern in %		Bemerkung
				Rinderflüssigmist	Schweineflüssigmist	
Befahrbare Betondecke	90	30	6,6	90	90	geringer Wartungsaufwand kein Regenwasserintrag lange Nutzungsdauer
Zeltdach mit Mittelstütze	90	15	9,5	90	90	geringer Wartungsaufwand kein Regenwasserintrag
Schwimmfolie	29	8	5	85	85	geringer Wartungsaufwand
Leichtschüttungen <sup>2)</sup>	11	30	1,5	85	85	Ausgleich von Materialverlusten erforderlich

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle



Art der Abdeckung	Investitionen €/m <sup>2</sup>	Nutzungsdauer a	Jahreskosten €/m <sup>2</sup>	Emissionsminderung <sup>1)</sup> im Vergleich zu nicht abgedeckten Flüssigmist- behältern in %		Bemerkung
				Rinderflüssigmist	Schweineflüssigmist	
Schwimmkörper (Kunststoffe)	40	20	5	3)	85	nur für Schweineflüssigmist ohne natürliche Schwimmdecke besondere Sorgfalt beim Homogenisieren und beim Absaugen des Flüssigmists erforderlich

<sup>1)</sup> Referenz: ohne natürliche Schwimmdecke. Meist bildet Rinderflüssigmist eine natürliche Schwimmdecke aus, die bereits zu einer Emissionsminderung führt. Diese Minderung ist bei der Angabe nicht berücksichtigt.

<sup>2)</sup> Blähton; 10 % Verluste jährlich. Die Verluste werden im 2-Jahres-Turnus ersetzt.

<sup>3)</sup> Bisher liegen nur Ergebnisse zu Schweineflüssigmist vor.

## Flüssigmisthomogenisierung und -förderung

### Gerätetypische Leistungen von Propellerrührwerken

Rührwerksart, -größe, -typ	Schweinegülle <sup>1)</sup>	Rindergülle <sup>2)</sup>	Schweinegülle Rührer geeignet für Behälter mit Oberfläche bis m <sup>2</sup>	Rindergülle Rührer mit Oberfläche bis m <sup>2</sup>
	Umwälzleistung m <sup>3</sup> /h <sup>3)</sup>	Rührer m <sup>3</sup> /h <sup>3)</sup>		
<b>Tauchmotorrührwerk</b>				
Elektromotor 5–8 kW	2.600	1.800	170	225
Elektromotor 13–18 kW	6.000	4.200	400	530
Ölmotor 10–15 kW	4.000	2.800	270	350
<b>Gestängerrührwerk</b>				
Elektromotor 5–8 kW	3.000	2.100	200	260
Elektromotor 13–18 kW	6.000	4.200	400	530
Zapfwelle 50–60 kW	8.000	5.600	530	700
<b>Turmrührwerk</b>				
Zapfwelle 50–60 kW	8.000	5.600	530	700

<sup>1)</sup> Schweinegülle mit einem Trockenmassegehalt von 7 %.

<sup>2)</sup> Rindergülle mit einem Trockenmassegehalt von 10 %.

<sup>3)</sup> Für Lagerbehälter mit einem Lagervolumen ab etwa 3.000 m<sup>3</sup> können mehrere Rührwerke zur Homogenisierung erforderlich sein.

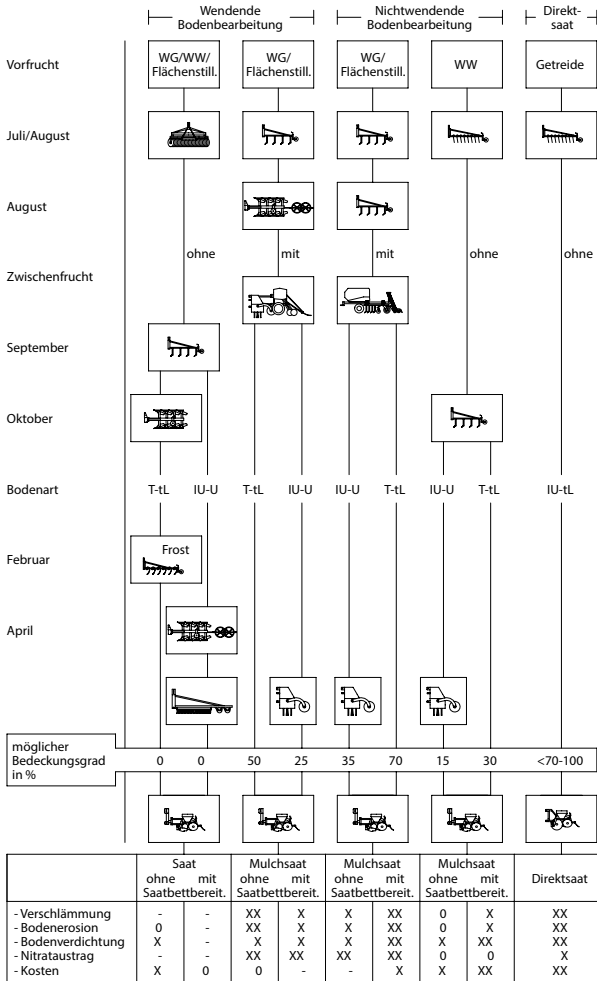


Abbildung: Geräteeinsatz und mögliche Bedeckungsgrade mit Problemlösungen am Beispiel des Zuckerrübenanbaus

Sommer, C.; Brunotte, J. (2009): Bodenschutz. In: Faustzahlen für die Landwirtschaft, Hg. KTBL, Darmstadt, 14. Auflage, S. 186-193, verändert

Typische Nährstoffkonzentrationsbereiche im Erntegut wichtiger Kulturpflanzen

Erntegut	TM <sup>1)</sup> %	Nährstoffkonzentration					
		N	P	K	Mg	S	
		% in der TM					
Weizen Korn	86	1,50–2,50	0,26–0,48	0,42–0,58	0,06–0,18	0,20–0,25	
Gerste Korn	86	1,30–2,10	0,26–0,48	0,42–0,58	0,06–0,18	0,20–0,25	
Braugerste Korn	86	1,30–1,50	0,26–0,48	0,42–0,58	0,06–0,18	0,20–0,25	
Roggen Korn	86	1,40–1,80	0,26–0,48	0,42–0,58	0,06–0,18	0,20–0,25	
Triticale Korn	86	1,50–2,10	0,26–0,48	0,42–0,58	0,06–0,18	0,20–0,25	
Hafer Korn	86	1,40–1,80	0,26–0,48	0,42–0,58	0,06–0,18	0,20–0,25	
Getreide Stroh	86	0,30–0,80	0,09–0,17	1,25–1,66	0,06–0,18	0,15–0,20	
Körnermais	Korn	86	1,20–1,60	0,26–0,48	0,33–0,50	0,12–0,18	0,20–0,25
	Stroh	86	0,50–0,90	0,22–0,31	1,25–2,08	0,12–0,18	0,15–0,20
Erbse, Korn	86	3,20–4,40	0,39–0,57	1,00–1,33	0,06–0,18	0,20–0,30	
Ackerbohne Stroh	86	1,30–1,70	0,04–0,13	0,66–1,49	0,06–0,18	0,40–0,50	
Raps	Korn	91	2,70–3,90	0,70–0,87	0,75–0,91	0,24–0,36	0,20–0,50
	Stroh	86	0,60–0,80	0,09–0,17	1,66–2,49	0,12–0,18	0,10–0,15
Zuckerrübe	Rübe	23	0,15–0,20	0,03–0,05	0,17–0,25	0,04–0,05	0,03–0,04
	Blatt	16	0,25–0,33	0,03–0,05	0,33–0,58	0,03–0,06	0,03–0,04
Futterrübe	Rübe	10	0,12–0,16	0,03–0,04	0,25–0,42	0,02–0,03	0,01–0,03
	Blatt	10	0,23–0,25	0,03–0,04	0,34–0,36	0,05–0,07	0,01–0,03
Kartoffel	Knolle	22	0,30–0,40	0,05–0,07	0,46–0,54	0,02–0,06	0,01–0,03
	Kraut	25	0,30–0,50	0,04–0,09	0,42–0,58	0,09–0,15	0,03–0,05
Silomais	28	0,30–0,40	0,07–0,11	0,29–0,42	0,04–0,08	0,03–0,05	
Luzerne	20	0,48–0,72	0,04–0,07	0,43–0,65	0,02–0,03	0,08–0,16	
Rotklee	20	0,44–0,66	0,04–0,07	0,40–0,60	0,03–0,04	0,08–0,16	
Futterroggen	20–25	0,20–0,50	0,04–0,07	0,42–0,58	0,02–0,04	0,07–0,17	
Ackergras	20–25	0,40–0,60	0,04–0,09	0,42–0,58	0,03–0,06	0,07–0,17	
Aufwuchs, Grünland <sup>2)</sup> extensiv	25	0,17–0,25	0,04–0,06	0,35–0,39	0,02–0,06	0,02–0,06	
Aufwuchs, Grünland <sup>2)</sup> intensiv	17	0,42–0,51	0,07–0,08	0,41–0,43	0,03–0,07	0,02–0,06	

<sup>1)</sup> Im Erntegut angenommener Trockenmassegehalt.

<sup>2)</sup> Jahresmittel bei Schnittnutzung.

Kalkwerte geben den theoretischen Kalkverlust bzw. -gewinn durch die verschiedenen Düngemittel an. Die tatsächliche Veränderung des Kalkhaushaltes und damit des pH-Wertes ist jedoch von weiteren Faktoren (z. B. N-Nutzungseffizienz, Auswaschung von Ca) abhängig.

### Stickstoffdüngemittel (Auswahl)

Düngemittel Produktbezeichnung	Gesamt-N	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	Amid-N	Bemerkungen
	Gehalt in %				
ALZON® 46 <sup>4)</sup>	46			46	mit Nitrifikationshemmstoff
Ammoniumnitrat mit Schwefel <sup>1)</sup>	24	12	12		6 % S = 15 % SO <sub>3</sub>
Ammoniumnitrat-Harnstoff-Lösung (AHL)	28	7	7	14	
Ammoniumnitrat-Harnstoff-Lösung (AHL) mit Schwefel, PIASAN® S 25/6	25	5	9	11	6 % S = 15 % SO <sub>3</sub>
Ammoniumsulfat-Harnstoff					
PIAMON® 33-S	33		10,4	22,6	12 % S = 30 % SO <sub>3</sub>
YaraVera® UREAS	38		6,6	31,4	7,5 % S = 18,8 % SO <sub>3</sub>
Ammonsulfatsalpeter <sup>2)</sup> (auch stabilisiert) <sup>3)</sup>	26	7	19		13 % S = 32,5 % SO <sub>3</sub>
Harnstoff	46			46	
Kalinitrat	13	13			46 % K <sub>2</sub> O
Kalkammonsalpeter (KAS)	27	13,5	13,5		7–12 % CaO ≤ 4 % MgO
Kalksalpeter	15,5	14,4	1,1		26 % CaO > 15 % Cyanamid-N
Kalkstickstoff PERLKA®	19,8	1,8			ca. 0,5 % Dicyandiamid-N > 50 % CaO
Schwefelsaures Ammoniak (ssA)	21		21		24 % S = 60 % SO <sub>3</sub>

<sup>1)</sup> Zum Beispiel YaraBela® SULFAN®.

<sup>2)</sup> Teilweise auch mit Zusatz von 0,3 % Bor.

<sup>3)</sup> Mit Nitrifikationshemmstoff DMPP.

<sup>4)</sup> Mit Nitrifikationshemmstoff (Gemisch aus Dicyandiamid und 1H-1,2,4-Triazol).

Phosphatdüngemittel (Auswahl)

Düngemittel Produktbezeichnung	Aufschlussgrad	Gesamtgehalt % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Charakterisierung der P-Löslichkeit	Bemerkungen
DOLOPHOS® 26	weicherdiges Rohphosphat	26	mineralsäurelöslich ameisensäurelöslich	2 % MgO 40 % CaO
NovaPhos® 23	Teilaufschluss	23	mineralsäurelöslich 10 % wasserlösliches P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	34 % CaO 8 % S
Superphosphat	Vollaufschluss	18	neutral-ammonicitrat-lösliches P 17 % wasserlösliches P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ca. 12 % S ≤ 27 % CaO
Triple-Superphosphat	Vollaufschluss	46	neutral-ammonicitrat-lösliches P 43 % wasserlösliches P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	≤ 17 % CaO

Finck, A. (1989): Dünger und Düngung. Weinheim, VCH-Wiley, verändert

Kalidüngemittel (Auswahl)

Düngemittel Produktbezeichnung	K <sub>2</sub> O-Gehalt %	Bindungsform	Sonstige Nährstoffe
40er Kali	40	KCl	6 % MgO, 4 % Na <sub>2</sub> O, 12,5 % SO <sub>3</sub>
60er Kali	60	KCl	
Kali-Nitrat	46	KNO <sub>3</sub>	13 % N
Kali-Rohsalz	11	KCl	5 % MgO, 27 % Na <sub>2</sub> O, 10 % SO <sub>3</sub>
Kaliumsulfat	50	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	45 % SO <sub>3</sub>
Patentkali®	30	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	10 % MgO, 42,5 % SO <sub>3</sub>

Magnesiumdüngemittel (Auswahl)

Düngemittel Produktbezeichnung	MgO-Gehalt %	Bindungsform	Sonstige Nährstoffe
40er Kali	6	MgCl + MgSO <sub>4</sub>	40 % K <sub>2</sub> O, 4 % Na <sub>2</sub> O, 12,5 % SO <sub>3</sub>
Kali-Rohsalz	5	MgSO <sub>4</sub> + MgCl	11 % K <sub>2</sub> O, 27 % Na <sub>2</sub> O, 10 % SO <sub>3</sub>
ESTA® Kieserit	25	MgSO <sub>4</sub>	50 % SO <sub>3</sub>
Kohlensaurer Mg-Kalk	15-40	MgCO <sub>3</sub>	
Mg-Branntkalk	15-40	MgO	
Patentkali®	10	MgSO <sub>4</sub>	30 % K <sub>2</sub> O, 42,5 % SO <sub>3</sub>
YaraBela® OPTIMAG 24	8	MgSO <sub>4</sub>	24 % N, 15 % SO <sub>3</sub>

## Kenngrößen, Eigenschaften, Nährstoff- und Mengenanfall von Wirtschaftsdüngern

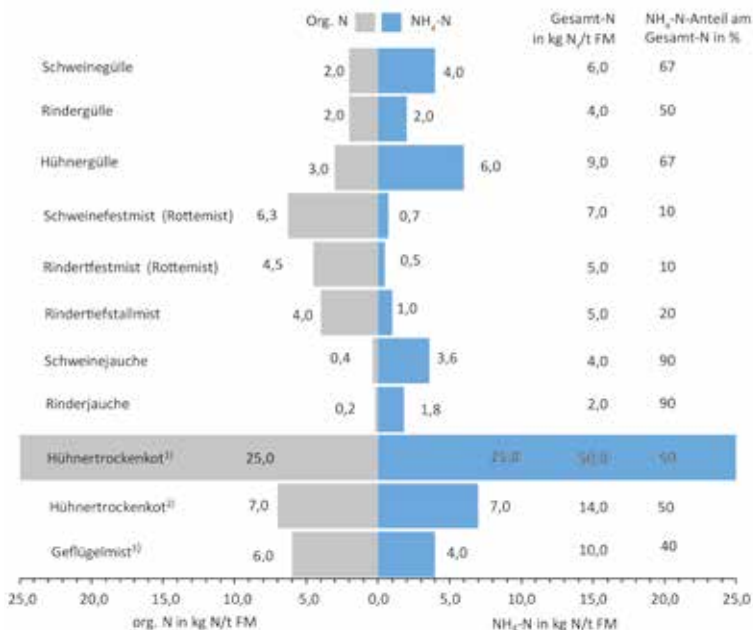


Abbildung: Gesamt-Stickstoffgehalte (in kg N<sub>t</sub>/t FM), organische N-Gehalte (in kg N<sub>org</sub>-N/t FM) und Ammonium-N-Gehalte (in kg NH<sub>4</sub>-N/t FM) sowie Ammonium-Anteil (in % von N<sub>t</sub>) von ausgewählten Wirtschaftsdüngern (Mittelwerte)

<sup>1)</sup> Kotbandbelüftung, ca. 90 % des NH<sub>4</sub>-N liegen als Harnsäure vor.

<sup>2)</sup> Mit anschließender Nachrotte, ca. 20–30 % des NH<sub>4</sub>-N liegen als Harnsäure vor.

<sup>3)</sup> Mit Einstreu, ca. 20–30 % des NH<sub>4</sub>-N liegen als Harnsäure vor.

Döhler, H. et al. (2002): Emissionen bei der Ausbringung von Fest- und Flüssigmist und Minderungsmaßnahmen. In: Emissionen der Tierhaltung, Grundlagen, Wirkungen, Minderungsmaßnahmen, KTBL-Schrift 406, Darmstadt, verändert

Mengenanfall und Nährstoffgehalte von Flüssigmist in der Rinderhaltung

Produktionsrichtung <sup>1)</sup>		Menge t/(TP·a)	TM <sup>2)</sup> %	Nährstoffgehalt			
				N <sup>3)</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
kg/t FM							
<b>Rinderaufzucht, 0–27 Monate, 605 kg Zuwachs/Tier</b>							
Grünlandbetrieb	konventionell	7,6	10	6,4	2,2	9,3	
	extensiv (mit Naturschutzflächen)	8,2	10	5,5	1,9	7,3	
Ackerfutterbaubetrieb	mit Weide	7,4	10	5,5	1,9	7,9	
	Stallhaltung	7,6	10	5,1	1,8	7,3	
<b>Milchviehhaltung, mittlere und schwere Rassen, Leistung bezogen auf ECM (4 % Fett, 3,4 % Eiweiß) plus 0,9 Kalb</b>							
Grünlandbetrieb (mit Weidegang)	6.000 kg ECM	16,3	10	6,0	2,3	8,2	
	8.000 kg ECM	18,3	10	6,0	2,3	7,8	
	10.000 kg ECM	19,7	10	6,1	2,3	7,5	
Grünlandbetrieb (ohne Weidegang mit Heu)	6.000 kg ECM	17,0	10	5,4	2,2	7,6	
	8.000 kg ECM	18,4	10	5,7	2,3	7,3	
	10.000 kg ECM	19,2	10	6,0	2,4	7,2	
Ackerfutterbaubetrieb (mit Weidegang)	6.000 kg ECM	15,8	10	5,5	2,2	6,9	
	8.000 kg ECM	17,5	10	5,7	2,3	6,8	
	10.000 kg ECM	19,1	10	5,9	2,3	6,8	
Ackerfutterbaubetrieb (ohne Weidegang mit Heu)	6.000 kg ECM	20,6	10	6,3	2,4	6,7	
	8.000 kg ECM	15,9	10	5,3	2,2	6,5	
	10.000 kg ECM	17,9	10	5,5	2,2	6,5	
Ackerfutterbaubetrieb (mit Heu)	10.000 kg ECM	19,3	10	5,8	2,3	6,5	
	12.000 kg ECM	20,6	10	6,1	2,3	6,4	
	12.000 kg ECM	20,6	10	6,1	2,3	6,4	
<b>Milchviehhaltung, leichte Rassen, Leistung bez. auf ECM (4 % Fett, 3,4 % Eiweiß), Ackerfutterbaubetrieb plus 0,9 Kalb</b>							
	5.000 kg ECM	12,5	10	5,2	2,0	6,7	
	7.000 kg ECM	14,5	10	5,3	2,1	6,6	
	9.000 kg ECM	16,3	10	5,8	2,3	6,6	
<b>Kälberaufzucht</b>							
Bis 16 Wochen, 90 kg Zuwachs, 3 Kälber/a		4,0	5	3,6	1,6	3,8	
<b>Bullenmast</b>							
Bis 675 kg LM		ab Kalb mit 45 kg, 19 Monate Mast	5,9	10	5,3	2,4	5,2
Bis 750 kg LM		ab Kalb mit 45 kg, 19 Monate Mast	5,8	10	5,8	2,1	5,5

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

## IV PFLANZLICHE ERZEUGUNG

Produktionsrichtung <sup>1)</sup>	Menge t/(TP·a)	TM <sup>2)</sup> %	Nährstoffgehalt		
			N <sup>3)</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
kg/t FM					
<b>Mutterkuhhaltung mit 0,9 Kalb</b>					
Mutterkuh, 500 kg LM; Absetzen mit 200 kg LM, 6 Monate Säugezeit	13,2	10	5,7	2,0	8,2
Mutterkuh, 700 kg LM; Absetzen mit 230 kg LM, 6 Monate Säugezeit	14,8	10	6,0	2,0	8,7
Mutterkuh, 700 kg LM; Absetzen mit 340 kg LM, 9 Monate Säugezeit	16,0	10	6,1	2,0	8,8
<b>Rindermast</b>					
Rosa-Kalbfleisch-Erzeugung, Mast von 50–350 kg LM; 1,3 Umtriebe/a	7,1	5	3,7	1,8	3,2
Kälbermast von 50–250 kg LM; 2,1 Umtriebe/a (MAT)	1,4	5	7,9	4,7	9,3
Kälbermast von 50–260 kg LM; 1,9 Umtriebe/a (MAT und KF)	2,2	5	3,7	1,8	3,2
Fresseraufzucht von 80–210 kg LM; 2,7 Umtriebe/a; Standardfutter	2,2	10	6,0	2,4	6,6
Fresseraufzucht von 80–210 kg LM; 2,7 Umtriebe/a; N-/P-reduziert	2,2	10	5,5	2,0	8,7

<sup>1)</sup> Berechnet nach DLG e.V. (2014): Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere. Frankfurt a. M., 2. Auflage.

<sup>2)</sup> Werte normiert auf angegebenen TM-Gehalt.

<sup>3)</sup> NH<sub>3</sub>-N-Verluste im Stall und bei der Lagerung nach DüV (2017), Anlage 2 berücksichtigt.

### Mengenanfall und Nährstoffgehalte von Flüssigmist in der Schweinehaltung

Produktionsrichtung <sup>1)</sup>	Menge t/(TP·a)	TM <sup>2)</sup> %	Nährstoffgehalt			
			N <sup>3)</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
kg/t FM						
<b>Ferkelerzeugung (Zuchtsauen und Ferkel)</b>						
Bis 8 kg LM	22 aufgezogene Standardfutter	5,1	5	4,2	2,4	2,4
	Ferkel, 216 kg N-/P-reduziert	4,6	5	4,1	2,4	2,5
	Zuwachs/(TP·a) stark N-/P-reduziert	4,6	5	4,0	2,2	2,5
	25 aufgezogene Standardfutter	5,2	5	4,2	2,4	2,4
	Ferkel, 240 kg N-/P-reduziert	4,7	5	4,1	2,4	2,5
	Zuwachs/(TP·a) stark N-/P-reduziert	4,7	5	3,9	2,2	2,5
	28 aufgezogene Standardfutter	5,3	5	4,1	2,4	2,4
	Ferkel, 264 kg N-/P-reduziert	4,8	5	4,0	2,3	2,5
	Zuwachs/TP·a stark N-/P-reduziert	4,8	5	3,8	2,1	2,5

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle



Produktionsrichtung <sup>1)</sup>	Menge t/(TP·a)	TM <sup>2)</sup> %	Nährstoffgehalt N <sup>3)</sup>   P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>   K <sub>2</sub> O kg/t FM			
			<b>Ferkelaufzucht</b>			
Tägliche Zunahme 450 g; von 8–28 kg LM, 140 kg Zuwachs/(TP·a)	Standardfutter	0,7	5	4,5	2,1	3,3
	N-/P-reduziert	0,7	5	4,2	2,1	3,3
	stark N-/P-reduziert	0,7	5	3,9	2,0	3,2
Tägliche Zunahme 500 g; von 8–28 kg LM, 160 kg Zuwachs/(TP·a)	Standardfutter	0,8	5	4,3	2,0	3,3
	N-/P-reduziert	0,7	5	4,1	2,0	3,3
	stark N-/P-reduziert	0,8	5	3,8	1,9	3,2
<b>Jungsauenaufzucht</b>						
Von 28–115 kg LM, 180 kg Zuwachs/(TP·a)	Standardfutter	1,9	5	4,6	2,9	2,6
	N-/P-reduziert	1,9	5	3,8	2,4	2,3
Von 95–135 kg LM, 240 kg Zuwachs/(TP·a)	Standardfutter	3,1	5	4,0	2,8	2,4
	N-/P-reduziert	3,0	5	3,5	2,5	2,1
<b>Schweinemast, 28–118 kg LM</b>						
Tägliche Zunahme 700 g; 210 kg Zuwachs/(TP·a)	Standardfutter	1,3	7,5	6,8	3,6	4,2
	N-/P-reduziert	1,3	7,5	6,5	3,1	4,0
	stark N-/P-reduziert	1,3	7,5	5,8	2,9	3,9
Tägliche Zunahme 750 g; 222 kg Zuwachs/(TP·a)	Standardfutter	1,4	7,5	6,7	3,6	4,2
	N-/P-reduziert	1,4	7,5	6,4	3,3	4,0
	stark N-/P-reduziert	1,4	7,5	5,8	2,8	3,9
Tägliche Zunahme 850 g; 246 kg Zuwachs/(TP·a)	Standardfutter	1,4	7,5	6,9	3,5	4,2
	N-/P-reduziert	1,4	7,5	6,6	3,0	4,0
	stark N-/P-reduziert	1,4	7,5	5,9	2,7	3,9
Tägliche Zunahme 950 g; 267 kg Zuwachs/(TP·a)	Standardfutter	1,5	7,5	6,8	3,4	4,2
	N-/P-reduziert	1,5	7,5	6,4	2,9	4,0
	stark N-/P-reduziert	1,5	7,5	5,8	2,7	3,9
<b>Jungebermast, 28–118 kg LM</b>						
Tägliche Zunahme 850 g; 50 % weibliche Tiere; 246 kg Zuwachs/(TP·a)	Standardfutter	1,3	7,5	7,0	3,6	4,5
	N-/P-reduziert	1,4	7,5	6,7	3,2	4,3
<b>Deckeberhaltung</b>						
60 kg Zuwachs/(TP·a)		2,0	7,5	9,0	4,9	4,4

<sup>1)</sup> Berechnet nach DLG e.V. (2014): Bilanzierung der Nährstoffausscheidungen landwirtschaftlicher Nutztiere. Frankfurt a. M., 2. Auflage.

<sup>2)</sup> Werte normiert auf angegebenen TM-Gehalt.

<sup>3)</sup> NH<sub>3</sub>-N-Verluste im Stall und bei der Lagerung nach DüV (2017), Anlage 2 berücksichtigt.

Verhalten von Schweinen

Verhalten	Einheit	Wert
<b>Sozialverhalten</b>		
Naturnahe Gruppengröße	adulte Tiere	20–30
Anteil sozialer Aktivität von Gesamtaktivität	%	10
Etablierung Rangordnung nach Neugruppierung	h	< 48
<b>Fortbewegungsverhalten</b>		
Laufstrecke in Natur	km/d	4–6
<b>Ruhe- und Schlafverhalten</b>		
Liegedauer im Stall	h/d	19,2–21,6
<b>Nahrungsaufnahme und Tränke</b>		
Nahrungssuche in Natur	h/d	70–80 % Gesamtaktivität
Fressgeschwindigkeit	min/kg	3–4
Individualdistanz beim Fressen in Natur	m	2–4
<b>Ausscheidungsverhalten</b>		
Koten	Anzahl/d	4–5

KTBL (2006): Verhalten von Schweinen. Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren.  
KTBL-Schrift 336, Darmstadt, S. 19–24

Verhalten von Pferden

Verhalten	Einheit	Wert
<b>Sozialverhalten</b>		
Naturnahe Gruppengröße	Tiere	20 <sup>1)</sup>
<b>Fortbewegungsverhalten</b>		
Naturnahe Haltung		
Laufen beim Fressen	h/d	14,4–16,8
Reines Laufen	h/d	1,2–3,6
Laufstrecke	km	≤ 30 km
<b>Ruhe- und Schlafverhalten</b>		
Naturnahe Haltung		
Liegen	h/d	2,4
Ruhen im Stehen	h/d	4,8
Ruhen gesamt	h/d	5–9
Einzelbox		
Stehen	h/d	16,32
Liegen	h/d	3,84
<b>Nahrungsaufnahme und Tränke</b>		
Fressintervalle	Anzahl	10–50
Häufigkeit Trinken	Anzahl/d	3 <sup>2)</sup>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Verhalten	Einheit	Wert
<b>Komfortverhalten</b>		
Naturnahe Haltung	h/d	1
Einzelbox	h/d	0
<b>Ausscheidungsverhalten</b>		
Häufigkeit Koten	Anzahl/d	8–12
Häufigkeit Harnen	Anzahl/d	6

<sup>1)</sup> Junggesellengruppen auch mehr als 100 Tiere.

<sup>2)</sup> Bei hohen Temperaturen auch 2 x je h.

KTBL (2006): Verhalten von Pferden. Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren.

KTBL-Schrift 336, Darmstadt, S. 31–38

VTI (2011): Pferdezucht, -haltung und -fütterung. Empfehlungen für die Praxis. Sonderheft 353. S. 94–110, [https://www.thuenen.de/media/publikationen/...sonderhefte/lbf\\_sh353.pdf](https://www.thuenen.de/media/publikationen/...sonderhefte/lbf_sh353.pdf), Zugriff am 18.12.2017

### Planungsdaten für Liegeboxenlaufställe in der Milchviehhaltung

Einrichtung	Einheit	Wert <sup>1)</sup>
Futtertischbreite		
einseitig	m	4,0–4,5
beidseitig	m	5,0–6,0
Spaltenboden		
Aufstandsfläche	cm	8
Schlitzweite	cm	3,0–3,5
Tiere je Tränke		
Trog	Anzahl	≤ 25
Becken/Zapfen	Anzahl	≤ 15
Liegeboxenlänge		
Wandboxen	m	≥ 2,8
Doppelboxen	m	≥ 2,5
Zuschlag bei Tiefbox	m	0,1
Liegeboxenbreite	m	1,25
Laufgangbreite		
zwischen den Boxen	m	2,5–3,0
am Fressgitter	m	3,5–4,0
Durchgänge		
Breite	m	≥ 2,5 <sup>3)</sup>
Abstand	Boxen	12–15
Platz je Kuh im Vorwartehof	m <sup>2</sup>	1,7–2,0
Platz je Kuh in der Abkalbebuch	m <sup>2</sup>	8
Platz je Kuh im Laufhof	m <sup>2</sup>	4–6
Fressplatzbreite pro Tier	m	0,75 <sup>2)</sup>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Einrichtung	Einheit	Wert <sup>1)</sup>
Fressplatzangebot pro Tier		
Einzelfütterung	1 :	1
ständige Vorlage	1 :	1,2
Ständige Vorlage in Verbindung mit AMS	1 :	1,5

<sup>1)</sup> Weitere Mindestwerte siehe auch Verordnung (EG) Nr. 1804/1999 des Rates vom 19. Juli 1999 zur Einbeziehung der tierischen Erzeugung in den Geltungsbereich der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91.

<sup>2)</sup> In Abhängigkeit der Rasse, z. B. behornt, auch deutlich darüber.

<sup>3)</sup> Bei Installation von Tränken im Durchgang 3,5–5 m.

**Wirtschaftlichkeit der Milchviehhaltung<sup>1)</sup>**

	Einheit	Betriebserfolg		
		unterdurchschnittlich <sup>2)</sup>	durchschnittlich	überdurchschnittlich <sup>2)</sup>
<b>Betriebsdaten</b>				
Anzahl Betriebe	Anzahl	33	130	33
Milchkühe	Stück	73	91	111
Milchpreis (4,0 % Fett) netto je kg ECM	ct	27,9	28,8	29,4
Erzeugte Milch (ECM) je Betrieb in Tausend	kg	595	797	1.007
<b>Kennwerte</b>				
Milchleistung (ECM) je Kuh	kg	8.096	8.615	8.940
Zellzahl	1.000	181	169	159
Fett	%	4,19	4,16	4,12
Eiweiß	%	3,51	3,50	3,51
Erstkalbealter	Monate	28,6	28,0	27,6
Zwischenkalbezeit	d	395	385	379
Bereinigte Reproduktionsrate	%	32,2	30,9	29,8
Nutzungsdauer > 2 Monate der Abgangskühe	Monate	37,4	37,7	39,1
Kuhverluste	%	3,6	2,7	2,1
Errechnete Lebensleistung ECM	kg	25.481	27.174	29.229
Kraftfuttereinsatz je kg ECM	g FM	314	288	261
Grundfutterleistung (ECM)	kg	2.876	3.504	4.115
Kühe je Arbeitskraft	Anzahl	45,6	48,2	53,9
Erzeugte Milch (ECM) je Arbeitskraft in Tausend	kg	423	489	571

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

	Einheit	Betriebserfolg		
		unterdurchschnittlich <sup>2)</sup>	durchschnittlich	überdurchschnittlich <sup>2)</sup>
<b>Kosten und Leistungen je Kuh</b>				
<b>Leistungen</b>	€	<b>3.467</b>	<b>3.746</b>	<b>3.956</b>
Milchverkauf	€	2.384	2.617	2.778
Tierverkauf	€	582	648	718
Direktzahlungen, gekoppelt	€	113	89	71
Güllewert	€	284	283	291
Sonstige Leistung	€	104	103	98
<b>Direktkosten</b>	€	<b>2.947</b>	<b>2.675</b>	<b>2.442</b>
Kraftfutter (Vollkosten)	€	862	833	788
Saftfutter	€	24	34	51
Grobfutter (Vollkosten)	€	1.489	1.268	1.117
Tiergesundheit, Fruchtbarkeit	€	181	166	147
<b>Direktkostenfreie Leistung</b>	€	<b>519</b>	<b>1.070</b>	<b>1.514</b>
Arbeiterledigungskosten	€	1.521	1.428	1.296
davon Lohnansatz Familienarbeitskräfte	€	962	876	771
Gebäudekosten	€	263	265	252
Sonstige Gemeinkosten	€	94	96	94
<b>Produktionskosten</b>	€	<b>4.825</b>	<b>4.464</b>	<b>4.084</b>
Kalkulatorische Faktorkosten	€	2.124	1.670	1.343
<b>Kalkulatorisches Betriebsergebnis</b>	€	<b>-1.359</b>	<b>-718</b>	<b>-128</b>
<b>Gewinnbeitrag ohne entkoppelte Prämien</b>	€	<b>67</b>	<b>591</b>	<b>1.038</b>
<b>Cashflow I inklusive entkoppelter Prämien</b>	€	<b>661</b>	<b>1.150</b>	<b>1.546</b>

<sup>1)</sup> Durchschnittsergebnisse bayerischer Milchviehbetriebe im Wirtschaftsjahr 2015/16 mit unter- (-25 %) beziehungsweise überdurchschnittlichen (+25 %) direktkostenfreien Leistungen. Betriebszweigauswertungs-Systematik nach DLG e.V.; Lohnansatz 17,50 €/Familien-AK; Milchproduktion mit Färsenaufzucht, überwiegend Fleckvieh.

<sup>2)</sup> Viertelschichtung nach Direktkostenfreier Leistung je Kuh.

## Schlachtung

Schlachtkosten<sup>1)</sup> bei Nutzung eines Schlachthofs

Kostenposition	Rind	Schwein	Lamm	Damwild
	€/Tier			
Schlachthofnutzung	65,00	30,00	9,50	9,50
Wiegen	3,00	2,50	2,00	2,00
Fleischbeschau, Tierkörperbeseitigung	20,00	4,70	7,55	7,55
Schlachtlohn	50,00	15,00	10,00	20,00
Zerlegen	80,00	20,00	15,00	20,00
<b>Gesamt</b>	<b>218,00</b>	<b>72,20</b>	<b>44,05</b>	<b>59,05</b>

<sup>1)</sup> Je nach Region und Zahl der gleichzeitig zu schlachtenden Tiere ergeben sich breite Streuungen. Der BSE-Test verursacht zusätzliche Kosten in Höhe von rund 15 € je Schlachtrind. Diese Kosten werden durch die Gebührenordnung des jeweiligen Bundeslands festgelegt. Informationen z. B. auf <http://www.nds-voris.de/jportal/portal/t/chw/page/bsvorisprod.psmi;jsessionid=99C327B9F6127073CC0F3C8E0E153933.jp20?action=controls.jw.PrintOrSaveDocumentContent&case=print>, Zugriff am 07.08.2017. Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 29, verändert

Arbeitszeit<sup>1)</sup> für das Schlachten in eigener Schlachtstätte<sup>2)</sup>

Arbeitszeit für das Schlachten	Rind	Schwein	Schaf	Damwild
	AKmin/Tier			
Vorbereiten	30	30	30	30
Schlachten	120	90	10	40
Zerlegen, grob	90	30	20	50
Zerlegen, fein	540	120	20	50
Reinigen	110	90	30	25
<b>Gesamt</b>	<b>890</b>	<b>360</b>	<b>110</b>	<b>195</b>

<sup>1)</sup> Es handelt sich um grobe Richtwerte, die je nach Anzahl gleichzeitig zu schlachtender Tiere nach oben oder unten abweichen. Beispielsweise ist bei einem Rind von 300 kg (Schlachtausbeute) mit einem Gesamtaufwand von 18,6 AKmin/kg Fleisch zu rechnen.

<sup>2)</sup> Schlachten in einer eigenen Schlachtstätte ist möglich, wenn diese bei den zuständigen Behörden gemeldet ist und den aktuellen gesetzlichen Vorschriften entspricht.

Weinberger-Miller, P. (2011): Direktvermarktung. Kalkulationsdaten für die Direktvermarktung. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 29, verändert

## Preise für Marktanhänger für den Wochenmarkt

Marktanhänger	Anschaffungspreis <sup>1)</sup> €	Eignung
Anhänger (klein) ab einer Länge von 2,50 m	≥ 4.500	Aufbau zu einem Stand von 4 x 3 m
Anhänger mit Plane <sup>2)</sup>	≥ 5.000	Aufbaudauer: bis 30 Minuten Schwäche in der Windfestigkeit
Anhänger mit Dach und Seitenklappen aus festen Materialien <sup>2)</sup>	15.000–25.000	Aufbaudauer: 10 bis 15 Minuten; leichtgängiges Aufbausystem
Zusätzliche Kühltheke (pro Meter Länge)	2.000	

<sup>1)</sup> Bei den Anschaffungspreisen handelt es sich um Neupreise.

<sup>2)</sup> Meist für Stände, die im Fahrbetrieb etwa 3–6 m lang sind und für den Verkauf auf 6–12 m erweitert werden können.

## Investitionsbedarf in Gebäude plus Kühlraum, Maschinen und Fahrzeug für den Wochenmarktverkauf (Beispiel)

Investition	Anschaffungspreis <sup>1)</sup> €	Abschreibung		Instandhaltung <sup>2)</sup> €/a	Zinskosten <sup>3)</sup> €/a
		%	€/a		
Lagerraum	5.000	5,0	250	50	150
Kühlzelle 5 m <sup>2</sup>	6.000	6,7	267	40	180
Büroeinrichtung	1.000	12,5	125	20	30
Markthänger mit Kühltheke (gebraucht) <sup>4)</sup>	15.000	8,3	1.250	300	450
Marktschirm	500	12,5	63	10	15
Warenwirtschaftssystem mit 2 Verbundwaagen und Kassenfunktion	8.000	12,5	188	30	240
Tische	500	10,0	50	10	15
Logo, Werbeschilder, Beschriftung	3.000	20,0	300	30	90
Sonstiges (Behälter, Käsemesser, Bretter, Beleuchtung u. a.)	2.000	20,0	200	20	60
Zugfahrzeug (anteilig)	10.000	25,0	2.500	200	300
<b>Summe</b>	<b>51.000</b>		<b>5.193</b>	<b>710</b>	<b>1.530</b>

<sup>1)</sup> Bei den Anschaffungspreisen handelt es sich um Neupreise.

<sup>2)</sup> Instandhaltung Lageraum und Kühlzelle 1 %, sonst 2 %.

<sup>3)</sup> Kalkulatorischer Zinssatz 3,0 %.

<sup>4)</sup> 4,5 m Transport- und 8 m Aufbaulänge.

### Emissionsfaktoren für Ammoniak, Staub und Gerüche

Zur Beurteilung der Umweltauswirkungen von Ställen auf empfindliche Ökosysteme und die menschliche Gesundheit müssen die Emissionen von Ammoniak bzw. Staub berechnet werden. Dies erfolgt auf Grundlage entsprechender Emissionsfaktoren, die auf den Tierplatz bezogen sind (Tabellen „Ammoniakemissionsfaktoren“ bzw. „Staubemissionsfaktoren“). Die Daten werden auch herangezogen, um nationale Emissionsinventare für die Landwirtschaft zu erstellen.

#### Ammoniakemissionsfaktoren (Konventionswerte) für Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren

Tierkategorie, Nutzungsrichtung, Aufstallung	Emissionsfaktor kg NH <sub>3</sub> /(TP · a)
<b>Mastschweine</b>	
Zwangslüftung, Flüssigmistverfahren (Teil- oder Vollspaltenböden)	3,64
Zwangslüftung, Festmistverfahren	4,86
Außenklimastall, Kistenstall (Flüssig- oder Festmistverfahren)	2,43
Außenklimastall, Tiefstreuverfahren	4,20
<b>Sauen und Ferkel</b>	
Alle Bereiche und Aufstallungsformen (Sauen inklusive Ferkel bis 25 kg)	7,29
Warte- und Deckbereich (Sauen)	4,80
Abferkel- und Säugebereich (Sauen inklusive Ferkel bis 10 kg)	8,30
Ferkelaufzucht	0,50
Jungsauenaufzucht	3,64
<b>Jung- und Legehennen</b>	
Bodenhaltung mit Vollieregestellen	
unbelüftetes Kotband, Kotabfuhr einmal pro Woche	0,0910
unbelüftetes Kotband, Kotabfuhr zweimal pro Woche	0,0560
belüftetes Kotband (0,4–0,5 m <sup>3</sup> /(Tier · h), ohne Zuluftkonditionierung, Kotabfuhr einmal pro Woche	0,0460
Bodenhaltung, Kotgrube	0,3157
Junghennenaufzucht (bis 18. Woche)	70 % des jeweiligen Verfahrens der Legehennenhaltung
<b>Mastgeflügel</b>	
Hühnermast, Bodenhaltung (bis 33 Tage)	0,0350
Hühnermast, Bodenhaltung (bis 42 Tage)	0,0486
Entenaufzucht, Bodenhaltung	0,0500
Entenmast, Bodenhaltung	0,1457
Putenaufzucht, Bodenhaltung	0,1500
Putenmast, Hähne, Bodenhaltung	0,6800
Putenmast, Hennen, Bodenhaltung	0,3870

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite



Tierkategorie, Nutzungsrichtung, Aufstallung	Emissionsfaktor kg NH <sub>3</sub> /(TP · a)
<b>Milch- und Mutterkühe (inklusive Aufzuchtkälber bis 6 Monate)</b>	
Anbindehaltung, Fest- oder Flüssigmistverfahren	4,86
Liegeboxenlaufstall, Fest- oder Flüssigmistverfahren	14,57
Laufstall, Tiefstreuverfahren	14,57
Laufstall, Tretmistverfahren	15,79
<b>Mast- und Junginder (0,5 bis 2 Jahre)</b>	
Anbindehaltung, Fest- oder Flüssigmistverfahren	2,43
Laufstall, Flüssigmistverfahren	3,04
Laufstall, Tretmistverfahren	3,64

VDI (2017): VDI 3894 Blatt 1 Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen – Haltungsverfahren und Emissionen – Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. Beuth-Verlag, verändert

Verfahren zur Abluftreinigung siehe III, 21 „Abluftreinigung“.

### Geruchsemissionsfaktoren (Konventionswerte) für Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Nutztieren

Tierkategorie, Nutzungsrichtung, Aufstallung	Emissionsfaktor GE/(s · GV)
<b>Mastschweine</b>	
Flüssigmist-/Festmistverfahren	50
Tiefstreuverfahren	30
<b>Sauen und Ferkel</b>	
Warte- und Deckbereich (Sauen, Eber)	22
Abferkel- und Säugebereich (Sauen inklusive Ferkel)	20
Ferkelaufzucht	75
Jungsauenaufzucht	50
<b>Jung- und Legehennen</b>	
Bodenhaltung mit Volierengestellen, Kotband	30
Bodenhaltung, Kotgrube	42
<b>Mastgeflügel</b>	
Hühnermast	60
Entenaufzucht und -mast	75
Putenaufzucht und -mast	32
<b>Milch- und Mutterkühe (inklusive Aufzuchtkälber bis 6 Monate), Rinder in Aufzucht</b>	
Alle Haltungsverfahren	12
<b>Kälbermast</b>	
Alle Haltungsverfahren	30

GE = Geruchseinheit; GV = Großvieheinheit

VDI (2017): VDI 3894 Blatt 1 Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen – Haltungsverfahren und Emissionen – Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. Beuth-Verlag, verändert

Verfahren zur Abluftreinigung siehe III, 21 „Abluftreinigung“.

## Substrate

Masse- und energiebezogener Substrateinsatz in deutschen Biogasanlagen (Vor-Ort-Verstromungsanlagen)<sup>1)</sup>

Substratart	Substrateinsatz in %	
	massebezogen (FM)	energiebezogen
<b>Wirtschaftsdünger</b>	<b>43</b>	<b>14</b>
Rindergülle	26	7
Schweinegülle	6	1
Rinderfestmist	3	3
Schweinefestmist	< 1	< 1
Geflügelmist	1	1
Hühner trockenkot	< 1	1
Gülle/Festmist nicht spezifiziert	6	2
<b>Nachwachsende Rohstoffe</b>	<b>52</b>	<b>79</b>
Maissilage	38	57
Grassilage	6	9
Getreide-GPS	4	6
Getreidekorn	1	6
Zwischenfrüchte	1	2
Landschaftspflegematerial	< 1	< 1
Zuckerrübe	1	1
Sonstige	< 1	< 1
<b>Kommunaler Bioabfall</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Reststoffe (Industrie, Gewerbe, Landwirtschaft)</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

Betreiberbefragung 2015, Werte gerundet.

Eigene Berechnung nach: DBFZ (2015): Stromerzeugung aus Biomasse (Vorhaben Ila Biomasse).

Zwischenbericht Mai 2015, Leipzig

Mengenanfall und Nährstoffgehalte für Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft (Gülle, Festmist, Jauche, Trockenkot) siehe IV, 2.6 „Kenngrößen, Eigenschaften und Anfall von Wirtschaftsdüngern“.

Energiepflanzen zur Biogaserzeugung siehe IV, 18 „Anbau von Energiepflanzen“.

### Richtwerte für die Gasausbeute

In der Praxis werden die Biogasausbeuten durch verfahrenstechnische Parameter sowie durch die Anlagentechnik erheblich beeinflusst. Die Einsatzstoffe unterliegen in der Regel Qualitätsschwankungen, welche sich auch auf die Stoffdaten und die Gaserträge auswirken. Die Biogas- und Methanerträge können aus diesen Gründen in der Praxis sowohl unter als auch über den unten angegebenen Werten liegen.

Bei den folgenden Richtwerten für Gasausbeuten handelt es sich um statistisch abgesicherte Angaben aus Laboruntersuchungen, die zusätzlich mit einer Experten-Gruppe abgestimmt wurden.

### Biogasertrag und Methangehalt für ausgewählte Substrate (Richtwerte)

Substrat	Eigenschaften (Substratzustand, Behandlung, Herkunft)	Richtwert			
		TM % FM	oTM % TM	Biogas- ertrag IN/kg oTM	Methan- gehalt %
<b>Wirtschaftsdünger<sup>1)</sup></b>					
Geflügelmist	abhängig vom Stroh-Kot-Verhältnis	40	75	500	55
Rindermist	wenig gelagert	25	85	450	55
Rindergülle	mit Futterresten	8,5	80	380	55
Schweinegülle		6	80	420	60
<b>Nachwachsende Rohstoffe</b>					
Maissilage		35	95	650	52
CCM		65	98	730	52
Sorghumsilage		28	90	610	52
Getreide-GPS	mittlerer Kornanteil	35	95	620	53
Grünroggensilage		25 <sup>2)</sup>	90	600	53
Sonnenblumensilage		25	90	520	57
Zuckerrübensilage <sup>3)</sup>	oTM säurekorrigiert	23	90	700	52
Futtermüllensilage <sup>3)</sup>	oTM säurekorrigiert	16	90	700	52
Getreidekorn	gequetscht/gemahlen	87	97	730	52
Körnermais	gequetscht/gemahlen	87	98	620	52
Stroh <sup>4)</sup>	kurzgehäckselt	86	90	400	52
Grassilage		35	90	600	53
Landschaftspflegegras		50	85	200–400 <sup>5)</sup>	50
Klee-Gras-Silage		30	90	580	55
Klee-Luzerne- Silage		30	90	530	55

<sup>1)</sup> Aufgrund der hohen Heterogenität von Wirtschaftsdüngern sind die hier genannten Zahlen lediglich als Anhaltswerte zu verstehen. Für eine belastbare Planungsgrundlage empfiehlt sich die Durchführung eines Gasertragstests zur Ermittlung der individuellen Gasausbeute des eingesetzten Materials.

<sup>2)</sup> Nach Anwelken.

<sup>3)</sup> Bei individuellen Gasertragstests Säure- und Alkoholgehalt beachten: oTM-Korrektur durchführen.

<sup>4)</sup> Nur als Teilsubstrat (i. d. R. mit Vorbehandlung) in geringen Mengen nutzbar, gehäckselt auf maximal 10 mm.

<sup>5)</sup> Eigenschaften sind stark abhängig vom Verholungsgrad (Ligningehalt).

KTBL (2015): Gasausbeute in landwirtschaftlichen Biogasanlagen. KTBL-Heft 107, Darmstadt, 3. überarbeitete Aufl., verändert

## Aufwand, Erträge und Leistungen nach der Umstellung

Arbeitskräftebesatz im Ökologischen Landbau im Vergleich zum konventionellen Landbau<sup>1), 2)</sup>

	Einheit	Betriebsform						Insgesamt	
		Ackerbau		Milchvieh		Gemischt		ÖL	vKL
		ÖL	vKL	ÖL	vKL	ÖL	vKL	ÖL	vKL
Betriebe	Anzahl	69	561	201	812	75	294	434	1.965
Landwirtschaftlich genutzte Fläche	ha	194	189	81	78	151	146	122	118
Viehbesatz	VE/100 ha	3,6	10,9	101,8	116,2	60,3	117,1	61,8	81,0
Arbeitskräfte	AK	3,0	2,3	2,1	1,9	2,9	2,2	2,3	2,0
darin nicht entlohnte AK	AK	1,1	1,2	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3
Arbeitskräfte	AK/100 ha	1,5	1,2	2,6	2,5	1,9	1,5	1,9	1,7
Personal-aufwand	€/ha	272	148	221	153	287	190	220	154

ÖL = Ökolandbau; vKL = konventionelle Vergleichsgruppe

<sup>1)</sup> Nicht hochgerechnete Durchschnittswerte ohne Gartenbau-, Dauerkultur- und Veredlungsbetriebe.

<sup>2)</sup> Jedem Ökobetrieb wurde eine konventionelle Vergleichsgruppe gegenübergestellt, die sich aus einem oder mehreren konventionellen Betrieben mit ähnlichen Standortbedingungen und Faktorausstattungen zusammensetzt.

Thünen-Institut für Betriebswirtschaft (2017): Auswertung auf der Grundlage der Testbetriebsdaten. WJ 2016/17

## Ertragspotenziale im Ökologischen Landbau in Relation zum konventionellen Landbau

Produktionsverfahren	Ertragspotenziale ökologischer Landbau GJ NEL/ha	Erträge im Vergleich zum konventionellen Landbau %
Grünland		
intensiv	30–45	60–70
extensiv	20–35	70–90
Klee-Gras, Ackergras	30–50	50–80
Silomais	70–100	60–90
	dt/ha	
Druschleguminosen	15–40	40–95
Getreide allgemein	20–60	50–75
Weizen	20–55	50–70

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Produktionsverfahren	Ertragspotenziale ökologischer Landbau GJ NEL/ha	Erträge im Vergleich zum konventionellen Landbau %
Feldgemüse		
Schwachzehrer		60–80
Starkzehrer		50–60
Speisekartoffeln	150–350	40–60
Zuckerrüben (Zuckerertrag)	250–550	50–70

Redelberger, H. (2013): Eigene Erhebungen auf Basis von Versuchsergebnissen und Richtwerten für die Planung aus verschiedenen Bundesländern und aus Beratungsfällen. Persönliche Mitteilung, Guxhagen  
 Redelberger, H. (2004): Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft: Betriebswirtschaftliche Instrumente. KTBL-Schrift 426, Darmstadt

### Tierleistungen im Ökologischen Landbau in Relation zur konventionellen Haltung

	Einheit	Leistung im ökologischen Landbau	Leistungen im Vergleich zu konventionellen Landbau in %
Milchleistung			
Kuhmilch gesamt	kg/(Kuh · a)	5.000–9.000	70–90
Kuhmilch aus Grobfutter	kg/(Kuh · a)	3.500–6.000	90–100
Zunahme			
Bullen- und Ochsenmast	g/d	700–1.100	80–90
Färsenmast	g/d	600–900	80–90
Absetzer in der Mutter- kuhhaltung	g/d	800–1.000	100
Schweinemast	g/d	650–850	70–90
Hähnchenmast	g/d	40–50	50–75
Abgesetzte Ferkel	St/(Sau · a)	15–21	70–80
Legeleistung	St/(Henne · a)	250–270	85–90

Redelberger, H. (2013): Eigene Erhebungen auf Basis von Versuchsergebnissen und Richtwerten für die Planung aus verschiedenen Bundesländern und aus Beratungsfällen. Persönliche Mitteilung, Guxhagen  
 Redelberger, H. (2004): Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft: Betriebswirtschaftliche Instrumente. KTBL-Schrift 426, Darmstadt

## ANHANG

## Raumgewichte

Material	t/m <sup>3</sup>
<b>Mähdruschfrüchte, lagerfähig</b>	
Ackerbohnen	0,75–0,85
Erbsen	0,78–0,82
Gerste	0,58–0,64
Grassamen	0,32–0,35
Hafer	0,40–0,50
Mais	0,70–0,80
Raps	0,70–0,75
Roggen	0,66–0,78
Rübsen	0,68–0,70
Weizen	0,71–0,82
Wicken	0,76–0,80
<b>Hackfrüchte, frisch</b>	
Kartoffeln	0,63–0,73
Rübenblätter mit Köpfen	0,35–0,37
Zuckerrüben, Futterrüben	0,63–0,70
<b>Saatgut</b>	
Druschfrüchte	siehe oben
Kartoffeln	siehe oben
Zuckerrüben, pilliert	0,70
<b>Grünfutter, frisch</b>	
Klee	0,32–0,35
Wiesengras	0,33–0,35
<b>Silage<sup>1)</sup></b>	
Futterroggen, Nass-Silage (20 % TM)	0,70–0,92
Kartoffeln <sup>2)</sup>	0,95–1,00
Klee, Klee gras	
Anweilsilage (30 % TM)	0,60–0,85
Nass-Silage (20 % TM)	0,7–0,9
Gras, Anweilsilage (30 % TM)	0,43–0,65
Gras, Anweilsilage (40 % TM), Einzelballensilage	0,50
<b>Mais</b>	
Corn-Cob-Mix	0,68–0,85
Ende der Teig reife (30 % TM)	0,60–0,70
Milch reife (20 % TM)	0,73–0,83
Teig reife (25 % TM)	0,67–0,77
Wickroggen, Leguminosengemisch, Anweilsilage (30 % TM)	0,63–0,78
Zuckerrübenblatt, unzerkleinert <sup>2)</sup>	0,95–1,05
Zuckerrüben-Pressschnitt <sup>2)</sup>	0,95–1,00

Fortsetzung nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Material	t/m <sup>3</sup>
<b>Silagegüter beim Erntetransport</b>	
Halmgut, angewelkt (35 % TM)	0,18–0,35
Ganzpflanzen, gehäckselt (40 % TM)	0,30–0,35
Silomais, gehäckselt (30 % TM)	0,34–0,37
<b>Stroh</b>	
Getreidestroh, gehäckselt <sup>3)</sup>	
40 mm	0,07–0,09
60 mm	0,04–0,06
120 mm	0,03–0,04
Getreidestroh, lang, lose	0,04–0,06
Hochdruckballen, gargebunden	0,08–0,12
Hülsenfruchtstroh, lang, lose	0,04–0,05
Quaderballen	0,12–0,14
Rundballen	0,10–0,12
Spreu	0,08–0,125
<b>Heu</b>	
Heubriketts (Pellets)	
65 mm ø	0,40
35 mm ø	0,60
25 mm ø	0,70
Hochdruckballen, regellos eingelagert	0,12
Klee- und Luzerneheu, lang, lose	0,09
Quaderballen	0,15–0,20
Rundballen	0,14–0,18
Wiesenheu	
lose im Heustock beim Einlagern, vor dem Setzen	0,07
lose im Heustock eingelagert, nach dem Setzen	0,09–0,12
<b>Misch-/Kraftfuttermittel</b>	
Kleie, grob	0,13–0,15
Kartoffelflocken	0,14–0,15
Kartoffelschnitzel	0,43–0,45
Milchleistungsfutter	0,55–0,65
Schweinemast-, Zuchtsauen-, Legehennenfutter	0,60–0,70
Trockenschnitzel	0,30–0,35
<b>Mineralische Düngemittel</b>	
Ammonsulfatsalpeter	0,80
Harnstoff	0,70–0,80
Kalkammonsalpeter	1,00
Kalksalpeter	1,00
Kalkstickstoff	1,40–1,60
Schwefelsaures Ammoniak	1,00
Superphosphat	0,90–1,10

Fortsetzung nächste Seite, Fußnoten am Ende der Tabelle

Material	t/m <sup>3</sup>
<b>Mineralische Düngemittel</b>	
Branntkalk	1,00–1,20
Kali	0,90–1,20
Kohlensaurer Kalk	1,20–1,40
Rhenianphosphat	1,20
Thomasphosphat	1,4–1,6
Thomaskali	1,0–1,35
<b>Organische Düngemittel</b>	
Torf	
gepresst	0,25–0,40
lose, feucht	0,62
lose, trocken	0,04–0,07
Stallmist	
frisch	0,70–0,80
verrottet	0,80–1,00
Kompost	0,90–1,10
Nutzholz (fm: Festmeter)	t/fm
Eiche, grün	1,00–1,10
Fichte, grün	0,70–0,75
<b>Brennstoffe (rm: Raummeter)</b>	
Brennholz <sup>4)</sup>	
Buchenscheite	0,50–0,70
Eichenscheite	0,55–0,75
Nadelholzscheite	0,41–0,63
Presskohle	1,10–1,25
Steinkohle	0,80–0,90
<b>Sonstiges</b>	
t/m <sup>3</sup>	
Erde, feucht	1,93–2,10
Kalk	
gebrannt	1,25
gelöscht	1,20
Kies	1,70–2,00
Mörtel	1,75
Sand	
trocken	1,20–1,65
feucht	1,70–2,00
Zement	
gesackt	1,95
lose	1,40
Ziegel	1,80

<sup>1)</sup> Untere Werte für Fahrsilos, obere Werte für Hochsilos.      <sup>2)</sup> Fahrsilo.

<sup>3)</sup> Unterer Wert für lose geschüttetes, oberer Wert für geblasenes Häcksel. Beide Werte können schwanken.

<sup>4)</sup> Der untere Wert gilt für lufttrockenes (30 % Feuchtigkeit), der obere für grünes Holz. Der Mittelwert gilt für waldtrockenes Holz.

KTBL (2016): Betriebsplanung Landwirtschaft 2016/17. KTBL-Datensammlung, Darmstadt, S. 752–754



## Maßeinheiten

Bezeichnung	SI-Einheiten Name [Zeichen]	Andere Einheiten Name [Zeichen]	Umrechnung
Länge	Meter [m]		1 km = 1.000 m
Fläche	Quadratmeter [m <sup>2</sup> ]	Ar [a]	1 a = 100 m <sup>2</sup> = 0,01 ha
		Hektar [ha]	1 ha = 10.000 m <sup>2</sup> = 100 a
		Quadratkilometer [km <sup>2</sup> ]	1 km <sup>2</sup> = 100 ha
Volumen	Kubikmeter [m <sup>3</sup> ]	Liter [l], Kubikdezimeter [dm <sup>3</sup> ]	1 l = 1 dm <sup>3</sup> = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup>
Masse	Gramm [g]	Kilogramm [kg]	1 kg = 1.000 g
		Tonne [t]	1 t = 1.000 kg
		Dezitonne [dt]	1 dt = 100 kg = 0,1 t
Druck	Pascal [Pa] 1 Pa = 1 N/m <sup>2</sup>	Newton pro Quadrat- millimeter [N/mm <sup>2</sup> ]	1 N/mm <sup>2</sup> = 10 <sup>6</sup> Pa
		Bar [bar]	1 bar = 10 <sup>5</sup> Pa = 100 kPa
Dichte	Kilogramm pro Kubikmeter [kg/m <sup>3</sup> ]	Gramm pro Kubikzentimeter [g/cm <sup>3</sup> ]	1 g/cm <sup>3</sup> = 10 <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>
Kraft	Newton [N]	Kilopond [kp]	1 kp = 9,81 N ≈ 10 N
Dreh- moment	Newtonmeter [Nm]	Kilopondmeter [kpm]	1 kpm = 9,81 Nm ≈ 10 Nm
Zeit	Sekunde [s]	Minute [min]	1 min = 60 s
		Stunde [h]	1 h = 60 min = 3.600 s
Drehzahl	Umdrehungen pro Sekunde [1/s]	Umdrehungen pro Minute [1/min]	1 1/min = 0,01667 1/s
Frequenz	Schwingungen pro Sekunde [1/s]	Hertz [Hz]	1 Hz = 1 1/s = 60 1/min
Leistung	Watt [W]	Pferdestärken [PS]	1 PS = 736 W = 0,736 kW 1 kW = 1,36 PS = 1.000 W
Geschwin- digkeit	Meter pro Sekunde [m/s]	Kilometer pro Stunde [km/h]	1 m/s = 3,6 km/h 1 km/h = 0,2778 m/s
Volumen- strom	Kubikmeter pro Sekunde [m <sup>3</sup> /s]	Liter pro Minute [l/min]	1 l/min = 16,7 · 10 <sup>-5</sup> m <sup>3</sup> /s
Massen- strom	Kilogramm pro Sekunde [kg/s]	Tonnen pro Stunde [t/h]	1 t/h = 0,2778 kg/s
Temperatur	Kelvin [K]	Grad Celsius [°C]	0 °C = 273,15 K
Wärme- menge	Joule [J]	Kilokalorie [kcal]	1 kcal = 4,1868 kJ
		Kilowattstunde [kWh]	1 kWh = 3,6 MJ
		Wattsekunde [Ws]	1 Ws = 1 J
Wärme- strom	Watt [W] 1 W = 1 J/s	Kilokalorien pro Sekunde [kcal/s]	1 kcal/s = 3,23 · 10 <sup>-4</sup> W
Wärme- leistung	Kilojoule pro Stunde [kJ/h]	Kilokalorien pro Stunde [kcal/h]	1 kcal/h = 4,184 kJ/h
Nieder- schlag		Millimeter Niederschlag [mm Regen]	1 mm Regen = 1 l/m <sup>2</sup> = 10 m <sup>3</sup> /ha

SI = Internationales Einheitensystem

KTBL (2016): Betriebsplanung Landwirtschaft 2016/17. KTBL-Datensammlung. Darmstadt, S. 755



**„Wer mit Landwirtschaft  
zu tun hat,  
muss eine Menge wissen...“**

**[www.ktbl.de](http://www.ktbl.de)**

Das KTBL unterstützt mit seinen Daten und Fachinformationen die Beratung, Aus- und Fortbildung, die landwirtschaftliche Praxis, Verwaltung, Sachverständige, vor- und nachgelagerte Wirtschaft sowie Forschung und Lehre. Auch Gärtner, Winzer und Energiewirte werden angesprochen.

Wir liefern verlässliche Planungsgrundlagen für Produktions- und Investitionsentscheidungen.

Das KTBL bietet mit modernen Informations- und Kommunikationstechnologien flexible Zugangsmöglichkeiten zu seinem Wissen. Darüber hinaus werden die Daten und Informationen in Datensammlungen, Faustzahlen, Schriften und Heften veröffentlicht.

Ergänzend zu dieser Medienübersicht finden Sie in unserem Shop und auf unserer Website eine Vielzahl von Veröffentlichungen und kostenfreien Informationen.

# Mehr Faustzahlen für die Landwirtschaft finden Sie hier



**Bestellservice:**

Tel.: +49 6151 7001-189 | E-Mail: [vertrieb@ktbl.de](mailto:vertrieb@ktbl.de)

**Wir bündeln Wissen aus allen  
landwirtschaftlich relevanten Bereichen.**

- Betriebsmanagement
- Pflanzenbau
- Tierhaltung und Bauen
- Umwelt und Energie

***Wissen, das Sie kaufen können***  
[www.ktbl.de](http://www.ktbl.de)



**Kuratorium für Technik und Bauwesen  
in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)**

Bartningstraße 49  
64289 Darmstadt

Tel.: +49 6151 7001-189

Fax: +49 6151 7001-123

E-Mail: [vertrieb@ktbl.de](mailto:vertrieb@ktbl.de)

[www.ktbl.de](http://www.ktbl.de)

