

Faustzahlen

für die Landwirtschaft

Faustzahlen

für die Landwirtschaft

Herausgeber

RUHR-STICKSTOFF AKTIENGESELLSCHAFT

Bochum

6. Auflage

SAI Heidelberg



~~45082374,5~~

Verlag und Auslieferung:

LANDWIRTSCHAFTSVERLAG GMBH., HILTRUP (WESTF.)

in Zusammenarbeit mit

BLV VERLAGSGESELLSCHAFT MÜNCHEN

Südasien-Institut
der Universität Heidelberg

Inventarisiert unter

~~AGR 70/3242~~

Ausgesondertes Exemplar

Ausgeschieden

Als Dublette ausgeschieden

12.01.76

AR

Datum

Handz

~~agr A 00003~~

Alle Rechte, auch die der fotomechanischen Vervielfältigung und des auszugsweisen Nachdrucks, durch Ruhr-Stickstoff Aktiengesellschaft, Bochum, vorbehalten.

Zusammenstellung und Redaktion:

Alfred König, Ruhr-Stickstoff Aktiengesellschaft, Bochum

Druck: Landwirtschaftsverlag GmbH, Hiltrup (Westf.) — 1970

~~inf 5107~~

Vorwort
zur 6. Auflage
der
Faustzahlen für die Landwirtschaft

Die „Faustzahlen für die Landwirtschaft“ haben sich zu einem beliebten und unentbehrlichen Vademekum für alle mit Agrarfragen befaßten Fachleute entwickelt. Beredtes Zeugnis dieser Entwicklung war die fünfte Auflage, die 1963 verlegt wurde und trotz Nachauflage innerhalb kurzer Zeit vergriffen war. Um die Bezugsmöglichkeiten für dieses Standard-Nachschlagewerk zu erweitern, hatten wir bereits die fünfte Auflage im Buchverlag erscheinen lassen. Der Erfolg gab uns recht. Aufgrund der guten Resonanz und lebhaften Nachfrage legen wir zum Jahreswechsel 1969/70 die sechste Auflage wieder über den Buchverlag vor.

Die sechs Jahre zwischen dem Erscheinen der 5. und 6. Auflage haben das Profil der Landwirtschaft des Bundesgebietes wie des gesamten EWG-Bereiches weiter verändert. Das Inkrafttreten der EWG-Marktordnungen und die immer deutlicher werdenden Überschußprobleme auf verschiedenen Märkten zwingen zu ständig neuem Überdenken der betriebsorganisatorischen Gegebenheiten und Maßnahmen in allen Agrarbereichen. Nur wer in der Lage ist, sich dieser Entwicklung durch Verwertung der ständig fortschreitenden Erkenntnisse und Verfahren in technischer und ökonomischer Hinsicht anzupassen, wird in dem sich verschärfenden Wettbewerb bestehen können. Nicht zuletzt unter diesen Aspekten soll es Aufgabe der Faustzahlen sein, als Entscheidungshilfe zur Klärung mancher Probleme und Sachfragen beizutragen.

Auch die Neuauflage wurde zugunsten der Neuaufnahme des Kapitels „Boden und Bodenbearbeitung“ gestrafft, um den „Faustzahlen für die Landwirtschaft“ weiter in bewährter Weise den Charakter eines Taschenbuches zu sichern. Über wichtige mit Gartenbau und Forst verbundene Probleme kann sich der interessierte Leser anhand der von uns ebenfalls herausgegebenen „Faustzahlen für den Gartenbau“ bzw. „Faustzahlen für die Düngung im Walde“ orientieren.

Auch für diese 6. Auflage konnten wir uns wieder der Mitwirkung namhafter Autoren aus Wissenschaft, Beratung, Behörden und Verbänden versichern. Es ist uns ein aufrichtiges Bedürfnis, auch an dieser Stelle allen Autoren und Mitarbeitern unseren Dank für ihre wertvolle Mitwirkung zum Ausdruck zu bringen.

Bochum, im November 1969

Der Herausgeber

Inhaltsübersicht

Seite

Allgemeines aus Ernährung und Landwirtschaft

Flächen, Einwohnerzahlen und Bevölkerungsdichte	11
Wirtschaftsbereiche, Arbeitsaufwand, Betriebsergebnisse	12
Preisindices für landw. Produkte und Betriebsmittel	13
Grüner Plan und Anpassungshilfen; Betriebsgrößenstruktur	14
Bodennutzung, Ertrag und Aufwand	15
Anbau landw. Zwischenfrüchte	16
Entwicklung der Brutto-Bodenproduktion u. der Inlanderzeugung	17
Viehbestand und Viehbesatz	18
Milcherzeugung und -verwertung	19
Erzeugung von Schlachtvieh und Eiern	20
Verkaufserlöse u. Entwicklung der Betriebsausgaben, Zinsleistung	21
Inlanderzeugung von Nahrungs- und Futtermitteln,	
Anteil der Ein- und Ausfuhr	22
Verbrauch von Nahrungs- und Genußmitteln, Kaloriengehalt	24
Landwirtschaft der EWG-Länder	26

Betriebsorganisation

Natürliche Grundlagen (Klimafaktoren)	33
Bodennutzungssysteme	35
Wirtschafts- und Organisationsgrundlagen	36
Begriffsbestimmungen für Reichsbodenschätzung und Einheits- bewertung, Begriffe und Maßstäbe der Betriebsorganisation	37
Das Kapital des landw. Betriebes	38
Zeitraum- und Zeitpunktliquidität	38
Buchführungspflicht	39
Berechnung des Betriebsergebnisses	40
Entschädigungsfragen	42
Anteile der Betriebsmittel am Einheitswert	46
Kapitalbedarf und Kosten für Körnertrocknung und Saatgetreide	46
Unterhaltung verschiedener Feldwegebefestigungen	47
Tierische Veredlung, GV- und VE-Schlüssel	48
Aufzuchtkosten einer Färsen	49
Wirtschaftlichkeit und Kostenstruktur der Milcherzeugung	50
Wirtschaftlichkeit der Kälbermast	51
Wirtschaftlichkeit der Jungrindermast	52
Produktionsstruktur und Wirtschaftlichkeit der Mutterkuhhaltung	53
Produktionsstruktur u. Wirtschaftlichkeit der Koppelschafhaltung	54
Wirtschaftlichkeit der Schweinemast, Futterkosten	55
Kosten der Ferkelerzeugung	57
Wirtschaftlichkeit der Eierzeugung, Futterkosten	58
Wirtschaftlichkeit der Geflügelmast, Futterkosten	60
Getreideeinheit-Schlüssel (GE)	61
Raumgewicht und Rauminhalt	62
Maße und Gewichte	63

Landtechnik und Arbeitswirtschaft

Kosten und Abschreibung der Landmaschinen	65
Technische Begriffe für Arbeit und Leistung	75

Arbeitszeitbedarf für die einzelnen Arbeitsgänge	79
Arbeitszeitbedarf in der Milchviehhaltung	96
Arbeitszeitbedarf in der Jungviehhaltung	102
Arbeitszeitbedarf in der Schweinemast	106

Viehhaltung

Viehhalter und durchschnittliche Zahl der gehaltenen Tiere.....	110
Verkaufserlöse aus der Viehhaltung in Mill. DM	110
Wirtschaftliche Bedeutung der Viehhaltung	111
Viehverladung und Gewichtsverluste des Schlachtviehs	111
Polizeilich anzeigepflichtige Seuchen und Gesetzliche Gewährsmängel	112
Mittlere Körpertemperaturen, Zeitpunkt der ersten Zulassung, Dauer der Fruchtbarkeit und Trächtigkeit, Säugezeiten	113
Rindviehhaltung — markt- und ernährungswirtschaftl. Bedeutung	114
Einreihung von Schlachtvieh in Handelsklassen	115
Handelsklassen und die hierfür erforderlichen Merkmale	117
Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e. V. (ADR)	119
Rinderrassen — Verteilung, Gewichte und Maße.....	119
Milchleistung und Milchleistungsprüfung in der Rindviehhaltung	120
Künstliche Besamung in der Rinderzucht, Besamungsstationen, Befruchtungsergebnisse	120
Milch- und Fettleistung von Herd- und Nichtherdbuchkühen ...	121
Pferdehaltung — Bestand an Zuchtpferden	122
Altersbestimmung der Pferde	123
Schweinehaltung — Durchschnittliche Zuchtleistungsergebnisse ..	123
Verteilung der Herdbuchtiere nach Rassen	124
Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungsergebnisse	124
Handelsklassen für Schweinehälften	125
Schafhaltung	126
Betriebsformen der Schafhaltung	127
Wollzuchtziel, mittlerer Wollertrag, Reinwollgehalt	127
Ausschlachtungsergebnisse; Milchleistung; Anteil der Rassen am Gesamtschafbestand; Geflügelhaltung	128
Entwicklung der Geflügelbestände	129
Legehennenbestände und Legeleistungen	129
Eiererzeugung der Bundesrepublik nach Ländern.....	130
Masthühnerhaltung und Masthühnerbestand	131
EWG-Handelsklassenverordnung für Eier	131
Verkaufserlöse der Geflügelhaltung; Federertrag; Brutzeit und Zahl der Bruteier	132

Tierernährung

Spezialkosten der tierischen Erzeugung; Kosten d. KStE	133
Bedarf an Spurenelementen und Mineralstoffen, Antibiotica	133
Tränkwasserbedarf der Nutztiere	135
Fütterung des Rindviehs — Milchviehfütterung	135
Nährstoffbedarf bei steigenden Leistungen, Beeinflussung des täglichen Verzehrs an TS	136
Hektar-Erträge verschiedener Grundfutter an StE	137

Ausnutzung der vollen Produktionskraft der Weiden.....	138
Häufig verwendete Grundfuttermationen	138
DLG-Milchviehmischfutter, bewährte Krafftuttergemische	139
Nährstoffergänzung der Grundfuttermationen	140
Winter- und Sommerfutterbedarf und Futterfläche	141
Aufzucht und Tränkplan der Kälber	142
Kälbermast	143
Jungbullenmast, Nährstoffnormen	143
Schweinefütterung — Genetische Grundlagen	145
Fütterung der Sauen	145
Normen für Mastschweine	147
Austauschpreise und Preiswürdigkeit von Futtermitteln	148
Fütterung der Pferde	150
Fütterung der Schafe	151
Fütterung des Geflügels	152
Vitaminbedarf, Futtermittelverbrauch und Zuwachs beim Geflügel ...	153
Handelsmischfutter nach Normtafel	154
Körpergewichtsentwicklung, Wasserbedarf und Futtermittelverbrauch bis zur Legereife	155

Boden und Bodenbearbeitung

Bodenaufbau — Bodenbestandteile, Skelettanteil, Körnungsart..	156
Reichsbodenschätzung, Humusgehalte, Bodengefüge, Aggregat- formen	159
Bodenphysikalische Kenngrößen	161
Richtwerte für das Porenvolumen und Funktionen	162
Einfluß von organ. Düngung auf die Krümelbeständigkeit.....	163
Bodenbearbeitung — Pflugkörperformen, Pflugwiderstand	164
Zugkraftbedarf für Ackerarbeiten	166

Organische Düngung

Wirtschaftseigene Dünger — Stallmist — Streustrohbedarf	169
Stalldunganfall bei verschiedener Stallhaltung und Einstreu ...	171
N : C-Verhältnis und mittlerer Gehalt der Wirtschaftsdünger ..	172
Ausnutzung der Stallmist-Nährstoffe, Wirkung auf den Ertrag ..	173
Schwemmistanfall und Speicherraumbedarf je GV	174
Organische Substanz und Nährstoffgehalt von Schwemmist	175
Geflügelkot — Zusammensetzung, organ. Substanz und Düngung zu Getreide	176
Jauche — Nährstoffgehalt, Grubenraum	177
Gülle	178
Strohdüngung	179
Gründüngung	182

Pflanzenernährung und mineralische Düngung

Übersicht über die Pflanzennährstoffe	187
Entzug der Feldfrüchte an Kern- und Mikronährstoffen	188
Verlauf der Nährstoffaufnahme bei verschiedenen Feldfrüchten..	190
Nährstoffbilanz einer Fruchtfolge	192
Bestimmung von Nährstoffvorrat und Düngebedürfnis	193

Richtzahlen für die Bemessung der Phosphat- und Kalidüngung nach Untersuchungsergebnissen und Ertragshöhe	196
pH-Werte und Kalkung	199
Empfehlensw. Reinnährstoffmengen für Feldfrüchte u. Grünland	202
Zusätzliche Stickstoff-Spätdüngung zu Getreide	204
Anwendung von CCC	208
Düngermengen in dz/ha, Ztr./Morgen, Ztr./Tagwerk bei einer bestimmten Reinnährstoffgabe.....	209
Einlagerung von Handelsdünger, Mischungstafel	210
Lose-Dünger-Kette, Lagereinrichtungen	212
Ausstreuen mineralischer Dünger	219
Flüssigdüngung	220
Kaufkraft landwirtschaftl. Erzeugnisse für Stickstoffdüngemittel	223
Entwicklung des Handelsdüngerverbrauches	224
Verzeichnis der mineralischen Düngemittel	225

Pflanzenbau

Fruchtfolge — Grundrisse	232
Nematodenbefall	234
Vorfruchtschema	236
Saatmenge, Saattiefe, Saatweite, Saatzeit	237
Tausendkorngewicht, Pflanzgutaufwand, Standraum	239
Verziehtermin und Rübenertrag; Abbau der Kartoffeln	241
Anforderungen an die Beschaffenheit von zertifiziertem Saatgut..	242
Spätsaatverträglichkeit, Keimtemperaturen und Dauer der Keimfähigkeit	243
Die wichtigsten Sorten im Bundesgebiet	244
Ernte-Zeitpunkt und -Erträge.....	247
Korn : Stroh- bzw. Wurzel : Laub-Verhältnis	249

Sonderkulturen

Hopfenbau

Anbauflächen und Ernten	250
Struktur der bayerischen Hopfenbaubetriebe	252
Erzeugungskosten	252
Anbau und Düngung	254
Beurteilung des Hopfens.....	255

Tabakbau

Sorten	256
Düngung und Pflege	257

Weinbau

Entzug der Reben an Makro- und Mikronährstoffen	259
Düngung — mineralisch und organisch der ertragsfähigen Reben	259
Vorratsdüngung bei Neuanlagen	262
Arbeits- und Materialaufwand bei Neuanlage von 1 ha Weinberg	263
Bodenbearbeitung im Ertragsweinbau	264
Rebenanerkennung	265
Weinbewertung nach Punkten	266

Feldfutterbau

Die wichtigsten Futterbauformen	267
Zwischenfrucht-Futterbau	268
Reinsaatmengen, Drillreihenabstand und Saattiefe	268
Eignung von Klee- und Grasarten für den Feldfutterbau	270
Saatliste für Gemische	271
Anbau-Hinweise für den Zwischenfrucht-Futterbau.....	275
Düngung im Feldfutterbau	277

Grünlandwirtschaft

Grünlandanteil, Standortbedingungen, Pflanzengesellschaften....	278
Wert- oder Futterwertzahlen der Grünlandpflanzen.....	279
Heuertrag in Abhängigkeit vom pH-Wert und Klimafaktoren	280
Wasserwirtschaftliche Grundlagen	282
Neuanlage von Dauergrünland	285
Saatmischungen für Weiden und Wiesen	287
Nutzungsformen und Bewirtschaftung des Grünlandes	288
Bewertungsschlüssel für die Ermittlung der Weideleistung	290
Schafweide	292
Schweineweide	292
Weideeinrichtung — Umzäunungs- und Materialkosten	293
Tränkwasserversorgung für die Weidetiere	295
Düngung und Pflege des Grünlandes	296

Futterkonservierung

Konservierungsverfahren, Verluste u. Futterwert, Kostenaufwand	300
Heuwerbung — Schnittzeit; Düngung — Futterwert	303
Wahlschema für Heubelüftung, Gebläsegröße, Anschlußwert	305
Investitionskosten	306
Künstliche Trocknung, Raumgewichte und Bewertung von Trockengut	307
Silieren von Grünfutter	308
Schnittzeit und Gärfutterqualität	309
Anwendung von Sicherungszusätzen	310
Planungsdaten — Silobau	311
Bewertung von Gärfutter.....	311
Silieren von Kartoffeln.....	312
Silieren von Feuchtmais und -Getreide	313

Getreidetrocknung

Lagerfähigkeit von Getreidekörnern	315
Belüftungstrocknung — Luftmengen, Luftanwärmung	315
Kenndaten der wichtigsten Trocknungsverfahren	316
Warmlufttrocknung	318
Zulässige Getreidetemperaturen	318
Planungswerte für Satz Trockner	319
Gewichtsminderung bei der Trocknung durch Wasserentzug	320
Getreidelagerung	321

Pflanzenschutz

Kulturpflanzen unter dem Einfluß ihrer unbelebten und belebten Umwelt	322
Bekämpfungsverfahren gegen Pflanzenkrankheiten u. Schädlinge	323
Die wichtigsten Pflanzenschutzmittelgruppen	324
Pflanzenschutzmittel, Giftabteilungen	325
Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln	327
Pflanzenschutzgeräte, Dosierung von Pflanzenschutzmitteln	328
Wichtige Pflanzenkrankheiten und Schädlinge (Acker u. Grünland)	329
Obstbau	340
Weinbau	341
Unkräuter und ihre Bekämpfung (Acker u. Grünland)	342
Samenproduktion der wichtigsten Samenunkräuter	344
Nährstoffzug durch Unkräuter	345
Unkrautbekämpfung für weitere ackerbauliche Kulturpflanzen....	346
Institutionen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes	348
Gesetze, Verordnungen	349

Beregnung

Erforderliche Leistungskapazität der Beregnungsanlage	350
Termine für die Beregnung von landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen	350
Einsatz der Beregnung nach Bodenfeuchte	351
Messung der Bodenfeuchte und Abschätzung des Bodenfeuchte-Verlaufs mit Hilfe der klimatischen Wasserbilanz	351
Beregnungsverfahren	354
Ackerschlepper als Antriebsmaschine für Beregnungspumpe.....	355
Frostschutzberegnung	356
Beregnungs-Systeme und Arbeitsverfahren	358

Bauwesen

Baukosten von Aussiedlungshöfen	361
Investitionsbedarf für Stallgebäude	362
Raumbedarf der Feldfrüchte	364
Flächen- und Raumbedarf der Rindviehhaltung	366
Nebenräume zum Milchviehstall	370
Flächen- und Raumbedarf der Schweinehaltung	371
Raumbedarf der Hühnerhaltung	376
Flächen- und Raumbedarf für Schlepper, Maschinen, Dünger	376
Stallklima	378
Wasserdampf- und Wärmeanfall	379
Bemessung der Wärmedämmung von Wand und Decke.....	380
Wärmeleitahlen von Bau- und Dämmstoffen	384
Mindestwärmedämmung raumumschließender Bauteile	387
Stalllüftung	388

Sachregister	391
---------------------------	-----

Allgemeines aus Ernährung und Landwirtschaft

neubearbeitet von Dr. H. Schulze, Stat. Bundesamt Wiesbaden

Fläche und Bevölkerung

Gebiet Jahr	Gesamt- fläche	Landw. Nutz- fläche	Wald- fläche ¹⁾	Einwohner ins- ges. je qkm		Landw. Nutzfl. je Einw.
	1 000 qkm	1 000 ha		Mill.		ha
Bundesgebiet						
Ø 1935/38	248	14 612 ²⁾	6 952 ²⁾	42,1	170	0,35
Ø 1957/61	248	14 255	7 062	55,2	222	0,26
1964	249	14 133	7 154	58,3	235	0,24
1966	249	14 029	7 184	59,6	240	0,24
1968	249	13 871	7 184	60,2	242	0,23
Mitteldeutschland ³⁾						
1950	108	6 528	2 938 ⁴⁾	18,4	170	0,35
1967	108	6 351	2 947	17,1	158	0,36

1) Einschl. Forsten und Holzungen

2) Ohne Berlin

3) Einschl. Berlin (Ost)

4) 1951

Stat. Jahrb. des BML

Fläche und Bevölkerungsdichte der Bundesländer 1968

Land	Gesamt- fläche	Landw. Nutzfl.	Einwohner		
			insges. ¹⁾	je qkm	je 100 ha LN
	qkm	1 000 ha	1 000		
Schleswig-Holstein	15 658	1 164	2 515	161	216
Hamburg	747	34	1 826	2 444	5 371
Niedersachsen	47 411	2 909	7 012	148	241
Bremen	404	19	754	1 866	3 968
Nordrhein-Westf.	34 038	1 976	16 880	496	854
Hessen	21 110	981	5 293	251	540
Rheinland-Pfalz	19 837	961	3 633	183	378
Baden-Württemberg	35 750	1 861	8 636	242	464
Bayern	70 550	3 818	10 334	146	271
Saarland	2 568	133	1 131	440	850
Berlin (West)	480	14	2 150	4 477	15 357
Bundesgebiet	248 553	13 871	60 165	242	434

1) Stichtag 30. 6. 1968

Stat. Jahrb. f. d. BRD

Erwerbstätige nach Wirtschaftsbereichen (in 1 000)

Jahr ¹⁾	Land- u. Forst- wirtsch., Tierhalt., Fischerei	Produzie- rendes Gewerbe	Handel und Verkehr	Sonstige Wirt- schafts- bereiche (Dienst- leistung.)	Alle Wirt- schafts- bereiche zus.
1950	5 020	8 689	2 918	3 749	20 376
1957/61 ϕ	3 794	12 310	4 394	5 402	25 900
1965	2 966	13 218	4 778	6 191	27 153
1967	2 742	12 382	4 735	6 433	26 292
1968	2 630	12 479	4 703	6 530	26 342
davon 1968:					
Selbständige	873	685	733	655	2 946
Mithelfende Familienangehörige	1 453	171	242	200	2 066
Abhängig Beschäftigte ²⁾	304	11 623	3 728	5 675	21 330

1) Jahresdurchschnitte. 2) Beamte, Angestellte, Arbeiter, Lehrlinge

Stat. Jahrb. des BML

Arbeitskräfte und Arbeitsaufwand in landwirtschaftlichen Betrieben ab 0,5 ha LN und ihren Haushalten (in 1 000)¹⁾

Jahr	Familienarbeits- kräfte		Lohnarbeits- kräfte		Arbeitsaufwand in Vollarbeits- kräften (AK) ²⁾	
	ständig	nicht- ständig	ständig	nicht- ständig	ins- gesamt	je 100 ha LN
1950/51	4 380	1 180	766	450	3 885	29,0
1955/56	3 580	1 450	552	520	3 172	23,9
1960/61	3 006	1 263	327	286	2 400	18,3
1962/63	2 806	1 275	277	245	2 238	17,1
1964/65 ³⁾	2 359	960	232	189	1 911	15,1
1966/67 ³⁾	2 216	1 007	201	145	1 798	14,2
1967/68 ³⁾	2 137	1 019	183	121	1 727	13,7

1) Ohne Berlin, Hamburg und Bremen; Saarland ab 1960/61

2) Umrechnung unter Berücksichtigung der Arbeitsleistung der nichtständigen Arbeitskräfte, der unter 16 und über 65 Jahre alten Personen und für den Privathaushalt des Betriebsleiters

3) Ohne Arbeitskräfte in Betrieben von 0,5 bis unter 2 ha LN mit Verkaufserlösen unter 1 000,— DM

Stat. Jahrb. des BML

Betriebsergebnisse der Landwirtschaft¹⁾

	Ø 1957/61	1962/63	1964/65	1966/67	1967/68
	DM je ha LN				
Betriebsertrag	1 878	2 226	2 594	2 762	2 840
Betriebseinkommen	803	899	1 019	937	1 013
Reinertrag	115	153	243	133	209
	DM je AK				
Betriebsertrag	11 850	16 368	23 161	28 069	30 021
Betriebseinkommen	5 050	6 610	9 098	9 522	10 708
Arbeitseinkommen	3 877	5 096	7 000	6 931	7 960

1) Ohne Sonderkulturbetriebe; ab 1964/65 geändertes Berechnungsverfahren
Stat. Jahrb. des BML

Beiträge der Wirtschaftsbereiche zum Bruttoinlandsprodukt (in jeweiligen Preisen)

Wirtschaftsbereich	1950		1960 ²⁾		1965		1968	
	Mrd. DM	%	Mrd. DM	%	Mrd. DM	%	Mrd. DM	%
Land- u. Forstw. ¹⁾	10,2	10,4	17,7	6,0	20,1	4,4	20,7	3,9
Warenproduz. Gew.	48,5	49,5	158,1	53,3	238,9	52,6	270,6	50,9
Handel u. Verkehr	19,4	19,9	58,5	19,7	88,4	19,5	101,6	19,1
Dienstleistungsber.	19,7	20,2	62,3	21,0	106,4	23,5	138,6	26,1
alle Wirtschaftsbereiche	97,8	100	296,6	100	453,8	100	529,0 ³⁾	100

1) Einschl. Tierhaltung und Fischerei

2) Ab 1960 einschl. Saarland und Berlin (West)

3) Differenz zwischen Vorsteuerabzug auf Investitionen und der Investitionssteuer in Höhe von 2,5 Mrd. DM abgesetzt

Stat. Jahrb. d. BML — Stat. Jahrb. f. d. BRD

Preisindices für landw. Produkte und Betriebsmittel

Produkte Betriebsmittel	1950/51	1955/56	1960/61	1965/66	1967/68 ¹⁾
I. Produktgruppen (1961/62 bis 1962/63 = 100)					
Pflanzl. Produkte	62,8	90,2	82,9	108,5	85,5
Tierische Produkte	81,1	91,9	99,5	115,9	104,5
Produkte insgesamt	74,9	91,9	95,3	114,1	99,8
II. Betriebsmittelgruppen (1962/63 = 100)					
Waren und Dienstleistung für die laufende Produktion					
Waren und Dienstleistung für die laufende Produktion	74,7	86,3	94,8	107,4	105,6
Neubauten u. Maschinen	64,0	79,6	91,9	108,8	107,2
Betriebsmittel insgesamt	72,5	84,7	94,1	107,7	105,9
III. Löhne (1962 = 100)					
Landw. Gesamtlöhne	40,9	58,1	83,4	138,3	149,8

1) Ab Januar 1968 ohne Mehrwertsteuer
Stat. Jahrb. des BML.

Finanzielle Aufwendungen des Bundes für die Grünen Pläne und Anpassungshilfen (in Mill. DM)

Maßnahme	1966	1967	1968	1969
Verbesserung der Agrarstruktur	1 300,5	1 154,2	1 406,2	1 161,7
Verbesserung der sozialen Lage der Landwirtschaft	765,0	745,0	745,0	875,0
Verbesserung der Betriebsstruktur (Investitionsbeihilf.)	77,6	60,0	109,9	135,9
Verbesserung der Marktstruktur	144,5	205,5	208,3	278,3
Verbesserung der Einkommenslage andere Förderungsmaßnahmen	831,2	335,0	1 180,9	784,0
			246,1	205,5
insgesamt	3 118,8	2 499,7	3 896,4	3 440,4

Grüne Berichte, Stat. Jahrb. f. d. BRD

Betriebsgrößenstruktur der landw. Betriebe

Jahr	Betriebsgrößenklassen von . . . bis unter . . . ha LN							insgesamt
	0,5—2	2—5	5—10	10—20	20—50	50—100	100 u. mehr	
1. Zahl der Betriebe in 1000								
1949	598,0	553,5	403,8	256,3	112,4	12,6	3,0	1 939,6
1960	462,8	387,1	343,0	286,5	122,0	13,7	2,6	1 617,7
1966	386,4	309,9	281,4	290,9	138,0	14,5	2,8	1 423,9
1967	382,2	300,5	271,8	288,6	141,0	14,6	2,8	1 401,5
1968	374,5	291,1	263,9	286,0	143,9	14,7	2,8	1 376,8
Veränderung in %								
1968 zu 1949	— 37,4	— 47,4	— 34,7	+ 11,6	+ 28,0	+ 16,7	— 6,6	— 29,0
1968 zu 1960	— 19,1	— 24,8	— 23,1	+ 0,2	+ 17,9	+ 7,7	+ 5,1	— 14,9
1968 zu 1966	— 3,1	— 6,1	— 6,2	— 1,7	+ 4,3	+ 1,7	+ 0,4	— 3,3
1968 zu 1967	— 2,0	— 3,1	— 2,9	— 0,9	+ 2,0	+ 0,9	— 0,4	— 1,8
2. Fläche der Betriebe in 1000 ha LN								
1949	650,7	1 832,8	2 858,9	3 540,8	3 242,8	817,2	544,1	13 487,3
1960	497,5	1 290,2	2 483,2	3 990,5	3 504,5	884,5	450,1	13 100,5
1966	411,8	1 031,7	2 048,5	4 122,0	3 922,9	935,2	470,1	12 942,2
1967	406,9	1 000,5	1 976,7	4 101,2	4 009,2	944,7	471,7	12 910,9
1968	397,7	968,7	1 919,9	4 073,1	4 087,2	952,7	465,2	12 864,4
Veränderung in %								
1968 zu 1949	— 38,9	— 47,1	— 32,8	+ 15,0	+ 26,0	+ 16,6	— 14,5	— 4,6
1968 zu 1960	— 20,0	— 24,9	— 22,7	+ 2,1	+ 16,6	+ 7,7	+ 3,3	— 1,8
1968 zu 1966	— 3,4	— 6,1	— 6,3	— 1,2	+ 4,2	+ 1,9	— 1,0	— 0,6
1968 zu 1967	— 2,3	— 3,2	— 2,9	— 0,7	+ 1,9	+ 0,8	— 1,4	— 0,4

Grüne Berichte, Stat. Jahrb. des BML

Landw. Betriebe mit Eigen- und Pachtland 1966/67¹⁾ in 1 000

Betriebsgrößen- klasse von . . . bis unter . . . ha ldw. gen. Fläche	Betriebe mit landw. genutzter Fläche				
	mit Eigenland	mit ausschl. Eigenland	mit Pachtland	mit ausschl. Pachtland	mit sonstigem Land ²⁾
1— 5	880,0	508,0	246,0	42,4	7,7
5—10	1 521,4	629,5	446,8	55,7	6,4
10—20	3 197,3	1 368,4	931,1	143,7	5,7
20—50	3 164,6	1 851,9	816,9	297,0	2,4
50 und mehr	1 045,7	665,1	359,2	195,8	0,5
Insgesamt	9 809,0	5 022,9	2 799,9	734,6	22,7

1) Betriebe mit 1 ha und mehr landw. genutzte Fläche (LF)

2) Dienstland, aufgeteilte Almende, Heuerlingsland, zur Bewirtschaftung unentgeltlich erhaltenes Land u. dgl.

Stat. Jahrb. f. d. BRD — Ergebnisse der EWG-Strukturerhebung

Bodennutzung¹⁾

Nutzungsart	1951	1960	1968	1951	1960	1968
	1 000 ha			%		
I. Nutzflächenverhältnis						
Ackerland	7 975	7 979	7 578	56,5	56,0	55,6
Grünland	5 583	5 705	5 678	39,5	40,0	40,3
davon:						
Wiesen einschl.						
Streuwiesen	3 625	3 652	3 724	25,6	25,6	25,5
Weiden	1 958	2 053	1 954	13,9	14,4	14,8
Gartenland	418	405	418	2,9	2,8	2,9
Obstanlagen	69	74	99	0,5	0,5	0,5
Rebland	66	78	84	0,5	0,6	0,6
Baumschulen und Korbweidenanlagen	11	13	14	0,1	0,1	0,1
Landw. Nutzfläche	14 122	14 254	13 871	100	100	100
II. Ackerflächenverhältnis						
Hackfrüchte	2 006	1 859	1 345	25,2	23,3	17,8
Getreide	4 368	4 899	5 086	54,8	61,4	67,1
Futterpflanzen	1 291	954	840	16,2	12,0	11,1
Hülsenfrüchte	74	29	40	0,9	0,4	0,5
Gemüse- und Gartengewächse	76	100	85	0,9	1,2	1,1
Handelsgewächse	107	61	95	1,3	0,7	1,3
Brache	53	77	87	0,7	1,0	1,1
Ackerland	7 975	7 979	7 578	100	100	100

1) Bundesgebiet ohne Berlin
Stat. Jahrb. des BML

Ertrag und Aufwand nach Bodennutzungssystemen

Bodennutzungssystem	1955/56	1960/61	1965/66	1966/67	1967/68
Betriebssertrag DM/ha LN					
Hackfruchtbaubetriebe	1 741	2 263	3 060	3 138	3 222
Getreidebaubetriebe	1 345	1 774	2 547	2 600	2 692
Futterbaubetriebe	1 297	1 644	2 363	2 432	2 472
Betriebsaufwand DM/ha LN					
Hackfruchtbaubetriebe	1 605	2 034	2 799	2 898	2 810
Getreidebaubetriebe	1 295	1 650	2 447	2 524	2 533
Futterbaubetriebe	1 261	1 586	2 279	2 370	2 376
Reinertrag DM/ha LN					
Hackfruchtbaubetriebe	+ 136	+ 229	+ 261	+ 240	+ 332
Getreidebaubetriebe	+ 50	+ 124	+ 100	+ 76	+ 159
Futterbaubetriebe	+ 36	+ 58	+ 84	+ 62	+ 96

Landw. Buchführungsergebnisse

Anbauflächen und Ernteerträge

Fruchtart	Anbauflächen (1 000 ha)			Ernteerträge (dz/ha)		
	Ø		1968	Ø		1968
	1957/61	1961/66		1957/61	1961/66	
Brotgetreide	2 789	2 565	2 472	28,6	30,1	38,6
Futter- und Industriegotreide	2 139	2 368	2 615	27,3	29,7	36,4
Hülsenfrüchte	35	39	40	20,6	25,3	28,9
Kartoffeln	1 056	872	659	223,9	248,5	291,1
Zuckerrüben	277	295	290	366,2	381,5	470,0
Raps und Rübsen	32	47	63	20,6	21,4	26,8
Klee	503	430	323	69,2	69,5	78,5
Luzerne	160	141	115	74,5	75,2	83,3
Rebland ¹⁾	62	68	69	72,2 ²⁾	74,9 ²⁾	80,3

¹⁾ im Ertrag

²⁾ Weinmost (hl/ha)

Stat. Jahrb. des BML

Anbau landw. Zwischenfrüchte (in 1 000 ha)

Zwischenfrucht	Ø 1957/61	1965/66	1966/67	1967/68	1968/69
Zwischenfruchtbau insgesamt	762,4	729,3	850,7	965,3	810,6
Winterzwischenfrüchte	39,7	38,5	46,1	52,6	34,7
Sommerzwischenfrüchte insges.	722,7	690,8	804,6	912,7	775,9
Sommerzwischenfrüchte zur Futtergewinnung	547,7	512,0	561,4	601,4	481,3
Sommerzwischenfrüchte zum Unterpflügen	175,0	178,9	243,2	311,3	294,6

Stat. Jahrb. des BML

Entwicklung der Brutto-Bodenproduktion (in 1 000 t Naturalwert)

Produkt	1950/51 ϕ	1957/61	1965/66	1966/67	1967/68
Brotgetreide	5 792	7 954	7 305	7 359	9 136
Futter- und Industriegetreide	4 414	5 828	6 582	7 466	8 890
Hülsenfrüchte	147	72	97	108	122
Kartoffeln	27 959	23 542	18 095	18 839	21 294
Zuckerrüben	7 579	11 083	10 696	12 705	13 823
Olfrüchte	84	66	107	99	125
Klee und Luzerne	5 167	4 651	3 830	4 045	3 803
Wiesen und Weiden	27 188	34 412	37 696	39 357	40 632
Gemüse	2 673	2 312	2 227	2 764	2 854
Obst	2 034	2 610	2 357	2 942	3 447
Wein	324	447	504	481	607

Stat. Jahrb. des BML

Brutto-Bodenproduktion und tierische Leistungen (in 1 000 t GE)¹⁾

Produkt Leistung	1950/51	1960/61	1965/66	1967/68
I. Brutto-Bodenproduktion				
für Nahrung oder Futter	19 480	25 218	21 443	27 237
Sonderkulturen	2 197	3 800	2 499	3 344
Futterfrüchte	20 293	23 886	23 134	25 564
zusammen	41 970	52 904	47 076	56 145
II. Tierische Leistungen				
Rindvieh	17 859	25 163	26 996	28 650
Schweine	7 620	12 138	13 662	15 393
Schafe	471	338	264	249
Ziegen	542	186	66	58
Geflügel	1 745	3 046	4 702	5 540
Pferde	4 082	1 846	936	736
Viehhaltung insgesamt	33 343	43 750	47 533	51 558

1) GE = Getreideeinheit
Stat. Jahrb. des BML

Futteraufkommen aus der Inlandserzeugung

	1950/51	1955/56	1960/61	1965/66	1967/68
	in 1000 t Getreideeinheiten				
von Marktfrüchten	8 640	9 504	11 701	17 790	13 392
aus Verarbeitung	1 350	1 653	1 545	1 571	1 814
von Futterfrüchten	19 238	21 517	22 244	21 785	24 005
von tier. Futtermitteln	2 644	3 254	3 818	4 102	3 852
zusammen	31 872	35 928	39 308	38 248	43 063

Fortsetzung nächste Seite!

Fortsetzung der Vorseite: **Futtermittel aus der Inlandserzeugung**

	1950/51	1955/56	1960/61	1965/66	1967/68
				in %	
von Marktfrüchten	27,1	26,4	29,8	28,2	31,1
aus Verarbeitung	4,2	4,6	3,9	4,1	4,2
von Futterfrüchten	60,4	59,9	56,6	57,0	55,8
von tier. Futtermitteln	8,3	9,1	9,7	10,7	8,9
zusammen	100	100	100	100	100

Stat. Jahrb. des BML

Verfütterte Mengen je Tier in kg Getreideeinheiten 1967/68

Tierart	Ge- treide	Kraft- futter	Kar- toffeln	sonst. Hack- früchte	Grün- futter u. Heu	Stroh	Milch	insge- samt
Pferde	332	39	—	74	1 985	275	—	2 705
Rindvieh	165	252	7	187	1 233	72	176	2 092
Schafe	12	—	—	31	231	43	—	317
Ziegen	—	—	—	11	527	—	45	583
Schweine	387	174	128	72	—	—	59	820
Geflügel	40	18	1	2	—	—	—	61
Futtermittel je aufgezogenes Schwein	269	121	89	49	—	—	41	569

Stat. Jahrb. des BML

Viehbestand¹⁾ und Viehbesatz (in 1 000 Stück)

Tierart	1950	1960	1965	1968
Pferde	1 570	710	360	264
Rindvieh	11 149	12 867	13 680	14 061
davon: Milchkühe	5 734	5 797	5 854	5 878
Schweine	11 890	15 776	17 723	18 782
Schafe	1 643	1 035	797	830
Ziegen	1 347	352	122	75
Geflügel	51 801	63 982	85 245	91 866
davon: Hühner	48 064	60 034	82 295	89 105
Bienenvölker	1 576	1 416	1 220	1 092

Stück je 100 ha LN

	(1951)			
Pferde	10,3	5,0	2,6	1,9
Rindvieh	80,5	90,2	97,2	101,4
davon: Milchkühe	41,1	40,7	41,6	42,4
Schweine	96,3	110,7	126,0	135,0
Schafe	11,8	7,3	5,7	6,0
Ziegen	9,2	2,5	0,9	0,5
Geflügel	384,3	450	606	662
davon: Hühner	358,8	422	585	642

 1) Dezember-Zählung
 Stat. Jahrb. des BML

Großvieheinheiten (GV), Futterflächen und Viehbesatz

	1950/51	1960/61	1965/66	1967/68
Gesamter Viehbestand in 1000 GV	12 060	11 978	12 160	12 437
GV je 100 ha LN	86	84	86	89
Gesamtfutterfläche in Mill. ha	8,14	7,98	7,91	7,96
Futterfläche in ha je GV Rauhfutterfresser ¹⁾)	0,76	0,78	0,77	0,77

1) Pferde, Rindvieh, Schafe, Ziegen
Stat. Jahrb. des BML

Erzeugung und Verwendung von Kuhmilch

Gliederung	Einheit	1950/51	ϕ 1957/61	1965/66	1967/68
ϕ Bestand an Milchkühen	1 000 ST.	5 706	5 637	5 835	5 862
ϕ Milchertrag je Kuh	kg	2 560	3 279	3 643	3 760
Milcherzeugung insgesamt	1 000 t	14 610	18 923	21 253	22 038
Fettgehalt der Milch	%	3,48	3,72	3,75	3,77
Milchfettleistung je Kuh	kg	89	122	136	142
Milchfetterzeugung insgesamt	1 000 t	508	704	795	830
Milchablieferung an Molkereien	1 000 t	10 105	13 998	17 021	18 144
Anteil an der Erzeugung	%	69,2	74,0	80,1	82,3
Milchverwendung beim Erzeuger	1 000 t	4 505	4 925	4 232	3 894
davon					
Verfütterung	1 000 t	1 500	1 869	1 789	1 625
Haushaltsverbrauch	1 000 t	1 750	1 551	1 266	1 139
Verarbeitung zu Butter, Käse, Quark	1 000 t	1 569	763	472	429
sonstige Verwendung ¹⁾)	1 000 t	1 686	742	705	701

1) Deputat, Verkauf als Frischmilch
Stat. Jahrb. des BML

Verwertung von Vollmilch in Molkereien (in 1 000 t)

Verwendung	1950/51	ϕ 1957/61	1965/66	1967/68
als Frischmilch	2 670	3 367	3 740	3 921
davon				
Trink- und Sterilmilch	2 296	2 466	2 433	2 488
Sahne und Sterilsahne	374	849	1 221	1 329
Sauermilch und Milchmischgetränke	.	52	86	104

Fortsetzung nächste Seite!

Fortsetzung der Vorseite: **Erzeugung und Verwendung von Kuhmilch**

	1950/51	Ø 1957/61	1965/66	1967/68
als Werkmilch	7 435	10 669	13 329	14 281
davon Butter	6 315	8 602	10 774	11 460
Hart-, Schnitt- und Weichkäse	713	901	1 070	1 167
Speisequark und sonst. Frischkäse	51	158	221	247
Milchdauerwaren	299	937	1 250	1 267
sonstige Verwendung	57	71	14	140
Verwertete Milch insgesamt ¹⁾	10 105	14 036	17 069	18 202
Frischmilch/ Werkmilchverhältnis	26/74	24/76	22/78	22/78

¹⁾ Einschl. aus Einfuhren
Stat. Jahrb. des BML

Erzeugung von Schlachtvieh¹⁾

	1950/51	Ø 1957/61	1965/66	1967/68
		1 000 Stück		
Rinder	1 950	3 177	3 355	3 956
Kälber	2 600	2 016	1 647	1 447
Schweine	10 700	20 310	24 671	26 844
Schafe	956	607	443	429
		1 000 t Lebendgewicht		
Rinder	495 ²⁾	1 567	1 685	2 007
Kälber	94 ²⁾	163	177	157
Schweine	1 078 ²⁾	2 301	2 756	3 028
Schafe	23 ²⁾	31	22	21
Geflügel	.	120	196	261

¹⁾ Schlachtungen von Tieren inländischer Herkunft

²⁾ Gesamtschlachtgewicht
Stat. Jahrb. des BML

Erzeugung von Eiern

	1950/51	Ø 1957/61	1965/66	1967/68
Jahresdurchschnittsbestand an Legehennen in Mill. Stück	41,6	51,6	62,5	67,5
Eieranfall je Henne des Jahres- durchschnittsbestandes in Stück	120	145	198	206
Gesamterzeugung brutto in Mill. Stück	4 990	7 500	12 365	13 936
in 1 000 t	271	428	705	795

Stat. Jahrb. des BML

Verkaufserlöse nach Erzeugnissen (in Mill. DM)

Erzeugnis	1950/51	Ø 1957/61	1965/66	1967/68	
				DM	%
Getreide	921	2 011	1 996	2 200	8,1
Kartoffeln	628	910	1 063	718	2,6
Z-Rüben	356	774	785	1 024	3,8
Gemüse	187	337	451	489	1,8
Obst	270	500	725	839	3,1
Weinmost	212	341	476	537	2,1
Pflanzl. Erzeugn. zusam ¹⁾	2 869	5 136	5 757	6 139	22,5
Rinder	1 082	2 945	3 962	4 515	16,6
Kälber	319	473	612	572	2,1
Schweine	1 897	4 171	6 242	5 704	20,9
Geflügel	60	182	370	449	1,6
Milch	2 670	5 317	7 369	7 747	28,4
Eier	408	857	1 808	1 870	6,9
Tierische Erzeugn. zus. ¹⁾	6 545	14 047	20 502	21 127	77,5
Landw. Erzeugn. insgesamt	9 414	19 183	26 259	27 266	100

1) Einschl. nicht aufgeführter Erzeugnisse

Stat. Jahrb. des BML

Entwicklung der Betriebsausgaben (in Mill. DM)

Ausgabenart	1950/51	Ø 1957/61	1965/66	1967/68	
				DM	%
Brutto-Barlöhne	1 245	1 571	1 684	1 702	8,4
Arbeitgeberanteil zur Sozialversicherung	139	202	211	220	1,1
Unfallversicherung	91	213	193	215	1,1
Handelsdünger ¹⁾	670	1 286	1 954	1 992	9,9
Zukauffuttermittel	874	3 074	5 890	5 492	27,3
Saatgut/Nutzvieh	40	105	140	125	0,6
Unterhaltung der Gebäude	315	472	660	740	3,7
Unterhaltung der Maschinen	1 238	1 634	2 200	2 260	11,2
Pflanzenschutzmittel	60	149	173	214	1,1
Treib- u. Brennstoff, Strom	285	765	1 044	1 466	7,3
Betriebssteuern und Lasten	499	500	619	639	3,2
Familienausgleichskasse	—	41	—	—	—
Schuldzinsen	185	660	1 120	1 413	7,0
Allg. Wirtschaftsausgaben	564	777	980	1 100	5,5
Laufende Betriebsausgaben	6 205	11 449	16 868	17 578	87,4
Ersatzbeschaffung für Wirtschaftsgebäude	165 ²⁾	485	600	660	3,3
Maschinen	725 ³⁾	1 182	1 846	1 870	9,3
Betriebsausgaben insgesamt	7 095	13 116	19 314	20 108	100

1) Ohne Förderungsmittel d. Bundesreg. 2) Ausgaben f. Neubauten 3) Ausgaben f. Maschinen
Stat. Jahrb. des BML

Aufwendungen der Landwirtschaft für Löhne, Landmaschinen, Handelsdünger (in Mill. DM)

Aufwandart	1950/51	1960/61	1965/66	1967/68
Löhne ¹⁾	1 937	1 859	2 055	2 058
Landmaschinen	725	2 650	2 974	2 126
Handelsdünger	670	1 350 ²⁾	1 954	1 992
davon				
Stickstoff	335	652	972	1 028
Phosphat	159	390	563	561
Kali	152	282	385	365
Düngekalk	24	26	34	38

1) Brutto-Barlöhne, Sozialversicherung u. Geldwert des Naturallohnes

2) Unter Berücksichtigung der Zuschüsse des Bundes zur Handelsdüngerverbilligung
Stat. Jahrb. des BML

Fremdkapital¹⁾ und Zinsleistung in der Landwirtschaft

	1955		1960		1965		1968	
	Mill. DM	%	Mill. DM	%	Mill. DM	%	Mill. DM	%
Fremdkapital	7 215	100	11 981	100	19 082	100	25 900	100
davon								
kurzfristige Kredite	2 723	38	4 418	37	5 827	31	6 750	26
mittelfristige Kredite	1 350	19	2 812	23	4 282	22	4 560	18
langfristige Kredite	2 188	30	3 596	30	7 464	39	11 950	46
Renten und Altenteile	954	13	1 155	10	1 509	8	2 640	10
Zinsleistung ²⁾	414		663		940		1 430	
Zinsleistung in % der Verkaufserlöse	3,0		3,4		3,7		5,2	

1) Stand 1. Juli

2) Wirtschaftsjahr 1954/55, 1959/60, 1964/65, 1967/68
Stat. Jahrb. f. d. BRD; Stat. Jahrb. des BML

Verbrauch von Nahrungs- und Futtermitteln und Anteil der Inlandserzeugung

Erzeugnis	1956/57		1966/67		1967/68	
	Inlands- verbrauch ¹⁾	davon aus In- lands- erzeug. %	Inlands- verbrauch ¹⁾	davon aus In- lands- erzeug. %	Inlands- verbrauch ¹⁾	davon aus In- lands- erzeug. %
	1 000 t		1 000 t		1 000 t	
Weizen	5 327	53	5 496	71	5 992	70
Roggen	3 315	99	2 929	94	3 059	94
Futter u. Industriegetr.	7 784	66	10 864	63	12 483	64
Getreide insgesamt	16 426	68	19 289	70	21 534	70

Erzeugnis	1956/57		1966/67		1968/69	
	Inlands- verbrauch ¹⁾	davon aus In- lands- erzeug.	Inlands- verbrauch ¹⁾	davon aus In- lands- erzeug.	Inlands- verbrauch ¹⁾	davon aus In- lands- erzeug.
	1 000 t	%	1 000 t	%	1 000 t	%
Speisehülsenfrüchte	91	9	198	36	192	44
Kartoffeln	20 978	99	15 956	97	17 967	97
Zucker, weiß	1 513	68	2 092	79	2 221	83
Gemüse	2 595	77	3 999	62	4 116	62
Obst	3 110	81	5 312	52	5 654	57
Südfrüchte	751	—	1 129	—	1 176	—
Fleisch (o. Schlachtfette)	2 624	88	4 037	86	4 226	86
darunter						
Rindfleisch	817	80	1 190	86	1 195	87
Schweinefleisch	1 418	94	1 993	94	2 150	94
Geflügelfleisch	106	62	409	48	429	9
Fische	363	75	759	70	756	67
Trinkvollmilch	6 098	100	6 197	100	6 237	100
Käse	226	67	298	53	281	57
Eier u. Eierzeugnisse	592	56	848	86	837	86
Butter (Prod. Gew.)	376	88	507	96	508	97
Schlachtfette	306	84	341	92	353	94
Pflanzl. u. tier. Öle u. Fette	716	5	761	5	751	7

1) Verbrauch für Nahrungszwecke, industrielle Verwertung und Futterzwecke, nach Abzug von Ernteschwund u. Saatgut Stat. Jahrb. des BML

Anteil der Ernährungswirtschaft an der Ein- und Ausfuhr

Jahr	Ein-/Ausfuhr Mill. DM	darunter Ernährungswirtschaft ¹⁾		
		Mill. DM	%	ϕ 1957/61 = 100
E i n f u h r				
ϕ 1957/61	38 942	11 065	28	100
1960/61	43 483	10 895	25	98
1962/63	50 692	12 682	25	115
1964/65	65 133	14 958	23	135
1966/67	70 217	16 867	24	152
1967/68	74 690	16 563	22	150
A u s f u h r				
ϕ 1957/61	44 337	1 016	2	100
1960/61	50 088	1 098	2	108
1962/63	54 544	1 172	2	115
1964/65	67 905	1 776	3	175
1966/67	84 726	2 220	3	219
1967/68	90 536	2 656	3	261

1) Einschl. Kaffee u. Tabak

Stat. Jahrb. des BML

Durchschnittlicher Verbrauch von Nahrungsmitteln je Kopf/kg/Jahr

Nahrungsmittel	1950/51	1957/61 ϕ	1965/66	1966/67	1967/68
Getreideerzeugnisse (Mehlwert)	99,9	82,4	71,3	69,3	68,9
Kartoffeln	186,0	137,0	108,0	108,0	110,0
Zucker (Weißzuckerwert)	27,7	29,7	32,2	30,3	32,2
Gemüse	49,9	50,3	56,3	61,3	62,9
Frischobst	40,7	71,4	77,2	84,6	90,0
Zitrusfrüchte	7,8	16,1	19,9	18,2	18,9
Rindfleisch (o. Fett)	11,4	17,1	19,5	19,9	19,9
Schweinefleisch (o. Fett)	19,4	29,9	33,5	33,3	35,9
Geflügelfleisch	1,2	3,9	6,3	6,8	7,2
Fleisch insgesamt o. Fett	37,0	58,3	66,5	67,5	70,5
Fisch u. Fischerzeugnisse i. Fanggewicht	11,9	—	11,3	10,3	10,6
Trinkvollmilch (+ Sahne)	111,2	111,7	104,0	103,6	104,0
Kondensmilch	2,1	6,7	8,1	8,3	8,2
Käse	3,9	4,4	4,8	5,2	4,7
Eier u. Eierzeugnisse	7,5	12,8	13,7	14,2	14,6
Butter (in Reinfett)	5,3	6,6	7,1	7,1	7,2
Schlachtfette (i. Reinfett)	5,8	5,9	5,7	5,7	5,9
Pflanzl. u. tier. Öle u. Fette (in Reinfett)	10,3	12,8	12,3	12,7	12,5

Stat. Jahrb. des BML

Kalorien- und Nährwertgehalt des Nahrungsverbrauchs je Kopf und Tag

Jahr	Kalorien			Eiweiß			Rein- fett	Koh- lehy- drate
	ins- gesamt	dar. tier. Herkunft		insge- gesamt	dar. tier. Herkunft			
	Anzahl	Anzahl	%	g	g	%	g	g
1935/38	3 068	1 017	34,9	86,6	44,3	51,1	112,1	436,7
1950/51	2 884	838	29,1	78,2	37,6	48,1	103,2	420,0
1960/61	2 983	1 051	35,2	80,3	48,3	60,1	126,7	382,8
1962/63	2 955	1 097	37,1	80,4	49,9	62,1	129,7	368,3
1964/65	2 914	1 094	37,5	79,8	50,5	63,3	130,7	356,0
1966/67	2 867	1 074	37,3	78,4	49,5	63,1	131,1	346,4
1967/68	2 919	1 095	37,5	79,2	50,3	63,5	132,5	353,5

Stat. Jahrb. des BML

Zur Ernährung notwendiger Kalorien- und Nährwertgehalt je Kopf¹⁾ und Tag

	Kalorien Anzahl	Eiweiß g	Reinfett g	Kohle- hydrate g
Zur Erhaltung des Gewichtes	1 600—1 700	195—207	34—37	117—124
bei leichter Beschäftigung	2 300—2 500	280—305	49—54	168—183
bei schwerer Muskelarbeit	3 500—4 000	427—488	75—86	256—293

1) einer 70 kg schweren Person

Verbrauch von Genußmitteln je Kopf und Jahr

Genußmittel	Einheit	1950/51	1960/61	1965/66	1966/67	1967/68
Bier	l	39,4	96,8	125,9	125,4	128,5
Trinkwein	l	5,8	12,4	13,7	13,6	13,7
Schaumwein	l	0,1	0,9	1,7	1,5	1,6
Trinkbranntwein	l ¹⁾	1,1	1,9	2,3	2,2	2,2
Alkohol insgesamt	l ¹⁾	3,0	6,7	7,6	7,5	7,6
Kaffee, geröstet	kg	0,6	2,7	3,3	3,7	3,6
Tee	g	47	114	139	127	129
Zigaretten	Stück	481	1 276	1 628	1 702	1 656
Pfeifentabak	g	102	36	26	25	34

1) Liter Weingeist
Stat. Jahrb. des BML

Verbrauch von Trinkmilch und Milchprodukten in Deutschland und Nachbarländern 1966/67

Milch und Milchprodukte	Italien	Bundes- republik	Belgien- Luxemb.	Frankreich	Niederl.	Dänemark	Österreich	Schweiz
Trinkm. kg/Kopf	68,0	75,4	85,7	94,0	115,4	134,6	142,9	146,6
Fettgehalt-%	3,6	3,75	3,5	3,8	3,83	4,24	—	3,78
Verbr.-Preis Pf/l	78	62	66	59	62	—	52	82
Butter (Reinf. kg/Kopf)	1,4	7,1	7,2	7,6	3,0	9,8	4,7	6,3
Käse und Quark kg/Kopf	10,2	8,6	6,6	12,3	8,0	8,8	5,6	9,4

BML

Landwirtschaft der EWG-Länder*)

Gliederung	Einheit	BR Deutsch- land	Frank- reich	Italien	Nieder- lande	Belgien	Luxem- burg	EWG
Allgemeines								
Gesamtfläche 1966/67	1 000 ha	24 854	55 134	30 125	3 343	3 051	259	116 766
Bevölkerung 1966/67	1 000	59 810	49 650	52 152	12 535	9 556	335	184 040
Einwohner je qkm Gesamtfläche	Anzahl	241	90	173	375	313	129	158
Einw. je 100 ha landw. gen. Fläche	Anzahl	433	147	267	555	581	248	259
Landw. gen. Fläche je Einwohner	qm	2 312	6 780	3 744	1 803	1 722	4 030	3 861
Erwerbstätige 1967	1 000	25 803	19 588	18 922	4 407	3 613	138	72 499
davon in Land- u. Forstw.	1 000	2 742	3 257	4 556	366	209	18	11 148
Anteil an den Erwerbstätigen insges.	%	10,6	17,7	24,1	8,3	5,8	13,0	15,3
Landw. Betriebe¹⁾								
Zahl der Betriebe								
1— unter 5 ha	1 000	500,0 ²⁾	453,9	1 787,8 ³⁾	70,5	59,2	2,0	2 870
5— unter 10 ha	1 000	281,4	364,0	541,6	49,2	41,6	1,3	1 280
10— unter 20 ha	1 000	290,9	485,0	277,2	55,4	35,4	2,1	1 150
20— unter 50 ha	1 000	138,0	393,9	109,9	25,9	15,0	2,5	690
50— unter 100 ha	1 000	14,5	84,9	25,0	2,0	2,0	0,2	130
100 und mehr ha	1 000	2,8	23,5	14,8	0,2	0,3	0	42
Insgesamt	1 000	1 227,6	1 805,2	2 756,3	203,2	153,5	8,1	6 160
Fläche der Betriebe ⁴⁾								
1— unter 5 ha	1 000	1 303,6	1 235,6	4 143,4	175,6	160,4	5,4	7 000
5— unter 10 ha	1 000	2 048,5	2 682,8	3 456,1	364,0	301,5	9,7	8 800
10— unter 20 ha	1 000	4 122,0	6 970,8	3 407,4	773,7	495,3	31,1	15 800
20— unter 50 ha	1 000	3 922,9	11 845,0	2 806,2	739,3	422,7	73,9	19 800
50— unter 100 ha	1 000	935,2	5 645,4	1 501,4	124,3	136,0	13,3	8 400
100 und mehr ha	1 000	470,4	3 754,7	3 343,9	51,4	44,6	1,1	7 700
Insgesamt	1 000	12 802,6	32 134,3	18 658,4	2 228,4	1 560,5	134,5	67 500
Ø Fläche je Betriebe ⁴⁾	ha	10,4	17,8	6,8	11,0	10,2	16,6	11,0

1) Jahr der Erhebung: Frankreich 1963, Italien 1961, übrige Länder 1966

Gliederungsmerkmale: Frankreich: Betriebsfläche ohne Waldfläche, Italien: gesamte Betriebsfläche, übrige Länder: landw. genutzte Fläche

2) ohne Betriebe der Hauptproduktionsrichtung: forstwirtschaftl. Erzeugnisse

3) ohne reine Forstbetriebe, sowie ohne Waldflächen der landw. Betriebe

4) Italien u. Frankreich: Betriebsfläche ohne Waldfläche, übrige Länder: landw. genutzte Fläche

*) Quelle: Statistisches Amt der europäischen Gemeinschaften, Luxemburg

Gliederung	Einheit	BR						
		Deutschland	Frankreich	Italien	Niederlande	Belgien	Luxemburg	EWG
Maschinen								
Schlepper-Bestand	1958	699 196	623 450	207 131	53 611	35 520	5 797	1 625 000
	1966	1 214 696	1 110 000	460 893	104 733	71 113	7 576	2 969 000
	1967	1 257 036	1 155 000	509 234	108 100	77 470	7 765	3 114 605
je 1 000 ha landw. genutzte Fläche	1958	48,7	18,1	20,4	23,2	20,6	41,3	22,3
	1966	87,9	33,0	23,6	46,3	43,2	56,2	41,8
	1967	91,2	34,4	26,1	48,0	47,0	57,3	44,0
je 1 000 ha Ackerland	1958	80,0	29,4	13,9	50,4	35,6	74,4	34,6
	1966	149,8	55,4	31,9	115,6	77,8	109,1	66,6
	1967	159,5	63,9	35,3	122,7	89,6	116,0	70,7
Mähdrescher-Bestand	1958	26 000	42 000	2 616	3 000	188,1	260	76 000
	1966	140 000	124 000	14 174	6 105	6 723	1 463	292 500
	1967	145 000	135 000	15 066	.	7 199	1 650	.
je 1 000 ha Getreidefläche	1958	52,5	46,4	4,1	58,0	35,1	49,7	35,3
	1966	283,4	134,9	25,3	132,0	132,6	306,4	140,9
	1967	291,6	147,4	28,8	.	146,6	345,5	.
Melkmaschinen-Bestand	1958	176 000	110 300	.	22 678	26 858	4 216	.
	1966	460 000	202 808	.	81 009	46 326	4 956	.
	1967	460 000	230 359	.	81 849	49 032	5 012	.
je 1 000 Milchkühe	1958	31,4	11,2	.	14,9	27,5	81,1	.
	1966	78,5	22,2	.	47,6	45,0	84,0	.
	1967	78,4	25,2	.	45,7	47,2	84,9	.
Bodennutzung 1968								
Landw. genutzte Fläche (1967)	1 000 ha	13 786	33 552	19 505	2 252	1 634	136	70 866
Acker- und Gartenland (1967)	1 000 ha	7 880	18 081	11 691	881	864	67	39 465
Dauergrünland (1967)	1 000 ha	5 705	13 763	5 083	1 311	739	67	26 668
Dauerkulturen (1967)	1 000 ha	201	1 709	2 731	60	31	2	4 733
Weizen	1 000 ha	1 464	4 093	4 275	152	206	15	10 204
Gerste	1 000 ha	1 330	2 753	175	107	156	14	4 536
Futter- u. Industriegetreide zus.	1 000 ha	2 613	5 008	1 480	192	253	31	9 577
Getreide insgesamt	1 000 ha	5 085	9 280	5 797	419	487	48	21 116

Gliederung	Jahr Einheit	BR Deutsch- land	Frank- reich	Italien	Nieder- lande	Belgien	Luxem- burg	EWG
Reis (1967)	1 000 ha	—	27	142	—	—	—	169
Hülsenfrüchte (1967)	1 000 ha	42	80	493	16	8	1	640
Kartoffeln	1 000 ha	659	493	322	149	54	3	1 680
Zuckerrüben	1 000 ha	290	388	303	103	91	.	1 175
Gemüse- und Blumenanbau ¹⁾ (1967)	1 000 ha	451	627	499	75	54	1	1 706
Brache (1967)	1 000 ha	17	415	1 167	11	8	1	1 619
Handelsdüngerverbrauch								
Stickstoff (N)								
1 000 t Nährstoff	1967/68	950,2	1 160,5	479,7	342,7	155,0	7,9	3 096,0
kg N je ha landw. gen. Fläche		68,9	34,6	24,6	152,2	94,9	58,1	43,7
kg N je ha Ackerland und Dauerkulturen		117,6	58,6	33,3	364,2	173,2	114,5	70,0
Verbrauchsentwicklung (1967/68 zu 1961/62)	%	+ 53,0	+ 85,8	+ 38,0	+ 41,0	+ 48,3	+ 68,1	+ 59,1
Phosphat (P ₂ O ₅)								
1 000 t Nährstoff	1967/68	806,3	1 533,2	464,8	103,2	140,3	7,2	3 055,0
kg P ₂ O ₅ je ha landw. gen. Fläche		58,5	45,7	23,8	45,8	85,9	52,9	43,1
kg P ₂ O ₅ je ha Ackerland und Dauerkulturen		99,8	77,5	32,2	109,7	156,8	104,3	69,1
Verbrauchsentwicklung (1967/68 zu 1961/62)	%	+ 27,3	+ 44,9	+ 17,1	+ 2,3	+ 47,7	+ 24,1	+ 33,4
Kali (K ₂ O)								
1 000 t Nährstoff	1967/68	1 119,3	1 158,3	178,0	127,1	166,1	7,0	2 755,8
kg K ₂ O je ha landw. gen. Fläche		81,2	34,5	9,1	56,4	101,7	51,5	38,9
kg K ₂ O je ha Ackerland und Dauerkulturen		138,5	58,5	12,3	135,1	185,5	101,4	62,4

1) einschl. privatem Gartenland

Gliederung	Einheit	BR Deutsch- land	Frank- reich	Italien	Nieder- lande	Belgien	Luxem- burg	EWG
Verbrauchsentwicklung (1967/68 zu 1961/62)	%	+ 8,1	+ 39,7	+ 39,8	+ 0,7	+ 6,8	+ 20,7	+ 20,0
Ernteerträge 1968								
Weizen	dz/ha	42,3	36,2	22,4	44,9	41,0	25,4	31,5
Gerste	dz/ha	37,4	32,6	14,5	37,8	37,4	29,8	33,6
Futter- u. Industriegetreide	dz/ha	36,3	34,4	31,2	39,3	39,9	27,4	34,6
Kartoffeln	dz/ha	291	208	121	325	285	200	237
Zuckerrüben	dz/ha	430	441	376	486	470	.	425
Wein (1967)	hl/ha	87,4	49,3	48,4	.	.	111,0	49,8
Viehbestände 1967 (Dezember-Zählung)								
Pferde	1 000	283	1 009	320	85	85	2	1 784
Rindvieh	1 000	13 982	21 417	9 837	3 639	2 611	173	51 659
dar. Milchkühe	1 000	5 866	9 124	4 769	1 791	1 039	59	22 648
Schweine	1 000	19 033	9 746	5 300	4 540	2 392	127	41 138
dar. Zuchtsauen	1 000	1 851	1 098	520	666	318	13	4 466
Hühner	1 000	88 556	105 000	110 000	.	12 525	409	.
dar. Legehennen	1 000	73 849	70 000	94 000	20 400	15 525	360	274 000
Großvieheinheiten insgesamt	1 000	19 198	23 629	12 158	4 399	2 878	172	59 434
Tierische Erzeugung 1967								
Rindfleisch ¹⁾	1 000 t	1 128	1 271	512	215	186	12	3 324
Kalbfleisch ¹⁾	1 000 t	125	437	53	79	24	1	719
Schweinefleisch ¹⁾	1 000 t	2 058	1 225	390	481	318	11	4 483
Geflügelfleisch ¹⁾	1 000 t	204	640	375	196	101	.	1 516
Fleisch insgesamt ¹⁾	1 000 t	3 570	3 991	1 445	988	646	24	10 664
Kuhmilch	1 000 t	21 717	29 355	9 800	7 535	3 861	208	70 720
Eier	Mill. St.	12 800	10 300	8 902	3 655	3 083	79	39 819

¹⁾ Bruttoeigenerzeugung — ohne Schlachtfette, einschl. Innereien

Gliederung	Einheit Jahr	BR Deutsch- land	Frank- reich	Italien	Nieder- lande	Belgien	Luxem- burg
Nahrungsmittelverbrauch je Kopf 1966/67							
Weizen	kg/Jahr	49,1	82,5	121,8	61,8	76,9	81,1
Kartoffeln	kg/Jahr	108,0	98,7	41,4	88,2	116,3	85,8
Zucker	kg/Jahr	30,3	32,1	26,0	44,8	38,4	31,0
Gemüse	kg/Jahr	61,3	127,6	156,8	69,2	75,6	107,5
Frischobst	kg/Jahr	84,6	50,7	88,8	52,1	49,5	72,6
Wein	l/Jahr	15,1	118,0	113,0	3,8	10,4	70,0
Rind- und Kalbfleisch	kg/Jahr	21,8	27,6	18,4	19,7	23,7	22,4
Schweinefleisch	kg/Jahr	33,3	23,4	7,9	19,4	24,1	22,0
Geflügelfleisch	kg/Jahr	6,8	12,3	7,4	4,5	6,8	8,3
Fischwaren u. Frischfisch	kg/Jahr	9,9	14,5	11,4	9,9	12,3	11,9
Eier	kg/Jahr	14,2	.	9,4	11,6	13,5	.
Trinkvollmilch	kg/Jahr	72,3	94,0	68,0	115,4	185,7	80,9
Käse	kg/Jahr	8,6	12,3	10,2	8,0	6,6	9,9
Butter	kg/Jahr	7,1	7,6	1,4	3,0	8,6	5,4
Inlandserzeugung in Prozent des Gesamtverbrauchs 1966/67							
Weizen		77	115	98	54	55	96
Kartoffeln		98	101	102	122	88	101
Zucker		84	99	93	94	99	92
Gemüse		62	99	115	172	108	103
Frischobst		52	102	120	86	58	89
Zitrusfrüchte		—	1	140	—	—	51
Wein		51	91	102	2	13	92
Rind- und Kalbfleisch		87	104	57	105	87	87
Schweinefleisch		94	91	84	156	113	98
Geflügelfleisch		49	103	98	330	145	98

Gliederung	Einheit Jahr	BR Deutsch- land	Frank- reich	Italien	Nieder- lande	Belgien	Luxem- burg
Fischwaren		107	102	31	167	40	79
Eier		86	.	96	137	123	.
Butter		101	114	77	210	89	107
Vom Erzeuger erzielte Durchschnittspreise 1967/68							
Weichweizen	DM/100 kg	38,25	37,39	42,65	41,03	38,45	.
Roggen	DM/100 kg	34,95	32,05	38,76	39,04	32,98	.
Gerste	DM/100 kg	36,83	31,44	34,59	35,70	33,46	.
Hafer	DM/100 kg	33,70	27,10	32,35	34,47	29,68	.
Speisekartoffeln	DM/100 kg	12,15	10,43	19,16	9,31	9,65	.
Zuckerrüben (16 % Z-Gehalt) (1966/67)	DM/100 kg	7,40	4,75	7,83	7,57	6,72	.
Schlachtrinder (Lebendgew.)	DM/100 kg	227,40	245,73	277,00	262,66	250,38	.
Schlachtschweine (Lebendgew.)	DM/100 kg	221,30	234,12	279,94	228,31	225,93	.
Hühnereier	DM/100 kg	287,00	222,10	271,05	217,22	212,74	.
Kuhmilch (3,7 % Fett) (1966/67)	DM/100 kg	37,90	36,52	42,87	38,10	39,32	39,56
Index der Einkaufspreise landw. Betriebsmittel							
1962—1964 = 100							
1956		85	.	93	89	.	.
1958		89	.	89	90	.	.
1960		92	93	88	89	.	91
1962		98	97	94	97	.	98
1964		102	102	106	104	.	101
1966		107	105	111	111	.	109
1967		123	105	.	111	.	111

Gliederung	Einheit Jahr	BR Deutsch- land	Frank- reich	Italien	Nieder- lande	Belgien	Luxem- burg
Durchschnittliche Einkaufspreise für Düngemittel in DM je 100 kg Reinnährstoff¹⁾							
Stickstoffdüngemittel ²⁾	1961/62	104,7	112,3	106,1	105,6	103,3	.
	1967/68	108,2	.	122,0	103,7	.	.
Phosphatdüngemittel ²⁾	1961/62	62,3	61,8	61,4	67,4	52,3	.
	1967/68	69,6	.	69,2	80,1	.	.
Kalidüngemittel ²⁾	1961/62	29,0	40,6	53,5	42,1	34,5	.
	1967/68	32,6	.	60,9	44,7	.	.
Löhne für landwirtschaftl. Arbeits- kräfte in DM je Std.³⁾							
Ungelernte Arbeiter	1963/64	2,65	.	2,06	2,94	2,79	.
	1967/68	3,48	2,17 ⁴⁾	2,58	4,51	4,27	.
Facharbeiter	1963/64	3,17	.	2,26	3,07	.	.
	1967/68	4,14	2,50 ⁴⁾	2,83	4,82	.	.
Traktorführer	1963/64	2,95	.	.	3,10	.	.
	1967/68	3,84	2,50 ⁴⁾	.	4,71	.	.

1) Aus erhebungstechnischen Gründen nicht voll vergleichbar; Frankreich Frei-Verladestation; Belgien Frei-Hof-Preise

2) Jeweils gewogener Durchschnitt

3) Einschl. Sozialleistungen

4) 1966/67

Betriebsorganisation

neubearbeitet von Prof. Dr. **Junge-Hülsing** und Dr. **Große-Ruse**, Münster

Natürliche Grundlagen (Klimafaktoren)

Luft, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit

Reine Luft = 20,95 % O + 78,08 % N + 0,03 % CO₂ + 0,94 % sonstige Gase.

Normaler Luftdruck = 760 mm Barometerstand bei normal Null (NN), 1,033 kg je cm² auf Meeresspiegel.

Relative Luftfeuchtigkeit = % Luftfeuchtigkeit der höchstmöglichen Sättigungsmenge bei bestimmter Lufttemperatur.

Relative Luftfeuchtigkeit in Deutschland: Im Winter 80—85 %, im Juni 60—70 %, an heißen Tagen noch wesentlich geringer.

Mittlere Lufttemperaturen

nach **Schnelle**

Station	Höhe m	Mittlere Lufttemperatur °C					Jahres- schwankung
		Mai- Juli	Juli	Jan.	Jahr		
Flensburg	10	14,1	16,5	0,6	7,9	15,9	
Emden	8	14,3	16,5	1,0	8,5	15,5	
Hannover	52	15,2	17,2	0,7	8,7	16,5	
Clausthal (Harz)	585	12,2	14,3	-2,0	5,8	16,3	
Kleve	48	15,2	17,1	1,6	9,1	15,5	
Geisenheim	103	16,5	18,4	0,8	9,5	17,6	
Neukirch-Salzburg (Westerwald)	636	12,2	14,2	-2,3	5,9	16,5	
Freiburg i. Br.	295	16,3	18,5	0,7	9,5	17,8	
Freudenstadt	728	13,2	15,4	-1,4	6,8	16,8	
Hohenheim (Stuttgart)	402	15,4	17,6	-0,7	8,4	18,3	
Hof (Saale)	477	13,5	15,6	-2,7	6,3	18,3	
Nürnberg	320	16,1	18,3	-0,8	8,7	19,1	
München	531	14,8	16,9	-2,2	7,5	19,1	
Lindau (Bodensee) ..	405	15,5	17,8	-0,8	8,6	18,6	

Vegetationszeit (Temperatur über 5° C)

nach **Schnelle**

Station	Höhe m	Beginn einer Temperatur von +5° C	Ende einer Temperatur von +5° C	An- dauer in Tagen	Andauer einer Temperatur von +10° C in Tagen	Mittlere Dauer der frostfreien Zeit in Tagen
Flensburg	10	6. 4.	10. 11.	215	147	186
Emden	8	26. 3.	14. 11.	229	157	206
Hannover	52	23. 3.	13. 11.	231	163	191
Clausthal (Harz)	585	17. 4.	23. 10.	187	123	165
Kleve	48	18. 3.	16. 11.	239	165	191
Geisenheim	103	13. 3.	13. 11.	241	173	184
Neukirch-Salzb. (Westerwald)	636	15. 4.	24. 10.	190	126	160
Freiburg i. Br.	295	13. 3.	15. 11.	243	172	198
Freudenstadt	728	10. 4.	29. 10.	200	134	156
Hohenheim	402	23. 3.	7. 11.	225	160	184
Hof (Saale)	477	12. 4.	24. 10.	193	132	—
Nürnberg	320	23. 3.	7. 11.	225	163	178
München	531	1. 4.	1. 11.	211	151	—
Lindau (Bodensee)	405	22. 3.	11. 11.	230	163	193

Frosttage, Sommertage, mittlere Niederschläge*)

Ort	Mittlere Zahl der		Niederschläge in mm in der Vegetations- periode Mai-Juli	Zahl der Tage mit über 0,1 mm Nieder- schlag
	Frost- tage (Min. unter 0°)	Sommer- tage (Max. über 25°)		
Emden	66,6	13,1	736	190,3
Flensburg	77,7	10,5	804	183,5
Hamburg	67,1	13,3	740	198,1
Hannover	73,3	21,9	620	178,3
Kleve	69,7	25,4	764	180,7
Münster (Westf.)	74,7	30,3	777	197,1
Freiburg i. Br.	73,1	44,4	884	185,2
Geisenheim	77,8	46,9	517	167,4
Clausthal-Zellerfeld	127,2	6,7	1349	198,6
Freudenstadt	122,8	19,7	1519	195,4
Hof	130,9	23,0	679	182,8
Nürnberg	97,2	34,2	585	175,1
Stuttgart	68,0	41,4	662	170,7
München	119,1	20,5	935	189,1

*) In 40jährigem Beobachtungszeitraum

(Statistisches Bundesamt)

Klimatypen in Deutschland

nach Roemer

Gemäßigtes Klima zwischen dem 47. und 53. Breitengrad, ziemlich ausgeglichen, günstig für Ackerbau, mit folgender Unterteilung:

Klimatyp	Jahres- temperatur	frostfreie Tage etwa	Isothermen- verlauf
Maisklima	10° C	290	Juli 19° C
Weinklima	9° C	260	Juli 18° C
Wintergetreideklima	8° C	180	Juli 16° C
Sommergetreideklima	6° C	120	Juli 15° C

Klimaansprüche beim Körnermais

Sorten (FAO-Zahlen) ¹⁾	Temperaturen ²⁾	
200—240	14,5° C	} für die Monate } Mai bis September
250—290	15,5° C	

1) FAO-Zahlen ermöglichen als Verhältniszahlen die Zuordnung zu einer bestimmten Reifegruppe (bis 200 = frühe Sorten, bis 250 = mittelfrühe Sorten, über 250 = späte Sorten)

2) auf Lehmböden; bei leichteren und gut erwärmbaren Böden sind die Klimaansprüche geringer. Notwendige Sonnenscheindauer 900 Stunden, wobei 200 Stunden Sonnenscheindauer 1° C ersetzen

Bodennutzungssysteme

nach Padberg

Bezeichnung	Anbau in % der landw. Nutzfläche		
	Hack- früchte	Getreide	Futter- bau
1. Hackfruchtbaubetriebe	über 25	.	.
2. Hackfruchtbau-Getreidebaubetriebe			
a) mit stärkerem Hackfruchtbau ..	20—25	über 20	0—50
b) mit schwächerem Hackfruchtbau	15—20	über 20	0—50
3. Hackfrucht-Futterbaubetriebe	15—25	0—30	über 50
4. Getreide-Hackfruchtbaubetriebe ..	10—15	über 30	0—60
5. Getreide-Futterbaubetriebe	0—10	30—60	40—70
6. Futterbaubetriebe			
a) mit 80 % Futterbauanteil	0—15	0—20	über 80
b) mit 60—80 % Futterbauanteil ..	0—15	0—30	60—80
7. Hackfrucht-Getreide-Futterbau- betriebe	10—15	20—30	40—60

Wirtschafts- und Organisationsgrundlagen

Begriffsbestimmungen für Reichsbodenschätzung und Einheitsbewertung

Bodenzahl: Wertzahlen des Ackerschätzungsrahmens.

Grünlandgrundzahl: Wertzahlen des Grünlandschätzungsrahmens.

Ackerzahl bzw. Grünlandzahl: Abweichungen von den im Schätzungsrahmen unterstellten normalen Verhältnissen bedingen Zu- oder Abrechnungen, z. B. für Klima, Geländegestaltung usw. Die dadurch veränderten Boden- bzw. Grünlandgrundzahlen heißen Ackerzahl bzw. Grünlandzahl. Die Wertzahlen sind Verhältniszahlen, die den Unterschied im Reinertrag bei gemeinüblicher Bewirtschaftung ausdrücken.

Ertragsmeßzahl: Produkt aus Fläche in $m^2 \times$ Acker- bzw. Grünlandzahl : 100, z. B. $1064 m^2 \times 48 = \frac{51072}{100} = 511$.

Bodenklimazahl: Summe der Ertragsmeßzahlen eines Betriebes geteilt durch die landw. Nutzfläche ergibt die auf 1 ha bezogene Bodenklimazahl,
z. B. 155250 Ertragsmeßzahlen geteilt durch
 $2550 a (= 25,5 ha) = 61 =$ Bodenklimazahl
(also durchschnittliche Ertragsmeßzahl je ha).

Betriebszahl: Die aufgrund unterschiedlicher wirtschaftlicher Ertragsbedingungen durch Zu- und Abschläge berichtigte Boden- klimazahl.

Vergleichszahl: Die bei unterschiedlicher Grundsteuerbelastung und unterschiedlichen Entwässerungskosten vorgenom- menen Ab- oder Zurechnungen ergeben die landwirtschaftliche Vergleichszahl je Hektar (LVZ).

Nachhaltiger Reinertrag: Reinertrag, den ein unter ge- wöhnlichen Verhältnissen, ordnungsmäßig, gemeinüblich und mit entlohnten fremden Arbeitskräften bewirtschafteter schul- denfreier Betrieb im Durchschnitt der Jahre erzielen kann.

Ertragswert: Das Fünfundzwanzigfache des nachhaltigen Rein- ertrages.

Vergleichswert: Vervielfachung des ha-Satzes mit Fläche des Betriebes (Einreihungswert). (Vergleichswert = Einheitswert, sofern Ab- und Zuschläge unterbleiben, andere Grundstücks- flächen nicht einzubeziehen sind und die Mindestbewertung nicht stattfindet.)

Einheitswert: Steuerlicher Begriff, das Achtzehnfache des nach- haltigen Reinertrages.

Hektarhöchstsatz: Nach dem BewG vom 30. 8. 1967 (BGBl. I S. 937) = 3726,—DM. Dieser Wert ist nicht als absoluter Höchst- wert, sondern lediglich als Spitzenwert zu verstehen.

Begriffe und Maßstäbe der Betriebsorganisation

Betriebsanalyse: Jede betriebswirtschaftliche Beratung setzt eine Analyse unter folgender Fragestellung voraus:

1. Welche Betriebszweige arbeiten rentabel, welche sind unrentabel?
2. Wie ist der Vermögensstand des Betriebes?
3. Wie sind die Standortverhältnisse und die Produktionstechnik?

Als Folge der Betriebsanalyse können sich Empfehlungen im produktionstechnischen Bereich (z. B. Düngung, Fütterung) oder im Hinblick auf die Betriebsorganisation ergeben.

Betriebsorganisation: Zahl und Umfang der landw. Betriebszweige, die in einer Einheit zusammengefaßt sind. Die Auswahl der Betriebszweige erfolgt nach ihrer Rentabilität, unter Berücksichtigung der knappen Produktionsfaktoren. Maßstab der Rentabilität ist der **Dekungsbeitrag** eines Betriebszweiges.

Betriebsplanung: Verfahren zur Ermittlung der optimalen Betriebsorganisation. Es gibt die „Programmplanung“, bei der die Rentabilität der einzelnen Betriebszweige als Grundlage ihrer Kombination dient; der „Betriebsplan“ (Baggerplan), ein Voranschlagsverfahren, entwickelt die Betriebsorganisation im Rahmen einer betriebswirtschaftlichen Gesamtrechnung; ein Planungsverfahren mit Hilfe elektronischer Datenverarbeitungsanlagen ist z. B. die „Lineare Programmierung“ (LP). Vorteil dieses Verfahrens ist die exakte Umfangsbemessung der Einzelbetriebszweige und die genaue Ermittlung des rechnerischen Optimums; die erforderliche Datengewinnung ist aber aufwendig und erhöht die Kosten der Planung.

Notwendig ist eine Betriebsplanung nach einem der vorgenannten Verfahren aus folgenden Anlässen:

- Veränderungen in Umfang oder Zahl der Betriebszweige;
- größere Investitionen mit längerer Abschreibungszeit;
- Neuorganisation eines Betriebes (Kauf, Aussiedlung, Althofsanie- rung).

Betriebsvereinfachung: Man versteht darunter die Beschränkung der Betriebszweige auf diejenigen, die eine „Technisierungswürdige Bestandesgröße“ erreichen. Diese Größe ist dann erreicht, wenn durch weitere Ausdehnung des Bestandes keine fühlbare Verminderung der Spezialkosten mehr eintritt. Der Mindestumfang eines Betriebszweiges ist keine konstante Größe, sondern richtet sich nach den Kapazitäten (Ausstattung eines Betriebes mit Fläche, Arbeitskraft, Gebäuden, Maschinen) und der gesamtwirtschaftlichen Entwicklungsstufe einer Volkswirtschaft.

Maßstäbe der Wirtschaftlichkeit bei Kalkulationen oder Planung.

Spezialkostenfreier Rohertrag: Rohertrag eines Betriebszweiges nach Abzug der variablen und festen Spezialkosten (also unter Berücksichtigung auch der festen Arbeitskosten des Betriebszweiges bzw. Produktionsverfahrens).

Sachkostenfreier Rohertrag: Rohertrag eines Betriebszweiges nach Abzug der variablen und festen Sachkosten (also ohne Berücksichtigung der Kosten der menschlichen Arbeit).

Deckungsbeitrag: Rohertrag eines Betriebszweiges abzüglich der variablen Spezialkosten. Der Deckungsbeitrag steht zur Deckung der festen Kosten eines Betriebes zur Verfügung.

Zur Ermittlung der Wettbewerbskraft eines Betriebszweiges bedient man sich des spezialkostenfreien Rohertrages (im Lohnarbeitsbetrieb) oder des sachkostenfreien Rohertrages (im Familienbetrieb); bei Planungen eines **Gesamtbetriebes** arbeitet man mit dem Deckungsbeitrag.

Das Kapital des landwirtschaftlichen Betriebes

A. **Aktivkapital** = Summe der im landwirtschaftlichen Produktionsprozeß eingesetzten Kapitalgüter

1. **Anlagekapital**

- a) Boden
- b) Grundverbesserungen
- c) Gebäude u. bauliche Anlagen
- d) Dauerkulturen
- e) Maschinen und Geräte
- f) Vieh

2. **Umlaufkapital**

- a) Feldvorräte
Hofvorräte
- b) Geld
Bargeld
Bankguthaben
Forderungen

Das Umlaufkapital beträgt ca. 50 % der Betriebsausgaben.

B. **Passivkapital** = Summe von Eigen- und Fremdkapital

1. **Eigenkapital** = Aktivkapital, abzgl. Fremdkapital

2. **Fremdkapital**

- a) Langfristige Verbindlichkeiten (Laufzeit 10 Jahre und mehr)
- b) Mittelfristige Verbindlichkeiten (Laufzeit 1—10 Jahre)
- c) Kurzfristige Verbindlichkeiten (Laufzeit unter 1 Jahr)

Die Liquidität im landwirtschaftlichen Betrieb

Es gibt zwei Arten von Liquidität:

- 1. Liquidität im Wirtschaftsjahr (Zeitraumliquidität)
- 2. Liquidität am 30. 6. (Zeitpunktliquidität)

Zeitraumliquidität

Ausdruck für das Verhältnis von Geldeinnahmen zu den Geldausgaben unter Berücksichtigung der Veränderungen der Schulden und Forderungen. Dabei ist die Liquidität im Wirtschaftsjahr gegeben, wenn der Betrieb innerhalb des Wirtschaftsjahres in der Lage ist, seinen Geldverpflichtungen nachzukommen, so daß am Schluß des Jahres kein Überschuß verbleibt. Die gesamten Geldeinnahmen müssen die Geldausgaben decken (s. nachstehendes Beispiel).

Im nachstehenden Beispiel beträgt die erforderliche Liquidität zum Ausgleich der Einnahmen und Ausgaben ca. 6 % des Umsatzes. In stärker spezialisierten Betrieben kann dieser Wert bis auf 25 % des Umsatzes ansteigen.

Liquiditätsvoranschlag

nach Middeldorf

	Einnahme- Umsätze DM	Ausgabe- Umsätze*) DM	Differenz Überschuß DM	Fehl DM
I Juli/Aug.	26 500,—	28 900,—	—	2 400,—
II Sept./Okt.	31 300,—	38 900,—	—	7 600,—
III Nov./Dez.	36 700,—	33 400,—	3 300,—	—
IV Jan./Febr.	34 600,—	28 500,—	6 100,—	—
V März/April	30 600,—	30 300,—	300,—	—
VI Mai/Juni	25 500,—	25 200,—	300,—	—
I—VI Juli—Juni	185 200,—	185 200,—	10 000,—	10 000,—

*) ohne Lohnanspruch und Investitionen, aber einschließlich abzugsfähige Steuern, Abgaben, Versicherung, Gebäudeunterhaltung, sonstige Gemeinkosten sowie Zinsen, Altenteil, Pacht, Ausgaben für Privat: Steuern, Haushalt-Versicherung, Gewinnverwendung.

Buchführung

nach Middeldorf

1. Buchführungspflicht besteht lt. § 161 der Reichsabgabenordnung, Verordnung über ldw. Buchführung vom 5. 7. 1935 und 2. 3. 1949 sowie n. § 16 des Gesetzes über die Ermittlung des Gewinns aus Land- und Forstwirtschaft n. Durchschnittssätzen (GDL) vom 15. 9. 1965 für folgende Land- und Forstwirte:
entweder für Unternehmen mit 200 000 DM Umsatz
oder für Unternehmen mit 100 000 DM Vermögen
oder für Unternehmen mit 12 000 DM Einkommen
2. Landwirte, die buchführungspflichtig sind, ihrer Buchführungspflicht aber nicht nachkommen, werden von den Finanzbehörden n. d. Richtlinien des § 217 Abgabenordnung (AO) geschätzt. Dabei soll der Gewinn so exakt wie möglich erfaßt werden. Als Schätzungsmethoden kommen in Betracht:
Schätzung in Anlehnung an die Vorschriften des GDL (s. 3.)
Schätzung an Hand der Ergebnisse gleichgelagerter buchführender Betriebe
Schätzung durch Vermögensvergleich und
Schätzung nach dem Reingewinn (in Ausnahmefällen)
3. Alle Landwirte, die nicht buchführungspflichtig sind, werden n. d. Gesetz über die Ermittlung des Gewinns aus Land- und Forstwirtschaft n. Durchschnittssätzen (GDL) v. 15. 9. 1965 veranlagt.

Zeitpunktliquidität

Die Liquidität am 30. 6. erfaßt alle Guthaben und kurzfristigen Verbindlichkeiten, die zu diesem Zeitpunkt anfallen, ist also der Ausdruck für das zu einem bestimmten Termin festgestellte Verhältnis verfügbarer Mittel zu den kurzfristigen Verpflichtungen.

Ein bestimmter Bestand an liquiden Mitteln ist erforderlich, um nicht-kalkulierbare Ausgaben ohne Gefährdung des Betriebes aufzufangen und kurzfristige Preisdepressionen zu überwinden. Eine zu hohe Liquidität ist jedoch nicht wirtschaftlich, da sie Stilllegung von Kapital und somit Verkürzung der Rentabilität bedeutet.

Finanzierungsfragen

1. Beim Einsatz von Fremdkapital sind die Laufzeit der Kredite, Zinssatz, Bearbeitungsgebühr und Auszahlungssatz sowie Anteil des Eigenkapitals zu beachten. So können sich beispielsweise bei einer Fremdfinanzierung mit einer kürzeren Laufzeit als der normale Abschreibungszeitraum die Kapitalkosten beträchtlich erhöhen und schon bei geringen Preisschwankungen zur Illiquidität und zu Verlusten führen. Deshalb ist bei größeren Kreditaufnahmen die Ermittlung der Kapitaldienstgrenze unerlässlich.
2. Die Kapitaldienstgrenze läßt sich wie folgt ermitteln:

Landwirtschaftliche Einnahmen

— Lfd. Wirtschaftsausgaben

= Rohüber(zu)schuß

+ Nichtlandwirtschaftliche Einnahmen

= Zur Verfügung stehender (oder fehlender) Geldbetrag

— Pachten, Mieten, Altenteil, Renten (bare Ausgaben), Alterskasse, pers. Versicherungen und Steuern, Vermögensabgabe, private Barausgaben, Abschreibungen für Gebäude, bauliche Anlagen, Maschinen und Geräte sowie Grundverbesserungen

= die Kapitaldienstgrenze.

Der so errechnete Betrag für die Kapitaldienstgrenze muß den Jahresbetrag an Zinsen, Tilgungen und Unkosten für Kredite decken.

Betriebsergebnis

Bei Kennzeichnung des wirtschaftlichen Erfolges des landwirtschaftlichen Produktionsprozesses bleiben die nichtlandwirtschaftlichen Produktionszweige sowie Einnahmen und Ausgaben an Zinsen, Mieten, Pachten usw., die sich aus den Vermögens- und Besitzverhältnissen ergeben, unberücksichtigt. Die Bedeutung der Begriffe ergibt sich anschaulich aus nachstehendem Beispiel:

Beispiel:

Wirtschaftsjahr 1966/67

Betrieb: A — Hof
Ort : B — Hausen

1. Rohertrag

	Einnahmen DM	Bestandsver- änderungen DM	Natural- entnahmen DM	Rohertrag DM
Getreide	43 502,—	— 36,—		43 466,—
Stroh	956,—			956,—
Ölfrüchte	842,—			842,—
Zuckerrüben	11 410,—			11 410,—
Obst			381,—	381,—
Sämereien	4 696,—			4 696,—
Bodenerzeugnisse	61 406,—	— 36,—	381,—	61 751,—

	Einnahmen DM	Bestandsver- änderungen DM	Natural- entnahmen DM	Rohertrag DM
Masttiere	9 394,—	— 4 640,—		4 754,—
Rindvieh insges.	9 394,—	— 4 640,—		4 754,—
Zuchtschweine	4 307,—	— 280,—		4 027,—
Mastschweine	22 040,—	3 537,—		25 577,—
Ferkel	2 070,—	— 616,—		1 454,—
Schweine insges.	28 417,—	2 642,—		31 059,—
Hühnereier			282,—	282,—
sonstige tier. Erzeug.	4,—			4,—
Vieherzeugn. insges.	37 815,—	— 1 998,—	282,—	36 099,—
Maschinenmiete, Fahrlohn	470,—			470,—
Deputatwohnungen			768,—	768,—
Mietwert d. Wohnung			1 760,—	1 760,—
Insgesamt	99 691,—	— 2 034,—	3 191,—	100 848,—

2. Aufwand

	Ausgaben DM	Bestandsver- änderungen DM	Aufwand DM
Saatgut	4 163,—		4 163,—
Pflanzenschutz	3 127,—		3 127,—
Düngemittel	10 328,—	— 66,—	10 262,—
Futtermittel, Rindvieh*)	2 284,—		2 284,—
Futtermittel, Schweine*)	2 115,—		2 115,—
Futtermittel insgesamt	4 399,—	— 9,—	4 390,—
Sa. Ertragssteigernder Aufw.	22 017,—	— 75,—	21 946,—
Viehzukäufe, Rindvieh	496,—		496,—
Viehzukäufe, Schweine	1 480,—		1 480,—
Viehzukäufe, Küken, Junghennen	136,—		136,—
Viehzukäufe insgesamt	2 112,—		1 895,—
Sonstige Kosten d. Viehhaltung	1 895,—		1 895,—
Treibstoffe, Öle	1 440,—	62,—	1 502,—
Strom	684,—		684,—
Heizstoffe	183,—	62,—	245,—
Maschinenmiete, Fuhrlohn	8 821,—		8 821,—
Unterhaltung der Maschinen	4 377,—		4 377,—
Abschreibung auf Maschinen			5 400,—
Sa. Arbeitshilfsmittel	15 505,—	124,—	21 029,—
Unterhaltung der Gebäude	1 267,—		1 267,—
Abschreibung der Gebäude			1 271,—
Sachversicherungen	944,—		944,—
Allg. Betriebskosten	1 969,—		1 969,—
Betriebssteuern	1 699,—		1 699,—
Sachaufwand	47 409,—	49,—	54 132,—

*) Bereits um die Bestandsveränderung bereinigt

	Ausgaben DM	Bestandsver- änderungen DM	Aufwand DM
Barlohn für ständige Kräfte	10 126,—		10 126,—
Barlohn für nichtständige Kräfte	2 128,—		2 128,—
Sozialversicherungen	3 128,—		3 128,—
Wirtschaftshaushalt	204,—		204,—
Naturallohn			809,—
Familienausgleichskasse	796,—		796,—
Berufsgenossenschaft			
Lohnanspruch des Betriebsleiters und seiner Familie				14 120,—
Arbeitsaufwand	16 382,—		31 311,—
Insgesamt	63 791,—		85 443,—

3. Betriebsergebnis

	DM insges.	DM je ha LN	in % des Rohertrages
Rohertrag	100 848,—	2 016,—	
abzügl. Sachaufwand	54 132,—		
Betriebseinkommen	46 716,—	934,—	46,3
abzügl. Fremdlöhne	17 191,—		
Roheinkommen	29 525,—	591,—	29,3
abzügl. Lohnanspruch	14 120,—		
Reinertrag	15 405,—	308,—	15,3

Entschädigungsfragen

I. Die Entschädigung bei Inanspruchnahme landw. Grundstücke und Betriebe bemißt sich nach dem gemeinen Wert (Verkehrswert). Dieser wird in sinngemäßer Anwendung des § 9 des Bewertungsgesetzes vom 10. 12. 1965 „durch den Preis bestimmt, der im gewöhnlichen Geschäftsverkehr nach der Beschaffenheit des Wirtschaftsgutes bei einer Veräußerung zu erzielen wäre. Dabei sind alle Umstände, die den Preis beeinflussen, zu berücksichtigen“.

II. Sonstige Vermögensnachteile sind zusätzlich zu entschädigen. Sie können sich ergeben aus der Wertminderung des Restbetriebes, durch Umwege, An- und Durchschneidungen, zerstörten Aufwuchs, Nutzungsentgang, zusätzliche Aufwendungen u. ä.

III. Häufigster Entschädigungsanlaß

A. Schadensersatz

Z. B. a) Aufwuchsschäden,
Bodenschäden,
Schäden an sonstigen
Sachen und Einrichtungen,
z. B. Maschinen und Geräte,
Schäden an Vieh durch
fremde Einwirkungen.

Rechtsgrundlage BGB,
vertragliche Bindungen.

- b) Nutzungsentgang für vorübergehenden Flächenentzug.
- c) Nutzungsbehinderung, z. B. durch Masten, Kanalschächte etc.
- d) Vorzeitige Pachtaufhebung.

Rechtsgrundlage BGB, vertragliche Bindungen.

B. Öffentlich-rechtliche Entschädigung

Enteignungsentschädigung

- a) für ganze Betriebe
- b) für Teilflächen
- c) für Pachtaufhebung
- d) für Grunddienstbarkeiten, z. B. beschränkte persönliche Dienstbarkeit, Wegerecht

Enteignungsgesetz des Bundes und der Länder. Z. B. Bundesbaugesetz vom 23. 6. 1960. Landesbeschaffungsgesetz vom 23. 2. 1957. Energiewirtschaftsgesetz vom 13. 12. 1935. Preuß. Enteignungsgesetz vom 11. 6. 1874. Bayer. Zwangsabtretungsgesetz vom 17. 11. 1837.

IV. Richtsätze für Aufwuchsentschädigung

a) für Ackerfrüchte	Erträge dz/ha		Tr.- Schn.	Rohetr. je qm/Pf	Entschädigung je qm/Pf abzügl. 10 % Risiko
	Korn	Stroh			
<hr/>					
Roggen Preis 37,— DM/dz (incl. Mw. St.)	20	40		9,4	8,5
Stroh 5,— DM Mengenverh. 1 : 2	38	76		17,8	16,0
<hr/>					
Weizen Preis 42,— DM/dz (incl. Mw. St.)	24	43		12,3	11,0
Stroh 5,— DM Mengenverh. 1 : 1,8	48	86		24,6	22,—
<hr/>					
Gerste Preis 37,— DM/dz (incl. Mw. St.)	24	31		10,4	9,4
Stroh 5,— DM Mengenverh. 1 : 1,3	48	60		20,8	18,8

a) für Ackerfrüchte	Erträge dz/ha		Tr.- Schn.	Rohetr. je qm/Pf.	Entschädigung je qm/Pf abzügl. 10 % Risiko
	Korn	Stroh			
Hafer Preis 35,— DM/dz (incl. Mw. St.)	20	36		8,5	7,7
Stroh 5,— DM Mengenverh. 1 : 1,5	36	54		15,3	13,7
Mais Preis 41,— DM/dz (incl. Mw. St.)	40 60	— —		16,4 24,6	14,8 22,2
Zuckerrüben	Rüben 400	Blatt 320	24	39,5	35,6
Futterrüben	800	200	—	30,2	27,2
Kartoffeln 14,— DM/dz	260	—	—	36,4	32,8
Kartoffeln 18,— DM/dz	260	—	—	46,8	42,1
Klee*), Heu 21,— DM/dz		80		16,8	5 % Risiko 15,9
Luzerne*), Heu 22,— DM/dz		80		17,5	16,6
Silomais, Grünmasse	400- 700			5 000- 10 000	20—30

- *) 1. Nutzung = 50 % des Gesamtertrages
 2. Nutzung = 30 % des Gesamtertrages
 3. Nutzung = 20 % des Gesamtertrages

V. Richtsätze für Umwegentschädigung

je m Mehrentfernung und Hektar der LN bei einem Lohnkostensatz von 4,— DM je Std.

Bodenklimazahl	jährlich kapitalis.		(bei 4 % Verzinsung und der Annahme eines Dauerschadens. Zusätzliche Wegekosten.)
	Pf	DM	
85 und darüber	8,5	2,12	
75	7,8	1,95	
65	7,5	1,87	
55	7,2	1,80	
45	6,9	1,72	
35	6,6	1,65	
25 und darunter	5,6	1,40	

VI. **Durchschneidungsschäden** werden je nach **Größe** und **Form** des verbleibenden bzw. betroffenen Grundstückes und je nach **Intensität** der Nutzung je lfdm. (6,— bis 24,— DM) Anschneidung errechnet. Unwirtschaftliche Restparzellen sind durch den Veranlasser der Maßnahme anzukaufen (§ 9 Preuß. Enteignungsgesetz).

VII. **Pachtaufhebungsentschädigung**

wird auf Grund der vertraglichen Vereinbarungen meistens in Anlehnung an die Vorschriften des BGB oder, bei Enteignungen, nach dem entgehenden Einkommen des Pächters (Reinertrag + Lohnanspruch abzgl. entfallender Pacht) gezahlt.

VIII. Die **Abfindung** jährlich wiederkehrender Schäden geschieht durch Kapitalisierung (jährl. Schadensbetrag x Vervielfacher).

A. **Vervielfacher für gleichbleibende Schäden**

Schadensdauer in Jahren	Vervielfacher	Schadensdauer in Jahren	Vervielfacher
1	0,96	14	10,56
2	1,89	15	11,12
3	2,78	20	13,59
4	3,63	25	15,62
5	4,45	30	17,29
6	5,24	40	19,79
7	6,00	50	21,48
8	6,73	60	22,62
9	7,44	70	23,39
10	8,11	80	23,91
11	8,76	90	24,27
12	9,39	100	24,50
13	9,99	über 100	25,00

B. **Vervielfacher für sinkende Schäden**

Schadensdauer in Jahren	Vervielfacher	Schadensdauer in Jahren	Vervielfacher
1	0,96	12	5,7
2	1,5	15	6,7
3	1,9	20	8,4
4	2,4	25	9,8
5	2,8	30	11,0
6	3,3	40	13,1
7	3,7	50	14,8
8	4,1		
10	4,9		

Anteile der Betriebsmittel landwirtschaftlicher Betriebe am Einheitswert*)

Reichshundert-satz (Betriebszahl)	Nutzfläche ha	Sämtliche Gebäude	Lebend. Inventar	Totes Inventar	Boden	Zusammen
20 (= Hektarsatz 756 DM)	5 10 40 100	46 40 37 34	22 20 19 18	10 10 9 8	22 30 35 40	100 100 100 100
30 (= Hektarsatz 1134 DM)	5 10 40 100	37 32 29 26	21 19 18 17	10 9 8 7	32 40 45 50	100 100 100 100
50 (= Hektarsatz 1890 DM)	5 10 40 100	30 25 22 19	19 17 16 15	9 8 7 6	42 50 55 60	100 100 100 100
80 (= Hektarsatz 3024 DM)	5 10 40 100	24 19 17 15	16 14 12 10	8 7 6 5	52 60 65 70	100 100 100 100

*) Aufteilung nach den Ergebnissen der Einheitsbewertung 1935; eine Aufteilung auf Grund der Neubewertung zum 1. 1. 1964 liegt noch nicht vor

Kapitalbedarf und Kosten für Körnertrocknung

in Abhängigkeit von der Getreidemenge
nach **Paulick**

jährl. verarb. Getreide dz	Kapitalbedarf für			Festkosten*) DM je dz (15 %)
	Trocknungseinrichtung	Fördergeräte	insgesamt	
500	4 200— 4 900	1 400— 2 100	5 600— 7 000	1,68—2,10
600	4 700— 5 800	1 600— 2 500	6 300— 8 300	1,58—2,08
700	5 200— 6 600	1 900— 3 100	7 100— 9 700	1,52—2,07
800	5 600— 7 300	2 200— 3 700	7 800—11 000	1,46—2,06
900	6 300— 8 000	2 500— 4 300	8 800—12 300	1,47—2,05
1 000	7 000— 8 500	2 800— 4 500	9 800—13 000	1,47—2,03
1 250	8 500—10 000	3 800— 6 800	12 300—16 800	1,48—2,01
1 500	10 000—11 600	5 000— 8 400	15 000—20 000	1,50—2,00
1 750	11 300—12 800	6 200—10 200	17 500—23 000	1,50—1,97
2 000	12 400—14 200	7 600—11 800	20 000—26 000	1,50—1,95

*) Es treten bei 6—8 % Wasserentzug 0,30—0,40 DM je dz Betriebskosten hinzu

Mehrkosten der Saatgetreide-Erzeugung bei unterschiedlicher Vermehrungsfläche

	25 ha	50 ha
1. Getreidefläche	25 ha	50 ha
2. Getreideertrag (40 dz/ha)	1 000 dz	2 000 dz
3. Kapitalaufwand	23 000,— DM	44 500,— DM
davon: Trockn.-Einricht.	8 000,— DM	13 500,— DM
Fördergeräte	4 000,— DM	10 000,— DM
Lagerbehälter	7 000,— DM	15 000,— DM
Saatgutreinig.	4 000,— DM	6 000,— DM
4. Mehrkosten bei der Vermehrung je dz Saatgetreide		
a) Mehrausgaben für Saatgut	0,65 DM	0,65 DM
b) Mindererlös für Abgang	0,30 DM	0,30 DM
c) Anerkennungsgb.*)	0,40 DM	0,40 DM
d) Zinsverlust	0,40 DM	0,40 DM
e) Kosten für Aufbereitung und Lagerung	4,65 DM	4,30 DM
davon Festkosten 15 %	3,45 DM	3,40 DM
Betriebskosten (6 % Wasserentzug)	0,40 DM	0,40 DM
Arbeitskosten	<u>0,80 DM</u>	<u>0,50 DM</u>
5. Mehrkosten je dz insgesamt	6,40 DM	6,05 DM
6. Mehrkosten bei vorhandener Anlage für Aufbereitung und Lagerung	2,95 DM	2,65 DM
*) bestehend aus: Feldbesichtigungsgebühren, Probeentnahme, Kennzeichnung und Plombierung sowie Beschaffenheitsprüfung		

Unterhaltung verschiedener Feldwegbefestigungen

Unterhaltungskosten eines 1-km-Weges bei 3 m Breite

Befestigungsart (vorausgesetzt, daß die Feldwege 50 Jahre unterhalten werden müssen)	∅ Lebensdauer Jahre	∅ Unterhaltungskosten DM/m ²	nach 1 Jahr DM	nach 50 Jahren DM
1. Zement und Kalkvermörtelung	3	0,15	150,—	7 500
2. Mech. Bodenbefestigung	1,5	0,25	500,—	25 000
3. Schotterdeckenbefestigung	17	0,15	75,—	3 750
4. Bitumendeckenbau-befestigung	6	0,05	9,—	450
5. Betonbefestigung	50	0,02	1,20	60

Bei dieser Kostenaufstellung ist zu beachten, daß die Feldwegbefestigungsarten 1—4 keine 50jährige Lebensdauer erreichen. Nach Ablauf der angegebenen Lebensdauer ist ein Kostenzuschlag für Erneuerungen notwendig (DLP, 1961)

Bau und Unterhaltung von Feldwegen

Durchschnittliche Wirtschaftswege — Befestigungskosten*)

	DM/km	DM/m ²
Wassergebundene Decken	27 000—33 000	9,00—11,00
Bitumen und Schwarzdecken	40 000—45 000	13,30—15,00
Untergrundvermörtelung	45 000—60 000	15,00—20,00
Beton — Verbundsteinpflaster	45 000—60 000	15,00—20,00
Beton	45 000—60 000	15,00—20,00

*) Kosten einschließlich Frostschutz sowie Unterbau, Erd- und Nebenarbeiten

Tierische Veredlung

GV- und VE-Schlüssel

Umrechnung des Viehbestandes auf Großvieheinheiten (GV) und Vieheinheiten (VE); erstere erfolgt nach dem Lebendgewicht, die Umrechnung in VE dagegen nach dem Futterbedarf

Tierart	GV	VE	Stck/VE
1. Pferde, 3 Jahre alt und älter	1,00	1,10	0,91
Pferde unter 3 Jahren	0,70	0,70	1,43
2. Zuchtbullen, Zugochsen	1,20	1,20	0,83
Kühe, Färsen, Masttiere	1,00	1,00	1,00
Jungvieh, 1 bis 2 Jahre alt	0,70	0,70	1,43
Jungvieh unter 1 Jahr	0,30	0,30	3,33
3. Schafe, 1 Jahr und älter	0,10	0,10	10,00
Schafe unter 1 Jahr	0,05	0,05	20,00
4. Zuchteber und -sauen	0,30	0,33	3,00
Mastschweine	0,20 ¹⁾	0,16	6,00
Läufer	0,10 ²⁾	0,06	16,00
Ferkel	—	0,02	50,00
5. Legehennen ³⁾	0,004	0,02	50,00
Junghennen und -masthühner	—	0,0017	600,00
Mastputen und -gänse	—	0,0067	150,00
Mastenten	—	0,0033	300,00

1) über 75 kg

2) 20—75 kg

3) einschließlich einer normalen Aufzucht zur Ergänzung des Bestandes. Beim Zukauf legereifer Junghennen gelten die gleichen Werte

Umfang der zulässigen Vieheinheiten

bei der Abgrenzung der landwirtschaftlichen Tierhaltung gegenüber der gewerblichen Tierproduktion.

ha LN	VE	
1	10	
5	50	
10	90	
15	120	Überschreitet die Viehhaltung eines landwirtschaftlichen Betriebes die nebenstehenden Grenzen, so wird sie im steuerlichen Sinne „gewerblich“; d. h. sie wird zur Mehrwertsteuer und Gewerbesteuer herangezogen. Außerdem können die gewerblichen Betriebszweige nicht in die z. Z. geltenden staatlichen Förderungsaktionen einbezogen werden.
20	150	
25	165	
30	180	
35	195	
40	210	
45	220	
50	230	

über 50 ha für jeden weiteren ha 2 VE

AufzuchtKosten einer Färsen unter verschiedenen Bedingungen*)

Die AufzuchtKosten einer Färsen belaufen sich

bei einer Jahresmilchleistung der Aufzucht-herde von kg/je Tier	und einem Erstkalbealter von . . . Monaten					
	30	36	sowie bei einem Milchpreis von . . . Dpf auf . . . DM			
	35	40	45	35	40	45
4 000	1 430	1 586	1 740	1 779	1 994	2 210
4 500	1 497	1 662	1 825	1 872	2 100	2 328
5 000	1 556	1 729	1 902	1 954	2 194	2 493

Unterstellte Daten: 1. Kostendifferenz der Kuhhaltung zur Färsenaufzucht, Kälberpreis (200,— DM) plus AufzuchtKraftfutter (222,— DM bei einem Erstkalbealter von 30 Monaten und 175,— DM bei einem Erstkalbealter von 36 Monaten) abzüglich Minderlohn der Färsenaufzucht (240,— DM bei einem Erstkalbealter von 30 M. und 280,— DM bei einem Erstkalbealter von 36 Monaten) mit 182,— DM bzw. 95,— DM angesetzt. 2. Nutzungsdauer der Milchkuh 4 Jahre. 3. Schlachterlös 1 000,— DM je Kuh. 4. Milchmenge aus dem Wirtschaftsfutter zur Färsenaufzucht bei einer Milchleistung/Kuh von 4 000 l = 5 369 l, bei einer Milchleistung von 4 500 l = 5 701 l, bei einer Milchleistung von 5 000 l = 5 992 l.

*) vergl. Witt, S. 143

Wirtschaftlichkeit und Kostenstruktur der Milcherzeugung

Milchleistung, kg je Kuh und Jahr	4 000	5 000	6 000
Rohhertrag, DM je Kuh und Jahr	2 000,—	2 400,—	2 800,—
davon:			
Milch, 0,40 DM je kg	1 600,—	2 000,—	2 400,—
Fleisch	400,—	400,—	400,—
— Sachkosten DM je Kuh und Jahr	1 065,—	1 235,—	1 430,—
= Sachkostenfreier Rohhertrag			
a) DM je Kuh und Jahr	935,—	1 165,—	1 370,—
b) DM je AKh	6,40	7,70	10,—
— Arbeitskosten in DM	665,—	730,—	800,—
davon:			
tiergebundene	440,—	480,—	530,—
flächengebundene	225,—	250,—	270,—
= Spezialkostenfreier Rohhertrag, DM je Kuh und Jahr	270,—	435,—	570,—

Zusammenstellung der Spezialkosten in DM je Stück und %

	DM/Stck.	%	DM/Stck.	%	DM/Stck.	%
Futterkosten	580,—	34	720,—	36	870,—	39
Gebäudekosten	175,—	10	175,—	9	175,—	8
Maschinenkosten	40,—	2	40,—	2	40,—	2
Wertminderung	130,—	8	150,—	8	180,—	8
Nebenkosten	140,—	8	150,—	8	165,—	7
Sachkosten insgesamt	1 065,—	62	1 235,—	63	1 430,—	64
Arbeitskosten, tiergebundene	440,—	25	480,—	24	530,—	24
Arbeitskosten, flächengebundene	225,—	13	250,—	13	270,—	12
Arbeitskosten insges.	665,—	38	730,—	37	800,—	36
Spezialkosten DM je Kuh u. Jahr	1 730,—	100	1 965,—	100	2 230,—	100
Spezialkosten DM je kg Milch	43,2		39,3		37,2	

Wirtschaftlichkeit der Kälbermast

nach Jungehülsing, Große-Ruse und Schmitten

Erfolg der Kälbermast bei unterschiedlichem Mastendgewicht und Schlachtkälberpreis sowie verschiedenen Bestandserneuerungskosten in Abhängigkeit vom Arbeitsbedarf je Tier

In der Intensivmast von Tränkekälbern läßt sich

bei einem Loco- Hof-Preis von ... DM je kg Lebend- gewicht	und Bestands- erneue- rungskosten von ... DM je Kalb	sowie bei einem Mastendgewicht von ... kg je Tier					
		140		160		180	
		und einem Einsatz von ... AK min je Tier und Tag					
		6	4	6	4	6	4
ein Einkommen von ... DM je AKh erzielen							
	275,00	0,90	1,40	2,30	3,50	3,10	4,70
4,00	250,00	3,40	5,20	4,50	6,80	5,00	7,60
	225,00	5,90	8,90	6,70	10,10	6,90	10,50
4,30	275,00	5,10	7,70	6,50	9,80	7,20	11,00
	250,00	7,60	11,50	8,70	13,10	9,10	13,90
	225,00	10,10	15,20	10,90	16,40	11,10	16,80
4,60	275,00	9,30	14,00	10,70	16,20	11,40	17,30
	250,00	11,80	17,80	12,90	19,40	13,30	20,20
	225,00	14,30	21,50	15,00	22,70	15,20	23,10

Unterstellte Daten: 1. Futterkosten: a) 225,10 DM für den Gewichtsabschnitt 40—140 kg (Mastdauer 100 Tage), b) 284,10 DM für den Gewichtsabschnitt 40—160 kg (Mastdauer 115 Tage), c) 347,70 DM für den Gewichtsabschnitt 40—180 kg (Mastdauer 130 Tage). — 2. Futtermittelpreis: 1,60 DM je kg VM-Austauscher. — 3. Unterbringungskosten 10,00 DM bei einem Mastendgewicht von 140 kg; 11,50 DM bei einem Mastendgewicht von 160 kg; 13,00 DM bei einem Mastendgewicht von 180 kg. — 4. Sonstige Kosten, a) 40,50 DM bei einem Mastendgewicht von 140 kg, b) 42,50 DM bei einem Mastendgewicht von 160 kg, c) 44,50 DM bei einem Mastendgewicht von 180 kg (Kosten des Gesundheitsdienstes 20,00 DM, für Verluste 6,00 DM, Geräte 2,50 DM, für elektrische Energie 5,00—7,00 DM und Zinsen 7,00—9,00 DM).

Produktionsstruktur und Wirtschaftlichkeit der Jungrindermast

1. Produktionsverfahren	Bullenmast	
	mit Acker- bau Herbst- kalbung Stallendmast	auf Grün- land Herbst- kalbung Weide- endmast
2. Lebensalter, Monate	18	22
3. Endgewicht, kg	500	490
4. ϕ Zunahme, g je Tag bei der Endmast	1 100	900
5. tiergebundene AKh je Stck. (Anbindest.)	30	30
6. Bedarf an kStE je Stück	1 711	1 773
davon: Kraftfutter kStE	457	306
Grundfutter kStE	1 254	1 467
als Weide kStE	450	1 000
7. Futterfläche, ha je Stck. (3 600 kStE je ha)	0,32	0,45
8. Kraftfutter in DM je Stck. (einschl. 150,— DM Kälberaufzucht)	444	345
<hr/>		
9. Rohertrag, DM je Tier	1 420	1 420
10. Spezialkosten, DM	1 150	1 028
11. Spezialkostenfreier Rohertrag, DM je Tier	270	362
Spezialkostenfreier Rohertrag, DM je ha HF	835	800
12. Sachkostenfreier Rohertrag, DM je AKh	8,70	13,10
<hr/>		
13. Kapitalbedarf, DM je ha HF, für Vieh und Kraftfutter	2 060	1 245

Produktionsstruktur und Wirtschaftlichkeit der Mutterkuhhaltung

1. Produktionsverfahren	Winterkälber Kälberverkauf nach Absetzen mit 9 Monaten	Winterkälber Mast: Bullen —16 Monate, Färsen —21 Monate
2. Bestandsaufbau	1 Kuh 1 Kalb 0,2 Zuchtfärsen 0,8 Mastkalb	1 Kuh 1 Kalb 0,2 Zuchtfärsen 0,5 Mastbulle 0,3 Mastfärsen
3. Tiergebundene AKh je Stck. (Laufstall)	16	20
4. Arbeitsspitzen	Futterkonservierung	Futterkonservierung
5. Gesamtbedarf an kStE je Kuh einschl. Nachzucht davon: Kraftfutter Weide Winterfutter	2 520 200 1 340 980	3 100 377 1 600 1 123
6. Futterfl., ha je Stck. (3 600 kStE/ha)	0,71	0,80
7. Rohertrag, DM je Tier	710	950
8. Spezialkosten, DM je Tier	630	850
9. Spezialkostenfreier Rohertrag		
a) DM je Tier	80	100
b) DM je ha HF	110	120
10. Sachkostenfreier Rohertrag, DM je AKh	6,40	6,80
11. Kapitalbedarf, DM je ha HF für Vieh und Kraftfutter	1 920	1 775

Produktionsstruktur und Wirtschaftlichkeit der Koppelschafhaltung

1. Bestandsaufbau:	1 Mutter = 1 Mutterschaf	
		1,5 Lämmer
		0,2 Zutreter
		0,03 Bock
2. Arbeitsbedarf je Mutter	2—4 AKh	
3. Futterbedarf je Mutter	440 kStE	
	davon 40 kStE Kraftfutter	
	400 kStE Grundfutter	
4. Mastdauer der Lämmer	120—180 Tage	
5. Verkaufsgewicht der Lämmer	40—50 kg	
6. Rohertrag je Mutter		195,— DM
	davon 1,3 Lämmer x 120,— DM je L.	156,— DM
	0,2 Merzen x 125,— DM je M.	25,— DM
	Wolle	14,— DM
7. Spezialkosten insgesamt		118,— DM
	davon: Wirtschaftsfutter	56,— DM
	Kraftfutter	30,— DM
	Gebäudekosten	5,— DM
	Arbeitskosten	12,— DM
	Nebenkosten*)	15,— DM
8. Spezialkostenfreier Rohertrag je Mutter		77,— DM
	Spezialkostenfreier Rohertrag je ha	615,— DM
9. Sachkostenfreier Rohertrag je AKh		16,— DM

*) Ausgaben für Tierarzt, Wurmuren, Schurlohn, Bockhaltung, Versicherung und Herdbuch

Rentabilität verschiedener Ersatzformen der Milchviehhaltung

Produktionsverfahren	Futtergrundlage	Mastdauer in Monaten Endgewicht in kg	Spezialkostenfreier Rohertrag in DM je ha HF	Relative Rentabilität
1. Bullenmast	Maissilage	18/500	835	100
2. Bullenmast	Grünland	22/490	800	96
3. Mutterkuhhaltung	Grünland und Zuckerrübenblatt	9*)	110	13
4. Mutterkuhhaltung	Grünland und Zuckerrübenblatt	18*)	120	14
5. Koppelschafhaltung	Grünland	5/45	615	74

*) ϕ Verkaufsalter der Jungtiere in Monaten

Wirtschaftlichkeit der Schweinemast

Erfolg der Schweinemast bei unterschiedlichen Preisen für Schlachtschweine und Fertigfutter sowie verschiedenen Bestandserneuerungskosten in Abhängigkeit von Arbeitsbedarf je Tier und Mastperiode

In der Getreidemast läßt sich

bei einem Loco-Hof-Preis von ... DM je kg Lebendgewicht	und einem Mischfuttermittelpreis von ... DM je dz	sowie Kosten von ... DM je Ferkel					
		70,00	60,00	und einem Arbeitsbedarf von ... Std. je Tier			
		2,00	1,50	1,25	2,00	1,50	1,25
		ein Einkommen von ... DM je AKh erzielen					
	45,00	— 1,25	± 0,00	1,45	3,75	6,65	9,45
2,10	42,50	2,70	5,25	7,70	7,70	11,90	15,70
	40,00	6,65	10,50	14,05	11,65	17,15	22,05
2,30	45,00	9,75	13,35	19,05	14,75	21,35	27,05
	42,50	13,70	19,90	25,30	18,70	26,60	33,30
	40,00	17,65	25,20	31,65	22,65	31,85	39,65
2,50	45,00	20,75	29,35	36,65	25,75	36,00	44,65
	42,50	24,70	34,60	42,90	29,70	41,25	50,90
	40,00	28,65	39,85	49,25	33,65	46,50	57,25

Unterstellte Daten: 1. Futtermittelerwertung 1 : 3,5 für den Gewichtsabschnitt 20—110 kg. — 2. Gebäudekosten: a) 11,50 DM bei Bestandsgrößen von 150 Tieren, eingesetzt beim Arbeitsbedarf von 2 Std. je Tier; b) 9,00 DM bei Bestandsgrößen von 400 Tieren, eingesetzt beim Arbeitsbedarf von 1,5 Std. je Tier; c) 7,20 DM bei Bestandsgrößen von 1 000 Tieren, eingesetzt beim Arbeitsbedarf von 1 Std. je Tier. — 3. Sonstige Kosten 10,25 DM (Kosten des Gesundheitsdienstes, Kosten für Verluste und elektr. Energie sowie Zinskosten bzw. Zinsanspruch bei einem Zinsfuß von 6 %).

Futterkosten in der Schweinemast in Abhängigkeit von Futterpreis und Futterverwertung

Bei einem Fertig- futterpreis ... DM/dz	und einer Futterverwertung von 1:					
	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
	betragen die Futterkosten DM je Mastschwein*)					
38,00	102,60	109,40	116,30	123,10	130,00	136,80
40,00	108,00	115,20	122,40	129,60	136,80	144,00
42,00	113,40	121,00	128,50	136,10	143,60	151,20
44,00	118,80	126,70	134,70	142,60	150,50	158,40
46,00	124,20	132,50	140,80	149,00	157,40	165,60
48,00	129,60	138,20	146,90	155,50	164,20	172,80

*) Gewichtsabschnitt 20—110 kg Lebendgewicht = 90 kg Zuwachs

Verwertung der frischen Kartoffeln in der Schweinemast nach der Grundstandardmethode unter wechselnden Preisverhältnissen

Bei einem Loco-Hof-Preis von . . . DM je kg Lebend- gewicht	und einem Preis des Beifutters von . . . DM je dz	sowie bei einem Stärkegehalt von %			
		12	14	16	18
		wird die Kartoffel mit . . . DM je dz „bezahlt“			
2,00	46,00	6,53	7,65	8,60	9,75
	50,00	5,74	6,72	7,55	8,56
	54,00	4,94	5,79	6,50	7,37
2,20	46,00	8,96	10,49	11,79	13,37
	50,00	8,16	9,56	10,75	12,18
	54,00	7,37	8,63	9,70	11,00
2,40	46,00	11,39	13,34	14,99	16,99
	50,00	10,59	12,41	13,94	15,81
	54,00	9,80	11,48	12,90	14,62
2,60	46,00	13,82	16,18	18,19	20,62
	50,00	19,02	15,25	17,14	19,43
	54,00	12,23	14,32	16,09	18,24

Unterstellte Daten: 1. Futteraufwand: 1,80 dz Grundstandard und Kartoffeln, insgesamt 3,08 GE/90 kg = 3,42 GE je dz Zunahme. — 2. Veredelungskosten für den Gewichtsabschnitt 20—110 kg : Bestandserneuerungskosten 50,00 DM; Arbeitskosten 16,00 DM; Gesundheitsdienst 4,00 DM; Gebäudekosten 8,00 DM. — 3. Dämpfkosten und Kosten für Gärfutterbehälter sowie Kartoffeltransport sind je nach den Gegebenheiten mit 1,50 bis 4,00 DM je dz von den Verwertungszahlen abzusetzen.

Kosten der Ferkelerzeugung bis zu einem Alter von acht Wochen nach Jungehüsing und Lohmann

Haltungskosten je Zuchtsau und Jahr in DM ^{a)}	Beifutterkosten je Ferkel in DM ^{b)}	Bei einer Aufzuchtleistung von . . . Ferkel				
		14	16	18	20	22
		betragen die Aufzuchtkosten . . . DM je Ferkel				

I. ohne Berücksichtigung von Arbeit und Gebäude

	12,00	34,20	31,40	29,20	27,50	26,10
310,00	15,00	37,20	34,40	32,20	30,50	29,10
	12,00	41,30	37,60	34,80	32,50	30,60
410,00	15,00	44,30	40,60	37,80	35,50	33,60
	12,00	48,40	43,90	40,30	37,50	35,10
510,00	15,00	51,40	46,90	43,30	40,50	38,10

II. ohne Berücksichtigung der Arbeit

	12,00	40,60	37,00	34,20	32,00	30,20
400,00	15,00	43,60	40,00	37,20	35,00	33,20
	12,00	47,70	43,20	39,80	37,00	34,70
500,00	15,00	50,70	46,20	42,80	40,00	37,70
	12,00	54,80	49,50	45,30	42,00	39,20
600,00	15,00	57,80	52,50	48,30	45,00	42,20

III. einschließlich der Arbeits- und Gebäudekosten

	12,00	51,30	46,40	42,50	39,50	37,00
550,00	15,00	54,30	49,40	45,50	42,50	40,00
	12,00	58,40	52,60	48,10	44,50	41,50
650,00	15,00	61,40	55,60	51,10	47,50	44,50
	12,00	65,50	58,90	53,60	49,50	46,00
750,00	15,00	68,50	61,90	56,60	52,50	49,00

Unterstellte Daten: a) Futterkosten 250,00; 350,00 und 450,00 DM (Futterbedarf 10 dz GE). Gebäudekosten 90,00 DM. Arbeitskosten 150,00 DM (30 Std. x 5,00 DM). Sonstige Kosten 60,00 DM (Deckgeld, Kosten für Gesundheitsdienst sowie Wertminderung und Zinsanspruch für die Zuchtsau). — b) Futterbedarf 30 kg (16 kg Säugebeifutter — 56 Tg. à 0,3 kg — und 14 kg Ferkelbeifutter — 28 Tg. à 0,5 kg), Futtermittelpreis 40,00 und 50,00 DM je dz.

Wirtschaftlichkeit der Eierzeugung

nach **Große-Ruse**

Erfolg der Legehennenhaltung bei unterschiedlichen Preisen für Eier und Fertigfutter sowie verschiedenen Bestandserneuerungskosten in Abhängigkeit von Arbeitsbedarf je Tier und Jahr

In der Legehennenhaltung ohne Direktabsatz läßt sich

bei einem Preis von ... DM je Ei	und einem Mischfutterpreis von ... DM je dz	sowie Kosten von ... DM je legereife Junghenne					
		11,00	9,00	und einem Arbeitsbedarf von ... Std. je Tier			
		1,85	0,50	0,33	1,00	0,55	0,33
		ein Einkommen von .....DM je AKh erzielen					
0,13	47,50	— 1,85	— 2,10	— 4,20	0,15	0,90	1,50
	42,50	0,55	1,70	3,00	2,55	5,70	9,00
0,14	47,50	0,65	1,90	3,30	2,65	5,90	9,30
	42,50	3,05	6,70	10,50	5,05	10,70	16,50
0,15	47,50	3,15	6,90	10,80	5,15	10,90	16,80
	42,50	5,55	11,70	18,00	7,55	15,70	24,00
0,16	47,50	5,65	11,90	18,30	7,65	15,90	24,30
	42,50	8,05	16,70	25,50	10,05	20,70	31,50

Unterstellte Daten:

1. Legeleistung 250 Eier je eingestellte Henne und Jahr
2. Futtermittelverbrauch 180 g je Ei
3. Unterbringungskosten
 - a) 2,85 DM je Tier bei Bestandsgrößen von 1 000 Hennen, eingesetzt beim Arbeitsbedarf von 1 Std. je Tier und Jahr;
 - b) 2,55 DM je Tier bei Bestandsgrößen von 4 000 Hennen, eingesetzt beim Arbeitsbedarf von 0,5 Std. je Tier und Jahr;
 - c) 2,40 DM je Tier bei Bestandsgrößen von 10 000 Hennen, eingesetzt beim Arbeitsbedarf von 0,3 Std. je Tier und Jahr.
4. Sonstige Kosten 1,20 DM je Henne und Jahr (Kosten des Gesundheitsdienstes, Kosten für elektr. Energie sowie Zinskosten für Tierkapital 6 %).
5. Schlachthennenerlös 2,10 DM je eingestellte Henne bei einer Verwertungsquote von 90 %.

Futterkosten der Legehennenhaltung in Abhängigkeit von der Eierleistung sowie vom Futtermittelpreis

Bei einem Fertig- futterpreis von DM . . . je dz	und einer Legeleistung von Eiern je Tier					
	250		275			
	sowie einem Futtermittelpreis von g je Ei					
	160	170	180	160	170	180
	betragen die Futterkosten DM je Henne und Jahr					
42,00	16,80	17,85	18,90	18,50	19,65	20,80
44,00	17,60	18,70	19,80	19,35	20,60	21,80
46,00	18,40	19,55	20,70	20,25	21,50	22,75
48,00	19,20	20,40	21,60	21,10	22,45	23,75
50,00	20,00	21,25	22,50	22,00	23,40	24,75
52,00	20,80	22,10	23,40	22,90	24,30	25,75

Produktionskosten der Eier

Bei einem Fertig- futterpreisDM/dz	und einer Legeleistung von Eiern/Tier					
	250		275			
	sowie einem Futtermittelpreis von g/Ei					
	160	170	180	160	170	180
	betragen die Produktionskosten Dpf./Ei					
42,00	11,5	11,9	12,2	11,4	11,6	11,8
44,00	11,7	12,2	12,6	11,3	11,8	12,2
46,00	12,0	12,5	13,0	11,6	12,1	12,5
48,00	12,4	12,8	13,3	12,0	12,4	12,9
50,00	12,7	13,2	13,7	12,3	12,7	13,3
52,00	13,0	13,5	14,1	12,6	13,1	13,6

Unterstellte Daten:

1. Bestandsgröße 10 000 Stück
2. Arbeitsbedarf 0,3 AKh/Henne
3. Unterbringungskosten 2,40 DM/Henne
4. Sonstige Kosten 1,20 DM/Henne und Jahr
5. Kosten der legereifen Junghenne 9,— DM
6. Schlachthennenerlös 2,10 DM (Verwertungsquote 90 %)

Wirtschaftlichkeit der Geflügelmast

nach **Große-Ruse**

Erfolg der Junghühnermast bei unterschiedlichen Preisen für Mastgeflügel und Fertigfutter sowie verschiedenen Bestandserneuerungskosten in Abhängigkeit vom Arbeitsbedarf je Tier und Mastperiode

In der Broilermast läßt sich							
bei einem Loco-Hof-Preis von ... DM je kg Lebendgew.	und einem Mischfutterpreis einschl. Starterfutter von ... DM je dz	sowie Bestandserneuerungskosten von DM je Stck.					
		0,60		0,55			
		und einem Arbeitsbedarf von AKmin. je Tier					
		4,0	2,5	2,0	4,0	2,5	2,0
ein Einkommen von DM je AKh erzielen							
	50,00	-1,40	-2,20	-2,10	-0,80	-1,00	0,60
1,70	45,00	0,15	1,00	1,80	0,90	2,20	3,30
	50,00	-0,75	-0,50	0,00	0,00	0,70	1,50
1,75	45,00	1,20	2,60	3,90	1,95	3,80	5,40
	50,00	0,25	1,00	1,80	0,90	2,20	3,30
1,80	45,00	2,10	4,10	5,70	2,85	5,30	7,20
	50,00	1,20	2,60	3,90	1,95	4,00	5,40
1,85	45,00	3,15	5,80	7,80	3,90	7,00	9,30

Unterstellte Daten: 1. Futterverwertung von 1 : 2,0 bei einem Mastendgewicht von 1,3 kg. — 2. Unterbringungskosten, einschließlich Kosten für Stallklimatisierung a) 0,35 DM je Tier für Bestandsgrößen von 3 000 Broilern, eingesetzt beim Arbeitsbedarf von AKmin. je Tier; b) 0,32 DM je Tier für Bestandsgrößen von 8 000 Broilern, eingesetzt beim Arbeitsbedarf von 2,5 AKmin. je Tier; c) 0,30 DM je Tier für Bestandsgrößen von 12 000 Broilern, eingesetzt beim Arbeitsbedarf von 2 AKmin. — 3. Sonstige Kosten 0,08 DM je Tier (Kosten des Gesundheitsdienstes sowie Kosten für elektrische Energie).

Futterkosten der Junggeflügelmast in Abhängigkeit vom Futtermittelpreis und Futterverbrauch

Bei einem Fertigfutterpreis von ... DM je dz	und einer Futterverwertung von 1 : . . .				
	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
betragen die Futterkosten je Masthuhn*) . . . DM					
46,00	1,07	1,14	1,20	1,26	1,32
48,00	1,12	1,19	1,25	1,31	1,37
50,00	1,17	1,24	1,30	1,37	1,43
52,00	1,22	1,28	1,35	1,42	1,49
54,00	1,26	1,33	1,40	1,47	1,54
56,00	1,31	1,38	1,46	1,53	1,60

*) Mastendgewicht von 1,3 kg

GE-Schlüssel¹⁾

Erzeugnisart	dz GE	Erzeugnisart	dz GE
1 dz Getreide, Mais		1 dz Fischmehl, Fleischmehl,	
Buchweizen	1,00	Tiermehl, Hefe	1,60
1 dz Erbsen, Bohnen,		1 dz Eiweißkonzentrat	1,50
Wicken, Lupinen	1,20	1 dz Naßschnitzel	0,07
1 dz Hanfsamen	1,40	1 dz Trockenschnitzel	0,70
1 dz Mohn- u. Leinsamen	2,50	1 dz frisches Rübenblatt	0,10
1 dz Mohn- u. Leinsamen ²⁾	1,70	1 dz Troblako	
1 dz Rapssamen	2,00	(getrockn. Rübenblatt)	0,80
1 dz Rapssamen ²⁾	1,30	1 hl Magermilch	
1 dz Blumenkohl	0,30	für Futterzwecke	0,10
1 dz Kohlrabi	0,20	1 hl Molke	0,02
1 dz Mohrrüben	0,15	1 hl Schlempe	0,07
1 dz Pflückerbsen,		1 hl Vollmilch, 3,3 % Fett	0,80
Grüne Bohnen	0,30	1 dz Milchfett in abgelieferter	
1 dz Spinat,		Vollmilch	23,00
sonst. Blattgemüse	0,15	1 dz Rahm,	
1 dz Weiß-, Rotkohl,		etwa 21 % Fett	
Rote Rüben	0,15	(Magermilch bleibt	
1 dz Zwiebeln	0,30	im Betrieb)	3,50
1 dz Kartoffeln	0,25	1 dz Butter,	
1 dz Kartoffelflocken	1,00	etwa 82 % Fett	
1 dz Zuckerrüben	0,25	(Mager- u. Buttermilch	
1 dz Zuckerrüben ²⁾	0,22	bleiben i. Betrieb)	13,00
1 dz vollw. Zuckerschnitzel	1,00	1 dz Wolle (Schmutz-)	40,00
1 dz Futter-, Kohlrüben	0,10	1 dz Wolle, chemisch rein	100,00
1 dz F.- u. Z.-Rübensamen	3,00	1 dz Eier	5,00
1 dz Serradella- und		100 Stück Eier	0,25
Kümmelsamen	2,00	1 dz Pferd, lebend,	
1 dz Klee- u. Luzernesamen	5,00	alle Altersklassen	7,00
1 dz Grassamen	5,00	1 dz Rind, lebend,	
1 dz Wiesenheu	0,40	alle Altersklassen	5,00
1 dz Klee- u. Luzerneheu	0,40	1 dz Schaf, ohne Wolle,	
1 dz Sommerhalmstroh	0,15	lebend, alle Alterskl.	6,00
1 dz Winterhalmstroh	0,10	1 dz Schwein, lebend,	
1 dz Erbsenstroh	0,25	alle Altersklassen	5,00
1 hl Spiritus (rein. Alkohol)	2,00	1 dz Geflügel, lebend	6,00
1 dz Hopfen	5,30	1 dz Fische	6,00
1 dz Tabak	2,50	Hengsthaltung,	
1 dz Obst	0,30	1 Jahr für Dritte	30,00
1 hl Wein	1,50	Bullenhaltung,	
1 ha Deputatland	30,00	1 Jahr für Dritte	20,00
1 dz Getreidekleie	0,80	Eberhaltung,	
1 dz Ölkuchen	1,40	1 Jahr für Dritte	9,00
1 dz Sonnenblumenkuchen		Pensionsvieh, 1 GV	6,00
geringere Qualität	0,70	Pensionsvieh, 1 GV,	
bessere Qualität	1,00	180 Weidetage	8,00

1) GE = Getreideeinheit

2) Unter Anrechnung der Ölkuchen- bzw. Schnitzelrücklieferung

Raumgewicht und Rauminhalt*)

verschiedener landwirtschaftlicher Erzeugnisse und Betriebsmittel

1 rm wiegt bei gewöhnlicher Lagerung etwa Doppelzentner:

Weizen (Körner)	7,10— 8,20	Stallmist	7,50—10,00
Roggen (Körner)	6,60— 7,80	Kompost	9,00—11,00
Gerste (Körner)	5,80— 6,40	Torfmuld,	
Hafer (Körner)	4,00— 5,00	lose	0,40— 0,70
Mais (Körner)	6,80— 7,20	gepreßt	3,00— 6,50
Hülsenfrüchte	7,60— 8,20	Kalkammonsalpeter	9,50—10,00
Raps	7,00— 7,50	Kalksalpeter	10,00
Rübsen	6,80— 7,00	Stickstoffmagnesia	
Kraftfutter		mit Kupfer	9,50
(Rindvieh)	5,50— 6,50	Ammonsulfatsalpeter	8,00— 8,50
(Geflügel, Schwein)	6,00— 7,00	Harnstoff	7,00— 8,00
Stroh,		Schwefels.	
lose	0,40— 0,70	Ammoniak	10,00
gepreßt	2,00— 2,70	Kalkstickstoff	ca. 15,00
gehäckselt	0,40— 0,60	Superphosphat	ca. 10,00
Spreu	0,80— 1,25	Rhenania-Phosphat ..	12,00
Kartoffeln	6,25— 7,25	Thomasphosphat ..	18,00—20,00
-silage	9,50—10,00	Kali	11,00
-schnittel	4,30— 4,50	Stickstoffphosphat ..	10,00
-flocken	1,35— 1,45	Stickstoffkali	9,00
Kohl- u. Mohrrüben ..	6,60— 7,60	Volldünger	10,00—11,00
Futterrüben	6,25— 7,00	Erde	16,00—18,00
Zuckerrüben	6,50— 7,00	Kies	15,00—18,00
-blätter	3,50— 3,70	Flußsand	16,00—18,00
-silage	7,00— 9,00	Lehm	15,00—16,00
Zucker- und		Kalkstein	24,00—26,00
Trockenschnittel ..	3,20— 3,50	—, gebrannt	17,00—18,00
Gärfutter	7,00— 8,00	Stückerkalk,	
Grünfutter	3,15— 3,45	gelöscht	10,00—12,00
Heu	0,50— 0,75	Beton	18,00—22,00
—, festgelagert	0,80— 1,00	Zement	22,00—23,00
—, 2. Schnitt (Ohmd)	0,70— 1,00	Steinkohle	7,50— 9,00
—, von Klee gras	0,50— 0,60	Braunkohle	7,00— 8,50
—, von Klee oder		Koks	3,50— 5,50
Luzerne	0,70— 0,90	Holzkohle	2,00— 2,50

*) Vergleiche auch

Kapitel „Pflanzenernährung u. mineral. Düngung“ S. 211

Kapitel „Futtermittelkonservierung u. Getreidetrocknung“ S. 307 u. 321

Kapitel „Bauwesen“ S. 361

Maße und Gewichte

Längenmaße

1 Meter (m)	= 10 Dezimeter (dm) = 100 Zentimeter (cm)
1 Kilometer (km)	= 1000 m

Wegemaße

1 geogr. Meile	= 7,420 km
1 Seemeile	= 1000 Faden = 1,852 km
1 preuß. Landmeile	= 7,532 km

Alte Maße

1 bayer. Rute	= 12 Fuß = 3,766 m
1 preuß. Rute	= 10 Fuß = 2,919 m
1 bad. Rute	= 10 Fuß = 3,00 m

Ausländische Maße

1 engl. Meile	= 1760 yards = 1,609 km
1 engl. yard	= 3 feet = 0,914 m
1 russ. Werst	= 1500 Arschinen = 1066,78 m
1 russ. Saschehn	= 7 Fuß zu 12 Zoll = 2,134 m

Flächenmaße

1 Quadratkilometer (km ²) ..	= 100 ha = 10 000 a
1 Hektar (ha)	= 100 a = 10 000 m ²
1 Ar (a)	= 0,01 ha = 100 m ²
1 Quadratmeter (m ²)	= 10 000 cm ² , 1 cm ² = 100 mm ²
1 preuß. Morgen	= 25,53 a
1 württ. Morgen	= 31,52 a
1 bad. Morgen	= 36,00 a
1 hann. Morgen	= 26,21 a
1 hess. Morgen	= 25,00 a
1 bayer. Tagwerk	= 34,07 a
1 geogr. Quadratmeile	= 55,06 km ²
1 deutsche Quadratmeile	= 56,25 km ²

Ausländische Maße

1 square yard	= 9 square feet = 0,836 m ²
1 engl. acre	= 160 square rods = 40,47 a
1 amerik. acre	= 4840 square yards = 40,47 a
1 russ. Quadrat-Werst	= 1,138 km ²

Körpermaße

1 Kubikmeter (m ³)	.....	= 1000 Kubikdezimeter (dm ³)
1 dm ³	.....	= 1000 Kubikzentimeter (cm ³)
1 Klafter	.....	= 10 Kubikfuß = 0,335 m ³
1 Festmeter (fm)	.....	= 1 m ³ feste Masse, z. B. Holzmasse
1 Raummeter (rm)	.....	= 1 m ³ geschichtete Masse, z. B. sind 1 rm geschichtetes Holz = 0,7 fm

Hohlmaße

1 Liter (l)	.....	= 1000 cm ³
1 Hektoliter (hl)	.....	= 100 l
1 Registertonne (Schiffsraum)	.....	= 2,83 m ³

Alte Maße

1 preuß. Scheffel	.....	= 16 Metzen = 54,96 l
1 bayer. Scheffel	.....	= 6 Metzen = 222,36 l
1 württ. Fuder	.....	= 1737 l
1 hann. Fuder	.....	= 935 l

Ausländische Maße

1 engl. quarter	.....	= 8 bushels = 290,8 l
1 bushel = 8 gallons	.....	= 36,35 l (engl.) od. 35,24 l (amerik.)
1 gallon = 4 quarts	.....	= 4,54 l (engl.) od. 3,79 l (amerik.)

Gewichte

1 Kilogramm (kg)	.....	= 1000 g = ca. 1 l Wasser
1 Tonne (t)	.....	= 10 Doppelzentner (dz) = 20 Zentner (Ztr.) = 1000 kg
1 Pfund	.....	= 30 Lot = 0,5 kg
1 metr. Karat	.....	= 200 mg = 0,2 g

Ausländische Gewichte

1 lb	.....	= 16 ounces (oz) = 453,6 g
1 long ton	.....	= 2240 pounds (lbs) = 1,016 metr. t
1 short ton	.....	= 2000 lbs = 0,907 metr. t
1 engl. hundredweighth (cwt)	.....	= 112 lbs = 50,8 kg
1 amerik. cwt	.....	= 100 lbs = 45,36 kg
1 russ. Pud	.....	= 16,380 kg
1 russ. Pfund	.....	= 1/40 Pud = 0,4095 kg
1 span. quintal	.....	= 100 libras = 45,95 kg
1 franz. quintal	.....	= 100 livres = 50 kg

Landtechnik und Arbeitswirtschaft

Landtechnik

Kosten der wichtigsten Schlepper und Landmaschinen

aus KTBL – Taschenbuch für Arbeits- und Betriebswirtschaft

In der folgenden Tabelle sind die Maschinenkosten getrennt nach festen und veränderlichen Kosten zusammengestellt.

Unter **Maschinenart** ist die Arbeitsbreite bzw. Nennleistung vermerkt. Soweit zusätzliche Angaben erforderlich sind, können diese den Anmerkungen unter den Tabellen entnommen werden.

Die **Anschaffungspreise** gelten für den Preisstand von Anfang 1968 (einschließlich Mehrwertsteuer).

Die **Abschreibungsschwelle** gibt an, ob die Abschreibung zu den festen oder zu den veränderlichen Kosten gehört. Ist die jährliche Ausnutzung der Maschine in ha oder Std. geringer als die Abschreibungsschwelle angibt, so sind die festen und die veränderlichen Kosten **unter** der Schwelle abzulesen. Geht der Ausnutzungsgrad dagegen über den Wert der Abschreibungsschwelle hinaus, dann werden die festen und die veränderlichen Kosten **über** der Schwelle entnommen.

Die **festen Kosten** enthalten sowohl unter wie über der Schwelle einen Zinsanspruch in Höhe von 6 % des halben Anschaffungspreises und bei Schleppern und selbstfahrenden Mähdreschern zusätzlich die Versicherungskosten. Unter der Schwelle schließen die Festkosten außerdem die Abschreibung ein. Die festen Kosten sind stets in DM/Jahr ausgedrückt.

Die **veränderlichen Kosten** enthalten sowohl unter wie über der Abschreibungsschwelle die Reparatur- und die Betriebsstoffkosten. Über der Schwelle beinhalten sie auch die Abschreibung. Die veränderlichen Kosten sind entweder in DM/ha Arbeitsfläche oder in DM/Betriebsstunde oder in DM/dz Verarbeitungsmenge ausgewiesen.

Die aufgeführten Kosten enthalten weder Unterbringungskosten noch Lohnkosten für Wartung und Bedienung der Maschinen. Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei vermerkt, daß es sich um Selbstkosten des landwirtschaftlichen Betriebes handelt, und zwar bei Eigenfinanzierung der Anschaffung.

Berechnungsbeispiel:

Gesucht sind die Kosten eines 210-cm-Mähdreschers für Schlepperzug mit Zapfwelle, Fernbedienung, Korntank und Anbauhäcksler einschließlich der Kosten des Antriebs durch einen 45-PS-Schlepper (ohne dessen Festkosten). Die jährliche Erntefläche beträgt 30 ha und die Flächenleistung 0,33 ha/h (= 3 h/ha). Der Schlepper ist somit 90 h im Mähdrusch eingesetzt. Seine Gesamtausnutzung soll mehr als 1 000 h/Jahr betragen. Unter diesen Bedingungen ergeben sich die in der Übersicht zusammengestellten Maschinenkosten des Mähdresches:

Maschine	Arbeits- umfang (Einheiten)	veränderliche Kosten DM je Einheit	Kosten insgesamt DM/Jahr	Festkosten DM/Jahr
Mähdrescher	30 ha	10,—	300,—	1 418,—
Häcksler	30 ha	1,55	46,50	166,—
Schlepper	90 h	4,05	364,50	—
Summe:	—	—	711,—	1 584,—

Die Maschinenkosten des Mähdresches (ohne Bedienung, Wartung, Unterbringung und Festkosten des Schleppers) betragen somit 711 + 1 584 = 2 295 DM je Jahr bzw. rund 77 DM/ha.

Maschinenart, -größe, -typ	An- schaf- ungs- preis A	Kosten unter der Schwelle ver- änder- lich	Ab- schrei- bungs- schwelle n/N	Kosten über der Schwelle ver- änder- lich
	DM	DM/J.	DM/h	h/Jahr

1. Schlepper¹⁾

Radschlepper mit Hinterradantrieb

15 PS (14 bis 17 PS) . . .	8200	826	1,23 ²⁾	1000	271	1,79 ²⁾
20 PS (18 bis 22 PS) . . .	11300	1146	1,62 ²⁾	1000	376	2,39 ²⁾
30 PS (28 bis 32 PS) . . .	14000	1443	2,15 ²⁾	1000	487	3,11 ²⁾
35 PS (33 bis 37 PS) . . .	16000	1642	2,44 ²⁾	1000	547	3,53 ²⁾
40 PS (38 bis 42 PS) . . .	16500	1750	2,62 ²⁾	1000	618	3,75 ²⁾
45 PS (43 bis 47 PS) . . .	17500	1852	2,84 ²⁾	1000	648	4,05 ²⁾
50 PS (48 bis 55 PS) . . .	19000	2029	3,09 ²⁾	1000	719	4,40 ²⁾
60 PS (56 bis 66 PS) . . .	20900	2228	3,42 ²⁾	1000	776	4,87 ²⁾
75 PS (67 bis 80 PS) . . .	27900	2924	4,39 ²⁾	1000	986	6,33 ²⁾
90 PS (81 bis 110 PS) . . .	34000	3531	5,31 ²⁾	1000	1169	7,67 ²⁾

Frontsitzschlepper

40 PS	22000	2480	2,70 ²⁾	1000	783	4,39 ²⁾
70 PS	30500	3416	4,21 ²⁾	1000	1064	6,57 ²⁾

Geräteträger mit Hydraulik

30 PS	16500	1725	2,23 ²⁾	1000	562	3,40 ²⁾
40 PS	19800	2113	2,81 ²⁾	1000	717	4,21 ²⁾

2. Schlepperzubehör

Frontlader, Ladeschwinge einschließlich Druckzylinder und Frontschutz . . . Größe 2

Größe 2	2025	213	0,43	208	60	1,16
---------	------	-----	------	-----	----	------

Größe 3	2225	235	0,49	208	66	1,30
---------	------	-----	------	-----	----	------

Hydraulische Abschiebegabel für Rüben . . . Größe 2

Größe 2	2135	203	1,06	208	64	1,73
---------	------	-----	------	-----	----	------

1) Mit Regelhydraulik und Motorzapfwelle

2) Bei einer Motorbelastung von durchschnittlich 40 % sowie einem Dieselölpreis von 0,18 DM/Liter und einem Schmierölpreis von 2,60 DM/Liter

Preise und Kosten der Arbeitsgeräte für Frontlader:

Gerät	Größe 2		Größe 3	
	Anschaffungspreis	Gesamtkosten	Anschaffungspreis	Gesamtkosten
	DM	DM/Jahr	DM	DM/Jahr
Stallungsgabel .	300	34	370	42
Rübengabel . .	610	70	680	78
Heu- und Grünfüttergabel .	850	96	850	96

Maschinenart, -größe, -typ	Anschaffungspreis	Kosten unter der Schwelle	Ab-schrei-bungs-schwelle	Kosten über der Schwelle	
	A	fest	ver-änderlich	ver-änderlich	
	DM	DM/J.	DM/h	h/Jahr	DM/J.	DM/h

3. Elektromotoren, Bauform III, Schutzart P 33, 1500 und 3000 U/min						
1,1 kW = 1,5 PS	250	20	0,12 ⁴⁾	—	—	—
4,0 kW = 5,5 PS	550	44	0,44 ⁴⁾	—	—	—
11,0 kW = 15,0 PS	1350	108	1,21 ⁴⁾	—	—	—
22,0 kW = 30,0 PS	2500	200	2,42 ⁴⁾	—	—	—

4. Transportfahrzeuge ⁵⁾						
	DM	DM/J.	DM/ha	ha/Jahr	DM/J.	DM/ha
Gummibereifte Wagen, zweiachsig, ungefedert 3,0 t	2600	169	17,03	12	78	24,33
gefedert 3,0 t	2900	194	13,04	15	87	20,21
gefedert 4,5 t	4600	320	13,01	17	138	23,44
Zweiseiten-Kipper ⁶⁾ gefedert 2,5 t	3900	272	16,—	12	117	28,40
gefedert 4,5 t	5400	372	16,—	17	162	28,—
Ackerwagen, gummibereift, einachsig, ungefedert ⁷⁾ 2,5 t	2200	145	10,95	8	66	20,05
Wagenaufbau für Häckselgut für 25 m ³	1100	139	—	—	—	—

4) Strompreis 0,11 DM/kWh

5) Bei gummibereiften Ackerwagen bezieht sich die Kostenrechnung auf die Anzahl ha LN, für die ein Wagen alle Transporte während eines Jahres ausführt. Ändert sich der Wert „ha LN je Wagen“ im Laufe eines Jahres nicht, so haben die veränderlichen Kosten Festkostencharakter. Die Reparaturkosten (das sind die veränderlichen Kosten unter der Schwelle) gelten für Getreide-Hackfruchtbaubetriebe (HG I)

Für Hackfruchtbaubetriebe ist ein Zuschlag von 50 % und für Futterbaubetriebe (F II) ein Abzug von 50 % bei den veränderlichen Kosten unter der Schwelle zu machen. Die veränderlichen Kosten über der Schwelle sind in der Weise zu verändern, daß sie um den gleichen Betrag, der bei den veränderlichen Kosten unter der Schwelle zugeschlagen oder abgezogen wird, vermehrt oder vermindert werden

6) Mehrpreis für Drei-Seiten-Kippvorrichtung gegenüber Zwei-Seiten-Kippvorrichtung: 450 DM

7) Mehrpreis für Triebachse: etwa 1 500 DM

Maschinenart, -größe, -typ	An- schaf- ungs- preis A	Kosten unter der Schwelle ver- änder- lich			Kosten über der Schwelle ver- änder- lich	
		fest	DM/ha	ha/Jahr	DM/J.	DM/ha

5. Bodenbearbeitung

Anbau-Beetpflug für Regelhydraulik						
zweifurchig, mittelschwer	1100	118	3,92	91	33	4,85
dreifurchig, mittelschwer	1500	142	3,77	107	45	4,68
vierfurchig, mittelschwer	2200	210	3,75	142	66	4,76
Aufsattel-Beetpflug						
vierfurchig	5300	506	9,03	142	159	11,46
sechsfurchig	6500	621	9,01	171	195	11,50
Volldrehpflug						
zweifurchig, mittelschwer	2100	260	5,—	100	63	6,98
dreifurchig, mittelschwer	3400	328	5,03	107	102	7,14
fünffurchig, schwer	1800	163	2,97	114	54	3,93
Anbau-Grubber, 19 Zinken	1450	142	1,30	114	43	2,16
Eggentragrahmen ⁸⁾ , 4 m	500	50	—	—	—	—
Anbauegge, schwer, 3 m	700	53	0,45	88	21	0,82
Netzegge, 3 Stufen, 4 m	600	60	—	57	18	0,75
Gerätekombination, Grundrahmen mit Federzin- kenegge und Krümmer, 3 m						
Untergrundpacker als Nachläufer für den Pflug ⁹⁾ , 1 m	1100	91	0,52	73	33	1,32
Ackerschlepper, 4 m	350	21	0,23	100	10	0,34

6. Düngung

Kastendüngerstreuer Walzenstreuer ¹⁰⁾ ¹¹⁾						
2,5 m	950	88	1,12	66	28	2,03
Tellerstreuer ¹²⁾ , 2,6 m	1400	138	0,90	108	42	1,79
Schleuderdünger- streuer ¹³⁾						
Anbau-Schleuderstreuer ¹⁴⁾	600	63	0,49	83	18	1,03

8) Eggentragrahmen mit 3 m Breite: 350 DM, mit 5 m Breite: 600 DM

9) Preis für den Auslegerarm am Pflug zum Anbringen des Nachläufers je nach Pflugart: 60 bis 150 DM

10) Jeweils mit Holz- oder Stahlrädern; keine nennenswerten Preisunterschiede zwischen Maschinen für Schlepperzug oder Dreipunkt-Anbau

11) Mehrpreis für Gummibereifung: 260 bis 580 DM

12) Mehrpreis für Gummibereifung: 400 bis 600 DM

13) Einschließlich Gelenkwelle

14) Mehrpreis für Windschutzeinrichtung bei 3 m Arbeitsbreite: etwa 300 DM

Maschinenart, -größe, -typ	Anschaffungspreis A	Kosten unter der Schwelle		Abreibungsschwelle n/N	Kosten über der Schwelle	
	DM	DM/J.	veränderlich DM/ha		fest	veränderlich DM/ha
Düngerstreuer mit Großbehälter, angehängt						
1 bis 1,3 t Nutzlast	3300	356	1,83	125	99	3,89
2 bis 3 t Nutzlast	5200	561	1,83	166	156	4,26
Stallungstreuer ¹⁵⁾						
Schmalstreuer einschließlich Gelenkwelle, einachsig ¹⁶⁾						
2,5 t	3800	461	3,21	75	114	7,84
4,0 t	5500	668	3,20	115	165	7,57
2-Walzen-Schmalstreuwerk	750	78	0,78	100	22	1,33
7. Bestellung						
Anbau-Drillmaschine, luftbereift						
2,5 m, 17 Schare	2400	220	1,60	89	72	3,26
Einzelkornsägerät je Reihe	350	50	2,95	18	10	5,07
Anbau-Grundgerät für Einzelkornsägerät, 4-5reihig .	550	85	—	93	16	0,73
Bandspritzeinrichtung, 4-5reihig	1600	240	0,47	125	48	2,01
Anbau-Pflanzmaschine, Handeinlage zum Pflanzensetzen bzw. Kartoffellegen, 2reihig .	1100	119	1,74	41	33	3,81
Anbau-Kartoffellegemaschine mit selbsttät. Einlage, 4reihig	4000	502	4,09	100	120	7,91
8. Pflege und Pflanzenschutz						
Anbau-Hackmaschine zum Rübenhacken, 5reihig	1900	206	1,09	104	57	2,52
Dreipunkt-Anbau-Grundgerät für Gerätereihe zur Hackfruchtpflege ¹⁷⁾	650	73	—	125	19	0,43
Zusatzgeräte z. Kartoffelpflege (Häufeln und Hacken)						
4reihig	900	94	0,50	100	27	1,17

15) Wenn die Stallungstreuer in wesentlichem Umfang auch zu allgemeinen Transportfahrten verwendet werden, sind nur die Kosten des Düngestreugerätes in Abhängigkeit von der abgedüngten Fläche zu kalkulieren. Die Kosten der Benutzung des Wagens sind in diesem Fall den Angaben der Maschinengruppe „Transportfahrzeuge“, siehe Seite 67, zu entnehmen

16) Mehrpreis für Triebachse: etwa 1 500 DM

17) Anbau-Grundgerät ist für die Rübenpflege eingerichtet. Grundgerät nur für die Kartoffelpflege: 350 DM

Maschinenart, -größe, -typ	Anschaffungspreis A	Kosten unter der Schwelle			Kosten über der Schwelle	
		fest	veränderlich	Abrechnungsschwelle n/N	fest	veränderlich
	DM	DM/J.	DM/ha	ha/Jahr	DM/J.	DM/ha
Zusatzgerät zum Rübenhacken ¹⁸⁾ , 4reihig	850	88	1,17	83	25	1,92
6reihig	1200	124	1,17	125	36	1,88
Anbau-Pflanzenschutzspritze, 400 bis 600 Liter, 7 bis 8 m	2650	334	0,57	280	79	1,48
Aufbau-Pflanzenschutzspritze für Frontsitzschlepper, 800 Liter, 10 m	4000	504	0,57	300	120	1,85
9. Ernte von Grünfutter und Heu						
Anbau-Mähwerk, Seitenanbau ¹⁹⁾ , 1,5 m	950	96	3,94	25	28	6,67
Schubrechwender, 3 m	2000	182	1,44	128	60	2,39
Sternrechwender für Dreipunkt-Anbau, 4 Sterne	1100	103	0,55	114	33	1,16
Kreiseltzettwender, 4 Kreisel	1 900	178	0,47	114	57	1,53
Niederdruckpresse, technische Leistung bei Heu, 40-90 dz/h	5100	521	7,95 ²⁰⁾	66	153	13,48 ²⁰⁾
Hochdruckpresse ²¹⁾ , technische Leistung bei Heu, 70-100 dz/h	8300	856	15,44 ²⁰⁾	83	249	22,72 ²⁰⁾
Ladewagen	6000	865	3,49	81	180	11,93
Feldhäcksler						
Schlegel-Feldhäcksler schwere Ausführung, angehängt, 1,3 bis 1,5 m	3500	483	6,88	62	105	12,93
Scheibenrad-Feldhäcksler leichte Ausführung ²²⁾ ²³⁾	5800	805	13,09	62	174	23,20
Scheibenrad- bzw. Trommelfeldhäcksler für Schlepper ab 50 PS	8100	948	13,11	75	243	22,52
Zusatzausrüstung, Maisgebiß 1reihig	2200	265	7,12	62	66	10,31

18) Anschlußfertige Werkzeugschiene mit Mehrzweckparallelogramm, Gänsefußschar und Hohlschutzscheiben

19) Mehrpreis für Mähantrieb, falls dieser nicht zur Schlepperausrüstung gehört: 250 bis 300 DM

20) Bei einem Preis für Bindegarn von 2,— DM/kg

21) Mehrpreis für Ballenschleuder: 2 000 DM; für Stützrad und Einachsanhänger-Kuppelung: 480 DM

700 DM, einschließlich Elektro- oder Benzinmotor

22) Preis für Schleifeinrichtung einfacherer Ausführung: 200 DM, besserer Ausführung

23) Mehrpreis für Kurzsnitteinrichtung mit 6 Messern: 200 DM, bei nachträglichem Einbau: 800 DM

Maschinenart, -größe, -typ	Anschaffungspreis A	Kosten unter der Schwelle		Ab-schreibungs-schwelle n/N	Kosten über der Schwelle	
		fest	ver-änderlich		fest	ver-änderlich
	DM	DM/J.	DM/ha	ha/Jahr	DM/J.	DM/ha

10. Ernte von Getreide

Mähdrescher, gezogen, Bedienung vom Schlepper aus, 2,1 m						
mit Absackstand	10900	1323	10,—	60	327	26,60
mit Korntank	11700	1418	10,—	60	351	27,78
Zusatzrüstung						
Strohpresse	2000	238	8,10 ²⁰⁾	60	60	11,06 ²⁰⁾
Häcksler	1400	166	1,55	60	42	3,62
Pick-up-Trommel	600	71	0,65	60	18	1,53
Mähdrescher, Selbstfahrer mit 60- bis 70-PS-Dieselmotor, 2,5 m, mit Korntank	29500	3768	18,11 ²⁴⁾	80	942	53,43 ²⁴⁾
Zusatzrüstung						
Strohpresse	2100	249	8,09 ²⁰⁾	80	63	10,41 ²⁰⁾
Häcksler	1500	177	1,55	80	45	3,20
Pick-up-Trommel	900	105	0,65	80	27	1,64
Mähdrescher, Selbstfahrer mit 90-PS-Dieselmotor, mit Korntank, 3 bis 3,6 m ²⁵⁾	35000	4460	18,09 ²⁴⁾	100	1107	51,62 ²⁴⁾
Zusatzrüstung						
Häcksler	1800	212	1,55	100	54	3,14
Pick-up-Trommel	1400	166	0,65	100	42	1,89

11. Ernte von Kartoffeln

Anbau-Schleuderradroder	750	77	2,—	20	22	4,62
Kartoffelsammelroder mit Bunker, hydraulisch kippbar	10300	1434	34,09	31	309	70,11

12. Ernte von Zuckerrüben

Zuckerrüben-Sammelköpfroder f. Schlepperoder Wagenbunker	11500	1693	42,06	31	345	85,20
mit Eigenbunker und Einmannbedienung, 10 dz	13500	1987	49,35	31	405	100,—

²⁴⁾ Verbrauch an Dieselöl: 12,5 kg/ha (0,85 kg = 1 Liter) zu 0,18 DM/Liter, und an Schmieröl 4 % des Dieselölverbrauches (0,9 kg = 1 Liter) zu 2,60 DM/Liter

²⁵⁾ Mehrpreis für Transportwagen für das Schneidwerk: 1 300 DM

Maschinenart, -größe, -typ	Anschaffungspreis A	Kosten unter der Schwelle			Kosten über der Schwelle	
		fest	veränderlich	Ab-schreibungs-schwelle n/N	fest	veränderlich
	DM	DM/J.	DM/ha	ha/Jahr	DM/J.	DM/ha
13. Fördergeräte						
Greiferaufzug mit 4-PS-Elektromotor ²⁶⁾						
Schienenlänge 20 m	1450	120	0,78	147	43	1,30
Schneidgebläse für Trockengut, 10 m hoch, ohne Motor und mit Annahmetrog	3400	306	1,87	142	102	3,30
Abladegebläse für Hochsilo, 15 m hoch, abklappbarer Trog, ohne Motor ²⁷⁾	4100	391	0,82	142	123	2,70
Körnergebläse, Rohr- ϕ 210 mm 7 m hoch, 7,5-PS-Elektromotor, 45 dz/ha	2200	211	1,31	178	66	2,12
Heubelüftung						
Heubelüftungsanlage ²⁸⁾						
40 bis 60 mm WS, 5 m ³ /sec, 6,5-PS-Elektromotor, 75 m ² Grundfläche	3000	407	0,55	—	—	—
Getreidetrocknung						
Durchlauftrockner, Ölheizung	DM	DM/J.	DM/h	h/Jahr	DM/J.	DM/h
10 dz/h, 5,5 Liter, 5 kW	12000	1333	2,53 ²⁹⁾	500	360	4,48 ²⁹⁾
Satztrockner mit Behälter, Gebläse und Heizung	DM	DM/J.	DM/dz	dz/J.	DM/J.	DM/dz
10 dz/h Leistung, 50 dz Inhalt	7000	776	0,26 ²⁹⁾	3000	210	0,45 ²⁹⁾
15. Aufbereitung von Getreide						
Steinschrottmühle ³⁰⁾ , 6- bis 10-PS-Elektromotor, Leistung 2,5 bis 5 dz/h	2000	157	1,57	176	60	2,12
Hammermühle mit Abschalt-automatik und Gebläse mit 10-PS-Elektromotor, Leistung 5,0 dz/h	2550	211	1,44	176	76	2,20

²⁶⁾ Ohne Montage

²⁷⁾ Preis bei Verwendung einer Einfallmulde statt des abklappbaren Trogs: 2 800 DM

²⁸⁾ Einschließlich Holzbauteilen und automatischer Schaltung

²⁹⁾ Bei einem Preis für Heizöl von 0,18 DM/kg und für Strom von 0,11 DM/kWh

³⁰⁾ Preis für Ergänzungssteile zur Automatisierung einer vorhandenen Schrottmühle mit einem Steindurchmesser von 50 cm: etwa 350 DM, von 70 cm: etwa 450 DM

Maschinenart, -größe, -typ	Anschaffungspreis A	Kosten unter der Schwelle			Kosten über der Schwelle	
		fest	veränderlich	Ab- schrei- bungsschwelle n/N	fest	veränderlich

Ortsfeste Mahl- und Mischanlage, Hammermühle + Mischer, 10 dz/h, 10-PS-E-Motor	6200	523	1,83	176	186	3,75
--	------	-----	------	-----	-----	------

16. Fütterung

Obenfräse für Silo mit 6 m ϕ	6100	914	2,22	150	183	7,09
Futtermittelschnecke mit Elektromotor, 4 PS, 12 m . .	3400	508	1,—	150	102	3,71
Futtermittel- und Dosieranlage für 400 Schweine . .	10000	1490	1,15	300	300	5,12
Futtermittelanlage (Band) für 1000 Legehennen	2500	372	0,32	300	75	1,31

DM	DM/J.	DM/Kuh
----	-------	--------

17. Milchgewinnung

Melken

Eimermelkanlage ³²⁾						
2 Einzelmelker für 20 Kühe	2450	369	6,20 ³¹⁾	—	—	—
Rohrnelkanlage ³²⁾						
2 Melkzeuge für 20 Kühe .	4000	498	7,74 ³¹⁾	—	—	—
Fischgrätenmelkstand ³³⁾ ³⁴⁾						
4 Melkzeuge, 8 m Leitung .	9700	1205	7,08 ³¹⁾	—	—	—

Kühlen

Kühlaggregat ³²⁾ für Eiswasserkühlung für 20-Liter-Kannen, mit Umwälzpumpe oder Umwälzrührwerk, einschließlich Kühlbecken für 8 Kannen . .	2400	341	9,92 ³⁵⁾	—	—	—
Kühlaggregat ³²⁾ für Durchlaufkühlung mit Kühlwasserpumpe und Thermostat für Hofbehälter, doppelwandig 200 l	2350	334	9,92 ³⁵⁾	—	—	—

31) Bei einem Strompreis von 0,11 DM/kWh und einer Milchleistung von 3 600 Litern/Kuh und Jahr. In dem Betrag sind jeweils 4 DM/Kuh für Desinfektionsmittel enthalten

32) Einschließlich Montage, ohne Wasser- und Elektroinstallation

33) Einschließlich Montage, Wasser- und Elektroinstallation

34) Mechanische Kraftfuttermittelteilung mit Seilzug. Mehrpreis für Futterzuteilautomatik: 270 bis 380 DM/Automatik.

35) Bei einem Strompreis von 0,11 DM/kWh und einer durchschnittlichen Auslastung von 60 %. In dem Betrag sind jeweils 2 DM/Kuh für Desinfektionsmittel enthalten

Maschinenart, -größe, -typ	An- schaf- ungs- preis A	Kosten u n t e r d e r S c h w e l l e v e r- ä n d e r- l i c h		Ab- s c h r e i- b u n g s- s c h w e l l e n/N	Kosten ü b e r d e r S c h w e l l e v e r- ä n d e r- l i c h	
	DM	DM/J.	DM/Kuh		DM/J.	DM/h
Kühlaggregat für Direktver- dampfung, einschließlich Kühlwanne aus Chromnickel- stahl mit Aluminium-Außen- mantel, Thermostat, viereckige Form, 800 Liter . .	10200	1448	9,92 ³⁶⁾	—	—	—
	DM	DM/J.	DM/h	h/Jahr	DM/J.	DM/h
18. Entmistung						
Seilzugentmistung ³⁶⁾ mit 2-PS-E-Motor, von Hand geführt	1900	324	0,16	—	—	—
Faltschieber ³⁶⁾ mit Antrieb, für 20 m Kotgang mit 1-PS-Elektromotor . .	4150	707	0,08	—	—	—
Kreisel-Jauchepumpe mit 15-PS-Elektromotor . .	750	120	—	—	—	—
Jauchefaß, 2000 Liter . . .	850	110	—	—	—	—
Pumpentankwagen 2000 Liter	6800	1019	—	—	—	—
19. Sonstiges						
Elektrozaengerät, Netz/ Batterie, 1000 m-Anlage . .	600	78	—	—	—	—
Viehwaage, ortsfest Tragkraft 1000 kg	1400	137	—	—	—	—
Fahrbar 250 kg	950	93	—	—	—	—

³⁶⁾ Bei täglich zweimaligem Entmisten

PS-Zahlen in- und ausländischer Schlepper

Deutschland: Motorleistung in PS wird nach dem Meßverfahren DIN 70020 gemessen.

USA: Motorleistung in hp (Horsepower) wird nach dem Meßverfahren SAE-Standards gemessen. Alle leistungszehrenden Hilfsaggregate des Motors sind bei der Messung abgebaut, daher Leistungsangabe des gleichen Motors nach SAE um etwa 10—15 % höher als nach DIN.

Großbritannien: Motorleistung in hp gemessen, das im Meßverfahren dem nach DIN entspricht; neuerdings auch schon in hpmetric angegeben. $1 \text{ hp} \times 0,9863 = 1 \text{ hpmetric} = 1 \text{ PS}$.

Frankreich: Motorleistung in ch (= Chevaux " PS) wird meist nach SAE-Meßmethode gemessen und angegeben.

Italien: Motorleistung meist nach CV oder hp (= PS) angegeben und meist nach CUNA-Norm gemessen. Einige leistungzehrende Hilfsaggregate des Motors sind bei der Messung abgebaut.

Österreich: Motorleistung in PS nach DIN-Meßverfahren.

Innerhalb des OECD-Bereiches werden die Motoren einheitlich nach DIN 70020 geprüft und in hpmetric (= PS) bzw. in ch angegeben.

Techn. Daten der wichtigsten Triebradreifen

Reifentyp	∅ Wirks. Radhalb- messer mm	Breite max. mm	Zahl der Gewebe- lagen Ply	Max. Achslast (2 Reifen) kp*)	Max. Achslast bis atü	Zul. Achs- last bei 1,0 atü (kp)
9,5/ 9—36 AS	649	241	6	2 200	2,0	1 470
11,2/10—28 AS	569	272	6	2 140	1,7	1 570
12,4/11—32 AS	642	302	6	2 560	1,5	2 020
12,4/11—36 AS	720	302	6	2 780	1,5	2 190
14,9/13—26 AS	613	365	8	3 490	1,7	2 560
14,9/13—30 AS	665	365	8	3 720	1,7	2 720
16,9/14—30 AS	682	416	6	3 520	1,1	3 400
16,9/14—34 AS	735	416	8	4 480	1,5	3 640**)
18,4/15—30 AS	716	445	8	4 830	1,4	4 170**)
18,4/15—34 AS	760	445	8	5 130	1,4	4 440**)
15,5 —38 AS	725	394	8	3 960	1,7	2 900***)
23,1/18—26 AS	688	543	10	6 840	1,4	5 920**)

*) Ackerschlepper mit lösb. Arbeitsgeräten, Einachsanhänger und Hilfsabladefläche können diese Belastungen um 20 % überschreiten ohne den Luftdruck zu erhöhen

***) Niedrigster zulässiger Reifenluftdruck 1,1 atü

****) Nieder-Querschnittreifen

Wichtige Daten der Schlepper-Größenklassen

		Schleppergrößenklasse				
		I	II	III	IV	V
Grundgewicht	kp	bis 1 000	bis 1 800	bis 2 400	bis 3 200	über 3 200
Zul. Gesamtgewicht	kp	bis 1 400	bis 2 400	bis 3 000	bis 3 800	über 4 500
Zul. Gesamtgewicht bei zusätzlicher Stützlast	kp	bis 1 900	bis 3 100	bis 3 800	bis 4 800	über 5 500
Bereifung der Triebräder	AS	8,3/8—28 bis 8,3/8—32	9,5/9—36 bis 12,4/11—28	12,4/11—32 bis 12,4/11—36	14,9/13—26 bis 14,9/13—30	16,9/14—30 bis 23,1/18—26
Bereifung der Vorderräder	ASF	4,50—16	6,00—16	6,00—20	6,50—20	7,50—20
dsgl. bei Allrad- antrieb	AM/AS	—	—	—	12,5—20	14,9/13—26
Motorleistung	PS	bis 20	25—45 35	35—65 50	50—80 70	70—über 100 90
Maximale Zugkraft auf Acker in der Ebene	kp	550	950	1 150	1 550	über 1 700
3-Punkt Kategorie		1	1 + 2	2 + 1	2	3 + 2
Frontladergröße		1	2	3	3	(3)

Daten der wichtigsten Ackerwagenreifen

Reifentyp	ϕ (mm)	Breite (mm)	Zahl der Gewebe- lagen Ply	max. Achslast (2 Reifen) (kp)	bei atü	Zul. Achs- last bei 2 atü (kp)
7,00—16 AW	757	190	6	2 200	3,25	1 450
7,50—16 AW	780	203	8	2 900	3,75	2 050*)
7,00—20 AW	885	192	6	2 200	3,0	1 600
7,50—20 AW	906	205	6	2 950	3,5	2 250**)
8,25—20 AW	942	230	10	4 000	4,5	3 550**)
10 —15 AM	775	263	8	3 200	3,5	1 700
11,5 —15 AM	850	300	10	4 200	3,25	2 700
10,5 —18 AM	910	270	8	3 700	3,00	2 840
15 —17 AM	850	380	8	4 500	2,25	4 200

*) Niedrigster zul. Reifenluftdruck 2,5 atü

***) Niedrigster zul. Reifenluftdruck 4,0 atü

Technische Begriffe

Arbeit ist $\text{Kraft} \times \text{Weg}$

Leistung ist $\frac{\text{Kraft} \times \text{Weg}}{\text{Zeit}}$

oder $\frac{\text{Arbeit}}{\text{Zeit}}$ oder

$\frac{\text{Drehmoment} \times \text{Drehzahl}}{\text{Konstante}}$

oder (hydraulisch)

$\frac{\text{Fördermenge pro Zeit} \times \text{Druck}}{\text{Konstante}}$

Arbeitsgrößen

1 Kilowattstunde (kWh)

= 1,36 Pferdestärkestunden (PSh)
 = 367 000 Meterkilogramm (mkg)
 = 860 Kilokalorien (kcal)

1 PSh = 270 000 mkg
 = 0,736 kWh
 = 632 kcal

1 kcal = 0,00158 PSh
 = 0,00116 kWh
 = 427 mkg

1 Kilokalorie (kcal), auch Wärme-
 einheit (WE) genannt, ist die Wär-
 memenge, die zur Erwärmung von
 1 kg Wasser von 14,5° C auf 15,5° C
 nötig ist.

Leistungsgrößen

1 Kilowatt (kW)

= 1,36 Pferdestärken (PS)
 = 102 mkg/s = 0,24 kcal/s

1 PS

= 75 mkg/s
 = 0,736 kW = 0,176 kcal/s

Allgemeine Größen

1 Atmosphäre (at)	= Druck einer 10 m hohen Wassersäule bei 4° C auf ihre Grundfläche
	= Druck von 1 kg Gewicht auf 1 Quadratcentimeter Fläche
1 Volt (V)	= Einheit der Spannung
1 Ampere (A)	= Einheit der Stromstärke
1 Ohm (Ω)	= Einheit des Widerstandes
1 Watt (W)	= Einheit der Leistung ($V \times A$)

Was leistet 1 kWh?

Mit einer Kilowattstunde kann man

1 dz Weizen dreschen

85 kg Roggen schroten

7 dz Stroh häckseln

70 Sack Getreide 10 m hoch heben

10—12 dz Rüben reinigen und schneiden

25 dz Heu mit dem Heuaufzug in die Scheune bringen

10 Mähmaschinenmesser (200 Klingen) schleifen

1200 Liter Jauche 4 m hoch pumpen

3000 Liter Wasser 20 m hoch pumpen

2 Kühe einen Monat lang melken

2400 Liter Milch entrahmen

200 Liter Milch buttern

1—1½ Raummeter Holz mit der Kreissäge vierschnittig sägen

80 kg Mehlteig kneten

8 Liter Wasser zum Kochen bringen

1 Kühlschrank mit 135 Liter Inhalt einen Tag betreiben

Arbeitswirtschaft

aus **KTBL-Taschenbuch für Arbeits- und Betriebswirtschaft**

Arbeitszeitbedarf für die einzelnen Arbeitsgänge

A. Ackerarbeiten	Arbeitsbreite m	Arbeitszeitbedarf (GAZ) ¹⁾ bei einer durchschnittlichen Arbeitsgeschwindigkeit von	
		5 km/h AKh (Sh)	8 km/h je ha ²⁾
1. Pflügen³⁾ 4)			
a) mit Kehrpflug	0,6	4,6	3,1
	0,9	3,1	2,0
	1,2	2,2	1,5
	1,8	1,5	1,0
b) mit Beetpflug	0,9	3,1	2,1
	1,2	2,4	1,6
	1,8	1,6	1,1
	2,2	1,3	0,94
2. Schälen und Scheibeneggen			
a) mit Schälpflug	0,8	3,4	2,3
	1,2	2,2	1,5
	1,8	1,5	1,0
	2,2	1,2	0,84
b) mit Scheibenegge	2,8	0,98	0,66
	3,6	0,76	0,51
3. Grubbern			
a) Grubber mit halbstarren Zinken (Arnszinken)	1,5	1,7	1,1
	2,0	1,2	0,81
b) Grubber mit Federzinken oder Feingrubber (Federzahneggen)	3,0	0,83	0,54
	4,0	0,62	0,41
4. Saatbett vorbereiten mit Eggen oder Gerätekombinationen⁵⁾			
		8 km/h	10 km/h
	2,0	0,89	0,73
	3,0	0,60	0,49
	4,0	0,44	0,36
	6,0	0,30	0,24

1) GAZ = Gesamtarbeitszeit

2) Bei 300 m Schlaglänge und 1 km Feldentfernung

3) Anhaltswerte für die Zuordnung der Schlepper (nach Größenklassen) zu den Arbeitsbreiten der Pflüge: 25 bis 45 PS — 0,5 bis 0,9 m; 35 bis 65 PS — 0,7 bis 1,2 m; 50 bis 75 PS — 0,9 bis 1,4 m; über 75 PS — über 1,4 m

4) Werden Nachlaufgeräte an den Pflug gekoppelt, so sind die Bedarfswerte um etwa 15 % zu erhöhen

5) Arbeitsgeschwindigkeit bei Gerätekombinationen: nicht unter 8 km/h. Zugkraftbedarf: etwa 15 bis 20 PS je m Arbeitsbreite

	Arbeits- breite m	Arbeitszeitbedarf (GAZ) ¹⁾ bei einer durchschnitt- lichen Arbeitsgeschwin- digkeit von	
		5 km/h AK/h (Sh) je ha ²⁾	8 km/h
5. Striegeln	3,0 6,0	0,87 0,43	0,56 0,28
6. Schleppen	3,0	0,80	0,51
7. Walzen	3,0	0,82	0,54

B. Düngung

a) Stalldung

Streuemenge dz/ha	Feldent- fernung km	Arbeitszeitbedarf (GAZ) bei Einsatz eines Stalldungstreuers mit . . . dz Ladegewicht		
		20	30 AKh/ha ¹⁾	50
1. Laden mit Ladegerät (100 dz/h, z. B. Frontlader), abfahren und streuen mit Stalldungstreuer, 150 m Schlaglänge				
100	0	2,9	2,8	2,7
	1	3,9	3,5	3,1
	2	5,0	4,2	3,6
300	0	5,4	5,2	5,1
	1	8,7	7,4	6,2
	2	12,0	9,6	7,7
2. Laden mit Ladegerät (150 dz/h, z. B. Hecklader), abfahren und streuen mit Stalldungstreuer, 300 m Schlaglänge				
100	0	2,5	2,4	2,3
	1	3,3	2,9	2,6
	2	4,5	3,7	3,0
300	0	4,3	4,1	3,9
	1	7,4	6,1	5,1
	2	10,7	8,3	6,4

b) Jauche

50 m³ Jauche je ha, 1 km Feldentfernung

Arbeitsgänge	Arbeitszeitbedarf (GAZ) bei Einsatz von einem 1000-l- 2000-l- Jauchefaß Jauchefaß AKh (Sh)/ha	
	20	12
Laden mit Motorpumpe	3,6	3,0
Abfahren ¹⁾	10	5,2
Verteilen	6,5	3,7
Mehr- oder Minderbedarf bei 10 m ³ Mengendifferenz	4,1	2,4

¹⁾ Wenn Laden, Abfahren und Streuen von einem Mann ausgeführt werden, ist der Bedarf an Schlepperstunden (Sh je ha) so groß wie der Arbeitszeitbedarf

c) Schwemmist

50 m ³ Schwemmist je ha, 1 km Feldentfernung	2000-l-	3000-l-
	Tankwagen AKh (Sh/ha)	Tankwagen
Laden mit Motorpumpe	1,8	1,6
Abfahren ¹⁾	5,2	3,5
Verteilen	2,6	2,3
	9,6	7,4
Mehr- oder Minderbedarf bei 10 m ³ Mengendifferenz	1,9	1,5

1) Bei 2 km Feldentfernung sind die Werte für das Abfahren zu verdoppeln.

d) Mineraldünger

Dünger Anliefern¹⁾

1. **Gesackten Dünger** an der Abholstation **von Hand** aufladen, zum Hof transportieren und im Düngerschuppen einlagern

Arbeitszeitbedarf (GAZ) bei einer Entfernung Hof — Abholstation von km ²)				
1	2	3	4	5
AKh/t				
1 AK, 1 Schlepper, 2 Wagen zu je 3 t Ladegewicht				
0,60	0,62	0,65	0,68	0,70
1 AK, 1 Schlepper, 2 Wagen zu je 5 t Ladegewicht				
0,57	0,59	0,60	0,61	0,63
2 AK, 1 Schlepper, 2 Wagen zu je 3 t Ladegewicht				
0,62	0,67	0,73	0,77	0,81
2 AK, 1 Schlepper, 2 Wagen zu je 5 t Ladegewicht				
0,58	0,62	0,64	0,67	0,71

2. **Losendünger mit Förderband** aus Td-Waggon ausladen, zum Hof transportieren und mit **Frontlader** im Düngerschuppen einlagern

Fassungs- vermögen t/Fahrt	Arbeitszeitbedarf (GAZ) bei einer Entfernung Hof — Abholstation von km ²)				
	1	2	3	4	5
AKh (Sh)/t					
1 AK, 2 Schlepper (Frontlader-Schlepper am Düngerlager), 2 Wagen (Kipper) zu je 5 t					
10	0,23	0,25	0,26	0,27	0,29

1) Die Düngeranlieferung ist im allgemeinen nicht termingebunden; sie muß jedoch zu den termingebundenen Arbeiten gezählt werden, wenn der Dünger zum Zeitpunkt des Ausstreuens geliefert und z. B. vom Waggon direkt mit dem Großflächenstreuer ausgebracht wird

2) Fahrgeschwindigkeit Hof — Abholstation: 15 km/h

Fassungs- vermögen t/Fahrt	Arbeitszeitbedarf (GAZ) bei einer Entfernung Hof — Abholstation von km ¹)				
	1	2	3	4	5
	AKh (Sh)/t				
1 AK, Großflächenstreuer (Einlagern entfällt, da der Dünger sofort aus- gestreut wird)					
1	0,31	0,45	0,59	0,73	0,86
2	0,20	0,27	0,33	0,41	0,48
3	0,17	0,21	0,25	0,30	0,34
4	0,15	0,18	0,21	0,25	0,28

1) Fahrgeschwindigkeit Hof-Abholstation: 15 km/h

Dünger streuen¹⁾

1. **Gesackten Dünger** am Düngerlager **von Hand** auf Wagen laden, zum Feld transportieren, Wagen am Feldrand abstellen, Dünger in **Streuer** füllen und ausstreuen

Arbeitszeitbedarf (GAZ) bei 300 m Schlaglänge

Feld- entfernung km	Düngergabe in dz/ha				
	2	4	6	8	10
	AKh (Sh)/ha				
Kastenstreuer mit 2,5 m Arbeitsbreite und 3 dz Inhalt, 3-t-Wagen					
0	0,77	0,91	1,0	1,2	1,3
1	0,84	1,1	1,3	1,5	1,7
Kastenstreuer mit 4 m Arbeitsbreite und 6 dz Inhalt, 5-t-Wagen					
0	0,51	0,64	0,76	0,89	1,0
1	0,58	0,77	0,95	1,2	1,3
Schleuderstreuer mit 4 m Arbeitsbreite und 3 dz Inhalt, 3-t-Wagen					
0	0,47	0,54	0,63	0,70	0,79
1	0,54	0,69	0,85	1,0	1,2
Schleuderstreuer mit 6 m Arbeitsbreite und 3 dz Inhalt, 3-t-Wagen					
0	0,35	0,43	0,50	0,59	0,66
1	0,43	0,58	0,73	0,89	1,0
Schleuderstreuer mit 8 m Arbeitsbreite und 3 dz Inhalt, 3-t-Wagen					
0	0,28	0,36	0,44	0,51	0,60
1	0,35	0,51	0,66	0,81	0,97
Schleuderstreuer mit 10 m Arbeitsbreite und 3 dz Inhalt, 3-t-Wagen					
0	0,23	0,31	0,39	0,47	0,54
1	0,31	0,46	0,62	0,77	0,92

1) Arbeitsgeschwindigkeit beim Streuen: 8 km/h

2. **Lösen Dünger vom Düngerlager mit Frontlader in Schrägbodenbehälter laden, zum Feld transportieren, Wagen am Feldrand abstellen, Dünger in Streuer füllen und ausstreuen**

Arbeitszeitbedarf (GAZ) bei 300 m Schlaglänge

Feld- entfernung km	Düngergabe in dz/ha				
	2	4	6	8	10
	AKh (Sh)/ha				
Schleuderstreuer mit 4 m Arbeitsbreite und 3 dz Inhalt					
0	0,44	0,48	0,53	0,59	0,63
1	0,48	0,55	0,65	0,74	0,82
Schleuderstreuer mit 6 m Arbeitsbreite und 3 dz Inhalt					
0	0,31	0,36	0,42	0,46	0,50
1	0,35	0,44	0,53	0,61	0,69
Schleuderstreuer mit 8 m Arbeitsbreite und 3 dz Inhalt					
0	0,25	0,29	0,35	0,40	0,44
1	0,29	0,36	0,47	0,54	0,63
Schleuderstreuer mit 10 m Arbeitsbreite und 3 dz Inhalt					
0	0,20	0,25	0,30	0,35	0,39
1	0,25	0,32	0,42	0,50	0,59
3. Lösen Dünger vom Düngerlager mit Frontlader in Großflächenstreuer laden, zum Feld transportieren und ausstreuen					
Großflächenstreuer mit 4 m Arbeitsbreite und 10 dz Inhalt					
0	0,44	0,48	0,52	0,57	0,61
1	0,48	0,57	0,65	0,74	0,82
Großflächenstreuer mit 10 m Arbeitsbreite und 10 dz Inhalt					
0	0,20	0,25	0,29	0,32	0,37
1	0,25	0,33	0,42	0,49	0,59
Großflächenstreuer mit 4 m Arbeitsbreite und 30 dz Inhalt					
0	0,42	0,45	0,47	0,50	0,52
1	0,43	0,48	0,51	0,55	0,60
Großflächenstreuer mit 10 m Arbeitsbreite und 30 dz Inhalt					
0	0,18	0,21	0,23	0,27	0,29
1	0,19	0,25	0,28	0,32	0,36

C. Pflanzenschutz

1. Spritzen, Behälter auf dem Hof füllen aus Wasserleitung; Arbeitszeitbedarf (GAZ) bei 300 m Schlaglänge und 1 km Feldentfernung

Fassungsvermögen des Behälter Liter	200	Aufwandmenge in Liter/ha				1 000
		400	600	800	AKh (Sh)/ha	
6 km/h Arbeitsgeschwindigkeit, 10 m Arbeitsbreite						
400	0,54	0,87	1,2	1,5	1,9	
600	0,47	0,73	0,99	1,3	1,5	
800	0,43	0,65	0,88	1,1	1,3	
1 000	0,41	0,62	0,83	1,0	1,2	
1 200	0,40	0,59	0,78	0,98	1,2	
1 500	0,39	0,56	0,74	0,92	1,1	

2. Spritzen, Behälter am Feldrand füllen mit geräteeigener Pumpe (ohne Wasseranfuhr)¹⁾

400	0,36	0,51	0,66	0,81	0,96
600	0,32	0,41	0,51	0,61	0,71
800	0,29	0,36	0,44	0,51	0,59
1 000	0,28	0,34	0,39	0,45	0,51
1 200	0,27	0,32	0,36	0,41	0,46
1 500	0,26	0,30	0,34	0,37	0,41

3. Wasser zum Feld transportieren, Transportbehälter auf dem Hof füllen aus Wasserleitung

Arbeitszeitbedarf (GAZ) bei unterschiedlicher Feldentfernung

Fassungsvermögen des Behälters Liter	Feld- ent- fernung km	200	Aufwandmenge in Liter/ha				1 000
			400	600	800	AKh (Sh)/ha	
10 km/h Fahrgeschwindigkeit							
2 000	1	0,14	0,27	0,41	0,55	0,69	
	3	0,18	0,35	0,53	0,71	0,88	
	5	0,22	0,43	0,65	0,87	1,1	
	10	0,32	0,63	0,95	1,3	1,6	
4 000	1	0,13	0,25	0,38	0,51	0,63	
	3	0,15	0,29	0,44	0,59	0,73	
	5	0,17	0,33	0,50	0,67	0,83	
	10	0,22	0,43	0,65	0,87	1,1	

1) Spritzen einschließlich Wasseranfuhr: Zu den Bedarfswerten von Ziffer 2 die Bedarfswerte für die Wasseranfuhr, Ziffer 3, hinzuzählen

D. Bestellarbeiten

Arbeitszeitbedarf (GAZ) bei 300 m Schlaglänge und 1 km Feldentfernung	AKh (Sh)/ha	
Getreide drillen, 1 AK,	2,5 m	1,0
	3,0 m	0,9
Körnermais drillen, 1 AK, zweireihig,	1,5 m	1,9
	dreireihig, 2,5 m	1,2
	vierreihig, 3,0 m	1,0
Zuckerrüben drillen, 1 AK, vierreihig,	2,0 m	2,2
	fünfreihig, 2,5 m	1,9
	sechstreihig, 3,0 m	1,6
Kartoffeln legen mit Maschine einschl. laden, zweireihig, Handeinlage, 3 AK	AKh/ha	Sh/ha
	20,0	6,8
	zweireihig, automat. Einlage, 1 AK	6,3	6,3

E. Pflegearbeiten

Arbeitszeitbedarf (GAZ) bei 300 m Schlaglänge und 1 km Feldentfernung	AKh (Sh)/ha		
Getreide striegeln,	5 m	0,4	
	6 m	0,3	
Zuckerrüben blind striegeln,	4 m	0,7	
	5 m	0,5	
	6 m	0,4	
	AKh/ha	Sh/ha	
1. u. 2. Maschinenhacke, 2 AK,	2,0 m je	3,2	1,6
	2,5 m je	2,6	1,3
	3,0 m je	2,2	1,1
3. u. 4. Maschinenhacke, 2 AK,	2,0 m je	2,2	1,1
	2,5 m je	1,8	0,9
	3,0 m je	1,5	0,8
Vereinzeln, techn. einkeim., kalibr., 4—6 cm Abl.	50—40	—	
	techn. einkeim., pill., 6—8 cm Abl.	35—30	—
	genet. einkeim., pill., 10—15 cm Abl.	20 od. 0	—
Rundhacke, normal stärker verunkrautet	20	—	
	30—40	—	
Kartoffeln häufeln und striegeln, vierreihig, 2,5 m	0,9	0,9	
	Häufelstriegel	0,6	0,6
	hacken und striegeln	1,7	1,7

F. Erntearbeiten

Arbeitszeitbedarf (GAZ) bei 300 m Schlaglänge und 1 km Feldentfern.

a) Getreidernte

1. Körnerernte (40 dz/ha)

Arbeitsgänge	Gezogener MD mit Korntank 210 cm Abkippen in Körnergebläse		Selbstfahrer mit Korntank 210 cm Abkippen in Körnergebläse		Selbstfahrer mit Korntank 260 cm 300 cm Abkippen in Körnersumpf			
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
Mähen mit MD ..	3,4	3,4	3,2	—	2,6	—	2,1	—
Korn abfahren, 30 dz/Fahrt	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	—	—
50 dz/Fahrt	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2
Korn abladen und einlagern ..	0,8	0,8	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,2
	4,5	4,5	4,3	1,1	3,1	0,5	2,5	0,4
Mehr- oder Minder- bedarf bei 10 dz Ertragsdifferenz	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1

2. Strohbergung (50 dz/ha)

Arbeitsgänge	MD-Bunde von Hand laden, abfahren und von Hand einlagern 12 dz/Wagen 2 AK		Niederdruck- presse, absätziges Verfahren 2 Wagen je 15 dz 3 AK		Hochdruck- presse, absätziges Verfahren 2 Wagen je 20 dz 3 AK ¹⁾		Ladewagen 12 dz/Wagen 1 AK	
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
Stroh in Schwad ziehen	—	—	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Stroh laden und abfahren	9,2	4,7	6,8	2,3	4,9	1,7	1,7	1,7
Stroh abladen u. einlagern v. Hand, 15 dz/h	6,7	—	—	—	—	—	—	—
mit Fördergerät, 40 dz/h	—	—	3,8	—	3,8	—	1,3	—
	16	4,7	11	3,1	9,5	2,5	3,8	2,5

1) Fließverfahren mit 5 AK (3 AK auf dem Feld, je 1 AK abfahren und einlagern mit Fördergerät): 6,0 AKh/ha und 3,2 Sh/ha

b) Körnermaisernte
(50 dz/ha Kornertrag)

Arbeitsgänge	Mährescher mit einreihigem Mähvorsatz und Strohschneider, Körner mit Hammermühle zerkleinern und einsillern		Mährescher mit zweireihigem Pflückvorsatz, Körner in Körnersumpf an Trocknungsanlage abkippen; Stroh mit Schlegelfeldhäcksler zerkleinern	
	75 cm Reihenweite AKh/ha	Sh/ha	80 cm Reihenweite AKh/ha	Sh/ha
Mähreschen	7,0 ¹⁾	7,0	—	—
Pflückdreschen	—	—	2,4 ²⁾	—
Körner abfahren, 20 dz/Wagen	0,6	0,6	0,6	0,6
Feuchte Körner (60 dz/ha), von Hand abladen, mit Hammermühle zerkleinern und über Band in Silo transportieren	3,0	—	—	—
Körnerschrot (60 dz/ha) in Silo von Hand einebnen u. festtret.	3,0	—	—	—
Körner abkippen in Körnersumpf	—	—	1,3	1,3
Stroh zerkleinern mit Schlegelfeldhäcksler und auf Feld verteilen	—	—	2,7	2,7
	14	7,6	7,0	4,6
Mehr- oder Minderbedarf bei 5 dz Ertragsdifferenz	0,5	0,1	0,2	0,2

- 1) Mährescher mit dreireihigem Mähvorsatz (80 cm Reihenweite) 3,8 AKh/ha und 0 Sh/ha
 2) Mährescher mit vierreihigem Pflückvorsatz (80 cm Reihenweite) 1,3 AKh/ha und 0 Sh/ha

c) Kartoffelernte

62,5 cm Reihenweite; 300 dz/ha Kartoffeln

Arbeitsgänge	Sammelroder (leichter Roder) und Ablage in Kleinbehälter, einreihig, absätziges Verfahren ¹⁾ 4 AK	
	AKh/ha	Sh/ha
Kraut abtöten	1,5	1,5
Roden mit Sammelroder und Ablage in Kleinbehälter	57	15
Aufladen von Kleinbehältern (Säcke von Hand).....	11	3,4
Abfahren	2,2	2,2
Abladen von Kleinbehältern in Scheune (Säcke von Hand)	12	6,1
Kraut zusammeneggen, Kraut und Steine abfahren ²⁾	4,0	4,0
	88	32
Mehr- oder Minderbedarf bei 50 dz Ertragsdifferenz	4,2	2,0

1) Kleinbehälter werden auf dem Feld abgesetzt

2) Entfällt unter Umständen ganz oder teilweise

Arbeitsgänge	Bunker-Sammelroder (mittelschwerer Roder) einreihig, absätziges Verfahren 3 AK		Bunker-Sammelroder (schwerer Roder) einreihig, Fließverfahren 5 AK 2 Schlepper	
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
Kraut abtöten	1,5	1,5	1,5	1,5
Roden mit Bunker- Sammelroder	32	12	30	8,2
Abfahren	2,2	2,2	—	—
Abladen und Einlagern in Lagerhaus.....	9,0	—	—	—
Abfahren, Abladen und Einlagern in Lagerhaus	—	—	8,2	8,2
Kraut zusammeneggen, Kraut und Steine abfahren	4,0	4,0	4,0	4,0
	49	20	44	22
Mehr- oder Minderbedarf bei 50 dz Ertragsdifferenz....	1,9	0,4	—	—

d) Zuckerrübenenernte

50 cm Reihenweite; 400 dz/ha Rüben, 300 dz/ha Blatt

Arbeitsgänge	Bunkerköpfroder, 1 AK ¹⁾	
	Abkippen auf Feld- randmiete AKh	Abkippen auf Standwagen (Sh)/ha
Köpfroden mit einreihigem Bunkerköpfroder ²⁾)	11	12
Blatt laden aus Querschwad mit Frontlader, abfahren und einlagern ⁴⁾)	11 ⁵⁾	—
Blatt laden aus Längsschwad mit Ladewagen, abfahren und einlagern ⁶⁾)	—	7,0 ⁷⁾
Rüben laden a. Feldrandmiete m. Frontlader ⁸⁾)	2,8	—
Rüben abfahren zur Fabrik oder Bahn ⁹⁾)	6,7	6,7
Abladen mit hydraulischer Verladeeinrichtung	2,1	2,1
	34	28
Mehr- oder Minderbedarf bei 50 dz Ertragsdifferenz	3,3	2,1

1) Für das Bunkerköpfroden mit 2 AK ist der Arbeitszeitbedarf zu verdoppeln

2) Köpfroden mit Querschwadköpfroder (2 AK): 13 AKh/ha, 6,3 Sh/ha

3) Zweireihige Bunkerköpfroder erreichen etwa die 1,6- bis 1,9fache Flächenleistung des einreihigen Bunkerköpfroders

4) Blatt laden von Hand, abfahren und abladen in halbhohen Silo von Hand:

50 AKh/ha, 14 Sh/ha

8 AKh/ha, 2 Sh/ha

5) Bei einer Einlagerungsleistung von 100 dz/h. Sinkt die Leistung beim Einlagern auf 75 dz/h, erhöht sich der Arbeitszeitbedarf auf 12 AKh (Sh)/ha, entsprechend bei einer Einlagerungsleistung von 50 dz/h auf 14 AKh(Sh)/ha

6) Blatt laden mit mittlerem Feldhäcksler, abfahren und einlagern: 8 AKh(Sh)/ha. Die Einlagerungsleistung beträgt 100 dz/h; sinkt die Leistung beim Einlagern auf 50 dz/h, erhöht sich der Arbeitszeitbedarf auf 11 AKh(Sh)/ha

7) Auch hier ist eine Einlagerungsleistung von 100 dz/h unterstellt. Sinkt diese auf 75 bzw. 50 dz/h, erhöht sich der Arbeitszeitbedarf auf 8,0 bzw. 10 AKh(Sh)/ha

8) Rüben laden von Hand (2 AK): 28 AKh/ha, 14 Sh/ha

Mehr- oder Minderertrag bei 50 dz Ertragsdifferenz: 3,5 AKh/ha, 1,5 Sh/ha

9) 1 h/Fahrt (60 dz/Fahrt) zur Bahn oder Fabrik und zurück, einschließlich Wartezeiten

e) Futterernte

1. Silomais, 500 dz/ha; 75 cm Reihenweite

Arbeitsgänge	Normalraum-Ladewagen ¹⁾ 24 dz/Wagen; absätziges Verfahren 1 AK		Mittelgroßer Scheibenrad- feldhäcksler mit einreihigem Maisernte- vorsatz; 40 dz/Wagen; absätziges Verfahren 1 AK		Großer Scheibenrad- feldhäcksler mit zweireihigem Maisernte- vorsatz; 50 dz/Wagen; absätziges Verfahren 1 AK	
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
Mähen mit Mähbalken und Ablage in Doppelschwaden ..	2,1	2,1	—	—	—	—
Laden und abfahren	7,7	7,7	10	10	6,3	6,3
Einlagern, 50 dz/h	10	—	—	—	—	—
75 dz/h	—	—	6,7	—	—	—
100 dz/h	—	—	—	—	5,0	—
	20	9,8	17	10	11	6,3
Mehr- oder Minderbedarf bei 100 dz Ertragsdifferenz	3,5	1,5	3,3	1,0	2,2	1,2

1) Laden und Abfahren mit Kleinraum-Ladewagen, 16 dz Ladegewicht: 11 AKh (Sh)/ha, Großraum-Ladewagen, 29 dz Ladegewicht: 6,8 AKh (Sh)/ha

2. Futterrüben, 800 dz/ha Rüben¹⁾, 200 dz/ha Blatt¹⁾, 50 cm Reihenweite

Arbeitsgänge	Roden von Hand		Köpfschippe, Rodeschlitten		Sammelroder	
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
Roden und Blatt abstechen	63	—	—	—	—	—
Köpfen mit Köpfschippe	—	—	29	—	—	—
Roden mit Rodeschlitten ²⁾	—	—	2,4	2,4	—	—
Roden mit Sammelroder	—	—	—	—	20	9,8
Rüben laden von Hand	56	28	56	28	—	—
Rüben laden mit kl. Hecklader	—	—	—	—	19	19
Rüben abfahren, 30 dz/Wagen	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Rüben abkippen in befahrbaren Lagerraum ³⁾	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Blatt laden von Hand	14	6,9	14	6,9	—	—
Blatt laden mit kl. Hecklader	—	—	—	—	8,9	8,9
Blatt abfahren, 25 dz/Wagen	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Blatt abkippen am Stall	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	150	51	118	54	64	54
Mehr- oder Minderbedarf bei 100 dz Ertragsdifferenz	11	6,9	11	6,9	5,6	5,6

Anmerkungen: Seite 91 unten

3. Grüngut zum Einsillieren

300 dz/ha

Arbeitsgänge	Frontlader ¹⁾ , 20 dz/Wagen; absätziges Verfahren		Normalraum- Ladewagen ²⁾ , 27 dz/Wagen; absätziges Verfahren	
	1 AK		1 AK	
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
Mähen mit Schlepper	1,6	1,6	1,6	1,6
Laden und abfahren	9,1	9,1	4,4	4,4
Einlagern, 50 dz/h	6,0	—	6,0	—
Nachrechen	0,8	0,8	—	—
	18	12	12	6,0
Mehr- oder Minderbedarf bei 100 dz Ertragsdifferenz	5,0	3,0	3,0	2,0

1) Ladeleistung: 60 dz/h

2) Laden und abfahren mit Kleinraum-Ladewagen, 20 dz Ladegewicht: 5,5 AKh (Sh)/ha;
Großraum-Ladewagen, 32 dz Ladegewicht: 4,0 AKh (Sh)/ha

Anmerkungen für gegenüberliegende Seite

1) Der hier angeführte Rüben- und Blattertrag gilt für Mittelrüben. Bei Massentrüben kann ein Ertrag von etwa 1 000 dz/ha Rüben und 170 dz/ha Blatt (Rüben : Blatt = 6 : 1) und bei Gehaltsrüben ein Ertrag von etwa 600 dz/ha Rüben und 200 dz/ha Blatt (Rüben : Blatt = 3 : 1) unterstellt werden. Die Arbeitszeitbedarfszahlen in der Tabelle sind entsprechend dem angegebenen Rüben : Blatt-Verhältnis zu ändern; so verringert sich z. B. bei Gehaltsrüben der Arbeitszeitbedarf für das Laden, Abfahren und Einlagern der Rüben um etwa 25 %, während der Arbeitszeitbedarf für die Blattbergung gleich bleibt

2) Geköpfte Rüben roden und laden mit Frontlader: 18 AKh(Sh)/ha
Ungeköpfte Rüben roden und laden mit Frontlader: 22 AKh(Sh)/ha
Mehr- oder Minderbedarf bei 100 dz Ertragsdifferenz: 2 AKh(Sh)/ha

3) Rüben von Hand in Miete und eindecken: 82 AKh/ha
Mehr- oder Minderbedarf bei 100 dz Ertragsdifferenz: 11 AKh/ha

Arbeitsgänge	Schlegel- feldhäcksler, 30 dz/Wagen; absätziges Verfahren		Mittelgroßer Scheibenrad- feldhäcksler, 40 dz/Wagen; absätziges Verfahren		Großer Scheibenrad- feldhäcksler, 50 dz/Wagen; Fließverfahren	
	1 AK		1 AK		3 AK, 2 Schlepper	
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
Mähen mit Schlepper	—	—	1,6	1,6	1,6	1,6
Mähen, laden mit Schlegel- feldhäcksler und abfahren ..	6,6	6,6	—	—	—	—
Laden und abfahren	—	—	4,7	4,7	—	—
Einlagern, 75 dz/h	4,0	—	4,0	—	—	—
Laden (1 AK, 1 Schlepper), abfahren und einlagern (2 AK, 1 Schlepper, 150 dz/h)	—	—	—	—	6,0	3,3
	11	6,6	10	6,3	7,6	4,9
Mehr- oder Minderbedarf bei 100 dz Ertragsdifferenz	3,5	2,0	2,8	1,5	— ¹⁾	— ¹⁾

1) Der Mehr- oder Minderbedarf für bestimmte Ertragsdifferenzen kann bei Fließverfahren nicht allgemein gültig angegeben werden; zur Ermittlung des Gesamtarbeitszeitbedarfs sind jeweils für die entsprechenden Ertragsklassen die einzelnen Arbeitsgänge (Laden mit großem Scheibenradfeldhäcksler, Abfahren, Einlagern) getrennt zu errechnen, vgl. die folgende Übersicht:

Ertrags- klasse dz/ha	Laden Zeit-h/ha	Zeitbedarf für das		Gesamtarbeitszeitbedarf bei 3 AK und 2 Schleppern	
		Abfahren Zeit-h/ha	Einlagern Zeit-h/ha	AKh/ha	Sh/ha
200	1,4	1,0	1,3	4,2	2,4
300	1,8	1,5	2,0	6,0	3,3
400	2,4	1,9	2,7	8,1	4,3

Bei größerer Feldentfernung ist es u. U. erforderlich, einen zweiten Transportschlepper einzusetzen; so beträgt z. B. der Zeitbedarf für das Abfahren mit 1 Schlepper bei 300 dz/ha Grüngutertrag und 2 km Feldentfernung 2,7 Zeit-h/ha gegenüber 1,5 Zeit-h/ha bei 1 km Feldentfernung

4. Anwelkgut zum Einsilieren, 180 dz/ha, 60 % des Grünsgutes

Arbeitsgänge	Frontlader ¹⁾ 17 dz/Wagen; absätziges Verfahren		Normalraum- Ladewagen ²⁾ , 23 dz/Wagen; absätziges Verfahren	
	1 AK		1 AK	
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
Mähen mit Schlepper	1,6	1,6	1,6	1,6
Je 1 x zetten, wenden, schwaden	2,4	2,4	2,4	2,4
Laden und abfahren	6,3	6,3	3,2	3,2
Einlagern, 50 dz/h	3,6	—	3,6	—
Nachrechen	0,8	0,8	—	—
	15	11	11	7,2

Mehr- oder Minderbedarf bei 60 dz Ertragsdifferenz

	3,2	2,0	2,2	1,0
--	-----	-----	-----	-----

Arbeitsgänge	Schlegel- feldhäcksler, 26 dz/Wagen; absätziges Verfahren		Mittelgroßer Scheibenrad- feldhäcksler, 35 dz/Wagen; absätziges Verfahren		Großer Scheibenrad- feldhäcksler, 44 dz/Wagen; Fließverfahren	
	1 AK		1 AK		4 AK, 2 Schlepper	
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
Mähen mit Schlepper, 1 AK ..	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Je 1 x zetten, wenden, schwaden, 1 AK	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Laden und abfahren	4,1	4,1	3,7	3,7	—	—
Einlagern, 75 dz/h	2,4	—	2,4	—	—	—
Laden (1 AK, 1 Schlepper), abfahren (1 AK, 1 Schlepper) u. einlagern (2 AK; 150 dz/h)	—	—	—	—	5,6	2,4
	11	8,1	10	7,7	9,6	6,4

Mehr- oder Minderbedarf bei 60 dz Ertragsdifferenz

	2,1	1,3	2,0	1,2	— ³⁾	— ³⁾
--	-----	-----	-----	-----	-----------------	-----------------

1) Ladeleistung: 50 dz/ha

2) Laden und abfahren mit Kleinraum-Ladewagen, 15 dz Ladegewicht: 4,3 AKh (Sh)/ha; Großraum-Ladewagen, 27 dz Ladegewicht: 2,9 AKh (Sh)/ha

3) Mehr- oder Minderbedarf bei 60 dz Ertragsdifferenz für das Fließverfahren; Laden mit großem Scheibenradfeldhäcksler:

Ertrags- klasse dz/ha	Laden Zeit-h/ha	Zeitbedarf für das			Gesamtarbeitszeitbedarf bei 4 AK und 2 Schleppern	
		Abfahren Zeit-h/ha	Einlagern Zeit-h/ha		Sh/ha	AKh/ha
120	1,0	0,7	0,8		4,0	1,7
180	1,4	1,0	1,2		5,6	2,4
240	1,9	1,3	1,6		7,6	3,2

5. Belüftungsheu, 80 dz/ha; 27 % d. Grüngutertr. = Heuertrag + 37 %

Arbeitsgänge	Niederdruck- presse mit Ladeschurre, 21 dz/Wagen, 42 dz/Fahrt; absätziges Verfahren 3 AK		Hochdruck- presse mit Ladeschurre ¹⁾ , 30 dz/Wagen, 60 dz/Fahrt; absätziges Verfahren 3 AK		Normalraum- Ladewagen ²⁾ , 15 dz/Wagen; absätziges Verfahren 1 AK	
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
	Mähen mit Schlepper, 1 AK ..	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
2 x wenden, 1 AK	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
2 x schwaden, 1 AK	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
1 x Schwad streuen, 1 AK	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Laden und abfahren	7,7	2,6	5,3	1,8	2,1	2,1
Einlagern, 40 dz/h, 1 AK	—	—	—	—	2,0	—
55 dz/h, 3 AK	4,4	—	4,4	—	—	—
	18	8,2	15	7,4	9,7	7,7
Mehr- oder Minderbedarf bei 30 dz Ertragsdifferenz	3,8	0,8	2,9	0,5	1,4	0,7

Arbeitsgänge	Schlegel- feldhäcksler, 18 dz/Wagen; absätziges Verfahren 1 AK		Mittelgroßer Scheibenrad- feldhäcksler, 24 dz/Wagen; absätziges Verfahren 1 AK		Großer Scheibenrad- feldhäcksler, 30 dz/Wagen; Fließverfahren 3 AK, 2 Schlepper	
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
	Mähen mit Schlepper, 1 AK ..	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
2 x wenden, 1 AK	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
2 x schwaden, 1 AK	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
1 x Schwad streuen, 1 AK	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Laden und abfahren	2,5	2,5	2,5	2,5	—	—
Einlagern, 40 dz/h	2,0	—	2,0	—	—	—
Laden (1 AK, 1 Schlepper), abfahren (1 AK, 1 Schlepper) u. einlagern (1 AK; 60 dz/h)	—	—	—	—	3,9	1,6
	10	8,1	10	8,1	9,5	7,2
Mehr- oder Minderbedarf bei 30 dz Ertragsdifferenz	1,5	1,0	1,5	1,0	— ³⁾	— ³⁾

- 1) Laden mit Hochdruckpresse und Ballenschleuder und abfahren, 24 dz/Wagen, 1 AK; 1,8 AKh (Sh)/ha; Pressen ohne Ladeschurre und Ballen auf dem Feld ablegen, 1 AK; 0,6 AKh (Sh)/ha; Laden der Ballen mit Wurf gabel und abfahren, 24 dz/Wagen, 1 AK; 1,4 AKh (Sh)/ha
- 2) Laden und abfahren mit Kleinraum-Ladewagen, 10 dz Ladegewicht: 2,8 AKh (Sh)/ha; Großraum-Ladewagen, 17 dz Ladegewicht: 1,9 AKh (Sh)/ha
- 3) Mehr- oder Minderbedarf bei 30 dz Ertragsdifferenz für das Fließverfahren; Laden mit großem Scheibenradfeldhäcksler:

Ertrags- klasse dz/ha	Laden Zeit-h/ha	Zeitbedarf für das			Gesamtarbeitszeitbedarf bei 3 AK und 2 Schleppern	
		Abfahren Zeit-h/ha	Einlagern Zeit-h/ha		AKh/ha	Sh/ha
55	0,7	0,4	0,9		2,7	1,1
80	1,0	0,6	1,3		3,9	1,6
110	1,8	0,9	1,8		5,4	2,7

6. Heu, 60 dz/ha; 20 % des Grüngutertrages

Arbeitsgänge	Laden von Hand, 8 dz/Wagen		Niederdruck- presse mit Ladeschurre, 18 dz/Wagen, 36 dz/Fahrt; absätziges Verfahren		Hochdruck- presse mit Ladeschurre ¹⁾ , 25 dz/Wagen, 50 dz/Fahrt; absätziges Verfahren	
	3 AK		3 AK		3 AK	
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
Mähen mit Schlepper, 1 AK	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
4 x wenden, 1 AK	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
3 x schwaden, 1 AK	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Laden und abfahren.....	18	6,9	6,7	2,2	5,0	1,7
Einlagern, 35 dz/h	5,1	—	5,1	—	5,1	—
	30	14	19	9,4	17	8,9

Mehr- oder Minderbedarf bei 20 dz Ertragsdifferenz	7,1	2,2	4,0	0,8	3,5	0,5
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Arbeitsgänge	Normalraum- Ladewagen ²⁾ , 12 dz/Wagen; absätziges Verfahren		Mittelgroßer Scheibenrad- feldhäcksler, 16 dz/Wagen; absätziges Verfahren		Großer Scheibenrad- feldhäcksler, 20 dz/Wagen; Fließverfahren 3 AK, 2 Schlepper	
	1 AK		1 AK		3 AK	
	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha	AKh/ha	Sh/ha
Mähen mit Schlepper, 1 AK	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
4 x wenden, 1 AK	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
3 x schwaden, 1 AK	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
Laden und abfahren.....	2,1	2,1	2,6	2,6	—	—
Einlagern, 35 dz/h	1,7	—	1,7	—	—	—
Laden (1 AK, 1 Schlepper), abfahren (1 AK, 1 Schlepper) und einlagern (1 AK; 50 dz/h)	—	—	—	—	3,6	1,7
	11	9,3	12	9,8	11	8,9

Mehr- oder Minderbedarf bei 20 dz Ertragsdifferenz	1,3	0,7	1,5	0,9	— ³⁾	— ³⁾
---	-----	-----	-----	-----	-----------------	-----------------

- 1) Laden mit Hochdruckpresse und Ballenschleuder und abfahren, 20 dz/Wagen, 1 AK: 1,6 AKh (Sh)/ha. Pressen ohne Ladeschurre und Ballen auf dem Feld ablegen, 1 AK: 0,6 AKh (Sh)/ha. Laden der Ballen mit Wurfabel und abfahren, 20 dz/Wagen, 1 AK: 1,4 AKh (Sh)/ha
- 2) Laden und abfahren mit Kleinraum-Ladewagen, 8 dz Ladegewicht: 2,8 AKh (Sh)/ha; Großraum-Ladewagen, 14 dz Ladegewicht: 1,9 AKh (Sh)/ha
- 3) Mehr- oder Minderbedarf bei 20 dz Ertragsdifferenz für das Fließverfahren; Laden mit großem Scheibenradfeldhäcksler:

Ertrags- klasse dz/ha	Zeitbedarf für das			Gesamtarbeitszeitbedarf bei 3 AK und 2 Schleppern	
	Laden Zeit-h/ha	Abfahren Zeit-h/ha	Einlagern Zeit-h/ha	AKh/ha	Sh/ha
40	0,7	0,5	0,8	2,4	1,2
60	1,0	0,7	1,2	3,6	1,7
80	1,3	1,0	1,6	4,8	2,3

G. Arbeitszeitbedarf in der Milchviehhaltung**1. Milchkühe in Anbindeställen**

Arbeitsgänge	1 Melkzeug/AK		Eimermelkanlage		2 Melkzeuge/AK		Rohrmelkanlage	
	Entmisten von Hand		Tiere je Arbeitsgang		Mechanische Entmistung			
	10	10	20 AKmin/Kuh	10 und Tag	10	20	20	
Füttern								
20 kg Rüben; Gabelwurf oder Kippmuldenwagen..	0,35	0,35	0,35	—	—	—	—	—
20 kg Silage; Flachsilo, Handentnahme	1,0	1,0	0,9	—	—	—	—	—
30 kg Silage; Hochsilo, Handentnahme	—	—	—	1,55	—	1,4	—	—
50 kg Silage; Flachsilo, Handentnahme	—	—	—	—	2,2	—	2,2	—
2 kg Rauhfutter; Gabeltragen	0,35	0,35	0,35	—	0,35	—	0,35	—
4 kg Rauhfutter; Gabeltragen	—	—	—	0,7	—	0,7	—	—
3 bzw. 4 kg Krafft., zwei Eimer tragen	0,35	0,35	0,35	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
Krippen zweimal täglich reinigen	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Milchgewinnung¹⁾²⁾								
Eimermelkanlage, 1 Melkzeug/AK	14,8	—	—	—	—	—	—	—
Eimermelkanlage, 2 Melkzeuge/AK ..	—	9,75	8,5	9,75	9,75	—	—	—
Rohrmelkanlage, 2 Melkzeuge/AK Kannenbatterie	—	—	—	—	—	10,0	10,0	—
Milchpflege (Kühlen von Kannen) im Wasserbad; 3 x von Hand umrühren	0,32	0,32	0,29	—	—	—	—	—
im Wasserbad; Umrühren mechanisch	—	—	—	0,17	—	0,14	—	—
m. Kühlringen u. Eiswasser o. Umrühr.	—	—	—	—	0,19	—	0,19	—
Hauptreinigung der Melkanlage, Anteil.	0,29	0,43	0,21	0,43	0,43	0,57	0,57	—

Entmisten von Kurzständen

von Hand einschließlich Dungstapeln..	3,2	3,2	3,1	—	—	—	—
mit seilwindengezogenem Mistschieber	—	—	—	1,3	1,3	1,2	—
mit Schubstange und Kettenförderer ..	—	—	—	—	—	—	1,1
Einstreuen; Strohbande, Gabeltragen..	0,4	0,4	0,34	0,4	0,4	0,34	0,34
Futtertisch, Futtertenne u. Mistg. fegen	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Putzen, an jedem zweiten Tag.....	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Sonderarbeiten

Stall reinigen, Fenster putzen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tierarzt und Geburtshilfe	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

1) Insgesamt	23,6	18,7	16,9	17,3	17,6	17,4	17,8
2) wie 1), jedoch Schwemmentmistung, Kurzstand mit Rosten ohne Einstreu	21,2	16,3	14,6	16,8	17,1	16,9	17,4
3) wie 1), jedoch Sommerstallfütter. ³⁾ , 50 kg Grünfutter u. 2 kg Kraftfutter je Tier und Tag	22,4	17,5	15,8	15,5	15,5	15,7	15,6
4) wie 3) jedoch Schwemmentmistung	20,0	15,1	13,5	15,0	15,0	15,2	15,3

1) Melkdauer 6,0 min/Kuh — 2) Durchschnittliche Anzahl der trockenstehenden Kühe = $\frac{1}{6}$ des Kuhbestandes — 3) Gabelwurf direkt in die Krippe

Fortsetzung: Milchkühe in Anbindeställen

Arbeitsgänge	Rohrmelkanlage 2 Melkzeuge/AK			Rohrmelkanlage 3 Melkzeuge/AK				
	20	40	80	Tiere je Arbeitsgang AKmin/Kuh und Tag				
	20	40	80	20	40	80	40	80
Füttern								
20 kg Rüben; Gabelwurf oder Kippmuldenwagen..	0,35	0,35	0,35	—	—	—	—	—
20 kg Silage; Flachsilo, Frontladerentn.	0,8 ¹⁾	0,45	0,4	—	—	—	—	—
30 kg Silage; Hochsilo, Greifer oder Untenfräse	—	—	—	0,9	0,9	0,7 ²⁾	—	—
30 kg Silage; Flachsilo, Frontladerentn.	—	—	—	—	—	—	1,0	0,8 ²⁾
2 kg Rauhfutter, Gabeltragen	0,35	0,25	0,25	—	—	—	—	—
4 kg Rauhfutter; Gabeltragen.....	—	—	—	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5
3 bzw. 4 kg Kraftfutter; Plattformwag.	0,24	0,24	0,24	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Krippen zweimal täglich reinigen	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Milchgewinnung^{3) 4)}								
Rohrmelkanlage, 2 Melkzeuge/AK, Tank	8,5	7,3	7,3	8,5	—	—	—	—
Rohrmelkanlage, 3 Melkzeuge/AK, Tank	—	—	—	—	4,9	4,4	4,9	4,4
Milchpflege (Kühlen v. Großbehältern), Hofbehälter, Tauchkühler	0,50	—	—	—	—	—	—	—
Kühlwanne, Kühltank.....	—	0,15	0,10	0,20	0,15	0,10	0,15	0,10
Hauptreinigung der Melkanlage, Anteil.	0,57	0,32	0,20	0,57	0,36	0,21	0,36	0,21

Entmisten von Kurzständen

mit Frontlader einschl. Dungstapeln ..	1,1	—	—	—	—	—	—	—
mit seilwindengezogenem Mistchieber	—	1,2	1,2	1,2	—	—	—	—
mit Schubstange und Kettenförderer	—	—	—	—	1,1	1,1	1,1	1,1
Einstreuen; Strohbunde, Gabeltragen..	0,34	0,3	0,3	—	—	—	—	—
Einstreuen; Strohbunde, Plattformwag.	—	—	—	0,33	0,3	0,3	0,3	0,3
Futtertisch, Futtertenne u. Mistg. fegen	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Putzen, jeden zweiten Tag	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Sonderarbeiten

Stall reinigen, Fenster putzen.....	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tierarzt und Geburtshilfe.....	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

1) Insgesamt	15,3	13,1	12,9	15,2	11,0	10,1	11,1	10,2
2) wie 1), jedoch Schwemmentmistung, Kurzstand mit Rosten ohne Einstreu	15,0	12,7	12,4	14,8	10,7	9,7	10,8	9,9
3) wie 1), jedoch Sommerstallfütter. ⁵⁾ , 50 kg Grünfutter u. 2 kg Kraftfutter je Tier und Tag.....	14,2	12,4	12,1	13,9	9,9	9,1	9,8	9,1
4) wie 3) jedoch Schwemmentmistung	13,8	11,9	11,7	13,5	9,6	8,8	9,6	8,8

1) Geschätzt — 2) Transport mit schleppergezogenem Futterverteilwagen anstelle der Handkarre — 3) Melkdauer 6,0 min/Kuh — 4) Durchschnittliche Anzahl der trockenstehenden Kühe = 1/3 des Kuhbestandes — 5) Füttern mit schleppergezogenem Futterverteilwagen direkt in die Krippe

2. Milchkühe in Boxenlaufställen

Arbeitsgänge	Silage aus Hochsilo Tandem- melkstand		Selbst- fütterung Längsreihen- stand	Tiere je Arbeitsgang 40 AKmin/Kuh und Tag	Silage aus Hochsilo Fischgrätenmelkstand 4 Melkzeuge/AK		Selbstfütterung 5 Melkzeuge/AK	
	20	40			80	40	80	40	80
Füttern								
30 kg Silage; Hochsilo, Greifer	0,5	0,5	—	—	—	—	—	—
30 kg Silage; Hochsilo, Obenfräse, Futterschnecke oder -korb	—	—	0,55	—	—	—	—	—
50 kg Silage; Hochsilo, Untenfräse....	—	—	—	—	1,3	0,9	—	—
Selbstfütterung aus dem Flachsilo, 30 bis 40 kg	—	—	—	0,4	—	—	0,4	0,4
2 bis 4 kg Rauhfutter aus Vorratsraufe ¹⁾ , Gabelwurf	0,4	0,3	0,25	0,4	0,3	0,25	0,3	0,25
Kraftfutter in Verbind.mit dem Melken	—	—	—	—	—	—	—	—
Milchgewinnung²⁾								
Tandemstand, 3 Buchten, Rohrmelkanl., 3 Melkzeuge/AK, Kannenbatterie ..	8,3 ³⁾	7,5 ³⁾	—	—	—	—	—	—
Längsreihenstand, 6 Buchten, Rohr- melkanlage, 3 Melkzeuge/AK, Tank	—	—	5,2 ³⁾	6,4 ³⁾	5,3 ³⁾	—	—	—
Fischgrätenstand, 2 x 4 Buchten, Rohr- melkanlage, 4 Melkzeuge/AK, Tank	—	—	—	—	—	3,4	4,3	—
Fischgrätenstand, 2 x 5 Buchten, Rohr- melkanlage, 5 Melkzeuge/AK, Tank	—	—	—	—	—	—	—	2,6
Milchpflege (Kühlen); Kannen, Kühlringe, Eiswasser, ohne Umrühren	0,19	0,19	—	—	—	—	—	—

Kühlwanne, Kühltank.....	—	—	0,10	0,20	0,15	0,10	0,15	0,10
Hauptreinigung d. Melkanlage ¹⁾ , Anteil.	0,57	0,36	0,21	0,57	0,36	0,21	0,36	0,21
Entmisten								
Reinigen des befestigten Freßplatzes mit Handkratzer, Schaufel, Schubkarre	0,8	0,8	—	—	—	—	—	—
mit Schlepper, Frontladerschaufel oder Schiebeschild	—	—	0,2	0,3	0,25	0,2	0,25	0,2
Reinigen des befestigten Auslaufs mit Handkratzer	0,4	0,4	—	—	—	—	—	—
mit Schlepper, Frontladerschaufel oder Schiebeschild	—	—	0,1	0,12	0,1	0,1	0,1	0,1
Einstreuen, 5 kg Einstreu/Wo. auf einm.	0,13	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12
Sonderarbeiten								
Desinfektion, Fenster putzen.....	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tierarzt und Geburtshilfe.....	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
<hr/>								
1) Insgesamt	11,8	10,7	7,2	9,0	8,4	5,8	6,5	4,5
2) wie 1), jedoch Rostboden am ges. Freßplatz, nur gelegentl. Abfegen..	11,0	9,9	7,1	8,8	8,2	5,6	6,3	4,3
<hr/>								
3) wie 1), jedoch Füttern von Grünf. Vorratsfütterung vom Feldfahrzeug	11,1	10,0	6,5	8,4	6,9	4,7	5,9	3,9
<hr/>								
4) wie 1), jedoch Rostboden am Freß- platz und Füttern von Grünfütter, Vorratsfütterung vom Feldfahrzeug	10,3	9,2	6,4	8,2	6,7	4,5	5,7	3,7
<hr/>								

1) Geschätzt — 2) Durchschnittliche Anzahl der trockenstehenden Kühe = 1/6 des Kuhbestandes — 3) Melkdauer 6,0 min/Kuh

G. Arbeitszeitbedarf in der Jungviehhaltung

1. Kälber bis zu 4 Monaten

Arbeitsgänge	Einzelbucht mit Eimerhalter; Heuraufe; Krippe; Einstreuen, Gabeltragen; Entmisten alle 4 Wochen Kälber je Arbeitsgang			
	3	6	12	25
	AKmin/Kalb und Tag			
Tränke vorbereiten	5,0	3,5	3,2	3,1
Tränken einschl. Weg; 8 Liter ..	0,8	0,7	0,65	0,6
Füttern von Kraftfutter aus Eimern; 0,75 kg	0,4	0,3	0,25	0,25
Füttern von Heu; 0,5 kg, Gabeltragen	0,15	0,15	0,15	0,15
Einstreuen; 1 kg, Gabeltragen ..	0,4	0,35	0,3	0,3
Fegen	0,1	0,1	0,1	0,1
Krippen reinigen	0,1	0,1	0,1	0,1
Tägliche Arbeiten insgesamt				
AKmin/Kalb und Tag	6,95	5,2	4,75	4,6
AKh/Kalb und Jahr	42	32	29	28
Sonderarbeiten¹⁾				
AKh/Kalb und Jahr			2,25	

¹⁾ Tierarzthilfe; Umstallen; Einzelbuchten entmisten, reinigen und desinfizieren

2. Jungvieh von 5 bis 12 Monate

Arbeitsgänge	Einraum-Laufstall Füttern mit Schubkarre, 150 kg/Karre; Hochsilo: Entnahme von Hand; Tiere je Arbeitsgang 1 bis 3 5 bis 10 AKmin/Tier und Tag		Spaltenboden-Laufstall Füttern mit Schubkarre, 150 kg/Karre; Hochsilo: Entnahme von Hand; ohne Einstreu Tiere je Arbeitsgang 1 bis 3 5 bis 10 AKmin/Tier und Tag		Mehrraum-Laufstall Flachsilo: Selbstfütterung 2,5 kg Einstreu; Entmisten mit Frontlader Tiere je Arbeitsgang 5 bis 10 AKmin/Tier und Tag
	Füttern von Heu; 2 kg, Gabeltragen ..	0,35	0,3	0,35	0,3	0,3
Füttern von Krafftutter aus Eimern; 1,5 kg	0,35	0,3	0,35	0,3	0,3
Füttern von Grassilage, 12,5 kg	0,65	0,6	0,65	0,6	—
Einstreuen; 3—4 kg	0,4	0,3	—	—	0,3
Entmisten des befestigten Freßplatzes	—	—	—	—	0,15
Entmisten des befestigten Auslaufs ..	—	—	—	—	0,05
Fegen	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05
Krippen reinigen	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Tägliche Arbeiten insgesamt AKmin/Tier und Tag	1,95	1,7	1,5	1,35	1,25
AKh/Tier und Jahr	12	10	9,1	8,2	7,6
Sonderarbeiten¹⁾ AKh/Tier und Jahr		1,0		1,0	1,0

1) Tierarzthilfe, Klauenpflege, Umstallen

3. Jungvieh von 1 bis 2 Jahren

Arbeitsgänge	Anbindestall Füttern: Bornimer Schubkarre, 150 kg/Karre; Kurzstand, 2 kg Einstreu; Seilzugentmistung Tiere je Arbeitsgang		Einraum-Laufstall Füttern mit Handkarre, 150 bis 200 kg/Karre; Flachsilo: Entnahme von Hand; 8 kg Einstreu, Mist bleibt bis zur Ausfuhr im Stall Tiere je Arbeitsgang			
	2 AKmin/Tier und Tag	5	2	5	9	18
Füttern von Heu; 2 kg, Gabeltragen ..	0,35	0,35	0,35	0,35	0,25	0,25
Füttern von Stroh; 2 kg, Gabeltragen ..	0,35	0,35	0,35	0,35	0,25	0,25
Füttern von Silage; 20 kg ¹⁾	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Einstreuen, Gabeltragen	0,4	0,35	0,9	0,8	0,8	0,8
Entmisten	1,3	1,2	—	—	—	—
Fegen	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
Krippen reinigen	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Tägliche Arbeiten insgesamt AKmin/Tier und Tag	4,1	3,95	3,2	3,1	2,9	2,9
AKh/Tier und Jahr	25	24	19	19	18	18
Sonderarbeiten ²⁾ AKh/Tier und Jahr		1,0		1,0		

1) 1,6 AKmin/Tier und Tag bei 30 kg Silage; 2,0 AKmin/Tier und Tag bei 40 kg Silage

2) Tierarzthilfe; Decken, Klauenpflege, Umställen

Arbeitsgänge	Spaltenboden-Laufstall Flachsilo; Entnahme und Transport mit Frontlader, 50 m Weg vom Silo bis zum Krippenanfang; ohne Einstreu		Mehrraum-Laufstall Füttern mit Futterverteilschnecke; Hochsilo; Entnahme mit Untenfräse; Heuraufe; 3 kg Einstreu, Entmisten mit Frontlader	
	Tiere je Arbeitsgang 2 bis 5 AKmin/Tier und Tag	9 bis 18	Tiere je Arbeitsgang 9	18 AKmin/Tier und Tag
Füttern von Heu; 4 kg, Gabelwurf, deckenlastiges Lager ..	0,5	0,4	—	—
Füttern von Heu, 4 kg, Heuraufe	—	—	0,3	0,3
Füttern von Silage, 20 kg	0,5 ¹⁾	0,45 ²⁾	0,3 ³⁾	0,25 ⁴⁾
Einstreuen, Gabeltragen	—	—	0,4	0,4
Entmisten, Abfegen der Roste	0,05	0,05	—	—
Entmisten und Reinigen des befestigten Freßplatzes und Auslaufes	—	—	0,3	0,25
Fegen	0,4	0,4	—	—
Krippen reinigen	0,2	0,2	0,1	0,1
Tägliche Arbeiten insgesamt				
AKmin/Tier und Tag	1,65	1,5	1,4	1,3
AKh/Tier und Jahr	10	9,1	8,5	7,9
Sonderarbeiten⁵⁾				
AKh/Tier und Jahr		1,0		1,0

1) 0,9 AKmin/Tier und Tag bei 30 kg Silage bzw. 1,0 bei 40 kg

2) 0,8 AKmin/Tier und Tag bei 30 kg Silage bzw. 0,9 bei 40 kg

3) 0,5 AKmin/Tier und Tag bei 30 kg Silage bzw. 0,6 bei 40 kg

4) 0,4 AKmin/Tier und Tag bei 30 kg Silage bzw. 0,5 bei 40 kg

5) Tierarzthilfe; Decken, Klauenpflege, Umställen

H. Arbeitszeitbedarf in der Schweinemast

1. Getreidemast

Mittlere Schweine mit etwa 55 bis 60 kg Lebendgewicht; Futterration: 2,5 kg/Tier und Tag; Einstreumenge: 0,5 kg/Tier und Tag; Frischmistmenge: 2,2 kg/Tier und Tag; Mastperiode: 150 Tage.

Arbeitsgänge	Schrotmühle, Handmischen, Handfüttern, Entmisten mit Schubkarre			Schrotmühle, Handmischen, Handfüttern, Selbsttränke, Seilzugentmistung				
	Tiere je Arbeitsgang			Tiere je Arbeitsgang				
	20	50	100	20	50	100	300	500
	AKmin/10 Tiere und Tag			AKmin/10 Tiere und Tag				
Futter aufbereiten								
Schroten und Handmischen . . .	2,6	1,6	1,4	2,6	1,6	1,4	1,4	1,4
Schroten und Maschinenmischen	—	—	—	—	—	—	—	—
Füttern								
Tragen von Kübeln	3,5	2,7	2,4	—	—	—	—	—
Fahren von Kübeln	—	—	—	4,5	3,2	2,7	2,5	2,4
Futterdosierwagen	—	—	—	—	—	—	—	—
Futterverteilanlage, Volumendosierung	—	—	—	—	—	—	—	—
Futterautomat ¹⁾	—	—	—	—	—	—	—	—
Tränken								
mittels Schlauch	1,8	1,2	1,1	—	—	—	—	—
mittels Selbsttränke	—	—	—	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Einstreuen								
über kürzeste Entfernung	0,7	0,5	0,4	0,7	0,5	0,4	0,4	0,4
Entmisten								
Schubkarre	2,8	2,4	2,4	—	—	—	—	—
Mistschieber	—	—	—	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2
Schubstangenanlage	—	—	—	—	—	—	—	—
Teilspaltenboden	—	—	—	—	—	—	—	—
Vollspaltenboden	—	—	—	—	—	—	—	—
Stall reinigen								
Stallgänge fegen, 1 x täglich . .	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3
Futterkammer fegen, 1 x täglich	0,6	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,3	0,3
Stallgänge abspritzen, 1 x wöchentlich	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
Sonderarbeiten ²⁾	3,5	3,0	2,6	3,5	3,0	2,6	2,3	2,0
AKmin/10 Tiere und Tag	16,4	12,5	11,3	14,3	10,9	9,4	8,6	8,2
AKh/Tier und Mastperiode	4,10	3,13	2,83	3,58	2,73	2,35	2,15	2,05

1) Befüllen des Automaten durch ortsfeste Schnecke

2) Wiegen, Umbuchten; Entladen und Verladen; Stall gründlich reinigen und desinfizieren; Aufsicht, Stallverwaltung, Tierarztthilfe

Schrotmühle, Handmischen, Futterdosierwagen, Selbsttränke, Schubstangenentmistung					Mahl- und Misanlage, Futterverteilanlage, Selbsttränke, Schwemmenmistung					Mahl- und Misanlage, Futterautomat, Selbsttränke, Schwemmenmistung				
Tiere je Arbeitsgang					Tiere je Arbeitsgang					Tiere je Arbeitsgang				
20	50	100	300	500	50	100	300	500	1000	50	100	300	500	1000
AKmin/10 Tiere und Tag					AKmin/10 Tiere und Tag					AKmin/10 Tiere und Tag				
2,6	1,6	1,4	1,4	1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,8	0,9	0,8	0,9	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	1,3	0,9	0,7	0,8	0,8	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3
0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1
3,5	3,0	2,6	2,3	2,0	3,0	2,6	2,3	2,0	1,8	3,0	2,6	2,3	2,0	1,8
10,2	8,2	7,3	6,8	6,6	6,6	5,5	4,7	4,5	4,3	5,5	4,8	4,2	3,9	3,7
2,55	2,05	1,83	1,70	1,65	1,65	1,38	1,18	1,13	1,08	1,38	1,20	1,05	0,98	0,93

2. Hackfruchtmast

Mittlere Schweine mit etwa 55 bis 60 kg Lebendgewicht; Kartoffelration: 5 kg/Tier und Tag bei 1 kg Beifutter, 4 kg/Tier und Tag bei 1,5 kg Beifutter; Leistung der Dämpfanlage: 10 dz/h bei 20 Tieren, 15 dz/h bei 50 und 100 Tieren, 20 dz/h bei 300 und mehr Tieren; Einstreumenge: 0,5 kg/Tier und Tag; Frischmistmenge: 2,2 kg/Tier und Tag; Mastperiode: 150 Tage.

Arbeitsgänge	Tägliches Dämpfen, Schrotmühle, Handmischen, Entmisten mit der Schubkarre								
	1,0 kg Beifutter			1,5 kg Beifutter					
	Tiere je Arbeitsgang	20	50	100	Tiere je Arbeitsgang	20	50	100	
	AKmin/10 Tiere und Tag			AKmin/10 Tiere und Tag					
Futter aufbereiten	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dämpfen und einsilieren (nicht in unten stehenden Summenzahlen enthalten)	—	—	—	—	—	—	—	—	
Dämpfen und Quetschen	3,5 ¹⁾	2,5 ¹⁾	2,5 ¹⁾	2,8 ¹⁾	2,4 ¹⁾	2,0 ¹⁾			
Schroten und Handmischen . . .	1,1	0,9	0,6	1,8	1,3	1,0			
Schroten und Maschinenmischen	—	—	—	—	—	—			
Füttern von									
Kartoffeln									
Tragen von Eimern	2,5 ¹⁾	2,8 ¹⁾	3,0 ¹⁾²⁾	2,0 ¹⁾	2,2 ¹⁾	2,4 ¹⁾²⁾			
Fahren mit Muldenwagen einschließlich Entnahme aus Silo	—	—	—	—	—	—			
Füttern von									
Trockenmischfutter									
Tragen von Kübeln	2,1	1,5	1,2	2,8	1,8	1,7			
Fahren von Kübeln	—	—	—	—	—	—			
Schöpfen aus Behälterwagen . .	—	—	—	—	—	—			
Tränken									
mittels Schlauch	1,8	1,2	1,1	1,8	1,2	1,1			
mittels Selbststränke	—	—	—	—	—	—			
Einstreuen									
über kürzeste Entfernung	0,7	0,5	0,4	0,7	0,5	0,4			
Entmisten									
Schubkarre	2,8	2,4	2,4	2,8	2,4	2,4			
Mistschieber	—	—	—	—	—	—			
Schubstangenanlage	—	—	—	—	—	—			
Teilspaltenboden	—	—	—	—	—	—			
Stall reinigen									
Stallgänge fegen, 2 x täglich .	1,2	0,9	0,8	1,2	0,9	0,8			
Futterkammer fegen, 1 x täglich	0,6	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4			
Stallgänge abspritzen,									
2 x wöchentlich	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	0,3			
Sonderarbeiten ³⁾	3,5	3,0	2,6	3,5	3,0	2,6			
AKmin/10 Tiere und Tag	20,3	16,5	15,3	20,5	16,5	15,1			
AKh/Tier und Mastperiode	5,08	4,13	3,83	5,13	4,13	3,78			

1) Bei der Mast mit Kartoffeln und Rüben (1:1) erhöhen sich die Werte für die Futteraufbereitung einschließlich Füttern bei 20 Tieren je Arbeitsgang um etwa 30 %, bei 50 Tieren um etwa 15 % und bei 100 Tieren um etwa 10 %. Diese Werte gelten bei niedriger Leistung des Zerkleinerers. Bei mittlerer Leistung betragen die entsprechenden Zuschläge 20 %, 5 % und 0 % — 2) Bei dieser Tierzahl und Futtermenge ist das Tragen der Eimer sehr anstrengend. Deshalb ist es besser, für den Transport der Eimer ein Fahrzeug einzusetzen — 3) Wiegen, Umbuchten; Entladen und Verladen; Stall gründlich reinigen und desinfizieren; Aufsicht, Stallverwaltung, Tierarzthilfe

Sauerkartoffeln, Grubensilo, Schrotmühle, Handmischen, Selbsttränke, Seilzugentmistung 1,5 kg Belfutter Tiere je Arbeitsgang 20 50 100 300 500 AKmin/10 Tiere und Tag					Sauerkartoffeln, ebenerdiger Silo, Mahl- und Mischanlage, Selbsttränke, Schubstangenentmistung 1,5 kg Belfutter Tiere je Arbeitsgang 50 100 300 500 1000 AKmin/10 Tiere und Tag					Sauerkartoffeln, ebenerdiger Silo, Mahl- und Mischanlage, Selbsttränke, Schwemmentmistung 1,5 kg Belfutter Tiere je Arbeitsgang 50 100 300 500 1000 AKmin/10 Tiere und Tag				
4,8	3,2	3,2	2,4	2,4	3,2	3,2	2,4	2,4	2,4	3,2	3,2	2,4	2,4	2,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,8	1,3	1,0	0,8	0,8	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,0	2,4	2,2	2,1	2,1	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1	2,4	2,2	2,1	2,1	2,1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3,6	2,2	1,8	1,5	1,5	2,0	1,4	1,0	1,0	1,0	2,0	1,4	1,0	1,0	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
0,7	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
1,2	0,9	0,8	0,7	0,7	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6
0,6	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2
3,5	3,0	2,6	2,3	2,0	3,0	2,6	2,3	2,0	1,8	3,0	2,6	2,3	2,0	1,8
16,4	12,6	10,8	9,6	9,3	11,3	9,8	8,6	8,3	8,0	9,9	8,5	7,3	7,0	6,7
4,10	3,15	2,70	2,40	2,33	2,83	2,45	2,15	2,08	2,00	2,48	2,13	1,83	1,75	1,68

Viehhaltung

I. Allgemeines

neubearbeitet von Dr. v. Ledebur, ADT-Bonn*)

Viehhalter und durchschnittliche Zahl der gehaltenen Tiere

	Viehhalter (1000)				Stück je Halter			
	1950 ¹⁾	1966	1967	1968	1950 ¹⁾	1966	1967	1968
Pferde	643	203	175	153	2,4	1,5	1,6	1,7
Rinder	1 536	1 022	992	955	7,3	13,7	14,1	14,7
Schweine	2 394	1 309	1 273	1 179	5,0	13,5	14,9	15,9
Schafe	283	43	44	45	5,8	6,2	6,0	24,1
Ziegen	782 ²⁾	59	49	41	1,7 ²⁾	1,8	1,8	1,8
Hühner	3 290 ²⁾	1 905	1 772	1 633	8,2 ²⁾	46,8	49,9	45,2

1) ohne Saarland

2) 1949, landw. Betriebszählung und allgemeine Viehzählung

(Stat. Bundesamt)

Verkaufserlöse aus der Viehhaltung in Mill. DM

Erzeugung	1956/57	Erlös- anteil ‰	1966/67	Erlös- anteil ‰	1967/68	Erlös- anteil ‰
Schlachtvieh insgesamt	6 368	40,7	11 766	43,1	11 283	41,4
Rinder	2 170	13,9	4 361	16,0	4 515	16,6
Kälber	435	2,8	621	2,3	572	2,1
Schafe	42	0,3	44	0,1	43	0,2
Schweine	3 611	23,0	6 247	22,9	5 704	20,9
Geflügel	110	0,7	493	1,8	449	1,6
Milch	4 238	27,1	7 488	27,5	7 747	28,4
Eier	632	4,0	1 867	6,8	1 870	6,9
Wolle	20	0,1	9	0,0	7	0,0
Viehausfuhr	31	0,2	151	0,6	220	0,8
Tierische Erzeugung	11 289	72,1	21 281	78,0	21 127	77,5
Pflanzliche Erzeugung	4 371	27,9	6 004	22,0	6 139	22,5
Verkaufserlöse Landwirtschaft insgesamt	15 600	100,0	27 285	100,0	27 266	100,0

*) Arbeitsgem. Deutsch. Tierzüchter, Bonn

(BML)

Wirtschaftliche Bedeutung der Viehhaltung

Gegenüber der Vorkriegszeit sind die Verkaufserlöse aus der tierischen Produktion sehr viel stärker angestiegen als aus der pflanzlichen Produktion.

tierische und pflanzliche Produktion	∅ 1935/38 = 100
tierische Produktion	1966/67 = 599
pflanzliche Produktion	1966/67 = 364

(BML)

Viehverladung in Eisenbahnwaggonen

Tiergattung	Waggon-Bodenfläche			
	(einbödig)		(zweibödig)	
	21 m ²	29 m ²	je Boden:	
			18,5 m ²	21,3 m ²
Schweine				
über 200 kg	25 Stck.	35 Stck.	42 Stck.	48 Stck.
ca. 150 kg	30 Stck.	41 Stck.	48 Stck.	54 Stck.
ca. 125 kg	36 Stck.	50 Stck.	60 Stck.	66 Stck.
ca. 100 kg	40 Stck.	55 Stck.	66 Stck.	72 Stck.
ca. 75 kg	60 Stck.	81 Stck.	96 Stck.	108 Stck.
Rinder				
über 700 kg	12 Stck.	15 Stck.		
ca. 600 kg	13 Stck.	18 Stck.		
ca. 500 kg	14 Stck.	19 Stck.		
ca. 400 kg	16 Stck.	22 Stck.		
Jungvieh				
ca. 300 kg	18—20 Stck.	27 Stck.		
ca. 200 kg	20—22 Stck.	30 Stck.		

(D.B.B.)

Gewichtsverluste des Schlachtviehs beim Transport

in % des Stallabgangsgewichtes

Tiergattung	Entfernungen in km			
	bis 100 %	100—200 %	200—300 %	300—400 %
Rinder	1—3	3—5	4—6	6—8
Schweine				
100—140 kg Lebendgewicht	1,5—2,5	2,5—3,5	3,5—5	5,0 u. m.

(Bu.-Anstalt f. Fleischforschung)

Polizeilich anzeigepflichtige Seuchen

1. Milzbrand und Rauschbrand;
2. Tollwut;
3. Rotz;
4. Maul- und Klauenseuche;
5. Lungenseuche der Rinder;
6. Pockenseuche der Schafe;
7. Beschälseuche der Pferde;
8. Räude der Einhufer und der Schafe;
9. Schweinepest u. ansteckende Schweinelähme (Teschener Krankheit);
10. Rinderpest;
11. Geflügelcholera u. Hühnerpest (einschl. der Newcastle-Krankheit);
12. äußerlich erkennbare Tuberkulose des Rindes, sofern sie sich in der Lunge in vorgeschrittenem Zustand befindet oder Euter, Gebärmutter oder Darm ergriffen hat;
13. Tuberkulose des Rindes außer den Fällen der Nummer 12;
14. Afrikanische Pferdepest;
15. Afrikanische Schweinepest;
16. Brucellose der Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen;
17. ansteckende Blutarmut der Einhufer;
18. Psittakose;
19. Faulbrut und Milbenseuche der Bienen.

(BML)

Gesetzliche Gewährsmängel und Gewährsfristen

A. Bei Nutz- und Zuchttieren

Pferd, Esel, Maulesel, Maultier:

14 Tage bei Rotz, Dummkoller, Koppen, periodischer Augenentzündung, Kehlkopfpfeifen, Dämpfungkeit.

Rinder: 14 Tage bei Tuberkulose (sofern infolge dieser Erkrankung eine Beeinträchtigung des Ernährungszustandes hervorgerufen ist); 28 Tage bei Lungenseuche.

Schweine: 3 Tage bei Rotlauf; 10 Tage bei Schweineseuche und Schweinepest.

Schafe: 14 Tage bei Räude.

B. Bei Schlachtvieh

Pferd, Esel, Maultier, Maulesel:

14 Tage bei Rotz.

Rinder: 14 Tage bei Tuberkulose, wenn mehr als die Hälfte des Schlachtgewichtes nicht oder nur unter Beschränkung als Nahrungsmittel für Menschen geeignet ist.

Schweine: 14 Tage bei Tuberkulose (wie oben), Finnen, Trichinen.

Schafe: 14 Tage bei allgemeiner Wassersucht.

Der Mangel muß innerhalb der Gewährsfrist (tierärztlich) festgestellt sein. Hauptmangel Tuberkulose bei Nutz- und Zuchttieren kann nicht nur durch die Schlachtung erwiesen werden. Die Mängelrüge ist innerhalb der Gewährsfrist, zweckmäßig durch Einschreibebrief, beim Verkäufer geltend zu machen. An die normale Gewährsfrist schließt sich eine Anzeigefrist von 2 Tagen an. Sie verlängert sich um einen Tag, wenn der letzte Tag der Anzeigefrist ein Sonntag oder gesetzlicher Feiertag ist.

Mittlere Körpertemperaturen und Pulsschläge

	Temperatur*) (n. Scheunert- Trautmann)	Pulsschläge in der Minute (n. Zipperlen)
Beim Pferd	38° C	30— 40
Beim Rind	39° C	40— 80
Beim Kalb	39° C	100—110
Beim Schwein	39,5° C	60—100
Beim Schaf	39,5° C	70— 90
Beim Geflügel	42,5° C	140—400
Beim Hund	38—39° C	60—120

*) gemessen mit einem Fieberthermometer im Mastdarm

Zeitpunkt der ersten Zulassung zur Zucht

Tierart	Bei männlichen Tieren	
	im Alter von	im Alter von
Pferd, Warmblut	4 Jahren	3 Jahren
Pferd, Kaltblut	3 Jahren	(2—) 3 Jahren
Rind	10—15 Monaten	15—20 Monaten
Schwein	8—10 Monaten	7— 9 Monaten
Fleischschaf	12—18 Monaten	12—18 Monaten
Wollschaf	12—18 Monaten	12—24 Monaten
Marschschaf	8—10 Monaten	8 Monaten
Ziege	9 Monaten	9 Monaten
Hund	9—22 Monaten	9—30 Monaten
Kaninchen	9 Monaten	9 Monaten

Dauer der Fruchtbarkeit

Tierart	männliche Tiere	weibliche Tiere	Anzahl der weibl. Tiere je Vatertier*)
	Jahre	Jahre	
Pferd, Warmblut	2—25	3—20	50—60 u. mehr
Pferd, Kaltblut	2—12	3—15	40—50 u. mehr
Rind	1—12	2—15	60
Schwein	1—10	1— 5	30—40
Fleischschaf	1— 5	1— 5	50
Wollschaf			
Marschschaf			
Ziege	$\frac{3}{4}$ — 6	$\frac{3}{4}$ — 6	50—100
Hund	$\frac{3}{4}$ — 8	$\frac{3}{4}$ — 8	—
Kaninchen	$\frac{1}{2}$ — 4	$\frac{3}{4}$ — 4	10—15

*) Künstliche Besamung ist nicht berücksichtigt

Zeitpunkt und Dauer der Brunst und Trächtigkeit

Tierart	Beginn der Brunst Tage nach der Geburt	Dauer der Brunst Tage	Wiederkehr bei Nicht-trächtigkeit nach Tagen	Trächtigkeitsdauer (Mittelwerte)
Pferd	7—11	7— 9	14—28	11 Monate
Rind	21—49	1— 2	19—23	9 Monate u. 9 Tage
Schwein	5— 8 nach dem Absetzen der Ferkel	1— 3	21	3 Monate, 3 Wochen u. 3 Tage
Schaf	42—56	1— 2	21	5 Monate weniger 5 Tage
Ziege	14— 21	1 ¹ / ₂ — 3	14—21	5 Monate
Hund	120—150	9—14	Spät-sommer, Spätwinter	63 Tage
Kaninchen	14	3	14	30 Tage

Zahlen sind Anhaltspunkte; es kommen viele Unregelmäßigkeiten vor.

Säugezeiten

Empfehlenswert

Fohlen	14—18 Wochen
Zuchtferkel	8—10 Wochen
Mastferkel	6— 8 Wochen
Lämmer	14—16 Wochen
Kaninchen	6— 8 Wochen

Kälber trinkt man vom ersten Tage an aus dem Eimer (Ausnahme Ammenkuhhaltung).

II. Rindviehhaltung

neu bearbeitet von Dr. v. Ledebur, ADT-Bonn

Ernährungswirtschaftliche Bedeutung

Selbstversorgung mit Erzeugnissen der Rindviehhaltung 1967/68

Rindfleisch	87 %	Butter	97 %
Trinkvollmilch	100 %	Käse	57 %

Marktwirtschaftliche Bedeutung der Rindviehhaltung

	1966/67	1967/68
Anteil d. Rinderhaltung a. d. Verkaufserlös.	45,8 %	47,1 %
davon Schlachtrinder	16,0 %	16,6 %
Schlachtkälber	2,3 %	2,1 %
Milch	27,4 %	28,4 %

(ADT)

Einreihung von Schlachtvieh in Handelsklassen

(2. DVO zum Vieh- u. Fleischgesetz v. 2. Mai 1951)

Tierart	Handelsklassen		Allgemeine Qualitätserläuterungen oder -anforderungen	Besondere Hinweise
	Zeichen	Qualitätsmerkmale		
Ochsen	A	jüngere, vollfleischige, ausgemästete, höchsten Schlachtwertes	Höchster Schlachtwert ist entscheidend; A-Ochsen sind nur völlig ausgemästete, qualitativ hochwertige, möglichst noch ungejochte Ochsen. Bewertung örtlich unterschiedlich: teilweise höhere Bewertung der Stallmastochsen gegenüber den Weidemastochsen; in Nord- und Nordwestdeutschland höhere Bewertung der Fettweideochsen.	Form: tiefes Brustbein, tonnige, fleischige Rippe, breite, vollfleischige Lende, tiefe, muskulöse Hinterviertel, nicht zu viel Fett. Gewicht: über 550 kg. Ausschächtung: Durchschnitt bei 58 %. Qualität: durch beste Haltung und Fütterung bestimmt. Alter: 2 bis 5 Jahre.
Ochsen	B	sonstige vollfleischige und ältere ausgemästete fleischige	Sehr hochwertiges Vieh, das wegen der Form oder Fleischqualität oder des Gewichtes nicht mehr für Klasse A ausreicht. Je nach Alter werden gejochte Zugochsen in Klasse B oder C eingereiht.	Ausschlachtung: etwas niedriger als bei A-Ochsen, im Durchschnitt bei 55 %.
Ochsen	C			Ausschlachtung: im Verhältnis zu B-Ochsen stark abfallend. Schlachtausbeute: um 50 %.
Ochsen	D	gering genährte	Abgemagerte, stark abgetriebene Tiere jeden Alters.	Ausschlachtung: mangelhaft. Qualität: mangelhaft.
Bullen (Stiere)	A	jüngere, vollfleischige, höchsten Schlachtwertes	Grundsatz: A-Bullen sind erstklassig ausgemästet und vollkommen schlachtreif. Zugehörigkeit: junge, beste „Mastbullen“ und nicht zu alte, von der Weiterzucht ausgeschlossene, aber voll ausgemästete Vatertiere (Wurstbullen).	a) Mastbullen: Form: massig, volle, ungeschnürte Vorderrippe, breiter, fester Rücken, tiefe Brust, volle, geschlossene Keule, starkes Nierenstück. Gewicht: 450—600 kg. Ausschlachtung: im Durchschnitt bei 58 %. Qualität: vollendete Jungmast; überragend sind Bullen, die verhältnismäßig lange Milch zugefüttert erhielten (Milchbullen). Alter: 1 $\frac{1}{4}$ —3 Jahre. b) Wurstbullen: Qualität: Anhäufung mächtiger Fleischmassen ist entscheidend. Gewicht: um 900 kg, bei Höhenviehbullen mehr. Ausschlachtung: im Durchschnitt 60 %. Alter: nicht zu alt, in der Regel ist noch ein Milchzahn zu verlangen.

Tierart	Handelsklassen		Allgemeine Qualitätserläuterungen oder -anforderungen	Besondere Hinweise
	Zeichen	Qualitätsmerkmale		
Bullen	B	sonstige vollfleischige oder ausgemästete	Hauptunterschied zwischen A- und B-Bullen: geringere Schlachtreife.	Ausschlachtung: um 55 %. Alter: jüngere Mast- und nicht zu alte Zuchtbullen.
Bullen	C	fleischige	Abgemagerte Tiere.	Ausschlachtung: nur noch 48—55 %. Ausschlachtung: mangelhaft. Qualität: mangelhaft.
Bullen	D	gering genährte		
Kühe	A	jüngere, vollfleischige, höchsten Schlachtwertes	Unbedingte Voraussetzung: volle Schlachtreife.	Form: muß wirkliche Ausmästung garan- tieren. Gewicht: 600—800 kg. Ausschlachtung: im Durchschnitt 60 %. Qualität: gutes Kochfleisch für Gemüse und Suppen. Alter: sie sollen im allgemeinen nicht mehr als drei- oder viermal gekalbt haben; im Zweifelsfalle Horn und Zähne zur Be- urteilung heranziehen.
Kühe	B	sonstige vollfleischige oder ausgemästete	Noch recht hochwertiges Vieh, das wegen der Form oder Fleischqualität oder des Alters oder des Gewichtes nicht mehr für die A-Klasse ausreicht.	Ausschlachtung: um 53 %. Alter: B-Kühe sind im allgemeinen älter als A-Kühe. Die bestgemästete Kuh kann nicht in die A-Klasse kommen, wenn sie zu viele Kälber geboren hat.
Kühe	C	fleischige	Magere Kühe; nur noch zur Wurstfabri- kation geeignet.	Ausschlachtung: 44—54 %, im Durchschnitt 49 %.
Kühe	D	gering ernährte	Alte, abgemagerte Tiere.	Alter: ältere und mittlere. Ausschlachtung: etwa 40 %. Qualität: mangelhaft.
Färsen (Kalbinnen)	A	vollfleischige, aus- gemästete, höchsten Schlachtwertes	Höchster Schlachtwert ist entscheidend. A- Färsen sind nur völlig ausgemästete, qualitativ hochwertige Tiere.	Ausschlachtung: um 60 %. Qualität: Fleisch von A-Färsen ist dem hochwertigen Fleisch der A-Ochsen eben- bürtig.
Färsen	B	vollfleischige	Noch sehr hochwertiges Vieh, das für die A-Klasse nicht mehr ausreicht.	Qualität: B-, C- und D-Färsen schließen sich in der Qualitätsbeurteilung an die der Ochsen an.
Färsen	C	fleischige	Abgemagerte Tiere.	
Färsen	D	gering genährte		

Handelsklassen für Rindfleisch

(Verordnung über gesetzl. Handelsklassen für Rindfleisch vom 25. 4. 1969; in Kraft ab 1. 9. 1969)

Handelsklassen und die hierfür erforderlichen Merkmale

Kategorie	Handelsklasse	Merkmale			
	verbindlich anzuwendende	Ausbildung der wertbestimmenden Körperteile, wie Keule, Rücken, Bug und Kamm			
	zusätzlich zulässige	Fettansatz und Fettabdeckung*)			
Kalb- Jungrind- Ochsen- Färsen- sehr junges Kuh- junges Kuh- Kuh- Jungbullen- Bullen-	} fleisch	1	2	3	4
		E	g	beste	gering
		E F	m	beste	mittel
		I	g	gute	stark
			m		gering
			s		mittel
			g		stark
		II	m	mittlere	gering
			s		mittel
			s		stark
	III	—	nicht den Anforderungen von E, EF, I und II entsprechend		

*) Fettansatz und Fettabdeckung sind je nach Kategorie zu bewerten

Kategorien	Bezeichnung	Unterscheidungsmerkmale	
		allgemein	Reifezustand des Schlachttieres
Kalbfleisch	KA	Fleisch von Rindern mit einem Zweihälftengewicht bis zu 150 kg	Kalbflaischeigenschaften
Jungrindfleisch	J	Fleisch von weiblichen und kastrierten männlichen Rindern	Kreuzbeinwirbel noch deutlich durch Fugenknorpel getrennt. Dornfortsatzkappen der Lenden- und Brustwirbel knorpelig

*) Zweihälftengewicht ist das Gewicht des längsgeteilten oder ungeteilten Schlachttierkörpers nach dem Enthäuten ohne Kopf und Füße. Der Kopf wird vom Schlachttierkörper zwischen Hinterhauptbein (Os occipitale) und Atlas (Vert. cervicale), die Vorder- und Hinterfüße werden im Karpel- bzw. Tarsalgelenk getrennt

Kategorie	Bezeichnung	Unterscheidungsmerkmale	
		allgemein	Reifezustand des Schlachttieres
Ochsenfleisch	O	Fleisch von kastrierten männlichen Rindern	Kreuzbein und Dornfortsatzkappen der Lenden- und Brustwirbel sowie der Habichtsknorpel (Praesternum) in verschiedenen Stadien der Verknöcherung
Färsenfleisch	F	Fleisch von weiblichen Rindern, die noch nicht gekalbt haben	Kreuzbein, Dornfortsatzkappen der Lenden- und Brustwirbel sowie der Habichtsknorpel (Praesternum) in verschiedenen Stadien der Verknöcherung
Junges Kuhfleisch	JK	Fleisch von weiblichen Rindern, die gekalbt haben	Dornfortsatzkappen der Lendenwirbel und der schwanzwärts gelegenen Brustwirbel verknöchert; Dornfortsatzkappen der kopfwärts gelegenen Brustwirbel bis zu drei Vierteln
			verknöchert; Habichtsknorpel (Praesternum) mehr als zur Hälfte verknöchert
Sehr junges Kuhfleisch	SK	Fleisch von weiblichen Rindern, nach der ersten Kalbung geschlachtet	Kreuzbeinwirbel vollständig verwachsen; Dornfortsatzkappen der Lendenwirbel verknöchert, aber noch von Dornfortsätzen zu unterscheiden; Dornfortsatzkappen der kopfwärts gelegenen Brustwirbel etwa bis zu
			einem Viertel der schwanzwärts gelegenen etwa zur Hälfte verknöchert; Habichtsknorpel (Praesternum) bis zur Hälfte verknöchert
Kuhfleisch	K	Fleisch von weibl. Rindern, d. gekalbt haben	Verknöcherung des Skeletts weiter fortgeschritten als bei der Kategorie junges Kuhfleisch
Jungbullenfleisch	JB	Fleisch von nicht kastrierten männlichen Rindern	Kreuzbeinwirbel verwachsen, Trennungsfugen noch sichtbar; Dornfortsatzkappen der Lendenwirbel in fortgeschrittener Verknöcherung; sie heben sich noch sichtbar von den Dornfortsätzen ab; Dornfortsatzkappen
			der schwanzwärts gelegenen Brustwirbel zeigen beginnende Verknöcherung; die kopfwärts gelegenen sind noch rein knorpelig; Habichtsknorpel (Praesternum) entweder noch reiner Knorpel oder mit beginnender Verknöcherung
Bullenfleisch	B	Fleisch von nicht kastrierten männl. Rindern	Verknöcherung des Skeletts weiter fortgeschritten als bei der Kategorie Jungbullenfleisch

Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e. V. (ADR)

Der ADR waren am 1. 1. 1969 angeschlossen:

- 80 Rinderzuchtverbände mit 915 927 eingetragenen lebenden Herdbuchtieren. Ca. 11 % aller rinderhaltenden Betriebe gehören einem Zuchtverband an. Ca. 15 % aller Kühe sind Herdbuchkühe.
- 12 Landeskontrollverbände für Milchleistungsprüfungen, die im Kontrolljahr 1968 2,160 Mill. Kühe in 189 804 Betrieben kontrollierten. Damit standen 36,8 % aller Kühe unter Kontrolle.
- 9 Landesarbeitsgemeinschaften für Rinderbesamung. Besamt wurden im Kontrolljahr 1968 3 427 676 Kühe und Rinder, bzw. 52,3 % des deckfähigen Bestandes.

(ADT)

Verteilung der Rinderrassen im Bundesgebiet (1. 1. 1969)

Anteil der Rinderrassen in % des Herdbuchbestandes:

Schwarzbunt	54,6	Fleckvieh	16,6
Rotbunt	20,4	Braunvieh	3,4
Angler	2,1	Gelbvieh	0,8
Rotvieh	0,6	Vorderwälder	0,5
Jersey	0,6	Pinzgauer	0,1
Angus	0,2	Hinterwälder	0,1
Shorthorn	0,0	Murnau-Werdenfelser	0,0
Charolais	0,0		

Niederungsvieh 78,5 % Höhenvieh 21,5 %

Während in Norddeutschland ca. 26 % des Gesamtkuhbestandes Herdbuchkühe sind, liegt der Prozentsatz in Süddeutschland bei ca. 8 %.

(ADT)

Gewichte und Maße deutscher Rinderrassen*)

Rasse	Bullen		Kühe bis 6 Jahre	
	Gewicht kg	Widerrist- höhe cm	Gewicht kg	Widerrist- höhe cm
Fleckvieh	1 113,1	144,2	728,7	135,1
	849—1 224	136—153	662—891	128—140
Braunvieh	1 051,0	143,0	643,8	130,9
	978—1 160	139—148	592—736	127—135
Rotvieh	938,2	142,5	600,5	130,7
	883—1 006	141—143	529—710	126—135
Schwarzbunte	1 017,9	146,2	641,9	133,9
	780—1 220	141—150	568—763	129—139
Rotbunte	1 105,7	144,4	709,7	131,6
	967—1 245	140—150	615—814	126—139

*) Rassen-Durchschnitte der DLG-Ausstellungstiere, 1968

Milchleistung der Rindviehhaltung

Die jährliche Durchschnittsleistung betrug 1967/68

	kg Milch	Fett %	Fett kg
bei allen Kühen	3 760	3,76	141
den geprüften Kühen	4 352	3,90	169
den nicht geprüften Kühen	3 426	—	—

in Norddeutschland 4 174 kg; in Süddeutschland 3 481 kg.

Umfang der Milchleistungsprüfungen (1968)

Gebiet	Zahl der unter Prüfung stehenden		Gesamt-Kuhzahl 3. 12. 1967	Gepr. Kühe in % der Ges.-Kuhzahl	Ø Kuhzahl je gepr. Betrieb
	Betriebe	Kühe			
Schleswig-Holstein und Hamburg	15 627	301 262	518 200	58,1	19,3
Weser-Ems	24 454	243 405	438 317	55,5	10,0
Hannover	33 420	355 825	593 227	59,9	10,7
Bremen	425	5 182	10 634	48,7	12,2
Westf.-Lippe	18 893	210 432	504 269	41,7	11,1
Rheinland	8 542	127 647	286 772	44,5	14,9
Kurhessen	7 441	65 910	189 426	34,8	8,9
Hessen-Nassau	5 084	48 780	194 478	25,1	9,6
Rheinland-Pfalz	7 484	68 749	296 936	23,2	9,2
Saarland	508	6 607	30 435	21,7	13,0
Baden-Württemb.	21 277	200 203	830 911	24,1	9,4
Bayern	46 649	526 397	1 970 733	26,7	11,3
Bundesgebiet	189 804	2 160 399	5 864 338	36,8	11,4

Künstliche Besamung in der Rinderzucht

Stand der Rinderbesamung in europäischen Ländern (1965)¹⁾

Dänemark	95 % des Kuhbestandes
Bundesrepublik Deutschland ²⁾	52 % des Kuhbestandes
England und Wales	60 % des Kuhbestandes
Frankreich	62 % des Kuhbestandes
Irland	60 % des Kuhbestandes
Italien ³⁾	23 % des Kuhbestandes
Luxemburg	60 % des Kuhbestandes
Niederlande	62 % des Kuhbestandes
Norwegen	60 % des Kuhbestandes
Österreich	32 % des Kuhbestandes
Schweden	70 % des Kuhbestandes

1) letzte vorliegende Zahlen; 2) 1968; 3) 1964

Milch- und Fettleistung ganzjährig geprüfter Herdbuch- und Nichtherdbuchkühe 1967/68

Rasse	Herdbuchkühe				Nichtherdbuchkühe			
	Zahl	Milch kg	Fett %	Fett kg	Zahl	Milch kg	Fett %	Fett kg
Schwarzbt.	401 602	4 852	3,94	191	480 642	4 410	3,80	168
Rotbunt	126 956	4 688	3,81	179	94 974	4 133	3,69	152
Angler	14 562	4 442	4,60	205	10 485	3 888	4,40	171
Rotvieh	4 106	4 131	4,20	173	3 189	3 721	4,11	153
Jersey	4 712	3 463	6,22	215	3 730	3 173	5,81	184
Shorthorn	45	3 860	3,68	142	24	3 487	3,67	128
Fleckvieh	137 729	4 301	4,08	175	212 473	3 624	3,94	143
Braunvieh	30 330	4 543	3,98	181	91 153	3 876	3,82	148
Murnau- Werdenf.	296	4 107	3,85	158	754	3 619	3,81	138
Gelbvieh	6 805	4 092	4,16	170	19 790	3 229	4,04	130
Pinzgauer	793	3 806	3,92	149	1 751	3 277	3,82	125
Vorderwälder	3 881	3 684	4,08	150	2 791	3 059	3,93	120
Hinterwälder	515	2 732	4,22	115	322	2 665	4,11	109
Andere Rassen					1 453	3 672	4,12	152
Alle Rassen	732 332	4 670	3,97	185	923 541	4 101	3,84	157

In der Bundesrepublik wurden während des Jahres 1968 2 802 Bullen für die künstliche Besamung verwendet

Rassenmäßig aufgeteilt ergibt es folgendes Bild:

Schwarzbunt	1 116	Pinzgauer	17
Fleckvieh	1 271	Rotvieh	5
Rotbunt	385	Jersey	8
Braunvieh	242	Vorderwälder	2
Gelbvieh	114	Hinterwälder	1
Angler	38	Angus	—
		Sonstige	1

Insgesamt arbeiteten 89 **Besamungsstationen**; 32 Stationen führten mehr als 30 000 Erstbesamungen durch. Die größte erreichte 465 769 Erstbesamungen. Drei weitere Stationen erzielten mehr als 100 000 Erstbesamungen.

Befruchtungsergebnisse schwankten nach dem non-return-Verfahren (60.—90. Tag) zwischen 61,9 und 73,0 %.

3 573 Tierärzte (120 hauptamtlich) und 569 Techniker führen die Besamungen durch. Mehr und mehr wird anstatt von Frischsperma auf Tiefgefriersperma in Form von Pellets, Ampullen oder Pailletten umgestellt.

III. Pferdehaltung

neubearbeitet von Dr. **Volkman**, ADT-Bonn

Pferdebestand in der Bundesrepublik

Durchschnitt	1935/38	1 543 400 Stück
	1950	1 570 000 Stück
	1960	710 000 Stück
	1966	312 100 Stück
	1968	263 600 Stück

Veränderung im Verhältnis Kaltblut- : Warmblutzucht

Deckhengste in % des Gesamtbestandes

	Warmblut	Kaltblut
1937	35,0 %	65,0 %
1950	51,6 %	48,4 %
1967	73,8 %	26,2 %
1968	77,2 %	22,8 %

Von Vollbluthengsten wurden in der Deckperiode 1968 1 111 **Vollblutstuten** gedeckt (Vorjahr: 996), von Traberhengsten 2 116 **Traberstuten** (Vorjahr: 2 037).

Bestand an Zuchtpferden, Zahl der Stutbuchaufnahmen und Stutenbedeckungen (1968)

	eingetragene Zuchtstuten	deckberecht. Hengste	Stutbuch- aufnahmen	Stutenbe- deckungen
Warmblut	26 223	688	4 143	23 104
Kaltblut	3 360	203	342	3 779
Haflinger	1 385	100	270	1 672
Fjordpferde	2 132	122	286	2 151
andere Kleinpferde	2 396	312	640	3 609
Shetland-Ponys	3 834	579	533	3 767
Vollblut	1 249	65	—	1 111
Traber	2 045	149	—	2 115
Zusammen	42 624	2 218	6 214	41 308

(ADT)

Altersaufbau des Pferdebestandes

Altersklassen (Jahre)	Durchschnitt 1935/38 Stück	%-Anteil des Gesamtbestandes	1968 Stück	%-Anteil des Gesamtbestandes
üb. 14	383 000	24,7	59 300	22,5
5 — 14	730 000	47,0	118 700	45,0
3 — 5	153 500	9,9	35 500	13,5
1 — 5	179 100	11,5	31 200	11,8
unt. 1	107 400	6,9	18 900	7,2
insgesamt	1 553 400	100	263 600	100

(ADT)

Altersbestimmung der Pferde

Milch-Zangen-Mittelzähne und alle Milchbackenzähne	6 Wochen
Alle Milchschnidezähne	6—9 Monate
Desgl. 1. und 2. Backenzahn, Kunden der Milchzähne verschwinden	1 $\frac{1}{2}$ —2 Jahre
Zangen werden gewechselt mit	2 $\frac{1}{2}$ —3 Jahren
Mittelzähne	3 $\frac{1}{2}$ —4 Jahren
Eckzähne	4 $\frac{1}{2}$ —5 Jahren
Kunden der Schneidezähne verschwinden mit.....	6—8 Jahren
Der Einbiß der Eckzähne entsteht im Alter von.....	9 Jahren
besteht im Alter von.....	10 Jahren
verschwindet im Alter von	11 Jahren
Die Reibfläche der Schneidezähne ist rundlich von	12—18 Jahren

IV. Schweinehaltung

neu bearbeitet von Dr. Herbst, ADT-Bonn

Durchschnittliche Zuchtleistungsergebnisse

Im Prüfungsjahr 1967/68 wurden insgesamt 26 992 Herdbuchsaunen in der Zuchtleistungskontrolle erfaßt. Bei einer Wurffolge von 1,97 waren das 53 290 Würfe.

Rasse	Zahl der Sauen Würfe		Jahresleistung				28-Tg.-Ferkelgewicht kg	Ferkelverlust %	Wurfabstand Tage
			je Sau geb.	je Sau aufg.	je Wurf geb.	je Wurf aufg.			
DL*)	25 852	51 080	21,8	19,6	11,2	9,8	78,6	12,2	183
Pi	430	839	21,5	19,1	10,9	9,5	75,6	12,2	183
DwE	280	544	22,6	19,6	11,5	9,8	90,2	13,4	173
AS	234	457	24,0	21,0	11,6	10,2	83,5	12,6	178
SH	120	235	23,8	21,6	12,1	10,9	89,5	9,3	187
Rtbt	36	71	24,5	22,0	11,1	10,7	84,0	11,0	178
DW	42	64	15,9	14,9	8,7	8,2	59,0	6,3	190

*) Erklär. nächste Seite!

(ADT)

Marktleistung

Aus inländischer Herkunft wurden 1968 28,0 Mill. Schweine geschlachtet; davon entfielen 24,2 Mill. auf gewerbliche und 3,8 Mill. auf Hauschlachtungen. Das entspricht einem Fleischanfall von 2,5 Mill. t.

Verteilung der Herdbuchtiere nach Rassen (1967 und 1968)

in 1 000

Rasse	Eber		Sauen		Insgesamt		1968	%
	1967	1968	1967	1968	1967	%		
Deutsche Landrasse	4 774	4 744	25 692	26 627	30 466	94,0	31 371	94,9
Piètrainschwein	114	146	454	751	568	1,8	897	2,7
Dtsch. w. Edelschwein	94	91	343	350	437	1,3	441	1,3
Angler Sattelschwein	78	46	511	226	589	1,8	272	0,8
Schwäb.-Häll. Schwein	18	2	231	24	249	0,8	26	0,1
Rotbuntes Schwein	8	8	56	32	64	0,2	40	0,1
Deutsches Weideschwein	4	3	17	24	21	0,1	27	0,1

ADS

Entwicklung der Mast- und Schlachtleistungsergebnisse

Jahr	Zahl der Gruppen	Ankunftsgewicht kg	Alter Mastende, Tage	Tägliche Zunahme g	Futterverwertung je kg Zuwachs	Körperlänge cm	Rückenspeckdicke cm	Rückenmuskel-fläche cm ²	Fettfläche cm ²	Fleisch-Fettverhältnis 1:
Deutsche Landrasse (Prüfungsabschnitt 40—110 kg)										
1958	1 319	24,7	204	718	3,60	94,8	4,6	29,7	47,0	1,64
1965	2 305	25,4	198	750	3,18	102,3	3,3	34,2	29,6	0,89
1968	2 750	26,1	192	775	3,07	102,6	3,2	36,7	27,6	0,77
Deutsche Landrasse (Prüfungsabschnitt 30—100 kg)										
1960	491	24,9	187	687	3,33	93,5	4,0	29,4	36,4	1,26
1965	1 403	23,9	184	722	3,14	99,9	3,1	32,0	27,1	0,87
1968	1 694	22,7	180	743	3,02	100,5	2,9	34,5	24,3	0,72
Piètrainschwein (Prüfungsabschnitt 30—100 kg)										
1965	13	23,3	200	705	3,06	95,3	3,2	40,0	26,0	0,67
1968	80	26,9	193	653	2,99	90,2	3,0	39,2	22,9	0,60

Jahr	Zahl der Gruppen	Ankunftsgewicht kg	Alter Mastende, Tage	Tägliche Zunahme g	Futterwertung je kg Zuwachs	Körperlänge cm	Rückenspeckdicke cm	Rückenmuskel-fläche cm ²	Fettfläche cm ²	Fleisch-Fett-verhältnis 1 :
Deutsches weißes Edelschwein (Prüfungsabschnitt 40—110 kg)										
1958	48	23,7	204	722	3,57	96,0	4,2	27,6	41,0	1,45
1965	46	25,9	199	771	3,13	98,9	3,4	32,5	28,0	0,88
1968	41	25,7	191	803	2,96	100,1	3,1	34,7	25,5	0,75
Angler Sattelschwein (Prüfungsabschnitt 40—110 kg)										
1958	40	24,7	198	720	3,65	96,5	4,7	26,3	48,8	2,07
1965	73	26,4	203	739	3,18	96,0	4,0	32,5	34,3	1,09
1968	23	25,7	199	773	3,14	95,5	3,8	34,5	31,7	0,94
Schwäbisch-Hällisches Schwein (Prüfungsabschnitt 30—100 kg)										
1961	2	22,9	185	701	3,34	96,1	4,1	25,3	38,2	1,53
1965	8	23,2	187	689	3,29	98,5	3,5	30,3	30,6	1,02
1966	1	22,5	189	706	3,29	99,0	3,7	28,8	33,1	1,16
Rotbuntes Schwein (Prüfungsabschnitt 40—110 kg)										
1968	1	30,8	200	702	3,45	99,3	4,4	29,1	42,9	1,48

(ADT)

Handelsklassen für Schweinehälften

Handelsklasse	Kennziffer	Gewicht von zwei zusammengehörenden Hälften in kg	Speckdicke in cm	Allgemeine Eigenschaften
1	2	3	4	5
1. Schweinehälften, ausgenommen von abgeferkelten Sauen				
E voll- fleischig	7	70 bis unter 80	unter 2,5	vollfleischig in allen
	8	80 bis unter 90	unter 3	Körperpartien, beson-
	9	über 90	unter 3,5	ders hoher Fleischanteil in Schinken, Kotelett und Bauch
I fleischig	6	60 bis unter 70	unter 2,5	fleischig in allen Körper-
	7	70 bis unter 80	unter 3	partien, entweder:
	8	80 bis unter 90	unter 3,5	voller Schinken
	9	über 90	unter 4	und mittlerer Bauch oder: mittlerer Schinken und magerer Bauch

Handels- klasse	Kenn- ziffer	Gewicht von zwei zusammen- gehörenden Hälften in kg	Speck- dicke in cm	Allgemeine Eigenschaften
1	2	3	4	5
II	6	60 bis unter 70	unter 3,5	mittlerer Fleischanteil in allen Körperpartien bei stärkerer Verfettung
mittelfett	7	70 bis unter 80	unter 4	
	8	80 bis unter 90	unter 4,5	
	9	über 90	unter 5	
III	6	60 bis unter 70	über 3,5	besonders hoher Fettan- teil in allen Körper- partien
fett	7	70 bis unter 80	über 4	
	8	80 bis unter 90	über 4,5	
	9	über 90	über 5	
IV				den Bestimmungen der vorstehenden Handels- klassen nicht genügend sowie Schweinehälften von Altschneidern und Kümmerern
andere				

2. Schweinehälften von abgeferkelten Sauen

V	1	unter 4
Sauen	2	über 4

Das Gewicht und die Speckdicke gelten für abgekühlte Schweinehälften. Die Speckdicke ist in der Rückenmitte am senkrechten Dornfortsatz (etwa Nabelhöhe) zu messen.

Am Kamm darf der Speck höchstens 1,5 cm dicker als an der Rückenmitte sein.

(AID-Heft 248/1966)

V. Schafhaltung

neu bearbeitet von Dr. **Winningstedt**, ADT-Bonn

Während der Wertschafbestand zunimmt	1934/35—1950/51	1966/67*)	
	687 Mill.	945 Mill.	
zeigt die Bundesrepublik eine	1948	1962	1968
rückläufige Entwicklung:	2,492 Mill.	0,980 Mill.	0,830 Mill.

Der **Produktionswert** der Schafhaltung betrug 1967/68

für Fleisch 47 Mill. DM = 87 %
für Wolle 7 Mill. DM = 13 %

*) letzte Erhebung

(ADT)

Betriebsformen der Schafhaltung (1968)

a) Standortgebundene Schafherden		50,2 %
Gutsherden	18,8 %	
Gemeinde- u. Genoss.-Herden	2,3 %	
Sonstige Herden (Bezirksschäfereien)	25,0 %	
Deichschäfereien	4,1 %	
b) Wanderschafherden		29,9 %
Einzelherden	19,1 %	
Großschäfereien	10,8 %	
c) Standortgebundene Schafhaltung		19,9 %
Einzelshafhaltung	6,9 %	
Koppelschafhaltung	13,0 %	
		100,0 %
		(ADT)

Wollzuchtziel, mittlerer Wollertrag, Reinwollgehalt und Durchschnittsgewichte

Rassen	Wollzuchtziel	Wollertrag		Reinwollgehalt %	Durchschnittsgewichte	
		männl. Tiere kg	weibl. Tiere kg		männl. Tiere kg	weibl. Tiere kg
Merino-fleischschafe	A-AB (64's-60/64's Böcke bis 60's)	7-10	4-5	40-45	120-140	70-80
Merino-landschafe	A/AB-B (64's/60/64's-60's)	6,5-7	4-4,5	45-54	110-130	65-75
Dt. schwarzköpf. Fleischschafe	C-CD (56/58's-50/56's)	5-7	4-4,5	48-50	100-125	65-75
Dt. weißköpf. Fleischschafe	CD-DE (50/56's-40/46's)	6-9	5-7	60-65	100-150	75-100
Ostfries. Milchschafe	C-D (56/58's-50/48's)	5-6	4,5	60	90-120	65-75
Texelschafe	C-CD (56/58's-50/56's)	4-6	3,5-4		100-120	70-80
Leineschafe	C-D (56/58's-48's)	6-7	3,5-4	48-50	100-115	55-65
Rhönschafe	CD-D (50/56's-48's)	5	3-4	45-55	80-100	50-60
Heidschnucken	E-EE (40's-36's)	2,5-4	1,5-2,5	55	60- 75	40-45
Bergschafe	C-E (56/58's-40's)	5,5-6	4	50-60	50- 72	40-55
Karakuls	EE (36's)	4-5	3-3,5	60-80	70- 80	50-70
						(ADT)

Ausschlachtungsgewichte in % des Lebendgewichtes

A = Mastlämmer, beste	50—55	u. m
B = Mastlämmer und beste jüngere	50—55	
C = Lämmer und Hammel, geringe	unter 50	
A = Schafe, beste	um 50	
B = Schafe, mittlere	um 45	
C = Schafe, geringe	35—40	

Milchleistung der Milchschafe

1 Milchschaaf bringt

täglich 2—5 Liter Milch mit 3,5—6,0 % Fett,
jährlich 550—1000 kg Milch mit 30—60 kg MilCHFett.
Jahresleistungen bis 2000 kg Milch kommen vor.

Anteil der Rassen am Gesamtschaafbestand (1968)

Rassen	Anzahl der Tiere	in %
Merinolandschafe	332 939	40,17
Deutsche schwarzköpfige Fleischschafe	231 719	27,96
Deutsche weißköpfige Fleischschafe	109 296	13,18
Merinofleischschafe	59 996	7,24
Texelschafe	33 071	3,99
Ostfr. Milchschafe	25 276	3,05
Heidschnucken	11 574	1,40
Bergschafe	7 500	0,91
Rhönnschafe	2 706	0,33
Bentheimer Landschaft	1 500	0,18
Leineschafe	881	0,11
Karakuls und sonstige	12 255	1,48

(ADT)

VI. Geflügelhaltung

neu bearbeitet von Dr. **Schrape**, ADT-Bonn

Die Entwicklung der Geflügelhaltung in der BRD ist von einer langfristigen Umstrukturierung gekennzeichnet. Die nachstehende Tabelle über die Gesamtentwicklung täuscht etwas über die Entwicklung innerhalb der einzelnen Bestandsgrößen hinweg. Während die Bestände unter 1000 Legehennen stark abgenommen haben, ist besonders in den Beständen über 3000 Hennen eine gewaltige Zunahme sowohl der Hennenhalter als auch der Legehennen zu verzeichnen.

Die Junggeflügelmast ist ein expansiver Betriebszweig. Auch hier sind innerhalb der verschiedenen Bestandsgrößen gewaltige Unterschiede festzustellen. Während in den Bestandsgrößen 500—3000 Masthühner sowohl die Zahl der Halter als auch die Zahl der Masthühner erheblich abgenommen hat, hat sich in den Beständen über 10 000 Masthühner die Zahl der Masthühnerhalter als auch die Zahl der Masthühner ganz erheblich erhöht.

Entwicklung der Geflügelbestände

(1 000 Stück)

Jahr	Hühner gesamt	Gänse	Enten	Puten
1935/38	51 124	2 218	1 081	171
1950	48 064	2 419	902	416
1955	52 997	2 050	1 363	349
1960	60 243	1 631	1 755	359
1962	66 213	1 142	1 560	338
1964	77 563	1 008	1 660	385
1966	89 128	829	1 652	389
1968	89 104	627	1 657	477

(Stat. Bundesamt)

Hennenhalter und Hennenbestand nach Bestandsgrößenklassen

Größen- klasse (Stück)	1965		1967*	
	Hennen- halter	Hennen- bestand (1000)	Hennen- halter	Hennen- bestand (1000)
1— 20	1 362 828	12 708	1 244 438	11 838
20— 100	513 948	17 563	438 264	14 604
100— 500	58 340	11 085	47 491	9 063
500— 1 000	8 287	5 484	7 429	4 956
1 000—10 000	5 881	12 562	6 671	15 565
10 000—30 000	146	2 153	236	3 500
30 000 u. mehr	12	678	45	2 990
	1 949 442	62 233	1 744 574	62 516

*) Letzte Erhebung

(Stat. Bundesamt)

Legehennenbestände und Legeleistungen

Jahr	Eiererzeugung		♅ Legeleistung je Henne	
	Dez.-Zählung Mill. Stück	Hennenbest. Dez.-Zählung Mill. Stück	in allen Hühnerhalt.	in den Berichtsbetr.
1951	5 095	48,1	120	131
1955	5 945	52,3	126	137
1959	7 090	53,1	141	149
1962	9 133	57,6	161	166
1966	12 901	62,8	202	202
1968	14 076	61,0	209	209

(BEM)

Legeleistung je Henne in den Berichterstatterbetrieben 1968

nach Bestandsgrößenklassen (Stück)

Land- bzw. LK-Bezirk	1—19 Hennen	20—50 Hennen	50—99 Hennen	100— 249 Hennen	250 u. mehr Hennen	Insges.
Schleswig-Holstein	176,4	175,0	189,9	205,9	247,5	215,1
LK Hannover	173,2	185,0	197,5	201,2	244,7	218,7
LK Weser-Ems	194,6	178,8	205,4	207,6	229,5	217,0
LK Westfalen	179,3	188,2	206,1	216,0	230,9	216,0
LK Rheinland	182,3	192,7	202,1	215,6	241,9	222,6
Hessen	157,9	168,8	182,3	202,3	243,1	203,0
Rheinland-Pfalz	161,8	165,1	189,3	209,0	232,4	200,3
Baden-Württemberg	161,5	178,2	201,3	215,4	246,4	202,3
Bayern	158,0	166,9	185,6	204,3	232,0	193,4
Saarland	160,4	166,0	183,4	199,3	239,2	199,3
Bundesgebiet	167,0	175,1	195,1	208,5	237,7	208,7

(BEM)

Eiererzeugung der Bundesrepublik nach Ländern (Mill. Stück)

	1960	1962	1964	1966	1968
Schleswig-Holstein und Hamburg	580	686	754	800	873
Niedersachsen und Bremen	1 974	2 437	3 021	3 380	3 603
Nordrhein-Westfalen	1 794	2 083	2 441	2 929	3 210
Hessen	528	582	713	851	1 056
Rheinland-Pfalz	431	479	603	748	929
Baden-Württemberg	894	1 012	1 293	1 535	1 717
Bayern	1 594	1 744	2 209	2 464	2 436
Saarland	100	110	131	155	155
Berlin			29	39	70
Bundesgebiet	7 895	9 133	11 194	12 901	14 076

(BEM)

BRD — Masth nnerhaltung und Masth nnerbestand

nach Bestandsgr o enklassen

Bestands- gr�o�e von bis	1965		1967	
	Mast- h�nner- halter (in 1 000)	Mast- h�nner- bestand (in Mill.)	Mast- h�nner- halter (in 1 000)	Mast- h�nner- bestand (in Mill.)
500 — 3 000	591	723 266	439	529 000
3 000 — 10 000	526	3 027 865	583	3 378 000
10 000 — 25 000	260	3 600 138	465	6 543 000
25 000 + mehr	44	1 574 158	65	2 705 000
Gesamt	1 421	8 925 427	1 555	13 155 000

(Stat. Bundesamt)

EWG-Handelsklassenverordnung für Eier

ab 1. Juli 1969

Güteklassen: Klasse A oder „frisch“

Klasse B oder „2. Qualität oder haltbar gemacht“

Klasse C oder „aussortiert, für die Nahrungsmittelindustrie bestimmt“

Die Eier der Klassen A und B werden nach folgenden **Gewichtsklassen** sortiert:

Klasse 1: 70 g und darüber

Klasse 2: unter 70 g bis 65 g

Klasse 3: unter 65 g bis 60 g

Klasse 4: unter 60 g bis 55 g

Klasse 5: unter 55 g bis 50 g

Klasse 6: unter 50 g bis 45 g

Klasse 7: unter 45 g

Bei Klasse A **kann** das Ei, bei Klasse B und C **muß** es gekennzeichnet sein.

(VO [EWG] 1619/68 AB 1)

Gewichtsklassen für Geflügel

Brath�hnchen bratfertig	Brath�hnchen grillfertig	Suppenh�nner kochfertig	junge Enten bratfertig
bis 800 g	600— 800 g	bis 1200 g	bis 1800 g
850— 900 g	850—1100 g	1300—1400 g	�ber 1800 g
950—1000 g		1500—1900 g	
�ber 1000 g		ab 2000 g	
ab 1200 g			
	Ausschlachtungskoeffizient		
70 %	65 %	70 %	70 %

Verkaufserlöse der Geflügelhaltung

(Mill. RM/DM)

	1935/38	1950/51	1961/62	1965/66	1967/68
Fleisch	29	60	213	370	493
Eier	174	408	960	1 808	1 870

(BML)

Federertrag der Geflügelarten

Federanfall beim Schlachten	Huhn g	Ente g	Pute g	Gans g	
Flügel- und Schwanzfedern	20	25	75	150	
Körperfedern	80	—	100	—	
Deckfedern	—	100	—	140	
Daunen	—	—	—	50	
	Sa.:	100	125	175	340
Davon verwertbar		40	95	—	175

(Jahrbuch für Geflügelzüchter)

Brutzeit und Zahl der Bruteier

	Zahl der Bruteier bei Naturbrut	Brutzeit in Tagen
Huhn	10—14	19—24
Gans	8—12	28—32
Ente	12—15	28—32
Pute	12—16	26—29
Perlhuhn	16—20	28—32
Taube	2— 3	17—19

- 1 Hahn ausreichend für 10—15 Hennen
 1 Ganter ausreichend für 3— 6 Gänse
 1 Erpel ausreichend für 5— 8 Enten
 1 Truthahn ausreichend für 6—12 Hennen

Tierernährung

neubearbeitet von Prof. Dr. Dr. h. c. M. Witt, Mariensee

Allgemeines

Spezialkosten der tierischen Erzeugung

nach Blohm

Tierart	Leistung	Aufteilung der Spezialkosten in % ¹⁾				
		Futter	Be- stands- erhal- tung	Ar- beits- erledi- gung	Ge- bäude und Geräte	Son- stige Un- kosten
Kühe	4 000 kg Milch/Jahr	52 ²⁾	— ³⁾	21	16	11
Mastbullen	500 kg	64 ²⁾	21	5	8	2
Mastschweine	110 kg	64	24	5,5	5	1,5
Mastgeflügel	1 570 g Lebendgew. 1 130 g Schlachtgew.	63	23	1	5	8
Hühner	220 Eier	70	8,5	8,5	9	4,0

1) Senkung der Getreidepreise noch nicht eingerechnet

2) wirtschaftseigenes Futter und Kraftfutter

3) durch Erlös der anfallenden Kälber ausgeglichen

Erzeugungskosten je kg Stärkeinheit (kStE)

Die Kosten je kStE belaufen sich im Kraftfutter im Durchschnitt auf 0,60 DM. Im Grundfutter erhöhen sie sich mit steigenden Maschinenkosten und Löhnen, betragen zur Zeit im Durchschnitt für das Winterfutter 0,40 DM. Bei Rüben liegen sie niedriger, bei der Weide ist die kStE mit 0,20 DM in Anrechnung zu bringen. Reichliche Mineraldüngergaben steigern die Flächenerträge und senken die Produktionskosten je kStE beträchtlich. **Durch Erhöhung der Mineraldüngung den Zukauf von Kraftfuttermitteln einzuschränken, ist die wirkungsvollste Maßnahme zur Verbesserung des Betriebserfolges.**

Täglicher Bedarf an Spurenelementen

	Fe/mg	Cu/mg	Co/mg	Mn/mg	Zn/mg	J/mg
Rinder, Kühe	500—1000	80—150	0,5—0,1	500—900	—	5—7
Schweine, Sauen	30—250	4—30	—	4—20	50—150	0,2—3
Schafe, Ziegen	10—60	5—30	0,1—0,3	10—90	—	0,2—1,5

Täglicher Bedarf an Mineralstoffen

nach Becker

	Ca g	P g	Na g	Cl g	Mg g	K g
Milchkuh (trocken)	35—40	30	15	30	15	} 30—120
Kühe mit 10 kg Milch*)	50—60	35	17	35	17	
Kühe mit 20 kg Milch	85—90	50—55	25	50	25	
Kühe mit 30 kg Milch	110—120	70	35	70	30	
Mutterschaf 1. Hälfte	3,5	2,5	2	4,5	2	} 2—10
2. Hälfte der Trächtigkeit	4,5	3	2	4,5	3	
säugend	7,0	5,0	4	9,0	3	
Sau , tragend	15,0	10,0	6	12	5	} 3—15
säugend	30—40	20—30	15	30	15	

*) auch während der Vorbereitungszeit

Die mit dem DLG-Gütezeichen versehenen Mineralstoffmischungen weisen unterschiedliche Verhältnisse der einzelnen Mineralstoffe zueinander auf. Beim Einsatz von Mineralfutter für Rinder während der Winter-Stallfütterung ist auf ausreichende Versorgung mit Phosphor zu achten. Das gilt besonders dann, wenn das Grundfutter aus den meist Ca-reichen Nebenprodukten des Zuckerrübenbaues besteht. Bei Weidegang und Sommer-Stallhaltung ist neben Phosphormangel die meist akute Unterversorgung mit Na zu berücksichtigen. Bei Winter-Stallhaltung und Fehlen guter Silage ist die Verfütterung eines mit Vitamin A und D angereicherten Mineralfutters empfehlenswert.

In der Schweinefütterung ist besonders auf eine ausreichende Versorgung mit Ca zu achten, da Grundfütterationen für Schweine auf Grund ihres hohen Getreideanteils oft einen zu niedrigen Ca-Gehalt aufweisen. Daher gehört Ca im Mineralfutter für Schweine zu den Mindestbestandteilen.

Mineralstoffgehalt ganzer Tiere

100 kg Lebendgewicht enthalten in g:

	Na	K	Ca	Mg	P	Cl
Ochse, halbfett	51,5	108,0	150,9	52,4	83,0	59,2
Schaf	57,3	88,7	94,5	34,6	51,8	72,2
Schwein	55,1	81,6	77,2	33,0	46,5	57,0

Die **Mineralstoffversorgung** durch das Wirtschaftsfutter ist fast immer unzureichend. Sie kann durch regelmäßige Anwendung von Handelsdüngern, die auch Magnesium und Spurennährstoffe enthalten, verbessert werden.

Hinweise auf die darüber hinaus notwendigen Ergänzungen sind in den vorstehenden Tabellen dieses Kapitels enthalten.

Antibiotica

Stoffwechselerzeugnisse von Pilzen, Strahlenpilzen, Bakterien, Algen, auch höheren Lebewesen. Die wichtigsten zur Zeit zur Anwendung kommenden sind:

Penicillin aus Schimmelpilzen (*Penicillium notatum*)

Aureomycin aus Pilzbakterien (*Streptomyces aureofaciens*)

Terramycin aus Pilzbakterien (*Streptomyces rimosus*)

Antibiotica regulieren, vorwiegend beim jungen Tier, das Stoffwechselgeschehen im Verdauungstrakt durch Ausschaltung schädlicher Mikroorganismen. Aus diesem Grunde sind Antibiotica zu einem festen Bestandteil in Futtergemischen für Ferkel und Geflügel geworden. An Kälber kann man sie bei ihrem Zukauf in den ersten Tagen des Umgewöhnens mit gutem Erfolg verwenden. Antibiotica haben selbst keinen Nährwert.

Tränkwasserbedarf der Nutztiere

	Fütterungsart	
	Trocken- futter l/Tag	Grün- bzw. Saffutter l/Tag
1. Pferd (leicht)	25—55	20—35
2. Pferd (schwer)	35—65	30—45
3. Milchkuh (600—650 kg), Tagesleistung 10 kg Milch	30—40	—
4. Milchkuh, Tagesleistung 30 kg Milch	60—80	—
5. Milchkuh (Weidegang), Tagesleistung 15 kg Milch	—	20—40
6. Mastbulle (350—500 kg)	30—45	10—25
7. Mastschweine (80—110 kg)	7—8	—
8. säugende Sau mit 10 Ferkeln*)	15—20	—
9. Schaf	—	1,5—3

*) Saugferkel: ständig Wasser zur beliebigen Aufnahme

Fütterung des Rindviehs

a) Milchviehfütterung

Bei der Fütterung der Kühe ist zunächst der Aufwand an **Erhaltungsfutter** zu berücksichtigen. Er beläuft sich für eine 6 dz schwere Kuh, unabhängig von der Höhe der Milchleistung, je Tag auf 300 g Eiweiß in 3 000 StE. Der davon auf das einzelne kg Milch entfallende Anteil verringert sich mit zunehmender Milchleistung. Der über das Erhaltungsfutter hinaus zu verabreichende **Leistungsanteil** beträgt unabhängig von der Höhe der Tagesleistung für 1 kg FCM (1 kg Milch mit 4 % Fett) 60 g Eiweiß in 275 StE. Infolgedessen ist der Gesamtaufwand an Nährstoffen je kg Milch bei höheren Tagesleistungen niedriger als bei geringen Tagesleistungen.

Nährstoffbedarf bei steigenden Tagesleistungen

	Tagesleistung Milch					
	10 kg		20 kg		30 kg	
	v. Eiw.	StE	v. Eiw.	StE	v. Eiw.	StE
	g		g		g	
Erhaltungsbedarf	300	3 000	300	3 000	300	3 000
für Milchleistung	600	2 750	1 200	5 500	1 800	8 250
Sa.	900	5 750	1 500	8 500	2 100	11 250
für Erhaltung %/o	33	52	20	35	14	27
für Milchleistung %/o	67	48	80	65	86	73
Produktionseffekt:*)						
Umwandlung von Futtereiw. zu Milcheiw. bzw. von Futter-StE zu Milch-StE %/o	38	28	45	38	49	43

*) Der Produktionseffekt besagt, wieviel von der im Futter verabreichten Menge an Eiweiß und StE in der Milch wieder in Erscheinung tritt. 1 kg FCM wurde mit 34 g Eiweiß in 161 StE in Anrechnung gebracht

Die Futteraufnahme wird am besten nach dem Verzehr an TS gemessen. Diese ist bei leichteren jüngeren Kühen geringer als bei älteren großbrähmigeren und nimmt bei Tieren der gleichen Alters- und Gewichtsstufe mit steigender Milchergiebigkeit zu, weil diese einen größeren physiologischen Hunger bewirkt.

Beeinflussung des täglichen Verzehrs an TS durch Zahl der Laktationen und Tagesleistung

Lakt. Nr.	TS-Verzehr kg	Tagesmilchleistung kg	TS-Verzehr kg
1	13,0	10	10—12
2	14,5	20	15—16
3	15,5	30	20—21
4 u. m.	16,0		

Der bei höheren Tagesleistungen benötigte größere Nährstoffbedarf erfordert neben dem höheren Verzehr an TS auch eine größere Verdaulichkeit der organischen Substanz. Diese muß sich belaufen:

bei Tagesleistungen von 10 kg Milch auf ca. 60 %/o

bei Tagesleistungen von 20 kg Milch auf ca. 65 %/o

bei Tagesleistungen von 30 kg Milch auf ca. 70 %/o

Diese zunehmende Verdaulichkeit der organischen Substanz der Gesamtration erreicht man durch Ergänzung oder Austausch von (verdrängten) voluminösen, geringer verdaulichen Grundfuttermitteln durch höher verdauliche Krafftuttermittel.

Hektar-Erträge verschiedener Grundfuttermittel an StE

Futtermittel	StE/kg ¹⁾ DLG- Tabelle	dz	Ertrag/ha ²⁾ kStE	rel.
Wiesenheu (2 Schnitte)	334	60	2 004	100
Wiesengras (200 kg N/ha) 3 Schnitte u. zw.:				
2mal Anwelksilage (30 % TS)	150 ³⁾	185	2 775	
1mal Heu	350 ³⁾	35	1 225	
3 Schnitte zus.:			4 000	200
Maissilage	150 ³⁾	335	5 025	251
Markstammkohl (Hauptfrucht)	110 ³⁾	500	5 500	274
Gehaltsrüben	84	750	6 300	314
Zuckerrübenblatt, frisch	96	350	3 360	168
Zuckerrübenblattsilage	90	250	2 250	112
Stoppelklee, grün	87	150	1 305	65
Raps-Rübsen, Wi-Zwischenfrucht	77	250	1 925	96
Landsberger Gemenge, Zw.-Fr., frisch	92	300	2 760	138
Landsberger Gemenge, Zw.-Fr., Silage	95	230	2 185	109
Gerste	689	40	2 756	138

1) Die Futterwerttabellen der DLG sind zu beziehen bei der DLG, 6000 Frankfurt/M., Rüterstraße 13. Diese Werte sind auszugsweise auch im Ruhr-Stickstoff-Taschenkalender (Ratgeber) enthalten

2) Bei den Silageerträgen sind die Gärverluste berücksichtigt (20–30 %)

3) Analysen-Durchschnitt Mariensee

Als Wiesen genutztes Grünland soll bei reichlicher Düngung 3 Ernten liefern in Form von Heu und Grassilage. Damit kann man die Erträge an kStE verdoppeln. Der Schnitt soll stets bei „Heu-“ oder „Siloreife“, also dann erfolgen, wenn sich die ersten Halme im Bestand zeigen.

Verluste bei der Graswerbung*)

Bodentrocknung	30—55 %
Gerüstrocknung	20—35 %
Unterdachrocknung	20—25 %
Grassilage	15—30 %
Trockengrünfutter	5— 7 %

Die **Weide** soll man zur vollen Ausnutzung ihrer Produktionskapazität nur bei vollem Aufwuchs als Tagesportionsweide mit Hilfe des Elektrozaunes nutzen.

*) Siehe auch Kapitel „Futterkonservierung“ (S. 301)

Ausnutzung der vollen Produktionskraft der Weiden durch Aufwuchs bis zur Halmbildung

(4jähriger Durchschnitt 1964—1967)

Anzahl der Schnitte	Ertrag in 28 Tagen			
	Grünmasse dz/ha	rel.	Nährstoff'ertrag kStE	rel.
4 (7tägig)	38,0	100	397	100
2 (14tägig)	59,9	158	587	148
1 (28tägig)	81,8	215	883	222

∅ Niederschlagsmenge während der Weideperioden: 369 mm

Volle Weide deckt den Nährstoffbedarf für Tagesleistungen bis zu 18—20 kg Milch. Darüber hinaus ist für 2—2½ kg Milch 1 kg Kraftfutter mit 625 StE zu verabreichen.

Grundfutter

Einige häufiger verwendete Grundfutterrationen

	1 kg Futter- mittel enthält:			Winter- Ration kg/Tag						Sommer-		
	v. Eiw. g	StE	TS g	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gehaltsrüben	7	84	138	25	—	25	—	—	20	—	—	—
Grassilage	28	150	300	20	25	—	—	—	—	—	—	—
Maissilage	12	150	230	—	—	—	—	30	20	—	—	—
Z.-R.-Bl.-Silage	15	90	202	—	—	25	40	—	—	—	—	—
Heu	57	334	869	3	5	4	5	4	3	—	—	—
Rotklee, frisch, i. d. Bl.	25	119	219	—	—	—	—	—	—	50	—	—
Luzerne, frisch, Beg. d. Bl.	35	109	220	—	—	—	—	—	—	—	50	—
Landsb. Gemenge, frisch, v. d. Bl.	24	92	163	—	—	—	—	—	—	—	—	60
abzügl. Erh.-Be- darf reicht Ration für . . . kg Milch (4 %)												
verd. Eiw.:				10,1	11,4	8,0	9,8	4,8	4,2	15,8	24,2	19,0
StE:				11,3	8,8	9,8	8,3	10,3	9,8	10,7	8,9	9,2
TS in der Ration*) kg:				12,1	11,8	12,0	12,4	10,4	10,0	11,0	11,0	9,8

*) Bei geringer Leistung ggf. Ergänzung durch Futterstroh

Als zweckmäßige **höchste Tagesgaben an Grundfuttermitteln** kommen in Betracht:

Gehaltsrüben 40 kg
Z. R. Blatt, frisch 60 kg

Fortsetzung nächste Seite

Grünfutter, Zwischenfrucht

a) Landsberger-Gemenge	60 kg
b) Wickgemenge	50 kg
c) Futterroggen	40 kg
Gärfutter, je nach TS-Gehalt	20—35 kg
Z. R. Blatt-Silage	40 kg (in Verbindung mit einer Heugabe)

Man muß also nach dem Nährstoffgehalt (siehe Tabelle der Vorseite!) drei Grundfutterarten unterscheiden:

1. in den StE und im Eiweiß ausgeglichene Ration (Nr. 1—4)
2. Rationen mit Mangel an Eiweiß (Nr. 5 u. 6)
3. Rationen mit Überschuß an Eiweiß (Nr. 7—9)

Diese Rationen sind je nach den Milchleistungen der Kühe mit Hilfe von Kraftfutter zu ergänzen. Dafür stehen zunächst vier mit dem DLG-Gütezeichen versehene Fertigfutter zur Verfügung:

DLG-Milchviehmischfutter

DLG-Mischfutter-Standards für Milchvieh

DLG-Milch- viehfutter (Mischfutter)	Wertbestimmende Bestandteile		1 kg enthält:		Verhältnis verd. Eiw. : StE etwa
	Roh- eiweiß ‰	Rohfaser (höch- stens) ‰	verd. Eiweiß g	StE (minde- stens)	
I	16	14	130	580	1 : 4,5
II	20	14	160	580	1 : 3,5
III	25	14	210	600	1 : 2,8
IV	32	14	290	600	1 : 2,0

Den **Einkauf von Kraftfuttermitteln** mit etwa gleichem Eiweißgehalt soll man nicht nach dem Preis je dz, sondern nach den Kosten je 1 000 StE vornehmen. Außerdem soll man bei der Verbilligung der Getreidepreise möglichst viel von den im eigenen Betrieb geernteten Mengen, auch bei der Milchviehfütterung, mit verwenden. Bei einseitigem Eiweißüberschuß im Grundfutter kann man in größeren Mengen Getreideschrot und Trockenschnitzel verwenden. Bei Rationen, bei denen es einseitig an Eiweiß fehlt, ist für geringe und mittlere Leistungen Sojaschrot mit 5% Rohfaser (427/695 Eiw./StE) als alleiniges Kraftfuttermittel ganz besonders geeignet, weil man mit 1 kg davon die für die Erzeugung von 7 kg Milch erforderliche Eiweißmenge in die Ration hineinbringt.

Bewährte Kraffuttermische

Futtermittel	1 kg enthält		Kraffuttermisch.	
	v. Eiw. g	StE	I %	II %
Haferschrot	93	645	50	10
Gerstenschrot	75	689	47	—
Weizenkleie	110	455	—	7
Sojaschrot	427	695	—	20
Rapsschrot	294	585	—	20
Kokosexpeller (3,1—9,9 %)	178	754	—	20
Palmkernexpeller (3,1—9,9 %)	128	653	—	20
Trockenschnitzel	43	505	—	—
Mineralgemisch (28 % P ₂ O ₅)	—	—	3	3
1 kg Kraffuttermischung				
enthält:	v. Eiw. g:		82	222
	StE:		646	634
Verhältnis Eiw. : StE				
	1 :		7,9	2,9

Nährstoffergänzung der Grundfütterationen 1 bis 9 (Seite 138) durch Kraffutter- und Trockenschnitzelfütterung bei verschiedenen Leistungsstufen

Grundfütteration	Futtermittel	Mischung Nr.	Tagesleistung: Milch kg				
			10	15	20	25	30
a) Winter							
1	Kraffuttermischung	II kg	—	2,0	3,0	4,0	5,0
	Hafer-Gerste	I kg	—	—	—	—	2,0
	Trockenschnitzel	kg	—	—	1,5	3,0	3,0
2	Hafer-Gerste	I kg	0,5	2,0	4,5	4,5	5,0
	Sojaschrot	kg	—	—	0,5	1,5	2,0
	Trockenschnitzel	kg	—	1,0	1,5	3,5	5,0
3	Kraffuttermischung	II kg	0,5	2,5	3,0	4,0	5,0
	Hafer-Gerste	I kg	—	—	—	0,5	2,0
	Trockenschnitzel	kg	—	—	2,0	3,0	3,0
4	Kraffuttermischung	II kg	—	1,5	2,5	3,0	4,5
	Hafer-Gerste	I kg	—	—	1,0	2,5	3,5
	Trockenschnitzel	kg	1,0	2,0	2,5	3,0	3,5
5	Sojaschrot	kg	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5
	Kraffuttermischung	II kg	—	—	1,5	2,5	4,5
	Trockenschnitzel	kg	—	0,5	1,5	3,0	4,0
6	Sojaschrot	kg	1,0	1,5	1,5	1,5	1,5
	Kraffuttermischung	II kg	—	—	1,5	2,5	4,5
	Trockenschnitzel	kg	—	1,0	1,5	3,5	4,0

Fortsetzung nächste Seite

Grundfütteration	Futtermittel	Mischung Nr.	Tagesleistung: Milch kg				
			10	15	20	25	30
b) Sommer							
7	Krafftuttermischung	II kg	—	—	0,5	3,0	5,5
	Trockenschnitzel	kg	—	2,5	4,5	5,0	5,5
8	Hafer-Gerste	I kg	—	—	1,5	4,0	5,5
	Trockenschnitzel	kg	0,5	3,5	4,5	4,5	5,5
9	Hafer-Gerste	I kg	—	—	1,5	4,0	5,5
	Sojaschrot	kg	—	—	—	—	0,5
	Trockenschnitzel	kg	0,5	3,5	4,0	4,5	5,5

Bei hohen Tagesmilchleistungen geht der Verzehr an Grundfutter infolge größerer Krafftutter-Trockenschnitzelgaben zurück. Bei Festsetzung der Höhe der Krafftutter-Trockenschnitzelgabe ist diese „Verdrängung“ berücksichtigt worden.

Winterfutterbedarf und Futterfläche (bei intensiver Nutzung) je Kuh für 200 Tage

Gehaltsrüben	à 25 kg	= 50 dz	= 0,07 ha	Hauptfutterfläche
Grassilage	à 20 kg	= 40 dz	= 0,14 ha	Hauptfutterfläche
Heu	à 3 kg	= 6 dz	= 0,06 ha	Hauptfutterfläche
			Summe:	0,27 ha Hauptfutterfläche

Sommerfutter

a) Grünfutter	à 50 kg	= 83 dz	= 0,21 ha	Hauptfutterfläche
b) Weide, sehr gut			0,25 ha	Hauptfutterfläche
c) Weide, gut			0,30 ha	Hauptfutterfläche

Bei Jahresdurchschnittsleistungen von 4 500 kg Milch sind bei ganz-tägigem Weidegang (165 Tage) erforderlich:

a) 8 dz Krafftutter	à 230 kg Milch	= 1 840 kg Milch
b) 2 dz Trockenschnitzel	à 180 kg Milch	= 360 kg Milch
		Mithin Krafftuttermilch: 2 200 kg Milch
		Jahresdurchschnittsleistung: 4 500 kg Milch
		Somit Grundfuttermilch: 2 300 kg

Zur Ausnutzung der vollen Leistungsfähigkeit der Kühe soll die **Zwischenkalbezeit 380 Tage** nicht überschreiten. Außerdem sind die Tiere 8 Wochen trocken zu stellen.

Biertreber kann man in frischer (40/130) und in siliierter (50/145) Form verfüttern, bei **ausreichender Menge Grundfutter** (4—6 kg Heu und 2 kg Futterstroh). Je Tag können 12—15 kg Treber an Milchvieh verabreicht werden. Die Fütterung frischer Treber soll möglichst noch im warmen Zustand erfolgen (getrocknete Treber — 148/466 — 2—3 kg täglich).

Tägliche **Schleppemenge** (Getreideschlempe 16/54) an Milchvieh bis zu 40 kg bei möglichst hohem Anteil an Rauhfutter (Heu, Stroh).

Die Mineralstoffversorgung ist dadurch zu sichern, daß man an alle Kühe 150 g eines mit Spurenelementen versehenen Mineralgemisches verabreicht, welches das DLG-Gütezeichen hat, und daß man außerdem davon 3 % in das Kraftfuttermisch hineinnimmt.

Wie man mit diesen Kraftfuttermischungen die angeführten 9 verschiedenen Grundfütterationen ergänzen kann, zeigt die folgende Übersicht.

Aufzucht weiblicher Kälber

Die Kühe können nach der Geburt bei den üblichen Melkzeiten mit gemolken werden. Es ist für das Kalb kein Nachteil, wenn es erst 10 bis 14 Stunden nach der Geburt die erste Mahlzeit erhält (1 kg Kolostralmilch der eigenen Mutter). Zweimaliges Tränken genügt vom ersten Tage an. Steigerung der Tagesgabe bis zum Ende der ersten Lebenswoche auf 6 kg, Vollmilchgaben möglichst einschränken. 1 kg Magermilch kann man durch 100 g Trockenmagermilch ersetzen. Damit ergeben sich wichtige Kostenfragen.

Tränkplan für Kälber

Lebenswoche	Vollmilch tgl. kg	Magermilch tgl. kg
1.	Kolostralmilch bis 6 kg	
2. + 3.	3	3
4. — 8.	2	6
9. + 10.	1	6
11.	—	6
12. + 13.	—	4
14. + 15.	—	2
Sa.	rd. 150	462

Durch Milchaustauschfuttermittel können die Gaben an Voll- und Magermilch weiter herabgesetzt werden. Die Magermilch muß süß oder sauer sein. Für die Dicklegung der Milch gibt es verschiedene Präparate. Mit Beginn der 4. Woche soll man **Kraftfutter** mit gutem Heu zur beliebigen Aufnahme geben.

Ein bewährtes Kraftfuttermisch für Kälber besteht aus

Weizenkleie	10 %	Leinkuchenmehl	20 %
Gerstenschrot	15 %	Sojaschrot	15 %
Haferschrot	38 %	Mineralgemisch	2 %
			100 %

1 kg Mischung: 177/630

Tagesgabe bis 1,5 kg, die auch beim Weidegang bis zum Alter von 1 Jahr zu verabreichen ist. Von der 15./16. Woche an gibt man Rüben oder auch Silage. Das Lebendgewicht soll im Alter von 1 Jahr etwa 275—300 kg betragen. Für die Zuchtbenutzung ist das Gewicht entscheidend, das im Alter von 15—18 Monaten etwa 350 kg betragen soll.

Der Futterbedarf für eine hochtragende Färse von 27—30 Monaten beträgt:*)

Futtermittel			
Geburt	— 1. Abkalbung	dz	kStE
Vollmilch		1,5	24
Magermilch		4,5	30
Krafftutter		10	638
Rüben		30	270
Silage		45	630
Heu		10	340
Weidegang 335 Tage			565
Nährstoffbedarf insges.:			2 497

Aufzuchtkosten
1 500,— bis 1 600,— DM

*) Vergleiche auch Tabelle „Die Aufzuchtkosten einer Färse“, S. 49

Die rd. 2 500 kStE stellen Milcherzeugungsmöglichkeiten für etwa 5 000 kg Milch dar. Stadtnahe Betriebe mit hohen Frischmilchpreisen sollen ihre Bestände daher nicht aus eigener Nachzucht, sondern durch Zukauf tragender Tiere ergänzen.

Kälbermast

Hierbei bringt man das Gewicht auf 125—150 kg. Dafür kann man schon ab der 3./4. Woche Magermilch mit fettreichen Zusätzen verwenden. Die Firmen geben dafür Fütterungshinweise. Die Tageszunahmen müssen sich auf 1 000 g und mehr belaufen, um die Schlachtwertklasse A zu erzielen. Dazu ist ein reichliches Muskelbildungsvermögen erforderlich, das auch notwendig ist, um Tiere mit höchster Schlachtkörperqualität zu erhalten. Schmalwüchsige männliche und fast alle weiblichen Tiere bringen durchweg bei der Mast keinen Gewinn.

Jungbullenmast

Die Aufzucht erfolgt ähnlich wie die der weiblichen Tiere. Mit der 13. Woche sollen sie 110 kg, mit der 26. Woche 175 kg wiegen. Bei Grundfuttermast kann man z. B. entweder 1,5—2 kg Krafftutter (280/625), 2 kg Heu und Sauerblatt bis zur Sättigung oder 2 kg Krafftutter und Maissilage bis zur Sättigung verabreichen. Gute Zunahmen um 1 000 g erzielt man auch mit Weidebullen, die man im Herbst im Gewicht von 330—350 kg in Stallmast nimmt. Frisches Zuckerrübenblatt und Schlempe lassen sich ebenfalls durch Jungbullenmast gut verwenden.

Mit der Verfütterung von **Schlempe** kann man in der **Rindermast** etwa bei 200 kg beginnen. Die tägliche Schlempemenge kann nach und nach auf 40—50 kg bei 500 kg schweren Tieren gesteigert werden. Dazu sind 3—5 kg Heu erforderlich.

Biertreber kann man frisch oder siliert an Tiere im Gewicht von etwa 200—500 kg bis zu 10—15 kg, an Tiere über 500 kg bis 20 kg täglich verabreichen (getrocknete Treber 2—3 kg täglich). Dazu sind ebenfalls 3—5 kg Heu zuzuteilen.

Nährstoffnormen für Jungmastbullen

Körpergewicht um . . . kg	verd. Eiw. g	StE	tgl. Zunahme g
125	500	1 600	900
250	750	3 000	1 100
375	800	4 000	1 100
500	850	5 500	1 000

Der Futterbedarf beträgt für Jungmastbullen bei Stallmast bis zu 550 kg etwa:

	dz	kStE
Vollmilch	1,1	18
Magermilch	4,4	29
Kraftfutter	8,0	504
Z.-R.-Blattsilage	100,0	900
Heu	9,0	300
Mineralgemisch	0,7	—
Nährstoffbedarf		1 751

Der wirtschaftliche Erfolg der Jungbullenmast*) wird weitgehend durch Art und Umfang des am lebenden Tier deutlich erkennbaren Muskelbildungsvermögens bestimmt. Breitwüchsige Tiere hatten im Gewichtsabschnitt von 50—550 kg eine bis zu 300 StE bessere Futterverwertung. Legt man dafür nur eine Überlegenheit von 200 StE zugrunde, ergibt sich je kg Gewichtszunahme eine Ersparnis von etwa 0,10 DM, für den Gewichtsabschnitt von 50—550 kg also von 50,— DM. Außerdem sind breitwüchsige, vollbemuskelte Tiere den schmalwüchsigen im Schlachterlös um 0,12 DM je kg überlegen.

Demnach ergibt sich ein wirtschaftlicher Gewinn

1. durch bessere Futterverwertung von	50,— DM
2. durch erhöhte Schlachterlöse von	60,— DM
	<u>110,— DM</u>
	zus. 110,— DM

Die Haltung reiner Mastrinderrassen ist infolge der sehr langen Winterfutterperiode in der Bundesrepublik **durchweg unwirtschaftlich**. Die Hauptanzahl der Jungmastbullen ist daher aus Kuhbeständen nachzuziehen, die gleichzeitig der Milchnutzung dienen. **Daher ist züchterisch bei den Milchviehbeständen neben einer guten Milchmengenleistung von 4 500/5 000 kg das Muskelbildungsvermögen besonders zu beachten.**

*) siehe auch Bullenmast S. 52

Schweinefütterung

Futterverwertung züchten

Die Qualität von Mastschweinen und Mastferkeln erhöht sich mit zunehmendem Muskelbildungsvermögen, weil dieses die Futterverwertung (Erzeugungskosten) verbessert und die Schlachtkörperqualität (Verkaufserlöse) erhöht. Ein Vergleich der Nachkommenschaft von zwei Vatertieren zeigt, daß man das Fleischbildungsvermögen weitgehend züchterisch steuern kann:

Genetische Grundlagen der Mast- und Schlachtleistungen

Eber	geprüfte Tiere	Alter in Tagen bei 110 kg	tgl. Gew.-Zunahme g	Futterverwertung 40—110 kg kg	Rückenspeckdicke cm	Fleischfläche cm ²	Kotelettmaße Fettfläche cm ²	Fleisch-Fett-Verhältnis 1 :	Körperlänge cm
1	12	217	679	3,56	3,4	29,0	30,3	1,08	100,2
2	12	186	805	2,93	3,2	43,5	24,1	0,56	101,2
Diff. 1 zu 2:		—31	+126	—0,63	—0,2	+14,5	—6,2	—	+1,0

Fütterung der Sauen

1. Für niedertragende Sauen: 250 g Eiweiß in 1 500 g GN*)
2. Für hochtragende Sauen: 300 g Eiweiß in 2 000 g GN
3. Für Sauen mit 10 Ferkeln: 800 g Eiweiß in 4 000 g GN

Bei tragenden Jungsauen sind die Gaben an GN etwas zu erhöhen.

Der **Mineralstoffbedarf** ist durch vitaminisiertes und mit Spurenelementen angereichertes Mineralgemisch (DLG-Mineralfutter für Schweine) zu decken.

An **tragende Sauen** verabreicht man mit 2 kg Schrot (140/700) 280 g Eiweiß in 1 400 g GN, mit 3 kg Schrot 420 g Eiweiß in 2 100 g GN. Durch voluminöses Grundfutter, das man bis 4 Wochen vor dem Abferkeln gibt, spart man etwa 1 kg Schrot.

Grundfütterationen für tragende Sauen

Tagesration	verd. Eiweiß g	GN g
4,0 kg Sauerkartoffeln	52	868
oder 8,0 kg Gehaltsrüben	28	920
oder 12,0 kg Rübenblattsilage	132	888
+1,0 bis 1,5 kg Schrot	160/240	700/1050
1,0 kg Schrot + Grundfutter	= rd. 1 500 g GN	
1,5 kg Schrot + Grundfutter	= rd. 1 950 g GN	
2,0 kg Schrot allein	= rd. 1 400 g GN	

*) GN = Gesamtnährstoffe

Bei **Weidegang** auf Fläche mit vollem Aufwuchs genügt 1 kg Schrot. Grünfutter kann sich sehr kurzfristig in der Qualität ändern.

An **säugende Sauen** kann man als Grundfutter nur Sauerkartoffeln verabreichen. Mit 8 kg + 4 kg Schrot (160/700) bekommen die Tiere 750 g Eiweiß in 4 400 g GN.

Bei reiner Schrotfütterung erhalten Sauen + 10 Ferkel 6 kg (140/700).

Krafftuttermischungen für säugende Sauen

Futtermittel	Preis je dz DM	Bestandteile in %	
		für reine Schrotfütterung	bei Hackfrucht als Grundfutter
Gerste	37,—	28	21
Roggen	38,—	—	10
Hafer	35,—	25	15
Tapioka	32,—	20	20
Weizenkleie	30,—	5	5
Sojaschrot	52,—	16	21
Fischmehl	69,—	4	5
Mineralstoffm. CIMBRIA SF	81,—	2	3
		100	100
1 kg Mischung enthält:			
	v. E. g	140	160
	GN g	691	698
1 dz kostet	DM	41,20	43,02
(einschl. Schrot- u. Mischkosten 1,50 DM/dz)			
1 000 g GN kosten	DM	0,60	0,62

Magermilch (32/80) ist ein gutes Eiweißbeifuttermittel für Sauen. Bei alleiniger Verabreichung von Getreideschroten, z. B. von 4,5 kg Gerste, kann man den Eiweißbedarf bei Sauen mit 10 Ferkeln durch 12 kg Magermilch decken (740/4100). Dieses Gemisch von Getreideschroten muß 2 % Mineralien enthalten.

Ferkelbeifütterung beginnt mit der 3. Lebenswoche. Von den Gemischen (175/710) verzehren sie bis zu einem Gewicht von 16 kg, das sie mit 8 Wochen erreichen, etwa 10 kg. Das gleiche Futter erhalten sie bis Mastbeginn mit einem Gewicht von 20 kg. Auch dafür sind 10 kg erforderlich, insgesamt also 20 kg Ferkelbeifutter je Tier. Es ist **zweckmäßig**, vitaminisiertes und mit Antibiotica versehenes Beifuttermittel mit dem DLG-Gütezeichen zu verwenden. Auf sauberes Trinkwasser ist zu achten (Selbsttränke).

Magermilch ist für Ferkel ungeeignet.

Der Jahresbedarf der Zuchtsauen

	tragend		säugend		im Jahr	
	Grund- futter dz	Schrot dz	Grund- futter dz	Schrot dz	Grund- futter dz	Schrot dz
Grundfutter:						
1. Sauerkartoffeln oder	11,0	3,1	7,0	3,4	18,0	6,5
2. Rüben oder	18,0	4,1	—	5,0	18,0	9,1
3. Rübenblattsilage	26,0	4,1	—	5,0	26,0	9,1
nur Schrotfütterung	—	6,5	—	5,0	—	11,5

Schweinemast

Bei der Schweinemast werden aus arbeitswirtschaftlichen Gründen Grundfütterationen immer mehr durch reine Schrotfütterung ersetzt. Dabei verwendet man für den gesamten Abschnitt von 20 bis 110 kg nur ein Futtermisch (140/700).

Normen für Mastschweine

Von 20—60 kg Lebendgewicht: 1 % desselben + 1 000 g GN, von 60—110 kg Lebendgewicht: 1 % desselben + 1 100 bis 1 200 g GN.

Danach sind täglich folgende Nährstoff- bzw. Schrotmengen bei den verschiedenen Gewichten an Mastschweine zu verabfolgen:

Lebend- gewicht kg	Schrot- menge*) kg	Nährstoffmenge		zu erwartende Tageszunahme g
		verd. Eiw. g	GN g	
30	1,9	265	1 300	600
50	2,3	320	1 600	650
70	2,7	380	1 800	750
90	2,9	400	2 000	750
110	3,3	460	2 300	700

*) 1 kg Schrot enthält: 140 g verd. Eiweiß in 700 g GN

Die Wahl der eiweißarmen, kohlenhydratreichen Kraftfuttermittel soll man nicht nach dem Preis je dz, sondern je 1 000 g GN vornehmen. Dabei können die auf Gerste umgerechneten „Austauschpreise“ behilflich sein:

Austauschpreise für kohlenhydratreiche Kraftfuttermittel

	DM/dz	Austauschpreis in DM						
		1 000 g GN kosten DM	Weizen (787) ¹⁾	Roggen (751)	Hafer (642)	Mais (799)	Tapioka (824)	Kartoffel- schrot (745)
Gerste ²⁾	40,—	0,57	44,9	42,8	36,6	45,5	47,0	42,5
"	38,—	0,54	42,5	40,6	34,7	43,1	44,5	40,2
"	36,—	0,51	40,1	38,3	32,1	40,7	42,0	38,0
"	34,—	0,49	38,6	36,8	31,4	39,2	40,4	36,5
"	32,—	0,46	36,2	34,5	29,5	36,8	37,9	34,3
"	30,—	0,43	33,8	32,3	27,6	34,4	35,4	32,0

1) g GN/kg 2) 700 g GN/kg

Wenn also 1 dz Gerste mit 36,— DM in Anrechnung zu bringen ist, kann man Roggen mitverwenden, wenn dieser weniger als 38,30 DM/dz kostet, aber Mais nicht in die Mischung hineinnehmen, wenn dafür je dz mehr als 40,70 DM zu bezahlen sind.

Die Preiswürdigkeit von Eiweißbeifuttermitteln kann man nicht auf die einfache Art und Weise ermitteln, daß man nur feststellt, wieviel jeweils 1 000 g Eiweiß kosten. Bei einem Preis von 70,— DM je dz Fischmehl (576/695) würde sich für 1 000 g Eiweiß ein Betrag von $(70,00 : 576 =)$ 1,22 DM errechnen. Vielmehr ist zu berücksichtigen, daß in den verschiedenen Futtermitteln jeweils an 1 000 g Eiweiß ganz verschiedene Mengen anderer Nährstoffe, also auch an g GN gekoppelt sein können. Nachdem man diese mit den in Gerste für 1 000 g GN in Betracht kommenden Beträgen in Anrechnung gebracht hat, bekommt man die richtige Berechnungsgrundlage der Preiswürdigkeit der Eiweißbeifuttermittel.

Preiswürdigkeit der Eiweißbeifuttermittel

(Gerstenpreis: 37,— DM/dz)

Futtermittel	Preis ¹⁾ je dz DM	1 kg enthält		1 000 g v. Eiw. sind			1 000 g v. Eiw. kosten (DM) unter Berück- sichtig. d. an 1 000 g Eiw. gekop- pelten GN	
		v. E. g	GN g	Futter kg	gekoppelt mit GN g	rel.	nach der übli- chen Be- rech- nung	1 000 g Eiw. gekop- pelten GN
Fischmehl	70,—	576	695	1,74	1 209	100	1,22	0,67
Eiw.-Konzentr.	70,—	463	684	2,16	1 477	122	1,51	0,87
Hofeig. Eiw.- beifutter ²⁾	54,—	395	643	2,53	1 627	135	1,37	0,60
Sojaschrot	48,—	409	719	2,44	1 755	145	1,17	0,30
Magermilch	6,—	32	80	31,25	2 500	207	1,87	0,77
Tr.-Mag.-Milch	150,—	353	839	2,83	2 374	196	4,25	4,10
Trockenhefe	120,—	360	645	2,78	1 793	148	3,33	2,99
Gerste	37,—	79	700	12,66	8 862	733	4,68	nichts

1) Preise frei Hof einschl. MwSt (20. 1. 1969)

2) 16 % Fischmehl, 74 % Sojaschrot, 10 % Mineralstoffe mit Vitaminen und Spurenelementen

Magermilch ist also selbst noch bei einem Preis von 0,06 DM/kg ein verhältnismäßig teures Eiweißbefuttermittel. Trockenmagermilch ist stets viel zu teuer. Beim Sojaschrot, das den bei weitem günstigsten Platz einnimmt, ist zu beachten, daß man bei einem umfangreichen Austausch von Fischmehl gegen Sojaschrot in das Gemisch anstelle von 1 % 2 % Mineralstoffe hineinnehmen muß.

Austauschpreise für Eiweißbefuttermittel, errechnet auf der Basis der Fischmehlpreise bei Berücksichtigung der an 1 000 g verd. Eiweiß gekoppelten GN und einem Gerstenpreis von 37,— DM/dz.

Fischmehl DM/dz (576/695) ¹⁾	Eiweiß- konzentrat (463/684)	hofeigenes Eiweißbei- futter ²⁾ (395/643)	Sojaschrot (409/719)	Mager- milch (32/80)	Trocken- mager- milch (353/839)	Trocken- hefe (360/645)
75,—	65,90	58,90	63,35	6,01	64,35	56,30
70,—	62,10	55,70	60,00	5,75	61,75	53,40
65,—	57,20	52,50	56,80	5,55	59,20	50,60
60,—	54,40	49,25	53,50	5,32	56,60	47,70
55,—	49,50	45,70	49,90	5,07	53,77	44,30

1) 16 % Fischmehl, 74 % Sojaschrot und 10 % Mineralstoffe mit Vitaminen und Spurenelementen

2) 1 kg enthält: . . . g verd. Eiweiß in . . . g GN

Nach den Austauschpreisen für Eiweißfuttermittel wird man also bei einem Preis von 70,— DM/dz Fischmehl Eiweißkonzentrat nur kaufen, wenn dieses billiger als 62,10 DM/dz ist. Der Austauschpreis für Magermilch beträgt dann 5,75 Dpf/kg. Sojaschrot, das zur Zeit 48,— DM/dz kostet, liegt also ganz beträchtlich unter dem Austauschpreis von 60,— DM.

Hackfruchtmast: Beginn 30 kg Lebendgewicht.

- 1,0 kg Schrot (300/650)** je Tier und Tag + 8—10 % des entsprechenden Lebendgewichtes an Kartoffeln.
- 1,5 kg Schrot (140/700)** je Tier und Tag. Nach Aufnahme dieser Schrotmenge Kartoffeln zulegen. Die Steigerung kann bis 6—8 % vom Lebendgewicht betragen.
- Mast mit Maiskörnersilage:** Beginn 20 kg Lebendgewicht. Je Tier und Tag 300 g Eiweißkonzentrat und Maissilage mit einem Wassergehalt von

	35 %	45 %
bei 20 kg Lebendgewicht	1,1 kg	1,3 kg
bei 50 kg Lebendgewicht	2,3 kg	2,7 kg
bei 80 kg Lebendgewicht	3,3 kg	3,8 kg
bei 110 kg Lebendgewicht	3,8 kg	4,4 kg

Grundstandard: 1,5 kg Schrot (160/700).

Wenn die Tiere 1,5 kg davon aufnehmen, Zulagen an Getreideschrot in der den Normen entsprechenden Menge.

Die Herabsetzung der Getreidepreise und die für die Zukunft zu erwartende weitere beträchtliche Verteuerung der Dienstleistungen werden dazu führen, in Betrieben oder Betriebsgemeinschaften eigene Mischanlagen aufzustellen.

Fütterung der Pferde

	Tagesbedarf	
	verd. Eiw. g	StE
1. Warmblutpferd		
a) mittlere Beanspruchung	650	6 000
b) starke Beanspruchung	825	7 200
2. Kaltblutpferd		
a) mittlere Beanspruchung	750	7 000
b) starke Beanspruchung	900	8 300
3. Kleinpferde		
a) mittlere Beanspruchung	450	4 100
b) starke Beanspruchung	575	5 000
4. Zuchtsuten müssen etwa die gleichen Mengen an StE erhalten, wie Pferde bei starker Beanspruchung, aber die Eiweißgaben müssen höher sein, zu Beginn der Sägezeit 1 200 g am Tag, gegen Ende (im 4./5. Säugemonat) genügen etwa 900 g.		

Tagesration eines Warmblutferdes (Reitpferd)

Futtermittel	(v. Eiw./StE)	bei mittlerer Beanspruchung			säugende Zuchtstute
		I	Ration II	kg III	
Hafer	(93/645)	6	4	—	6
Weizenkleie	(110/455)	—	1	—	1
Trockenschnitzel	(43/505)	—	3	—	—
Pferdefertigfutter	(78/502)	—	—	7	—
gutes Wiesenheu	(57/334)	6	4	7	—
sehr gutes Wiesenheu	(77/386)	—	—	—	7
Ration enthält:	v. Eiw. g	900	839	945	1 207
	StE	5 874	5 886	5 852	7 027

Säugenden Fohlen sollte man von der 3./4. Lebenswoche an in gesonderter Krippe Hafer zur beliebigen Aufnahme anbieten. Im 4. Lebensmonat nehmen sie etwa 2—4 kg auf.

Als teilweiser Ersatz für Hafer kommen als Höchstmengen u. a. in Betracht: Gerste bis 4 kg, Trockenschnitzel bis 4 kg, Mohrrüben bis 15 kg, Massentrüben bis 25 kg.

Im Sommer ist Weidegang erwünscht. Dadurch kann ein Teil des Jahresbedarfes an Kraft- und Rauhfutter eingespart werden.

Fütterung der Schafe

Tagesbedarf während der Stallfütterung bei Winterlammung

	verd. Eiweiß g	StE
1. Mutterschafe		
Beginn der Trächtigkeit	60	475
3—5 Monate tragend	90	700
1 Lamm säugend	140	775
2 Lämmer säugend	180	950
2. Abgesetztes Zuchtlamm (4—5 Monate)		
	110	650
3. Mastlamm nach Frühabsetzen		
a) im Alter von ca. 42 Tagen	79	294
b) bei Mastende ca. 120 Tage (40 kg)	142	738

Tagesration

a) eines güsten oder niedertragenden Mutterschafes:

- 4 kg Grassilage
- 100 g Heu
Stroh satt
- 10 g Mineralstoffmischung

b) hochtragendes Mutterschaf:

- 2,5 kg Grassilage
- 2,5 kg Rüben
- 200 g Kraftfutter (255 g verd. Eiw. in 655 StE)
- 100 g Heu
- 10 g Mineralstoffmischung

c) säugendes Mutterschaf:

- Ration wie b)
- + 200 g Kraftfuttermischung-Zulage pro Lamm

Koppelschafhaltung: Die Besatzdichte bei mittlerem Grünland beträgt 10—12 Mutterschafe mit Nachzucht pro ha.

Fütterung des Geflügels

neubearbeitet von Prof. Dr. A. Mehner, Celle

Zusammensetzung von Geflügel-Mischfutter

nach Fangauf

	Küken Allein- futter ‰	Auf- zucht- mehl ‰	Junghennen Allein- futter ‰	Jungh.- mehl ‰	Legehennen Allein- futter ‰	Lege- mehl ‰	Mastgeflügel Star- ter ‰	End- mast ‰
Energieträger mit hohem Energie- gehalt	40	30	35	30	45	30	50	50
(Mais, Milo, Weizen, Haferkerne, Tapioka- mehl, bestes Weizen- nachmehl, einschl. stabilis. Fette)								
Energieträger mit mittlerem Energiegehalt	25	35	35	35	30	35	10	20
(Hafer, Gerste, Roggen, Weizennachmehl, Weizen- futtermehl, Weizenbollmehl, beste W.-Kleie)								
Pflanzliche Eiweißfuttermittel	20	15	15	20	10	15	20	16
(Sojaschrot, Erdnuß-Schrot, Maiskleber, Mais- kleberfutter)								
Tierische Eiweiß- futtermittel	6	8	4	5	5	7	7	4
(Fischmehl, Fish soluble, Fleischmehl, Tierkörper- mehl, Blutmehl)								
Vitamin-B-Träger	5	4	4	3	3	4	8	5
(Trockenhefe, Trocken- milchprodukte, Trocken- schlempe, Fermen- tationsrückstände, Maiskeime, Weizenkeime)								
Grünmehle	2	4	4	3	4	4	2	2
Zusätze von Vit. A, D₃, B₂, B₁₂	+	+	+	+	+	+	+	+
evtl. Calciumpanto- thenat, Nicotinsäure, Cholin								
Antibiotica	+	+	—	—	—	—	+	±
Mineralstoffträger	2	4	3	4	3	5	3	3

Vitaminbedarf des Geflügels

empfohlene Gehalte im Mischfutter
(Auszug aus „Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft 1969“,
Ulmer — Stuttgart)

Je 1000 g Alleinfutter		Hühner- küken	Jung- hennen	Lege- hennen	Zucht- hennen	Puten- küken	Mast- puten	Zucht- puten
Vitamin A	} Zusätze	I. E.	4000	4000	8000	8000	8000	8000
Vitamin D ₃		I. E.	400	400	1000	1000	1800	1800
Vitamin E		mg	10	10	10	10	10	10
Vitamin K		mg	1	1	1	1	2	2
Thiamin		mg	2,2	2	1	1	2,4	2
Riboflavin		mg	4,3	2,2	2,6	4,5	4,3	4
Pantothensäure		mg	12	12	2,6	12	13	13
Nicotinsäure	mg	33	13	13	13	84	65	
Cholin	mg	1500	1200	1000	1000	2300	1800	
Vitamin B ₁₂	mcg	10	5	5	5	10	8	

Diese Zahlen enthalten eine Sicherheitsspanne für Lagerungsverluste und Gehaltsschwankungen in Futterstoffen.

Futterverbrauch

(nach Vogt, Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft 1969)

Lege- prozente	Eier pro Jahr	Futteraufwand		Futteraufwand	
		je Henne und Tag	je Henne und Jahr	je Ei von 60 g	je 1 kg Eimasse
Körpergewicht der Henne: 1 750 g					
50	183	105 g	38,3 kg	210 g	3,50 kg
60	219	112 g	40,9 kg	187 g	3,11 kg
70	256	119 g	43,4 kg	170 g	2,83 kg
80	292	126 g	46,0 kg	158 g	2,63 kg
90	329	133 g	48,5 kg	148 g	2,46 kg
Körpergewicht der Henne: 2 500 g					
50	183	128 g	46,7 g	256 g	4,27 kg
60	219	135 g	49,3 g	225 g	3,75 kg
70	256	142 g	51,8 g	203 g	3,38 kg
80	292	149 g	54,4 g	186 g	3,10 kg
90	329	155 g	56,8 g	172 g	2,84 kg

Muschelschalenverbrauch 6 g je Henne und Tag.

Mastdauer, Futterverbrauch und Zuwachs beim Geflügel

nach Fangauf

	Huhn	Pute		Ente	Jung- mastgans	Fett- mastgans
		leicht	schwer			
Mastdauer i. W.	8	14	22	8	9	4
Futterverbr. i. kg	3,1	11	27	9,1	13,5	15
Ges.-Zunahme i. kg	1,4	5	9	2,5	4,5	1,5
Rohverwertung	1 : 2,1	1 : 2,2	1 : 3	1 : 3,6	1 : 3	1 : 10

Handelsmischfutter für Geflügel (nach Normtafel vom 12. 11. 1968)

	Gehalte an wertbestimmenden Bestandteilen					Gemeineteile, die enthalten sein müssen		Stoffe, die zugesetzt werden müssen				
	Mindestgehalt an			Höchstgeh. an		Mindestgehalte		Gehaltsgrenzen				
	Rohprotein %	Calcium %	Phosphor %	Rohfaser %	Rohasche %	Fischnmehl %	Hülsenfr. und/oder Wicken mg/kg	Vitamin A I. E./kg	Vitamin D ₃ I. E./kg	Vitamin B ₂ mcg/kg	Vitamin B ₁₂ mcg/kg	Mangan mg/kg	Zink mg/kg
Alleinfutter												
Kükenstarterfutter	22	0,8	0,6	3,5	8	4	1000—2000	1250—2000	8	10	30—60	20—40
Kükenalleinfutter	16	1,0	0,6	7	8	2	4000—6000	500—750	1,6		30—60	20—40
Junghennen-Alleinf.	13	1,0	0,7	9	8	1	4000—6000	500—750	1,6		30—60	20—40
Legehennen-Alleinf.	16	2,8	0,6	8	14	3	6000—9000	750—1250	2,4		30—60	20—40
Geflügelmast-Alleinf.	20	0,8	0,6	5	8	4	6000—9000	750—1000	2,4		30—60	20—40
Entenmast-Alleinf.	16	1,0	0,6	7	8	3	3000—4500	375—800	1,2		30—60	20—40
Putenstarterfutter	28	1,5	0,9	6	10	7	8000—12000	1000—1500	3,2		30—60	20—40
Putenmast-Alleinfutter	22	1,2	0,8	6	10	4	8000—12000	1000—1500	3,2		30—60	20—40
Putenendmast-Alleinf.	15	1,1	0,8	6	10	2	6000—9000	750—1125	2,4		30—60	20—40
Taubenmischfutter	12			8	10	25	3000—6000	375—750	1,2			
Mischfutter der kombinierten Fütterung												
Kükenaufzuchtmehl	20	1,6	1,0	7	9,5	3	6000—9000	750—1125	2,5		50—100	30—60
Junghennenmehl	15	1,8	1,0	9	10	1,5	6000—9000	750—1125	2,5		50—100	30—60
Legemehl	20	2,1	1,0	8	12	5	9000—13500	1125—1700	3,5		50—100	30—60
Ergänzungsfutter für Legehennen z. Selbstm.	27	6,5	1,2		30	10	15000—22500	1875—2800	6		75—150	50—100

Die Unterschiede in der Vitaminisierung zu vorausgehender Tabelle mit den empfohlenen Gehalten für Mischfutter sind dadurch bedingt, daß man in der Normtafel zur Vereinfachung der Einmischung ein festes Verhältnis von 1000 : 125 : 0,4 zwischen den Vitaminen A, D₃ und B₂ festgelegt hat.

Körpergewichtsentwicklung, Wasserbedarf und Futterverbrauch bis zur Legereife bei Legehybriden

(nach Vogt, Jahrbuch für die Geflügelwirtschaft 1969)

Woche	Durchschnittl. Zunahme Gewicht		Wasserbedarf pro Tag g	Durchschnittlicher Futterverbrauch		
	pro Woche g	pro Mon. g		pro Tag	pro Woche	pro Periode pro Tier in g	insgesamt
Anfangsgewicht	38					
1	90		15	8	60	
2	160		25	18	130	
3	210		40	24	170	
4	270	232	55	29	200	560
5	350		68	36	250	
6	450		80	42	300	
7	540		90	50	350	
8	630	360	100	56	400	1 300
9	710		110	62	430	
10	770		120	66	460	
11	900		130	69	490	
12	1 020	390	140	74	520	1 900
13	1 100		150	78	540	
14	1 180		160	82	570	
15	1 240		170	86	600	
16	1 280	260	180	90	630	2 340
17	1 350		190	92	650	
18	1 410		200	95	670	
19	1 460		210	97	680	
20	1 500	220	220	101	700	2 700
21	1 540		230	104	730	
22	1 580	80	240	110	770	1 500
						10 300

Unter den Bedingungen der Praxis liegt der Gesamtfutterverbrauch je Küken bis zur 8. Woche bei etwa 2 kg Kükenstarterfutter und Kükenalleinfutter und in der Junghennenzeit bei etwa 9 kg Junghennenalleinfutter bzw. 6 kg Junghennenmehl und 3 kg Körnerfutter. Viel höhere Verbrauchszahlen gehen auf das Konto: Nachlässigkeit des Geflügelhalters. Daneben gibt man während der gesamten Aufzuchtzeit etwa 25 g Grit je Tier und ab 18. Woche Muschelschalen zur freien Aufnahme, etwa 150 g bis Legebeginn.

Boden und Bodenbearbeitung

bearbeitet von Dr. **Altemüller**, Dr. **Czeratzki** und Dipl.-Ing. **Sommer**, Institut für Bodenbearbeitung, Braunschweig-Völkenrode

I. Bodenaufbau

1. Größenklassen der festen Bodenbestandteile

a) **Feinboden** (alle Bodenbestandteile kleiner als 2 mm)

Bezeichnung	Abkürzung	Unterteilung	Äquivalentdurchmesser	
			in μ	in mm
Ton	T		unter 2	unter 0,002
Schluff	U	Feinschluff	2— 6	0,002—0,006
		Mittelschluff	6— 20	0,006—0,020
		Grobschluff	20— 63	0,020—0,063
Sand	S	Feinsand	63— 200	0,063—0,20
		Mittelsand	200— 630	0,20 —0,63
		Grobsand	630—2000	0,63 —2,00

Die Einteilung in drei Hauptfraktionen **T**, **U** und **S** erlaubt gegenüber den älteren Einteilungen in vier Gruppen eine bessere Berücksichtigung der feinkörnigen Böden (z. B. aus Löß).

b) **Bodenskelett** (alle Bodenbestandteile größer als 2 mm)¹⁾

Bezeichnung	Abkürzung	Unterteilung	Durchmesser in mm
Kies	G	Feinkies	2— 6
		Mittelkies	6— 20
		Grobkies	20— 63
Steine	X		63—200
Blöcke			über 200

2. Bezeichnung des Skelettanteils im Verhältnis zum Feinboden²⁾

Bezeichnung	Bodenskelettanteile	
	Raumprozent	Gewichtsprozent
sehr schwach steinig oder schwach kiesig		0— 2
schwach steinig, kiesig	1—10	2—17
mittelsteinig, kiesig	10—30	17—44
stark steinig, kiesig	30—75	44—83
Skelettboden	über 75	über 83

1) nach DIN 4220 mit Ergänzungen

2) Ziffer 2, 3 u. 5 beruhen auf den Vorschlägen der geolog. Landesämter für die Bodenkartierung

3. Körnungsart (Bodenart)

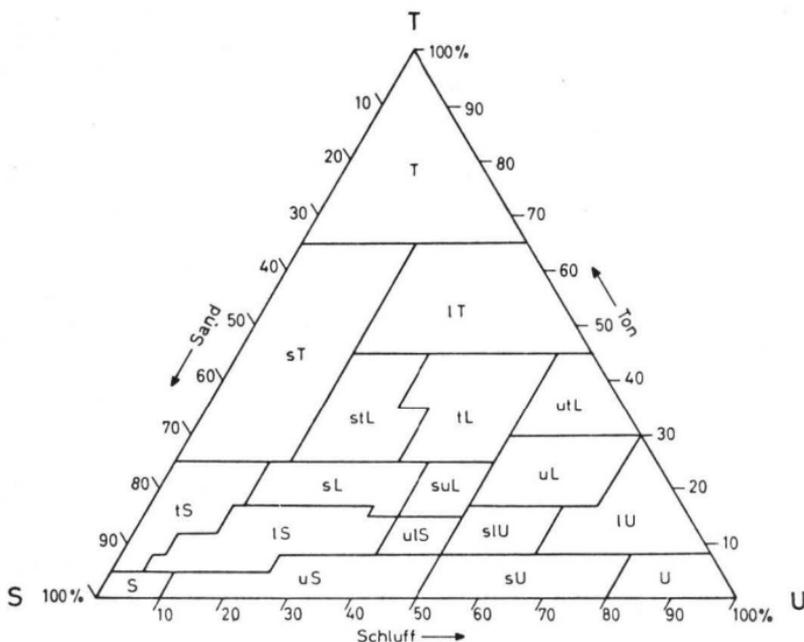
a) Bestimmung mit Hilfe der Fingerprobe bei mittlerem Feuchtezustand

Körnungsart	Unterscheidungsmerkmale	
	Körnigkeit	Bindigkeit, Formbarkeit
1. S Sand	Einzelkörner gut sicht- u. fühlbar; rauh (je feiner, desto weniger)	nicht bindig; haftet nicht am Finger; nicht formbar
2. uS schluffiger Sand	Einzelkörner gut sicht- u. fühlbar, daneben etwas Feinsubstanz	nicht bindig, mehlig stumpf, etwas Feinsubstanz haftet am Finger; nicht formbar
3. IS schwach lehmiger Sand	wie 2.	sehr schwach bindig; sonst wie 2.
4. IS lehmiger Sand	Einzelkörner gut sicht- u. fühlbar, daneben reichlich Feinsubstanz	etwas bindig, schwach schmierig, Feinsubstanz haftet am Finger, wenig formbar, reißt bei jeder Verformung
5. tS toniger Sand	Einzelkörner gut sicht- u. fühlbar, daneben viel Feinsubstanz	schwach bindig, etwas zähplastisch, Feinsubstanz haftet am Finger, formbar, reißt schon bei geringer Verformung
6. U Schluff	Einzelkörner nicht zu unterscheiden, glitzern im Licht, samtartig, mehlig	nicht bindig, nicht schmierig, haftet gut, klebt nicht, wenig formbar, bricht bei jeder Verformung, nicht ausrollbar; beim Schütteln nasser Proben sammelt sich das Wasser
7. sU sandiger Schluff	Einzelkörner glitzern im Licht, aber nur wenige sicht- u. fühlbar, samtartig, mehlig	wie 6.
8. tU toniger Schluff	wie 6.	schwach bindig, etwas schmierig, haftet gut, klebt etwas, schwach formbar, reißt u. bricht leicht bei Verformung; beim Schütteln nasser Proben sammelt sich das Wasser
9. sL sandiger Lehm	Einige Körner noch gut sicht- u. fühlbar, viel Feinsubstanz	schwach bindig, haftet am Finger, klebt, schmiert, formbar u. bleistift dick ausrollbar, wird dabei aber rissig
10. uL schluffiger Lehm	Kaum sicht- u. fühlbare Körner, viel Feinsubstanz, etwas mehlig	bindig, haftet, klebt, schmiert, gut formbar, wird beim Ausrollen rissig

- | | | |
|---|--|--|
| 11. tL
toniger
Lehm | Sehr viel Fein-
substanz, nur
einzelne Körner
sicht- u. fühlbar | bindig, schwach zähplastisch,
haftet, klebt, schmiert, gut
form- u. ausrollbar, wird
dabei kaum rissig |
| 12. sT
sandiger
Ton | Sehr viel Fein-
substanz, wenig
größere Bestand-
teile sicht- u.
fühlbar | bindig, zähplastisch, haftet,
klebt, schmiert, gut form- u.
ausrollbar, wird dabei jedoch
etwas rissig |
| 13. IT (uT)
lehmiger
Ton
(schluffiger
Ton) | Körner kaum sicht-
u. fühlbar, etwas
samartig, etwas
mehlig | bindig, zähplastisch, haftet,
klebt, schmiert, gut form- u.
ausrollbar, zeigt beim Schütteln
träge bis keine Reaktion
(Wasser), schwach glänzende
Reibflächen |
| 14. T
Ton | Keine Körner
sicht- u. fühlbar,
Oberfläche glatt | bindig, stark zähplastisch,
klebt, schmiert, sehr gut form-
u. ausrollbar, zeigt beim
Schütteln keine Reaktion
(Wasser), glänzende Reib-
flächen |

b) Bestimmung aus der Schlämmanalyse mit Hilfe des Dreieckdiagramms

Die %-Anteile der Kornfraktionen werden auf den entsprechenden Koordinaten eingetragen und treffen sich in einem Punkt. Das getroffene Feld bezeichnet die Körnungsart.



4. Einteilung der Böden nach der Reichsbodenschätzung

	Bodenart		Abschlämbbares (kleiner als 0,01 mm)
Sandböden	Sand	S	bis 10 %
	anlehmiger Sand	SI	10—13 %
	lehmiger Sand	IS	14—18 %
Lehmböden	stark sandiger Lehm	SL	19—23 %
	sandiger Lehm	sL	24—29 %
	Lehm	L	30—44 %
Tonböden	lehmiger Ton	LT	45—60 %
	Ton	T	über 60 %
Moor		Mo	
Mergelböden			20—40 % CaCO ₃
Kalkböden			über 40 % CaCO ₃
Schwach humose (leichte) Böden			1— 2 % Humus
Humose (leichte) Böden			2— 4 % Humus
Schwach humose (schwere) Böden			2— 5 % Humus
Humose (schwere) Böden			5—10 % Humus
Anmoorige Böden			10—20 % Humus
Torf- und Moorböden			über 20 % Humus

Anmerkung: Die Einteilung der Böden nach dem Anteil der sog. abschlämbbaren Fraktion (d. h. der Teilchen kleiner als 0,01 mm) ist heute überholt. Sie wird mit Rücksicht auf die Bedeutung der Bodenschätzung wiedergegeben.

5. Humusgehalte der Ackerböden

Bezeichnung	Gehalt an organ. Substanz in % (C-Gehalt · 1,72)
schwach humos	bis 1,5
mäßig humos	1,5— 2,5
stark humos	2,5— 4
sehr stark humos	4 —15

Anmerkung: Die Bezeichnung der Humusgehalte ist auch von der Körnungsart abhängig und muß für schwere Böden ggf. abgeschwächt werden (z. B. schwach humos anstelle von mäßig humos usw.).

6. Bodengefüge

Man versteht darunter die räumliche Anordnung der Bodenbestandteile. Infolge der unterschiedlichen Größe der Gefügeeinheiten und sonstiger Gefügemerkmale ist es zweckmäßig, in Makro- und Mikrogefüge zu unterteilen. Ersteres umfaßt den Größenbereich, der ohne besondere Hilfsmittel am Profil oder Spatenaushub zu beobachten ist. Die Untersuchung des Mikrogefüges erfordert ein Mikroskop und setzt besondere Präparationsverfahren voraus.

Das Makrogefüge gliedert sich in drei Grundformen:

a) Einzelkorngefüge

Vorherrschend in Sandböden, wenn tonige Anteile fehlen oder nur in geringer Menge vorhanden sind. Die Körner lagern nur lose aneinander.

b) Kohärentes Gefüge

Im einfachsten Fall handelt es sich um wenig gegliederte, mehr oder weniger aneinander haftende (kohärente!) Bodenmassen, wie sie in austrocknenden Schlickmassen, aber auch in Verdichtungshorizonten auftreten. Die Körnungsarten können sehr variabel sein. Auch Sandböden können kohärente Gefüge aufweisen (z. B. Ortstein).

Das Merkmal der Dichtlagerung ist nicht entscheidend, sondern vor allem die Festigkeit der Kornbindung. Infolgedessen können auch netzartig verzweigte Porenräume, Wurzelröhren usw. vorhanden sein, nach denen die kohärenten Gefüge dann zu unterteilen sind. Die Absonderung von Aggregaten ist in gewissen Grenzen möglich.

c) Aggregiertes Gefüge

Entstehung z. B. aus kohärenten Gefügen durch Absonderung von Aggregaten infolge von mehr oder weniger regelmäßig gebildeten Rissen durch Trocknung, Frosteinwirkung usw., ferner aus der Tätigkeit von Bodentieren und als Folge von Maßnahmen der Bodenbearbeitung.

Die aggregierten Gefüge werden vor allem nach den vorherrschenden Aggregatformen näher bezeichnet.

7. Einige Aggregatformen des Bodens

Kr ü m e l: Vorherrschend rundliche Aggregate mit rauher Oberfläche, die teilweise aus kleineren Aggregaten zusammengesetzt sein können und dann sehr porenreich sind. Ihre Größe geht selten über 10 mm ϕ hinaus.

Br ö c k e l: Unregelmäßig geformte Bruchstücke mit rauher Oberfläche und meist stumpfen Kanten, die bei der Bodenbearbeitung entstehen und sich von natürlichen Absonderungselementen deutlich unterscheiden. Übersteigt die Größe etwa 5 cm ϕ , so spricht man von Klumpen oder Schollen.

S p l i t t e r: Scharfkantige, splitterartige, spitz zulaufende Aggregate, bis etwa 5 mm ϕ , die durch Frosteinwirkung vor allem an der Oberfläche schwerer Böden entstehen.

P o l y e d e r: Aggregate, durch unregelmäßige, vorwiegend glatte Flächen und mehr oder weniger scharfe Kanten begrenzt. Ihre Größe schwankt von einigen mm bis über 10 cm. Die Polyeder entstehen in mittleren bis tonreichen Böden durch Frost oder Austrocknung, jedoch mehr im Inneren des Bodenverbandes.

P r i s m e n: Aggregate mit gestreckter Längsachse, senkrecht im Boden orientiert und durch fünf bis sechs glatte Außenflächen mit mehr oder weniger scharfen Kanten begrenzt. Der Durchmesser kann von einem bis über 10 cm betragen. Charakteristisch für tonreiche Unterbodenhorizonte. Häufig durch vorgezeichnete Risse untergliedert und leicht in Polyeder zu zerlegen.

Platten: Meist horizontal angeordnete plattenförmige oder lamellenartige Aggregate mit glatten bis rauhen Oberflächen; oft in engem Verband ineinandergelagert und erst beim Aufbrechen des Bodens deutlich. Verbreitet vorkommend, durch Frost in verdichteten Unterböden (unter der Pflugsohle) in mittleren Böden. Die Ausprägung der Platten ist abhängig von Körnungsart, Dichtlagerung und Wasserführung. Als Maß wird nur die Dicke der Platten angegeben; sie schwankt zwischen 1 mm und etwa 5 cm.

II. Bodenphysikalische Kenngrößen im Ackerbau

1. Begriffe¹⁾

Bodenraum (Bodenvolumen) ist der Rauminhalt einer unregelmäßig (Krümel, Bodenscholle, Schüttung) oder einer regelmäßig (Stechzylinder) geformten Bodenprobe.

Raumgewicht (Trocken- oder Frisch-) ist das Gewicht der Einheit des Bodenraumes (Gewicht geteilt durch Rauminhalt).

Porenvolumen ist die Summe aller luft- und wassergefüllten Poren (Hohlräume) des Bodenraumes. Die Angabe erfolgt in Prozent (Vol%/o).

Lufthaltevermögen (Luftkapazität) ist der Luftgehalt des Bodens im Zustand der Feldsättigung (Feldkapazität).

Porengröße. Sie entspricht dem Äquivalentdurchmesser (d) einer Bodenpore. Der Äquivalentdurchmesser wird nach der Formel für den kapillaren Wasseraufstieg (h) errechnet und in cm, mm oder μ angegeben (h und d in cm).

$$h = \frac{0,3}{d} \quad d = \frac{0,3}{h}$$

Beispiel: $h = 100 \text{ cm}, d = \frac{0,3}{100} = 0,003 \text{ cm} = 0,03 \text{ mm} = 30 \mu$

Bodenwasserspannung (Saugspannung, Porenunterdruck). Sie ist die Kraft, die aufgrund der Oberflächenspannung des Wassers von den Wasserminisken ausgeübt wird. Sie verursacht sowohl die kapillare Wasserbewegung als auch die Wasserspeicherung in den Bodenporen.

Die Bodenwasserspannung ist gleich dem atmosphärischen Unter- oder Überdruck, der zur Entwässerung einer bestimmten Porengröße erforderlich ist. Dieser Druck kann in cm Wassersäule (Ws), Atmosphären (at) oder bar (b) angegeben werden.

pF-Wert. Er ist der Logarithmus der in cm Ws angegebenen Bodenwasserspannung.

Beispiel: Bei 100 cm Ws Bodenwasserspannung ist der pF-Wert = $\log. 100 = 2$.

Bodenwasserspannung (cm Ws)	U.-Druck (at)	~ bar (b)	pF-Wert
10 oder 10^1	0,01	0,01	1
100 oder 10^2	0,10	0,10	2
1000 oder 10^3	1,00	1,00	3
10000 oder 10^4	10,00	10,00	4

Für Zwischenwert s. Logarithmentafel.

z. B.: $150 \text{ cm Ws} = 0,15 \text{ at}, pF = 2,18$ (Angabe in cm Ws oder at ist zweckmäßiger).

1) DIN 4047: Landw. Wasserbau, Beutz-Verlag, Berlin

2. Richtwerte für das Porenvolumen

Einteilung der Porengrößen

Poren	Durchmesser μ	Wasser- spannung at	pF
grob	> 30	< 0,1	< 2,0
mittel	30—0,2	0,1—15,0	2,0—4,2
fein	< 0,2	> 15	> 4,2

Optimales Porenvolumen bzw. Raumbgewicht für die Pflanzen

Bodenart	Gesamtporen- volumen in Vol.‰	Luftkapazität bei 0,1 at in Vol.‰	Trockenraum- gewicht g/cm ³ Boden
Sand	40	15	1,60
Lehm	45	10	1,45
Ton	47	12	1,40

Durchschnittswerte der Bodenverdichtung durch Schlepper (30—60 PS)

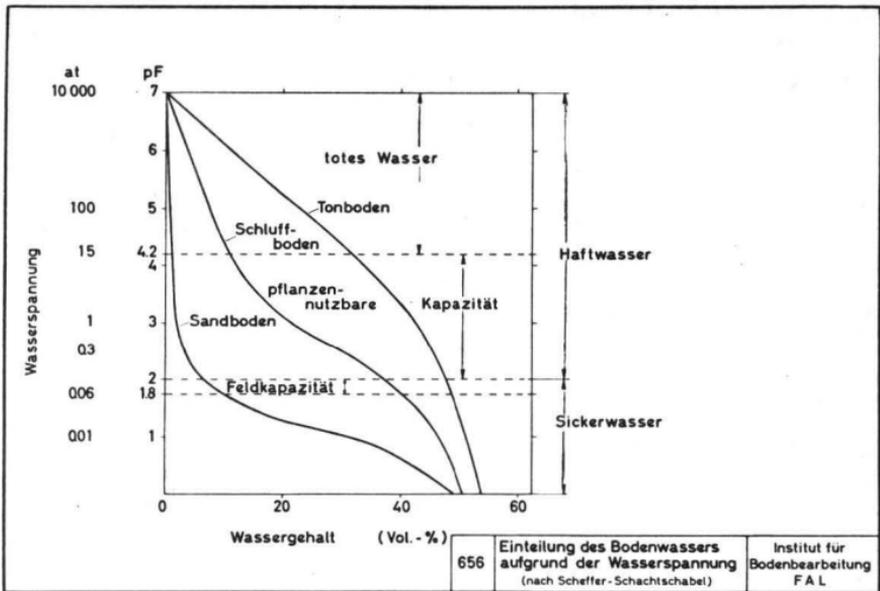
Bodenart	Gesamtporen- volumen in Vol.‰	Luftkapazität bei 0,1 at in Vol.‰	Trockenraum- gewicht g/cm ³
Sand	38	12	1,65
Lehm	42	5	1,55
Ton	40	5	1,59

und weniger und weniger und weniger

3. Funktionen der Porengrößen

Wasser- und Lufthaushalt (s. Abbildung nächste Seite)

Poren	Wasser- spannung at	Zustand des Boden- wassers	Durch- lüftung	Pflanzen- verfüg- barkeit
grob	> 0,1	Bewegung von Sicker- und Haft- (Kapillar-)wasser	leicht	leicht
mittel	0,1—15	Wasserspeicherung (pflanzennutzbare Kapazität)	schwer	mittelschwer
fein	< 15	Bereich des toten, für die Pflanzen nicht verfügbaren Wassers	keine	keine



Porengröße für das Bodenleben¹⁾

Porendurchmesser	Wasserspannung at	pF	Lebensraum für
100 μ	> 0,01	1,0	Faserwurzeln
20 μ	> 0,15	2,18	Protozoen und Algen
10 μ	> 0,3	2,5	Wurzelhaare
1 μ	> 3	3,0	Bakterien

Wasserhaltung in % durch

Hacken	Schälen	Strohbedeckung
10—20	20—40	40—60

4. Einfluß von Gründüngung und Stallmist auf die Krümelbeständigkeit des Bodens²⁾

Krümel ϕ mm	% beständige Krümel	
	ohne Humuszufuhr	mit Humuszufuhr
> 4	8	21
0,5—4	29	40
0,1—0,5	28	20
< 0,1	35	19

1) Nitsch, W. v.: Bessere Bodenbearbeitung, Parey — Berlin 1959

2) Scheffer-Schachtschabel: Bodenkunde I. Enke, Stuttgart 1920

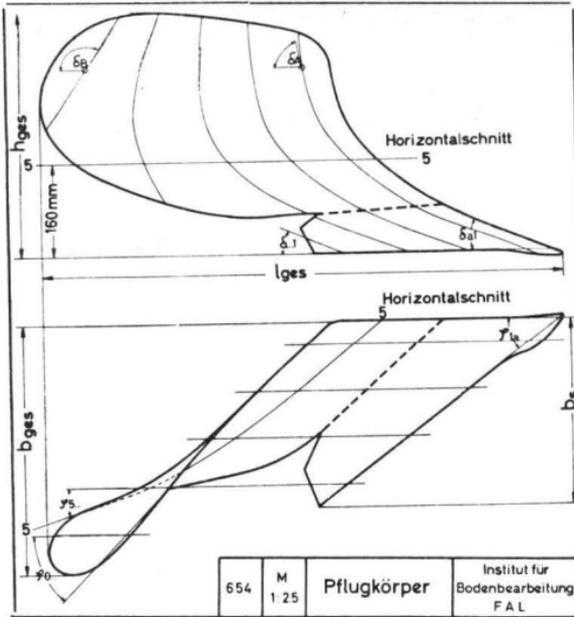
III. Bodenbearbeitung

1. Unterscheidung verschiedener Pflug-Körperformen

(gezeigt am Beispiel eines Körpers jeder der vier Gruppen)

Pflug-Körper und -Körperform

Kennzeichnende Größen	Körper A Kultur- form	Körper B Universal- form	Körper C Wendel- form	Körper D Schrauben- form
Scharschnittbreite b_s (mm)	300	322	340	304
Gesamtbreite b_{ges} (mm)	450	536	490	490
Gesamtlänge l_{ges} (mm)	695	1004	994	1193
Gesamthöhe h_{ges} (mm)	372	488	418	390
Scharschneiden- winkel φ_{1a} (°)	44	39	38	38
Seitenrichtungs- winkel d. Streich- blechoberkante $\varphi_0 \dots$ (°)	50	52	52	35
Seitenrichtungs- winkel d. horiz. Formlinie 5 $\varphi_5 \dots$ (°)	47	30	18	19
horizontale Formlinie	gerade	v. Landseite zunächst ge- rade, dann Übergang zu konvex	konvex	konvex
Scharschnitt- winkel an der Spitze δ_{a1} (°)	22	25	22	24
Scharschnitt- winkel $\delta \dots 1$ (°)	20	15	19	12
Wendelung (°)	13	40	47	88



Kennzeichnende Größen
am Pflugkörper

2. Spezifischer Pflugwiderstand verschiedener Böden¹⁾

Bodenarten

Bei Verwendung geeigneter Pflugkörper und einer Arbeitsgeschwindigkeit von 5 km/h beträgt der spezifische Pflugwiderstand kp/dm im Bereich der Krume (bis ca. 30 cm)

leicht	lehmiger Sand kalkhaltiger Sand humoser Sand	22 ... 35
leicht bis mittelschwer	Humus sandig lehmig tonig	25 ... 40
mittelschwer	Kalk Sandmergel Lehmergel Tonmergel	30 ... 55
mittelschwer bis schwer	sandiger Lehm humoser Lehm kalkhaltiger, milder Lehm	35 ... 60 und mehr
schwer bis sehr schwer	humoser Ton schwerer Lehm kalkhaltiger Ton	60 ... 120

¹⁾ n. A. Seifert, Hütte II B S. 77 (28. Auflage)

3. Zugkraft- bzw. Leistungsbedarf für Ackerarbeiten

a) Schälens¹⁾

	Gesamt- Arbeits- breite (cm)	Arbeits- tiefe (cm)	Arbeits- geschwindig- keit (km/h)	Leistungs- bedarf (PS)
2furchig	60	8...12	4,3	12
3furchig	90	8...12	4,0	17
3furchig	90	8...12	5,4	25
6furchig	150	8...12	4,8	35
6furchig	150	8...12	6,0	45

b) Fräsen²⁾

	Arbeits- breite (cm)	Arbeits- tiefe (cm)	Arbeits- geschwin- digkeit (km/h)	Leistungs- bedarf (PS)
Flachfräse	165	15	4	25
Tieffräse	100	22	2	35
Tieffräse	150	22	2	50
Tieffräse	180	22	2	60

1) Aus „Kalkulationsunterlagen“ des KTBL, Bd. I

2) n. W. Feuerlein „Geräte zur Bodenbearbeitung“

c) Pflügen

Einfluß der Arbeitsbreite (Bodenart: sandiger Lehm)

	Gesamt- arbeitsbreite (cm)	Arbeits- tiefe (cm)	Arbeits- geschwindig- keit (km/h)	Leistungs- bedarf (PS) (Wirkungs- grad $\eta = 0,4$)
2furchig	60	25	4,0	35
3furchig	90	25	4,0	45
4furchig	120	25	4,0	60

Einfluß der Arbeitstiefe (Bodenart: humoser Lehm)

	Gesamt- arbeits- breite (cm)	Arbeits- tiefe (cm)	Arbeits- geschwin- digkeit (km/h)	Zug- kraft- bedarf (kp)	Leistungs- bedarf (PS) (Wirkungs- grad $\eta = 0,4$)
2furchig	72	20	6,0	898	50
2furchig	72	25	6,0	1080	60
2furchig	72	30	6,0	1440*	80

*) alte Pflugsohle bei ca. 28 cm

d) Pflugnachläufer

Gerät	Gesamtgewicht (kg)	Arbeitsbreite (m)	Gewicht je m Arbeitsbreite (kg/m)	Zugkraftbedarf bei 6 km/h				Leistungsbed. (Wirkungsgrad $\eta = 0,4$) (PS/m)		Krümelgrößen (Gew.-%)	
				(kp)		(kp/m)					
				IS	sT	IS	sT	IS	sT	IS	sT
Notzonegge mit 2 Sternwalzen + 1 Packerwalze	214	1,0	214	—	90	—	90	—	5	9	6,5
Notzonegge mit 3 Sternwalzen	205	0,85	241	—	92	—	108	—	6	31	3
Notzonegge mit 3 Sternwalzen	187	1,15	163	104	—	90	—	5	—	—	—
Kombination Packer-Sternwälzgege; St.-wälzgege d. Packer belastet	430	0,7	614	189	176	270	252	15	14	1	9
Kombination Packer-Sternwälzgege; Packer d. Sternwälzgege belastet	430	0,7	614	202	176	288	252	16	14	14	5

e) Saatbettbereitung

Bodenzustand	Art der Kombination	Arbeits-tiefe (cm)	Arbeits-geschw. (km/h)	Zugkr.-bedarf kp/m Arbeitsbreite	Leistungs-bedarf*) (PS/m)
	Schwere Spitzzinkenegge + Krümler	5...7	6	162	9
	Löffleegge + Krümler	5...7	6	180	10
gepflügtes Land	Schwere Egge + Krümler	5...7	6	216	12
	Feingrubber + Krümler	5...7	6	234	13
abgeerntetes Rübenfeld	Feingrubber + Krümler	5...7	6	324	18

*) Wirkungsgrad $\eta = 0,4$

f) Stroheinbringung

geeignet erscheinende Geräte zur Stroheinbringung

	Kreisel- pflug	Schälpflug	Fräse	Scheiben- egge	Spaten- wälzgege
Allgemeines	Flaches Schälen möglich	Pflugkörper evtl. mit Leitblechen versehen, Körpermitte-fernung 60 cm	Schaltgetriebe notwendig, um Messerdrehzahl der mögl. Arbeitsgeschw. anpassen zu können	Sollte schwer sein und stark belastet werden können	Muß stark belastet werden können und schnell gefahren werden. Kreuz- u. Querfahren notwendig. Bei sehr festem Boden keine befriedigende Arbeit
Vermischen des Stroh mit dem Boden	gut	schlecht, Ablage in Paketen	gut	gut	gut
Auflaufen von Unkraut und Ausfallgetreide	gut	mäßig, da Körner zu tief vergraben werden	gut	mäßig	gut

Flächenleistung bei Stroheinbringung

Gerät	Arbeits- breite (m)	Arbeits- geschw. (km/h)	Flächenleistung	
			theoret. ha/h	mit Feldwir- kungsgrad $\varphi = 0,75$ ha/h
Kreiselpflug, 3furchig	0,9	6	0,5	0,4
Schälpflug, 4furchig	1,0	6	0,6	0,5
Fräse	1,5	4	0,6	0,5
Scheibenegge	2,08	4	0,8	0,6
Spatenwälzgege	1,7	12	1,0	0,8

Organische Düngung

neubearbeitet von Dr. H. Aigner, Landw. Forschung Hanninghof, Dülmen/W.

Wirtschaftseigene Dünger

Stallmist

Durchschnittswerte einer geordneten Stallmist- und Jauchewirtschaft

GV je ha LN	0,6—1,2
Streustrohfläche je GV im Mittel	0,35 ha
Streustroh je GV und Tag 2—15 kg, im Mittel	4,5 kg
Stallmistgedüngte Fläche je GV und Jahr	0,20—0,35 ha
Jährlich mit Stallmist abgedüngte Fläche in % der LN	20—35 %
Jauchegrubenraum je GV	2—3 m ³

Berechnung des täglichen Frischmistanfalls

nach **Wolff**

$\frac{1}{2}$ Trockensubstanz des Futters + Trockensubstanz der Einstreu x 4

nach **Zutavern**

Kottrockenmasse + Einstreu x 4

Kottrockenmasse je Tag u. Kuh: 4,3—5,2 kg, Mittel 5 kg = 1 Dünger-GV

nach **Beinert**

Täglicher Frischmistanfall bei Rindvieh: 30—60 kg, bei Spannvieh die Hälfte. Bei Weidegang entsprechende Abzüge (siehe Tab. Stallungsanfall S. 171)

nach **Welgert und Fürst**

GV Rind (Flachstall)	40 kg
GV Rind (Tiefstall)	50—70 kg
GV Ochsen und Jungrinder	20 kg
GV Pferd	23 kg
GV Schwein	25 kg

Streustrohbedarf und Aufstallung im Rinderstall

	Streustrohbedarf je GV			Flächenbedarf für Streustroh bei 36 dz/ha Strohertrag bei Aufstallung		
	je Tag	bei voller Stallhaltung	bei 180-tägiger Stallhaltung	ganz-jähriger a/GV	180-tägiger a/GV	
	kg	dz	dz			
Kurzstand	2	7,3	3,7	20	10	
Mittellangstand	4,5	16,5	8,3	45	23	
Langstand	}	6	22,0	11,0	60	30
		8	29,3	14,7	80	40
Tiefstall	}	10	36,5	18,3	100	50
		15	54,8	27,4	150	75

Streustrohbedarf je GV und Tiergattung

	Einstreumenge kg/Tag	Einstreubedarf je GV und Jahr	
		bei voller Stallhaltung dz	bei 180-tägiger Stallhaltung dz
Rinder	2—15*)	16 (7—55)	8 (4—27)
Pferde	3—4*)	12	—
Schafe	3—4	12	6
Schweine	1—5	10 (1—18)	5

*) Statt Stroh auch Torfstreu im Gew.-Verhältnis Stroh : Torf = 3 : 1

Aufsaugvermögen und Nährstoffgehalt von Streumitteln

Einstreumittel	100 kg lufttrockene Streu saugen Wasser auf Liter	%o-Gehalt der luft- trockenen Substanz			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
gute Einstreumittel:					
Winterhalmstroh	240	} 0,6	0,3	1,1	0,3
" geschnitten ¹⁾	290				
Torfstreu	900	1,1 ²⁾	0,1	0,1	0,3
Kartoffelkraut	225	1,3	0,3	2,0	3,7
schlechte Einstreumittel:					
Laubstreu	230	0,9	0,3	0,3	1,5
Nadelstreu	130	0,8	0,2	0,2	0,4
Heidekraut	130	0,8	0,1	0,3	1,2
Sägemehl	350	0,2	0,1	0,2	0,8

1) Stroh möglichst als Kurzstroh (6—25 cm lang geschnitten od. zerrissen) verwenden
2) in schwerlöslicher Form

Stoffverluste des Stallmistes

	Trocken- substanz %o	N %o	P ₂ O ₅ %o	K ₂ O %o
bei bester Stallmistpflege	15	20	0	0
bei mittlerer Stallmistpflege	25	40	10	10
bei schlechter Stallmistpflege	50	60	20	20

Frischmistlagerung und -pflege

Ein- streu je GV und Tag kg	1 m ³ Frisch- mist wiegt dz	Beurteilung	Zweckmäßige Art	Lagerung Zeit	Pflege
0—2	9	naß, schwer, kotreich	bis zu 1 m hoch	8 Wochen	— lagert durch
2—4	7	feucht, kotreich	Stapel- verfahren, Edelmist	8 Wochen	Eigengewicht fest Festtreten und
5—7	5	strohig, oft zu trocken	Stapel- und Edelmist- verfahren	12 Wochen	Anfeuchten erforderlich keine Pflege
10—15	5	stark strohig, feucht durch Jauche	nur Tiefstall	1/2 Jahr	Schäpfung zusätzlich feucht halten

Kurzstrohmist (Häckselmist) lagert durch Eigengewicht fest und soll nicht höher als 1—1,50 m gestapelt werden.

Stalldunganfall bei verschiedener Stallhaltung und Einstreu

Viehgattung	Stall- haltungs- tage	Einstreu		
		schwache	mittlere	starke
Stapelmist dz je GV				
Rindvieh und Schafe	365	90	110	130
	250	60	75	90
	180	45	55	65
Pferde	365	70	90	110
	250	50	60	75
	180	35	45	55
Schweine	365	90	110	130
	250	65	75	90
	180	45	55	65
Tiefstallmist dz je GV				
Rindvieh und Schafe	365	—	140	180
	250	—	95	125
	180	—	70	90
	90	—	35	45

Anmerkungen:

Einstreu schwach im Kurzstand bis 2 kg täglich je GV
 Einstreu mittel im Mittellangstand 4,5 kg täglich je GV
 Einstreu stark im Langstand 6—8 kg täglich je GV
 Einstreu stark im Tiefstall über 10 kg täglich je GV

Bei Kurztagsweide wird der Stallmistanfall während der Weidezeit wesentlich weniger gesenkt.

Stickstoff : Kohlenstoff-Verhältnis (Mittelzahlen)

Günstiges N : C-Verhältnis =	1 : 10—20
Ungünstiges N : C-Verhältnis =	mehr als 1 : 20
Bodenhumus der Schwarzerde	1 : 10
Bodenhumus der Braunerde	1 : 10—20
Bodenhumus des Podsoles	1 : 20—40
Bodenhumus des Hochmoors	1 : 30—50
Getreidestroh (z. B. zur Strohdüngung)	1 : 50—100
Stroh der Leguminosen	1 : 15
Laubstreu von Erle, Esche, Hainbuche	1 : 20—30
Laubstreu von Linde, Eiche, Birke, Pappel, Buche	1 : 40—60
Nadelstreu von Fichte, Kiefer	1 : 50
Unzersetzer strohiger Stallmist	
bei mittlerer Einstreu	1 : 25
bei starker Einstreu	1 : 30
Strohharmer Frischmist bei 2 kg Einstreu je GV/Tag	1 : 20
Edelmist, Stapelmist nach dreimonatiger Lagerung	1 : 15—18
Verrotteter Wirtschaftsdünger	1 : 20
Schwemmist	1 : 12—15
Kot der Tiere im Durchschnitt	1 : 15

Mittlerer Gehalt der Wirtschaftsdünger

in 100 Teilen sind enthalten:

Dünger	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	org. Subst.	H ₂ O
Frischer Mist							
gemischt	0,40	0,20	0,60	0,45	0,14	20,0	76,0
Rindvieh	0,40	0,16	0,50	0,45	0,10	20,3	77,3
Pferd	0,60	0,28	0,53	0,25	0,14	25,4	71,3
Schaf	0,80	0,23	0,67	0,33	0,18	31,8	64,3
Schwein	0,45	0,20	0,60	0,08	0,09	25,0	72,4
Tauben und Hühner	1,70	1,60	0,90	2,00	—	0,3	56,0
Enten und Gänse	0,80	1,00	0,80	1,30	—	0,2	60,0
Reifer Stallmist							
gemischt	0,50	0,25	0,65	0,60	0,18	18,0	75,0
Stapelmist (Edelmist)	0,60	0,32	0,70	0,64	0,22	18,0	75,0
Tiefstallmist	0,75	0,35	0,75	0,60	0,21	18,0	75,0
Pferdemist	0,65	0,30	0,63	0,30	0,18	20,0	75,0
Schafmist	0,85	0,33	0,80	0,35	0,20	20,0	75,0
Hühnermist (83 % Kot + 17 % Einstreu, nach 6 Mon. Lagerung)	2,79	2,84	1,48	—	—	—	—
Erdkompost	0,30	0,15	0,15	2—3	—	10—50	30,0
Torfkompost	0,30	0,70	0,30	0,60	0,03	8,0	30,0
Klärschlamm	0,35	0,16	0,15	2,10	—	19,0	65,0
Müllerde	0,30	0,30	0,80	9,80	—	7,0	20,0

Außerdem enthält 1 dz Stallmist an **Spurennährstoffen** in g:

Mn	Cu	Co	B	Mo	1—2
3—5	0,2—0,5	ca. 0,02	0,3—0,6	0,01—0,05	Zn

Ausnutzung der Stallmist-Nährstoffe

nach **Scheffer**

Die Nährstoffe des Stallmistes haben im Vergleich zu den gebräuchlichen Handelsdüngern folgenden durchschnittlichen Ausnutzungswert:

	im Stalldünger %	im Handelsdünger %
Stickstoff	25—35	60—70
Phosphorsäure	20—35	15—30
Kali	60	60

Davon stehen den Pflanzen in einem humosen Lehmboden ungefähr zur Verfügung:

im 1. Jahr	50 %
im 2. Jahr	30 %
im 3. Jahr	20 %

Beispiel:

	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha
200 dz/ha Stallmist enthalten etwa	100	50	120
davon werden verwertet	30	15	72
und hiervon im 1. Jahr	15	7,5	36
im 2. Jahr	6	3	14
im 3. Jahr	9	4,5	22
	30	15	72

Wirkung der Stallmistdüngung auf Ertrag und Wasserverbrauch von Kartoffeln

nach **Mitscherlich** und **Beutelspacher**, zit. bei **Rauhe**

Düngung	Erträge dz/ha	relativ NPK = 100	Wasserverbrauch in l je kg produzierter Tr.-Masse
Ohne	180	49	695
Stallmist	296	80	424
NPK mineralisch	371	100	358
NPK + Stallmist	419	113	321

Leistung je kg N in kg Kartoffeln mit und ohne Stallmistdüngung bei steigenden Stickstoffgaben

nach **Kürten**

	Düngung in kg N/ha					
	40		60		80	
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.
ohne Stallmist	62	100	77	100	71	100
mit Stallmist	105	169	102	132	105	148

Wirkung der Stallmistdüngung auf den Gehalt des Bodens an organischer Substanz und Stickstoff nach 50jähriger Versuchsdauer im „Statischen Versuch Lauchstädt“

nach **Ansorge**, zit. bei **Rauhe**

	N ‰		N insges.		Org. Subst. ‰*)		Org. Subst. insges.	
	Bodenschicht 0— 20 cm	20— 40 cm	kg/ha	rel.	Bodenschicht 0— 20 cm	20— 40 cm	kg/ha	rel.
NPK	0,150	0,138	7 200	100	2,81	2,64	136 000	100
NPK + 200 dz Stallmist	0,177	0,174	8 770	122	3,22	3,10	158 000	116
NPK + 300 dz Stallmist	0,185	0,173	8 940	124	3,40	3,28	167 000	123

*) Aus C mit dem Faktor 1.724 errechnet

Einfluß des Zeitpunktes der Einbringung von Stallmist auf den Ertrag

nach **Iversen**, zit. bei **Selke**

	Gerste	Hafer	Rüben
Sofort untergepflügt	100	100	100
nach 6 Stunden untergepflügt	97	97	97
nach 24 Stunden untergepflügt	96	94	94
nach 4 Tagen untergepflügt	88	86	86

Schwemmist

Schwemmistanfall und Speicherraumbedarf je GV

nach **Schmid**

	Ohne Einstreu	Mit Einstreu	
		1,5 kg/GV	5,0 kg/GV
Anfall l pro Tag	86	99	137
Anfall m ³ pro Jahr bei Stallhaltung	31,4	36,1	50,0
Anfall m ³ pro Jahr bei Weidebetrieb mit nächtlicher Stallhaltung	24,3	28,0	38,8
Mindestbedarf an Dung- speicherraum m ³ /GV bei fünfmaliger Entleerung	6,0	6,9	9,6

Täglicher **Wasserbedarf** zur Schwemmentmistung je GV ohne Einstreu
10—15 l

Zusätzlicher **Wasserbedarf** zur Schwemmentmistung je kg Einstreu
ca. 10 l

(Höhere Einstreumengen als 2 kg/GV nicht empfehlenswert)

Ungefährer Bedarf an Dungspeicherraum	wenn	wenn	Einstreu
	klimatische	Acker-Grünland-	
	Verhältnisse	verhältnisse	

5 m ³ /GV bis 8 m ³ /GV	günstig ungünstig	ausgeglichen unausgeglichen	ohne mit
--	----------------------	--------------------------------	-------------

Einmalige Schwemmistgabe soll nicht höher als 35—40 m³/ha sein.

Gehalt an Nährstoffen und organischer Substanz des Schwemmistes

(bei 10wöchiger Lagerung auf 6,0 ‰ T. M. umgerechnet)

nach **Schmid**

	Ohne	Mit Einstreu	
	Einstreu	1,5 kg/GV	5,0 kg/GV
pH-Wert	7,3	7,1	7,9
Trockenmasse ‰	6,0	6,0	6,0
Organ. Substanz ‰	4,42	4,99	4,84
Asche in ‰	1,58	1,01	1,16
N ‰	0,24	0,26	0,18
P ₂ O ₅ ‰	0,17	0,04	0,08
K ₂ O ‰	0,19	0,20	0,26
CaO ‰	0,31	0,15	0,15
MgO ‰	0,14	0,08	0,04

Nährstoffgehalt von Schwemmist

Ø v. 72 Betrieben, Winter 1963/64

nach **Herrenkind** und **Wagner**

1 000 kg Schwemmist enthalten

N 3,05 kg (1,1—4,8 kg)
P₂O₅ 1,32 kg (0,2—3,3 kg)
K₂O 4,96 kg (1,6—8,3 kg)
CaO 2,39 kg (0,4—4,9 kg)

10 cbm Schwemmist

enthalten durchschnittlich

30 kg N
13 kg P₂O₅
50 kg K₂O
24 kg CaO

Wasser 92 ‰ (99—87 ‰)

Org. Substanz 6,2 ‰ (0,6—10,2 ‰)

pH-Wert 7,1 (6,7—8,1)

Mittleres Nährstoffverhältnis N : P₂O₅ : K₂O : CaO = 1 : 0,4 : 1,6 : 0,8
C : N-Verhältnis 12 : 1

Bilanz des Stickstoffs und der organischen Substanz

in kg bei Lagerung von Stapel- und Schwemmist

(Weidebetrieb mit nächtlicher Stallhaltung ohne Einstreu)

nach Schmid

	Stapelmist	Schwemmist
Jährlicher Anfall an N je GV	80	80
N-Rotteverlust	40 (= 50 ‰)	0
N-Menge im Endprodukt	40	80
Pflanzenaufnehmbarer N	12 (= 30 ‰)	40 (= 50 ‰)
Organisch gebundener N	28 (= 70 ‰)	40 (= 50 ‰)
Jährlicher Anfall an org. Substanz je GV	1 500	1 500
Rotteverlust	750 (= 50 ‰)	120 (= 8 ‰)
Org. Substanz im Endprodukt	750	1 380
C : N-Verhältnis	25—30 : 1	15—18 : 1

Menge und mittlere Zusammensetzung des Geflügelkotes

nach Jahrbuch für Geflügelzüchter (1961), Gericke u. a.

	Frischkot- menge kg/Jahr	N	% - Gehalt				
			P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	H ₂ O
Huhn*)	60—65	1,65 (4,1)	1,55 (3,4)	0,85 (2,5)	2,4	0,75	55
Ente	50—70	1,0	1,4	0,60	1,7	0,35	55
Gans	50—70	0,55	0,55	0,95	0,85	0,20	70

*) Die Angaben schwanken in weiten Grenzen und sind vor allem abhängig von Futtermenge und Futter-Zusammensetzung

() = extreme Werte

Gehalt des Hühnermistes an organischer Substanz und Nährstoffen in ‰ bei verschiedenen Haltungsformen

nach Tietjen (DLG Merkblatt 81)

	Tr.- Substanz	Org.- Substanz	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Frischkot	23	17	1,5	1,1	0,6
Flüssigmist	10	7	0,7	0,5	0,2
Hühnerdung aus Bodenhaltung	78	57	2,6	3,4	1,9

Jährlicher Dunganfall von 1 000 Hennen

bei Käfighaltung 640 dz Frischkot

bei Bodenhaltung 200 dz Hühnerdung

Lagerraum

Zur Flüssigmistbereitung sind bei dreimonatiger Speicherung und 50 ‰ Wasserzusatz für 1 000 Tiere 25—30 cbm Grubenraum erforderlich.

Empfehlenswerte Hühnerkot-Gaben zu Getreide

nach Tietjen

Frischkot	100 dz/ha	(Hackfrüchte, Grünland und Obst bis zum Dreifachen dieser Menge, Kartoffeln weniger.)
Flüssigmist	230 dz/ha	
Hühnerdung aus Bodenhaltung	60 dz/ha	

Jauche

Nährstoffgehalt von Harn und Jauche in kg/m³

Harn	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Rindvieh	8	0,8	15
Pferd	12	0,5	15
Schaf	15	1,0	20
Schwein	5	0,5	10

Jauche

Wirtschaftsjauche	0,40—4,1	0,03—0,6	1,68—11,8
Mittelwerte	2	0,1	6
gut gepflegte Jauche	4	0,1	8

Gehalt an Spurennährstoffen in g/m ³ ca:	Mn	Cu	B
	0,8	0,4	2,4

Mittlerer Jaucheanfall in m³/GV

	im Jahr	bei 180 Stalltagen
Arbeitspferde (bei Abrechnung der Verluste während der Arbeitszeit)	2,0	—
Fohlen bei Weidehaltung	1,5	—
Fohlen bei Weidehaltung	0,5	—
Rindvieh und Schafe bei Stallhaltung:		
im Tiefstall	—	—
im Flachstall bei starker Einstreu	1,5	0,8
im Flachstall bei mittlerer Einstreu	3,0	1,5
im Flachstall bei schwacher Einstreu	4,0	2,0
Schweine bei Stallhaltung	4,0—5,0	2,0—2,5

Jauchegrubenraum

Bedarf je GV und Jahr: 2—3 m³ bei zweimaligem Ausfahren.

Empfehlenswerte Jauchemengen 10—25 m³/ha

Gute Verwertung der Jauchedüngung durch:

Rüben, Raps, Kohl, Futterroggen, Wiesen und Weiden.

Unbedingt notwendiger **Phosphatausgleich** kann durch Zugabe von ca. 2 kg P₂O₅ als Stallsuperphosphat (= ca. 12 kg Dünger) pro 1 m³ Jauche erreicht werden; oder entsprechende Mengen eines Phosphatdüngers direkt auf die mit Jauche abgedüngten Flächen austreuen

Gülle

Anfall je GV und Zusammensetzung

Gülleverdünnung	auf 100 m ³ Gülle		Anfall von Gülle je GV in 200 Stallhaltungstagen, wenn vom Kotanfall zur Güllebereitung verwendet werden:		
	Harn und Kot m ³	Wasser m ³	33 0/0	67 0/0	100 0/0
3er Gülle*)	25,0	75,0	19 m ³	25 m ³	32 m ³
5er Gülle	16,5	83,5	28 m ³	38 m ³	48 m ³
10er Gülle	9,0	91,0	52 m ³	70 m ³	88 m ³

- *) 3er Gülle (1 T. Gülle + 3 T. Wasser)
 5er Gülle (1 T. Gülle + 5 T. Wasser)
 10er Gülle (1 T. Gülle + 10 T. Wasser)

Nährstoffmengen kg/100 m³ unverdünnter Rohgülle und verdünnter Gülle

nach **Beinert-Sauerlandt**, zitiert b. **Rauhe** bzw. berechnet nach **Rauhe**

Gülleart	Rohgülle			3er Gülle				5er Gülle				
	Org. Masse	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Org. Masse	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Org. Masse	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Harngülle	3300	740	10	1690	800	185	2,5	480	550	125	1,5	280
Kotarme Gülle	8700	600	110	1140	2200	150	23,0	285	1450	100	18,0	190
Kotreiche Gülle	11300	500	160	870	2800	125	40,0	220	1880	85	27,0	145
Vollgülle	12500	460	180	700	3100	115	45,0	175	2050	75	30,0	115

Der Nährstoffgehalt der Gülle kann — bedingt durch Zusammensetzung und Beschaffenheit sowie dem Einfluß der Fütterung (Sommer/Winter) — in weiten Grenzen schwanken.

Nährstoffgehalt in den einzelnen Bestandteilen einer Vollgülle

nach **Schöllhorn**, zit. b. **Rauhe**

	Vom Gesamtnährstoffgehalt einer Vollgülle stammen aus		
	Kot 0/0	Harn 0/0	Einstreu 0/0
N	50	47	3
P ₂ O ₅	97	1	2
K ₂ O	15,5	83	1,5
CaO	86	13,5	0,5
Trockenmasse	70	15	15

Strohdüngung

Steigende Bedeutung durch Zunahme der viehlosen bzw. viehschwachen Betriebe, der Fruchtfolgen mit hohem Getreideanteil und die heute weitgehend mit dem Mähdröschler durchgeführte Getreideernte. Strohdüngung verbilligt durch Fortfall der arbeitsaufwendigen Strohbergung die Ernte und erhöht den Betriebserfolg.

Kosten verschiedener Erntemethoden mit und ohne Strohdüngung in DM/ha

nach Bergmann, überarbeitet von Quade

	Bansen- drusch	Felddrusch	Mähdrusch	
			mit Strohdüngung	ohne
Handarbeit	175,—	140,—	105,—	32,—
Schlepperarbeit	36,—	40,—	50,—	23,—
Gebäudekosten	134,—	100,—	42,—	—
Erntemaschinen	39,—	73,—	95,—	93,—
Gesamtkosten	384,—	353,—	292,—	148,—

Aus pflanzenbaulicher Sicht ist die Versorgung der Böden viehloser oder viehschwacher landwirtschaftlicher Betriebe mit org. Substanz durch Strohdüngung (evtl. in Verbindung mit Gründüngung) von großer Bedeutung. Es enthalten z. B.

100 dz Stallmist ca. 18—20 dz organische Substanz,
30 dz Frischstroh ca. 20 dz organische Substanz.

Mit den Strohgaben werden den Böden auch gewisse Mengen an mineralischen Nährstoffen zugeführt.

Mittlerer Nährstoffgehalt im Getreidestroh

in % der Trockensubstanz und bei 14 % Wassergehalt ()

nach Rauhe

Getreideart	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Winterroggen	0,50 (0,43)	0,29 (0,24)	1,1 (0,95)	0,39 (0,34)	0,11 (0,10)
Winterweizen	0,46 (0,40)	0,22 (0,19)	1,1 (0,95)	0,34 (0,29)	0,11 (0,10)
Wintergerste	0,58 (0,50)	0,24 (0,21)	1,4 (1,2)	0,50 (0,43)	0,11 (0,10)
Sommerweizen	0,49 (0,42)	0,24 (0,21)	0,9 (0,77)	0,31 (0,27)	0,10 (0,09)
Sommergerste	0,66 (0,57)	0,21 (0,18)	1,4 (1,2)	0,29 (0,25)	0,13 (0,11)
Hafer	0,56 (0,48)	0,27 (0,23)	2,0 (1,7)	0,51 (0,44)	0,15 (0,13)

Beim mikrobiellen Abbau des Stroh erfolgt eine Festlegung des Stickstoffs, bis sich das C : N-Verhältnis von 80—100 : 1 auf etwa 25 : 1 verengt hat. Dadurch können Ertragsdepressionen bei der nachfolgenden Frucht eintreten, wenn keine N-Ausgleichsdüngung gegeben wird.

Höhe der N-Ausgleichsdüngung: 0,5—1,0 kg Rein-N pro 100 kg Stroh, je nach Nachlieferungsvermögen des Bodens.

Zeitpunkt der N-Ausgleichsdüngung:

Entweder vor dem Einbringen des Strohs auf den Strohteppich als Kalkammonsalpeter bzw. durch Spritzung mit Harnstoff oder Ammonitrat-Harnstoff-Lösung, oder im Frühjahr zusätzlich zur üblichen N-Düngung. Bei Auswaschungsgefahr ist Frühjahrsgabe vorzuziehen.

Zweckmäßige Verfahren der Strohdüngung:

1. Stroh hinter dem Mährescher häckseln oder zerreißen, evtl. Verabreichung der N-Ausgleichsdüngung, zerkleinertes Stroh **flach** einschälen, einschleiben oder einfräsen.
2. Wie 1, aber nach dem Einbringen des Strohes Gründungs-pflanzen einsäen. Bei Nichtleguminosen ist eine Gabe von 60—80 kg/ha N, z. B. als Kalkammonsalpeter, erforderlich.
3. Bei vorhandener Untersaat zerkleinertes Stroh bis zur Herbstfurche obenauf liegen lassen. Untersaat wächst durch den Strohteppich und fördert Verrottung des Strohes.
Evtl. Nachteile dieses Verfahrens: Erschwerter Mähdrusch bei Lagergetreide, stärkere Verunreinigung und höhere Feuchtigkeitsgehalte des Dreschgutes bei zu hoch wachsender Untersaat.

Wirkung einer verschiedenartigen Strohdüngung im Vergleich zur Stallmistgabe in einer Fruchtfolge auf Sandboden

nach Kürten, „Landwirtschaftliche Forschung Hanninghof“, Dülmen/W.

Versuchsdüngung	Fruchtfolge						Gesamt- ertrag in GE	
	Kartoffeln 1966—1968		Roggen 1966—1968		Hafer 1966—1968		1966—1968	
	Knollenertr. dz/ha	rel.	Kornertrag dz/ha	rel.	Kornertrag dz/ha	rel.	dz/ha	rel.
1. Grunddüngung (Gr.) (NPK) ohne org. Düngung	280	100	51,6	100	34,8	100	52,1	100
2. Gr. + Stallmist (250 dz/ha) zu Kartoffeln	310	111	54,7	106	35,7	102	56,0	107
3. Gr. + Stroh*), ohne Aus- gleichs-N	273	98	51,4	100	30,9	89	50,2	96
4. Gr. + Stroh*) + 20 kg N/ha im Frühjahr	302	108	52,2	101	36,2	104	54,6	105
5. Gr. + Stroh*) + 40 kg N/ha im Frühjahr	315	112	50,9	99	41,1	118	56,9	109
6. Gr. + Stroh*) + Gründung. + 20 kg N/ha zur Gründung	328	117	53,6	104	45,7	131	60,4	116

*) Die Strohdüngung erfolgte zu Kartoffeln und zum Hafer

**Ergebnisse eines 8jährigen Strohdüngungsversuchs
des Instituts für Pflanzenernährung, Weißenstephan, auf Lößlehm**

nach **Amberger** und **Aigner**

Versuchsdüngung (Stroh-, Stallmist- und N-Mengen*) pro ha)	Unmittelbare Wirkung zu Kartoffeln (4 Versuchsjahre)					Nachwirkung zu Weizen (3 Ver- suchsj.) u. Kö.-Mais (1 Versj.)					Durchschnittliche Erträge in GE (ohne Strohertrag)				
	ohne		mit ₂		mehr durch	ohne		mit ₂		mehr durch	ohne		mit ₂		mehr durch
	Gr ü n d ü n g u n g					Gr ü n d ü n g u n g					Gr ü n d ü n g u n g				
	dz/ha	rel.	dz/ha	rel.	%	dz/ha	rel.	dz/ha	rel.	%	dz/ha	rel.	dz/ha	rel.	%
1. NPK ohne org. Düngung	316	100	347	100	9,8	43,4	100	45,5	100	4,8	61,2	100	66,2	100	8,1
2. NPK + 160 dz Stallmist ¹⁾	325	103	357	103	9,8	45,1	104	46,0	101	2,0	63,2	103	67,7	102	7,0
3. NPK + 60 dz Stroh ¹⁾ ohne N-Ausgleich	313	99	340	98	8,6	44,7	103	46,0	101	2,9	61,5	101	65,5	99	6,5
4. NPK + 60 dz Stroh ¹⁾ + 40 kg N im Herbst	325	103	364	105	12,0	44,7	103	46,9	103	4,9	63,0	103	69,0	104	9,4
5. NPK + 60 dz Stroh ¹⁾ + 40 kg N im Frühjahr	341	108	368	106	7,9	45,6	105	48,7	107	6,8	65,4	107	70,4	106	7,5
6. NPK + 60 dz Stroh ¹⁾ + 60 kg N im Frühjahr	376	119	392	113	4,3	45,6	105	46,9	103	2,9	69,8	114	72,5	110	3,8

*) N als Kalkammonsalpeter

¹⁾ Stallmist- und Strohgaben alle 2 Jahre zu Kartoffeln

²⁾ Die Versuchsglieder mit Gründüngung (Grünraps) erhielten zusätzlich 50 kg N/ha

Gründung

Bedeutung der Gründung für Pflanzenernährung und Bodenfruchtbarkeit

Verhinderung bzw. Verminderung der Nährstoffauswaschung
Mobilisierung der Nährstoffe des Untergrundes und Verlagerung in die Krume

Günstige Beeinflussung der Nährstoffdynamik

N-Gewinn bei Verwendung von stickstoffsammelnden Leguminosen

Zufuhr organischer Substanz

Erhaltung und Verbesserung der Bodenstruktur und Verhinderung der Erosion (Bodenabtrag) infolge Bodenbedeckung

Verbesserung der Wasserkapazität und der Wasserführung

Belebung der biologischen Aktivität des Bodens

Vermehrung des Porenvolumens auf schweren Böden

Auflockerung enger getreidereicher Fruchtfolgen und damit gute Vorfruchtwirkung

Durchschnittliche Stickstoffmengen in einigen Leguminosen

von Raue, berechnet nach Köhnlein-Vetter und Prjanischnikow

	Stickstoff kg/ha			ER Anteil in %
	Oberird. Masse (OM)	Ernterückst. (ER)	gesamt	
Im Zwischenfruchtbau				
gelbe Lupine	75	25	100	25
Erbsen, Wicken, Bohnen	50	30	80	37,5
Rotklee	65	70	135	52
Im Hauptfruchtbau				
Rotklee	115	70	185	38
Steinklee	150	50	200	25
Luzerne	225	75	300	25

Durchschnittliches Verhältnis der Trockensubstanz von oberirdischer Masse (OM) zu Ernterückständen (ER) bei einigen Gründungspflanzen

von Raue, berechnet nach Köhnlein-Vetter

	Trockensubstanz dz/ha			ER-Anteil in %
	OM	ER	gesamt	
Leguminosen:				
Gelbe Lupine	30	10	40	25
Erbse, Wicke, Bohne	20	10	30	33
Rotklee	20	20	40	50
Nichtleguminosen:				
Winterrüben	33	9	41	21
Senf	15	7	22	32
Futterroggen	30	15	45	33

Bei Futternutzung können nur die mit den Ernterückständen im Boden verbliebenen Mengen an N u. TM als Zufuhr berechnet werden

Ernterückstände (dz/ha) und Nährstoffgehalt (kg/ha) verschiedener Kulturarten

Mittlere Werte; Schwankungen der Einzelwerte in ()

	Ernterückstände	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Getreide (reif)	14 (9—17)	14 (8—17)	5 (3—7)	12 (9—15)
Hülsenfr. (reif)	13 (5—23)	28 (12—53)	5 (3—9)	11 (3—23)
Hackfrüchte:				
Kartoffeln	} 8 (6—10)	22 (20—25)	6 (5—7)	37 (30—48)
Rüben				
Futterpflanzen als Hauptfrucht:				
3jähr. Luzerne	67	159	35	64
2jähr. Klee gras	56	81	33	75
1jähr. Klee gras	30 (29—42)	73 (41—104)	24 (19—29)	43 (41—45)
gelbe Lupine	16 (15—16)	36 (35—37)	8 (7—9)	35 (28—42)
Winter- Zwischen- früchte:				
W.-Rüben	9	15 (13—17)	9	30 (28—31)
Grünroggen	15 (14—16)	21 (16—26)	8 (7—9)	26 (21—30)
Roggen, Zottelw.	17 (16—18)	29 (28—29)	10 (9—10)	28 (27—28)
Landsb. Gem.	28 (27—29)	35 (33—37)	13	44 (36—52)
Stoppelfrüchte:				
Erbsen/Wicken, Bohnen, Sommerraps, Senf	} 7 (6—10)	18 (13—29)	5 (4—6)	19 (17—24)
Untersaaten zur Herbstnutzung:				
Rotklee	28 (22—33)	84 (70—97)	23 (21—24)	66 (60—72)
Weißklee	30 (22—38)	103 (73—133)	26 (22—30)	65 (53—77)
Schwedenklee	26 (21—30)	84 (69—98)	20	60 (48—72)
Serradella	10	28	7	23
Fruchtfolgen:				
1. geläufige	15	24	7	24
2. humusmeh- rende Frucht- folge mit viel Ernterück- ständen	20	30	10	30
3. humus- zehrende Fruchtfolge mit wenig Ernterück- ständen	10	17	5	18

Bedeutung des Aussattermins für die Substanzbildung des Stoppelzwischenfruchtbaues

nach Scheffer

Bei Aussaat am	Ernte an Trockenmasse dz/ha
19. Juli	33,8
30. Juli	27,4
5. August	18,7
20. August	11,6
31. August	6,6

Wurzeltiefgang*) einiger Gründüngungspflanzen

nach Scheffer

150—300 cm und mehr	80—150 cm	bis 80 cm
Lupine	Serradella	Weißklee
Steinklee	Ackerbohne	Inkarnatklee
Rotklee	Erbse	Zottelwicke
Sonnenblume	Gelbklee	Peluschke
	Saatwicke, Stoppelrübe	
	Senf, Raps, Rübsen	
	Buchweizen	
	Phacelia, Ölrettich	

Wert des Rübenblattes als Gründüngung

nach Scheffer

		Mittlerer Gehalt an Nährstoffen u. Trockenmasse	
		in 300 dz Rübenblatt	in 200 dz Stallmist
Trockenmasse	dz	45	50
N	kg	108	100
P ₂ O ₅	kg	32	50
K ₂ O	kg	180	130
CaO	kg	36	120
MgO	kg	25	35

Zufuhr an organischer Substanz

Ernterückstände je nach Kulturart	10—20 dz/ha
100 dz Stallmist (z. B. 300 dz/3 Jahre)	18—20 dz/ha
50 dz Frischstroh (mittlere Strohernte)	ca. 35 dz/ha
Gründüngung	ca. 10—50 dz/ha

*) Näherungswerte; in Abhängigkeit von Bodenstruktur und Bodenbearbeitung erhebliche Abweichungen möglich

Mittlere relative Ertragswirkung der Gründüngung

auf leichten und schweren Böden. Ohne Gründüngung = 100

nach **Schneidewind**, zit. bei **Rauhe**

	Direkte Wirkung Kartoffeln und Rüben	Nachwirkung Getreide	Gesamtwirkung
	ohne Stickstoff		
Sandböden	126	117	122
bessere Böden	113	114	113
	mit Stickstoff		
Sandböden	113	101	107
bessere Böden	103	103	103

Relative Ertragswirkung von Gründüngung und Stallmist auf Sandböden (normale NPK-Düngung)

Ohne organische Düngung = 100

	Direkte Wirkung Kartoffeln und Mais		Nachwirkung Getreide	
	Grün- düngung	Stall- mist	Grün- düngung	Stall- mist
mit NPK	126	123	114	123
ohne NPK	163	170	148	173

Abbau der organischen Substanz und Bilanz

Einfluß der Kulturpflanzen auf den Abbau der organischen Substanz

„Humuszehrer“	Hackfrüchte, Gemüse, Ölfrüchte
„Humusneutral“	Halmfrüchte
„Humusmehrer“	Leguminosen, Feldgras, Wiesen und Weiden

Einfluß des Kulturartenverhältnisses auf den Abbau an organischer Substanz

abgeändert nach **Scheffer**

Hackfruchtanteil in der Fruchtfolge	bis 15 %	bis 25 %	bis 35 %	über 45 %
jährlicher Humusabbau	20	30	40	über 40 dz/ha

Schnelligkeit des Abbaus organischer Düngung bzw. abnehmende Nachwirkung

Gründüngung > Strohdüngung > Stallmist > Torf

Beispiel einer Bilanz der organischen Masse im Boden eines viehlosen Betriebes

nach Haerkötter

Nutzpflanzen in der Fruchtfolge	anfallende Rohstoffe für die „Humusbildung“ je 1 ha	aus den Rohstoffen verfügbare Trockenmasse dz/ha	mehr (+) oder weniger (—) an Trockenmasse (TM) gegenüber der Stallmistwirtschaft (40 dz TM/ha und Jahr) *)	
			—TM	+TM
Zuckerrüben	400 dz Frischblatt Ernterückstände	56 <u>8</u> 64		+24
Winterweizen	(Stroh verkauft) Ernterückstände	14	—26	
Wintergerste	Strohdüngung zu $\frac{1}{2}$ ha Hafer = 20 dz Ernterückstände	17 <u>14</u> 31		— 9
$\frac{1}{2}$ Roggen und $\frac{1}{2}$ Hafer	Strohdüngung (40 dz/ha) Ernterückstände $\frac{1}{2}$ ha Kleeunter- saat in Roggen, 100 dz/ha Fr. M. $\frac{1}{2}$ Sonnenblumen nach Hafer, 215 dz/ha Fr. M.	34 14 22 <u>20</u> 90		+50
			—35	+74
				—35
				<u>+39</u>

*) Summe aus Ernterückständen einer Klee-Untersaat i. d. Fruchtfolge u. 100 dz Stallmist je ha u. Jahr

Organische Handelsdünger sind hier nicht aufgeführt, da sie von der Landwirtschaft im allgemeinen weniger verwendet werden. Für Sonderfälle, insbesondere für Spezialbetriebe des Obst-, Gemüse- und Weinbaus geben unsere „Faustzahlen für den Gartenbau“, die im gleichen Verlag erschienen sind, nähere Auskunft.

Pflanzenernährung und mineralische Düngung

neubearbeitet von Dr. **Aigner**, Landwirtschaftliche Forschung Hanninghof, Dülmen/Westf.

Übersicht über die Pflanzennährstoffe

Nährstoffgruppe	Element		Bedeutung für die Pflanze
I. Nährelemente , die Hauptbestandteile der Pflanze sind und vorwiegend aus der Luft (als CO ₂) und dem Bodenwasser aufgenommen werden.	Kohlenstoff	C	unentbehrlich
	Wasserstoff	H	unentbehrlich
	Sauerstoff	O	unentbehrlich
II. Nährelemente , welche die Pflanze in größerer Menge benötigt und die in der Regel durch Düngung zugeführt werden müssen, da der Bodenvorrat für eine optimale Versorgung nicht ausreicht; auch Haupt- oder Kernnährstoffe bzw. Makronährstoffe genannt.	Stickstoff	N	unentbehrlich
	Phosphor	P	unentbehrlich
	Kalium	K	unentbehrlich
	Calcium	Ca	unentbehrlich
	Magnesium	Mg	unentbehrlich
III. Nährelemente , die ebenfalls von der Pflanze in größeren Mengen benötigt bzw. aufgenommen werden, die aber meist genügend im Boden vorhanden oder als Beistoffe in Düngemitteln enthalten sind.	Schwefel	S	unentbehrlich
	Eisen	Fe	unentbehrlich
	Natrium	Na	nützlich ¹⁾ ²⁾
	Chlor	Cl	nützlich ¹⁾
	Silicium	Si	nützlich ¹⁾
IV. Nährelemente , die infolge ihres hohen Wirkungsgrades von der Pflanze nur in geringen Mengen benötigt bzw. aufgenommen werden; deshalb auch Spurenelemente oder Mikronährstoffe genannt. Im Ackerbau nur auf Mangelstandorten Zufuhr durch Düngung notwendig; auf dem Grünland Anreicherung im Futter je nach Bedarf der Tiere empfehlenswert.	Bor	B	unentbehrlich
	Mangan	Mn	unentbehrlich
	Kupfer	Cu	unentbehrlich
	Zink	Zn	unentbehrlich
	Molybdän	Mo	unentbehrlich
	Cobalt	Co	entbehrlich ²⁾
Jod	J	entbehrlich ²⁾	

1) Bei manchen Pflanzen unentbehrlich

2) Für Tier und Mensch unentbehrlich, deshalb Anreicherung in der Pflanze anzustreben

Nährstoff- oder Ernteentzug: Menge an Nährstoffen, die durch die Ernteprodukte dem Boden entzogen und vom Felde fortgeschafft wurde.
Nährstoffaufnahme: Menge an Nährstoffen, die während der Vegetationszeit von der Pflanze aufgenommen werden = tatsächlicher Bedarf. Die Nährstoffaufnahme ist immer höher als der Ernteentzug, da mit den Ernterückständen (Wurzeln, Stoppeln usw.) sowie durch Blattabfall, evtl. Rückwanderung in den Boden, Auswaschung aus dem Stroh und dergleichen ein Teil der aufgenommenen Nährstoffe auf dem Felde zurückbleibt.

Nach **Roemer** und **Scheffer** beträgt der Nährstoffentzug im Durchschnitt 80 % der Nährstoffaufnahme.

Die **Höhe der Nährstoffentzüge** wird von den Erträgen und dem Gehalt der Erntesubstanz an Nährstoffen bestimmt. Beide Faktoren können, bedingt durch unterschiedliche Standort- und Witterungsbedingungen, in weiten Grenzen schwanken. Um den Einfluß der Ertrags-höhe auszuschalten, sind die Nährstoffentzüge für eine bestimmte Ertragseinheit — zum Beispiel 10 dz Körner — angegeben. Sie können dann auf die tatsächlich erzielten Erträge umgerechnet werden.

Die Einwirkung unterschiedlicher Nährstoffgehalte auf die Ernteentzüge ist durch die Schwankungsbreiten bei den aufgeführten Entzugszahlen berücksichtigt.

Da die Angaben für eine bestimmte Menge Haupterntegetut gemacht sind, hat auch das Korn : Stroh-, Rüben : Blattverhältnis usw. einen erheblichen Einfluß auf die Höhe der Nährstoffentzüge. Bei hohem Strohbzw. Blattertrag und damit weitem Verhältnis sind die Entzüge höher, bei engem Verhältnis dagegen geringer. Das gilt besonders für Kali bei Getreide.

Beispiel für die Berechnung des Entzuges

Ertrag: 40 dz Körner je ha, mittlerer Entzug je 10 dz Körner 30 kg N.

Tatsächlicher Entzug (Körner mit normalem Strohertrag) 30 kg N
 $x 4 = 120 \text{ kg/ha N.}$

Entzug an Kernnährstoffen in kg

Fruchtart	Ernteentzug in kg pro	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Roggen	10 dz Körner mit Stroh	20—30	10—15	20—30	6—10	3—5
Weizen	10 dz Körner mit Stroh	25—35	10—15	20—25	4—8	3—5
Wintergerste	10 dz Körner mit Stroh	20—25	8—12	20—30	8—12	2—4
Sommergerste	10 dz Körner mit Stroh	15—25	8—12	18—23	8—12	2—4
Hafer	10 dz Körner mit Stroh	20—30	10—15	25—35	4—8	3—5
Getreide allg.	10 dz Körner mit Stroh	20—30	10—15	20—30	6—10	3—5
Getreide allg.	10 dz Körner ohne Stroh	15—20	6—10	4—8	0,5—2	1,5—3
Körnermais	10 dz Körner mit Stroh	25—30	10—15	28—35	6—10	6—10
Raps u. Rübsen	10 dz Körner mit Stroh	50—60	25—35	40—60	40—70	7—12
Erbsen	10 dz Körner mit Stroh	55—65 ¹⁾	15—20	30—40	30—35	4—8
Ackerbohnen	10 dz Körner mit Stroh	60—65 ¹⁾	15—20	40—50	30—40	5—10
Lupinen	10 dz Körner mit Stroh	70—80 ¹⁾	15—20	40—50	22—26	8—12
Frühkartoffeln	100 dz Knollen m. Kraut	50—60	20—25	80—100	35—40	10—20
Spätkartoffeln	100 dz Knollen m. Kraut	45—55	15—20	75—90	15—40	8—15
Spätkartoffeln	100 dz Knollen o. Kraut	30—40	10—15	55—65	1—5	3—10
Zuckerrüben	100 dz Rüben m. Blatt	40—55	15—20	50—75	10—20	10—20
Futterrüben	100 dz Rüben m. Blatt	20—30	8—12	40—50	8—12	8—12
Kohlrüben	100 dz Rüben m. Blatt	30—40	10—16	40—55	15—25	6—10

Fruchtart	Ernteentzug in kg pro	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Luzerne	10 dz Heu	20—30 ¹⁾	5—10	15— 25	25— 30	2— 4
Rotklee	10 dz Heu	20—25 ¹⁾	4— 8	18— 22	18— 25	4— 6
Futterraps	100 dz Grünmasse	50—60	10—15	50— 60	30— 40	4— 8
Futterroggen	100 dz Grünmasse	40—50	10—15	55— 65	10— 15	4— 6
Wickroggen	100 dz Grünmasse	45—55	15—20	60— 70	30— 35	6—10
Landsberger Gemenge	100 dz Grünmasse	50—60 ¹⁾	15—20	40— 60	30— 40	4—10
Sudangras	100 dz Grünmasse	30—40	10—15	30— 40	15— 20	4— 8
Futter- und Silomais	100 dz Grünmasse	15—25	8—12	25— 35	10— 15	3— 7
Sonnenblumen	100 dz Grünmasse	20—30	8—12	35— 45	30— 35	2— 6
Leguminosengemenge (Ackerbohnen, Pelusken u. Wicken)	100 dz Grünmasse	50—60 ¹⁾	15—20	35— 45	25— 20	4— 8
Buchweizen	100 dz Grünmasse	35—45	10—15	35— 45	40— 50	2— 6
Senf	100 dz Grünmasse	40—50	6—10	35— 45	35— 45	2— 5
Spörgel	100 dz Grünmasse	55—60	20—25	40— 45	20— 25	8—12
Markstammkohl	100 dz Grünmasse	60—70	18—23	70— 80	40— 45	10—15
Stoppelrüben	100 dz Grünmasse	20—30	10—20	40— 50	20— 40	8—12
Hanf	10 dz Samen m. 60 dz Stroh	80—90	30—35	65— 75	120—130	10—15
Flachs	10 dz Samen mit 70 dz Stroh	75—85	40—50	90—110	75— 85	12—20
Tabak	10 dz Blätter	55—65	20—30	80—100	75— 85	15—20
Hopfen	10 dz Dolden	85—95	35—45	80—100	140—160	25—30
Wiesen	10 dz Heu	15—20	5—10	20— 30	8— 12	6— 8
Weiden ²⁾	1000 kStE	45—55	18—23	55— 65	25— 35	10—15

1) Ein Teil des Stickstoffs aus der Luft

2) Bei Weiden wird ein großer Teil der mit dem Futter entzogenen Nährstoffe im Kot und Harn dem Boden wieder zugeführt

Entzug einiger Kulturpflanzen an Mikronährstoffen in g/ha

(bei mittleren Ernten auf ausreichend versorgten Böden)

nach Buchner

Pflanze bzw. Kulturart	Bor	Mangan	Kupfer
Getreide	50— 70	350—450	50— 70
Kartoffeln	50— 70	120—160	40— 60
Zuckerrüben	300—500	300—500	80—120
Futterrüben	300—500	250—400	80—120
Rotklee	200—300	300—400	70— 90
Luzerne	500—700	400—500	70— 90
Wiese	70— 90	250—360	30— 60
Mähweide	80—100	350—400	48— 65

Nährstoffverluste durch Auswaschung je ha und Jahr

20—100 kg N	20— 120 kg Na ₂ O
0— 10 kg P ₂ O ₅	200— 360 kg SO ₄
10— 70 kg K ₂ O	150— 250 g B
100—600 kg CaO	150—1100 g Mn
20—120 kg MgO	15— 50 g Cu

Die Höhe der Auswaschungsverluste wird u. a. von der Niederschlagsmenge, der Bodenart, dem Nährstoffvorrat des Bodens, der Düngung, der biologischen Aktivität (N!) und dem Pflanzenbestand bestimmt.

Verlauf der Nährstoffaufnahme einiger Feldfrüchte

(kg/ha bei mittleren Erträgen)

Winterweizen (nach Saalbach)

Nährstoff	5. 4. ¹⁾	20. 4.	3. 5.	21. 5.	1. 6.	14. 6.	29. 6.	13. 7.	26. 7.	9. 8.
N	13	38	39	38	52	68	76	83	106	87
P ₂ O ₅	5	11	16	21	30	34	46	53	53	44
K ₂ O	11	42	64	81	117	139	143	155	135	96
MgO	1	4	4	6	10	10	14	19	22	14

Winterroggen (nach Primost)

Nährstoff	1. 4.	21. 4.	8. 5.	20. 5.	3. 6.	16. 6.	1. 7.	15. 7.
N	30	47	92	98	93	93	105	120
P ₂ O ₅	10	20	32	45	50	50	52	58
K ₂ O	23	50	137	225	265	240	207	150

Sommergerste (nach Untersuchungen der LFH)²⁾

Nährstoff	Mitte Mai	Ende Mai	Mitte Juni	Mitte Juli	Ende Juli	
N		7	42	94	112	83
P ₂ O ₅		2	13	31	42	40
K ₂ O		10	68	177	169	102
MgO		1	4	9	18	13

Hafer (nach Untersuchungen der LFH)²⁾

Nährstoff	Mitte Mai	Ende Mai	Mitte Juni	Anf. Aug.	Ende Aug.
N	17	30	58	86	73
P ₂ O ₅	5	10	23	43	45
K ₂ O	23	56	129	179	141
MgO	1	3	7	14	13

Körnermais (nach Sayre, zit. b. Kürten)

Nährstoff	26. 2.	2. 7.	14. 7.	26. 7.	1. 8.	13. 8.	19. 8.	31. 8.	18. 9.
N	8	16	47	85	108	128	142	157	164
P ₂ O ₅	1	2	7	13	18	22	26	29	34
K ₂ O	11	29	75	110	130	133	134	123	113

Frühkartoffeln (nach Remy und Deichmann)

Nährstoff	April	Mai	Juni
N	3	23	100
P ₂ O ₅	2	8	30
K ₂ O	10	42	140

¹⁾ Datum der Probeentnahme

²⁾ LFH = „Landw. Forschung Hanninghof“, Dülmen (Westf.)

Spätkartoffeln (nach Remy und Deichmann)

Nährstoff	Mai	Juni	Juli	August	September
N	12	52	107	136	150
P ₂ O ₅	3	14	28	38	45
K ₂ O	10	71	140	195	210

Zuckerrüben (nach Lüdecke)

Nährstoff	Ende Mai	Ende Juni	Anfang August	Mitte Sept.	Anfang Oktober	Mitte Nov.
N	28	175	231	245	269	255
P ₂ O ₅	7	38	70	77	73	73
K ₂ O	31	224	371	378	378	392
Na ₂ O	21	157	161	161	129	91
CaO	14	80	87	101	73	56
MgO	7	42	63	84	63	70

Ertragssteigerung durch richtige Düngung

Seit Aufkommen der Mineraldünger haben sich ihre Anwendung und der Ertragsanstieg der Ernten in Westdeutschland wie folgt entwickelt:

nach **Stat. Jahrbuch**

	Reinnährstoffe N + P ₂ O ₅ + K ₂ O kg/ha	Getreide dz/ha	Kartoffeln dz/ha	Futterrüben dz/ha
1878—1880	3	12,0	75,0	185,0
1910—1914	34	19,8	136,0	329,0
1935—1939	78	21,0	173,0	436,0
1955—1959	139	27,1	220,0	458,0
1962	162	31,1	261,0	441,0
1967	197	36,2	301,0	633,0
1968	209	37,5	291,1	1009,2

Umrechnungsfaktoren

für einige in der Pflanzenernährung wichtige Mineralstoffe von der Element- in die Oxidform und umgekehrt.

Element	× Faktor	= Oxid	Oxid	× Faktor	= Element
P	× 2,29	= P ₂ O ₅	P ₂ O ₅	× 0,44	= P
K	× 1,20	= K ₂ O	K ₂ O	× 0,83	= K
Ca	× 1,40	= CaO	CaO	× 0,71	= Ca
Mg	× 1,66	= MgO	MgO	× 0,60	= Mg
Na	× 1,35	= Na ₂ O	Na ₂ O	× 0,74	= Na

Erzeugungswerte von Stickstoff, Phosphorsäure und Kali

nach Deichmann

Die Leistung der Kernnährstoffe wurde aus einer Vielzahl von Nährstoffmangelversuchen errechnet, indem die Erträge der einzelnen Mangelparzellen von den Erträgen der Volldüngerparzellen abgezogen und die Differenzen durch die Düngermengen dividiert wurden.

Die N-Wirkung errechnet sich aus der Differenz NPK minus PK.

Die P-Wirkung errechnet sich aus der Differenz NPK minus NK.

Die K-Wirkung errechnet sich aus der Differenz NPK minus NP.

1 kg N

Getreide	16—20 kg	Körner + ca. 32—40 kg Stroh
Kartoffeln	90 kg	Knollen mit ca. 14 kg Stärke
Zuckerrüben	90 kg	Rüben mit ca. 12 kg Zucker + 100—120 kg Zuckerrübenblatt
Futterrüben	200 kg	Rüben (in gleicher Größenordnung: Markstammkohl, Futtermais)
Raps	9 kg	Körner mit ca. 3—4 kg Fett
Wiese	30 kg	Heu
Umtriebsweide	10—12 kg	Stärkeeinheiten

1 kg P₂O₅

Getreide (Korn)	6,0 kg
Kartoffeln	46,0 kg
Zuckerrüben	51,0 kg
Futterrüben	125,0 kg
Raps (Korn)	5,0 kg
Wiesenheu	26,0 kg

1 kg K₂O

Getreide (Korn)	2,8 kg ¹⁾
Kartoffeln	19,2 kg
Zuckerrüben	29,0 kg ²⁾
Futterrüben	68,9 kg
Raps (Korn)	1,7 kg
Wiesenheu	12,4 kg

Beispiel für die Nährstoffbilanz einer Fruchtfolge (kg/ha)

neubearbeitet nach Kundler und Ansorge

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Ernteentzug (55 GE/ha in der Fruchtfolge)	—139	— 53	—163
Verluste durch Auswaschung, Festlegung etc. (30 % bei N, 50 % bei P ₂ O ₅ , 20 % bei K ₂ O, bezogen auf die gesamte Zufuhr)	— 60	— 55	— 41
Zufuhr: Durch Niederschläge, Verwitterung etc.,	+10	+ 7	+18
durch N-bindende Bakterien,	+38	—	—
durch Saat- und Pflanzgut,	+ 3	+ 2	+ 4
durch organische Düngung (bei 0,8 GV/ha)	+40	+21	+72
Bilanz	—199 +91	—108 +30	—204 +94

Differenz = notwendige Zufuhr
durch Mineraldüngung

108 78 110

1) mit zugehörigem Stroh 2) mit 4,7 kg Zucker

Einfluß der Mineraldüngung auf die landwirtschaftliche Produktionssteigerung

An der landwirtschaftlichen Produktionssteigerung sind schätzungsweise beteiligt:

Mineraldüngung mit	50 %
Pflanzenzucht und Pflanzenschutz mit	30 %
verbesserte Bodenkultur mit	20 %

Im Zusammenwirken dieser Faktoren kommt also der Mineraldüngung der größte Anteil an der Produktionssteigerung zu. Es besteht aber auch eine Wechselwirkung zwischen den verschiedenen Faktoren, z. B. kann eine hohe Düngung nur durch leistungsfähige Sorten optimal genutzt werden und letztere haben wieder einen wesentlich höheren Nährstoffbedarf als die früheren Landsorten.

Wirkungsgesetz der Wachstumsfaktoren

nach **Mitscherlich**

„Der Pflanzenertrag wächst mit der Steigerung eines jeden Wachstumsfaktors proportional dem am Höchstertag fehlenden Ertrag.“ Jeder Wachstumsfaktor, wozu auch klimatische Faktoren zählen, hat einen eigenen Wirkungskreis, der ein Maß für die Schnelligkeit des Ertragsanstiegs ist, d. h. der Höchstertag wird mit der Steigerung eines Nährstoffs um so eher erreicht, je höher sein Wirkungswert ist. **Mitscherlich** gibt für N, P und K folgende Wirkungswerte an:

Stickstoff	0,2
Kali	0,4
Phosphorsäure	0,6

Nach seinen Untersuchungen sind zur Erreichung von 95 % des erzielbaren Höchstertages erforderlich:

660 kg/ha N, 330 kg/ha K_2O , 220 kg/ha P_2O_5

Bestimmung von Nährstoffvorrat und Düngebedürfnis der Böden

Der Nährstoffvorrat und damit das Düngebedürfnis der Böden wird für praktische Zwecke fast ausschließlich durch Bestimmung der „löslichen“ Nährstoffe mit chemischen Methoden ermittelt. Pflanzenphysiologische Methoden, wie der Feld- und Gefäßversuch nach Mitscherlich und physiologisch-chemische Methoden, wie der Keimpflanzenversuch nach Neubauer, sind für Serienuntersuchungen zu aufwendig. Sie werden meist nur noch für wissenschaftliche Zwecke sowie zur Testung und Überprüfung von Labormethoden angewandt.

Bei den chemischen Methoden erfolgt Aufschluß oder Extraktion durch verschiedene Lösungsmittel, wie Wasser, mineralische und organische Säuren. In Deutschland wird der Phosphorsäure- und Kaligehalt im Boden überwiegend mit der Doppellaktatmethode (DL) nach Egnér-Riehm (Verbandsmethode der LÜFA) bestimmt. Sie ist einfach und schnell durchführbar, erfordert deswegen nur geringe Kosten und ist für Serienuntersuchungen gut geeignet.

Richtlinien für die Entnahme von Bodenproben für Nährstoffuntersuchungen

1. Proben müssen in ihrer Zusammensetzung dem Durchschnitt der zu untersuchenden Fläche entsprechen.
2. Von jedem Schlag (Koppel) mindestens eine Durchschnittsprobe entnehmen als Mischprobe von ca. 40 Einstichen. Bei größeren Schlägen mindestens je ha eine Durchschnittsprobe.
3. Auszuschließen sind: Fehlstellen, Mietenplätze, Geilstellen, Randstreifen, ungleichmäßige Feldteile und solche mit verschiedener Vorfrucht.
4. Keine Probeentnahme auf Feldern in Stallmist oder sonstiger frischer Düngung.
5. Zeit der Entnahme nach der Ernte, vor nächster Düngung.
6. Art der Entnahme bei

Ackerland:

Probeentnahme bis zur Pflugtiefe,
bei Dauerkultur Untergrundprobe.

Wiesen, Weiden und sonstigen grünen Dauerkulturen:
eine Probe von 0—6 cm Tiefe mit Rasenfilz,
eine Probe von 6—20 cm Tiefe.

Moorböden:

eine Probe bis zu 20 cm Tiefe,
eine Probe von 20—40 cm Tiefe,
eine Probe vom mineralischen Untergrund, falls dieser angeschnitten wird.

Obstanlagen und Weinbergen:

eine Probe von 0—20 cm Tiefe,
eine Probe von 20—50 cm Tiefe.

7. Einzelproben gut mischen. Daraus eine Durchschnittsprobe von 1 kg (zur Untersuchung auf Kalkzustand allein = 0,5 kg), bei sehr steinhaltigen Böden von 1—2 kg (Kalkzustand = 1 kg) ziehen.
8. Verpackung in sauberen Säckchen oder Schachteln. Keine Düngersäcke verwenden! Genaue Bezeichnung innen beilegen und außen anheften. Proben können vorgetrocknet werden. Nicht durch künstliche Heizung. Einsenden an zuständiges Untersuchungsamt.

Bestimmung des Phosphorsäure- und Kaligehaltes der Böden

nach **Egnér-Riehm**

(Doppellaktatmethode)

Boden wird mit doppelt konzentrierter Calciumlaktatlösung extrahiert, die gegen Säure und Kalkgehalt gut gepuffert und imstande ist, den pflanzenverfügbaren Phosphorsäure- und Kalivorrat aus dem Boden herauszulösen. pH-Wert der Lösung: 3,6.

Untersuchung schnell und sehr einfach durchführbar: 5 g Boden werden mit 250 cm³ verdünnter Laktatlösung 1½ Stunden bei 18° C geschüttelt. Im Filtrat wird der Phosphorsäuregehalt kolorimetrisch und der Kaligehalt flammenphotometrisch bestimmt. Bei Böden mit einem CaCO₃-Gehalt über 4% wird meist eine Ammoniumlaktatessigsäurelösung benutzt, da die Calciumlaktatlösung für solche Böden ungeeignet ist.

Einstufung der Bodenuntersuchungsergebnisse nach der Doppellaktatmethode

nach Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (LUFA), Fachgruppe Bodenuntersuchung

1. Phosphorsäuregrenzwerte in Acker- und Grünlandböden

Nährstoffgehalt	Stufe	mg P ₂ O ₅ /100 g Boden
hoch	I	über 18
mittel	II	10—18
niedrig	III	unter 10

2. Kaligrenzwerte in Acker- und Grünlandböden

Nährstoffgehalt	Stufe	mg K ₂ O/100 g Boden		
		leichte Böden (S, IS)	mittlere Böden (sL, L)	schwere Böden (tL, T)
hoch	I	über 10	über 15	über 20
mittel	II	5—10	10—15	15—20
niedrig	III	unter 5	unter 10	unter 15

Beziehungen zwischen dem Ton- bzw. Feinanteil und dem anzustrebenden (mittleren) K-Gehalt des Bodens (DL-Methode), Humusgehalt < 3 %

Tonanteil 2 μ (‰):	8	15	22	30	38	46 u. mehr
Feinanteil 6 μ (‰):	10	20	30	40	50	60
K ₂ O (mg/100 g Boden):	8—11	10—13	12—15	13—16	14—18	15—20

Die Angaben von K-Bereichen an Stelle starrer Zahlen wurde im Hinblick auf die Fehlergrenze gewählt, die durch die Probenahme und die Analyse bedingt sein kann. Die Differenzierung der Böden nach ihrem Tonanteil ist jedoch nur dann sinnvoll, wenn die zu einer Mischprobe vereinigten Bodenproben hinsichtlich ihres Tonanteils sehr einheitlich sind und wenn eine exakte Probenahme gewährleistet ist.

Beziehungen zwischen dem Gehalt von Sandböden an organischer Substanz und dem anzustrebenden (mittleren) K-Gehalt (DL-Methode)

Organische Substanz (‰):	3	9	10	15	20
K ₂ O (mg/100 g Boden):	5—10	9—13	12—16	15—20	18—24

Allgemeine Empfehlung für die Düngung

Stufe I: Düngung kann unter dem Entzug bleiben

Stufe II: Düngung muß Entzug decken

Stufe III: Düngung muß höher sein als der Entzug, um Nährstoffversorgung des Bodens zu verbessern

Unter Berücksichtigung von Ernteentzug und Ausnutzungsgrad werden bei mittlerem Ertragsniveau folgende Düngermengen empfohlen:

Richtzahlen für die Düngergaben in kg/ha Reinnährstoffen

aufgrund der Bodenuntersuchung für einige landwirtschaftliche Kulturpflanzen

nach verschiedenen Quellen errechnet

	Stufe I		Stufe II		Stufe III	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Getreide, Mais,						
Raps	30— 45	80—100	50— 65	120—160	80—120	mind. 160
Zuckerrüben	60— 75	160—180	100—130	240—280	130—160	mind. 320
Futterrüben	90—100	180—200	130—160	240—280	160—200	mind. 360
Kartoffeln	30— 50	140—160	50— 65	240—280	80—120	mind. 320
Klee,						
Klee gras	45— 60	100—120	65— 80	160—200	90—120	mind. 240

Bei geringen bzw. besseren Ertragslagen sind die Düngermengen entsprechend den Erträgen zu vermindern oder zu erhöhen

Phosphorsäure- und Kali-Grenzwerte in Hochmoorböden und stark humosen Böden (Heidesand)

nach Moorversuchsstation Bremen

	Hochmoor		Heidesand		
	mg K ₂ O	mg P ₂ O ₅	mg K ₂ O	mg P ₂ O ₅	
Laktatwerte	11	7	12	7	= gut versorgt
	7	4	7	5	= normal versorgt

Bisherige Ergebnisse der Bodenuntersuchung in der BRD

nach Riehm u. Wiechens

Berichts- zeitraum	Verteilung der Einstufungsergebnisse in %								
	Phosphorsäure			Kali			Kalk		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1936—1949	20,5	30,3	49,2	21,4	37,2	41,4	29,8	32,2	38,0
1949—1954	22,2	33,4	44,4	26,6	39,6	33,8	32,3	32,6	35,1
1954—1959	32,2	33,7	34,1	29,4	43,9	26,7	40,7	31,1	28,2
1959 / 1960	40,5	33,9	25,6	41,7	41,6	16,7	45,2	29,4	25,4
1960 / 1961	43,0	33,0	24,0	40,7	42,5	16,8	45,0	30,0	25,0
1961 / 1962	43,3	32,0	24,7	45,8	38,6	15,6	45,0	28,0	27,0
1962 / 1963	47,7	31,8	20,5	47,6	38,4	14,0	44,9	29,0	26,1
1963 / 1964	46,0	31,8	22,2	60,8	29,2	10,0	46,2	29,7	24,1
1965 insges.	46,1	31,6	22,3	64,2	26,4	9,4	41,2	31,4	27,4
1965 Ackerl.	47,3	33,1	19,6	65,5	26,6	7,9	39,9	31,6	28,5
1965 Grünl.	42,4	27,3	30,3	60,4	25,8	13,8	45,0	30,7	24,3

Magnesium-Grenzzahlen des Bodens

Bestimmung nach der CaCl_2 -Methode von **Schachtschabel**

Magnesium-Klasse	Gehalt	mg Mg/100 g Boden			Grünland*)
		Sandböden	Lehmböden	Tonböden	
III	niedrig	unter 2,5	unter 3,5	unter 6,0	unter 10,0
II	mittel	2,6—5,0	3,6—7,0	6,6—12,0	11,0—20,0
I	hoch	über 5,0	über 7,0	über 12,0	über 20,0

*) Alle Böden außer Anmoore und Moore

Richtzahlen für die Höhe der Magnesium-Düngung

aufgrund der Bodenuntersuchungsergebnisse

Magnesium-Zustand	Magnesium-Düngung
hoch	kein Magnesiumbedarf
mittel	30—40 kg/ha MgO jährlich
niedrig	60—80 kg/ha MgO jährlich

Magnesium-Bilanz der Böden

Nach umfassenden Bodenuntersuchungsergebnissen sind nur 53 % aller Böden in der Bundesrepublik ausreichend mit Magnesium versorgt. Eine Düngung mit Magnesium, das heute als fünfter Kernnährstoff gilt, ist deshalb zur unbestrittenen Notwendigkeit geworden. Magnesiummangel tritt vornehmlich auf leichten und versauerten Böden sowie in niederschlagsreichen Jahren auf.

Von **Welte**, **Pfaff** und **Jacob** liegen gut übereinstimmende Ergebnisse von Untersuchungen über die Magnesium-Bilanz vor. Danach muß man im Durchschnitt des Bundesgebietes etwa mit folgenden Zahlen rechnen:

Je ha landw. Nutzfläche

Entzug durch die Ernte	20—25 kg MgO
Verlust durch Auswaschung	20—40 kg MgO
Gesamtverluste des Bodens im Jahr	40—65 kg MgO
Zufuhr durch Wirtschafts- und Handelsdünger	20 kg MgO
Derzeitiges jährliches Defizit	20—45 kg MgO

Bei höheren Ernten oder durch stärkere Auswaschungsverluste werden die höheren Werte zutreffen. Eine jährliche Zufuhr von 30 bis 40 kg/ha MgO wird daher heute für notwendig gehalten.

Als besonders magnesiumbedürftige **Ackerfrüchte** sind Zuckerrüben, Kartoffeln, Hafer und Mais bekannt. Bei Magnesiummangel wird durch unzureichende Blattgrünbildung die Wachstumsleistung der Pflanze herabgesetzt. Ertragsminderungen sind die Folge. Auf Weiden kann Mg-Mangel zur Weidetetanie führen.

Grenzzahlen für die Spurenelemente Bor, Kupfer und Mangan¹⁾

nach LUFA, Fachgruppe Bodenuntersuchung

1. Einstufung der Borgehalte (Heißwasserauszug) für Ackernutzung bei Rüben-, Mais- und Kleeanbau, ppm B (mg je kg Feinboden)

Gehaltsbereich	S, hS, hLS, tS	sL, sT, L, tL, IT, T
niedrig	bis 0,30	bis 0,40
mittel	0,31—0,60	0,41—0,80
hoch	0,61—1,00	0,81—2,00
sehr hoch ²⁾	über 1,00	über 2,00

Für Grünland sind geringere, für Reben und Obstgehölze höhere Gehaltsbereiche veranschlagen.

2. Einstufung der Kupfergehalte (HNO₃-Auszug nach Westerhoff), ppm Cu

Gehaltsbereich	S, hS, IS, hLS, sL, hsL	L, tL, IT, T
niedrig	bis 2,0	bis 1,5
mittel	2,1—3,5	1,6—2,5
hoch	über 3,5	über 2,5

Diese Einteilungsbereiche werden gegenwärtig durch Feldversuche noch überprüft.

2a Änderungsvorschlag von Vetter aufgrund von Feldversuchen der LUFA Oldenburg

Gehaltsbereich	Sand	lehmiger Sand	Lehm — Ton
niedrig	bis 2,0	bis 2,5	bis 4,0 ppm
mittel	2,1—4,0	2,6—5,0	4,1—8,0 ppm
hoch	über 4,0	über 5,0	über 8,0 ppm

3. Einstufung der Mangangehalte (Aktives Mn) nach Schachtschabel

	unter pH 5,5	pH 5,5—5,8	über pH 5,8
unter 70 ppm Mn	kein Mn-Mangel	latenter (verdeckter) Mn-Mangel möglich ³⁾	fast immer akuter (sichtbarer) Mn-Mangel ³⁾
über 70 ppm Mn	kein Mn-Mangel	kein Mn-Mangel	meist kein Mn-Mangel ⁴⁾

1) Bodenuntersuchung nur, wenn Verdacht auf Mangel dieser Nährstoffe besteht

2) Beginnende Schädigungsgrenze für borempfindliche Kulturen

3) Vor allem bei Trockenheit

4) Bei gleichem Mn-Gehalt von 70 ppm mit steigendem pH-Wert zunehmende Möglichkeit von Mn-Mangel, so daß in neutralen, kalkreichen Böden höhere Mn-Gehalte erforderlich sind (ca. 80—140 ppm)

Der pH-Wert

Die pH-Zahl kennzeichnet den Säuregrad einer Lösung oder Aufschlammung. Saure und basische Eigenschaften werden durch freie H- und OH-Ionen bestimmt.

Produkt aus den Konzentrationen beider Ionen bei 22° C ist konstant (10^{-14}).

Zur Bestimmung der Reaktion genügt daher Angabe der H-Ionenkonzentration, d. h. Menge der H-Ionen, die in 1 Liter Lösung enthalten sind. Der Einfachheit halber bedient man sich des negativen Exponenten der Grundzahl 10 der H-Ionenkonzentration in Verbindung mit dem Ausdruck „pH“ als Abkürzung für „pondus“ (Gewicht) „Hydrogenium“ (Wasserstoff). Es bedeutet demnach:

pH 3	= 10^{-3}	= 0,001 g	H-Ionen im Liter
pH 4	= 10^{-4}	= 0,0001 g	H-Ionen im Liter
pH 5	= 10^{-5}	= 0,00001 g	H-Ionen im Liter
pH 6	= 10^{-6}	= 0,000001 g	H-Ionen im Liter
pH 7	= 10^{-7}	= 0,0000001 g	H-Ionen im Liter
pH 8	= 10^{-8}	= 0,00000001 g	H-Ionen im Liter

Chemisch reines Wasser enthält $1 \cdot 10^{-7}$ g freie H- und $17 \cdot 10^{-7}$ g freie OH-Ionen (pH 7). Beide Ionenarten befinden sich im Gleichgewicht; dieses Wasser ist somit neutral.

Steigt Zahl der H-Ionen und sinkt Zahl der OH-Ionen, entsteht saure Reaktion (pH < 7).

Sinkt Zahl der H-Ionen und steigt Zahl der OH-Ionen, entsteht alkalische Reaktion (pH > 7).

pH-Wert-Gruppen

nach **Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- u. Forschungsanstalten**

Gruppe	pH	Urteil	Farbe*)
V	bis 4,5	stark sauer	rot
IV	4,51—5,5	sauer	gelb
III	5,51—6,5	schwach sauer	grün
II	6,51—7,2	neutral	blau
I	über 7,2	alkalisch	violett

*) Im Untersuchungsattest eingetragen

Einstufung der pH-Werte von Ackerböden

nach LUFA, Fachgruppe Bodenuntersuchung

Bodenart	pH-Bereiche		
	pH-Stufe I hoch	pH-Stufe II mittel	pH-Stufe III niedrig
Böden mit weniger als 5 % org. Substanz			
S (< 5 % Ton)	ab 5,5 und höher	5,0—5,4	< 5,0
IS (5—10 % Ton)	ab 6,0 und höher	5,5—5,9	< 5,5
sL (10—15 % Ton)	ab 6,5 und höher	6,0—6,4	< 6,0
sL, L (> 15 % Ton, z. B. Lößböden schluffreich)	ab 6,6 und höher sofern freies CaCO ₃ vorhanden	6,0—6,5	< 6,0
tL, T	ab 7,0 und höher, jedoch mindestens deutliches Vorhandensein von freiem CaCO ₃	6,5—6,9	< 6,5
leichte Böden mit mehr als 5 % org. Substanz			
hS mit 5 % org. Substanz	ab 5,0 pH und höher	4,5—4,9	< 4,5

Bei der Einstufung der pH-Werte von Grünlandböden zum Zwecke der statistischen Auswertung ist die Einstufung der pH-Werte von Ackerböden zugrunde zu legen, wobei je pH-Bereich 0,5 pH-Einheiten abgezogen werden müssen.

Im allgemeinen gelten für **mittlere und schwere Grünlandböden** folgende Einstufungen der pH-Werte (für Statistik):

Bodenart	pH-Bereich		
	Stufe I (hoch)	Stufe II (mittel)	Stufe III (niedrig)
sL—L, u. T	pH > 6,0	pH 5,0—6,0	pH < 5,0

Die Grenzwerte für Nährstoffgehalte u. Bodenreaktion sind von der Fachgruppe Bodenuntersuchung der LUFA als Richtlinien erarbeitet worden. Sie können bei den einzelnen Untersuchungsanstalten aufgrund unterschiedlicher Standortbedingungen etwas abweichen.

Für Grünland nur vorläufige Gültigkeit — Untersuchungen sind noch nicht endgültig abgeschlossen.

Anzustrebender pH-Bereich von Acker- und Grünlandböden

nach LUFA, Fachgruppe Bodenuntersuchung

Bodenart	Ackerböden		Grünlandböden	
	anzustrebender pH-Bereich	anzustrebender CaCO_3 -Gehalt	anzustrebender pH-Bereich	
I. Böden mit weniger als 5 % Humus				
S Sand	unt. 5 % Ton	5,3-5,7	—	4,8-5,2
LS lehmiger Sand	5-10 % Ton	5,8-6,2	—	5,3-5,7
sL sandiger Lehm (schluffarm)	10-15 % Ton	6,3-6,7	—	5,8-6,2
sL, L sandiger Lehm (Löß), Lehm (schluffreich)	15 % Ton	6,9-7,5	~ 0,2 %	6,0-6,5
LT, T ton. Lehm, Ton		über 6,9	> 1,0 %	6,0-6,5
II. Böden mit mehr als 5 % Humus				
Moorböden	üb. 30 % Humus	3,8	—	3,8
S Sand	20-30 % Humus	4,6-4,8	—	4,6-4,8
S Sand	10-20 % Humus	4,8-5,0	—	4,8-5,0
S Sand	5-10 % Humus	5,0-5,2	—	5,0-5,2

Im Untersuchungsattest der Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalten wird die notwendige Kalkmenge unter Berücksichtigung des anzustrebenden pH-Wertes in dz/ha Branntkalk (CaO) angegeben. Bei Verwendung von Mischkalk ist das $1\frac{1}{2}$ fache, von Kalkmergel oder Hüttenkalk das 2fache der angegebenen Branntkalkmenge zu geben.

Auf Sandböden soll die einmalige Höchstgabe 15 dz/ha Branntkalk nicht übersteigen. Auf Löß-, Ton- und Marschböden ist es empfehlenswert, über die ermittelte Kalkgabe zur Erreichung von pH 7,0 hinaus eine zusätzliche Menge von 20—25 dz CaO /ha zu verabreichen, um den angestrebten Gehalt an freiem kohlen-sauren Kalk zu erhalten.

Die Kalkdüngung während des Jahres (Kalkkalender)

Januar	Wintersaaten	} auf trockene Saaten
Februar	Feldfutter	
	Garten	} auch auf leichte Schneedecke
	Grünland	
	Wintersaaten	auf trockene Pflanzen
März	Sommergetreide	} auf abgeschleppten Acker
April	Feldgemüse	
	Rüben	vor der Saat
	Garten	
	Kartoffeln	nach dem Legen bis zum fußhohen Stand der Stauden
Mai		
Juni	Rüben	} Kopfkalkung auf trockene Pflanzen
	Hülsenfrüchte	

Juli	zu allen	auf die Stoppeln
August	Früchten Grünland	nach dem Umtrieb oder Schnitt
September	zu allen	auf die Stoppeln oder Saatfurche
Oktober	Früchten Luzerne	Erhaltungskalkung nach dem letzten Schnitt
	Wintersaaten	auf trockene Saat
	zu Sommer-	
November	früchten	auf gepflügtes Land
Dezember	Luzerne	Vorratskalkung
	Grünland	} Erhaltungs- oder Vorratskalkung
	Weinberg	
	Garten	beim Umgraben der Beete
Das ganze Jahr	im Forstbetrieb	auf Kahlflächen, zu Kulturen, zu Stangen-, Baum- und Altholz

Empfehlenswerte Reinnährstoffmengen in kg/ha

nach **Hauptarbeitskreis Düngung** (1969)¹⁾

Ein geordneter Kalk- und Strukturzustand der Böden ist die Voraussetzung für den optimalen Erfolg der Mineraldüngung. Auf eine regelmäßige Kalkung und eine geordnete Humusversorgung ist daher stets zu achten, damit die nachfolgend empfohlenen Düngergaben voll zur Wirkung kommen können.

Die **Gesundungskalkung** ist zu allen Früchten bis zum optimalen pH-Wert des Bodens vorzunehmen.

Die **Erhaltungskalkung** gebe man je nach Bedarf alle 3 Jahre.

Eine genaue Bestimmung des Reaktionszustandes und der notwendigen Kalkgabe ergibt die Untersuchung der Böden.

Auf allen zu Magnesiumarmut neigenden Böden, insbesondere bei **Magnesiummangel**, sind die magnesiumhaltigen Dünger zu bevorzugen. Bei Auftreten von **Bormangel** sollen zu bedürftigen Kulturen, wie Rüben, Luzerne, Reben, Obst, Raps u. a., borhaltige Düngemittel verwendet werden.

Kultur	Stickstoff (N)	Phosphor- säure (P ₂ O ₅)	Kali (K ₂ O)	Kalk (CaO)
Getreide	kg/ha	kg/ha	kg/ha	
Weizen	80—150 ²⁾	70—120	120—160	+
Roggen	60—120 ²⁾	60—120	100—160	
Wintergerste	80—140 ²⁾	90—120	120—160	+
Sommergerste				
zu Futterzwecken	60—110 ²⁾	60—120	100—160	+
Sommergerste				
zu Brauzwecken	40— 80 event. 50— 90)	90—120	120—160	+
Hafer	80—120 ²⁾	60—120	120—160	
Körnermais	120—160	140—200	150—200	+

1) Reinnährstoffmengen für Grassamen nach „Boden und Pflanze“, Heft 9

2) bei höheren Gaben bis 50 kg/ha N als Spätdüngung, bei Weizen auch mehr

+ besonders kalkbedürftig

++ Kalkung als Kopfkalkung vornehmen

Kultur	Stickstoff (N)	Phosphor- säure (P ₂ O ₅)	Kali (K ₂ O)	Kalk (CaO)
Hackfrüchte				
Frühkartoffeln	140—180	120—150	160—240	++
Saatkartoffeln	60—120	90—150	160—240	++
Speisekartoffeln	80—120	90—150	160—240	++
Wirtschafts- (Futter-)kartoffeln	100—150	90—150	160—240	++
Zucker-, Futter- und Kohlrüben	140—200	120—150	200—300	+
Handelsgewächse				
Winterraps	160—240	120—150	160—240	+
Tabak, Zigarrengut	80—120	90—120	200—250	
Tabak, Schneidegut	100—150	120—150	200—250	
Hopfen	160—240	120—150	160—240	
Grassamen				
Deutsches Weidelgras	80—130	60—100	120—160	
Wiesenschwingel	60—100	60—100	120—160	
Rotschwingel	80—150	60—100	120—160	
Wiesenrispe	100—150	60—100	120—160	
Hülsenfrüchte				
Erbsen, Ackerbohnen	bis 60	90—120	120—160	+
Feldgemüse				
Frühkohl	200—280	150—180	200—280	+
Spätkohl, Kohlrabi	180—220	120—150	200—300	+
Möhren, Schwarzwurzeln	100—140	90—150	200—280	
Sellerie, Porree	100—150	90—150	200—240	
Tomaten, Gurken	160—240	120—150	200—300	
Spinat, Salat, Zwiebeln, Buschbohnen	80—120	90—120	120—160	
Spargel	160—240	120—150	240—360	+
Futterpflanzen				
Kleearten, Luzerne	bis 40	90—120	160—240	+
Kleegras, Luzernegras m. höherem Leguminosenanteil	60—120	90—120	160—240	+
Kleegras, Luzernegras m. geringem Leguminosenanteil	120—200	90—120	160—240	+
Futtergräser	200—300	90—120	180—240	
Grünhafer, Futterroggen	80—160	90—120	160—200	
Gemenge (Wickroggen, Landsberger Gemenge, Wickhafer)	60—120	90—120	120—160	+
Futterraps, Futterrüben	80—160	90—120	120—200	+
Markstammkohl, Silo- und Grünmais	140—200	120—150	200—280	+
Senf, Stoppelrüben, Sommerraps	80—120	90—120	120—160	+

Kultur	Stickstoff (N)	Phosphor- säure (P ₂ O ₅)	Kali (K ₂ O)	Kalk (CaO)
Grünland				
Wiesen, trocken	40—80	90—120	160—240	
Wiesen, frisch — feucht	80—160	90—120	200—300	
Intensive Mähweiden	160—300	120—150	140—180	
Obstanlagen				
Erwerbsobstanlagen	100—200	100—150	160—280	+
Beerenobst, Erdbeeren	80—160	90—150	120—200	
Baumschulen	100—140	90—120	160—200	
Reben				
auf schweren Böden	100—160	90—150	200—280	
auf durchlässigen Böden	200—320	120—180	200—360	

Zusätzliche Stickstoff-Spät düngung bei Getreide

Die Frühjahrsdüngung mit Stickstoff reicht nur in wenigen begünstigten Gebieten aus, um das hohe Leistungsvermögen der modernen Getreidesorten auszuschöpfen. Hierfür ist eine **zusätzliche späte Stickstoffgabe** notwendig.

Ausreichende N-Gabe im Frühjahr ist für hohe Erträge wichtige Voraussetzung; ein Versäumnis zu diesem Zeitpunkt ist auch durch eine Zusatzdüngung nicht mehr aufzuholen.

Erfahrungsgemäß kann man mit der N-Grunddüngung zu Vegetationsbeginn je nach Boden, Vorfrucht, Niederschlägen im Herbst und Winter etc. bis zur „Lagergrenze“ gehen, das sind

- zu standfesten Weizensorten und zu Wintergerste 60—100 kg/ha N
- zu weniger standfesten Weizensorten, zu Winterroggen, Hafer und Futtersommergerste 50—70 kg/ha N

Diese N-Mengen sind mitunter bis Ende Mai verbraucht. Der weitere für Höchstserträge und gute Kornqualität ausschlaggebende Bedarf von 30—80 kg/ha N soll daher durch eine oder — in besonderen Fällen — auch mehrere Stickstoff-Spät düngungen gedeckt werden. Durch diese zusätzlichen späten Gaben wird die Lagergefahr nicht mehr erhöht.

Beispiel für die N-Spät düngung in einer Gabe

- | | |
|--|---------|
| | kg/ha N |
| 1. N-Gabe: als N-Grunddüngung im Frühjahr | 60—80 |
| 2. N-Gabe: zwischen Schossen und Ährenschieben | 30—40 |

Beispiel für die N-Spät düngung in mehreren Gaben

(nach Getreideausschuß der Arbeitsgemeinschaft Detmold, Unterausschuß Qualitätsweizen)

	kg/ha N
1. N-Gabe: als N-Grunddüngung so früh wie möglich zu Vegetationsbeginn (Feekeksskala 1—2)*	50—70
2. N-Gabe: zum Schossen nach Bildung des zweiten Halmknotens (Feekeksskala 6—7). Die Entwicklung der Bestände ist zu berücksichtigen.	30—50
3. N-Gabe: zum vollen Ährenschieben bis zur Blüte (Feekeksskala 10,3—10,5,2) je nach Ertrags- erwartung und Witterung	50—70

Mit dieser letzten Düngung wird die Backqualität entscheidend beeinflusst.

Bei Anwendung von CCC (s. S. 208) ist eine kombinierte Harnstoffdüngung von 20—30 kg/ha N zu empfehlen.

Bei richtiger Durchführung der Spätdüngung können neben entsprechenden PK-Gaben 150 kg/ha N erfolgreich gedüngt werden.

Die zusätzliche N-Düngung in einer Gabe soll bei schwächeren Saaten und ertragsärmeren Lagen sowie zu Winterroggen zum früheren, bei kräftigen Beständen, feuchten Jahren und ertragsreichen Lagen zum späteren Zeitpunkt erfolgen.

Schema zur Feststellung der Entwicklung von Weizenpflanzen nach Feekes

1. bis 5. Periode der Bestockung

1. Ein Sproß
2. Anfang der Bestockung
3. Die Pflanze ist noch kriechend oder liegend
4. Der Pseudostengel fängt an emporzuwachsen
5. Der Pseudostengel ist stark aufgerichtet

6. bis 10. Periode der Halmentwicklung

6. Der erste Halmknoten hat sich gebildet
7. Der zweite Halmknoten hat sich gebildet. Dies ist der eigentliche Anfang des Schossens
8. Das letzte Blatt ist sichtbar, die Ähre fängt an zu schwellen
9. Die Ligula des letzten Blattes ist eben sichtbar
10. Die Scheide des letzten Blattes ist eben ausgewachsen. Die Ähre ist sehr geschwollen

10,1 bis 10,5 — Periode des Ährenschiebens

- 10,1 Die ersten Ähren sind eben sichtbar
- 10,2 Ähren zu einem Viertel geschoben
- 10,3 Ähren zur Hälfte geschoben
- 10,4 Ähren zu drei Viertel geschoben
- 10,5 Alle Ähren sind aus der Scheide

10,5,1 bis 10,5,3 — Periode der Blüte

- 10,5,1 Anfang der Blüte
- 10,5,2 Ganze Ähre blühend
- 10,5,3 Der untere Teil der Ähre ist verblüht und die Ähre ist völlig ausgeblüht

I. bis IV. Periode des Reifungsvorganges (Reifungsstadium)

- I. Milchreife des Kornes, Korn noch grün und von milchiger Beschaffenheit
- II. Gelbreife des Kornes. Das Innere des Kornes ist fest geworden
- III. Vollreife des Kornes. Korn ist schwierig über den Nagel zu brechen
- IV. Totreife des Kornes, auch das Stroh ist tot

Wirkung der zusätzlichen Stickstoff-Spät-düngung auf Ertrag und Qualität

Steigerung der Kornerträge bei Wintergetreide durch späte zusätzliche N-Gaben in dz/ha nach Kürten

Getreideart bzw. Zahl der Versuche	N-Grunddüngung kg/ha	Erträge ohne Spät-düngung	Mehrerträge durch eine zusätzliche N-Spät-düngung von kg/ha N		
			20	40	40+20
Winterweizen					
31	40	35,1		2,9	4,6
169	60	41,9		3,8	
77	60 bzw. 80	43,1		3,6	5,2
Winterroggen					
20	40 bzw. 60	36,4		4,5	
24	60	29,7	3,9		
Wintergerste					
19	60	35,5	1,8		
6	40	40,2		5,6	

Die Ertragssteigerung wird bewirkt:

1. Durch Erhöhung der Kornzahl pro Ähre: (± 1 Korn pro Ähre = $\pm 1,6-2,3$ dz/ha Kornertrag)
2. Durch Erhöhung des 1000-Korngewichtes (± 1 g = ± 1 dz/ha Kornertrag)

Erhöhung der Eiweißgehalte bei Getreide durch späte zusätzliche Stickstoffgaben nach Kürten

Getreideart und Zahl der Versuche	Höhe der N-Grunddüngung in kg/ha	Rohprotein-gehalt ohne N-Spät-düngung % i. T.	Rohproteingehalte % i. T. bei einer zusätzlichen N-Spätgabe von			Quelle
			20	40	40+20 kg/ha	
W-Weizen						
14	40	12,9	13,2	13,5		Görlitz LFH*)
23	40	12,7		13,8	14,1	
12	60	12,4		13,4		
22	60	12,7		13,5—14,0		Mitarbeiter Boekholt, Kürten u. Seibel
59	60	11,6		12,0		LFH
57	60	12,2	12,7	13,3		Brückner u. Fink
60	60 bzw. 80	11,6		12,4		LFH
22		80	11,5		12,3		LFH
						(+CCC)

*) LFH = „Landwirtschaftliche Forschung Hanninghof“, Dülmen/W.

Getreideart und Zahl der Versuche	Höhe der N-Grundgünung in kg/ha	Rohprotein-gehalt ohne N-Spät-düngung % i. T.	Rohproteingehalte % i. T. bei einer zusätzlichen N-Spätgabe von			Quelle
			20	40	40+20 kg/ha	
W-Gerste						
10	40	10,0	10,7	11,8		Görlitz
2	60	8,2	9,2			LFH
W-Roggen						
75	40	10,5	11,1	12,0		Görlitz
Hafer						
56	40	12,7	13,2	13,7	12,9	Görlitz

Wirkung später zusätzlicher Stickstoffdüngung auf Ertrag und Qualität von Aufmischweizen (Ergebnisse aus 1963 bis 1966) nach LFH

Grunddüngung 60—80 kg/ha N + PK als Mehrnährstoffdünger

N-Spät-düngung als KAS oder ASS	—	40	40+20 kg/ha N
Kornertrag dz/ha (ϕ v. 45 Versuch.)	42,4	45,5	47,1
Rohproteingehalt % (N x 5,7) i. Tr. (ϕ v. 33 Versuchen)	12,4	13,2	13,6
Sedimentationswert (ϕ v. 33 Versuch.)	33	38	42
	Rohproteingehalt	Sedimentationswert	
unter 10 %	ungenügend	bis 15	geringe Kleberqualität
10—12 %	mittel	15—30	mittlere Kleberqualität
12—13 %	gut	über 30	gute Kleberqualität

Die Anwendung des Standfestigkeitsmittels CCC (Chlorcholinchlorid) vermindert die Lagergefahr von Getreide und ermöglicht dadurch die Anwendung höherer N-Gaben (ca. 20—30 kg mehr). CCC kann zu Weizen, kurzstrohigen Roggensorten und Hafer angewendet werden. Der Einsatz ist vor allem dann zu empfehlen, wenn aufgrund der Lageranfälligkeit der angebauten Sorten, der Frühjahrswitterung und Bestandsentwicklung im Frühjahr, der Fruchtfolgestellung sowie sonstiger örtlicher Erfahrungen mit Lager bzw. bei Weizen auch mit stärkerem Auftreten der Halmbrechkrankheiten zu rechnen ist.

Von der CCC-Anwendung im Weizenbau ist abzuraten:

1. In Gebieten, in denen ein stärkeres Auftreten von Septoria, (Spelzenbräune), Fusarium und anderen Ährenkrankheiten sowie Ophiobolus graminis (Schwarzbeinigkeit) zu erwarten ist.
2. Bei Sorten, die gegen diese Krankheiten besonders anfällig sind.
3. In mangelhaft ernährten Beständen und auf Weizengrenzböden bzw. Übergangsböden und Böden in ungünstigem Kalkzustand.

Allgemeine Empfehlung für die Anwendung von CCC (Cycocel)

(Stand 1969)

	Aufwandmengen an Cycocel je ha (mit 460 g Wirkstoff je l)	Anwendungszeitpunkt
Winterweizen je nach Sorte u. örtlichen Erfahrungen	1,5—2,5 l	10—20 cm Bestandshöhe
Sommerweizen	1,5 l	5—7 — Blattstadium
Roggen, kurzstrohige Sorten	2,5—3,0 l	20—30 cm Bestandshöhe
Hafer (ausgenommen Industriehafer)	3,0 l	40—50 cm Bestandshöhe

Kombination mit Wuchsstoffmitteln — außer Estern — nur zu Weizen möglich. Aufwandmenge von Cycocel hierbei um ca. 0,5 l/ha verringern, ebenso bei sehr feuchter, naßkalter Witterung vor der Spritzung. Örtliche Erfahrungen bezüglich Aufwandmengen bei verschiedenen Sorten beachten.

Empfehlenswert ist die **Kombination von CCC- und Harnstoffspritzung sowie mit Ammonnitrat-Harnstofflösungen.**

Siehe auch Seite 205 bei N-Spättdüngung

Wirkung einer CCC-Behandlung bei steigender N-Spättdüngung auf den Korn- und Strohertrag, die Halm- und Ährenlänge, die Standfestigkeit und einige Qualitätsmerkmale bei Winterweizen

Durchschnitt von 32 Versuchen (1964—1966)

nach Kürten

N-Düngung in kg/ha im Frühj. als Spätgabe	ohne CCC			mit CCC	
	80	80	80	80	80
	+ 40		+ 80	+ 40	+ 80
Kornertrag in dz/ha	41,2	43,4	44,3	45,9	47,1
relativ	100	105	108	111	114
Strohertrag in dz/ha	74,8	78,2	80,3	70,4	72,1
relativ	100	104	107	94	96
Standfestigkeit vor der Ernte (1—5) (1 = kein, 5 = totales Lager)	2,0	2,4	2,8	1,1	1,3
Halmhöhe vor der Ernte in cm	112	114	116	90	90
Ährenlänge vor der Ernte in cm	8,0	8,2	8,4	8,2	8,4
Hektolitergewicht ($n^1 = 16$) in kg)	74,3	73,5	73,6	73,6	72,9
1 000-Korn-Gewicht ($n = 30$) in g	43,5	43,3	43,5	42,4	42,4
Rohproteingehalt ($N \times 5,7$) %	11,5	12,2	13,0	12,3	13,0
relativ	100	106	113	107	113
Sedimentationswert ($n = 22$)	28	32	38	34	37

1) n = Anzahl der Untersuchungsergebnisse

Düngermengen in dz/ha bzw. kg/a bei einer bestimmten Reinnährstoffgabe

Nährstoff- gehalt %	10 kg/ha reine von dz/ha bzw. kg/a	20 Nährstoffe	40 entsprechen	60 einer Düngermenge	80	100
4	2,500	5,000	10,000	15,000	20,000	25,000
5	2,000	4,000	8,000	12,000	16,000	20,000
9	1,111	2,222	4,444	6,667	8,889	11,111
10	1,000	2,000	4,000	6,000	8,000	10,000
12	0,833	1,667	3,333	5,000	6,667	8,333
13	0,769	1,538	3,077	4,615	6,154	7,692
14	0,715	1,429	2,867	4,286	5,714	7,143
15	0,667	1,333	2,667	4,000	5,333	6,667
16	0,625	1,250	2,500	3,750	5,000	6,250
17	0,588	1,176	2,353	3,529	4,706	5,882
18	0,556	1,111	2,222	3,333	4,444	5,556
20	0,500	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
21	0,476	0,952	1,904	2,856	3,808	4,760
23	0,435	0,870	1,739	2,608	3,478	4,348
24	0,417	0,833	1,667	2,500	3,333	4,167
26	0,385	0,769	1,538	2,308	3,077	3,846
28	0,357	0,714	1,429	2,143	2,857	3,571
30	0,333	0,667	1,333	2,000	2,667	3,333
50	0,200	0,400	0,800	1,200	1,600	2,000

Düngermengen in Ztr. je Morgen bzw. Pfd. je $\frac{1}{4}$ a bei einer bestimmten Reinnährstoffgabe

Nährstoff- gehalt %	10 kg/ha reine von Ztr. je Morgen bzw. Pfd. je $\frac{1}{4}$ a	20 Nährstoffe	40 entsprechen	60 einer Düngermenge	80	100
4	1,250	2,500	5,000	7,500	10,000	12,500
5	1,000	2,000	4,000	6,000	8,000	10,000
9	0,556	1,111	2,222	3,333	4,444	5,558
10	0,500	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000
12	0,417	0,833	1,667	2,500	3,333	4,167
13	0,385	0,769	1,538	2,308	3,077	3,846
14	0,357	0,714	1,429	2,143	2,857	3,571
15	0,333	0,667	1,333	2,000	2,667	3,333
16	0,313	0,625	1,250	1,875	2,500	3,125
17	0,294	0,583	1,176	1,765	2,353	2,941
18	0,278	0,556	1,111	1,667	2,222	2,778
20	0,250	0,500	1,000	1,500	2,000	2,500
21	0,238	0,476	0,952	1,428	1,904	2,380
23	0,217	0,455	0,870	1,304	1,739	2,174
24	0,208	0,435	0,833	1,250	1,667	2,083
26	0,192	0,385	0,769	1,154	1,538	1,923
28	0,179	0,357	0,714	1,071	1,429	1,786
30	0,167	0,333	0,667	1,000	1,333	1,667
40	0,125	0,250	0,500	0,750	1,000	1,250
50	0,100	0,200	0,400	0,600	0,800	1,000

Düngermengen in Ztr. je Tagwerk bzw. Pfd. je $\frac{1}{3}$ a bei einer bestimmten Reinnährstoffgabe

Nährstoff- gehalt %	10 kg/ha reine von Ztr. je Tagwerk bzw.	20 Nährstoffe Pfd. je $\frac{1}{3}$ a	40	60	80	100
4	1,667	3,333	6,667	10,000	13,333	16,667
5	1,333	2,667	5,332	7,998	10,664	13,333
9	0,741	1,482	2,963	4,444	5,925	7,407
10	0,667	1,333	2,667	4,000	5,333	6,667
12	0,556	1,111	2,223	3,333	4,445	5,556
13	0,513	1,025	2,051	3,077	4,102	5,128
14	0,476	0,952	1,905	2,857	3,810	4,762
15	0,444	0,889	1,777	2,667	3,555	4,444
16	0,417	0,833	1,667	2,500	3,333	4,167
17	0,392	0,784	1,568	2,353	3,140	3,921
18	0,370	0,740	1,481	2,222	2,963	3,703
20	0,333	0,667	1,333	2,000	2,667	3,333
21	0,317	0,635	1,269	1,904	2,539	3,173
23	0,290	0,580	1,160	1,739	2,319	2,898
24	0,278	0,556	1,111	1,667	2,222	2,778
26	0,256	0,513	1,025	1,538	2,051	2,564
28	0,238	0,467	0,953	1,429	1,905	2,381
30	0,222	0,444	0,889	1,333	1,777	2,222
50	0,133	0,267	0,553	0,800	1,067	1,333

Einlagerung von Handelsdüngemitteln

Beschaffenheit des Lagerraumes

Oberster Grundsatz: Schutz der Düngemittel gegen Feuchtigkeit jeder Art! Der Lagerraum muß absolut trocken sein. Deshalb:

Keller- bzw. Fundamentmauerwerk gegen aufsteigende Bodenfeuchtigkeit schützen. Fußboden am besten aus Hart-Asphalt in Guß- oder Plattform; sonst Holz- oder Klinkerpfaster; Fugen mit Asphalt ausgießen. Betonboden mit einer isolierenden Bitumenschicht versehen. Für die Wände sind Klinker- oder Plattenvermauerungen zu empfehlen. Völlige Abdichtung zwischen Lagerwand und Lagerdach. Türen und Fenster müssen fest schließen und während der Lagerzeit geschlossen bleiben. Niemals darf Zugluft entstehen. Als Unterlage schützen vor aufsteigender Feuchtigkeit Teerpappe, notfalls Bretter (Holzpritschen).

Rauchen sowie Hantieren mit offenem Feuer ist zu unterlassen.

Lagerung gesackter Ware

Stapelung möglichst nicht über 15—20 Lagen, da sonst zu starker Druck nach unten sowie Rutsch- und Einsturzgefahr. Ecken zweckmäßig im Kreuzverband anlegen. Abstand von Wänden einhalten. Waagrecht ablegen der einzelnen Säcke.

Ruhr-Stickstoff-Ladungen ist von Juli bis Januar ohne Berechnung eine Kunststoffplane beigegeben, womit der Sackstapel abzudecken ist. Auch Einlagerung in Scheunen möglich; der Düngerstapel wird hierbei auf einer Unterlage errichtet, die keine Bodenfeuchtigkeit durchläßt, und mit einer Kunststoffplane abgedeckt.

Lose-Dünger-Kette

Die Lagerung und Handhabung loser Düngemittel ist arbeitserleichternd und arbeitssparend. Der Kapitaldienst für evtl. Umbauten, Schrägbodenbehälter und andere Geräte muß durch Einsparung an Arbeitszeit (0,5—0,7 AKh/t Dünger) und Verpackungskosten (15—17 DM/t Dünger) gedeckt werden. Je größer der Betrieb ist und je intensiver gedüngt wird, desto wirtschaftlicher und stärker kann die Lose-Dünger-kette mechanisiert werden.

Anforderungen an Transportmittel

- Korrosionsbeständiges Material (Aluminium, Kunststoff, kunststoffbeschichtetes Stahlblech)
- Gute Dichtigkeit gegen herausrieselnden Dünger und eindringende Feuchtigkeit
- Leicht zu bedienende, regulierbare Entleerung
- Abriebfeste Innenwände

Technische Daten, Leistungen, Preise

	Schrägbodenbehälter Auslauf		Zweiseiten- kipper	Großflächen- Dünger- streuer
	einseitig	zweiseitig		
Inhalt m ³	2,0—2,5	2,0	2,5—5,0	1,2—2,5
max. Stand- bzw. Ladefläche cm	170 x 175	150 x 175	200 x 500	—
Höhe cm	125—165	120	130—170	140—160
Leergewicht kg				
Stahlblech	12—150	150	700—1800	250—700
Kunststoff	85	—	—	—
Tragfähigkeit t	2,0—2,5	2,0	2,5—6,0	1,2—2,5
Neigungswinkel °	25—30	33	45	—
Preis DM (ohne MW-Steuer)	550—800	520	5000—7000	2000—4700

Schrägbodenbehälter

- Vorteile:** *Kostengünstig
Hohe Lebensdauer bei geeignetem Material
Auch für Getreide und Kraftfutter einsetzbar (vorher reinigen!)*
- Nachteile:** *Hoher Schwerpunkt
Bei einseitigem Auslauf ungleichmäßige Gewichtsbelastung*

Großflächen-Düngerstreuer

- Vorteile:** *Hohe Transportkapazität
Große Flächenleistung
Wenig Befüllzeiten
Z. T. auch für Getreide und Kraftfutter einsetzbar (vorher reinigen!)*
- Nachteile:** *Hoher Bodendruck
Hoher Zugkraftbedarf
Nicht so manövrierfähig wie Anbaustreuer
Hoher Anschaffungspreis*

Fördereinrichtungen

Anforderungen

Korrosionsbeständiges Material
Abriebfeste Geräteteile
Schonende Behandlung der Düngerkörner
Hohe Förderleistung
Störungsfreie Arbeit
Leichte Bedienung

Technische Daten, Leistungen, Preise

	Förderband	Becherelevator	Schnecke 125 mm ϕ	Frontlader 150—300-l- Schaufel
Förderlänge m	4—10	—	2,5—8	—
Förderhöhe m	2—5 bei 30°	5—10 bei 90°	1,8—6 bei 60°	2,9
Förderleistung t/h				9—10
bei 20°	20—25	—	14 ¹⁾	—
30°	15—20	—	—	—
40°	—	—	10	—
60°	—	—	8,5	—
90°	—	15—20	4,5	—
Preis DM (ohne MW-Steuer)	2300—4500	3000—5500	1300—3000	ca. 2500 ²⁾

Förderband

Vorteile: Schonendste Behandlung des Düngers
Hohe Förderleistung bis 30° Steigung
Geringer PS-Bedarf
Geringe Korrosionsgefahr
Für Entleerung von Td-Wagen geeignet

Nachteile: Rückgang der Leistung bei mehr als 30° Steigung
Bei 40 bis 50° Steigung nur Muldenbänder mit Querrippen geeignet
Bei großen Förderhöhen sehr lange Bänder erforderlich

Becherelevator

Vorteile: Einziges Gerät für hohe Leistungen bei Steillförderung (90°)
Wenig stör anfällig
Schonende Behandlung des Düngers

Nachteile: Über 2 m nur stationärer Einbau
Dünger-Anbackungen in den Bechern möglich

Schnecke

Vorteile: Einfache Bedienung und Aufstellung des Gerätes
Auch steilere Förderung bei noch guter Leistung
Für Entladung von Td-Wagen geeignet

Nachteile: Etwas höherer PS-Bedarf als Förderbänder
Bei hoher Tourenzahl und Steillförderung Gefahr von Düngerkorn-Abrieb
Störungen durch Verbackung des Düngers in der Schnecke möglich
Starke Beanspruchung der Schneckenteile durch den Dünger
(Korrosion, Abrieb)

1) bei 160 mm ϕ etwa die doppelte Förderleistung

2) einschl. 600 DM für die Schaufel

Frontlader

- Vorteile:** *Vielseitig einsetzbar
Schonende Behandlung des Düngers*
- Nachteile:** *Viel Platz zum Fahren und Wenden erforderlich (ca. 8 x 8 m Rangierfläche)
Förder- bzw. Befüllhöhe auf 2,9 m begrenzt*

Körnergebläse

- Vorteile:** *Sehr anpassungsfähig an unterschiedliche Förderhöhen und -längen*
- Nachteile:** *Starke Haftpuderverluste, dadurch schlechtere Lagereigenschaften des Düngers und sehr starke Staubbelastigung
Gefahr von Kornabrieb
Geringe Förderleistung von nur 3 bis 4 t/Stunde*
- Einsatz für losen Dünger deshalb nicht empfehlenswert.*

Kompressor-Gebläse (Silo-LKW)

- Vorteile:** *Hohe Förderleistung von 20 bis 25 t/Stunde
Befüllung aller Lager-Formen unabhängig von der Förderentfernung möglich*
- Nachteile:** *Sehr hoher Anschaffungspreis
Kessel bisher nicht aus beständigem Material
Haftpuderverluste, dadurch schlechtere Lagereigenschaften*
- Einsatz für losen Dünger nur empfehlenswert bei sehr kurzer Lagerzeit*

Lagereinrichtungen

Anforderungen

- Korrosionsbeständige Baustoffe bzw. Bauteile (Holz, Hartfaser- oder Kunststoffplatten, Beton mit Schutzanstrich)
Schutz des Düngers vor Feuchtigkeit und Sonneneinstrahlung
Verhinderung von Kondenswasserbildung
Niedrige Baukosten
Abstimmung von Lager- und Befüllleinrichtungen

Baustoffe

- Holz:** Beständig gegen Mineraldünger
Preiswert
Gute Wärmedämmung, dadurch wenig Kondenswasserbildung
Aufstellung nur unter Dach, da sonst unzureichender Schutz gegen Feuchtigkeit
Aufnahme und Abgabe von Wasser möglich
Nicht verrottungsfest
- Stahl:** Nicht beständig gegen Mineraldünger, deshalb Schutzanstrich notwendig
Keine ausreichende Wärmedämmung, daher Gefahr von Kondenswasserbildung und Kornzerfall durch Sonneneinstrahlung
- Kunststoff:** Beständig gegen Mineraldünger
Lange Lebensdauer
Sehr teuer
Keine ausreichende Wärmedämmung, daher Gefahr von Kondenswasserbildung und Kornzerfall durch Sonneneinstrahlung
- Beton:** Nicht beständig gegen Mineraldünger, deshalb Schutzanstrich — gleichzeitig auch gegen aufsteigende Feuchtigkeit und Kondenswasserbildung

Beton-Schutzverfahren

nach Schulz u. Grimm, Weißenstephan

Verfahren	Kosten	Bemerkungen
Bitumenanstrich	ca. 1,— DM/m ²	Mindestens 8 Tage Trocknungszeit, nicht beständig gegen Öl und Benzin, bei altem Beton Sandstrahlung notwendig, voraussichtlich alle 3—4 Jahre neuer Anstrich erforderlich
Dispersionsanstrich (Lösungsmittelfreier Kunststoff)	ca. 3,— DM/m ²	Kurze Abbindezeit, chemikalienbeständig, gute Haltbarkeit und Isolation, keine gesundheitsgefährdenden Lösungsdämpfe
Hermetique-Verfahren (Kieselsäurezusatz zum Beton)	ca. 13,— DM/m ²	Bauausführung nur durch Fachleute, guter Korrosions- und Feuchtigkeitschutz, Haltbarkeit wie bei Beton

Flachlager

Vorteile: Behelfsmäßiger Einbau in leer stehenden Gebäuden möglich

Niedrige Baukosten

Gute Lagerfähigkeit des Düngers bei sachgemäßer Einlagerung

Bei ausreichender Größe alle Fördereinrichtungen einsetzbar

Nachteile: Große Rangierfläche für Schlepper-Frontlader (8 x 8 m) notwendig
Zur Vermeidung von Düngerverlusten sofortiges Säubern der Bodenflächen nach der Entnahme erforderlich
Häufiges Umsetzen der Entnahmegerate notwendig

Bau des Flachlagers

Grundform der Düngerboxen: Längliches Rechteck, an drei Seiten Trennwände von mindestens 2 m Höhe, an offener Schmalseite herausnehmbare Wand zur vollen Ausnutzung der Lagerfläche. Genaue Maße hängen von vorhandenen Gebäuden und dessen Einrichtungen ab

Lagerboden: Herstellung aus Beton. Zwischen Kies-Sandbett und Betonschicht zum Schutz vor aufsteigender Feuchtigkeit zweifache Dachpappe-Einlage

Rangierplatte: Bei Einsatz von Front- oder Schaufelladern betonieren

Außenwände: Im vorhandenen Gebäude Putz ausbessern und Behandlung gegen Feuchtigkeit und Korrosion mit Schutzanstrichen

Trennwände der Düngerboxen: Leicht, aber wegen des hohen Wanddruckes des Düngers doch stabil einrichten; leichte Versetzbarkeit von Vorteil. Verankerung an Bodenplatte oder vorhandenen Pfeilern. Als Baumaterial eignen sich Holzplatten, Schalbretter und ölgehärtete Hartfaserplatten von 3,2 mm Stärke (Kosten je lfd. m bei 2 m Wandhöhe ca. 19,— DM). Statt Hartfaserplatten Eternitplatten von 8 mm Stärke (Kosten je lfd. m ca. 32,— DM). Statt Schalbrettern und Platten Bretter mit Nut und Feder (Kosten je lfd. m ca. 28,— DM), bei eigenem Holz billigste Bauausführung, haltbarer als Platten. Verwendung einfacher Bretter und Abdeckung der Wände mit Folien (Kosten je lfd. m ca. 20,— DM)

Vorderwand der Düngerbox: Zweckmäßig aus waagerechten, auf Stützschiene liegenden ca. 20 cm breiten Brettern im Höhenabstand von ca. 10 cm (Amerikaner-Wand), infolge des Schüttwinkels von ca. 35° läuft der Dünger nicht über die Bretter nach außen. Herausnahme der Bretter in beliebiger Höhe möglich, auch von unten beginnend

Abdeckung der Düngerhaufen: Mit Polyäthylen-Folien, an den Wänden gut abdichten mit Latten, Steinen usw.

Hochläger:

Vorteile: Weniger Bedarf an Grundfläche
Einfache Entnahme-Möglichkeit durch Trichter- bzw. Schrägboden-Auslauf
Nachteile: Hohe Baukosten
Gefahr von Verbackungen und Brückenbildungen des Düngers, die zum Teil schwer beseitigt werden können

Behelfsformen

nach Schulz u. Grimm, Weihenstephan

Rund- oder Viereckbehälter aus Brettern mit Nut und Feder mit Schrägboden. Betonstreifen oder -platte als Fundament erforderlich. Vierecksilo auf Stützen, Rundsilo mit Kiesauffüllung im Inneren und Betonplatte als Schrägboden. Auslauföffnung mit Schieber. Bei handwerklichem Geschick Selbstbau möglich.

Abmessungen		Rund	Viereck
Gesamthöhe mit Stützen	cm	500	500
Bodenabstand	cm vorn	150	—
	hinten	270	—
Höhe des Behälters	cm vorn	350	350
	hinten	230	230
Schrägung °		30	30
Breite bzw. ϕ	cm	200	230 x 230
Auslauföffnung	cm	30 x 40	30 x 40
Inhalt m ³		9,5	rd. 11
Dünger dz		95	110

Serien-Hochbehälter

Holz-Silos

Einzelzellen nach Baukastenprinzip, tragender Rahmen aus Stahlkonstruktion mit eingeschobenem Nut- und Federbrettern. Schrägböden mit 45° Neigung.

Befüllung: Einschütten des Düngers in Bodenwanne, zentrale Zusammenführung des Düngers mit gegenläufig arbeitenden Schnecken und Befüllung mit Elevator.

Entleerung: Auslaufen in Bodenwanne, Hochführung mit Elevator, Ablauf in Schrägrinne.

Vorteile: Gute Lagerfähigkeit des Düngers
Lösung eventueller Verbackungen nach Herausnahme der Bretter an der Vorderseite möglich

Nachteile: Hoher Preis
Aufstellung wird nur unter Dach empfohlen

Maße, Leistungen, Preise (ohne MW-Steuer)

Breite	cm	150
Tiefe	cm	200
Höhe	cm	500
Rauminhalt	dz	11
Dünger	m ³	110
Preis je Grundzelle (ohne Fundament)	DM/m ³	158
Erweiterungszelle (ohne Fundament)	DM/m ³	99
Fördereinrichtung	DM (ohne Motor)	2445
Getriebemotor	DM	665

Kunststoff-Silos

Rundzellen verschiedener Größe aus glasfasergewickeltem Polyester auf Stahlstützen mit trichterförmigem Auslauf. Bewährt bei kurzfristiger Lagerung von Kraftfutter. Bei Lagerung von Düngemitteln Aufstellung nur unter Dach.

Vorteile: Sehr beständiges Material

Nachteile: Ungenügende Wärmedämmung

Lösung von eventuellen Verbackungen des Düngers nicht möglich. Durch Zentralauslauf kein vollständiges Umlaufen des Düngers zur Vermeidung von Verbackungen möglich

Nach den bisherigen Erfahrungen zur Lagerung von Mineraldüngern nicht empfehlenswert. Preis je nach Größe (ohne Befüllgerät und Fundament) zwischen 150 und 300 DM/m³.

Silos aus Gewebefolie

Flexibler Sack aus reißfestem, PVC-beschichtetem Chemiefasergewebe. Aufhängung in Traggestellen. Selbstbau des Traggestelles möglich. Bewährt bei Getreide und Kraftfutter.

Vorteile: Beweglich in der Aufstellung

Lösung von eventuellen Verbackungen möglich

Nachteile: Relativ hoher Preis

Mechanische Beschädigungen möglich

Aufstellung unter Dach zur Vermeidung von Sonneneinstrahlung notwendig

Preise in DM/m³ (nach Schulz u. Grimm, Weihenstephan)

Inhalt cbm	Behälter	Traggestell im Selbstbau	Summe	Behälter plus mitgeliefertem Traggestell
6	117	37	154	275
12	77	34	111	165
20	—	—	—	122

Mindest-Dünger Aufwand für Kostengleichheit der Lose-Dünger-Kette gegenüber gesackter Ware bei teilweiser Anlastung der Spezialkosten von 25 bzw. 50 %

(abgeleitet aus Sonderdruck Schulz u. Grimm, Landtechnik Weihenstephan)

Verfahren	25 %	50 %
1	unter 150 dz	160 dz
2	unter 150 dz	220 dz
3	150 dz	270 dz
4	200 dz	370 dz
5	370 dz	600 dz
6	770 dz	800 dz

Spezial-Ausstattung für die Verfahren

- 1: 3 m-Förderband, Flachlager-Boxen (als Grundausrüstung zwei Ackerwagen, Frontlader)
- 2: 3 m-Förderband, Flachlager-Boxen (als Grundausrüstung zwei Zweiseitenkipper, Fronlader)
- 3: 5 m-Förderband, zwei Schrägbodenbehälter, Flachlager-Boxen (als Grundausrüstung zwei Ackerwagen)
- 4: 8 m-Förderband, Behelfs-Hochsilo mit Direktauslauf auf Kipper
- 5: 4 m-Förderband, 4 m-Schnecke, vier Schrägbodenbehälter, Behelfshochsilo mit ebenerdiger Entnahme (als Grundausrüstung zwei Ackerwagen)
- 6: 3 m-Förderband, gekaufter Holz-Hochsilo mit Stahlrahmengerüst, Bodenwanne, Querschnellen und Elevator (als Grundausrüstung zwei Kipper)

Berechnung anhand der Spezialkosten der Lose- und Sack-Dünger-Kette:

Lose-Dünger-Kette

Kosten (Kapitaldienst) für bauliche und technische Einrichtungen mit Spezialkosten-Charakter (Schrägbodenbehälter, Düngerbox, Silos, Fördererrichtungen, Schleuderdüngerstreuer)
 Kosten für die Arbeiterleistung (3,— DM/AKh)

Sack-Dünger-Kette

Kosten (Kapitaldienst) des Schleuderdüngerstreuers (Lageraum als Grundausrüstung)

Kosten für die Arbeiterleistung (3,— DM/AKh)

Sackkosten (1,50—1,70 DM/dz Dünger)

Schlepper, Ackerwagen, Kipper- und Frontlader als Grundausrüstung in allen Verfahren nicht gerechnet. Da ein Teil der technischen Einrichtungen nicht nur für die Düngerkette, sondern auch für andere Arbeiten (Kraftfutter, Getreidetransport usw.) einsetzbar ist, sind **entweder** 25 oder 50 % der Düngerkette angelastet. Je nach Auffassung kann man den einen oder anderen Wert verwenden. Die Werte stellen Durchschnitte dar und können im Einzelfall abweichen.

Ausstreuen mineralischer Düngemittel

Die **Streubreite** wird durch folgende Faktoren bestimmt:

A. Kastenstreuer

1. Maschinenbreite
2. Windstärke und -richtung
(minimal bei gekörnten Düngemitteln)

B. Schleuderstreuer

1. Fabrikat des Streuers
2. Tourenzahl der Schleuderscheibe
3. Struktur bzw. Korngröße des Düngers
4. Windstärke und -richtung
5. Bodenbeschaffenheit bzw. Pflanzenbestand

Die **Streuleistung** in ha je Arbeitsstunde hängt ab:

1. von der Streubreite
2. von der Fahrgeschwindigkeit
3. von der auszubringenden Düngermenge
4. von der Struktur des Düngers

Streuleistung in ha/Arbeitsstunde bei gekörntem Dünger

Arbeitsbreite m	Kastenstreuer		Arbeitsbreite m	Schleuderstreuer	
	Dünger- menge kg/ha	Streuleistung ha/AKh		Dünger- menge kg/ha	Streuleistung ha/AKh
2	200	1,6	8	200	4,4
	400	1,3		400	3,0
	600	1,1		600	2,4
3	200	2,2	10	200	5,0
	400	1,7		400	3,3
	600	1,5		600	2,6
4	200	2,7	12	200	5,4
	400	2,1		400	3,5
	600	1,8		600	2,7

Die **Streumenge** wird an der Maschine lt. Tabelle eingestellt. Beim Schleuderstreuer sind außerdem noch die Tourenzahl der Schleuderscheibe, der Fahrabstand und die Körnung des Düngers zu berücksichtigen.

Hohe Tourenzahl, kleine Körnung und geringer Fahrabstand erhöhen die Streumenge.

Die **Streugqualität** ist abhängig von

1. der Wartung und Pflege der Maschine
2. der Einstellung des Düngerstreuers
3. der Fahrweise des Bedienungsmannes
(mehr oder weniger gutes Anschlußfahren)
4. der Streufähigkeit des Düngemittels
(optimal bei Korngrößenzusammensetzung von 1,5—4 mm)

Entwicklung der Düngerstreuer-Bestände im Bundesgebiet

	1939	1950	1957	1960	1964	1967
Gesamtbestand	117 900	130 460	230 000	340 000	440 000	501 000
davon Schleuderstreuer in %	—	—	10	25	60	73

Flüssigdüngung

Flüssigdünger liegen in den Produktionskosten und Preisen niedriger als Salzdünger. Die notwendigen Investitionen für die Verteilung und Ausbringung sind jedoch vergleichsweise hoch. Sie machen sich nur dann bezahlt, wenn die Gerätschaften über hohen Mengendurchsatz gut ausgenutzt werden. Voraussetzung hierfür sind günstige Betriebsgrößenstruktur und düngungsintensive Kulturfrüchte. Gegenüber der Salzdüngung wirkt die Flüssigdüngung arbeitsleichternd und arbeitsparend. Die Ertragswirkung ist im allgemeinen gleich gut wie bei entsprechenden Salzdüngern.

Flüssigdüngerarten

N-Flüssigdünger

Hochdruck: Ammoniak flüssig (wasserfreies NH_3)
82 Gewichts-% N, ca. 51 Volumen-% N

Mittel- bis Niedrigdruck: Ammoniakate (Lösungen von Ammoniak, Ammonnitrat und/oder Harnstoff)
37 bis 45 Gewichts-% N, 43 bis 52 Volumen-% N
Ammoniakwasser (Lösung von Ammoniak in Wasser)
ca. 20 Gewichts-% N, ca. 18 Volumen-% N

druckfrei: Ammonnitrat-Harnstoff-Lösung
28 bis 32 Gewichts-% N, 36 bis 40 Volumen-% N

NP-Flüssigdünger (druckfrei)

NP-Lösung, z. B. 12 · 40 (Gewichts-%)
NP-Suspension, z. B. 14 · 48 (Gewichts-%)

NPK-Flüssigdünger (druckfrei)

NPK-Lösungen, z. B. 9 · 9 · 9, 7 · 7 · 11 (Gewichts-%)
NPK-Suspensionen, z. B. 14 · 14 · 14, 10 · 10 · 15 (Gewichts-%)

Bisher werden in der BRD nur N-Flüssigdünger angeboten. P-haltige Flüssigdünger sind z. Z. teurer als entsprechende Salzdünger, weil die Rohstoffe für die Produktion (nasse Phosphorsäure oder elektrothermische Superphosphorsäure) teurer sind als Rohphosphate (Grundlage der Salzdünger).

Umrechnung von Gewichts-% in Volumen-%

Gewichts-% N \times Dichte = Volumen-% N

Beispiel: Ammonnitrat-Harnstoff-Lösung: $28 \times 1,28 = 35,84$

Ammoniakwasser: $20 \times 0,90 = 18,0$

Bei Ammonnitrat-Harnstoff-Lösung mit 28 Gew.-% N enthalten also

1 t Ware ca. 280 kg N

1 m³ Ware ca. 360 kg N

1 t N sind enthalten in 3,571 t Ware
in 2,778 m³ Ware

Auskristallisationstemperatur

Von praktischer Bedeutung nur bei Ammonnitrat-Harnstoff-Lösung in Abhängigkeit von der Konzentration:

28 Gew.-% N -17° C

30 Gew.-% N -9° C

32 Gew.-% N 0° C

Bei Ammoniakaten hängt die Auskristallisationstemperatur zusätzlich vom Gehalt an gelöstem Ammoniak ab. Steigender Ammoniakgehalt jedoch erhöht den Druck der Lösung.

Geeignete bzw. korrosionsbeständige Werkstoffe

	geeignet bzw. beständig	ungeeignet bzw. nicht beständig
Ammoniak flüssig	Feinkornbaustahl	Kunststoffe, Kupfer, Messing
Ammoniakate	glasfasergewickelter Polyester mit Innen- laminat aus Polyester- Sondertyp; V2A-Stahl	Eisen, Kupfer, Messing, Zink
Ammoniakwasser	glasfasergewickelter Polyester mit Innen- laminat aus Polyester- Sondertyp; Stahl	Kupfer, Messing, Zink
Ammonnitrat- Harnstoff-Lösung	Polyester, PVC, Polyäthylen, V2A-Stahl, Aluminium	Eisen, Kupfer, Messing, Zink

Ausbringungstechnik

	Betriebs- druck	Einbrin- gungstiefe	Zugkraft- bedarf	Arbeits- breite	Flächen- leistung/Std
Ammoniak flüssig	ca. 7 atü	10—15 cm	60—80 PS	3— 5 m	1,5—3 ha
Ammo- niakate	2—4 atü	3— 5 cm	40—60 PS	3— 5 m	2 —3,5 ha
Ammoniak- wasser	1—2 atü	3— 5 cm	40—60 PS	3— 5 m	1,5—3 ha
Druckfreie N-, NP- und NPK- Lösungen	—	auf die Boden- oberfläche	35—50 PS	9—12 m	3 —6 ha

Entwicklung des Handelsdüngerverbrauchs in der BRD

1000 t Reinnährstoff

		1000 t Reinnährstoff				
		1938/39 ¹⁾	1950/51	1960/61 ²⁾	1964/65	1967/68
Stickstoff	(N)	345	362	619	785	950
Phosphor- säure	(P ₂ O ₅)	413	418	662	816	806
Kali	(K ₂ O)	633	659	1006	1184	1119
Kalk	(CaO)	823	672	533	554	572

kg Reinnährstoff je ha LN u. Nährstoffverhältnis
(N = 1)

Stickstoff	(N)	23,6 1	25,6 1	43,4 1	55,5 1	68,9 1
Phosphor- säure	(P ₂ O ₅)	28,3 1,2	29,6 1,2	46,4 1,1	57,7 1,0	58,5 0,8
Kali	(K ₂ O)	43,4 1,8	46,7 1,8	70,6 1,6	83,8 1,5	81,2 1,2
Kalk	(CaO)	56,4 2,4	47,5 1,9	37,4 0,9	39,2 0,7	41,5 0,6

Kreisstatistik Fürth

1) Gebiet der BRD ohne Saarland und Berlin (West)

2) einschließlich Saarland

Entwicklung der Kaufkraft landwirtschaftlicher Produkte für Kalkammonsalpeter

Im Deutschen Reich bzw. in der Bundesrepublik Deutschland

für 100 kg nachstehen- der landw. Produkte:	konnte man . . . kg N im Kalkammonsalpeter kaufen:								
	1913/ 1914 ¹⁾	1925/ 1926 ¹⁾	1935/ 36— 38/39	1950/ 1951	1955/ 1956 ²⁾	1960/ 1961 ²⁾	1965/ 1966	1967/ 68 ³⁾ 4)	1968/ 1969 ⁵⁾
Weizen	13,9	23,2	35,2	37,3	36,6	35,8	40,2	39,9	42,5
Roggen	11,6	16,4	30,9	32,5	34,5	31,8	36,7	36,5	38,9
Speisekart.	2,4	3,7	8,9	9,6	12,9	10,8	19,2	12,7	13,5
Zuckerrüben	1,9	2,9	6,0	5,6	5,8	6,3	7,2	7,8	8,3
Rinder	57,0	75,6	112,6	135,5	151,5	176,1	231,7	240,4	256,1
Schweine	73,3	151,1	163,8	273,2	201,6	211,6	259,1	233,8	249,0
Milch	10,0	14,9	23,9	26,5	26,1	29,7	38,5	41,6	44,3
Eier	78,8	161,0	264,5	348,8	313,3	286,3	316,2	304,6	324,3

1) Basis Schwefels. Ammoniak (damals meistgebrauchte N-Dünger)

2) ohne den von der Bundesregierung gewährten Förderungsbeitrag (1955/56—1962/63)

3) Preise landw. Produkte ab Januar 1968 einschließlich Mehrwertsteuer

4) Kalkammonsalpeter ab Januar 1968 ohne Mehrwertsteuer

5) vorläufig, mit Preisen landw. Produkte von 1967/68 errechnet

Verkaufserlöse und Ausgaben für einige wichtige Betriebsmittel der Landwirtschaft

Jahr	Verkaufserlöse Mill. RM/DM	Ausgaben für Düngemittel f. Zukauf-Futterm. ¹⁾			
		in Mill. RM/DM	in % der Verk- erlöse	in Mill. RM/DM	in % der Verk- erlöse
Deutsches Reich					
1924/25	7 530	631	8,4	—	—
1934/35	8 353	634	7,6	—	—
1938/39	10 692	814	7,6	—	—
Bundesrepublik Deutschland					
1938/39	5 208 ²⁾	404	7,8	512	9,8
1949/50	8 132	580	7,1	748	9,2
1954/55	13 829	1 131	8,2	1 795	13,0
1959/60 ³⁾	19 319	1 619 ⁴⁾	8,4	3 288	17,0
1964/65	25 748	1 846	7,2	4 865	18,9
1966/67	27 285	1 943	7,1	5 623	20,6
1967/68 ⁵⁾	27 266	1 992 ⁶⁾	7,3	5 492 ⁶⁾	20,1

1) ohne innerlandw. Verkehr

2) 1935/39

3) ab 1959/60 einschl. Saarland

4) von 1955/56 bis 1962/63 einschließlich Förderungsbeitrag

5) ab Januar 1968 einschließlich Mehrwertsteuer

6) vorläufige Ergebnisse

Handelsdüngerverbrauch in den Bundesländern bzw. Kammerbezirken

	kg/ha N		kg/ha P ₂ O ₅		kg/ha K ₂ O	
	1964/65	1967/68	1964/65	1967/68	1964/65	1967/68
Schleswig-Holstein	69,6	81,7	65,1	66,6	76,0	76,3
Hamburg	64,2	72,9	49,0	47,9	73,7	77,3
Niedersachsen	69,6	82,3	62,1	57,8	98,0	87,5
Weser-Ems	59,5	74,3	59,0	54,0	92,7	81,2
Hannover	75,1	87,9	63,7	60,7	100,9	92,2
Bremen	55,6	80,9	66,7	67,5	94,6	94,4
Nordrhein-Westfalen	72,7	83,1	63,0	58,5	104,6	96,9
Westfalen-Lippe	64,2	73,2	57,1	52,4	87,6	80,2
Rheinland	90,2	103,2	75,7	71,2	138,0	129,4
Hessen	52,4	63,2	56,9	57,7	73,6	69,6
Rheinland-Pfalz	55,5	68,7	61,4	64,2	77,2	81,8
Baden-Württemberg	37,3	46,5	48,5	51,9	67,3	67,1
Bayern	42,6	60,8	54,4	59,4	78,9	80,6
Saarland	29,4	35,1	29,4	34,0	34,8	40,2
West-Berlin	31,5	81,8	27,2	61,6	44,5	105,2

Handelsdüngerverbrauch in den EWG-Ländern und einigen Intensivländern des Ostens

	kg/ha LN		kg/ha P ₂ O ₅		kg/ha K ₂ O LN	
	1964/65	1967/1968 ¹⁾	1964/65	1967/1968 ¹⁾	1964/65	1967/1968 ¹⁾
Italien	20,6	34,7	20,5	27,4	7,0	9,1
Frankreich	25,4	34,7	37,5	45,8	28,7	34,6
Luxemburg	39,2	57,8	50,3	53,4	53,3	51,9
Belgien	73,8	94,9	76,5	85,9	98,1	101,7
Bundesrepublik	55,5	68,9	57,7	58,5	83,8	81,2
Niederlande	129,4	152,2	49,0	45,8	61,3	56,4
Japan ²⁾	104,0	132,9	73,3	89,4	83,4	91,3
Taiwan ²⁾ (Formosa)	155,1	179,1	41,3	43,1	40,2	62,4

1) Vorläufiges Ergebnis

2) Fläche (Ackerland, Dauergrünland) von 1966

Verzeichnis der mineralischen Düngemittel

Hier sind nur solche Dünger aufgeführt, die zur Zeit (Stand Frühjahr 1969) in der westdeutschen Landwirtschaft Verwendung finden. Das Verzeichnis erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die amtliche Typenliste, die auch Spezialsorten und teilweise nicht im Handel befindliche Sorten enthält, ist nach dem jeweils neuesten Stand beim Landwirtschaftsverlag GmbH, 4403 Hiltrup, zu beziehen.

I. Mineralische Einnährstoffdünger

Stickstoffdünger

	% Stickstoff ca.	N-Form	Bemerkungen
Kalksalpeter z. B. Kalksalpeter RUSTICA	15,5	Nitrat	
Stickstoffmagnesiumsulfat*) z. B. Stickstoffmagnesia mit Kupfer RUSTICA	20	$\frac{1}{3}$ Nitrat $\frac{2}{3}$ Ammoniak	8 % MgO 0,2 % Cu
Kalkstickstoff (Perlkalkst., geölt und ungeölt)	21	Calciumcyanamid bis 3 % N als Nitrat	
Schwefels. Ammoniak z. B. Schwefelsaures Ammoniak RUSTICA	21	Ammoniak	—
Kalkammonsalpeter z. B. Kalkammonsalpeter RUSTICA	23	$\frac{1}{2}$ Nitrat $\frac{1}{2}$ Ammoniak	
Ammonsulfatsalpeter*) z. B. Ammonsulfatsalpeter RUSTICA	26	$\frac{1}{4}$ Nitrat $\frac{3}{4}$ Ammoniak	—
Harnstoff z. B. Harnstoff RUSTICA	46	Amid	
Ammoniakwasser	20	Ammoniak	ca. 18 Vol.-% N
Ammoniakgas (flüssig) z. B. RUSTICA-Liquamon 82	82	Ammoniak	ca. 50 Vol.-% N
Ammonnitrat-Harnstofflösung z. B. RUSTICA-Liquamon 28	28	$\frac{1}{2}$ Amid $\frac{1}{4}$ Nitrat $\frac{1}{4}$ Ammoniak	ca. 36 Vol.-% N

Phosphatdünger

	% P ₂ O ₅ ca.	Löslichkeitsform	Bemerkungen
1. Thomasphosphat	15	zitronensäurelösl.	
2. Superphosphat ¹⁾	18	ammoncitratlöslich, davon mind. 90 % wasserlöslich	
3. Novaphos Stodphos	23	Gesamt-P ₂ O ₅ , davon mind. 40 % wasserlöslich	Teilaufgeschlossenes Rohphosphat

*) s. auch Einnährstoffdünger mit Spurennährstoffen S. 230

Phosphatdünger	% P_2O_5 ca.	Löslichkeitsform	Bemerkungen
4. Nordphosphat*)	25	Gesamt- P_2O_5 , davon mind. 45 % in 2%iger Ameisen- säure löslich	weich- erdiges Roh- phosphat
5. Carolon-Phosphat	26	Gesamt- P_2O_5 , davon mind. 40 % in 2%iger Ameisen- säure löslich und 20 % wasserlöslich	Teilaufge- schlossenes Roh- phosphat
6. Rhenania-Phosphat	29	alkalisch-ammonium- citratlöslich	
7. Hyperphos	29	Gesamt- P_2O_5 , davon mind. 40 % in 2%iger Ameisen- säure löslich	weich- erdiges Roh- phosphat
8. Bonaphos	30	Gesamt- P_2O_5 , davon mind. 40 % in 2%iger Ameisen- säure löslich	weich- erdiges Roh- phosphat

Kalidünger	% K_2O ca.	Kaliform	Bemerkungen
Kainit (Hederichkainit)	10—15	Chlorid	—
40er Kali, Standard o. grob	50	Chlorid	—
50er Kali, Standard o. grob	40	Chlorid	—
Korn-Kali mit MgO	40	Chlorid	5 % MgO
Kalimagnesia	26—30	Sulfat	9 % MgO
Schwefelsaures Kali	48—52	Sulfat	—

Kalk- und Magnesiumdünger	Mindestgehalt	Bemerkungen
AZ-Kalk mit Bakterienzusatz	70—85 % $CaCO_3$	mit lebenden Bodenbakterien
Kohlensaurer Kalk mit Torfzusatz (Torfmergel)	70—85 % $CaCO_3$	mit Torf
Kohlensaurer Kalk (Kalkmergel, Kohlensaurer Magnesiumkalk, Magnesiummergel)	80—95 % $CaCO_3$	letztere mit mind. 15 % $MgCO_3$
Hüttenkalk	47 % CaO	mind. 3 % MgO
Löschkalk (Magnesium-Löschkalk)	60—70 % CaO	
Mischkalk (Magnesium-Mischkalk)	60—65 % CaO	
Branntkalk (Magnesium-Branntk.)	70—95 % CaO	Die „Magnesi- umkalke“ müs- sen mind. 15 % MgO enthalten
Stückkalk (Magnesium-Stückkalk)	90 % CaO	

*) s. auch Einnährstoffdünger mit Spurennährstoffen S. 230

II. Mineralische Mehrnährstoffdünger

NP-Dünger

	Nährstoff- Gehalt % ca.	Form bzw. Löslichkeit
NP-Dünger 9 x 9	9 N 9 P ₂ O ₅	Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 50 % wasserlöslich
NP-Dünger 11 x 52	11 N 52 P ₂ O ₅	Ammoniak ammoniumcitratlöslich, davon mind. 90 % wasserlöslich
NP-Dünger 20 x 20 z. B. RUSTICA-Stick- stoffphosphat 20 · 20 · 0	20 N 20 P ₂ O ₅	Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 35 % wasserlöslich

NK-Dünger

NK-Dünger 16 x 24 z. B. RUSTICA-Stickstoffkali 16 · 0 · 24	16 N 24 K ₂ O	Ammoniak und Nitrat Kaliumchlorid
NK-Dünger 20 x 20 z. B. RUSTICA-Stickstoffkali 20 · 0 · 20	20 N 20 K ₂ O	Ammoniak und Nitrat Kaliumchlorid

PK-Dünger

PK-Dünger 10 x 15	10 P ₂ O ₅ 15 K ₂ O	zitronensäurelöslich Kaliumchlorid
PK-Dünger 10 x 20	10 P ₂ O ₅ 20 K ₂ O	zitronensäurelöslich Kaliumchlorid
PK-Dünger 14 x 22	14 P ₂ O ₅ 22 K ₂ O	Gesamt-P ₂ O ₅ , davon mind. 50 % wasserlösl. (Teilaufschl.) Kaliumchlorid oder Kaliumsulfat
PK-Dünger 14 x 28	14 P ₂ O ₅ 28 K ₂ O	Gesamt-P ₂ O ₅ , davon mind. 50 % wasserlösl. (Teilaufschl.) Kaliumchlorid
PK-Dünger 15 x 15 mit Magnesium	15 P ₂ O ₅ 15 K ₂ O 5 MgO	alkalisch-ammoniumcitratlösl. Kaliumchlorid Magnesiumsulfat
PK-Dünger 15 x 20	15 P ₂ O ₅ 20 K ₂ O	Gesamt-P ₂ O ₅ , davon mind. 50 % wasserlösl. (Teilaufschl.) Kaliumchlorid
PK-Dünger*) 15 x 25	15 P ₂ O ₅ 25 K ₂ O	alkalisch-ammoniumcitratlösl. Kaliumchlorid
PK-Dünger 16 x 16 mit Magnesium	16 P ₂ O ₅ 16 K ₂ O (4 MgO)	Gesamt-P ₂ O ₅ , davon mind. 50 % wasserlösl. (Teilaufschl.) Kaliumchlorid (Magnesiumsulfat nicht bei allen Produkten)

	Nährstoff- Gehalt %/ ca.	Form bzw. Löslichkeit
PK-Dünger*) 16 x 32	16 P ₂ O ₅ 32 K ₂ O	ammoniumcitratlöslich, davon mind. 90 % wasserlösl. Kaliumsulfat
PK-Dünger 18 x 20	18 P ₂ O ₅ 20 K ₂ O	alkalisch-ammoniumcitratlösl. Kaliumchlorid
PK-Dünger 20 x 20	20 P ₂ O ₅ 20 K ₂ O	Gesamt-P ₂ O ₅ , davon mind. 65 % in 2 ^o /oiger Ameisensäure löslich Kaliumchlorid
PK-Dünger 20 x 30	20 P ₂ O ₅ 30 K ₂ O	ammoniumcitratlöslich, davon mind. 90 % wasserlösl. Kaliumchlorid
NPK-Dünger		
NPK-Dünger 3 x 10 x 15	3 N 10 P ₂ O ₅ 15 K ₂ O	Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 50 % wasserlösl. Kaliumchlorid
NPK-Dünger 5 x 10 x 15	5 N 10 P ₂ O ₅ 15 K ₂ O	Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 50 % wasserlösl. Kaliumchlorid
NPK-Dünger 5 x 10 x 20	5 N 10 P ₂ O ₅ 20 K ₂ O	Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 50 % wasserlösl. Kaliumchlorid
NPK-Dünger*) 6 x 10 x 18 x 2	6 N 10 P ₂ O ₅ 18 K ₂ O 2 MgO	Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 30 % wasserlösl. Kaliumchlorid Magnesiumsulfat
NPK-Dünger 6 x 12 x 18	6 N 12 P ₂ O ₅ 18 K ₂ O	Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 30 % wasserlösl. Kaliumchlorid
NPK-Dünger*) 8 x 12 x 16 (x 4)	8 N 12 P ₂ O ₅ 16 K ₂ O (4 MgO)	Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 50 % wasserlösl. Kaliumchlorid oder Kalium- sulfat (Magnesiumsulfat nicht bei allen Produkten)
NPK-Dünger 9 x 9 x 9	9 N 9 P ₂ O ₅ 9 K ₂ O	Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 50 % wasserlösl. Kaliumchlorid

*) s. auch Einnährstoffdünger mit Spurennährstoffen S. 230

	Nährstoff- Gehalt % ca.	Form bzw. Löslichkeit
NPK-Dünger 9 x 9 x 15	9 N 9 P ₂ O ₅	Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 50 % wasserlösl.
NPK-Dünger 10 x 8 x 18 z. B. RUSTICA grau 10 · 8 · 18	15 K ₂ O 10 N 8 P ₂ O ₅ 18 K ₂ O	Kaliumchlorid Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich Kaliumchlorid
NPK-Dünger 10 x 10 x 5	10 N 10 P ₂ O ₅	Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 50 % wasserlösl.
NPK-Dünger*) 10 x 15 x 20 (x 2) z. B. RUSTICA violett 10 · 15 · 20	5 K ₂ O 10 N 15 P ₂ O ₅ 20 K ₂ O	Kaliumchlorid Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 30 % wasserlösl.
NPK-Dünger*) 12 x 12 x 17 x 2 z. B. RUSTICA blauspur chloridarm mit Spurennährstoffen oder RUSTICA blau 12 · 12 · 17 · 2 chloridfrei mit Spurennährstoffen	(2 MgO) 12 N 12 P ₂ O ₅ 17 K ₂ O 2 MgO	Kaliumchlorid und/oder Kaliumsulfat (Magnesiumsulfat nicht bei allen Produkten) Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 30 % wasserlösl. Kaliumsulfat und/oder Kaliumchlorid Magnesiumsulfat
NPK-Dünger*) 13 x 13 x 21 z. B. RUSTICA rot 13 · 13 · 21	13 P ₂ O ₅ 13 N	Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 30 % wasserlösl.
NPK-Dünger ¹⁾ 14 x 7 x 14 x 4 z. B. RUSTICA spezial 14 · 7 · 14 · 4 chloridfrei mit Spurennährstoffen	21 K ₂ O 14 N 7 P ₂ O ₅	Kaliumchlorid Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 30 % wasserlösl.
NPK-Dünger*) 15 x 9 x 5 x 5 RUSTICA Weidevollkorn 15 · 9 · 5 · 5 · 4 · 0,1	14 K ₂ O 4 MgO 15 N 9 P ₂ O ₅	Kaliumsulfat Magnesiumsulfat Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 20 % wasserlösl.
NPK-Dünger 15 x 15 x 15 z. B. RUSTICA 15 · 15 · 15	5 K ₂ O 5 MgO 4 Na ₂ O 15 N 15 P ₂ O ₅ 15 K ₂ O	Kaliumchlorid Magnesiumsulfat (0,1 % Cu) Natriumchlorid wasserlöslich Ammoniak und Nitrat ammoniumcitratlöslich, davon mind. 30 % wasserlösl. Kaliumchlorid

*) s. auch Einnährstoffdünger mit Spurennährstoffen S. 230

III. Ein- und Mehrnährstoffdünger mit Spurennährstoffen

Mineralische Einnährstoffdünger mit Zusätzen von Spurennährstoffen

	Nährstoff		Spuren- nährstoff- Gehalt ‰ ca.
	Gehalt ‰ ca.	Form bzw. Löslichkeit	
Ammonsulfatsalpeter z. B. RUSTICA Bor ASS	26 N	$\frac{3}{4}$ Ammoniak $\frac{1}{4}$ Nitrat	0,3 B = 3 Borax
Stickstoffmagnesia z. B. RUSTICA Stick- stoffmagnesia mit Kupfer	20 N	$\frac{2}{3}$ Ammoniak $\frac{1}{3}$ Nitrat	0,2 Cu
Bor-Superphosphat	8 MgO 17 P ₂ O ₅	Magnesiumsulfat ammoniumcitrat- löslich, davon mindestens 90 ‰ wasserlösl.	0,5 B = 5 Borax
Bor-Novaphos, Bor-Stodiephos	21 P ₂ O ₅	Gesamt-P ₂ O ₅ , davon mindestens 40 ‰ wasserlösl.	0,5 B = Borax
Nordphosphat	25 P ₂ O ₅	Gesamt-P ₂ O ₅ , davon mindestens 40 ‰ in 2‰iger Ameisensäure lösl.	0,01 B 0,03 Cu 0,03 Zn + Meeres- schlick

Mineralische Mehrnährstoffdünger mit Zusätzen von Spurennährstoffen

	Nährstoff-		Spuren- nährstoff- Gehalt ‰ ca.
	Gehalt ‰ ca.	Form bzw. Löslichkeit	
PK-Dünger 15 x 25	15 P ₂ O ₅	alkalisch-ammoni- umcitratlöslich	0,25 B = 2,5 Borax
	25 K ₂ O	Kaliumchlorid	
PK-Dünger 16 x 32	16 P ₂ O ₅	ammoniumcitrat- löslich, davon mindestens 90 ‰ wasserlösl.	0,1 B = 1 Borax 0,02 Zn
	32 K ₂ O	Kaliumsulfat	
NPK-Dünger 6 x 10 x 18 x 2	6 N	Ammoniak u. Nitrat	0,07 Cu
	10 P ₂ O ₅	ammoniumcitrat- löslich, davon mindestens 30 ‰ wasserlösl.	0,03 Zn
	18 K ₂ O	Kaliumchlorid	
	2 MgO	Magnesiumsulfat	

	Nährstoff-		Spuren- nährstoff- Gehalt % ca.
	Gehalt % ca.	Form bzw. Löslichkeit	
NPK-Dünger 8 x 12 x 16 x 4	8 N 12 P ₂ O ₅	Ammoniak u. Nitrat ammoniumcitratlösl. davon mindestens 50 % wasserlösl.	0,2 Cu
	16 K ₂ O 4 MgO	Kaliumchlorid Magnesiumsulfat	
NPK-Dünger 10 x 15 x 20 x 2	10 N 15 P ₂ O ₅	Ammoniak u. Nitrat ammoniumcitratlösl. davon mindestens 30 % wasserlösl.	0,1 B 0,1 Mn 0,04 Cu 0,02 Zn
	20 K ₂ O 2 MgO	1/2 Kaliumchlorid 1/2 Kaliumsulfat Magnesiumsulfat	0,0005 Co
NPK-Dünger 12 x 12 x 17 x 2 z. B. RUSTICA blau 12 · 12 · 17 · 2 chloridfrei mit Spurennährstoffen oder RUSTICA blaupur 12 · 12 · 17 · 2 chloridarm mit Spurennährstoffen	12 N 12 P ₂ O ₅	Ammoniak u. Nitrat ammoniumcitrat- löslich, davon mindestens 30 % wasserlösl.	0,1 B 0,1 Mn 0,02 Zn 0,0005 Co
	17 K ₂ O 2 MgO	Kaliumsulfat Magnesiumsulfat	
	12 N 12 P ₂ O ₅	Ammoniak u. Nitrat ammoniumcitratlösl. davon mindestens 30 % wasserlösl.	0,1 B 0,1 Mn 0,02 Zn 0,0005 Co
	17 K ₂ O 2 MgO	1/2 Kaliumchlorid 1/2 Kaliumsulfat Magnesiumsulfat	
NPK-Dünger 13 x 13 x 21 z. B. RUSTICA rot mit Bor 13 · 13 · 21	13 N 13 P ₂ O ₅	Ammoniak u. Nitrat ammoniumcitratlösl. = 2 Borax davon mindestens 30 % wasserlösl.	0,2 B
	21 K ₂ O	Kaliumchlorid	
NPK-Dünger 14 x 7 x 14 x 4 z. B. RUSTICA spezial 14 · 7 · 14 · 4 chloridfrei mit Spurennährstoffen	14 N 7 P ₂ O ₅	Ammoniak u. Nitrat ammoniumcitrat- löslich, davon mindestens 30 % wasserlösl.	0,1 Mn 0,1 B 0,04 Cu
	14 K ₂ O 4 MgO	Kaliumsulfat Magnesiumsulfat	0,02 Zn 0,01 Mo
NPK-Dünger 15 x 9 x 5 x 5 z. B. RUSTICA Weidevollkorn 15 · 9 · 5 · 5 · 4 · 0,1	15 N 9 P ₂ O ₅	Ammoniak u. Nitrat ammoniumcitrat- löslich, davon mindestens 20 % wasserlösl.	0,1 Cu
	5 K ₂ O 5 MgO 4 Na ₂ O	Kaliumchlorid Magnesiumsulfat Natriumchlorid	

Pflanzenbau

neubearbeitet von Prof. Dr. H. Vetter und Dr. Früchtenicht, Oldenburg

Fruchtfolge — Grundrisse

in Anlehnung an Brinkmann

Fünffelderwirtschaft	Vierfelderwirtschaft	Dreifelderwirtschaft	Fruchtwechsel	Überfruchtwechsel
1. Blattfrucht	1. Blattfrucht	1. Blattfrucht	1. Blattfrucht	1. Blattfrucht
2. Halmfrucht	2. Halmfrucht	2. Halmfrucht	2. Halmfrucht	2. Blattfrucht
3. Halmfrucht	3. Halmfrucht	3. Halmfrucht		3. Halmfrucht
4. Halmfrucht	4. Halmfrucht		(meist mehrmalige	4. Blattfrucht
5. Halmfrucht		(2—4malige	Wiederholung)	5. Blattfrucht
	(häufig 2malige	Wiederholung)		6. Halmfrucht
	Wiederholung)			7. Blattfrucht
				8. Halmfrucht
Halmfrucht in % der Ackerfläche				
80 %	75 %	67 %	50 %	37 %

Ertragsverluste bei zunehmendem Getreideanteil

in % der Ackerfläche im Mittel der auswertbaren Dauerversuche und nach statistischen Angaben (nach v. Boguslawski u. Mitarb., Henrichs, Jegerow, Klapp, Kramer, Schubert u. Landwirtschaftsschule Eutin; zusammengestellt von Vetter)

Getreideanteil %	.....	40	50	60	67	75	100
Relativertrag	.....	103	100	97	89	72	51
							(80—40)

Ursachen der Ertragsverluste bei verstärktem Getreidebau

- Vermehrung von Unkräutern und Ungräsern
- Vermehrung von Krankheiten und Schädlingen
- Rückgang des Bodenlebens — u. a. durch Wegfall humusmehrender und garefördernder Früchte und vermehrten Anfall an ligninreichen und schwer abbaubaren Getreide-Ernterückständen, evtl. vorübergehende Anreicherung von Hemmstoffen, Verschlechterung des Bodengefüges.

Möglichkeiten zur Minderung der Ertragsverluste bei verstärktem Getreidebau

- Ausgewogene Beteiligung verschiedener Getreidearten
- Geschickte Aufeinanderfolge der Früchte
- Zwischenfruchtbau
- Pflegende, termingerechte Bodenbearbeitung bei trockenem Boden
- Gute Humusversorgung, z. B. über Stallmist und ganzjährigen Futterbau

Getreideanteil und Anzahl der Ackerfuchsschwanzpflanzen je m² ausgezählt unter verschiedenen Getreidearten nach Schulze

	Getreideanteil in % der Ackerfläche			
	57	67	75	82
W.-Gerste	6	20	67	107
W.-Weizen	5	17	60	94
W.-Roggen	3	6	19	31
S.-Gerste	0	8	21	25
S.-Weizen	0	9	13	18
Hafer	0	8	11	15
S.-Roggen	0	5	8	14

Fußkrankheitsbefall an Weizen nach anfälligen Getreidearten bzw. nach Gräsern nach Bockmann

Fruchtfolge Gruppe	Anzahl der Fälle	Davon in %		
		gesund	krank	schwerkrank
A	142	4	49	47
B	219	18	59	23
C	115	70	26	4
D	112	88	10	2

A: Weizen unmittelbar nach anfälligen Halmfrüchten

B: Weizen mit 1 Jahr Abstand nach anfälligen Halmfrüchten

C: Weizen unmittelbar nach Gräsern, z. T. angesät unter anfälligen Halmfrüchten

D: Weizen mit 1 Jahr Abstand nach Gräsern

Winterweizen-Erträge nach verschiedenen Vorfrüchten

Autor:		Klapp	Könnecke	Akermann
Ort:				
		Dikopshof	Versuchsring Köthen	Schweden
Vorfrucht:	Sommergerste	100	100	100
	Hafer	102	—	105
	Spätkartoffeln	118	115	—
	Zuckerrüben	121	122	—
	Leguminosen	136	128	118
	Klee/Luzerne	—	—	85

Wintergersten-Erträge nach verschiedenen Vorfrüchten

(Mitteltrug von 30 Versuchen = 100) nach Klapp

Vorfrucht: Erbsen = 112,0 Vorfrucht: Getreide = 95,4
 Vorfrucht: Raps = 104,0 Vorfrucht: spätreif. Hackfrucht = 79,5

Zuckerrüben-Erträge nach verschiedenen Vorfrüchten

im Durchschnitt von 15 Jahren, nach Kiehl

Vorfrucht	Rübenertrag relativ	Zuckerertrag relativ
Klee	100,0	100,0
Weizen	90,5	92,5
Hafer	80,6	82,7

Nematodenbefall in Auswirkung auf Anbau und Ertrag der Zuckerrübe

nach Goffart

Anzahl der Zysten der Rübennematoden mit lebendem Brutin- halt je 100 g Boden	Grad der Infektion	Ertragssenkung	Häufigkeit des Anbaues
weniger als 10	leicht, keine Nesterbildung	bis etwa 5 %	keine Bedenken im Anbau von Rüben in jedem 4. Jahr
10—20	mäßig, Nesterbildung erkennbar	etwa 10 %	Rübenanbau kei- nesfalls häufiger als jedes 4. Jahr
20—50	schwer, Bildung von Kahlstellen	etwa 20 %	Rübenanbau 5—6 Jahre aus- setzen
über 50	sehr schwer, beträchtliche Kahlstellen	etwa 30 % und mehr	Rübenanbau 6—8 Jahre aus- setzen

Die Rübennematode wird nicht nur durch Rüben, sondern auch durch Raps, Rübsen und Senf als Haupt- oder Zwischenfrüchte übertragen sowie durch kreuzblütige Unkräuter.

Rübenanteil, Nematodenbefall und Wurzelertrag

im Fruchtfolge-Dauerversuch Dikopshof

Rübenanteil in der Fruchtfolge %	Rübennematoden-Befall je 100 g Boden		Wurzelertrag dz/ha
	Anzahl der Zysten mit lebendem Brutinhalt	Anzahl der Eier und Larven	
12,5	1,3	130	401
16,7	2,3	413	389
20,0	5,4	1 129	369
25,0*)	22,3	3 700	312

*) Vorfrüchte für Rüben waren Rosenkohl und Grünkohl

Wirkung der Zwischenfrucht auf die Kornerträge in vierfeldrigen Fruchtfolgen

Versuch Holtensen, nach **Glemeroth**

		ohne Zwischenfrucht dz/ha	mit Zwischenfrucht dz/ha	Mehrertrag durch Zwischenfrucht in %
1949—54	Roggen	34,0	34,5	1
	Weizen	31,2	35,1	12
1958—63	Roggen	33,4	37,0	11
	Weizen	30,9	37,8	22

Erbsertrag bei verschieden häufigem Anbau

nach **Hahne**

	<u>Relativertrag</u>
jedes Jahr	54
jedes zweite Jahr	76
jedes dritte Jahr	96
jedes sechste Jahr	100

Selbstverträglichkeit wichtiger landwirtschaftlicher Kulturpflanzen

nach **Könnecke**

Mit sich selbstverträglich	Unterschiedl. Selbstverträglichkeit	Geringe Selbstverträglichkeit	Mit sich selbst unverträglich	nötige Anbaupause in Jahren
Roggen	Kartoffeln	Gerste	Lein	6
Mais	Buschbohne	Weizen	Rotklee	6
Ackerbohne	Lupine		Luzerne	5
Sojabohne	Serradella		Betarüben	5
Hirse			Hafer	5
Hanf			Erbse	4
Tabak			Brassicarüben	3
			Raps	3

Vorfruchtschema

nach Unterlagen von **Dijkema, Klapp und Könnecke**

		Vorfrucht															
		Weizen	Wintergerste	Sommergerste	Roggen	Hafer	Mais	Erbsen	Gartenbohnen	Ackerbohnen	Luzerne, Klee	Gräser, Grünland	Spätkartoffeln	Frühkartoffeln	W.-Raps, Rübsen	Z.- u. F.-Rüben	Kohlrüben
Nachfrucht	Winterweizen	●	●	●	+	+	+				+	+			+	+	
	Sommerweizen	●	●	●	+	+	△							△	△		
	Wintergerste	+	●	●	+	+	●		○	+	+	●			●	●	
	Sommergerste	+	●	+	+	+	○	○	○	●	+		△	△			
	Winterroggen	+	+	+	+	+	+				+	+	+			○	○
	Sommerroggen	+	+	+	+	+	△							△	△		
	Hafer	+	+	+	+	○								△	△		
	Mais						○							△	△		
	Erbsen, Bohnen		△					●	●	●	●			△	△		
	Ackerbohnen		△					●	●	●	●			△	△		
	Luzerne*)	○	+			+	+	●	●	●	●	●			+		
	Rotklee*)	+	+			+	+	●	●	●	●	●			+		
	Gräser*)	+	+				+				+	+					
	Spätkartoffeln		△										○	○	△		
	Frühkartoffeln		△										○	○	△		
	W.-Raps, Rübsen	●			+	○	●		○	●			●		○	●	●
	Zuckerrüben										○	○		△	●	●	●
	Runkelrüben													△	●	●	●
Kohlrüb. (Hptfr.)													△	●	●	●	

*) Nach Getreide und Raps als Untersaat, sonst als Blanksaat gewertet

= günstig

△ = günstig, aber Luxusfolge. Andere Nachfrüchte nutzen die Vorfrucht besser aus; mit Zweit- oder Zwischenfrucht evtl. vertretbar

+ = möglich

○ = bedingt möglich. Nicht bei später Vorfruchternte oder in Trockenlagen oder bei Schädlingsgefahr (meist Nematoden) oder bei Lagergefahr (S.-Gerste nach Leguminosen).

● = sehr schlecht oder unmöglich oder ungebräuchlich

Saatmenge, Saattiefe, Saatweite, Saatzeit der wichtigsten Feldfrüchte

Frucht	Saatmenge kg/ha günstige ungünstige Verhältnisse		Saattiefe cm	Saatweite cm	Saatzeit
Getreidearten					
Winterroggen	90	150	} 1—3	12—18	Mitte Sept. bis Anfang Nov. März
Sommerroggen	100	160			
Winterweizen	140	200	} 3—4	12—18	Ende Sept. bis Dezember zeitigste Aussaat
Sommerweizen	150	240			
Wintergerste, vierzeil. ..	110	160	} 2—4	15—20	September möglichst früh
Sommergerste, zweizeil. ..	120	180			
Hafer	100	170	3—5	12—18	möglichst früh
Körnermais¹⁾					
Drillsaat	30	50	} 4—8	60×20—35	Mitte April bis Mitte Mai
Einzelkornsaat	15	35			
Hülsenfrüchte (Körnerbau)					
Saaterbse (großkörnig) ..	200	300	4—7	20—30	} möglichst früh } Febr./März
Felderbse	160	220	4—7	18—25	
Gelblupine	120	170	2—4	18—25	} März bis April
Blaulupine	130	200	2—4	20—30	
Weißlupine	180	240	2—5	20—30	
Ackerbohne	160	320	6—12	20—45	
Sommerwicke	90	130	3—5	17—25	möglichst früh, Febr./März früh
Zottelwicke	5—20 kg mit 60—100 kg Roggen				
Linse	60	110	2—4	15—20	früh
Gartenbohne					
Drillsaat	80	200	2—4	40—60	} Anfang bis Mitte Mai
Dibbelsaat	80	100	2—4	4×40—50×50	

¹⁾ siehe nächste Seite

Olfrüchte

Winterraps	2	10	1—2	20—40
Sommerraps	4	10	1—2,5	20—40
Winterrübsen	7	11	1—2	20—35
Sommerrübsen	10	14	1—2,5	20—30
Mohn	3	5	0,5—1,5	25—40
Senf	11	15	0,5—2	25—35

Anfang Aug. bis Anfang Sept.
ab Mitte März
Ende Aug. bis Ende Sept.
zeitige Frühjahrssaat
nicht nach dem 20. April
Ende März bis Anfang April

Faserpflanzen

Faserlein	120	160	1—2	12—18
Ollein	70	100	1—2	15—25
Hanf	60	100	3—5	15—25

Mitte März bis Ende April
Mitte März bis Ende April
Anfang Mai bis Anfang Juni

Knollen- und Wurzelfrüchte

Kartoffel	2 000	bis 3 200	4—8	62,5×30—40	Standweite
Topinambur	1 600	bis 2 200	6—10	62,5×40—50	
Zuckerrübe normal	18	24	} 2—4	40—50×20—30	Ende März bis Mitte April
„ Einzelkornsaat					
„ kalibriert	5	9			
„ pilliert	10	18			
„ genetisch mono- germ, pilliert	4	8			
Runkelrübe normal	20	35	2—4	40—50×25—30	Ende März bis Mitte April
„ Einzelkornsaat ..	9	14	2—4		
Kohlrübe ²⁾	3	5	1—3	40—50×20—30	April
Stoppelrübe	1,5	4	0,5—2	20—40	Juli bis Anfang August
Möhre	2	4	0,5—1,5	25—40	frühestmöglich

1) Saatgutbedarf = $\frac{\text{Pflanzenzahl je qm} \times \text{Tausendkorngewicht}}{\text{in kg je ha} \quad \text{Triebkraft bzw. Keimfähigkeit} - 10\%}$

2) Pflanzung bis Anfang Juli ist die Regel

Die Aussaatmenge für den Einzelfall läßt sich errechnen aus ortsüblicher Aussaatmenge $\cdot \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$

a = übliche Keimfähigkeit

c = Tausendkorngewicht der Saatgutpartie

b = Keimfähigkeit der Saatgutpartie

d = übliches Tausendkorngewicht der Art

Die **Saatmenge** hängt ab von Sorte, Tausendkorngewicht, Keimfähigkeit, Triebkraft, Hartschaligkeit (bei Leguminosen), Bestockungsfähigkeit, Lagergefahr, Bedrohung durch Krankheiten und Schädlinge, Saatzeit, Nutzungszweck, allgemeine Gunst oder Ungunst der Wachstumsbedingungen.

Der Saatgutbedarf ist

bei schlechter Gare und Struktur höher als bei guter,
 bei Trockenheit höher als bei ausreichender Keimwasserversorgung,
 bei zur Saatzeit ungünstigen Temperaturen höher als bei günstigen,
 in Höhenlagen höher als in Tallagen,
 bei verspäteter Saat höher als bei Saat zum normalen Termin.

Faustregel: Je Woche Saatzeitverspätung und je 100 m Geländeanstieg gibt man bei Getreide einen Zuschlag von 10—15 kg/ha.

Die optimale **Saattiefe** ist

bei großen Samen größer als bei kleinen,
 bei hypogäischer Keimung größer als bei epigäischer,
 bei erschwerter Deckung des Keimwasserbedarfs größer als bei guter,
 bei geringem Wärme- und Sauerstoffbedarf größer als bei hohem,
 bei Vogelfraßgefahr größer als sonst.

Diese Faktoren haben von Fall zu Fall unterschiedliches Gewicht und wirken z. T. gegensinnig.

Die **Saat- bzw. Standweite** hängt ab von Wüchsigkeit und Bestockung, Unkrautkonkurrenz, Lichtbedürfnis, Nutzungszweck, Pflege- und Ernteverfahren.

Die **Saatzeit** hängt ab von Bodenwärme, Frostgefahr, Tageslänge, Vegetationsdauer, Bedrohung durch Schädlinge zu bestimmten Zeiten.

Mittleres Tausendkorngewicht der wichtigsten Samen

Art	g	Art	g
Roggen	30—40	Sommerwicke	60—100
Weizen	40—55	Zottelwicke	40—60
Gerste	40—55	Rotklee	1,75—2,25
Hafer	30—45	Luzerne	2,00—2,15
Mais	200—400	Betarüben (Knäule)	
Ackerbohne	300—700	mehrkeimig	15—30
Erbse	150—500	technisch	
Gelblupine	110—150	monogerm	12—14
Blaulupine	150—190	genetisch mono-	
Weißlupine	340—520	germ kalibriert	10
		pilliert	27—30

Pflanzknollengewicht, Pflanzgutaufwand und Kartoffelertrag

nach Klapp

	P f l a n z k n o l l e		
	sehr groß	mittelgroß	klein
Pflanzknollengewicht in g ..	160	67	33
Knollenertrag dz/ha	322	289	254
Pflanzgutaufwand dz/ha	67	29	14
Nettoertrag dz/ha	255	260	240

Standraum und Ertrag bei Kartoffeln nach Klapp

Standweite cm	Standraum je Staude cm ²	durchschnittl. Staudenzahl je m ²	relativer Flächen- ertrag
62,5 x 32	etwa 2 000	5,0	100
62,5 x 33—39	2 100—2 400	4,5	96
62,5 x 40—49	2 500—3 000	3,7	87
62,5 x 50—64	3 000—4 000	2,9	76
62,5 x 65 u. mehr	über 4 000	unter 2,5	69

Standraum und Ertrag bei Körnermais nach Zscheischler

Standweite cm	Standraum je Pflanze cm ²	Pflanzen- zahl je m ²	Kornertrag dz/ha	relativ
62,5 x 32	2 000	5,0	62,9	109
62,5 x 28	1 750	5,7	67,9	118
62,5 x 24	1 500	6,7	71,7	125
83,3 x 24	1 999	5,0	60,7	106
83,3 x 20	1 666	6,0	67,0	117
83,3 x 17	1 416	7,1	71,4	124
100 x 20	2 000	5,0	57,8	100
100 x 17	1 700	5,9	61,8	108
100 x 14	1 400	7,1	67,4	118

Standraum und Ertrag bei Zuckerrüben

Standweite cm	Standraum je Pflanze cm ²	Pflanzen- zahl je m ²	relativer Flächenertrag nach	
			Dobrowice	Schreiber
40 x 25	1 000	10,0	100	100
40 x 30	1 200	8,3	88	87
45 x 25	1 125	9,1	98	94
45 x 30	1 350	7,4	87	89
50 x 25	1 250	8,0	87,5	90,5
50 x 30	1 500	6,7	82	83,5
60 x 25	1 500	6,7	85	85
60 x 30	1 800	5,6	78	79

Saatzeitwirkungen im rheinischen Zuckerrübenbaugebiet nach Schulze und Krämer

(Ertragsfeststellungen in der landwirtschaftlichen Praxis)

	Ertrag dz/ha		Mehrertrag durch		Anzahl der untersuchten Schläge
	Frühsaat vor dem 1. April	Spätsaat nach dem 1. April	Frühsaat dz/ha	%	
2 trockene Jahre	398	239	159	67	215
4 normale bis nasse Jahre	495	365	130	36	158

Einfluß des Verziehtermins auf den Rübenenertrag

nach Briem

Datum des Verziehens	Ertrag dz/ha	Ertrag relativ	Bemerkungen
24. Mai	322	100	Kotyledonen stark entwickelt, noch keine Blätter sichtbar
31. Mai	312	97	das 1. Blätterpaar gut entwickelt
6. Juni	303	94	das 2. Blätterpaar deutlich sichtbar
13. Juni	298	92,5	das 2. Blätterpaar gut entwickelt
20. Juni	277	86	das 3. Blätterpaar gut entwickelt
27. Juni	224	70	das 4. Blätterpaar gut entwickelt

Abbau der Kartoffeln

nach Klapp

In einer stark abbaugefährdeten Lage (Versuchsgut Dikops-hof) wurden im Durchschnitt mehrerer Jahre geerntet (dz/ha Knollen):

	Aus Hochzucht	aus 1. eigenem Nachbau	aus 2. Nachbau
a) Durchschnitt der 4 gesündesten Sorten	332,5	304,7	254,0
b) Durchschnitt der 5 empfindlichsten Sorten ..	334,6	196,0	58,4

Die Gesamtheit der zum Anbau zugelassenen Sorten ergab im mehrjährigen Durchschnitt:

	Ertrag dz/ha	Knollen relativ	krank in %
bei frisch bezogener Hochzucht ..	301	<u>100</u>	14
beim 1. Nachbau	214	72	47
beim 2. Nachbau	140	47	69

Anforderungen an die Beschaffenheit von zertifiziertem Saatgut

nach dem Saatgutverkehrsgesetz vom 20. Mai 1968

Höchstens 6 von 100 Knollen dürfen Viren aufweisen, die schwere Viruskrankheiten hervorrufen. An Stelle von je 1 Knolle mit schweren Viruskrankheiten können 5 mit leichtem Mosaik treten.

Kein Befall von Kartoffelkrebs oder Bakterienringfäule.

Noch zulässige Höchstwerte für Schmutz und kranke Knollen in % des Gewichts:

anhaftende Erde und Fremdstoffe	2	} zusammen höchstens 6
Naß- und Trockenfäule	1	
äußere Fehler, die den Pflanzgutwert beeinträchtigen	3	
Kartoffelschorf	5	

Art	Mindestkeimfähigkeit (in % d. reinen Körner)	Technische Mindestreinheit (in % des Gewichts)	Höchstanteil an Körnern in % des Gesamtgewichts	andere Pflanzenarten ¹⁾ in Stück		
Weizen	} 85	} 98	—	—	in 500 g	10
Roggen					davon andere	
Gerste					Getreidearten	7
Hafer					Unkräuter	7
					Hederich	3
					Flughafer oder Taumelloch	0
Mais	85	98	—	—	in 500 kein Besatz	
Raps, Rübsen	} 85	} 98	0,3	0,2	} in 50 g 1 Korn Ackerfuchsschwanz oder Hederich	}
Sareptasenf			0,3	Acker-		
Schwarzer Senf			0,3	senf		
Weißer Senf			0,5			
Hanf	75	98	0,2	—		
Sonnenblume	85	98	0,3	—		
Mohn	80	98	0,2	—		
Lein	92	99	0,1	0 Flughafer u. Seide		
Olrettich	80	95	0,5	—		
Ackerbohne	85	} 97	} 1,0	0,1	} in 500 g 5 Unkrautkörner	} kein Flughafer und Seide
Futtererbse	80			0,1		
Luzerne	80			0,5		
Lupinenarten	80			0,2	in 100 g 2 andersfarbige in 300 g 2 Unkrautwicken	
Wickenarten	85			0,2		
Kleearten	75—80	95—97	1,0	0,5—0,8		
Grasarten	70—80	75—96	1,0	0,5—1,0		
Runkel- und Zuckerrübe ²⁾	73	97	0,3	0,1	—	
Kohlrübe und Futterkohl	80	98	0,5	—	—	
Stoppelrübe	80	97	1,0	—	—	
Möhre	65	95	1,0	—	—	

1) Darüber hinaus bestehen spezielle Bestimmungen bezüglich des Befalls mit Krankheiten und Schädlingen, des Feuchtigkeitsgehaltes, der Sortierung u. a. m.

2) Bei Monogermersaatgut (genetisch einkeimig) müssen mindestens 90 %, bei Präzisionsaatgut (technisch einkeimig) mindestens 70 % der gekeimten Knäuel nur einen Keimling aufweisen

Spätsaatverträglichkeit verschiedener Pflanzenarten

nach Versuchsergebnissen von **Berkner, Forsberg, Hahne, Heuser, Iversen, Klapp, Remy, Roemer, Vetter**

Ertragsabnahme je Woche Saatzeitverspätung

(bis zu 2—5 Wochen nach dem günstigsten Termin)

3—4 %	5—7 %	8—10 %
Winterweizen Winterroggen Sommergerste Futtermübe Kartoffel	Sommerweizen Hafer Zuckerrübe Lupine	Wintergerste Winterraps Winterrüben

Keimtemperaturen der Kulturpflanzen

nach **Pleper**

0—5° C	6—10° C	15—20° C
Getreide Raps, Rübsen Zuckerrübe Senf Erbse Ackerbohne Klee Luzerne	Mais Hirse Möhre Esparssette Gartenbohne Kartoffel Buchweizen	Tabak Kürbis Gurke

Dauer der Keimfähigkeit landwirtschaftlichen Saatgutes

	Jahre		Jahre
Roggen	1—2	Felderbse	3—5
Hafer	2—3	Linse, Wicke	3—5
Weizen	2—4	Horn-, Sumpfschotenklee	3—5
Gerste	2—4	Luzerne	3—5
Mais	2—3	Lein	2—4
Esparssette, Serradella ..	2—3	Gräser	2—5
Schwedenklee	2—3	Mohn, Sonnenblume	2—5
Lupine	2—4	Raps, Rübsen, Senf	3—5
Inkarnat-, Wundklee	2—4	Möhre	3—5
Gelb-, Weiß-, Rotklee ..	3—4	Kohl-, Steckrübe	4—5
Ackerbohne	3—5	Zucker-, Futtermübe	4—6

Die wichtigsten Sorten im Bundesgebiet*)

Die Saatgutvermehrungsfläche 1967 verteilte sich auf die einzelnen Sorten in % wie folgt:

Getreide

Winterroggen

(Gesamtfläche rd. 20 000 ha)

1. Petkuser Kurzstroh	58
2. Carsten's Roggen	23
3. Petkuser Normalstroh	17
weitere 5 Sorten	2

Winterweizen

(Gesamtfläche rd. 36 200 ha)

1. Jubilar	24
2. Breustedts Werla	7
3. Florian	7
4. Pfeuffers Schernauer Winterweizen	6
5. Felix	6
6. Heines VII	5
7. Hanno	5
8. Gudin	5
9. Fema	5
10. Diplomat	4
11. Carsten's Winterweizen	4
12. Rabe	3
13. Rubigus	2
14. Farino	2
weitere 27 Sorten	15

Wintergerste

(Gesamtfläche rd. 11 600 ha)

1. Dura	37
2. Hauters Wintergerste	15
3. Mädru	8
4. Breustedts Atlas	6
5. Engelens Wintergerste Dea	6
6. Vogelsanger Gold	5
7. Peragis 12 melior	4
8. Perga	4
9. Senta	4
10. Strengs Domina	4
weitere 9 Sorten	7

Hafer (Gesamtfläche rd. 25 000 ha)

1. Flämingskrone	38
2. Carsten's Phönix Hafer	8
3. Peragold	8
4. Svalöfs Sonnen	8
5. Goldsherry	5
6. Luxor	5

7. Flämingsperle	4
8. NOS Weißhafer	4
9. Endreß Früher Gelb	3
10. Marino	3
11. Pollux	3
12. Silva	2
13. Breustedts Widukind	2
weitere 20 Sorten	8

Sommerroggen

(Gesamtfläche rd. 1 600 ha)

1. Petkuser	89
2. Karlshulder	11

Sommerweizen

(Gesamtfläche rd. 8 400 ha)

1. Heines Koga II	35
2. Opal	18
3. Grano	9
4. Kolibri	5
5. Arin	5
6. Adler	4
7. Lera	4
8. NOS Norka	3
9. Janus	3
10. v. Rümkers Weihenstephaner Erli	3
11. Probat	3
12. Claudius	2
13. NOS Nordgau	2
14. Perso	2
15. Harro	2
weitere 3 Sorten	< 1

Sommergerste

(Gesamtfläche 24 900 ha)

1. Breuns Wisa	32
2. Union	19
3. Amsel	9
4. Allasch	6
5. Bido	6
6. Ackermanns MGZ	4
7. Impala	2
8. Gerda	2
9. Ackermanns Donaria	2
10. Ulme	2
11. Ammer	2
weitere 17 Sorten	14

*) Stat. Bundesamt

Mais

(Gesamtfläche rd. 1 000 ha)

1. Gelber Badischer Land .	21
2. Prior	20
3. Velox	13
4. Inrakorn	9
5. Cusco	7

6. Silobe	6
7. Inrafrüh	6
8. Perdux	4
9. Hymaria	4
10. Femo	3
11. May Bay	3
weitere 13 Sorten	4

Hackfrüchte

Kartoffeln

A. Sehr früh reifend

(Gesamtfläche rd. 6 000 ha)

1. Saskia	42
2. Oberarnbacher Frühe ..	14
3. Hela	12
4. Carla	7
5. Sirtema	6
6. Erstling	6
7. Ostara	6
8. Thyra	2
weitere 6 Sorten	5

C. Mittelfrühe Sorten

a) Speisesorten

(Gesamtfläche rd. 16 700 ha)

1. Grata	47
2. Clivia	20
3. Hansa	10
4. Feldeslohn	8
5. Anett	3
6. Olympia	2
7. Lori	2
8. Fina	2
weitere 12 Sorten	6

D. Mittelspäte bis späte Sorten

a) Speisesorten

(Gesamtfläche 2 700 ha)

1. Isola	40
2. Lerche	16
3. Anco	10
4. Agnes	8
5. Arensa	7
6. Delos	7
7. Mensa	6
weitere 6 Sorten	6

B. Frühreifend

(Gesamtfläche rd. 1 700 ha)

1. Sieglinde	58
2. Rheinhort	27
3. Passat	5
weitere 5 Sorten	10

b1) Wirtschaftssorten, mittlerer Stärkegehalt keine

b2) Speise- und Wirtschaftssorten (Gesamtfläche rd. 2 200 ha) (Verwendungsgruppe seit 1964 auslaufend)

1. Irmgard	89
2. Valuta	6
3. Petra	5

c) Wirtschaftssorten, stärkereich (Gesamtfläche rd. 113 ha)

1. Sommerstärke	95
2. Amyla	5

b1) Wirtschaftssorten, mittlerer Stärkegehalt (Gesamtfläche rd. 210 ha)

1. Wanda	65
2. Athene	21
3. Ria	13
4. Saba	1

b2) Speise- u. Wirtschaftssorten (Gesamtfläche rd. 12 300 ha)

(Verwendungsgruppe seit
1964 auslaufend)

1. Maritta	32
2. Datura	26
3. Cosima	22
4. Eva	9
5. Carmen	6
weitere 13 Sorten	5

E. Sorten mit Nematodenfestigkeit

(Gesamtfläche rd. 450 ha)

1. Cobra (msp. Speise) ..	66
2. Erbium (mfr. Speise) ..	15

Zuckerrüben

(Gesamtfläche 380 ha)

1. Strubepoly	20
2. Suprapoly	17
3. Polyro	15
4. Gebrüder Dippes Ero ..	15
5. Maribopoly	8
6. Gebrüder Dippes Noro ..	5
7. KWS Polybeta	4
8. KWS Cercopoly	4
9. Trinova	3
10. KWS Monobeta	2
11. KWS Erta	2
weitere 9 Sorten	5

Kohlrüben

(Gesamtfläche rd. 70 ha)

1. Seefelder	56
2. Eckendorfer „Vogesa“ Kohlrübe	27
3. Endreß Frankenstolz (weißfl.)	10

Hülsenfrüchte

Futtererbsen

(Gesamtfläche rd. 2 100 ha)

1. Späths Futtererbse „Violetta“	63
2. Ornamenta	21
3. Strengs Weihenstephaner Felderbse	8
4. Rustica	5
weitere 4 Sorten	3

Lupinen

(Gesamtfläche rd. 200 ha)

1. Sulfa	54
----------------	----

**c) Wirtschaftssorten, stärkereich
(Gesamtfläche rd. 1 700 ha)**

1. Tasso	57
2. Böhms Bodenkraft	18
3. Panther	17
4. Gabi	5
weitere 6 Sorten	3

3. Apis (mfr. Speise)	8
4. Maryke (msp. Wirtsch.)	9
weitere 4 Sorten	2

Runkelrüben

(Gesamtfläche rd. 700 ha)

1. Peragis Rot	32
2. Eckendorfer rote Runkelrübe	27
3. Eckendorfer gelbe Runkelrübe	22
4. Lischower	6
5. Lanker	4
6. Polyfourra	3
weitere 13 Sorten	6

4. Endreß Frankengold ..	4
5. Heinkenborsteler (weißfl.)	2
weitere 2 Sorten	1

Ackerbohnen

(Gesamtfläche rd. 2 000 ha)

1. Herz Freya	36
2. Francks Ackerperle	33
3. Breustedts Schladener Kleine	21
4. Kleine Thüringer	5
weitere 6 Sorten	5

2. Süßlupine Weiko III ..	45
weitere 5 Sorten	1

Ölfrüchte

Winterraps

(Gesamtfläche rd. 500 ha)

1. Lembkes Winterraps
Diamant 46
2. Gebrüder Dippes
Winterraps 18
3. Rapol 12
4. Janetzkis Schlesischer .. 8
5. Lembkes 8
6. Sonnengold 5
weitere 3 Sorten 3

Sommerraps

(Gesamtfläche rd. 2 500 ha)

1. Lihonova 68
2. Komet 15
3. Liho-Sommerraps 13
4. Späths Zollerngold 3
5. Janetzkis
Weihenstephaner 1

Futterpflanzen

(Gesamtfläche rd. 15 700 ha)

1. Deutsches Weidelgras .. 34
2. Wiesenschwingel 19
3. Welsches Weidelgras .. 9
4. Rotschwingel 7
5. Wiesenlieschgras 7
6. Einjähriges Weidelgras 5
7. Bastardweidelgras 3

Winterrübsen

(Gesamtfläche rd. 500 ha)

1. Lembkes 59
2. Dr. v. Schmieders
Steinacher Früher
Winterrübsen 17
3. Janetzkis 13
4. Grubers 7
5. Heges Winterrübsen .. 4

Sommerrübsen

(Gesamtfläche rd. 40 ha)

Maleksberger 100

Senf

(Gesamtfläche rd. 18 ha)

1. Gisilba 47
2. Dr. Francks
Hohenheimer Gelb 42
3. Giebra 11

8. Knaulgras 1
9. Glatthafer 1
10. Wiesenrispe 1
11. Rotklee 5
12. Sommerwicke 4
13. Luzerne 1
14. Ölrettich 1
weitere 14 Futter-
pflanzenarten 2

Ernte-Zeitpunkt und -Erträge in dz/ha*

Frucht	Körner bzw. Knollen	Stroh bzw. Laub	Ernte-Zeitpunkt (optimal)
Getreidearten			
Winterroggen	25—45	50—80	} Ernte mit Binder in der Gelbreife; Mähdrusch in der Vollreife, wenn Halmknoten nicht mehr grün sind, bei 12—20 % Wasser im Korn
Sommerroggen	20—40	40—60	
Winterweizen	35—55	50—80	
Sommerweizen	30—50	40—70	
Wintergerste	33—53	40—60	
Sommergerste	28—48	40—60	
Hafer	30—50	40—60	
Mais	30—60	40—80	bei voller Gelbreife der Außenkörner bei glänzend hartem Korn u. vertrockneten Lieschen; wenn beim Verdrehen des Kolbens die Körner quietschen

Frucht	Körner bzw. Knollen	Stroh bzw. Laub	Ernte-Zeitpunkt (optimal)		
Hülsenfrüchte (Körnerbau)					
Erbse	15—34	18—50	bei Gelbreife des Bestandes	} Mähdrusch bei abgestorbenem Bestand	
Ackerbohne	15—40	22—70	bei Schwärzung der unteren Hülsen		
Sommerwicke	12—25	20—34	wenn untere Hülsen hart u. dunkelbraun werden u. Be- stand vergilbt		
Zottelwicke	6—15	20—36			
Gartenbohne	12—24	13—25	Samenernte bei trockenen Hülsen		
Linse	6—14	6—14	bei Bräunung der Hülsen		
Gelblupine	10—25	20—44	bei Bräunung der Hülsen u.		
Blaulupine	11—25	14—36	Erkennung der typischen		
Weißlupine	16—35	24—60	Reifefarbe der Samen		
Ölfrüchte und Faserpflanzen					
Winterraps	16—34	60—80	Schwadmahd 6—8 Tage vor		
Sommerraps	8—22	50—70	Vollreife, Korn darf beim Rei- ben nicht mehr in Hälften zer- fallen; Mähdrusch vom Stengel in der Vollreife		
Winterrübsen	15—18	60—70			
Sommerrübsen	10—15	40—60			
Mohn	7—12	40—70	wenn Same in vergilbten Kapseln rasselt		
Weißer Senf	12—16	60—70	bei Gelbwerden der Schoten		
Sonnenblume	18—23	70—100	Gelb- bis Vollreife		
Faserlein	7—15	40—60	Gelbreife (Stengel zeisiggrün)		
Öllein	15—20	20—40	Vollreife		
Hanf	4—10	50—90	wenn männliche Pflanzen ab- sterben, Ende August		
Knollen- und Wurzelfrüchte					
Kartoffel	200—400	50—120	nach Verwelken des Krautes; bei fester Knollenschale		
Zuckerrübe	360—520	300—500	} Oktober/November		
Runkelrübe					
Massentyp	600—1 200	100—300			
Gehaltstyp	500—1 000	150—400			
Zuckerfüttertyp	400—800	200—400			
Samenrübe (Knäule)	20—40		bei bräunlich-grüner Färbung der Knäule		
Kohlrübe			} Oktober bis Dezember		
Hauptfruchtanbau	500—1 000	100—170			
Zweitfruchtanbau	400—800	100—170			
Stoppelrübe	170—400	30—90			
Möhre	240—640	90—130			

*) Extremwerte sind nicht genannt. Die Erträge können in etwa 10 % aller Fälle höher bzw. niedriger liegen

Korn : Stroh-Verhältnis bzw. Wurzel : Laub-Verhältnis

Unter feuchten Bedingungen ist der Stroh- bzw. Laubertrag relativ höher, unter trockenen Bedingungen niedriger als hier angegeben.
Korn bzw. Wurzeln = 1

Mehlfrüchte

Winterweizen	1,3
Sommerweizen	1,3
Winterroggen	1,7
Sommerroggen	1,7
Wintergerste	1,2
Sommergerste	1,2
Hafer	1,3
Mais	1,6

Ölfrüchte

Winterraps	1,9
Sommerraps	2,1
Winterrübsen	1,9
Sommerrübsen	1,9
Weißer Senf	2,0
Mohn	2,2
Sonnenblume	4,3
Olrettich	2,0

Hülsenfrüchte

Erbse	1,5
Ackerbohne	2,1
Gartenbohne	1,1
Sojabohne	1,4
Saatwicke	1,5
Linse	1,0
Gelblupine	1,9
Blaulupine	1,4
Weißlupine	1,7

Knollen- und Wurzelfrüchte

Kartoffel	0,4
Runkelrübe	0,3
Zuckerrübe	0,8
Kohlrübe	0,2
Möhre	0,4
Zichorie	0,6
Topinambur	0,8

Faserpflanzen

Faserlein	5,0
Öllein	1,8
Hanf	7,6

Ernteerträge verschiedener Getreidearten unter gleichen Anbau- bedingungen (Mittel vieler Sorten)

nach Vetter

Die Vergleichbarkeit der Erträge nach der Erntestatistik wird dadurch beeinträchtigt, daß die verschiedenen Getreidearten schwerpunktartig unter verschiedenen Boden-, Klima- und Vorfruchtbedingungen angebaut werden. Weizen und Gerste werden im Durchschnitt unter günstigeren, Roggen und Hafer unter ungünstigeren Bedingungen angebaut. Die Tabelle gibt ein Beispiel für die Verschiebung der Ertragsrelationen beim Anbau unter gleichen Bedingungen (Sortenversuche in Schleswig-Holstein) gegenüber der Erntestatistik.

	Relativerträge, Hafer = 100 %					Som- mer- gerste	Win- ter- roggen
	Win- ter- weizen	Win- ter- gerste	Som- mer- weizen	Hafer	(dz/ha)		
Ernteerträge in Schleswig-Holstein nach der Erntestatistik 1961—65*)	112	106	103	100	(34)	94	74
Ernteerträge auf lehmigen Braunerden nach gleich günstigen Vorfrüchten (12 Ernten)	97	102	78	100	(42)	85	94
Ernteerträge auf sandigen Feuchtpodsolen nach gleich günstigen Vorfrüchten (14 Ernten)	—	—	—	100	(30)	82	89

*) Quelle: Statistisches Bundesamt

Sonderkulturen

Hopfenbau

neubearbeitet von Dipl.-Landwirt A. Rebl, Wolnzach

Anbauflächen der Welt und der Bundesrepublik Deutschland

Jahr	Welt ha	Bundesgebiet ha	% der Welt
1885	119 513	47 390	39,6
1910	94 761	27 466	29,0
1930	57 788	13 074	22,6
1950	48 272	6 832	14,1
1960	63 970	8 405	13,1
1968	70 148 ²⁾	11 814	16,8

Ernten der Welt und der Bundesrepublik Deutschland

Jahr	Welt		Bundesgebiet		% der Welt
	insgesamt Ztr. ¹⁾	ϕ je ha (50 kg)	insgesamt Ztr. (50 kg)	ϕ je ha	
1885	1 759 000	14,7	664 022	14,0	37,7
1910	1 567 000	16,5	394 000	14,3	25,1
1930	1 224 300	21,2	225 300	17,2	18,4
1950	1 375 731	28,5	192 643	28,2	14,0
1960	1 630 146	25,5	324 990	38,7	19,9
1968	1 801 271 ²⁾	25,7	440 647	37,3	24,5

Quellen: Enquête-Ausschuß, Europäisches Hopfenbaubüro

1) Hopfenbauern rechnen in Ztr.

2) Vorläufig

Anbauflächen und Ernten im EWG-Raum 1968

Mitgliedsstaat	Anbaufläche			Ernte			
	ha	% der EWG	Welt	insge- samt Ztr. (50 kg)	ϕ je ha	% der EWG	Welt
Belgien	1 100	7,7	1,6	35 000	31,8	6,8	1,9
BR Deutschland	11 814	82,9	16,8	440 647	37,3	85,8	24,5
Frankreich	1 335	9,4	1,9	38 000	28,5	7,4	2,1
EWG	14 249	100,0	20,3	513 647	36,0	100,0	28,5
England	7 371		10,5	202 220	27,4		11,2
EWG+England	21 620		30,8	715 867	33,1		39,7
übrige 24 Hopfenbauländer							
der Welt	48 528		69,2	1 085 404	22,4		60,3
Welt	70 148		100,0	1 801 271	25,7		100,0

Quellen: Europäisches Hopfenbaubüro, Hopfenbauorganisationen der aufgeführten Länder, Firma Barth und Sohn, Nürnberg

Anbauflächen und Ernten der Anbauggebiete Westdeutschlands 1968

Anbauggebiet	Zahl der Hopfenbau- Gemein- den	Betriebe	Anbaufläche		in % der Bundes- anbauf.	insgesamt	Ernte		in % der Bundes- ernte
			insgesamt ha	Ø je Betrieb			ha Ztr. (50 kg)	Ø je Betrieb	
Hallertau	219	6 641	9 045,18	1,36	76,6	347 730	38,3	52,2	78,8
Spalt	57	1 640	1 060,71	0,65	9,0	36 720	34,6	22,4	8,4
Hersbrucker Gebirge	93	870	423,38	0,49	3,6	11 718	27,7	13,5	2,7
Jura	41	343	262,80	0,77	2,2	10 408	39,6	30,3	2,4
Außerhalb der Anbauggebiete einschl. Aischgrund	31	41	13,38	0,33	0,1	270 ²⁾	20,2	6,6	0,1
Bayern (ohne die in Tett nang¹⁾)	441	9 535	10 805,45	1,13	91,5	406 846	37,6	42,6	92,4
Tett nang (einschl. der in Bayern ¹⁾)	36	1 149	935,15	0,81	7,9	31 971	34,2	27,8	7,3
Rottenburg—Herrenberg— Weilderstadt	23	106	31,23	0,30	0,3	660	21,1	6,2	0,1
Baden	2	77	22,80	0,30	0,2	670	29,4	8,7	0,1
Baden-Württemberg	61	1 332	989,18	0,74	8,4	33 301	33,7	25,0	7,5
Rheinland-Pfalz	6	59	19,37	0,33	0,1	500	25,8	8,5	0,1
Bundesgebiet	508	10 926	11 814,00	1,08	100,0	440 647	37,3	40,3	100,0

1) D. s. 12,02 ha in 33 Betrieben in 6 Gemeinden

2) Schätzung

Quellen: Hopfenanbauerhebungen der zuständigen Statistischen Landesämter und amtliche Abwaageergebnisse

Struktur der bayerischen Hopfenbaubetriebe 1968

Hopfenanbau- gebiet	Zahl d. Hopfen- baube- triebe	Von den Hopfenflächen der Betriebe entfielen auf Größenklasse							
		unter 0,5 ha	0,5 bis unter 1 ha Anzahl	1 bis unter 2 ha	2 ha und darüber	unter 0,5 ha	0,5 bis unter 1 ha %	1 bis unter 2 ha	2 ha und darüber
Hallertau	6 641	1 711	1 686	1 863	1 381	25,8	25,4	28,0	20,8
Spalt	1 640	734	577	312	17	44,8	35,2	19,0	1,0
Hersbrucker Gebirge	870	531	257	75	7	61,0	29,6	8,6	0,8
Jura	343	163	89	59	32	47,5	26,0	17,2	9,3
Tettwang (Lindau)	33	29	4	—	—	87,9	12,1	—	—
Außerhalb einschl. Aischgrund	41	28	4	4	1	68,3	19,5	9,8	2,4
Bayern	9 568	3 196	2 621	2 313	1 438	33,4	27,4	24,2	15,0

Quelle: Bayerisches Statistisches Landesamt

Erzeugungskosten

Es wird unterschieden zwischen

- I. „festen“ Kosten (ertragsunabhängigen) je Fläche (ha) und
II. „beweglichen“ Kosten (ertragsabhängigen) je Menge (Ztr.)

Sie setzen sich jeweils aus Sach- und Arbeitsaufwand zusammen.

I. Feste Kosten in DM/ha

1. Sachaufwand

a) Zugkraftaufwand (Schlepper)	1 403,—	
b) Düngung	1 449,—	
c) Pflanzenschutz*) einschl. Treibstoff	1 042,—	
d) Material zum Aufleiten der Reben	237,—	
e) Abschreibungen Reparaturen für Hopfentrocknungsanlagen, Maschinen und Geräte, Hopfenböden und anteilige Wirtschaftsgebäude	3 404,—	900,—
f) Versicherungen (anteilige Brand- und Feuerversich.	56,—	
Hagelversicherung	600,—	
Sturmversicherung	360,—	
Haftpflichtversicherung-Pflücke)	19,—	1 035,—
g) Steuern	326,—	
Allgemeine Betriebsunkosten	100,—	
h) Zinsen für das Umlaufkapital und Zinsanspruch	965,—	10 861,—

2. Arbeitsaufwand

(ohne Pflückkosten) einschl. der Beiträge
zur Sozialversicherung

3 300,—
14 161,—

*) Siehe auch Kapitel „Pflanzenschutz“ Seite 322

II. Bewegliche Kosten in DM/Ztr. (50 kg) Trockenhopfen

1. Sachaufwand

a) Maschinenpflücke	1,95	
b) Trocknungskosten	7,37	
c) Verkaufsspesen einschl. Brandversicherung des Erntegutes auf dem Betrieb	7,10	16,42

2. Arbeitsaufwand

a) Maschinenpflücke	52,65	
b) Trocknungskosten	15,—	
c) Verkaufsspesen	1,35	69,—
		<hr/> 85,42

Jährliche Abschreibungen und Reparaturen je ha Hopfenanbaufläche

Geräte u. Maschinen, sonst. Einrichtungen und Gebäude	Anschaf- fungs- kosten DM/ha	Abschreibung		Reparaturen		insge- samt DM
		%	DM	%	DM	
Gerüstanlage einschl. Jungpflanzen	14 000	6,6	924	1,0	140	1 064
Anteil an Motorspritze mit Zubehör	2 000	12,5	250	4,0	80	330
Geräten	2 000	10,0	200	4,0	80	280
Wirtschaftsgebäuden und Pflückerunterkünften	1 000	3,0	30	0,5	5	35
Pflückmaschine	9 000	12,5	1 125	5,0	450	1 575
Pflückmaschinen- halle	2 500	5,0	125	1,0	25	150
Trocknungsgebäude	3 000	2,0	60	1,0	30	90
Trocknungs- einrichtung mit Olfeuerung	6 000	10,0	600	1,0	60	660
Hopfenböden	3 000	3,0	90	1,0	30	120
Insgesamt	42 500	8,0	3 404	2,1	900	4 304

Quellen: Rintelen und Steinhauser, Erzeugungskosten von Hopfen — Bayer. Finanzministerium (Erzeugungskosten 1967) — Hopfen-Rundschau — eigene Berechnungen

Anbau und Düngung

Pflanzweiten

Anlagen	Reihen- ent- fernung m	Pflanzen- abstand m	Stand- raum m ²	Pflanzen je ha
übliche Aufleitung (2 Reben von einem Stock)	1,50	1,50	2,25	4 445
	1,60	1,50	2,40	4 170
Großraum-*)Aufleitung (2 x 2 Reben von einem Stock)				
also 4 Reben von einem Stock)	2,80	1,50	4,20	2 380
	3,20	1,40	4,48	2 230

*) Großraumanlagen ermöglichen Verwendung normaler Schlepper und bringen Arbeitsvereinfachung wegen der um die Hälfte geringeren Stockzahl auf der Fläche

Reinnährstoff-Bedarf¹⁾

	kg je 1 000 Stöcke	kg je ha
Stickstoff	40—50	180—225
Phosphorsäure	40—50	180—225
Kali	50—60	225—270

Düngergaben

	Mittlere Gabe in Ztr. ²⁾ (50 kg)/ha	Hohe Gabe in Ztr. ²⁾ (50 kg)/ha
1. bei Verwendung von Einzeldüngern		

Stickstoff

Schwefels. Ammoniak (21 %) oder Kalkammonsalpeter (23 %) oder Stickstoffmagnesia mit Kupfer (20 %) oder Ammonsulfatsalpeter (26 %)	18,0	22,0
	13,8	18,0

Phosphorsäure

16%iges Phosphat oder höher%iges Phosphat	25,0	28,0
	16,0	18,0

Kali

Schwefels. Kali (48—52 %) oder Kalimagnesia (Patentkali) (26—30 %)	9,0	11,0
	18,0	20,0

1) nach Kamm

2) Hopfenbauern rechnen in Zentnern

2. bei Verwendung von chloridfreien Mehrnährstoffdüngern (mit Spurennährstoffen):		
z. B. RUSTICA blauspur 12 · 12 · 17 · 2 (MgO), nach vorausgegangener Herbsdüngung oder RUSTICA spezial 14 · 7 · 14 · 4 (MgO), wo Böden mit Phosphorsäure gut versorgt sind (z. B. Althopfenanlagen)	26,0	32,0
ohne Herbsdüngung	32,0	40,0

Richtlinien für die Düngieranwendung

Phosphat und Kali im Herbst vor dem Zuackern des Hopfens oder im zeitigen Frühjahr breitwürfig ausstreuen.

Beispiele für die Stickstoffdüngung

$\frac{1}{3}$ der Gesamtgabe als Schwefelsaures Ammoniak oder Ammonsulfat-salpeter kurz nach dem Aufdecken der Stöcke breitwürfig, $\frac{1}{3}$ der Gesamtgabe als Ammonsulfatsalpeter (wo nötig mit 3 % Borax) oder Kalkammonsalpeter vor dem zweiten Ackern, letztes Drittel als Kalkammonsalpeter kurz vor der Blüte oder:

$\frac{2}{3}$ der Gesamtgabe als Schwefelsaures Ammoniak oder Ammonsulfat-salpeter kurz vor dem Aufdecken der Stöcke, $\frac{1}{3}$ der Gesamtgabe als Kalkammonsalpeter kurz vor der Blüte.

Bei starkem Magnesium-Mangel wird für die 1. und 2. N-Gabe Stickstoffmagnesia mit Kupfer empfohlen. Borzugaben dienen einer besseren Ausdoldung.

Mehrnährstoffdünger entsprechend der Stickstoffdüngung in zwei oder drei Teilgaben.

Beurteilung des Hopfens

1. Chemische Analysen

nach verschiedenen Methoden, die zwar den Gehalt an Bitterstoffen und Weichharzen, nicht aber die feinen, edlen Aromastoffe nachweisen, die für den Brauwert von besonderer Bedeutung sind. Da der Bitterstoffgehalt eines Hopfens allein kein Maßstab für dessen Beurteilung als Brauware sein kann, ist die

2. Handbonitierung

zur Bewertung nach den mit den Sinnesorganen (besonders Augen und Nase) feststellbaren Eigenschaften unerlässlich.

Standard-Methode der Wissenschaftl. Kommission des Europäischen Hopfenbaubüros

	(Höchstpunktzahl 100)
I. Positive (wertgebende) Eigenschaften	Pluspunkte¹⁾
1. Pflücke	1—5
2. Trockenheitszustand	1—5
3. Farbe und Glanz	1—15
4. Zapfenwuchs (Form, Geschlossenheit und Gleichmäßigkeit des Zapfens, Spindelbeschaffenheit)	1—15
5. Lupulingehalt	
a) Menge	1—15
b) Farbe und Beschaffenheit	1—15
6. Aroma (Feinheit)	1—15 x 2
II. Negative (wertmindernde) Eigenschaften	Minuspunkte²⁾
1. Befall durch pflanzliche oder tierische Schädlinge, Früchtemenge	0—15
2. Durch fehlerhafte Behandlung entstandene Mängel (zerblätterte Zapfen, gebräuntes Lupulin, Rauchgeruch usw.)	0—15
III. Endgültige Punktzahl: Positive abzüglich negative Punkte	
1) 1 Punkt bedeutet die schlechteste, die höchste Punktzahl die beste Bewertung einer Eigenschaft	
2) 0 Punkte bedeutet, daß keine Mängel vorliegen. Sind Mängel vorhanden, können bis 15 Punkte in Abzug gebracht werden	

Tabakbau

neubearbeitet von **Prof. Dr. Schmid**, Forchheim

Sorten

- | | |
|---|--|
| <p>1. Schneidegut</p> <p> a) für Heißlufttrocknung:
 SCR
 Perevi (blauschimmelresistent)</p> <p> b) für Lufttrocknung:
 Badischer Burley E
 Bursana (blauschimmelresistent)</p> | <p>2. Zigarrengut:</p> <p> Badischer Geudertheimer
 Geudertheimer III
 Havanna IIc
 Hanica
 (blauschimmelresistente Neuzüchtungen in Prüfung zur Sortenanerkennung)</p> |
|---|--|

Setzlingsanzucht

Warmbeete mit Glasfenstern oder Kunststoffolien,
30—40 Fenster für 1 ha Anbaufläche.

Saatmenge je Fenster (1,5 m²) 0,1—0,15 g. Saatgut für 4 Fenster in Gießkanne mit grober Brause in 4 l Wasser gründlich verrühren und sofort ausbringen. Mit 4 l Wasser Gießkanne nochmals ausspülen und ebenfalls auf die Saatbeetfläche verteilen. Diese Dünnsaat erspart das Auslichten zu dicht stehender Sämlinge und ist günstig für das Spritzen und Stäuben gegen Saatbeetkrankheiten.

Setzlingsbedarf je ha

a) i. Einzelreihen b. Pflanzweiten	b) i. Doppelreihen b. Pflanzweiten
von 50 × 50 cm 40 000 Stück	von 70 × 50 × 50 cm 33 300 Stück
von 62,5 × 50 cm 32 000 Stück	von 70 × 50 × 40 cm 41 700 Stück
von 62,5 × 60 cm 26 700 Stück	

Herrichtung des Saatbeetes

Möglichst Pferdemittpackung von 12—15 cm, dann 3 cm Sandschicht, darauf 10—15 cm gedämpfte oder nach anderem sicherem Verfahren sterilisierte Saatbeeterde oder Fruhstorfer Einheitserde (1 cbm reicht bei 10 cm Füllhöhe für 7, bei 7 cm Füllhöhe für 10 Saatbeetfenster).

Aussaatzeit 10.—20. März

Bodenbearbeitung und Düngung

Tiefe Winterfurche, im Frühjahr Boden nur lockern. **Stallmist** im Herbst oder zur Vorfrucht und zwar für Schneidegut 200—300 dz/ha (ausgenommen Virginanbau), für Zigarrengut 300—400 dz/ha.

PK-Düngung

frühzeitig einarbeiten und zwar

für Schneidegut Burley	120 kg/ha P_2O_5
	200 kg/ha K_2O als schwefels. Kali
Virgin	160 kg/ha P_2O_5
	200 kg/ha K_2O als schwefels. Kali
für Zigarrengut	80—110 kg/ha P_2O_5
	200—250 kg/ha K_2O als schwefels. Kali

Stickstoffdüngung vor dem Auspflanzen und zwar

für Schneidegut Virgin	60—70 kg/ha N
Burley	80—100 kg/ha N
für Zigarrengut	100—120 kg/ha N

Bei guter Versorgung der Böden mit Phosphorsäure und Kali sind insbesondere beim Zigarrentabak chloridfreie Volldünger frühzeitig anwendbar (z. B. RUSTICA blau 12·12·17·2 chloridfrei oder RUSTICA spezial 14·7·14·4 chloridfrei).

Auspflanzung

Frühauspflanzung (1.—15. Mai) am günstigsten, vorausgesetzt, daß keine große Frostgefahr besteht bzw. eine Frostschadenverhütungsberegnung möglich ist (siehe Seite 356), sonst Auspflanzung zwischen 15.—25. Mai.

Feld vorher lockern, abschleifen und markieren (Standweiten s. Vorseite), Auspflanzen von Hand oder mit Maschine, Nachpflanzen der Fehlstellen und der schwach entwickelten oder kranken Pflanzen innerhalb von 7—10 Tagen. Dazu ca. 10 % Reservepflanzen in die Pflanzreihen setzen.

Pflege

Mehrmaliges Hacken und Häufeln (außer bei Anwendung von Herbiziden). Krankheits- und Schädlingsbekämpfung s. Kapitel „Pflanzenschutz“, Seite 335.

Köpfen

1. Burley: nach Sandblatternte, d. h. bei der Vollblüte
2. Virgin: im allgemeinen nicht köpfen, sonst bei Vollblüte
3. Zigarrengut: beim Hervorschieben der Blütenknospen bzw. beim Aufbrechen der ersten Blüten

Höhe des Köpfens: bei normalem Witterungsverlauf je nach Sorte und Verwendungszweck über dem 14. bis 18. Blatt; in trockenem Jahrgang möglichst hoch.

Geizen

mindestens zweimal, beginnend etwa 8 Tage nach dem Köpfen.

Ernte

Je nach Sorte bei bestimmtem Reifegrad in folgenden Stufen:

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| 1. Gruppen, lose | 1—2 Blätter |
| Gruppen, gebüschelt | 1—2 Blätter (eingefädelt) |
| 2. Sandblatt | 4 Blätter |
| 3. Mittelgut | 2 Blätter (nur bei Havanna) |
| 4. Hauptgut | 6 Blätter |
| 5. Obergut | 4 Blätter |

Trocknung

Sortieren in I. und II. Klasse für Erntegut aus Stufe 2—4.

Ausschneiden von kranken, beschädigten und schlecht ausgebildeten Blättern für Losblatt oder sog. Schuß (gebüschelt).

Einfädeln von Zigarrengut und Burley für Lufttrocknung bzw. Aufschlaufen von Virgin für Heißlufttrocknung in Hand- oder Maschinenarbeit.

Abhängen im richtigen Feuchtigkeitszustand und Büscheln von Zigarrengut und Burley nach nochmaligem Sortieren.

Virgin sortieren und docken nach Farbe in Güteklassen Goldgelb (gg), Gelb (g), Gelbbraun (gb), Braungelb (bg), Braun (b), Fahlgrün.

Raumbedarf für Lufttrocknung 1 000 cbm für 1 Hektar.

Verkauf

1. Einschreibung für Zigarrengut und Burley nach aufgelegten Durchschnittsmustern.
2. Versteigerung von Virgintabak
3. Vertragsanbau.

Fermentation

je nach Sorte und Verwendungszweck:

1. natürliche
2. in Kammern
3. Redrying-Maschine und Lagerung in klimatisierten Räumen.

Weinbau

neubearbeitet von Reg.-Dir. Dr. **Schrader**, Trier

Entzug der Reben an Kernnährstoffen in kg/ha

Traubenertrag dz/ha	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
100	100	40	110	160	30

Entzug der Reben an Spurennährstoffen in g/ha

nach **Gürtel**

Traubenertrag dz/ha	Bor (B)	Zink (Zn)	Mangan (Mn)	Kupfer (Cu)	Molybdän (Mo)
100	80—150	100—200	80—160	60—120	ca. 3

Richtzahlen für die Versorgung der Weinbergsböden

mit Phosphorsäure und Kali in mg je 100 g Boden (Laktatmethode)

Phosphorsäure		Kali		Versorgungsstufe		
S—sL	L—T	S—T				
über	30	über	25	über	50	gut
	20,1—30		15,1—25		35,1—50	mäßig
	12,1—20		10,1—15		20,1—35	unzureichend
	6 —12		5 —10		10 —20	schlecht
unter	6	unter	5	unter	10	sehr schlecht

Entnahme der Bodenproben erfolgt getrennt nach Krume und Hauptwurzelbereich. Für die Düngung ist in erster Linie der Nährstoffvorrat im Hauptwurzelbereich entscheidend.

Düngung ertragsfähiger Reben

I. Humusversorgung

a) Humusbedarf:

Je nach Klima, Lage, Bodenart und Bodenbearbeitung schwankt der Humusbedarf im Weinbau stark.

Ebene Lagen mit sL—L-Böden benötigen jährl. etwa 35—60 dz/ha Humustrockenmasse, schwach geneigte Lagen mit ca. 50 % Schieferanteil 50—70 dz/ha Humustrockenmasse, Steillagen mit hohem Schieferanteil bis zu 80 dz/ha Humustrockenmasse.

b) Humusversorgung:

1. 100 dz Stallmist liefern etwa 17,5 dz org. Trockenmasse,
200 dz Stallmist liefern etwa 35 dz org. Trockenmasse,
300 dz Stallmist liefern etwa 52,5 dz org. Trockenmasse.

Somit kann man in 3jährigem Turnus den Bedarf

in ebenen Lagen mit 600 dz/ha Stallmist, in geneigten Schieferlagen mit 900 dz/ha Stallmist befriedigen.

2. 60 dz Stroh liefern 52 dz org. Trockenm. entspr. 300 dz/ha Stallmist, 40 dz Stroh liefern 35 dz org. Trockenm. entspr. 200 dz/ha Stallmist, 40 dz Stroh m. Gründüngung liefern 70 dz org. Trockenm. entspr. 400 dz/ha Stallmist.

Mittlere Gründüngung o. Stroh liefert je nach Pflanzenart 25—50 dz org. Trockenm. entspr. 150—300 dz/ha Stallmist.

Im Gegensatz zu den Gründümpfpflanzen ist Getreidestroh ein eiweißarmes Material (ca. 2—3 %) mit hohem Ligningehalt (20 %). Am besten erscheint eine Kombination von Stroh + Gründüngung, die man, jährlich wechselnd, in jede 2. Zeile ausstreut.

Ernterückstände (Trester + Holz) liefern 15—20 dz/ha org. Trockenm. entspr. 100—150 dz/ha Stallmist.

3. Torf (17er Ballen) liefert ca. 20 kg org. Trockenmasse \times 3. (Die Dauerwirkung der org. Masse im Torf kann man gegenüber Stallmist auf das 3fache bemessen.)

4. Zählflüssiger Klärschlamm mit rd. 80 % Wasser:

Man kann jährlich mit einem Bedarf von

1 cbm/a = 110 dz/ha org. Trockenmasse = 600 dz/ha Stallmist rechnen.

5. Müll- und Klärschlammkompost haben etwa den gleichen Gehalt an org. Substanz wie Stallmist. Je nach Rottegrad ist der Anteil der Dauerhumusbestandteile größer als beim Stallmist.

6. Organische Handelsdünger, die in den verschiedensten Formen als Torf und Torfprodukte, Müll- und Klärschlammprodukte und Organische Nährstoffdünger wie Horn- und Knochenmehle, Rizinusschrot u. a. angeboten werden.

Welche Formen im Einzelfall gewählt werden, hängt vom Anteil der Dünger an Nähr- und Dauerhumus und von den örtlichen Standortbedingungen ab.

7. Humusbedarf u. Humusversorgung im Gemischtbetrieb nach Scheffer.

Eine wurzelhumusarme Fruchtfolge liefert durchschnittlich 10 dz/ha Humustrockenmasse, eine wurzelhumusreiche Fruchtfolge liefert durchschnittlich 20 dz/ha Humustrockenmasse, Halmfrucht mit nachfolgendem Stoppelklee oder Klee gras liefert durchschnittlich 50 dz/ha Humustrockenmasse.

II. Kalk

In mehrjährigem Abstand. Form und Menge nach den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen.

III. Mineralische Düngung

- a) **Stickstoff**: 120—160 kg/ha N im Winter oder zeitigen Frühjahr, dazu 60—80 kg/ha N in Form von Kalkammonsalpeter oder Kalksalpeter nach der Blüte. Je nach Bedarf kann man die Salpetergabe im August wiederholen. Bei Kalimangel gibt man für die erste Nachblütendüngung zweckmäßig Stickstoffkali 16.0.24; Junganlagen erhalten $\frac{1}{2}$ der angegebenen N-Mengen.
- b) **Phosphorsäure**: 80—160 kg/ha P_2O_5 .
- c) **Kali**: 200—320 kg/ha K_2O .
- d) **Magnesium**: in Form magnesiahaltiger Düngemittel, wie Stickstoffmagnesia mit Kupfer, Kalimagnesia (Patentkali), magnesiahaltige Mehrnährstoffdünger, Magnesium-Brantkalk usw.
- e) **Bor**: 100—200 kg Borax je ha bei starkem Mangel.

Mit Rücksicht auf die Gefahr einer Bor-Überdüngung durch ungleichmäßige Verteilung wendet man Bor besser in Form borhaltiger Dünger z. B. mit Ammonsulfatsalpeter mit Bor (RUSTICA) an.

Am genauesten bemißt man die Höhe der mineralischen Düngung für Ertragsweinberge, wenn man nicht nur die Ergebnisse der Bodenuntersuchung, sondern auch Bodenart und Mostertrag (hl/ha) berücksichtigt.

Düngerbedarf von Weinbergen bei verschiedenem Ertrag auf verschiedenen Böden nach Gärtel

Mostertrag hl/ha	Düngerbedarf kg/ha Reinnährstoff		durchlässige Böden mit hohem Steinanteil
	Tonböden	Lehmböden	
Stickstoff (N)			
50	70—85	85—105	130—180
75	105—125	125—150	195—265
100	125—150	150—180	230—315
125	140—165	165—200	255—350
150	150—180	180—220	275—380
175	160—190	190—230	295—405
200	170—200	200—245	310—425
Kali (K_2O)			
50	95—105	105—115	135—155
75	145—160	160—180	205—240
100	175—190	190—215	250—290
125	220—220	220—250	280—330
150	220—245	245—275	315—370
175	240—265	265—300	345—400
200	260—285	285—320	370—430
Phosphat (P_2O_5) Gültig für alle Bodenarten			
Mostertrag hl/ha	kg/ha Reinnährstoff		
	phosphatreiche Böden	phosphatarme Böden	
50	45	65	
75	65	100	
100	80	120	
125	90	140	
150	100	155	
175	110	170	
200	120	180	

Schädlingsbekämpfung im Weinbau

siehe Kapitel „Pflanzenschutz“ S. 341

Vorratsdüngung bei Neuanlagen

nach den Ergebnissen der Bodenuntersuchung etwa:

Phosphorsäure	30—80 dz/ha Thomasphosphat
Kali	20—40 dz/ha schwefels. Kali
Kalk	20—50 dz/ha Branntkalk
Magnesium	Verwendung von Kali-Magnesia, Magnesia-Branntkalk oder gar Kieserit (27 % Magnesia als $MgSO_4$)

Pflanzen zur Herbstbegrünung

Pflanzenart	Saatmenge kg/ha	Aussaatzeit
Gelbsenf ¹⁾	25—30	Anfang bis Ende August
Lihoraps ¹⁾ , Lihonova ¹⁾	20	Mitte August bis Anfang Sept.
Phacelia ¹⁾ , niedriger Wuchs	15	Ende Juli bis Anfang August
blaue Bitterlupine	200	Anfang bis Mitte August
Hülsenfruchtgemenge ²⁾ aus Erbsen, 75 S.-Wicken, 75 Ackerbohnen oder Lupine 50	} 200	Ende Juli bis Anfang August
Platterbse ²⁾		
niedriger Wuchs Sommerwicke-Supra ²⁾	50	Ende Juli bis Anfang August

Kleegrasgemisch zur Dauerbegrünung für Lehmböden

nach Kadisch

Rispengras	4 kg/ha
Gelbklee	4 kg/ha
Weißklee	4 kg/ha
Hornschotenklee	2 kg/ha
Schwedenklee	2 kg/ha
insgesamt:	16 kg/ha

1) Zur kräftigen Entwicklung zusätzliche Gabe von 80—100 kg/ha N

2) Startstickstoffgabe von 20—30 kg/ha N

Arbeits- und Materialaufwand bei Neuanlage von 1 ha Weinberg

A u f w a n d :

**1) Seilzuggelände
Pfahlerziehung**

**2) Direktzuggelände
Drahtrahmen-
erziehung**
2 Gertdrähte
und 4 Heftdrähte

Gassenbreite: 1,30 m
Stockabstand: 1,30 m
AKh Sh

Gassenbreite: 1,50 m
Stockabstand: 1,30 m
AKh Sh

1. Arbeitsaufwand

Alte Anlage entfernen	96	14	150	22
Entnahme der Bodenproben	12	1	12	1
Vorratsdüngung	65	25	50	20
Pflugrigolen, Wurzeln entfernen., Planieren	150	12	140	11
Pflanzerde anfahren	25	7	21	6
Pfähle anfahren und abzeilen	307	31	166	10
Reben pflanzen und abdecken	476	25	380	20
Schutz gegen Hasen anbringen	69	3	56	3
Stickel für Unterstützungsvorrichtung anfahren	—	—	22	11
Stickel einschlagen	—	—	293	10
Anker befestigen	—	—	174	6
Drähte spannen	—	—	337	11
Heftkettchen anbringen	—	—	45	2

2. Materialaufwand

Mineraldüngemittel:
(nach den Ergebnissen der Boden-
untersuchung)

ca. 30—50 dz
Branntkalk,
ca. 30—80 dz
Phosphatdünger,
ca. 10—30 dz
50er Kalidüngesalz

ca. 30—50 dz
Branntkalk,
ca. 30—80 dz
Phosphatdünger,
ca. 10—30 dz
50er Kalidüngesalz

Zur Herrichtung der Pflanzerde:

90 Ballen Torf (0,17 rm) 70 Ballen Torf (0,17 rm)

Pflanzreben, 4 % Ausfall

6230 Stck.

5320 Stck.

Pflanzpfähle 2,75 m,
3—5 cm Zopfstärke

5980 Stck.

—

Pflanzpfähle 1,5 m,
2—3 cm Zopfstärke

—

5100 Stck.

Aldrin (20 g je Pflanzloch)

120 kg

102 kg

Paraffin

8 kg

7 kg

Schutz gegen Hasen
(Lochblech-Körbchen)

5980 Stck.

5100 Stck.

Endstickel 2,75 m,
8—9 cm Zopfstärke

—

226 Stck.

Stickel für 2 Durchgänge 2,75 m,
8—9 cm Zopfstärke

—

452 Stck.

Zwischenstickel 1,5 m,
6—7 cm Zopfstärke

—

1020 Stck.

Ankerdraht 3,1 mm

—

127 kg

Gertdraht 2,8 mm

—

680 kg

Heftdraht 2,5 mm

—

1088 kg

Drahtspanner

—

680 Stck.

Kettennägel

—

13 kg

Kettchen

—

680 Stck.

Heftnägel

—

12 kg

Haften

—

19 kg

Ankerscheiben

—

226 Stck.

Draht

3,0 mm, glatt	1000 m = ca. 55 kg	100 kg = ca. 1850 m
gewellt	1000 m = ca. 62 kg	100 kg = ca. 1650 m
2,8 mm, glatt	1000 m = ca. 48 kg	100 kg = ca. 2100 m
2,5 mm, glatt	1000 m = ca. 38 kg	100 kg = ca. 2600 m

Weinbergsdraht-Bedarfstabelle

Benötigt werden je ha:

Zeilenbreite cm	Berechnung für einen durchlaufenden Draht		
	Laufende Meter	bei 2,5 mm ϕ kg	bei 2,8 mm ϕ kg
120	8332	336	416
130	7692	308	384
140	7144	288	360
150	6668	268	336
160	6252	252	312
280	3568	144	180
300	3232	136	168
320	3124	124	156

Pflanztafel

Rebenbedarf je ha

Zeilenbreite in cm	Stockabstände in cm				
	120	130	140	150	160
120	6944	6412	5952	5556	5208
130	6412	5916	5496	5128	4808
140	5952	5496	5104	4760	4464
150	5556	5128	4760	4444	4168
160	5208	4804	4464	4168	3908
300	2776	2564	2380	2224	2084
320	2604	2400	2240	2084	1952

Bodenbearbeitung im Ertragsweinberg

I. d. Ebene mit Pflug und Hackgerät: 1 ha in 8 Std.
mit Traktor 9,5 bis 25 PS in direktem Zug: 1,25—1,5 ha
in 8 Std.

Im Hang: Vierradschlepper mit Anbauwinde 10—25 PS
Sommer: 0,25—0,50 ha bei 16 Männerstunden
Winter: 0,30—0,60 ha bei 16 Männerstunden

Rebenanerkennung Punktbewertung nach Buxbaum

Ertragsweinberge

Termin: Vom 1. August bis zur Weinlese

Unterlagen-Rebschnittgärten

Vorbesichtigung: Mitte Mai, Nachbesicht.: Sept.-Okt.

Nr.	Bezeichnungen	von bis	Mind.-Punkte	Bei-spiel	Nr.	Bezeichnungen	von bis	Mind.-Punkte	Bei-spiel
1	Fruchtbarkeit				1	Holzertrag je Stock			
	Rieseln, Abbauerscheinungen ..	0—5	2	4		bis 5 Längen = 1 Punkt			
2	Traubenform					bis 10 Längen = 2 Punkte			
	voll geschultert,					bis 15 Längen = 3 Punkte	} für 2 m ² Strandraum	0—7	3 6
	zasselig, lockerbeerig	0—3	2	2	bis 20 Längen = 4 Punkte				
3	Holzertrag	0—2	1	2	bis 25 Längen = 5 Punkte				
4	Holzausreife	0—2	1	2	bis 30 Längen = 6 Punkte				
					über 40 Längen = 7 Punkte				
5	Traubenreife				2	Holzbeschaffenheit			
	gleichmäßig und normal.....	0—2	1	2		Holzmarkverhältnis, Holzausreife, Holzbrücke und -stärke, Abbauerscheinungen	0—5	3	4
6	Gesundheit*)				3	Pflege			
	a) Schädlinge					Erziehung, Unterstützung, Laubarbeiten	0—2	1	2
	b) Witterungsschäden (Frost, Hitze, Hagel)	0—2	1	2	4	Gesundheit			
7	Pflege					Schädlinge, Witterungsschäden (Frost, Hitze, Hagel)	0—4	2	3
	a) Erziehung und Unterstützung				5	Bodenbearbeitung			
	b) Laubarbeiten, Geize	0—2	1	2		Unkrautfreiheit, Gare	0—2	1	2
8	Bodenbearbeitung								
	Unkrautfreiheit, Gare	0—2	1	2					
Insgesamt:		20	10	18	Insgesamt:		20	10	17

Jeder fremde Stock = 1 Min.-Punkt. Ist Beurteilg. 1—4 unter Mindestsatz, erfolgt dauernde Aberkennung. Unter 10 Punkte = Aberkennung.

Zu 1: Junganlagen bilden Ausnahmen. Jeder fremde Stock = 1 Min.-Punkt. Unter 10 Punkte = Aberkennung für das lfd. Jahr oder dauernd.

*) Virusbefall hat sofortige Aberkennung des Basis- und des zertifizierten Rebenpflanzgutes zur Folge

Rebschule

Gassenbreite: 80 cm, Abstand der Reben in der Gasse: 5—6 cm, ca. 200 000 Reben je ha.

Torfmulle: 300—400 Ballen je ha (0,17 rm).

Einschulen der Reben: 1000 Männer- und 1000 Frauenstunden für 1 ha. Ausschulen mit Pflug nebst Herausragen der Reben: täglich ca. 40 000 bis 50 000 Stück bei 24 Männer- und 56 Frauenstunden.

Spritzbrühe: 2000 l je ha im Sommer; 2500 l je ha im Spätsommer.

Gesamtzahl der Spritzungen während der Vegetationszeit: 18—20.

Für Gebiete mit Pfahlerziehung rechnet man 8—10 Augen je Rute, für Gebiete niederer Erziehung 5—6 Augen je Rute, demnach für 1000 Pfropfreben = 100—200 Edelruten.

Weinbewertung nach Punkten

nach DLG-Schlüssel

Beurteilung nach		Mögliche Punkte	Mindest-Punkte	Beispiel: zuerkannte Punkte
1. Farbe		0—2		
WeiBwein	Rotwein			
a) blaß	wenig rot	0		
b) hochfarbig	braun	0		
c) hell	rot	1	1	2
d) gelblich (Rhein)	dunkelrot	2		
	gelbgrün (Mosel)			
2. Klarheit		0—2		
a) blind		0		
b) blank		1	1	2
c) blitzblank		2		
3. Geruch		0—4		
	Moselwein	0—8		
		nur Moselwein		
a) fehlerhaft	0	0		
b) ausdruckslos	1	1—2		
c) reintonig	2	3—4	2	3
d) feiner Geruch	3	5—6		
e) Duft u. Blume	4	7—8		
4. Geschmack		0—12		
	Moselwein	0—8		
		nur Moselwein		
a) fehlerhaft	0	0		
b) unselbständig	1—3	1—2		
c) klein aber selbständig	4—6	3—4	6	11
d) gut — harmonisch	7—9	5—6		
e) reif u. edel	10—12	7—8		
Punkte insgesamt:		bis 20	10	18

Feldfutterbau

neubearbeitet von Prof. Dr. W. Jahn-Deesbach, Gießen

Zum Feldfutterbau im weiteren Sinne gehören neben dem Feldgrünfütterbau auch der Futterhackfruchtbau und der Futtergetreidebau. Als Feldfutterbau im engeren Sinne gilt nur der Anbau von Pflanzen auf dem Ackerlande zur Erzeugung von Grünfütter für die Mäh- oder Weidenutzung, die Silagebereitung und die Heugewinnung.

Der Feldfutterbau wird als Hauptfrucht-Fütterbau oder als Zwischenfrucht-Fütterbau durchgeführt. Der sogenannte Zweitfrucht-Fütterbau ist der Anbau von Futterpflanzen nach überwinternden Zwischenfrüchten oder nach sehr frühräumenden Erstfrüchten und ist in den meisten Fällen dem Hauptfrucht-Fütterbau zuzuordnen.

I. Formen des Feldfütterbaues

Einen Überblick über die einzelnen Formen des Feldfütterbaues und über die wichtigsten der jeweils dafür geeigneten Pflanzenarten gibt folgende Zusammenstellung:

A. Hauptfrucht-Fütterbau

1. Einsommeriger Fütterbau

- a) **halbsommerig:** Grünhafer, Gemische aus Wicke · Erbse · Ackerbohne, Wicke · Erbse · Hafer, Wicke · Erbse · Sommerraps, Wicke · Erbse · Olrettich f. Frühjahrssaat; Grünmais, Futterkohl, Futterrüben (gepflanzt), Kohlrüben, Leguminosengemische für Vorsommersaat („Zweitfrucht“).
- b) **ganzsummerig:** Futterrüben, Futterkartoffeln, Futtergetreide, Silomais, Grünmais, Futterkohl, Kohlrüben, Topinambur, Ölkürbis, Einjähriges Weidelgras, Einjähriger Rotklee, Alexandrinerklee, Persischer Klee, Serradella; Grünhafer mit Gräserensaat, Einjähriges Weidelgras, Felderbsen; Winterraps und Winterraps. Gras-Gemische bei Vorsommersaat.

2. Überjähriger Fütterbau (ein Hauptnutzungsjahr nach dem Ansaatjahr)

Rotklee, Schwedenklee, Weißklee, Gelbklee, Knautgras, Lieschgras, Bastard-Weidelgras, Klee-Gemische und Klee · Gras-Gemische als Untersaaten im Ansaatjahr; Welsches Weidelgras als Stoppelsaat im Ansaatjahr.

Gemische mit Mehrschnitt-Nutzung, z. B.:

„Deesbacher Gemisch“ aus Grünfütterroggen · Zottelwicke · Bastard- oder Welsches Weidelgras oder Knautgras oder Lieschgras;
„Landsberger Gemisch“ aus Inkarnatklee · Zottelwicke · Welsches oder Bastard-Weidelgras;
„Dülmener Gemisch“ aus Grünfütterroggen · Welsches oder Bastard-Weidelgras.

3. Zweijähriger Fütterbau (mit 2 Hauptnutzungsjahren nach dem Ansaatjahr)

z. B.: Klee · Gras-Gemische oder „Deesbacher Gemisch“.

4. Mehrjähriger Fütterbau

Luzerne, Luzerne · Gras-Gemische (siehe Seite 275);
Espartette, Espartette · Gras-Gemische (siehe Seite 275);
Topinambur, Comfrey.

B. Zwischenfrucht-Futterbau

1. Untersaaten zur Herbstnutzung

Die Einsaat erfolgt bei kälteverträglichen Arten (z. B. Weißklee, Knaulgras) sehr zeitig im Nachwinter bzw. Frühjahr unter Winterrücksaat auf noch sehr feuchten Boden (deshalb oft Breitsaat von Hand ohne Bearbeitung) bzw. mit der Aussaat der Sommerung. Oder aber sie erfolgt auf Standorten mit ausreichender Frühjahrs- bzw. Vor-sommerfeuchtigkeit erst nach Abschluß der Pflegearbeiten.

Beste Deckfrüchte sind Winterroggen, Sommergerste, Wintergerste, Grünfutter.

Nutzung erfolgt durch Schnitt oder Beweiden im Herbst.

Einjähriger Rotklee, Weißklee, Serradella, Knaulgras, Einjähriges Weidelgras (Dünnsaat zum Aussamen), Gemische aus Kleearten oder Klee · Serradella oder Klee · Gras oder Serradella · Gras, Möhren, Stoppelrüben.

2. Stoppelsaaten zur Herbstnutzung

Aussaat nach Hauptfruchternte in flache Saatfurche;

Nutzung durch Schnitt oder Beweiden im Herbst.

Nach früh räumenden Hauptfrüchten bzw. in sehr günstigen Lagen: Felderbse, Lupine, Serradella; Gemische aus Ackerbohne · Wicke · Erbse, Hirse, Grünmais, Sommerraps, Phazelia, Ölrettich, Sonnenblume, Stoppelrübe, Futterkohl, Einjähr. Weidelgras, Winterraps. Der Anbau von Gemengen aus mehreren dieser Pflanzen ist i. a. empfehlenswert.

Nach später räumenden Hauptfrüchten bzw. in weniger günstigen Lagen: Sommerraps, Senf.

3. Winterzwischenfrüchte zur Frühjahrsnutzung

Aussaat nach Hauptfruchternte in normale Saatfurche;

Nutzung durch Schnitt — seltener durch Beweiden — im Frühjahr.

Grünfutterrüben, Grünfutterraps, Grünfutterroggen, Grünfutterroggen · Zottelwicken-Gemisch, Welsches Weidelgras, Zottelwicken, Inkarnatklee, „Landsberger Gemisch“.

II. Reinsaaten oder Ansaat von Gemischen?

Wenn Nutzungsform und Verwendung des Futteraufwuchses eine Mischung von verschiedenen Futterpflanzen nicht notwendig erscheinen lassen, sind auf den Standorten, die einer bestimmten Futterpflanze besonders zusagen und mit dieser höchste Erträge zulassen, Reinsaaten zweckmäßig (z. B. Reinbestände von Luzerne oder Rotklee oder Einjährigem Weidelgras).

Sehr oft aber ist es sinnvoller, Futterpflanzengemische anzubauen, weil auf vielen Standorten hohe und sichere Erträge mit Reinsaaten nicht erzielt werden können oder aber weil durch Gemische die optimale Nutzung und Verwertung (z. B. Heugewinnung, Silierung, günstigeres Eiweiß : Stärkeeinheiten-Verhältnis, Mineralstoffgehalte u. a.) besser gewährleistet sind.

III. Anbau-Hinweise für den Hauptfrucht-Futterbau

A. Eignung von Klee- und Grasarten für den Feldfutterbau

1. Hauptverwendungsmöglichkeiten nach Standortfaktoren

trockene, **nicht** rotklee- und luzerne- feuchtere und kältere
rotklee- oder luzerne- fähige Standorte Standorte
fähige Standorte

Weißklee	Rotklee	Schwedenklee
Gelbklee	Luzerne	Weißklee
Hornklee	Schwedenklee	Rotklee
Espartette	Weißklee	
Knautgras	Welsches Weidelgras	Lieschgras
Glatthafer	Bastard-Weidelgras	Wiesenschwingel
	Knautgras	Knautgras
	Lieschgras	
	Wiesenschwingel	
	Glatthafer	

2. Hauptverwendungsmöglichkeiten nach Nutzungsdauer

Einsömmeriger Futterbau	Überjähriger Futterbau (1 Hauptnut- zungsjahr)	Zweijähriger Futterbau (2 Hauptnut- zungsjahre)	Mehrjähriger Futterbau
Einjähriger Rotklee	Rotklee	Rotklee	Luzerne
Alexandriener- Klee	Schwedenklee	Schwedenklee	Weißklee
Persischer Klee	Gelbklee	Weißklee	Hornklee
Weißklee	Weißklee	Gelbklee	Espartette
Serradella		Luzerne	
Einjähriges Weidelgras	Welsches Weidelgras	Hornklee	
	Bastard- Weidelgras	Bastard- Weidelgras	Deutsches Weidelgras
	Knautgras	Deutsches Weidelgras	Knautgras
	Lieschgras	Knautgras	Lieschgras
	Wiesen- schwingel	Lieschgras	Wiesen- schwingel
	Glatthafer	Wiesen- schwingel	Glatthafer
		Glatthafer	

B. Reinsaatmengen, Drillreihenabstände und Saattiefen einiger wichtiger Feldfutterpflanzen

Pflanzenart	Saatmenge ¹⁾ (kg/ha)	Drillreihen- abstand ²⁾ (cm)	Saattiefe ³⁾ (cm)
Luzerne	18— 24	Breitsaat oder enge Drillreihen- abstände von 10—14 cm	flach
Rotklee	16— 20		
Weißklee	10— 15		
Schwedenklee	12— 16		
Gelbklee	20— 26		
Inkarnatklee	25— 35		
Hornklee	12— 20		

Pflanzenart	Saatmenge ¹⁾ (kg/ha)	Drillreihen- abstand ²⁾ (cm)	Saattiefe ³⁾ (cm)
Sumpfhornklee	12— 15	Breitsaat oder enge Drillreihen- abstände von	flach
Alexandrinerklee	30— 40		
Persischer Klee	18— 20	10—14 cm	
Serradella	35— 50		
Gelbe Lupine	160—180	15—25	3—5
Schmalblättrige Lupine	180—200		
Weißer Lupine	220—240		
Felderbse (Peluschke)	160—200		
Ackerbohne (kleinkörnig)	160—220	12—18	4—6
Sommerwicke	120—160		5—7
Zottelwicke	40— 80		4—5
Einjähriges Weidelgras	40— 60		
Welsches Weidelgras	35— 50	Breitsaat oder enge Drillreihen- abstände von	1—2
Bastard-Weidelgras	30— 50		
Deutsches Weidelgras	20— 35		
Knaulgras	16— 20		
Lieschgras	12— 20	10—14 cm	flach
Wiesenschwingel	50— 70		flach
Glatthafer	40— 60		1—3
Silomais	25— 60	50—60	3—6
Grünfuttermais	80—120	25—65	3—6
Grünfutterhafer	160—200	10—14	2—3
Futterkohl	3— 5	30—60	1—2
Futtermöhre	2— 4	25—40	flach
Stoppelrübe	1— 3	25—40	1—2
Kohlrübe	2— 3	40—60	1—2
Grünfutter-Winterrüben	10— 16	20—25	1—2
Grünfutter-Winterraps	10— 16	20—25	1—2
Grünfutter-Winterroggen	140—200	12—16	1—2
Sommerraps	12— 16	18—20	1—2
Futtermalve	3— 5	25—40	flach
Ölrettich	18— 24	18—20	1—2
Weißer Senf	16— 22	15—20	1—2
Phazelia	12— 14	15—20	flach
Rispenhirse	15— 20	20—25	1—2
Kolbenhirse	12— 16	20—25	1—2
Sonnenblume	20— 30	30—40	3—4
Spörgel	15— 25	10—14	flach
Buchweizen	70— 90	10—14	2—3

1) Unter günstigen Bedingungen können die niedrigen Saatstärken angenommen werden, unter ungünstigen die hohen; kommen mehrere ungünstige Faktoren zusammen, können auch noch höhere Saatmengen zweckmäßig sein (z. B. bei Breitsaat ohne Bearbeitung)

2) In vielen Fällen ist Breitsaat angebracht; dann sind Zuschläge von 20—25 % auf die angegebenen Saatmengen ratsam

3) Bei Feinsämereien — insbesondere bei Einsaat in eine Überfrucht — ist oft die Saat auf die Bodenoberfläche ohne Einarbeitung zweckmäßig

C. Beispiele für Aussaatmischungen im Hauptfrucht-Futterbau

1. Allgemeines

Standort (Boden + Klima), Nutzungsform und Verwendung bestimmen die Auswahl und den Mischungsanteil der einzelnen Pflanzenarten, wobei den besonderen Eigenschaften (z. B. Verdrängungsvermögen) der Arten unter den betreffenden Standort- und Nutzungsbedingungen Rechnung zu tragen ist. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß es innerhalb einer Futterpflanzenart oft sehr unterschiedliche Typen bzw. Sorten gibt, die sich in ihren wertbestimmenden Eigenschaften sehr wesentlich unterscheiden (z. B. niedrigwachsende Weißkleetypen für Weidenutzung, hochwachsende Weißkleetypen für Schnittnutzung; früh-schossende Typen des Deutschen Weidelgrases für den zweijährigen Feldfutterbau, spätschossende für den mehrjährigen Feldfutterbau und Dauergrünland).

Es ist deshalb notwendig, sich über den jeweiligen Stand des Angebotes zu informieren und nicht nur eine Artenwahl, sondern auch eine zweckmäßige Typen- bzw. Sortenwahl für den speziellen Fall zu treffen.

Bei der Berechnung von Ansaatmischungen ist vom gewünschten Anteil der betreffenden Arten im Feldbestand und von der jeweiligen Reinsaatstärke der einzelnen Arten auszugehen, wobei das Verdrängungsvermögen bzw. die Verdrängbarkeit jeder Art zu berücksichtigen sind. Eine wertvolle Hilfe ist dabei folgende Übersicht:

Saatliste für Gemische

nach E. Klapp

	Rein- heit ‰ ¹⁾	Keim- fähig- keit ‰ ¹⁾	Verdrän- gungs- ver- mögen ²⁾	Reinsaatmenge in kg/ha ³⁾		
				A	B	C
Glatthafer	87	77	I			50
Knautgras	91	85	I			20
Welsches Weidelgras....	96	90	I			30
Deutsches Weidelgras....	96	90	I			30
Wiesenfuchsschwanz	72	70	II		29	33
Wehrlose Trespe.....	92	85	II		41	47
Goldhafer	72	70	II		23	27
Weiß. Straußgras (Fioringras)	90	87	III	7	9	12
Wiesenschwingel	95	90	III	45	60	75
Rotschwingel	92	87	III	25	33	41
Rohrglanzgras	93	75	III	15	20	25
Wiesenlieschgras (Timothe)	95	88	III	12	16	20
Sumpfrispengras	91	87	III	15	20	25
Wieserispengras	91	86	III	15	20	25
Bastard-Luzerne	95	85	I			20
Rotklee	96	87	I			20
Gelbklee	94	82	II		23	27
Hornklee	95	81	III	20	26	33
Sumpfhornklee	94	81	III	10	13	17
Schwedenklee	95	87	III	15	20	25
Weißklee	95	87	III	12	16	20

1) Gute Mittelwerte

2) I = stark verdrängende Wirkung auf Mischungspartner mit den Werten II und III

II = je nach den Umständen verdrängend wirkend oder selbst zurückgedrängt

III = durch wüchsige Mischungspartner gefährdet

3) A Berechnungsgrundlage für Mischungen aus Arten nur der Gruppe III

B Berechnungsgrundlage für Mischungen aus Arten der Gruppen II und III

C Berechnungsgrundlage für Mischungen mit Arten der Gruppen I-III

Berechnungsbeispiel:

Gewünschtes Gemisch im Feldbestand	Reinsaatstärken der betr. Art (kg/ha)		notwendige Saatmenge (kg/ha)
60 %/o Rotklee (I)	20	→	12
20 %/o Schwedenklee (III)	25 (C)	→	5
10 %/o Lieschgras (III)	20 (C)	→	2
10 %/o Wiesenschw. (III)	75 (C)	→	7,5
			= 26,5 insges.

Nachstehend sind einige **Beispiele für den Mischbau verschiedener Pflanzenarten** im Feldfutterbau aufgeführt. Diese Beispiele sollen nur die grundsätzlichen Möglichkeiten aufzeigen; eine Vielzahl anderer Gemische ist möglich. Die angegebenen Zahlen bedeuten die Saatmenge in kg/ha.

2. Mischungen für den einsömmerigen Futterbau

Beispiele für verschiedene Standorte

15 Sommerrotklee	30 Alexandriner Klee
20 Einj. Weidelgras	10 Einj. Weidelgras
—	—
15 Persischer Klee	80 Felderbsen
5 Einj. Weidelgras	40 Einj. Weidelgras
—	—
120 Hafer	60 Hafer
40 Zottelwicke	40 Einj. Weidelgras
20 Knaulgras	—
—	—

3. Mischungen für den überjährigen und zweijährigen Futterbau

a) Beispiele für Kleegemische

1.	2.
12 Rotklee	10 Weißklee
4 Schwedenklee	12 Gelbklee
5 Weißklee	

b) Beispiele für einfache Klee-Gras-Gemische zur einjährigen Hauptnutzung

vorwiegend zur Mahd | vorwiegend zum Beweiden

auf rotkleesicheren Standorten

15 Rotklee	10 Rotklee
6 Welsches Weidelgras	3 Weißklee
2 Knaulgras	8 Welsches Weidelgras

auf trockeneren Standorten

1.	2.	1.	2.
10 Rotklee	8 Rotklee	5 Rotklee	8 Weißklee
5 Weißklee	5 Gelbklee	5 Weißklee	12 Knaulgras
6 Knaulgras	3 Weißklee	6 Wel. Weidelgras	
	6 Knaulgras	4 Knaulgras	

auf feuchteren Standorten

10 Rotklee	8 Rotklee
4 Schwedenklee	5 Weißklee
6 Lieschgras	6 Wei. Weidelgras
	3 Lieschgras

auf höhergelegenen, kalten Standorten

1. 8 Rotklee	2. 5 Weißklee	8 Rotklee
5 Schwedenkl.	5 Schwedenkl.	5 Weißklee
8 Lieschgras	4 Lieschgras	8 Knaulgras

c) Beispiele für einfache Klee-Gras-Gemische zur zweijährigen Hauptnutzung

auf rotkleesicheren Standorten

1. 10 Rotklee	2. 10 Rotklee	8 Rotklee (tetrapl. oder Spätklee)
3 Weißklee	4 Schwedenkl.	5 Weißklee
8 Lieschgras	5 Lieschgras	12 Dtsch. Weidelgras
	10 Wiesenschw.	

auf trockeneren Standorten

1. 8 Rotklee	2. 5 Gelbklee	1. 5 Rotklee	2. 8 Weißklee
5 Weißklee	5 Weißklee	5 Weißklee	3 Hornklee
8 Knaulgras	6 Knaulgras	10 Dtsch. Weidelgr.	10 Knaulgras
	12 Glatthafer	4 Knaulgras	

auf feuchteren Standorten

1. 10 Rotklee	2. 8 Rotklee	1. 5 Rotklee	2. 5 Rotklee
4 Schwedenkl.	5 Schwedenkl.	5 Weißklee	5 Weißklee
8 Lieschgras	4 Lieschgras	16 Dtsch. Weidelgr.	10 Dtsch. Weidelgr.
	15 Wiesenschw.		8 Wiesenschw.
			2 Lieschgras

auf höhergelegenen, kälteren Standorten

1. 8 Rotklee	2. 8 Schwedenkl.	8 Rotklee
5 Schwedenkl.	5 Lieschgras	5 Weißklee
10 Lieschgras	15 Wiesenschw.	5 Lieschgras
	5 Knaulgras	15 Wiesenschw.

d) Beispiele für andere Futtergemische für den überjährigen oder zweijährigen Futterbau:

Viele Standorte sind nicht kleefähig (z. B. kalte, flachgründige Mittelgebirgs-Standorte; trockene Sandboden-Standorte; Standorte mit starkem Klee Krebsbefall u. ä.). Auch sind oftmals Klee- bzw. Klee-Gras-Untersaaten unter intensiv gedüngten Getreidebeständen nicht möglich, oder sie mißlingen.

Für solche Fälle eignet sich u. a. folgendes Gemisch:

„Deesbacher Mehrschnitt-Gemisch“

— Variationen für verschiedene Standorte —

für weidelgras- sichere Standorte	für trockenere Standorte	für feuchte u. kältere Standorte
140 Winterroggen	140 Winterroggen	140 Winterroggen
40 Zottelwicke	40 Zottelwicke	40 Zottelwicke
25 Bast.-Weidelgras	20 Knaulgras	20 Lieschgras

Aussaat: August/September (je nach Standort und Graspartner)

Nach einer N-Gabe von 80—100 kg/ha im zeitigen Frühjahr liefern der Roggen — im Schossen nicht zu tief gemäht — einen sehr frühen 1. Schnitt für Grünfutter oder Silage, ein Zottelwicke · Gras-Gemisch den 2. und nach entsprechender N-Düngung (jeweils 60—80 kg/ha) reines Gras den 3. und 4. Schnitt. Auf graswüchsigen Standorten ist ein zweites Hauptnutzungsjahr in Form reiner Grasbestände möglich. Für eine zweijährige Hauptnutzung sind Knaulgras und Lieschgras bzw. deren Mischungen mit Bastard-Weidelgras als Graskomponente zu verwenden.

Weitere Beispiele für derartige Mehrschnitt-Gemische:

„Dülmener“	„Golzower“	„Thyrower“
140 Winterroggen	12 Winterraps	12 Winterrüben
30 Bast.-Weidelgras	40 Zottelwicke	40 Zottelwicke
	25 Bast.-Weidelgras	20 Knaulgras
„Landsberger“	„Bremer“	
12 Inkarnatklee	30 Zottelwicke	
40 Zottelwicke	30 Bast.-Weidelgras	
25 Bast.-Weidelgras		

Auch Mehrschnitt-Gemische, die bei Sommeraussaat bereits eine Herbstnutzung und im folgenden Jahr eine ganzjährige Nutzung zulassen, sind möglich:

neben „Landsberger“ und „Golzower“ z. B.:

„Bremer Kombi-Gemische“

1.	2.
80 Felderbse	60 Felderbse
30 Zottelwicke	30 Zottelwicke
30 Bast.-Weidelgras	4 Weißklee
	12 Bast.-Weidelgras
	10 Knaulgras

4. Mischungen für den mehrjährigen Futterbau

a) Luzerne-Gras-Gemische

Wo reine Luzerneansaatenerfahrungsgemäß früh durch wenig leistungsfähige Wildgräser von geringem Futterwert vergrasen, kann eine Beisat von wertvollen Kulturgräsern zur Luzerne zweckmäßig sein.

Nach **Stählin** sind folgende Mischungen empfehlenswert:
für feuchtere Standorte

18—20 Luzerne

2— 3 Lieschgras oder 6—8 Wiesenschwingel
oder 2 Lieschgras · 4 Wiesenschwingel

für trockenere Standorte

18—20 Luzerne

3— 4 Knaulgras oder 5—6 Glatthafer oder 2 Knaulgras · 3 Glatthafer

b) Sonstige Gemische

Auf trockenen, aber nicht luzernefähigen Standorten kommen in einigen Fällen auch in Frage:

1.	2.	3.
120—140 Esparsette 4— 5 Knaulgras	120—140 Esparsette 3 Knaulgras 5 Glatthafer 5 Goldhafer	100 Esparsette 5 Hornklee 10 Glatthafer
4.	5.	6.
25— 30 Hornklee 4— 5 Knaulgras	75 Esparsette 12 Hornklee 5 Knaulgras	25 Hornklee 3 Knaulgras 5 Glatthafer 3 Goldhafer

IV. Anbau-Hinweise für den Zwischenfrucht-Futterbau

Art bzw. Artengemisch	Saatmenge kg/ha	Saatzeit
1. Untersaaten zur Herbstnutzung		
Weißklee	12—16	so zeitig wie möglich im Nachwinter bzw. Frühjahr
Serradella	40—50	zeitig im Frühjahr oder aber Mitte Mai bis Mitte Juni
Knaulgras	16—20	so zeitig wie möglich im Nachwinter bzw. Frühjahr
Futtermöhre	3—5	zeitig im Frühjahr
Stoppelrüben	1—3	in reifendes Getreide
Einjähr. Weidelgras	5	zeitig im Frühjahr; vor Überfrucht-ernte erfolgt selbständiges Aus-samen, danach bei ausreichender Feuchtigkeit Heranwachsen eines vollen Grasbestandes
Welsches Weidelgras	20	im Frühjahr

Art bzw. Artengemisch	Saat- menge kg/ha	Saatzeit
Gemische aus diesen Pflanzenarten, z. B.		
Weißklee	8	zeitig im Frühjahr
+ Serradella	+ 25	
Weißklee	8	zeitig im Frühjahr
+ Knaulgras	+ 10	
Rotklee	10	so zeitig wie möglich im Nach-
+ Schwedenklee	+ 4	winter bzw. Frühjahr
+ Weißklee	+ 4	

2. Stoppelsaaten zur Herbstnutzung

Sommerraps	12—20	ab Mitte Juli bis Mitte August
Weißer Senf	16—20	ab Mitte August
Olrettich	18—24	Juli, August
Stoppelrübe	1—3	Juli, August
Phazelia	12—14	Juli, August
Rispenhirse	16—20	bis Ende Juli
Kolbenhirse	12—16	bis Ende Juli
Sonnenblume	30—35	bis Mitte August
Futterkohl	4—6	bis Ende Juli
Grünmais	90—120	bis Ende Juli
Einjähr. Weidelgras	40—50	Juli
Futtermalve	3—5	bis Ende Juli
Buchweizen	70—90	bis Ende Juli
Spörgel	18—20	bis Anfang August
Serradella	35—50	bis Ende Juli
Felderbse	160—200	bis Ende Juli
Gelbe Lupine	160—200	bis Ende Juli
Schmalblättr. Lupine	180—200	bis Ende Juli
Weißer Lupine	220—240	bis Ende Juli

Gemische aus diesen und einigen anderen Pflanzenarten:

Sommerraps	8—12	ab Mitte Juli
+ Olrettich	+ 6—8	bis Mitte August
Sommerraps	6	
+ Felderbse	+ 60	Mitte bis Ende Juli
+ Sommerwicke	+ 40	
Hirse	8—10	bis Ende Juli
+ Phazelia	+ 6—8	
Ackerbohne	80	
+ Felderbse	+ 60	bis Ende Juli
+ Sommerwicke	+ 40	

Art bzw. Artengemisch	Saatmenge kg/ha	Saatzeit
-----------------------	-----------------	----------

3. Überwinternde Zwischenfrüchte zur Frühjahrsnutzung

Grünf.-Winterrübsen	10—12	bis Mitte September
Grünfütter-Winterraps	10—12	bis Ende August
Grünf.-Winterroggen	160—200	Ende August bis Ende September
Welsches Weidelgras	30—40	bis Ende August
Zottelwicke	40—80	bis Anfang September
Inkarnatklees	25—35	bis Mitte August

Gemische aus diesen Pflanzenarten, z. B.

Grünf.-Winterroggen	120—140	bis Mitte September
+ Zottelwicke	+ 40	
Welsches Weidelgras	25—30	bis Ende August
+ Zottelwicke	+ 40	

V. Zur Düngung im Feldfutterbau

Hohe und sichere Erträge von bester Futterqualität setzen eine ausreichende Düngung voraus. Neben der Versorgung mit Kalium, Magnesium, Kalzium, Natrium und Spurenelementen spielt eine gute Phosphatdüngung der Futterpflanzen eine ganz besondere Rolle. Beim zwei- und mehrjährigen Futterbau ist eine Vorratsdüngung für mehrere Jahre vor der Ansaat zu geben.

Im übrigen richtet sich die Höhe der Düngergaben bei diesen Nährstoffen nach den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen und der Höhe der Ernten bzw. Nährstoff-Entzüge.

Zur Stickstoffdüngung

Während zu reinen Leguminosen i. a. nur eine kleine „Start-Stickstoffgabe“ von 20—40 kg/ha N in Frage kommt, sind zu reinen Nichtleguminosen hohe N-Gaben notwendig und lohnend.

Im Zwischenfrucht-Futterbau mit Nichtleguminosen sind Stickstoffgaben zwischen 80 und 160 kg/ha N sowohl bei Unter- und Stoppelsaaten als auch bei Winterzwischenfrüchten üblich und lohnend.

Im Hauptfrucht-Futterbau können folgende Zahlen als Anhaltspunkte dienen:

zu Silomais	140—200 kg/ha N
zu Futterkohl	150—250 kg/ha N
zu Grasbeständen	60— 80 kg/ha N je Aufwuchs
	d. s. 180—320 kg/ha N je Jahr

Bei Gemischen von Leguminosen · Nichtleguminosen richtet sich die N-Düngung nach dem jeweiligen Nichtleguminosenanteil und liegt zwischen den obengenannten Werten.

Grünlandwirtschaft

neubearbeitet von Reg.-Dir. a. D. Dr. G. Sommerkamp, Hann. Münden

Grünlandanteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche 1966/67

	LN Mill. ha	davon Mill. ha	Grünland %	
Bundesrepublik	13,90	5,70	} Wiesen 3,8 Weiden 1,9	42 { Wiesen 28 Weiden 14
EWG	71,32	26,31			37
Welt	4 000,00	2 600,00	65	(Stat. Jahrb. BML)

Standort-Bedingungen für absolutes Grünland:

Aus ökonomischen Gründen sind **nur** die nicht ackerfähigen landwirtschaftlichen Nutzflächen als Dauergrünland zu bewirtschaften. Wichtigste, den Ackerbau ausschließende Fakten sind:

Fremdwasser (aus benachbarten Ländereien eindringend), Substanz- und Strukturschwund, Erosionen, schwieriger Maschineneinsatz, Ver-nässung (durch Tag- bzw. Grundwasser), unregelmäßige Schläge, geringes Leistungsvermögen für Ackerfrüchte (z. B. Getreideerträge unter 30 dz/ha).

Eine rationelle Grünlandwirtschaft verlangt trittfeste Narben und feste Wirtschaftswege.

Die Tritt- bzw. Tragbelastung des Grünlandes beträgt bei Kühen 1,15 kg/cm², Pferden 1,25 kg/cm², 35-PS-Trecker 0,85 kg/cm². Sie wird (u. a. nach v. Boguslawski und Lenz) mit der Rammsonde festgestellt.

Pflanzengesellschaften des Grünlandes

Gruppen	Gesellschaftsverbände bzw. Gesellschaften	Ertrags- potential kStE/ha
Niederungs- und Talwiesen	Glatthaferwiesen (Arrhenaterion)	1 600—4 000
	Feuchtwiesen (Molinion bzw. Calthion)	800—2 500
Bergwiesen	Goldhaferwiesen (Polygono- Trisetion)	1 200—3 400
Niederungs- und Talweiden	Weidelgrasweiden (Lolieto- Cynosuretum)	2 000—6 000
	Bergweiden	Rotschwängel-Straußgrasweiden (Festuceto-Cynosuretum)	1 500—4 500

Diese Übersicht der soziologischen Gliederung der Grünlandgesellschaften ist stark vereinfacht. Je nach Standort, Klima und Bewirtschaftung können die Pflanzenbestände des Grünlandes sehr verschiedenartigen Gesellschaften und Untereinheiten zugeordnet werden. Die Ertragspotentiale werden durch Düngungs- und Meliorationsmaßnahmen stark beeinflusst.

Wert- oder Futterwertzahlen der Grünlandpflanzen

nach Klapp, Boeker, König u. Stählin

Gräser

Pflanzenart	Wertzahl	Pflanzenart	Wertzahl
Ackerquecke	6	Ruchgras	3
Glatthafer	7	Schafschwingel	3
Goldhafer	7	Schilfrohr	2
Honiggras, weiches	3	Straußgras, rotes	5
Honiggras, wolliges	4	Straußgras, weißes	7
Kammgras	6	Sumpfrispe	7
Knaulgras	7	Trespe, aufrechte	5
Pfeifengras	2	Trespe, weiche	3
Rasenschmiele	3	Trespe, wehrlose	5
Rispe, einjährige	5	Weidelgras, deutsches	8
Rispe, gemeine	7	Weidelgras, welsches	7
Rohrglanzgras	5	Wiesenfuchsschwanz	7
Rohrschwingel	4	Wiesenlieschgras	8
Rotschwingel, Ausl. treib.	5	Wiesenrispe	8
Rotschwingel, Horst	4	Wiesenschwingel	8

Leguminosen u. Kräuter

Pflanzenart	Wertzahl	Pflanzenart	Wertzahl
Gelbklee	7	Heidekraut	0
Hornschotenklee	7	Kümmel	5
Rotklee	7	Löwenzahn	5
Schwedenklee	6	Sauerampfer, krauser	1
Sumpfschotenklee	7	Sauerampfer, stumpfbl.	1
Weißklee	8	Schafgarbe	5
Wicke, Vogel- u. Zaun-	6	Seggen, große	1
Wiesenplatterbse	7	Seggen, kleine weiche	2
Bärenklau	5	Seggen, kleine harte	1
Binse, Flatter-	1	Sumpfschachtelhalm	—1
Herbstlöwenzahn	5	Wegerich, Breit-	2
Herbstzeitlose	—1	Wegerich, Spitz-	6
Hahnenfuß, kriechender	2	Wiesenkerbel	4
Hahnenfuß, scharfer	1	Wiesenschaumkraut	—1

Wertzahlen einiger typischer Grünlandgesellschaften

Gesellschaft	Wertzahl von bis
Borstgrasrasen	1,5 — 3,0
Goldhaferwiesen	3,5 — 5,1
Glatthaferwiesen	4,5 — 6,3
Weidelgrasweiden	5,8 — 7,6

Die Bewertung der Grünlandpflanzen geht über 10 Wertklassen von -1 (= Giftpflanzen) über 0 (= ohne Futterwert) bis 8 (= höchster Futterwert). Die Berechnung der mittleren Wertzahl eines Grünlandbestandes erfolgt nach der Formel:

$$\phi \text{ Wertzahl} = \frac{(E_1 \times W_1 + E_2 \times W_2 + \dots + E_n \times W_n)}{100}$$

E = Ertragsanteil der jeweiligen Art in %

W = Wertzahl der jeweiligen Art

n = Anzahl der vorkommenden Arten

Speidel multipliziert den Hektarertrag, z. B. in dz Heu, mit der Wertzahl des gewogenen Mittels der Pflanzenanteile:

	dz/ha	Wertzahl	Produkt	Relation
Borstgrasgesellschaften	20	3,0	60	1,0
Typ. Goldhaferwiesen	60	5,7	342	5,7

Ertragsverhältnis 1 : 3, Wertverhältnis 1 : 1,9, Ertrag x Wertzahl 1 : 5,7.

Günstige pH-Werte für Grünland

Auf Hochmoor

auf Niederungs- oder Flachmoor

auf Mineralböden zwischen

auf basischen Böden auch höher

(in KCl)

3,5 pH

4,5 pH

5,0—6,0 pH

Entwässern des Grünlandes und intensive Bewirtschaftung heben den pH-Wert, „saure Düngerreste“ senken ihn. Ein bodengünstiger pH-Wert erhöht die Trittfestigkeit der Narbe, steigert Wurzelwachstum und Düngerwirkung und hält Nährstoffe sowie Spurenelemente pflanzenverfügbar. Er gestattet ein rationelles Ausschöpfen der Produktivität eines Grünlandstandortes, sichert die Herdenfruchtbarkeit und stärkt das Leistungsvermögen der Weidetiere an Milch bzw. Zuwachs.

Wurzelmasse und pH-Wert in Standweiden

nach **Kuntze und Neuhaus**

		in 0—20 cm Bodentiefe	
		pH in KCl	Wurzeltrockenmasse dz/ha
Bei Bodentypen schwerster bis sandiger Marsch:	}	4,2	186
		4,5	111
		4,5	101
		5,9	77
		7,0	55

Einfluß des pH-Wertes auf Heuertrag der Wiese

nach **Brünner**

pH-Wert	mittlerer Heuertrag (relativ)
5,5 und weniger	100
5,6—5,8	100
5,9—6,1	91
6,2—6,4	91
6,5—6,7	90
6,8—7,0	86
7,1 und mehr	84

Wasserbedarf der Weide für 100 dz/ha Trockenmasse in 4 Monaten

	Aufwuchs an Trockenmasse (nach Blattmann) dz/ha	Wasser- bedarf mm
Mai	32,5	130
Juni	27,5	110
Juli	17,5	70
August	22,5	90
	<hr/> 100,0	<hr/> 400

Einfluß der Niederschläge auf Heuertrag der Wiese

nach König

Niederschläge 1. April—31. August	Heuertrag (relativ)
300—350 mm	100
351—400 mm	129
401—450 mm	153
über 450 mm	176

Wasserverbrauch in Abhängigkeit von der Nährstoffversorgung

nach Könekamp

(Mittel einiger Gräser)

Düngung	Wasserverbrauch, Liter je kg Trockensubstanz
ungedüngt	841
nur Phosphorsäure	760
NPK-Volldüngung	609

Zur Erzeugung von 1 kg Trockensubstanz werden benötigt bei

Wiesen	500—700 l
Weiden (intensiv genutzt)	300—550 l

Einfluß der Witterung auf die Weideleistung

nach Blattmann

Durchschnittstemperatur 1. Mai—30. September	Weideleistung (relativ)
weniger als 14,0° C	95
14,0—14,9° C	100
15,0—15,9° C	96
16,0° und mehr	86

Heuertrag in Abhängigkeit vom Grundwasserstand

nach Klapp und Kalisvaart

Grundwasserstand im Sommer cm		Heuertrag (relativ)	
bindige Böden	leichtere Böden	bindige Böden	leichtere Böden
unter 40		59	
41— 60	40	82	100
61— 80	55	94	82
81—110	70	100	78
111—140	110	69	61
über 140		61	

Wasserwirtschaftliche Grundregeln

Der Wasserbedarf des Grünlandes wird gedeckt

aus Niederschlägen, Bodenvorräten und Grundwasser, selten durch künstliche Beregnung (s. S. 350).

Niederschläge sind durch günstige Bodenstruktur und -dichte, möglichst mit organischen Stoffen abgedeckte Narben produktiv zu nutzen.

Ein gesunder Boden-Wasser-Haushalt verlangt Schutz gegen Überschwemmungen, Rückstau, Qualmwasser und gegen Wechselfeuchte durch Einstellen des Grundwassers auf „Grenzflurabstand“.

Grenzflurabstand

nach Kuntze

Aus der mittleren Durchwurzelungstiefe und der kapillaren Förderhöhe von 3—4 mm/Tag errechnet sich der sog. Grenzflurabstand des Dauergrünlandes, das aus Grününden unzureichender Niederschläge (Menge und Verteilung) oder mangelhafter Bodenwasservorräte Grundwasseranschluß behalten muß. Bei Grünlandnutzung auf mittleren Böden sind danach Grundwasserstände bis 1 m unter Flur noch von Einfluß. Bei Sandböden wären 50 cm als Grenzflurabstand nötig, bei Moor- und Tonböden mit einer ausreichenden nutzbaren Wasserspeicherung kann auf Grundwassereinfluß sogar verzichtet werden.

Dränbedürftiges Grünland wird nach den Grundsätzen der „Dränanweisung DIN 1185“*) entwässert. Insbesondere im Hochmoor werden gewellte, biegsame PVC-Rohre in beliebigen Längen — grabenlos — in den Boden eingezogen.

Statt Ton- oder Kunststoffrohre lassen sich in tonigen Böden mittels Maulwurfspflug rohrlose Erdräns bis zu 70 mm l. W. einschneiden oder mit dem Dränaggregat von Grube ausfräsen.

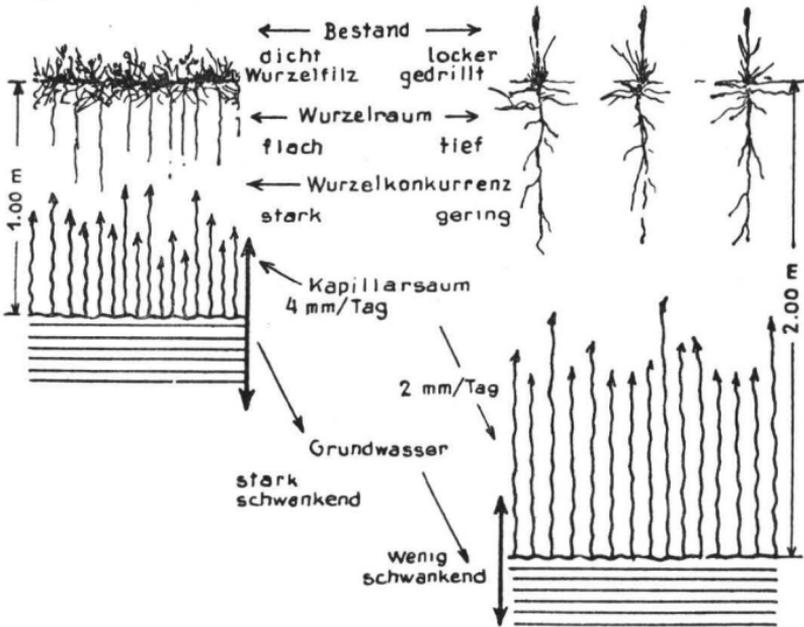
Für die Binnenentwässerung sind die Zuggräben in möglichst weiten Abständen auszubauen. Soweit sich Dränwasser nicht mit normalen Sammlern ableiten läßt, sind Beton- oder Kunststoffrohre von entsprechender lichter Weite zu verwenden, statt Gräben auszubauen und zu unterhalten. Offene Wasserzüge werden mitunter an Eigentums- grenzen und bei großen oder stark wechselnden Wassermengen notwendig. Hochmoore werden durch rohrloses Dränen mit dem Mecking- Pflug, statt über Zuggräben, mit 200 x 150 mm weiten Gängen vorentwässert. — Grundwasser im Hochmoor ist so tief abzusenken, wie es das Absacken des Moores zuläßt.

*) zu beziehen durch Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin—Köln, 8. Aufl., 1959

Grenzflurabstand (nach Kuntze)

Dauergrünland (~ 1m)

Ackerland (~ 2m)



Dränwerte für Grünland

(Infelder Erfahrungswerte)

Entwässerungstiefe für alle Grünlandniederungen auf Mineralböden

Vorentwässertes Hochmoor bis zur Sackungsgrenze

Dränsauger — Länge

Dränsauger — Gefälle

Dränsauger — Abstand

Sammler — Länge

Sammler — Gefälle

0,40—1,00 m

etwa 1,20 m

bis 120,00 m

0,2—0,3 ‰

8,00—20,00 m

beliebig

bis 1,0 ‰

Dränkosten in Norddeutschland

A. Röhrendrän

	lichte Weite cm	Rohr je lfd. m DM	mech. Verlegen je lfd. m DM	Kosten insges. je lfd. m DM	
Tonrohre					
Sauger	5	0,40	1,15	1,55	
Sammler	10	1,10	1,40	2,50	= 2,10 DM mit kompl. Filter
PVC-Rohre					
Sauger	5	0,35	1,05	1,40	(mit Gräben)
Sauger	5	0,35	0,85	1,20	(= grabenlos mit Sechpflug*)
Sammler	10	1,80	1,40	3,20	(mit Gräben)

*) nach Willner, Cornelius u. a.

B. Erddrän

	lichte Weite cm	je lfd. m DM	
Preßdrän (Maulwurfdrän)	7	0,125	
Fräsdrän (Grube)	7	0,35	nur in ton. Böden
Fräsdrän (Mecking)	20 x 15	0,26—0,37	nur im unzers. Moor

C. Verrohren von Gräben

	lichte Weite cm	Rohr je lfd. m DM	verlegen je lfd. m DM	Kosten insges. je lfd. m DM
Betonrohre	30	7,00	13,00	20,00
	50	13,50	16,50	30,00
PVC-Rohre	20	8,50	9,50	18,00
	30	18,00	10,00	28,00

Dränunterhaltung

Neugedränte Flächen sind stärker zu düngen und intensiver zu nutzen. Die Narbe verbraucht dann mehr Wasser (biologische Entwässerung), ihre Wurzeln entnehmen es aus größeren Tiefen und verhüten Wechselfeuchte.

Pflege der Dränanlage kann folgende Maßnahmen erfordern:

1. Ausmündungen der Dräns offenhalten.
2. Versandete bzw. verschlickte Röhren mit Hochdruckaggregaten hydraulisch ausspritzen.
3. Verockerte Sauger, Sammler und verrohrte Gräben mittels Einblasen von Schwefeldioxyd (SO₂) säubern.
4. Über den Dräns in **Sandböden** auftretende Staunässe durch Aufmeißeln mit Untergrundhaken, senkrecht zu den Saugern, in Abständen von 3—5 m beseitigen.
5. In **tonigen Böden** Staunässestellen durch senkrecht überschnitten der Sauger mit Maulwurfspflug oder mit Röhrenfräse (von Grube) trocken legen.
6. Im gedränten Moorgrünland kann bei Vernässung und ungleichem Absacken der Flächen der Meckingpflug ausgleichend wirken.
7. Bei Hanglagen oder im kupierten Gelände ist nach dem Dränen noch auftretendes Druckwasser durch Bedarfsdränung in das örtliche Drän- oder Grabensystem abzuleiten.

Neuanlage von Dauergrünland

Grünlandumbruch

Umbruch von Dauergrünland ist kostspielig und nicht immer erfolgreich. **Auf beweidungsfähigen Flächen lassen sich Bestandsverbesserungen meist schon durch geregelte Weideführung, gute Düngung und Pflege erreichen.**

Pflanzensoziologische Untersuchungen geben gute Hinweise, ob Umbruch notwendig oder nicht. Bei Veränderung der Wasserverhältnisse durch kulturbautechnische Maßnahmen ist Umbruch mit sofortiger Neuansaat erforderlich.

In intensiven Grünlandbetrieben mit sehr leistungsfähiger Milchviehhaltung entschließt man sich aus futterwirtschaftlichen Notwendigkeiten zur Neuansaat. Denn beste Ansaatmischungen bringen standortgemäße Arten mit großen Anteilen an hochwertigen, leistungsicheren und düngerdankbaren Zuchtgräsern. Diese enthalten, gegenüber dem Aufwuchs der Naturnarben, je kg Trockenmasse bis zu 50 % mehr Eiweiß und Kohlenhydrate, im gleichen Aufwuchsstadium aber weniger Rohfaser.

Regeln für die Aussaattechnik bei Dauergrünland

Aussaatzeit von Ende April bis Anfang September.

Saatbett und Saattiefe

Feinkrümeliges, abgesetztes Saatbett, $\frac{1}{2}$ bis höchstens 2 cm tief.

Aussaatmethode

Die Saatmischung wird am Tag vor dem Ausbringen mit der dreifachen Gewichtsmenge Kalkammonsalpeter gut vermischt und auf einer Tenne im flachen Haufen gelagert. An dem hygroskopischen Dünger haftet der Grassamen, so daß er sich beim Ausbringen nicht entmischt. Schleuderstreuer oder Drillmaschinen mit Särohren — aber ohne Drillschare — verteilen die Saatmischung gleichmäßig über die Fläche. Auch Breitwurfsaat nach der Ringelwalze mit anschließendem leichten Eggenstrich und evtl. Anwalzen (bei trockenem Boden) möglich.

Deck- oder Überfrüchte für Dauergrünland-Ansaaten

Hierauf ist möglichst zu verzichten. Ausnahme bei langsam keimenden Frühjahrsaussaaten, jedoch nur mit frühräumenden Deckfrüchten. Je dichter die Deckfrucht, um so früher muß sie abgeerntet werden. Getreidedeckfrüchte zum Reifwerden sind ungeeignet.

Neuansaat ohne Umbruch

nach Kahnt

Durch besondere Herbizide werden unerwünschte Bestandsanteile in einem bestimmten Wuchsstadium abgetötet. Anschließend bringen Spezialgeräte die vorgesehene Ansaatmischung in den Boden.

Vorteile

- a) Die durchwurzelte Bodenschicht mit ihrer „Lebendverbauung“ bleibt ungestört erhalten.

- b) Die tote Narbe schützt den Boden vor Strukturschäden, z. B. Verschlümmungen oder Erosionen.
- c) Nachteile der maschinellen Bodenbearbeitung werden vermieden.
- d) Humusabbau durch Bodenbearbeitung entfällt.
- e) Im Schutz der erst allmählich verrottenden Narbe keimt die Ansaat sicher und rasch.
- f) Neues Unkraut kann sie kaum unterdrücken.
- g) Frühes Beweiden ist möglich, da die Trittfestigkeit in alten Narben zunächst erhalten bleibt.

Diesen Vorteilen gegenüber ist aber zu beachten, daß

- 1. kein Mäusefraß die Ansaat gefährdet. Einzelflächen sind gegebenenfalls zu spritzen, z. B. mit „Endrin“,
- 2. vernähte Stellen im Sandboden mit dem Untergrunthaken gelockert, tonige Böden mit dem Maulwurfspflug oder anderen Erdrän-Pflügen unterfahren werden,
- 3. in der alten Narbe auftretende Schimmelbildung mit stärkeren N-Gaben zu unterdrücken ist,
- 4. anfangs nur schnell wirkende Phosphatdünger eingesetzt werden,
- 5. der junge Bestand, wegen des in der toten Narbe zu weiten C : N-Verhältnisses, verstärkt zu düngen und entsprechend intensiver zu nutzen ist.

Erste Nutzung

Weideneuansaatens müssen — zwecks guter Bestockung — beweidet werden, sobald die Trittfestigkeit dies zuläßt. Auch im zweiten Nutzungsjahr sollte die Weidenutzung überwiegen. Auf keinen Fall den ersten Aufwuchs schröpfen oder gar mähen.

Standardmischungen für Mähweiden*) und Wiesen für mittlere Standortverhältnisse

Die **botanische Zusammensetzung einer Weidenarbe** wird weitgehend durch die Art der Bewirtschaftung bestimmt. Auf einem gesunden Grünlandstandort entwickelt sich bei richtiger Weideführung und ausreichender Nährstoffversorgung immer eine günstige Grasnarbe.

Wiesenmischungen sollen die leistungsfähigsten Gräser-Zuchtsorten enthalten. Diese müssen mit ihrer Artenkombination den Bedingungen des Standortes (Wasserverhältnisse, pH-Wert usw.) mehr als bei den Weiden einander angepaßt werden.

*) Unter Mähweide ist jede wechselweise bzw. kombinierte Weide- und Mähnutzung einzelner Grünlandflächen zu verstehen. Schwerpunkt bleibt allgemein das Weiden. Hierbei aufkommende Futterüberschüsse werden zum Silieren oder Heuen gemäht. Mähweiden gestatten höchste Bewirtschaftungsintensität auf Grünland.

Ansaatmischungen für Weiden

(in kg/ha)

Art	Einheitsmisch. f. mittlere Böden (intensive Nutzung)	feuchte Lagen m. bindigen Böden	Moor (geregelt Entwässerung)	Schweine- weiden
Wiesenschwingel	11	14	10	10
Wiesenlieschgras	4	4	5	3
Dtsch. Weidelgras (früh)	4	2	3	—
Dtsch. Weidelgras (spät)	4	3	3	10
Rotschwingel	3	2	4	—
Wiesenrispe	3	4	4	6
Weißes Straußgras	1	1	2	1
Weißklee	2	2	3	4
	32	32	36	34

Saatmischungen für Wiesen

(in kg/ha)

Art	frische bis feuchte Lagen	Niederungen (mit geregelten Wasser- verhältnissen)	Moor- standorte
Wiesenfuchsschwanz	6	—	—
Wiesenschwingel	8	11	10
Wiesenlieschgras	4	3	8
Knautgras	—	1	—
Glatthafer	2	10	—
Dtsch. Weidelgras	4	3	4
Rotschwingel	2	2	3
Weißes Straußgras	1	1	2
Wiesenrispe	4	3	6
Fruchtbare Rispe	1	—	3
Weißklee	1	2	2
Schwedenklee	3	2	1
Sumpfschotenklee	1	—	2
	37	38	41

Nutzungsformen und Bewirtschaftung des Grünlandes

Intensitätsstufen und Leistungen der Weiden

nach Blattmann

Intensitätsstufe Weideform	Anzahl der Koppeln	Freizeit in Tagen	Besatz- dichte dz/ha	Brutto-Grünertrag Annäherungswert dz/ha	kStE/ha	Netto- Weide- leistung kStE/ha
Hutung	0		5 und weniger	—	—	200—600
Standweide	1—2	> 10	5—15	100—300	1000—3000	500—1800
Koppelweide	4—8	7—9	30—80	160—350	1800—3600	1200—2500
Umtriebsweide	6—16	2—3	60—250	250—550	2400—6000	1800—4500
Portionsweide	Elektro- Wander- zaun	0,5—1	mehr als 250	320—700	3500—8500	3000—8000

Begriffe der Weidebewirtschaftung

Weidereife bedeutet das für die Ertragsleistung günstigste und der jeweiligen Tiergattung bekömmlichste Aufwuchsstadium einer Weide. Sie beginnt mit der Halmbildung der im Bestande überwiegenden Gräserarten (20—30 cm).

Weiderest ist der nach der Nutzung noch anstehende Futteraufwuchs. Er beträgt bei mittlerer Nutzungsintensität ca. 30 %, nach vorausgegangener Mähnutzung liegt er unter 20 %.

$$\text{Besatzstärke (dz/ha)} = \frac{\text{Gewicht aller Weidetiere (dz)}}{\text{gesamte Weidefläche (ha)}}$$

$$\text{Besatzdichte (dz/ha)} = \frac{\text{Gewicht der Weidetiere (ha)}}{\text{zugeteilte Weidefläche (ha)}}$$

$$\text{Freizeit (Tg.)} = \frac{\text{Gewicht der Weidetiere (dz) x Tage}}{\text{zugeteilte Weidefläche (ha)}}$$

Besatzleistung (dz/ha) = Besatzdichte x Zahl der Freßtage (dz/ha)

Standweide ist die extensivste Form der Weidebewirtschaftung. Sie ist entweder gar nicht oder nur sehr unvollkommen unterteilt und führt zur selektiven Unter- bzw. Überbeweidung der Grasnarbe.

Koppelweide, ein Weidesystem, bei dem bereits 3—6 Koppeln abgeteilt sind. Die Weidetiere grasen auf einer Koppel 8—12 Tage lang. Die Düngung ist meist gering.

Umtriebsweide ist in 6—16 Koppeln unterteilt. Hier läuft die Weidenutzung (je Koppel 2—3 Tage) bereits nach einem geregelten Umtrieb mit eingeschalteten Mähnutzungen ab. Umtriebsweiden werden meist gut gedüngt.

Portionsweide ist die intensivste Form der Weidenutzung. Den Weidetieren wird täglich mindestens einmal (besser zweimal) eine Freßfläche — durch den Elektro-Wanderzaun — zugeteilt. Somit beste Anpassung an den jeweiligen Futteraufwuchs möglich. Der Ausnutzungsgrad ist hoch, starke Düngung notwendig, aber auch sehr lohnend. Kurze Freß- und lange Ruhezeiten durch rückwärtigen Ruhedraht sichern.

Ruhezeit ist die ungestörte Nachwuchszeit zwischen den einzelnen Nutzungen während einer Weideperiode. Durch die jahreszeitlich bedingte unterschiedliche Wuchsintensität sind die Ruhezeiten im Vorsommer wesentlich kürzer als im Nachsommer und Herbst.

Weideführung: Dieser Begriff umfaßt alle Maßnahmen des Weidewirtes, mit denen er die Ausnutzung der Weide bestimmt, z. B. Anzahl der Umtriebe, Ruhezeiten, Düngung, Zeitpunkt der Mähnutzung u. a. m. Bei guter Bewirtschaftung werden täglich zur Ernährung einer GV 70—80 kg Weidegras benötigt, entsprechend 70—100 m² Weidefläche.

Durchschnittliche Ruhezeiten zwischen den einzelnen Weidenutzungen

nach Könekamp und Mitarbeiter

Ruhezeiten (Tage)	Zwischen den Nutzungen					
	1. und 2.	2. und 3.	3. und 4.	4. und 5.	5. und 6.	6. und 7.
Durchschnitt (Tage)	17—21	18—22	19—23	22—28	26—32	30—38
	19	20	21	25	29	34

Verteilung der Weideleistung auf die Monate

(mehrjähriger Durchschnitt von Völkenrode)

	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Leistung im Mai = 100	16	100	74	54	56	32	20
Jahresleistung = 100	5	28	21	15	16	9	6
	54						

Bestandsverbessernde Wirkung durch Beweidung

nach Weller

	Zusammensetzung der Narbe		
	Gräser %	Klearten %	Kräuter %
Nur Mähnutzung	57	7	36
Nach 5 Jahren Mähweide	79	13	8

Bessere Futterqualitäten durch rechtzeitige Schnittnutzung

nach Infelder Analysen

gemäht:	Gehalt der Trockensubstanz in %		
	a in der Halmbildung	b in der Ährenbildung	c beim Blühen
Rohprotein	20	14	8
Rohfaser	18	22	30
Verdaulichkeit	82	70	60

Heuerträge verschiedener Wiesenarten

	dz/ha
Beste 3-schürige Niederungs- oder Bewässerungswiesen, sehr reich gedüngt und gepflegt	100—150
Sehr gute 2-schürige Niederungs- oder Talwiesen, gute Bewässerungswiesen, gut gedüngte Höhenwiesen im Gebirge	80—120
Gute 2-schürige Wiesen, gut gedüngte Talwiesen	60— 80
Mittelgute, gedüngte Wiesen	50— 60
Geringe 2-schürige Wiesen, mangelhaft gedüngt	30— 50
1-schürige Wiesen, ungedüngt	15— 30
Arme Wald- und Bergwiesen	10— 15

Die Berechnung der Weideleistung

Als Weideleistung wird der Nährstoffbedarf in kStE angesehen, der bei normaler Fütterung im Stall mit gleichartigen Tieren gleiche Mengen an Milch und Fleisch, neben Erhaltungsenergie, wie auf der Weide erzeugt. Die während der Weidezeit aus Mähnutzung zusätzlich geernteten Mengen Heu oder Gärfutter werden entsprechend ihrem in der Winterfütterung zu erwartenden Futterwert hinzugerechnet. Die Stärkewerte aller während der Weidezeit zugefütterten, nicht von der Weide stammenden Futterstoffe werden abgezogen.

Bewertungsschlüssel für die Ermittlung der Weideleistung

a) **Rindviehhaltung**; Stärkewert-Bedarf f. Erhaltung u. Gewichtszunahme

durchschnittl. Lebendgewicht der Tiere	Stärkewert-Bedarf für		
	Erhaltung b. Kühen, Rindern, Ochsen und Bullen	1 kg Zunahme bei Kühen Rindern und Ochsen	bei Bullen
kg	kStE/WTE ¹⁾	kStE/kg	kStE/kg
150	0,900	1,110	0,900
200	0,800	1,400	1,100
250	0,720	1,650	1,290
300	0,680	1,930	1,510
350	0,646	2,290	1,800
400	0,615	2,690	2,220
450	0,589	3,130	2,820
500	0,566	3,500	3,340
550	0,545	3,770	3,720
600	0,528	3,980	3,980
650	0,512	4,140	4,140

b) **Milchviehhaltung; Stärkewert-Bedarf f. d. Erzeugung v. 1 kg Milch**

Fettgeh. d. Milch %	Leistungsbed. kStE/kg Milch	Fettgeh. d. Milch %	Leistungsbed. kStE/1 kg Milch
3,0	0,225	4,2	0,285
3,2	0,235	4,4	0,295
3,4	0,245	4,6	0,305
3,6	0,255	4,8	0,315
3,8	0,265	5,0	0,325
4,0	0,275		

c) **Bewertung der Kälbergeburten auf der Weide (anteilig)**

Für jedes Kalb 75 kStE oder
für 1 kg Gewicht des Kalbes einschl. Nachgeburt . . 2,5 kStE

d) **Pferdehaltung**

Lebendgewicht kg	Erhaltungsb. kStE/ WTE ¹⁾	Leistungsbedarf kStE/ 1 kg Zun.
bis 200	1,00	1,50
200—400	0,85	2,50
400—600	0,70	3,50
über 600	0,60	4,50

e) **Schweinehaltung**

Lebendgewicht kg	Erhaltungsb. kStE/ WTE ¹⁾	Leistungsbedarf kStE/ 1 kg Zun.
bis 40	1,50	1,20
40—80	1,10	1,60
80—120	0,90	2,00
120—180	0,80	2,50
über 180	0,70	3,00
trag. Sauen b. z. Ende d. 3. Mon.	1,00	—
ab 4. Mon.	1,30	—

f) **Schafhaltung**

Lebendgewicht kg	Erhaltungsb. kStE/ WTE ¹⁾	Leistungsbedarf kStE/ 1 kg Zun.
bis 20	1,00	2,00
20—40	1,00	3,00
40—60	0,80	4,00
über 60	0,80	4,50

g) **Bewertung d. Mähnutzung a. d. Weide**

100 kg Heu	35 kStE
100 kg frisches Weidegras ²⁾	11 kStE

1) WTE (Weidetageinheit) = 1 dz Lebendgewicht x 1 Weidetag

2) Wird frisches Weidegras konserviert, so sind die Konservierungsverluste in Abzug zu bringen, vgl. hierzu Seite 301

Schafweide

nach Coenen, AID und Gemmeke

Die Koppelschafhaltung soll den Grünlandaufwuchs und die Futterabfälle des Ackerbaus bei einem jährlichen Arbeitsaufwand von etwa 50 AKh je Hektar HF über 8—10 Mutterschafe und 12—15 Lämmer verwerten. Der sachkostenfreie Rohertrag beträgt dann 12—15 DM je AKh bzw. 600—750 DM je ha.

Weidewirtschaft für Koppelschafe

Flächenbedarf: für 8—10 Mutterschafe + 12—15 Lämmer = 1 ha HF; hiervon in Grünlandbetrieben (bis Dez.) 7 500 m² Weidefläche, in Ackerbaubetrieben (bis Sept.) 6 000 m² Weidefläche.

Besatzstärke: 15—18 dz = 3—3,5 GV/ha Weidefläche.

Besatzdichte: (bei Portionsweide mit Elektro-Knotengitter) 750—1 000 dz/ha.

Futterbedarf: täglich 100 m² für 8—10 Mutterschafe + Nachzucht = ca. 12 m² Weidefläche je Schaf + 1,5 Lämmer.

Je Tag benötigen 1 Mutterschaf + 1,5 Lämmer 16 kg Gras = 1 600 StE, ein tragendes Schaf allein 8—10 kg Gras = 800—1 000 StE.

Weideleistung bei Koppelschafen

Bei einer Besatzstärke von 10 Mutterschafen und 15 Lämmern = 16,62 dz = 3,32 GV, muß 1 ha Weide leisten:

10 x 166 Tage	à 1,6 kStE =	2 656 kStE
und 12 x 90 Weidetage	à 0,8 kStE =	864 kStE
	insgesamt	<u>3 520 kStE</u>

Sie sind enthalten in ca. 350 dz abgeweidetem Gras bzw. — bei reichlich 25 % Weiderest — in 450 dz Weideaufwuchs. Dieser läßt sich noch wirtschaftlicher verwerten durch eine kombinierte Weidenutzung von Rindern und Schafen. Dann kann der Futterbedarf je Mutterschaf, wegen erweiterter Winterweide, um 20 bis 25 %, also bis auf etwa 7,5 Ar HF absinken. Das Nachnutzen der Schweineweiden durch Schafe erscheint noch ebenso günstig. Die Umtriebsweiden werden vorweg von Schweinen beschickt, welche den jungen, rohfasernarmen Aufwuchs abfressen. Der ältere Weiderest wird hernach von den Schafen verwertet. Das Nebeneinander- bzw. Nacheinander-Weiden von verschiedenen Tierarten vermindert auch den Parasitenbefall der Schafe. Zwischen den Koppeln können Weidetore mit Durchschlupf für Lämmer zwecks Beifütterung eingesetzt werden. Elektro-Knotengitter dienen zum Zuteilen der Portionsweide und zum nächtlichen Pferchen von Herdenschafen.

Schweineweide

Grundsätzliches

Das Schwein kann nur Grünfutter mit niedrigem Rohfasergehalt verwerten. Daher ist stets junges, saftiges Futter anzubieten.

Zur Vermeidung des Wühlens nur Zuteilung kleiner Portionsweiden und Beschränkung der Weidezeit auf je 2¹/₂ Stunden morgens und abends.

Flächenbedarf und Weideführung

Je dz Schwein werden etwa 500 m² Gesamt-Weidefläche benötigt. Die **Besatzstärke** beträgt rd. 20 dz/ha. Auf gut gedüngten Weiden werden für 3 bis 4 Tiere täglich 100 m² Freßfläche in zwei Portionen zugeteilt; die **Besatzdichte** kann zwischen 800 und 1 000 dz/ha liegen.

Schweineweiden sind im Laufe der Weideperiode öfter als Rindviehweiden nachzumähen (Reinigungsschnitt), damit bei jedem Umtrieb ein gleichmäßiger junger Aufwuchs ansetzt. Besonders wichtig ist es, im Frühjahr, während der Schoßzeit der Gräser, alle Flächen rechtzeitig herauszumähen (für Silage- oder Heugewinnung), die überständig zu werden drohen.

Saatmischung für Schweineweiden (s. S. 287)

Weideeinrichtung

Umzäunung

Materialkosten und Pfahlabstand bei verschiedenen Weidezäunen

nach Blattmann

Art des Zaunes	Ø der Pfähle cm	Pfahlabstand m	Materialkosten DM/100 m
4-drähtiger Stacheldraht	12—20	3,50	95—110
3-drähtiger Stacheldraht		3,50	90—105
5-drähtiges Knotengitter		6,25	120—140
4-drähtiges Knotengitter		6,25	105—120
3-drähtiges Knotengitter		6,25	90—100
3-drähtiges Knotengitter mit vorgeseztem Elektrozaun		9,00	80— 90
2-drähtiger Elektrozaun	5—10	10,00—12,00	20— 25
1-drähtiger Elektrozaun		10,00—12,00	15— 20

Elektroweidezaun:

Der Elektrozaun ist das wichtigste Mittel der Weideeinrichtung. Gegenüber den Festzäunen beträgt die Kosteneinsparung 60 bis 80 Prozent. Bewegliche Weideführung im Sinne der Portionsweide mit täglicher Zuteilung der Freßfläche ist nur mit dem E-Zaun möglich. Elektrozaungeräte, die „DLG-anerkannt“ sind und das „VDE-Zeichen“ besitzen, können als betriebs- und unfallsicher gelten.

Elektrozaungeräte mit Netzanschluß

Anschaffungspreis	180,— bis 210,— DM
Netzspannung	110 oder 220 Volt
Einsatz	besonders im arrondierten Betrieb mit hofnahen Weiden
Zaunlänge	3 bis 10 km
Wartungsaufwand	gering

Elektrozaungeräte mit Batterieanschluß

Anschaffungspreis	
Gerät	170,— bis 200,— DM
Batterie	10,— bis 40,— DM, je nach Größe
Spannungsquelle	6 oder 9 Volt, Akku. bzw. Trockenbatterie
Einsatz	beweglicher Einsatz, auch auf hoffernten Flächen
Zaunlänge	1 bis 3 km
Wartungsaufwand	periodische Überprüfung der Batterie

Leistungs- und Kennwerte von E-Zaungeräten und Zäunen

(nach VDE 0131, 0667 und 0668)*

	mindestens	höchstens
Spannung am Zaun	2 000	5 000 Volt
Stromstärke am Zaun	100	300 Milliampere
Strommenge je Impuls	—	2,5 Milliamperesekunden
Zahl der Impulse je Minute	48	80 Impulse
Länge der Impulse	—	0,1 Sekunden
Pause zwischen zwei Impulsen	0,75	1,25 Sekunden
Isolationswert am Zaun	10	— Kiloohm

Bauhöhen von E-Zäunen

für Rindvieh und Pferde		
1-drähtig		0,80—0,90 m
2-drähtig, unterer Draht		0,50—0,60 m
oberer Draht		0,90—1,10 m
für Schafe		
3-drähtig, unterer Draht		0,25—0,35 m
mittlerer Draht		0,40—0,55 m
oberer Draht		0,60—0,75 m
für Schweine		
2-drähtig, unterer Draht		0,20—0,25 m
oberer Draht		0,40—0,50 m

E-Zaun — Zubehörtelle

Gegenstand	Beschreibung, Material, Verwendung	Anschaffungspreis
E-Zaundraht	verzinkter, weich geglühter Eisendraht, 1,8 bis 2,5 mm ϕ	0,02— 0,05 DM/m
Hüteschnur	mit Metallseelen durchflochtene Kunstfaserschnur; für den Einsatz am täglich zu versetzenden Wanderzaun	0,06— 0,13 DM/m
Holzpfähle	Selbsterstellung; 5—10 cm Durchmesser, 120—130 cm lang; zum Aufbau der Normalzäune	0,40— 1,00 DM/Stck.

Gegenstand	Beschreibung, Material, Verwendung	Anschaffungspreis
Spezialpfähle	Metallprofile, Rundstahl oder Kunststoff; vorwiegend für den Einsatz am Wanderzaun	1,50— 3,80 DM/Stck.
Isolatoren	Stütz-, Ring-, Rollen- und Nagelisolatoren; aus Kunststoff oder Spezialkeramik	0,12— 0,90 DM/Stck.
Torgriffe	Kunststoff mit zugbegrenzter Feder	1,80— 3,20 DM/Stck.
Haspeln	Metall- oder Kunststofftrommeln mit Gabelstütze bzw. Brustschild	10,00—40,00 DM/Stck.

Tränkwasserversorgung für die Weidetiere

Der tägliche Tränkwasserbedarf für eine Großvieheinheit liegt, je nach Witterung, zwischen 20 und 60 l.

Möglichkeiten der Tränkwasserversorgung zum Schutz gegen Leberegel:

1. Ausgebauete Tränkwasserstellen (nach DIN 1181)*

Vorteile: Geringe Unterhaltungskosten.

Nachteile: Nur bei fließenden Wasserläufen möglich.

Weideführung ist unbeweglich.

Leberegelgefahr ist hier nicht ganz ausgeschaltet.

Ein Betrieb benötigt meistens mehrere Tränkwasserstellen.

Sehr hohe Einrichtungskosten.

2. Wasserwagen mit angebautem Selbsttränkebecken

Vorteile: Gute Anpassung an die Weideführung.

Nachteile: Sehr hohe Anschaffungskosten.

Hohe Betriebskosten (tägliches Wasserfahren).

Preis: Wasserfaß von 1 000 l = 300 DM, 2 000 l = 500 DM
Tränkebecken = 40 DM.

3. Windpumpe

Vorteile: Mäßige Unterhaltungskosten.

Nachteile: Nur in windreichen Gebieten zu verwenden.

Weideführung ist unbeweglich.

Hohe Anschaffungskosten.

Preis: 800 DM und darüber.

*) VDE = Verband Deutscher Elektrotechniker
VDE-Verlag GmbH, Berlin-Charlottenburg

4. Selbstbedienungs-Weidepumpe

Vorteile: Geringe Anschaffungs- und Unterhaltungskosten.
Gute Anpassung an die Weideführung.

Nachteile: Einsatz nur an offenen Wasserläufen oder wenn Grundwasser nicht tiefer als 6 m; dann PVC-Rohre mit Filterenden und Anschlußstutzen f. versetzbare Weidepumpen.

Preis: 200—300 DM.

5. Kunststoffleitung, durch Maulwurfflug in die Erde verlegt, mit Hydranten zum Anschließen beweglicher Selbsttränkebecken.

Kosten für 10 ha Weiden = 10 Koppeln à 1 ha:

a) 100 m Polyäthylen (PE)-Rohre, $\frac{3}{4}$ Zoll,	à 1,50 DM = 150,— DM
b) 600 m Polyäthylen (PE)-Rohre, $\frac{2}{4}$ Zoll,	à —,60 DM = 360,— DM
c) Armaturen für 5 Tränkestellen	à 40,— DM = 200,— DM
d) 2 versetzbare Tränkebecken mit Schläuchen	à 75,— DM = 150,— DM
e) Arbeitskosten für Verlegen usw.	= 240,— DM
	zus. <u>1 100,— DM</u>

Das sind je Hektar 110,— DM.

Vorteile: Geringe Unterhaltungs- und Betriebskosten.

Nachteile: Nur im arrondierten Betrieb möglich.

*) zu beziehen durch Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin—Köln, 8.Aufl., 1959

Düngung und Pflege des Grünlandes

Durch sachgemäße, intensive Düngung und Pflege können die Grünland-Erträge sowie die Qualität des Futters erheblich gesteigert werden. Dadurch wird Ackerfutterfläche für den Anbau von Verkaufsfrüchten frei. Intensiv betriebene Grünlandwirtschaft ist die beste und billigste Futtergrundlage und vermindert die Ausgaben für Zukauf-futter.

Nährstoffentzug

Nährstoffentzug auf Grünland meist größer als auf dem Acker.

Erntemasse von 1 ha entzieht kg/ha	mittlere Grasernte von 500 dz/ha Grünmasse	gut bewirtschaftete Weide mit 4000 kStE/ha	mittlere Weizenernte von 40 dz/ha Körner (+ 50 dz/ha Stroh)
Stickstoff (N)	150	200	125
Phosphorsäure (P_2O_5)	80	80	50
Kali (K_2O)	200*)	250*)	100
Kalk (CaO)	100	100	25

*) davon kehrt ein großer Teil über Kot und Harn in den Boden zurück

Düngung des Grünlandes

Wirtschaftsdünger

wirken garefördernd und sind kaum entbehrlich bei Neuansaat von Weiden auf flachgründigen Standorten und in Gebieten mit Trockenperioden.

Dünne Bedeckung mit Stallmist, Kompost, Kartoffelkraut und dergl. gewährt Schutz gegen Frost und Austrocknung.

Jauche, Gülle und Schwemmist bringen zwar schnell aufnehmbare und wertvolle organische Nährstoffe in den Boden. Es darf aber nur ein Teil der im Wirtschaftsdünger enthaltenen Nährstoffe im Düngeplan berücksichtigt werden.

Wirkung des Stallmistes bei verschiedener Verteilung

nach **Brünner**

Stallmistdüngung	Heuertrag (relativ)
ohne Stallmist	100
100 dz/ha jährlich	116
200 dz/ha alle 2 Jahre	112
300 dz/ha alle 3 Jahre	109

Mineraldüngung

Die mineralische Düngung ist entscheidend für die Leistungsfähigkeit des Grünlandes.

Je nach Pflanzenbestand, Bodenart, Nährstoffvorrat und Nutzungsart sind jährlich zu geben auf:

Mittlere Wiesen (2 Schnitte)

60—120 kg/ha N	= ca. 3—6 dz/ha	20—23%iger Stickstoffdünger
75—90 kg/ha P ₂ O ₅	= ca. 5—6 dz/ha	15%iger Phosphatdünger
160—200 kg/ha K ₂ O*	= ca. 4—5 dz/ha	40er Kalidüngesalz

Gute Wiesen (3 Schnitte und mehr)

100—240 kg/ha N	= 6—12 dz/ha	20—23%iger Stickstoffdünger
90—120 kg/ha P ₂ O ₅	= ca. 6—8 dz/ha	15%iger Phosphatdünger
200—280 kg/ha K ₂ O*	= ca. 5—7 dz/ha	40er Kalidüngesalz

Umtriebsweiden

120—200 kg/ha N	= ca. 6—10 dz/ha	20—23%iger Stickstoffdünger
90—120 kg/ha P ₂ O ₅	= 6—8 dz/ha	15%iger Phosphatdünger
bis 160 kg/ha K ₂ O*	= bis ca. 4 dz/ha	40er Kalidüngesalz

Portionsweiden

160—300 kg/ha N	= ca. 8—15 dz/ha	20—23%iger Stickstoffdünger
120—150 kg/ha P ₂ O ₅	= ca. 8—10 dz/ha	15%iger Phosphatdünger
bis 200 kg/ha K ₂ O*	= ca. bis 5 dz/ha	40er Kalidüngesalz

Obige Nährstoffmengen können — teils oder ganz — als Einzeldünger oder als Zweinährstoff- bzw. Volldünger gegeben werden.

*) einschl. der über Kot und Harn zurückfließenden K₂O-Mengen

Kalk-Düngung

Kalkung von Grünland nur nach vorausgegangener Bodenuntersuchung. Auf schwach kalkbedürftige Böden alle 3—4 Jahre, auf stark bedürftige Böden alle 2 Jahre 10 dz/ha möglichst magnesiumhaltigen Kohlensäuren Düngekalk geben. Der pH-Wert des Bodens soll die auf Seite 280 genannte Grenze möglichst nicht überschreiten. Liegen die Werte nur wenig darunter, genügt die Anwendung kalkhaltiger Düngemittel. Liegt der pH-Wert darüber, so kann er durch Einsatz physiologisch saurer Düngemittel allmählich gesenkt werden.

Kali-Düngung

Der Kali-Bedarf ist abhängig von der Nutzungsart (Mähnutzung bedingt höheren Kali-Entzug). Über die Höhe der anzuwendenden Kali-Düngung gibt am besten die Bodenuntersuchung Aufschluß.

Phosphat-Düngung

Die Form des P-Düngers richtet sich nach der Bodenart, deren pH-Wert und P-Vorrat. Letzterer darf auf Intensiv-Weiden nicht unter 20 mg pflanzenverfügbarer P_2O_5 je 100 g lufttrockenen Boden absinken. Bei starker Jauche- oder Gülleanwendung P_2O_5 -Düngung verstärken. Zusätzlich notwendige Phosphorsäure evtl. zusammen mit Jauche oder Gülle in Form von 30 kg Superphosphat je m^3 ausbringen.

Stickstoff-Düngung

ist ausschlaggebend für den vollen Wirtschaftserfolg. Man gibt auf Wiesen je Aufwuchs 40—60 kg/ha N. Dem Wachstumsrhythmus entsprechend betont man die erste Gabe.

Besonders auf Weiden ist Stickstoff der Motor der Grasproduktion. Menge und Verteilung richten sich nach dem betrieblichen Futterbedarf. Von der Gesamtmenge wird mindestens $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ im zeitigen Frühjahr gegeben, der Rest nach der Zahl der folgenden Nutzungen geteilt. Auf Weiden mit hohem Mähnutzungsanteil grundsätzlich stärker düngen als auf nur beweideten Flächen! Als N-Einzeldünger sind besonders geeignet Stickstoffmagnesia (mit Kupfer), Kalkammonsalpeter, Ammonsulfatsalpeter und schwefelsaures Ammoniak.

Mehrnährstoffdünger

Aus arbeitswirtschaftlichen Überlegungen sind Zweinährstoffdünger oder Volldünger zu empfehlen. Wo P_2O_5 besonders gehandhabt werden soll, speziell auf Wiesen, bietet sich Stickstoffkali 20·0·20 und 16·0·24 an. Bei gesonderter Handhabung der Kalidüngung ist Stickstoffphosphat 20·20·20 vorteilhaft. Geeignete Volldünger für die Wiese sind 15·15·15 oder 13·13·21.

Für die Weide gibt es einen Spezialdünger „Weidevollkorn“ mit 15 % N, 9 % P_2O_5 , 5 % K_2O , 5 % MgO, 4 % Na_2O und 0,1 % Cu. Dieser Dünger ist bei ausschließlicher Anwendung geeignet, den Mineralstoffgehalt im Weidefutter für den Bedarf der Tiere optimal zu gestalten (vgl. S. 231).

Zur Wirtschaftlichkeit der N-Düngung

1 kg N bringt im Durchschnitt einen Mehrertrag von 12 kStE, bzw. den Weideaufwuchs für 1,5 Milchvieh-Weidetage. Gibt eine 5000-Liter-Herde im Durchschnitt täglich 20 l Milch, so produziert 1 kg N 30 l Milch à —,35 DM = 11,— DM, also den zehnfachen Mehrwert der Stickstoffkosten. Auf der Jung- bzw. Mastrinderweide bringt 1 kg N über 12 kStE bis zu 3 kg Zuwachs mit einem Wert von 9,— DM.

Da 1 dz 20 %iger Stickstoffdünger bei guter Weideführung bis zu 240 kStE mehr erzeugt, entfallen hiervon bei der üblichen vielseitigen Nutzung der Weiden im Durchschnitt:

40 % auf Erhaltungsfutter	} somit Mehrertrag } von 1 dz 20 %igem } Stickstoffdünger:	40 Normalweidetage
15 % auf Fleischzuwachs		15 kg Fleischzuwachs
30 % auf Milch		300 kg Milch
15 % auf Schnittfutter		450 kg Mähweidegras

Der mit einer „Düngereinheit“ (= 1 kg N + Ergänzungsbedarf an P + K) jeweils zu erzielende Futteraufwuchs (kStE) bleibt abhängig von der Leistungsfähigkeit des Standortes (Klima, Boden und Wasserhaushalt) und von der Intensität der Grünlandnutzung. Über die Leistung einer Düngereinheit an kg Milch oder kg Zuwachs entscheidet letzten Endes, bei vollkommener Nährstoffversorgung des Einzeltieres, dessen genetische und konditionelle Veranlagung, also:

Düngerwirkung x Tierleistung.

Letztere bleibt durch eine intensive Düngung, vor allem bezüglich Gesundheit und Herdenfruchtbarkeit, gesichert.

Pflegemaßnahmen

in der Zeit der Vegetationsruhe

Mech. Grabenräumen, Instandhaltung der Dränagen (s. S. 284);
Flächen planieren, schleppen (Maulwurfshaufen), walzen;
Zaunarbeiten.

während der Wachstumszeit

Fladen verteilen, Schleppen;
Unkrautbekämpfung, Reinigungsschnitt während der Weidezeit,
Bekämpfung der tierischen Schädlinge;
Wartung der Viehtränken und Zäune.

Futterkonservierung

neubearbeitet von Prof. Dr. E. Zimmer, Braunschweig-Völkenrode

Vergleich der Grundverfahren

Wirtschaftseigenes Futter — Halmfutter, Hackfrüchte, Abfälle von Industriefrüchten, Futtergetreide — wird nach zwei **Grundverfahren konserviert**:

Trocknung — Entzug von Wasser bis zur Haltbarkeit

Silierung — Säurebildung bis zur Haltbarkeit

Die zur Auswahl stehenden Arbeitsverfahren unterscheiden sich im Wetterrisiko,

in den Werbungs- und Konservierungsverlusten, den Veränderungen im Futterwert,

im Arbeitsbedarf, dem möglichen Mechanisierungsgrad,

im Kapitalanspruch für Bergeräume und Maschinen,

damit in den Kosten je kStE.

Wetterrisiko

nach Zimmer

Richtwerte bei Grünmasseerträgen 200—250 dz/ha je Schnitt, früher Schnittzeit, mittlerer bis hoher N-Düngung.

Verfahren - Bedingungen	Feld- periode Tage	Feuchte- gehalt b. Einfahren %	Bemerkungen
Trocknung			
Bodenheu schlecht. Wetter 6—> 14	20—30		
gutes Wetter	3—4	< 20	intensive Bearbeitung senkt Wetterrisiko
Reuterheu	0—2	60—85	Feuchtegehalt je nach Reuterform
Unterdachtrocknung			
Kaltluft	1—3	35—45	abhängig von Intensität und Organisation der Bearbeitung sowie Ma- schinenauswahl
Warmluft	1—2	40—> 50	
Künstliche Trocknung			
Heißluft	0—1	80—85	Voraussetzung indu- strielle Produktion, ausschl. künstl. Energie
Silierung			
Feuchtsilage < 20 % TS	0	80—85	abhängig von Intensität u. Organisation der Bearbeitung sowie Maschinenauswahl
Vorwelksilage ~ 35 % TS	1—2	60—70	
Gärheu ~ 45 % TS	1—2	50—60	

Verluste und Futterwert

Werbungs-Konservierungsverluste nach Zimmer

nach Mackrodt

Futterwert nach DLG-Futterwerttabelle

Verfahren	Bedingungen	Verluste an Trockensubstanz ¹⁾				Rel. Veränderung, Grünf. = 100					StE absolut i. TS, Richt- werte	
		Feld- periode ²⁾	Konser- vierung ³⁾	Rand- schich- ten	insges.	Karotin- verluste	Verdau- lichkeit org. Substanz	Roh- faser	verdl. Roh- prot.	StE		
Bodenheu	schlechtes Wetter	28—40	7—10	—	35—50	80—95	92	111	85	76	320	
	gutes Wetter	13—17	5—7	—	18—24							
Unterdach- trocknung	Kalt- luft	Feld- periode kurz	8—10	6—9	—	14—19	60—80	97	—	85	84	375
		Rest- periode lang	10—13	8—12	—	18—25						
	Warm- luft	Rest- feuchte < 40%	8—10	4—5	—	12—15						
		Rest- feuchte > 40%	8—10	6—8	—	14—18						
Künstliche Trocknung		1—2	2—3 ⁴⁾	—	3—5	5—10	—	—	—	—	—	
Feuchtsilage	< 20 % TS											
	Strohsilo, Erdmiete o. ä.	1—2	21—33	10—15	32—50	10—20	95	107	90	92	490	
Vorwelksilage	massive Flach- u. Hochsilos	1—2	19—28	0—5	20—35							
	~ 25 % TS											
Vorwelksilage	massive Flach- u. Hochsilos	2—3	12—18	0—2	14—23	30	94	—	90	90	515	
	~ 35 % TS											
Gärheu	Hochsilos	3—4	9—12	0—2	12—18	bis	60	—	90	90	515	
	~ 45 % TS											
	gasdichte Hochsilos	3—4	5—7	0—1	8—12						520	

1) StE-Verluste etwa TS-Verlust x 1.2—1.1,5.

2) umfaßt Atmung, Abbröckeln, Auswaschung b. Niederschlägen

3) umfaßt Gärung im Heustock oder Silo, Silagesickersaft

4) Staub-Bröckelverluste b. Trocknen

Bergeraumkosten der Futtermittelkonservierung*)

nach Achilles, Hell, KTL, Zimmer u. a.

Verfahren	Planungsdaten			Baukosten		Kapitalkosten Dpf./ kStE ³⁾
	Raumgewicht kg/m ³ Futter ¹⁾	TS	kStE/ m ³ 2)	DM/m ³ Richt- preise	DM je 100 kStE	
Bodenheu, schlecht	80	68	22	20—25	115—144	8,5—10,5
gut	80	68	26	20—25	98—122	7,2—9,0
Unterdachtrockn. ⁴⁾	110	94	89	30—35	98—114	7,2—8,4
Heuturm ⁴⁾	140	120	49	55—60	124—135	9,1—9,9
Feuchtsil., Flachsilo	750—800	160	62	40—60	66—99	4,9—7,3
< 20 % TS						
Hochsilo	800—850	170	69	50—70	73—102	5,3—7,5
Vorwelksil., Hochsil.	550	190	83	70—90	84—108	6,2—8,0
~ 35 % TS						
Gärheu	450	210	104	105—120	100—114	7,4—8,5
~ 45 % TS gasd. Hochsilo						

*) Arbeitskosten für die Futtermittelkonservierung s. S. 90—95

1) Raumgewichte nicht für statische Berechnungen, hierfür siehe DIN 1055, Blatt 1—6

2) Durchschn. Gehalt an StE/TS siehe Seite 301, unvermeidbarer Leerraum berücksichtigt

3) Annuitäten bei 30 Jahre Nutzung, 4 % Kapitalverzinsung

4) einschl. Belüftungsanlage

Spezialkosten wirtschaftseigener Futtermittel

nach Blohm, Hell, Jungehülsing u. a. zusammengestellt

Verfahren	Dpf./kStE	Basis
Bodenheu, schlecht	35—45	Spezialkosten im Durchschnitt verschiedener Ernte- und Bergungsverfahren; Ertragsleistung bei Gras 4 000—5 000 kStE/ha brutto
gut	25—35	
Unterdachttrocknung	20—30	
Feuchtsilage, Gras	20—35	
Vorwelksilage, Gras	20—32	
Silage aus Mais	16—22	
Silage aus Zuckerrübenblatt	12—15	
zum Vergleich		
Weidegras	12—20	
Futter-, Gehaltsrüben	25—35	

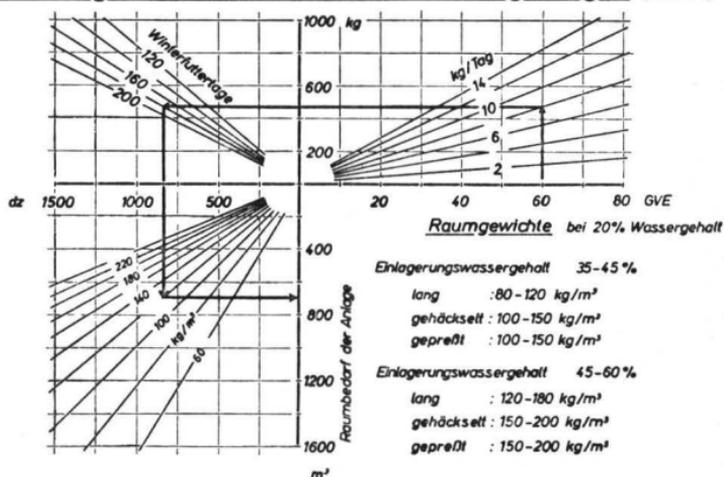
Grundverfahren Trocknung

1. Heuwerbung

Entwicklungslinien: Heumenge einschränken, Qualität erhöhen;
 Nährstoffsparende Verfahren — zunehmender Einsatz künstlicher Energie;
 Arbeitssparende und mechanisierungsfähige Werbverfahren werden bevorzugt.

Raumgewichte von lagerfähigem Wiesen-, Klee-gras-, Luzerneheu
 lang, älter 40—70 kg/m³
 lang, mittel gehäckselt 80—120 kg/m³
 oder Niederdruckpreßballen
 oder Unterdach-trocknung 35—45 % Feuchte,
 kurz gehäckselt 120—160 kg/m³
 oder mittel gehäckselt, jung, blattreich und mehr
 oder Unterdach-trocknung > 45 % Feuchte

Abb. 1 Ermittlung des Raumbedarfs für Heubelüftungsanlagen [SEGLER]



Futterwert

Abhängig von Futterproduktion — u. a. Pflanzenbestand, Düngung, Schnittzeit

Werbungsverfahren — u. a. Feldperiode, Anteil künstlicher Energie, Maschinenauswahl, Schlagkraft

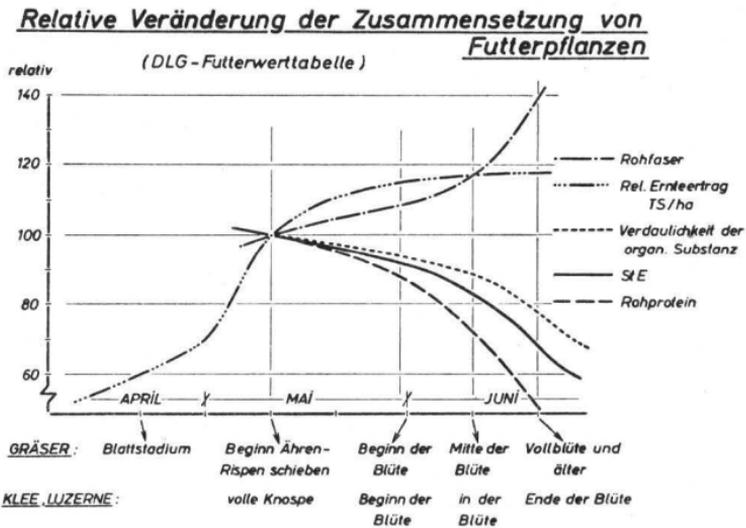
Düngung und Futterwert

Beispiel Wiesen nach Schwerdt

(6 Versuchsjahre, 8 Versuche mit 37 Berichten)

	Ertrag Heu	dz/ha Protein	Mineralstoffgehalt		
			CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O
Ungedüngt	63,5	5,6	1,37	0,59	2,27
PK (80/120)	73,5	6,6	1,15	0,67	2,70
NPK (80/80/120)	85,6	7,3	1,01	0,67	2,69

Abb. 2



**Heubelüftung —
Unterdachtrocknung**

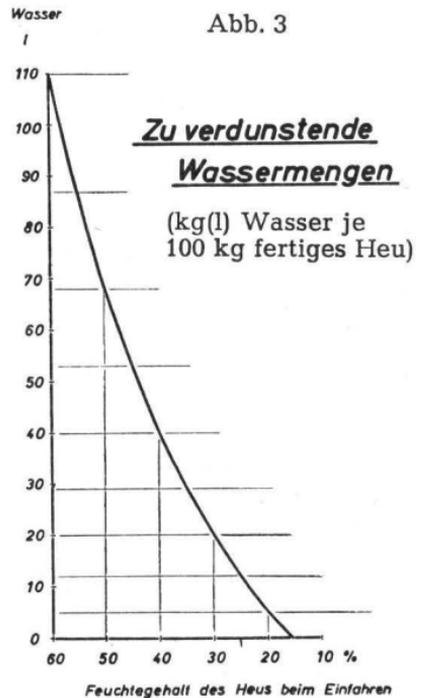
Kurze Vortrockenzeit auf dem Felde bei voll mechanisierter Bearbeitung, u. U. Schlegelmäher, Quetschzetter; Ziel 1—2 Tage Feldperiode bei Feuchtegehalt 35 bis 50 %.

Nachtrocknung unter Dach mit Druck- oder Saugluft.

Kaltbelüftung in allen Klimazonen mit normalen und günstigen Belüftungsverhältnissen und Vortrocknung sicher unter 45 % Feuchtegehalt;

Warmbelüftung in Klimazonen mit ungünstigeren Belüftungsverhältnissen (hohe Luftfeuchtigkeit, niedrige Temperaturen) oder geringere Vortrocknung (Feuchtegehalt um 50 %) oder bei notwendigen hohen Einfuhrleistungen (Nur-Heubetriebe, kurze Erntezeitspannen).

Abb. 3



Wahlschema für Heubelüftung nach Lanz

Spec. Luftmenge heißt: Kubikmeter Gebläseluft je Sekunde und Quadratmeter Bodenfläche der Anlage, bei Füllhöhen von 1,5 bis 2,0 m je Schicht.

Form	Feuchtegehalt % beim Einfahren nach Belüftung		Raumgewicht kg/m ³	Druck- widerstand mm WS	spec. Luftmenge m ³ /s/m ²	Vorteile	Nachteile
Kurzhäcksel 2— 6 cm	35—40	15	100—150	35—40	0,08—0,12	Raumbedarf gering, Verteilung gut	präziser Anlagenbau, Bröckelverluste
Langhäcksel 6— 30 cm	40—45 45—60	18	100—120 120—180	30—35 50—70	0,08—0,12 0,12—0,15	Zangengreifer	mech. Abladen, Verteilen schwierig
Langgut 80—120 cm	40—45 45—60	20	80—120 120—180 ¹⁾	25—30 50—60	0,08—0,12 0,12—0,15	Zangengreifer	Raumausnutzung schlecht , mech. Abladen u. Verteilen schwierig
Niederdruckballen	40—45 45—60	18	100—120 120—180 ^{*)}	30—35 50—70	0,08—0,12 0,12—0,15	Bröckelverluste niedrig, Futterzuteilung einfach	mech. Abladen u. Verteilen schwierig
Hochdruckballen	35—40	15	120—150	35—45	0,08—0,12	Raumbedarf gering, Futterzuteilung einfach	präziser Anlagenbau, Stapeln aufwendig

^{*)} geschätzte Werte

Systeme und ihre Kennzeichen

nach Segler, Birk

System Braunschweig: Druckluftanlage mit liegendem Kanal, Seitenkanäle oder -roste, Seitenwände zur gleichmäßigen parallelen Luftführung nötig;
Stapelhöhe bis ca. 5 m, Druckbedarf bei größeren Höhen jedoch hoch.

System Aulendorf:

Druckluftanlage mit liegendem Kanal, Seitenkanäle oder -roste, mit oder ohne Seitenwände;
Ziehstößel sichern Luftführung in oberen Schichten; Druckbedarf auch bei Stapelhöhen bis 12 m gering.

System Hohenheim:

Saugluftanlage mit senkrechtem Kanal in freistehenden Heustöcken nahezu quadratischer Grundfläche.

System Heuturm:

Druckluftanlage mit Zentralkanal, Luftführung radial von innen nach außen, gesichert durch beweglichen Stößel im Zentralkanal. Ermöglicht volle Mechanisierung von Beschickung und Entnahme.

Gebläsegröße, Anschlußwert, Investition

nach Firmenangaben 1968/69

Grundfläche ϕ m ² 1)	Luftleistung in 1000 m ³ /h 2)	Anschlußwert kW	je Anlage ³⁾		Richtpreise in DM je m ² Fläche		je dz Heu ⁴⁾
			Lüfter	Zusatzgeräte	Kanäle Roste		
60	18—25	3	1 500	450	750	45	15—8
80	26—35	4	1 800	450	900	39	13—7
110	35—44	5,5	2 050	650	1 000	34	11—6
150	46—57	7,5	2 450	650	1 150	28	9—5
180	57—64	11	2 900	650	1 300	26	9—4

1) für Gebläse mit 25—40 mm WS Druck

2) niedriger Druck — hoher Wert; hoher Druck — niedriger Wert

3) umfassen: Lüfter, Diffusor, Schutzschalter, Heusonde, Thermohygrometer
Zusatzgeräte wie Automatik, Luftumleitbleche, Wetterschutztüren
Kanäle etc., geschätzt mit 50—45 % von Gerätekosten, einschl.
E-Installation

Anlagen mit Druckleistungen von 60—80 mm WS für Weltheu um 25—40 % teurer

4) Stapelhöhe 3 resp. 6 m, Raumgewicht 100 kg/m²

Kosten der Heubelüftung (KTBL-Katalog)*

Feste Kosten bei Nutzungsdauer von 12 Jahren
u. Kapitalverzinsung von 3—4 %
ca. 11—12 %
v. Anschaffungswert

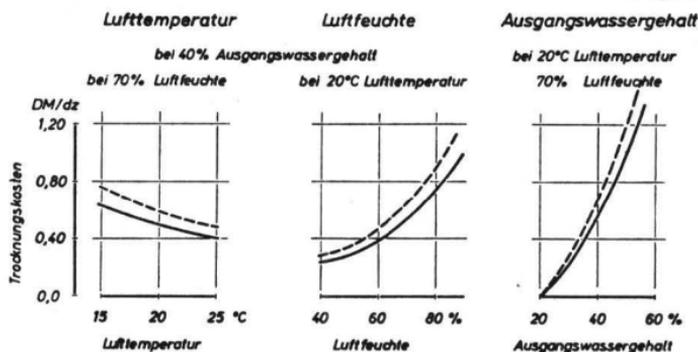
Belüftungskosten abhängig von Belüftungsbedingungen ca.
0,50—1,50 DM/dz fertiges Heu.

Abb. 4

Trocknungskosten (20% Endwassergehalt)

abhängig von:

Preisstand: — 1956 n. Segler
--- 1968 geschätzt



*) zu beziehen durch das Kuratorium f. Technik u. Bauwesen i. d. Landwirtschaft, 6 Frankfurt/M.

2. Künstliche Trocknung

Vorteile: geringste Nährstoffverluste, hoher Futterwert, wetterunabhängig.

Einsatz: jung geschnitten — pelletiert als wirtschaftseigenes Kraftfutter mit hohem Nährstoff-, Mineralstoff-, Karotingehalt;
normal geschnitten — brikettiert als Teil der Grundfütteration.

Raumgewichte von Trockengut*)

nach **Wacker**

	gehäckselt	150—290 kg/m ³
Trockengrünfutter	gemahlen	300—400 kg/m ³
	gepreßt	700—750 kg/m ³
Troblako		300—390 kg/m ³
Zuckerschnitzel		320—350 kg/m ³
Kartoffelschnitzel		430—450 kg/m ³

*) siehe auch S. 62

Bewertung von Trockengut

nach **Europ. Normenvertrag**

	Luzerne %	Klee %	Gras %
Wasserhöchstgehalt	12	12	12
Rohproteinmindestgehalt i. TS	16	16	16
Rohfaserhöchstgehalt i. TS	28	28	28
Sandhöchstgehalt	4	4	4
Karotingehalt, mindestens	80 mg*)	80 mg*)	80 mg*)

*) Gültig für die Bundesrepublik

Futterwert von Trockengut siehe DLG-Futterwerttabellen

Erträge von Dauergrünland 95—110 dz/ha Trockengut

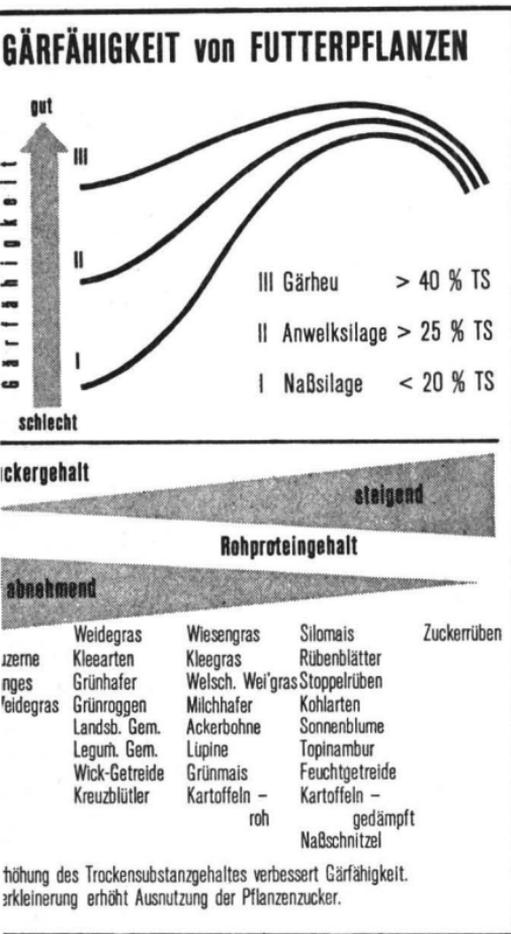
Grundverfahren Silieren

1. Silieren von Grünfutter

Erfolg der Silierung — Gärfutterbereitung — abhängig von Stoffeigenschaften der Futterpflanze, u. a. Futterwert, Siliereignung (Gärfähigkeit), Siliertechnik, u. a. Werbeverfahren, Silotyp, Zerkleinerung, Vorwelkgrad.

Natürliche Gärfähigkeit nach Laube, ergänzt

Abb. 5



	günstig	ungünstig
Zuckergehalt	hoch	niedrig
Rohprotein-gehalt	mittel	hoch - sehr hoch
Trocken-substanz-gehalt	hoch (Vorwelken)	niedrig (sehr wasserreich)
Rohfaser-gehalt	niedrig - mittel	hoch (zu altes Futter)
Verdaulich-keit der Nährstoffe	hoch	niedrig (zu altes Futter)
Erntezeit	kühle Jahreszeit	warme Jahreszeit
Verschmutzung	-	über normal

Die natürliche Gärfähigkeit kann durch Maßnahmen der Siliertechnik (Vorwelken, Zerkleinern, Zusatzmittel usw.) verbessert werden.

Schnittzeit und Gärfutterqualität

nach Wacker, Blattmann

Schnittzeit*)	Anteil der Proben in Güteklassen					
	sehr gut—gut		befriedigend		mäßig—schlecht	
	I	II	I	II	I	II
Gras, 1. Schnitt	73	50	9	19	18	31
2. Schnitt	72	30	22	20	6	50
Mais	94	49	6	17	0	34

*) I Gras, Beg. bis Ende Schossen; Mais, siloreif
II in der Blüte milchreif

Vorwelken

nach Zimmer

Fördert den Gärverlauf, senkt die Nährstoffverluste, erhöht den Futterwert und die Futteraufnahme.

	Anteil der Proben in Güteklasse			Silier- verluste relativ	Futterwert StE/TS	Futteraufnahme kg TS/GV
	sehr gut bis gut	befrie- digend	mäßig bis schlecht			
Feuchtsilage bis 25 % TS	35	14	51	100	490—500	7,5— 8,5
Vorwelksilage bis 35 % TS	69	13	18	55	505—515	9,0—10,0
Gärheu über 35 % TS	84	12	4	40	515—520	bis 11,0 und mehr

Zerkleinern

nach Zimmer

Fördert die Säurebildung und senkt die Nährstoffverluste durch Aufschluß der Pflanzenzelle, bessere Dichtlagerung, Verdrängung des Sauerstoffes.

Zunehmende Wirksamkeit: Langgut — Quetsch- u. Reißgut — Häcksel — Kurzhäcksel.

	Anteil der Proben in Güteklassen			Silier- verluste relativ
	sehr gut bis gut	befrie- digend	mäßig bis schlecht	
unzerkleinert	29	20	51	100
zerkleinert	58	13	29	60

Anwendung von Sicherungszusätzen

Kenntnis der **Wirkungsrichtung**, genaue Beachtung der **Gebrauchsanweisung** und sorgfältige **Silbertechnik** sichern den Erfolg

	Zuckerhaltige Zusätze	Trocken-Futtermittel	Impf-Kulturen	Säuren u. Salze	Antibiotika
Wirkung	Bakteriennahrung	Saftbindung „Vorwelkeffekt“	Verstärkung der Säurebildner	pH-Wert Absenkung und/oder Hemmwirkung auf Mikroorganismen	Hemmwirkung auf Gärschädlinge
Anwendungsbereich	Feuchtsilagen bis 25 % TS	Feuchtsilagen bis Anwelksilagen ca. 30 % TS	Feuchtsilagen bis 25 % TS	bevorzugt Feuchtsilagen unter 20 % TS	Feuchtsilagen
Art und Zugabemenge	z. B. Futterzucker 1—2 % Melasse 2—4 % Melasseschnitzel 2—4 % Vollw. Zuckerschnitzel 1,5—3 %	Getreide-, Maischrote, Tapioka, Trockenschnitzel, Schrot/Malzgemisch jeweils 5—10 %	Kulturen von Milchsäurebakterien Zugabe nach Gebrauchsanweisung	z. B. Amasil, Kofasil, Silofertil u. a. 0,2—0,4 % nach Gebrauchsanweisung	z. B. Bacitracin nach Gebrauchsanweisung
Kosten je kStE	3—5 Pf ohne Arbeit	bedarfsweise berechnen	—	3—4 Pf Mittelkosten	—
Bemerkung	z. T. als Nährstoffe erhalten	Beachten: Krafftutter verdrängt Wirtschaftsfutter	Wirkung an gute Gärfähigkeit des Futters gebunden	Wirkung verbessert bei Zerkleinerung	bisher wenig in Gebrauch

Planungsdaten — Silobau

Raumbedarf 8—12 m³/GV mit Sommerreserve, entsprechend ca. 25 kg Vorwelksilage oder 35 kg Feuchtsilage je GV/Tag.

Zahl der Behälter normalerweise 2—6 Einheiten.

Behältergröße auf Schlagkraft des Betriebes abstimmen; Füllzeit so kurz wie möglich. Größere Behälter sind billiger als kleine, bieten vergleichsweise größere Gär-sicherheit.

Silo-Durchmesser — Raumgewicht — GV-Zahl

Raumgewicht kg/m ³ Tagesration kg/GV	Vorwelksilagen			Feuchtsilagen	
	500	600	700	800	900
	25	28	32	35	35

Silo-Durchmesser m	Querschnitt ca. m ²	10 cm tägliche Entnahme reichen für GV				
3,00	7	14	15	15	16	18
3,50	10	19	20	20	22	24
4,00	12,5	25	26	27	28	32
4,50	16	32	34	35	36	40
5,00	20	39	42	42	45	50
6,00	28	56	60	61	64	72
7,00	38,5	79	82	83	88	99

Bewertung von Gärfutter

Die genaue Bewertung des Konservierungserfolges erfordert Kenntnisse über **Qualität**, **Futterwert** und **Nährstoffverluste** der Silagen.

Die **Silierqualität** wird nach der Sinnenprüfung (DLG-Schlüssel) auf Geruch, Gefüge, Farbe oder einer chemischen Untersuchung (Flieg'scher Schlüssel) auf Milch-, Essig- und Buttersäure bewertet.

Der **Futterwert** hängt ab von Futterart, Schnittzeit und Höhe der Nährstoffverluste. Ein Abschätzen kann nach der DLG-Futterwert-tabelle oder auf Grund einer Nährstoffanalyse vorgenommen werden.

Die **Nährstoffverluste** sind abhängig vom Silierverfahren und dem Gärverlauf; sie entscheiden mit über die Höhe der Konservierungskosten.

Zwischen allen Größen¹⁾ besteht ein Zusammenhang
nach **Zimmer**

Silage- qualität Gütekategorie	StE- Gehalt relativ ²⁾	StE-Verluste			Fütterungsempfehlung
		relativ	Feucht- silage z. B.	Vor- welk- silage z. B.	
sehr gut	100	100	30	20	} auch hier Stall- und Melkhygiene beachten Vorsicht bei Milchvieh nur noch f. Jungvieh gesundheitsschädlich
gut	95	115	34	23	
befriedigend	90	130	39	26	
mäßig bis schlecht	85	145	43	29	
und weniger		bis Totalverluste			

1) Auswertung von Völkenroder Bilanzversuchen

2) Werte der DLG-Tabelle beziehen sich auf „sehr gute“ Silagen. StE-Gehalt der betreffenden Futterart = 100

2. Silieren von Kartoffeln

Planungsgrundlagen

Bedarf:

Mastperiode 30—110 kg Lebendgewicht, Dauer ca. 120—130 Tage,
Stärkegehalt 16%, 1 000 kg je m³

Zahl der Schweine	10		50		100	
	a	b	a	b	a	b
Tägliche Kartoffelmenge im Durchschnitt dz	0,6	0,4	3,1	2,1	6,2	4,2
Anschnitt in m ² bei 5 cm Entnahmeschicht	1,2	0,8	6,2	4,2	12,4	8,4
Raumbedarf in m ³ für eine Mastperiode, netto	8,0	5,5	40,0	27,5	80,0	55,0

a) reine Kartoffelmast (1,0 kg Beifutter täglich)

b) Getreide/Kartoffelmast (1,5 kg Beifutter täglich)

Kartoffelsilos

Am besten massive Behälter mit verschließbarem Saftablauf. Behelfsmäßige Einsäuerung steigert Nährstoffverluste erheblich.

Bauformen: Grabensilos, Mindestquerschnitt 1,25 x 1,50 m, ebenerdig oder vertieft, gemauert mit Putz oder Beton;
Zellensilos mit Schütthöhen bis 2 m, Beton;
Zellenhochsilos mit Schütthöhen bis 6 m und mechanischer Entnahme.

Maßanweisungen geben (KTBL-Musterblätter*).

*) zu beziehen durch das Kuratorium für Technik u. Bauwesen in der Landwirtschaft, 6 Frankfurt/M.

Vergärung der Kartoffel – Nährstoffverluste

	gedämpfte Kartoffeln	rohe Kartoffeln
Gärfähigkeit	gut , leichte Konservierung, gute Haltbarkeit	mittel , Haltbarkeit begrenzt, Saftregelung beachten (Gefahr des Hochschäumens)
Futterwert	gleichwertig gedämpften frischen Kartoffeln	geringere Aufnahme und Verwertung
Vorteile	Haltbar, schmackhaft, hoher Futterwert	geringerer Silieraufwand
Nachteile	Arbeitsaufwand, Dämpfkosten	Futterwert nur mittel, Haltbarkeit begrenzt

Durchschnittliche **Nährstoffverluste** gedämpfter oder roher Kartoffeln 15–25 %;

Verluste lassen sich **einschränken** bei gedämpften Kartoffeln durch Anstauen des Saftes um 5–10 %, Abkühlen der Kartoffeln vor dem Einfüllen um 5–10 %.

Verluste **erhöhen** sich für beide Arten bei stärkearmen Abfallkartoffeln (viel Saft), stark verschmutzten, nicht sauber gewaschenen Kartoffeln, bei behelfsmäßiger Silierung.

3. Silieren von Feuchtmais und -Getreide

Bestimmungsgründe

Körnermais: Ausreife nur in klimatisch sehr begünstigten Lagen. Normalerweise Feuchtegehalt zwischen 45 und 30 % je nach Sorte, Anbauzone und Jahreswitterung. Trocknung nicht lohnend.

Silierung daher Voraussetzung für Ausweitung des Anbaues:

Körner: unzerkleinert oder zerkleinert

Maiskolbenschrot: entlieschte Kolben zerkleinert.

Ährengetreide: Silierung mit Feuchtegehalt 25–35 %, senkt Wetterrisiko in Grenzlagen, verlängert Zeitspanne für Mäh-drescher, bietet kurze Arbeitskette und hohe Schlagkraft.

Gärungsbiologie und Siliertechnik

Feuchtegehalt bei Einlagerung	45 %	35 %	25 %	20 %
Konservierungswirkung durch Milchsäure	hoch	abnehmend		niedrig
durch Kohlendioxyd (CO ₂)	niedrig	zunehmend		hoch
Säuregehalt in der TS ca.	~ 2,5 %	~ 1,5 %	~ 1,0 %	< 0,5 %

Fortsetz. nächste Seite

Feuchtigkeit bei Einlag.	45 %	35 %	25 %	20 %
Siliverluste, Mais ¹⁾ Ährengetreide ²⁾	8—10 % 100	abnehmend 55	25	2—3 % 10
Anforderungen an Silodichtigkeit	gering konventionelle Silos möglich	bis	hoch gasdichte Silos Voraussetzung	

1) nach versch. Autoren, Absolutwerte

2) nach Eckström, für versch. Getreidearten in Relativwerten berechnet

Futterwert

700 GN sind etwa enthalten in

Gerste 1,00 kg trocken sowie 1,15 kg Körnersilage, 25 % Feuchtegehalt
Mais 0,88 kg trocken sowie 1,15 kg Körnersilage, 35 % Feuchtegehalt
Maiskolbenschrot für Schweine nicht > 8 % Rohfaser (aus Spindelanteil), für Rinder keine Grenze.

Planungsdaten Körnersilage

nach Riemann, Schmidt und anderen

Silotyp	Konventionelle Silos		Gasdichte Behälter				
			Butyl-Silos	Stahl-Silos			
Eignung	Mais, M.-Kolb.-schrot u. Ährengetreide > 35 % Feucht., nur zerkleinert		Mais, Maiskolbenschrot und Ährengetreide < 35 % Feuchtegehalt unzerkleinert				
Behälterinhalt (cbm)	10	20	36	55	165	240	325
dz Ährengetreide ¹⁾	77	154	240	370	1 105	1 610	2 180
dz Mais ²⁾	90	180	285	435	1 305	1 900	2 570
Flächenbedarf							
ha Ährengetreide ¹⁾	1,7	3,4	6,0	9,2	27,6	40,3	54,5
ha Mais ²⁾	1,4	2,7	4,6	7,1	21,1	30,8	41,7

1) Gerste: 40 dz/ha Ertrag Trockenkorn

670 kg/cbm bei 25 % Feuchtegehalt, **unzerkleinert**;

770 kg/cbm bei 35 % Feuchtegehalt, **zerkleinert**

2) Mais: 50 dz/ha Ertrag Trockenkorn

~ 790 kg/cbm bei 30 % Feuchtegehalt, **unzerkleinert**,

900 kg/cbm bei 35 % Feuchtegehalt, **zerkleinert**

Siloraumbedarf für Schweine, Fütterungsabschnitt 25—110 kg Lebendgewicht.

Bei Verwendung von DLG-Eiweißkonzentrat: 0,35—0,50 cbm/Schwein,
 von DLG-Ergänzungsfutter: 0,30—0,40 cbm/Schwein.

Getreidetrocknung

neubearbeitet von Prof. Dr. L. Wenner, Gießen

Lagerfähigkeit von Getreidekörnern

Kornfeuchtigkeit %	Lagerdauer in Wochen*)	
	Winter 5—10° C	Sommer 15—20° C
14	unbeschränkt	unbeschränkt
16	15	5
18	5	2
20	3	—
22	—	—

*) höchstzulässige Lagerzeit vor Auftreten von Schimmel oder Absinken der Keimfähigkeit; Aufbewahrung des Getreides bei mindestens 0,5 m Lagerhöhe, ohne Bearbeiten oder Umlagern

Belüftungstrocknung

Notwendige Luftmengen für die Belüftungstrocknung

Planungswerte	m ³ Luft/h je m ³ Belüftungsraum	m ³ Luft/h je dz Getreide
Bodenbelüftung ¹⁾	300	45
Zentralrohrbelüftung ²⁾	400	55

1) bei Kornfeuchtigkeit über 20 % niedrigere Schütthöhe wählen, dadurch höhere Luftleistungen des Gebläses

2) höchstzulässige Einlagerungsfeuchtigkeit 22 %

Gleichgewicht zwischen Luftfeuchtigkeit und Getreidefeuchtigkeit

(bei 15—20° C)

relat. Luftfeuchtigkeit %	95	85	75	65	55	45	35
Kornfeuchtigkeit %	22	18	16	14	13	11	10

Luftanwärmung bei der Belüftungstrocknung

Nur bei günstiger Witterung (ϕ 65 % relat. Luftf. und weniger) kann die Belüftungsluft ausreichend trocknen. Nachts und bei feuchtem Wetter ermöglicht eine geringe Anwärmung der Belüftungsluft um höchstens 5° C das Weiter trocknen, da 1° C Temperaturerhöhung die relat. Luftfeuchtigkeit um etwa 5 % vermindert. Notwendige zusätzliche Wärmemenge etwa 1 kcal/m³ Luft. Elektrische Heizgeräte in günstigem Klima für nur gelegentliches Einschalten bei schlechtem Wetter vorsehen, da niedrige Anschaffungskosten, aber hohe Wärmekosten; dagegen Anwärmergerät mit Heizöl oder festen Brennstoffen in ungünstigen Klimatalagen für ständigen Betrieb wählen, da niedrige Wärmekosten, aber hohe Anlagekosten. Zweckmäßig: zu einem Aggregat fest zusammengebautes Gebläse mit Heizung beziehen.

Kenndaten der wichtigsten Trocknungsverfahren

Verfahren	Belüftungstrocknung		Warmlufttrocknung	
	Bodenbelüftung	Zentralrohr- und Querbelüftung	Satztrocknung	Durchlauf-trocknung
Luftführung	senkrecht	waagrecht	(verschieden)	(verschieden)
Arbeitsweise	(absätzig)	(absätzig)	absätzig	kontinuierlich
Fassungsvermögen des Trockners	60—400 dz	250—400 dz	(unter 100 dz)	(unter 30 dz)
Luftanwärmung um höchstens	5° C	5° C	20—30° C	30—60° C
Wasserverdunstung/m ³ Luft	1 g	1 g	über 5 g	über 10 g
Trocknungsdauer	6—10 Tage	6—10 Tage	3—10 Stunden	1 Stunde
Mindest-Getreidemenge je Jahr etwa	200 dz	800 dz	1 000 dz	1 500 dz

Betriebsdaten u. Trocknungsleistung des Gebläseheizaggregates

je 10 m³ Belüftungsanlage bei Bodenbelüftung¹⁾

Gebläse:	Luftmenge			3 000 m ³ /h
	stat. Druck	30	60	120 mm W.S. ²⁾
	b. Lagerhöhe	1	1,4	2 m
	Motor	0,7	1,3	2,5 kW
Heizung:	Wärmeleistung			3 000 kcal/h
	Brennstoffverbrauch ³⁾ b. Elektrizität			3,5 kWh/h
	Heizöl			0,7 l/h
	Flüssiggas			0,3 kg/h
	Kohle und Koks			0,9 kg/h
Trocknungsleistung:	in 6—10 Tagen			65 dz
	in Ernteperiode (3 x hintereinander)			200 dz
	entspr. Getreideanbaufläche etwa			5 ha

Geeignete Belüftungsgebläse und Gebläseheizaggregate sollten nach den Leistungsangaben in den DLG-Prüfungsberichten ausgewählt werden.

1) bei Zentralrohrbelüftung meist stärkere Gebläse notwendig

2) Wassersäule

3) übliche Wärmeverluste einbezogen

Aufteilung in Belüftungs- und Lagerraum

Da die Trocknung einer Partie Getreide im Belüftungsbehälter 6 bis 10 Tage dauert, kann nach Beendigung der Trocknung sofort in einfache Lagerbehälter umgefüllt und eine neue Partie feuchten Getreides getrocknet werden. Beim Anbau mehrerer Getreidearten und bei einer Ernteperiode von einigen Wochen kann der gleiche Belüftungsbehälter in der Regel dreimal nacheinander ausgenutzt werden. Die gesamte Getreideernte läßt sich dann bei folgender Aufteilung sicher trocknen und auch lagern:

Gesamternte dz	200	400	600	800	1200
entspricht Anbaufläche in ha bei Ertrag 40 dz/ha	5	10	15	20	30
Belüftungsraum m³	10	20	30	40	60
für gleichzeitig belüftete dz	65	130	195	260	390
Einzelbehälter*)					
Zahl x Inhalt m ³	2 x 5	3 x 7 (2 x 10)	3 x 10 (4 x 7,5)	3 x 13 (4 x 10)	3 x 20 (4 x 15)
Lagerraum m³	21	42	62	83	125
für dz	135	270	405	540	810

Falls mit Sicherheit nur ein Teil der Gesamternte jährlich zu trocknen ist, genügt ein kleinerer Anteil des Belüftungsraumes.

*) meist 3 Einzelbehälter zur getrennten Trocknung verschiedener Sorten und unterschiedlich feuchter Partien erforderlich; ebenso Lagerraum in mehrere Einzelbehälter aufteilen

Warmlufttrocknung

Für landw. Betriebe eignen sich vorwiegend **Satztrockner**. Zwischen zwei Bauarten von Trocknungsbehältern ist zu wählen:

1. **Flachbehälter:** mit Bodenausläufen zum Einbau auf Flachspeichern, mit Schrägboden, als Kippdarre, als Aufsatzbehälter auf Plattformwagen u. a. m.

Schütthöhen meist bei 0,5 bis 1 m, aber variabel; daher Vorteile bei verschiedenen Erntefeuchtigkeiten und Sonderkulturen. Hoher Platzbedarf im Gebäude, aber infolge niedriger Bauhöhe oft Vor- und evtl. Nachbehälter möglich (schneller Chargenwechsel!). Bei Wagentrocknung Beschickung direkt durch Mähdrescher, Aufstellort beliebig. Flachbehälter erfordern je nach Bauart einige Handarbeit.

2. **Hochbehälter:** als runde Silos mit Zentralrohr, als Rechteckbehälter mit gegenüberliegenden Sieb- oder Jalousiewänden oder mit Dächer-einbauten u. a. m.

Infolge fester Einbauten liegt Schichtdicke mit meistens 0,5 m fest; daher nur geringe Anpassungsmöglichkeiten. Teilfüllung erfordert fast gleichlange Trocknung wie volle Behälter. Geringer Platzbedarf, aber Vor- und Nachbehälter infolge großer Bauhöhe meist nicht möglich. Um längere Trocknungsverlustzeiten durch Entleeren und Befüllen zu umgehen, wird zweckmäßig ein zweiter Trocknungsbehälter vorgesehen. Handarbeit entfällt durch selbständige Entleerung.

Alle Satztrockner verlangen nach der Entleerung eine gute Durchmischung der Charge, da die Trocknung meist ungleichmäßig erfolgt (noch überfeuchte Schichten!); mehrmaliges Umfördern und entsprechende Kontrollen sind daher notwendig.

Für Lagerhäuser kommen nur **Durchlaufrockner** in Betracht, die höhere Anschaffungskosten verursachen und kontinuierlich arbeiten. Viele unterschiedliche Getreidepartien werden vom Durchlaufrockner vor der Einlagerung in Silozellen auf einen einheitlichen Trocknungsgrad heruntergetrocknet.

Zulässige Getreidetemperaturen zur Erhaltung der Backfähigkeit und Keimfähigkeit

nach Sprenger

Kornfeuchtigkeit %	Weizen ° C	Roggen, Hafer, Gerste ° C	Mais ° C	Saatgut, Braugerste ° C
16	55	65	75	49
18	49	59	65	43
20	43	53	58	38
22	37	47	52	34
24	35	40	44	30

Höchstgrenze der Getreidetemperatur also 40—45° C. Zulässige Trockenlufttemperaturen im Durchlaufrockner 15—20° C höher, im Satzrockner kaum höher!

Notwendige Mindestleistungen der Warmlufttrockner

Wasserentzug	landw. Betrieb	Lagerhaus
um 4 % (20 auf 16)	0,5 t/h je Mähdrescher*)	je 800 t Trockn.-Ge- treide/Ernte- jahr
um 8 % (24 auf 16)	1 t/h je Mähdrescher*)	

*) bei Ernteleistungen bis höchstens 100 dz Feuchtgetreide je Tag

Betriebsdaten der Warmlufttrockner Trocknung von 18 auf 14 %

Nennleistung ¹⁾ t/h	Wasserentzug kg/h	Wärmeverbrauch ²⁾ kcal/h etwa	etwa Ø Heizöl- verbrauch ²⁾ kg/h	Stromverbrauch kWh/h
0,5	24	35 000	5—7	2—4
1	49	70 000	8—10	4—6
2	98	140 000	15—18	8—10
3	146	210 000	22—25	11—13

1) bezogen auf fertig getrocknetes Getreide

2) bei direkter Luftanwärmung etwas geringer

Planungswerte für Satzrockner

mit Lufterhitzer für 1 t/h Trocknungsleistung¹⁾
(etwa 70 000 kcal/h und etwa 12 000 m³ Luft/h)

Trocknungsbehälter Zahl und Größe	1 à 25 dz	1 à 50 dz	1 à 100 dz	2 à 25 dz	2 à 50 dz
--------------------------------------	-----------	-----------	------------	-----------	-----------

bei 4 % Wasserentzug

Betrieb d. Lufterhitzers zum Trocknen	2 Std.	4 Std.	8 Std.	(2 Std.)	(4 Std.)
zum Kühlen	0,5 Std.	1 Std.	2 Std.	(0,5 Std.)	(1 Std.)

Trocknungsbeginn einer neuen Füllung nach ²⁾)	3,5 Std.	7 Std.	14 Std.	2,5 Std.	5 Std.
---	----------	--------	---------	----------	--------

Trocknungsmenge höchstens in 24 Std.	175 dz	175 dz	175 dz	240 dz	240 dz
---	--------	--------	--------	--------	--------

bei 8 % Wasserentzug

Betrieb d. Lufterhitzers zum Trocknen	4 Std.	8 Std.	16 Std.	(4 Std.)	(8 Std.)
zum Kühlen	0,5 Std.	1 Std.	2 Std.	(0,5 Std.)	(1 Std.)

Trocknungsbeginn einer neuen Füllung nach ²⁾)	5,5 Std.	11 Std.	22 Std.	4,5 Std.	9 Std.
---	----------	---------	---------	----------	--------

Trocknungsmenge höchstens in 24 Std.	110 dz	110 dz	110 dz	135 dz	135 dz
---	--------	--------	--------	--------	--------

1) bei einem Lufterhitzer mit größerer oder geringerer Wärmeleistung erhöhen bzw. erniedrigen sich vorwiegend nur die Betriebsstunden zum Trocknen

2) Entleeren und Wiederbefüllen mit 5 t/h Förderleistung bei zwei Trocknungsbehältern während der Trocknung eines Behälters

Gewichtsminderung bei der Trocknung durch Wasserentzug

in kg/dz Ausgangsgut oder in % des Ausgangsgewichtes

% Feuchtigkeits- gehalt vor der Trocknung	% Feuchtigkeitsgehalt nach der Trocknung				
	14	15	16	17	18
16	2,33	1,18	—	—	—
18	4,65	3,53	2,38	1,2	—
20	6,98	5,88	4,76	3,61	2,44
22	9,30	8,24	7,14	6,02	4,88
24	11,63	10,59	9,52	8,43	7,32
26	13,95	12,94	11,90	10,84	9,76

Trocknung von Körnermais

Erntefeuchtigkeit %	Wasserentzug bis 14 % Feuchtigkeit kg/dz Trockengut	Energieverbrauch*) 1 000 kcal/dz Trockengut
30	22,8	34,2
35	32,4	48,6
40	43,3	65,0
45	56,3	84,5

*) bei Wärmeverbrauch von 1 500 kcal/kg Wasserentzug

Planungswerte für die Körnermaistrocknung

bei Ertrag 50 dz/ha trockener Mais, Erntefeuchtigkeit 40 %, 1 500 kcal/kg Wasserentzug, Betrieb der Anlage 24 Std./Tag.

Erntefläche ha/Tag	Wasserentzug 100 kg/Tag	erford. Heiz- leistung ¹⁾ 1 000 kcal/Std.	Mindestfas- sungsvermögen des Satztröckners ²⁾ dz
1	22	165 (157)	35
2	44	368 (314)	70
3	66	618 (471)	105
4	88	942 (628)	140

1) verminderte Heizleistung des Lufterhitzers in (...) möglich, wenn Chargenwechsel durch Vor- und Nachbehälter schnell erfolgt, oder wenn Trocknungsraum in zwei Behälter aufgeteilt (ein Behälter Trocknen und gleichzeitig der zweite Umfüllen)

2) etwa zweimalige Ausnutzung des Trocknungsraumes je Tag mit jeweils 7—10 Std. Trocknen, 1 Std. Kühlen und 1—4 Std. Entleeren und Befüllen mit 10 t/h Förderleistung; jedoch immer jeweils 10,5 Std. Trocknen und 1 Std. Kühlen, wenn Voraussetzungen nach 1) gegeben

Getreidelagerung

Raumbedarf für die Getreidelagerung

(einschl. Belüftungsraum)

Ertrag dz/ha	30	40	50
Raum m ³ /ha	4,5	6,0	7,5

dabei Fassungsvermögen durchschnittlich 6,5 dz/m³ oder Raumbedarf 0,15 m³/dz.

Schüttgewichte*) von Getreide und verschiedenen Samen bei trockenem Korn

(feuchtes Korn bis 20 % weniger)

Weizen	7,6 dz/m ³	(7,1—8,2)
Roggen	7,2 dz/m ³	(6,6—7,8)
Gerste	6,1 dz/m ³	(5,8—6,4)
Hafer	4,5 dz/m ³	(4,0—5,0)
Erbsen und Bohnen	7,5—8,5 dz/m ³	
Rapssamen	7,2—7,6 dz/m ³	
Kleesamen	8,5 dz/m ³	
Rübensamen	2,8 dz/m ³	

*) siehe auch S. 62

Fassungsvermögen von Lagerbehältern je m Höhe

Seitenlänge m	Rechteckige Form		Runde Form		
	Inhalt m ³	Getreide dz	Durchmesser m	Inhalt m ³	Getreide dz
1,5 x 1,5	2,25	14,5	1,5	1,8	11,5
1,5 x 2,0	3	19,5	2	3,1	20
2 x 2	4	26	2,5	5	32
2 x 3	6	39	3	7	46
3 x 3	9	58,5	3,5	9,6	63
3 x 4	12	78	4	12,6	82



Pflanzenschutz

neubearbeitet von Prof. Dr. H. Heddergott, Münster

Kulturpflanzen unter dem Einfluß ihrer unbelebten und belebten Umwelt

- I. Unbelebte nicht parasitäre Faktoren:** Klima, Witterung, Bodenbeschaffenheit, Wasser- und Nährstoffversorgung, Bearbeitungs- und Bewirtschaftungsmaßnahmen, Immissionen in fester (Rauch, Staub) oder flüssiger (fluorhaltiger Nebel, Ammoniak- oder SO_2 -Tröpfchen) Form.
- II. Platz-, Licht- und Nahrungskonkurrenz:** Ungräser, Unkräuter, Unhölzer.
- III. Infektion durch Viren:** Übertragung durch Kontakt, vegetative Vermehrung oder Vektoren (Nematoden, Insekten).
- IV. Pflanzliche Parasiten:** Bakterien, Pilze, parasitische höhere Pflanzen.
- V. Tierische Schädlinge:** Wichtigste Gruppen: 1. Nematoden, 2. Schnecken, 3. Milben, 4. Insekten mit beißenden (Heuschrecken, Käfer, Käferlarven, Raupen, Blattwespenlarven) oder mit saugenden Mundwerkzeugen (Blasenfüße, Blattwanzen, Zikaden, Blattflöhe, Blattläuse, Weiße Fliegen Schildläuse), 5. Schadvögel, 6. Nagetiere.
- VI. Nützlinge:** Viren und Mikroorganismen als Krankheitserreger an Schädlingen, räuberisch (Marienkäfer, Florfliegenlarven) oder parasitisch (Schlupf-, Brack-, Zehrwespen, Raupenfliegen) lebende Schädlingsfeinde, insektenfressende Vögel, Taggreifvögel und Eulen sowie Fleder- und Spitzmäuse.

Gesamtverluste durch Pflanzenkrankheiten, Schädlinge und Unkräuter*)

	% der potentiellen Welternte	Millionen Tonnen	Milliarden US-Dollar
Getreide	35	506	34
Kartoffeln	32	129	5
Zuckerrübe, Zuckerrohr	45	636	6
Gemüse	28	78	6
Obst, Wein, Zitrusfrüchte	29	56	6
Kaffee, Kakao,			
Tee, Tabak, Hopfen	37	6	4
Ölfrüchte	32	42	5
Faserpflanzen, Kautschuk	32	8	4
Andere Kulturpflanzen	—	—	4

*) Gesamtverluste an der potentiellen Welternte durch Pflanzenkrankheiten, Schädlinge und Unkräuter im zusammenfassenden Überblick. Cramer 1967, „Pflanzenschutz und Welternte“

Bekämpfungsverfahren gegen Pflanzenkrankheiten und Schädlinge

Pflanzenhygiene. Auswahl optimaler Standorte für die geeigneten Pflanzenarten und -sorten, gesundes, anerkanntes Saat- und Pflanzgut, ackerbauliche Maßnahmen wie Bodenpflege, Regelung der Wasser- und Nährstoffversorgung, Anpassung der Fruchtfolge an betriebswirtschaftliche und anbauhygienische Gegebenheiten.

Selektiver, integrierter Pflanzenschutz. Wichtigste Prinzipien: 1. Beachtung der biologischen Gesetzmäßigkeiten in den durch Pflanzenschutzmaßnahmen betroffenen Lebensräumen mit ihrer gesamten Pflanzen- und Tierwelt unter Einschluß der Bedürfnisse und Aktivität des wirtschaftenden Menschen, also im gesamten Ökosystem. 2. Ermittlung der echten „Schadensschwelle“ für Unkräuter und Schädlinge, da erst oberhalb derselben ihre Ausschaltung wirtschaftlich notwendig und biologisch sinnvoll ist. 3. Vermeidung überflüssiger Störungen der Organismenwelt in den betroffenen Lebensräumen einschließlich des Bodens durch zu radikale Maßnahmen.

Biologische Schädlingsbekämpfung. Gelenkter Einsatz von Lebewesen zur Vernichtung von Schädlingen und Unkräutern: 1. Nachführung von natürlichen Feinden verschleppter Schädlinge und Unkräuter in das neue Verbreitungsgebiet. 2. Künstliche Verbreitung von Seuchen durch Einsatz von Viren oder Mikroorganismen. 3. Ausmerzen von Schädlingen durch Freilassung künstlich gezüchteter, auf chemischem (Chemosterilantien) oder physikalischem Wege (Bestrahlung mit Gamma- oder Röntgenstrahlen) steril gemachter, also befruchtungsunfähiger Männchen oder Weibchen der gleichen Art.

Chemische Pflanzenschutzmaßnahmen. Chemische Pflanzenschutzmittel sollten lediglich dann eingesetzt werden, wenn betriebswirtschaftlich oder wirkungsmäßig keine anderen Maßnahmen den gleichen Erfolg versprechen. Nur die von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), Berlin-Dahlem und Braunschweig in Zusammenarbeit mit dem Bundesgesundheitsamt und den Pflanzenschutzdiensten der Länder geprüften und amtlich anerkannten zugelassenen Präparate dürfen im Handel vertrieben werden. Sie sind (zunächst noch) im „Pflanzenschutzmittelverzeichnis“ der BBA (Merkblatt Nr. 1) sowie (später) im „Bundesanzeiger“ genannt. Über die zugelassenen Pflanzenschutzmittel sowie über die amtlich geprüften Pflanzenschutzgeräte geben die Pflanzenschutzämter (Seite 348) Auskunft. Das Kennzeichen amtlich anerkannter, zugelassener Pflanzenschutzmittel ist das Dreieck mit der „Ährenschlange“.



Die wichtigsten Pflanzenschutzmittelgruppen

Handelspräparate sind im „Pflanzenschutzmittelverzeichnis“ aufgeführt.

1. **Mittel zum Schutze der Saat:** Getreideuniversalbeizmittel, Getreidespezialbeizmittel, Beizmittel für Rübensamen, Leguminosen, Mais und Kartoffeln, Bodenbehandlungsmittel, Saatgutpuder, Mittel gegen Krähenfraß.
2. **Mittel gegen Pilzkrankheiten (Fungizide):** Organische Fungizide, Schwefelpräparate, Kupferhaltige Fungizide, Quecksilber- oder Zinnhaltige Präparate sowie Kombinierte Fungizide ohne oder mit Zusatz von Insektiziden.
3. **Allgemein wirksame Mittel gegen zahlreiche Arten von Schadinsekten (Insektizide):** Chlorierte Kohlenwasserstoffe, Organische Phosphorverbindungen, Insektizide Carbamate, Insektizide aus pflanzlichen Rohstoffen, Mineralöle.
4. **Bakterienhaltige Präparate mit insektizider Wirkung**
5. **Mittel gegen spezielle Schadinsekten:** Insektizide zur Bekämpfung von Obstmade, Sägewespen, Kirschfruchtfliege, Blutlaus, Virusvektoren, Rübenfliege, Kohl-, Möhren- und Zwiebelfliege, Wiesen-schnake (Tipula), Drahtwürmer, Engerlinge, Erdflöhe, Kohlschotenrüssler, Maulwurfsgrille, Ameisen, rindenbrütende Borkenkäfer.
6. **Mittel gegen Spinnmilben (Akarizide):** Binapacryl, Kelthan, Tetradifon, Tetrasul, Dimefox, Disulfoton.
7. **Mittel gegen Nematoden (Nematizide) und zur Bodenentseuchung:** Chlorierte Kohlenwasserstoffe, Dazomet, Fensulfothion, Methylbromid, Methylisothiocynat, Zinophos.
8. **Mittel gegen Schnecken (Molluskizide)**
9. **Mittel gegen Gewächshausschädlinge und zur Pflanzenentseuchung:** Begasungsmittel, Räuchermittel, Verdampfungsmittel, Sprühmittel, Nebeldosen.
10. **Winter- und Austriebsspritzmittel für den Obstbau**
11. **Mittel gegen Vorrats- und Materialschädlinge**
12. **Mittel gegen Nagetiere (Rodentizide) und gegen Wildverbiß**
13. **Mittel gegen Unkräuter (Herbizide):** Wuchsstoffe, Kontaktmittel, Bodenherbizide, Mineraldünger.
14. **Sonstige Pflanzenschutzmittel und Präparate für Spezialzwecke**

Eingruppierung der 1968 amtlich anerkannten Pflanzenschutzmittel in die Giftabteilungen

Mittelgruppe	Gesamtzahl der Präparate	Davon % in Giftabteilung			% nicht in eine Giftabteilung eingeordnet
		1	2	3	
Mittel zum Schutze der Saat	117	45,3	2,6	17,9	34,2
Fungizide	192	3,6	1,6	4,2	90,6
Insektizide	240	10,0	5,4	49,6	35,0
Akarizide	10	10	20	30	40
Nematizide	10	30	10	20	40
Molluskizide	25	0	0	8	92
Mittel gegen Gewächshauschädlinge	12	41,7	0	58,3	0
Winter- und Austriebs-spritzmittel	31	0	71,0	6,4	22,6
Mittel gegen Vorrats- und Materialschädlinge	67	31,3	0	22,4	46,3
Rodentizide	108	7,4	34,3	2,7	55,6
Mittel gegen Wildverbiß	22	0	0	0	100
Herbizide	250	0	3,6	0,4	96,0

Kennzeichnung giftiger Pflanzenschutzmittel



Giftabteilung 1: **Giftigste Stoffe.** Kennzeichen: Totenkopf und das Wort „Gift“ in weißer Schrift auf schwarzem Untergrund auf dem Etikett, dem Verschuß bzw. Deckel und an dritter Stelle an oder auf der Packung.

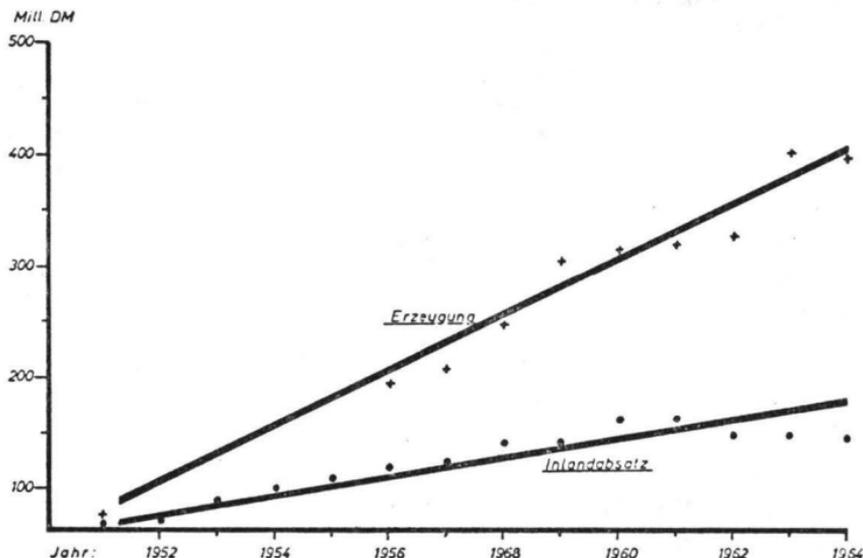


Giftabteilung 2: **Zweite Giftstufe.** Kennzeichen: Totenkopf und das Wort „Gift“ in roter Schrift auf weißem Untergrund auf dem Etikett, dem Verschuß bzw. Deckel und an dritter Stelle an oder auf der Packung.



Giftabteilung 3: **Weniger giftige dritte Stufe.** Kennzeichen: Auf weißem Untergrund in roter Schrift das Wort „Vorsicht“ auf dem Etikett, dem Verschuß bzw. Deckel und an dritter Stelle an oder auf der Packung.

Pflanzenschutzmittelerzeugung und -verbrauch*)



*) Statistische Jahrbücher für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Hanf 1966.

Amtliche Pflanzenschutzmittelprüfung durch die Biologische Bundesanstalt*)

Anwendungszweck	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
-----------------	------	------	------	------	------	------	------

1. Zahl der Hauptprüfungen 1960—1966

Mittel für den Obst-, Garten- und Feldbau und den Vorratsschutz

a) Austriebsspritzmittel	2	6	6	4	8	7	2
b) Insektizide und Akarizide	51	66	63	82	64	66	70
c) Fungizide	78	53	54	43	34	39	34
d) Herbizide	49	58	67	53	62	63	94
e) Mittel gegen Keimlingskrankheiten	—	4	5	—	—	—	—
f) Wachstumsregulatoren	1	—	—	—	1	—	1
g) Sonstige Mittel	14	12	38	12	13	11	13
h) Vorratsschutzmittel	15	12	9	11	11	10	12
Rodentizide	14	7	8	9	16	11	4
Forstschutzmittel	38	25	50	35	12	13	29
Mittel gegen Wildschäden	—	—	—	—	—	—	2
Mittel für den Weinbau	63	56	52	45	32	40	49
Beizmittel	37	29	35	30	52	45	22
Auf Grund von Normen geprüfte Mittel	24	13	9	14	7	6	17
Prüfungen auf Bienenschädlichkeit	13	13	10	9	3	26	17
Zusammen	399	354	406	347	315	337	366

2. Im Pflanzenschutzmittelverzeichnis aufgenommene Pflanzenschutzmittel**)

Stand am Jahresende	1 093	1 213	1 077	1 167	1 079	1 032	1 020
---------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

*) Statistisches Jahrbuch für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 1968

**) Auf Grund von Prüfungen im Berichtsjahr oder in früheren Jahren

Vorsichtsmaßregeln beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln

1. Nur amtlich (anerkannte) zugelassene Pflanzenschutzmittel und zu deren Ausbringung lediglich amtlich anerkannte Verfahren und Geräte anwenden.
2. Hygienisch und biologisch unbedenkliche Präparate verdienen grundsätzlich den Vorzug.
3. Zur Vermeidung von Resistenzbildung ist ein häufiger Wechsel der Wirkstoffe anzustreben.
4. Die Anwendungsvorschriften in bezug auf Lagerung, Transport und Ausbringung sind streng zu beachten.
5. Die Lagerung darf nur in fest verschließbarem, gekennzeichnetem Giftraum oder (bei kleineren Mengen) in gesichertem Schrank oder Behälter mit entsprechender Beschriftung weit entfernt von Lebens- oder Futtermitteln erfolgen.
6. Pflanzenschutzmittel sollen grundsätzlich nie aus der Originalpackung in andere Behälter umgefüllt werden.
7. Die Behandlung blühender Pflanzenbestände mit bienengefährlichen Präparaten ist verboten.
8. Nie überdosieren! Überdosierungen können die behandelten Pflanzen schädigen, ungünstig auf den Boden wirken und unerlaubte Rückstände bedingen.
9. Nur die jeweils benötigte Menge des Mittels ansetzen, aber nicht in der Nähe von Lebens- oder Futtermitteln. Dazu dürfen nie Geräte oder Gegenstände verwendet werden, die sonst als Eßgeräte oder zur Viehfütterung dienen. Reste von Mitteln nicht liegen lassen. Benutzte Geräte und Gefäße gründlich reinigen. Angesetzte Pflanzenschutzmittelbrühen, Stäubemittel oder Köder sollen nie unbeaufsichtigt stehen.
10. Nur mit Schutzkleidung arbeiten. Gesicht und Hände nicht in Berührung mit dem Mittel bringen, gegebenenfalls Atemschutz benutzen, sofern nicht ohnehin vorgeschrieben. Spritz-, Sprüh- und Stäubewolken nie einatmen. Verstopfte Düsen nicht mit dem Mund ausblasen.
11. Während des Arbeitens mit Pflanzenschutzmitteln nicht essen, trinken oder rauchen. Vor jeder Mahlzeit und nach der Arbeit gründliche Reinigung.
12. Auf Abtrift von Spritz- oder Sprühnebeln achten, vor allem bei starkem Wind.
13. Möglichkeiten einer Rückstandsanreicherung auf den behandelten Kulturpflanzen sowie auf Zwischen-, Unter- und Nachkulturen beachten.
14. Die vorgeschriebenen Wartezeiten bis zur Verwendung behandelten Erntegutes für menschliche Ernährung oder Viehfütterung unbedingt einhalten, auch bezüglich Viehauftriebs auf Grünland sowie betreffs Nachbaubeschränkungen.

Grundsätzlich ist bei Vergiftungsverdacht sofort ein Arzt hinzuzuziehen, gleichzeitig vorsorglich Überführungsmöglichkeiten in ein Krankenhaus vorbereiten. Immer Art des verwendeten Mittels und Wirkstoffgruppe (Packung) dem behandelnden Arzt angeben.

Pflanzenschutzgeräte

Die Handelsbezeichnungen sind im Pflanzenschutzmittelverzeichnis aufgeführt.

I. Pflanzenschutzgeräte

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1. Nebelgeräte | 5. Kombinierte Geräte |
| 2. Sprühgeräte | 6. Frostschutzgeräte |
| 3. Spritzgeräte | 7. Geräteteile |
| 4. Stäubegeräte | 8. Injektoren |

II. Beizgeräte

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 1. Trockenbeizgeräte | 3. Naßbeizgeräte |
| 2. Feuchtbeizgeräte | 4. Kombinierte Beizgeräte |

III. Räucher- und Begasungsgeräte

IV. Geräte zur Bekämpfung von Nagetieren und Maulwurf

V. Geräte zur Schadvogelbekämpfung

VI. Atemschutzgeräte

Dosierung von Pflanzenschutzmitteln

Anerkannte, für 600 l/ha gedachte Konzentrationen in %	Es sind zum Ansetzen von 100 l Spritzbrühe erforderlich bei einer Spritzleistung von					
	600 l/ha g (ccm)	500 l/ha g (ccm)	400 l/ha g (ccm)	300 l/ha g (ccm)	200 l/ha g (ccm)	100 l/ha g (ccm)
2,0	2 000	2 400	3 000	4 000	6 000	12 000
1,5	1 500	1 800	2 250	3 000	4 500	9 000
1,0	1 000	1 200	1 500	2 000	3 000	6 000
0,75	750	900	1 125	1 500	2 250	4 500
0,5	500	600	750	1 000	1 500	3 000
0,3	300	360	450	600	900	1 800
0,2	200	240	300	400	600	1 200
0,1	100	120	150	200	300	600
0,05	50	60	75	100	150	300
0,03	30	36	45	60	90	180
0,02	20	24	30	40	60	120
0,015	15	18	22,5	30	45	90
0,01	10	12	15	20	30	60

Spritzbrühe-Mengen

Packungen mit	100 g	250 g	500 g	1 kg	2 kg	5 kg	10 kg
ergeben bei:							
0,05 %	200	500	1 000	2 000	4 000	10 000	20 000
0,1 %	100	250	500	1 000	2 000	5 000	10 000
0,15 %	66,6	166,5	333	666	1 332	3 333	6 666
0,2 %	50	125	250	500	1 000	2 500	5 000
0,3 %	33,3	83,3	166,5	333	666	1 665	3 330
0,75 %	13,3	33,3	66,6	133	266	666	1 330
Liter Spritzbrühe							

Wenn auf der Packung oder in der Gebrauchsanweisung für das Mittel die erforderliche Aufwandmenge je Hektar angegeben ist, so ergibt sich die Menge des Präparates in g, die in einem Liter Wasser aufzulösen ist, in einfacher Weise wie folgt:

$$\frac{\text{Aufwandmenge je Hektar in g oder ccm}}{\text{Brühmenge je Hektar in Liter}}$$

Beispiel: Aufwandmenge 1 200 g/ha $\frac{1\ 200}{400} = 3$ g/Liter.
 Brühmenge 400 l/ha

Sachgerechte Pflanzenschutzmaßnahmen zum richtigen Zeitpunkt

Der Landwirt fragt: Tritt ein Schaderreger so stark auf, daß eine Bekämpfung notwendig ist? Wenn ja: Welche Mittel und Anwendungsverfahren sind geeignet und zu welchem Termin ist der beste Bekämpfungserfolg zu erzielen? Sind bestimmte Vorsichtsmaßnahmen zu beachten? Alle diese Fragen beantwortet der

Warn- und Informationsdienst

der Pflanzenschutzämter, dem sich jeder Landwirt gegen einen geringen jährlichen Unkostenbeitrag anschließen kann. Dafür erhält er alle wichtigen Meldungen und Informationen, die zur Sicherung seiner Ernte von Bedeutung sind, termingerecht mit der Post ins Haus. Auch Telefon, Automatische Anrufbeantworter, Presse, Rundfunk und Fernsehen werden bei Bedarf eingeschaltet.

Wichtige Pflanzenkrankheiten und Schädlinge¹⁾

An mehreren Pflanzenarten auftretende Schadorganismen:

- Raupen, Käfer, Blattwespenlarven und andere beißende Insekten:** Rechtzeitige Anwendung von Insektiziden bei ersten Fraßschäden.
- Erdräupen:** Bei oberirdischem Schadfraß Sprühen oder Stäuben mit Kontaktinsektiziden, bei unterirdischem besser selbsthergestellte Erdräupenköder (je Ar 50 ccm Dipterex-Emulsion + 300 bis 500 ccm Wasser + 30 g Zucker + 500 g Kleie bis Krümelkonsistenz mischen) ausstreuen.
- Blattläuse und andere saugende Insekten:** Anwendung von gegen saugende Insekten anerkannten Insektiziden.
- Schnecken:** Gekörnte Aufbereitungen metaldehydhaltiger Schneckenköder ausstreuen. Slugit als Spritzmittel zur Flächenbehandlung, Tschilla als Stäubemittel für Behandlung von Gemüse.
- Wiesenwürmer:** Im Frühwinter oder zeitigen Frühjahr bei feuchtem Wetter spritzen mit Präparaten gegen Tipula oder Ausstreuen fertiger oder selbsthergestellter Streuköder. Köder vor allem bei Ackerland, bei Grünland besser Spritzverfahren mit mindestens 600 Liter Wasser je ha. Auch Saatgutpuder gegen Tipula wirksam. Beweidung durch Milchvieh erst nach vorgeschriebener Wartezeit.
- Engerlinge der Maikäfer:** Anbauplan so einrichten, daß gefährdete Flächen zur Flugzeit (Mai bis Juni) entweder völlig kahl oder gut bewachsen (Wintergetreide, Winterfuttermenge) sind. Hackfrüchte im Flugjahr der Maikäfer anbauen. Sofort nach Ernte gründliche Bodenbearbeitung, untertourige Fräsen, doppelte Scheibeneggen, rotierende Hackgeräte. Bodeninsektizide nur nach Beratung. Bekämpfung der Maikäfer mit Insektiziden, besonders schonend für betroffene Lebensgemeinschaften Endosulfan-Präparate.

Drahtwürmer: Bei Getreide und Rüben Saatgutbehandlung mit Saatgutpuder oder besser kombinierten Trockenbeizmitteln kurz vor Aussaat. Bei Grünlandumbruch nach Beratung Einarbeiten von insektiziden Streukonzentraten, Streumitteln oder Spritzmitteln.

Krähenfraß: Behandlung von Getreide und Hülsenfrüchten mit Saatschutzmitteln gegen Krähenfraß oder Saatbeizmitteln mit Zusatz gegen Vogelfraß. Auslegen von Gifteiern oder organisierter Abschluß unter Beachtung der einschlägigen Bestimmungen.

Feldmaus: Organisierte, gleichzeitige Maßnahmen in größeren Bezirken. Nach Dichtebestimmung (Pflanzenschutzamt, Warndienst beachten!) im Spätherbst, an milden Wintertagen sowie im zeitigen Frühjahr vorschriftsmäßiges Auslegen von Giftgetreide. Niemals Giftgetreide offen ausstreuen, da Gefährdung von Geflügel und Wild! Anwendung von Mitteln zur Flächenbehandlung nur nach Beratung durch Pflanzenschutzamt.

Wühlmaus, Schermaus: Gemeinsame Aktionen in größeren Bezirken. Fang in Fallen, bei Massenaufreten Berufsfänger. Anwendung von Rodentiziden lohnt im Spätherbst und zeitigen Frühjahr. Nur bei tiefen Gängen Räucherpatronen oder Begasungspatronen. Bewährt: Auspuffgase von Benzinmotoren durch Schlauch 5 Minuten bei Leerlauf in Wühlmausgang einlassen oder Phostoxin-WM-Tabletten in Bau legen oder Polytanol oder Neudo-Phosphid oder Delicia-Phosphin oder Voma-Wühlmaustod anwenden.

Hamster: Ausgraben, Fang in Fallen (Henschel-Fallen) oder „häkeln“ durch Berufshamsterfänger. Arrex-Patronen oder 2 Phostoxin-WM-Tabletten nach Anweisung je Bau, möglichst April-Mai oder nach Abernten der Getreidefelder. Sicherheitsvorschriften beachten! Versuchsweise Anwendung von Delicia-Phosphin, Neudo-Phosphid, Polytanol, Voma-Wühlmaustod oder von Mitteln zur Flächenbehandlung gegen Erd- und Feldmäuse für die Hamsterbekämpfung.

Bisam, Bisamratte: Meldung an Pflanzenschutzamt, das Maßnahmen durch amtliche Bisamjäger einleitet.

Anzahl der in der BRD erlegten Bisamratzen*)

1962	1963	1964	1965	1966
39 889	34 680	41 672	29 551	84 556

*) Statistisches Jahrbuch für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1968.

Wildverbiß, Wildschaden: Elektrozäune, Anwendung von Mitteln gegen Wildschaden, Bekämpfung der Engerlinge, welche Schwarzwild anlocken. Verbißmittel sowie Gesichts- und Gehörscheuchen müssen ständig gewechselt werden.

1), Kurzgefaßte, aber doch vollständige **Angaben über die Symptome** aller wichtigen Schädigungen an Kulturpflanzen finden Sie im „**Taschenbuch des Pflanzenarztes**“ von Prof. Dr. Heddergott, das im Landwirtschaftsverlag Hilstrup bei Münster (Westf.) erschienen ist und jährlich neu bearbeitet wird

Ackerbau

An mehreren Getreidearten

Schwarzrost: Keine Duldung von Berberitzen in Feldnähe. Ausgegliche Düngung, frühe Aussaat, Bevorzugung örtlich widerstandsfähiger Herkünfte.

Brachfliege, Getreideblumenfliege: In Fruchtfolge für gute Bodenbedeckung im Spätsommer sorgen. Geschädigte Felder im Frühjahr mehrmals walzen, durch Stickstoff-Düngung kräftigen. Tiefer Umbruch befallener Felder. Bromophoshaltige Saatgutpuder erfolgversprechend.

Sattelmücke: Nach Befall niemals Gerste oder Weizen nachbauen. Bei Massenbefall Bekämpfung durch Insektizide, vor allem Parathion, zwecks Schonung natürlicher Feinde der Sattelmücke nur nach Beratung durch Pflanzenschutzamt. Sicherste Gegenmaßnahme Nachbau von Blattfrucht oder Mais, im Notfall auch Hafer oder Roggen.

Gerste

Typhula-Fäule: Wo Bestand zu dünn, umbrechen. Hafer, S.-Weizen oder Leguminosen einsäen. Bei geringeren Ausfällen eggen, Bestand durch schnellwirk. N-Gabe kräftigen. Kalkstickstoff befallseinschränkend.

Streifenkrankheit: Vorbeugend chemische Beizung des Saatgutes, Sortenwahl, Fruchtfolge.

Gerstenflugbrand: Heißwasserbeizung des Saatgutes. Saatgutwechsel. Wahl möglichst geschlossen abblühender Sorten von Sommergerste. Chemische Spezialverfahren in Erprobung.

Getreidemehltau: Keine Sommer- neben Wintergerste anbauen. Ausgeglichene Düngung, kein Übermaß an Stickstoff. Resistenterere Sorten wählen. Chemische Bekämpfung mit Chinomethionat und Dinocap in Erprobung. Bei Herbstanwendung können Kalkstickstoff sowie Kontaktherbizide befallsmindernd wirken.

Hafer

Haferflugbrand: Chemische Beizung des Saatgutes. Nur gegen Haferflugbrand wirksames Mittel Formaldehyd 0,1 %ig als Tauch- oder Benetzungsbeize.

Hafernematode, Getreidezystenälchen: Verhütung der Verschleppung durch Ackergeräte, Zugtiere, Erdbewegungen. Weitgestellte Fruchtfolge, nie Hafer nach Gerste oder umgekehrt, kein Hafer-Gerstengemenge. Hafer und Sommergetreide möglichst selten, dafür Winterroggen, Blattfrucht, Mais. Einige Hafersorten werden weniger befallen, auf örtliche Widerstandsfähigkeit achten!

Mais

Maisbeulenbrand: Frühes Ausbrechen, Verbrennen, weitgestellte Fruchtfolge.

Stockälchen: Fruchtwechsel, kein Maisanbau nach Roggen, Futter- oder Zuckerrüben auf stockälchenverseuchten Flächen.

Maiszünsler: Auf Grund Warnmeldung Ende Juli und August 1—2maliges Sprühen mit Insektiziden unter Beachtung der Wartezeiten. Sofortiges tiefes Unterpflügen der Stoppelein. Neuerdings insektizide Granulate erfolgversprechend.

Maisfliege, Fritfliege: Bevorzugung schnellwüchsiger Sorten. Spritzung junger Pflanzen im 2—3-Blattstadium mit Bromophos, Chlorfenvinfos oder Diazinon im Bandspritzverfahren, vorher Pflanzenschutzamt befragen. Chlorfenvinfos-Granulate aussichtsreich.

Roggen

Sneeschimmel: Chemische Beizung des Saatgutes. Aussaat auf schweren, nassen Böden vermeiden, nicht zu dicht säen. In Höhenlagen Anwendung von Brassicol-Super-Spritzpulver (Quintozen) bewährt.

Mutterkorn: Saatgutreinigung, Sammeln für Arzneizwecke bei starkem Auftreten lohnend! Mutterkornhaltiges Mehl ist gesundheitsschädlich.

Stockälchen: Verschleppung durch Bodenbewegungen, Ackergeräte, Zugvieh und Stroh verhüten. Weitgestellte Fruchtfolge, nicht zu oft Roggen, im Notfall die weniger ertragreichen, aber sicheren stockfesten Roggensorten. Sommergerste sowie Weizen als Vorfrüchte ebenfalls geeignet. Leicht befallene Schläge im Frühjahr walzen, dann leichte Salpeterdüngung, nach Erholung Kalkstickstoff.

Weizen

Halmbruchkrankheit: Späte, flache, dünne Aussaat. Weitgestellte Fruchtfolge. Schlechte Vorfrüchte sind Weizen, Gerste, gut sind Blattfrüchte, Roggen und Hafer. Sortenwahl, Bevorzugung von Sommerweizen. Ausgeglichenere Düngung. Kalkstickstoffgaben im Frühjahr befallsmindernd, Anwendung von Cycocel bei Wuchshöhe von 15—20 cm vermindert Abknicken geschädigter Halme und damit Schaden.

Schwarzbeinigkeit, Halmtöter: Weizenanbau nur auf weizenfähigen Böden. Weitgestellte Fruchtfolge, kein Weizen nach Gerste, besser Hackfrüchte oder Raps als Vorfrucht. Gründüngung, garefördernde Maßnahmen.

Weizensteinbrand, Stinkbrand: Reinigen des Saatgutes von Brandbutten, anschließend, möglichst in einem Arbeitsgang, chemische Beizung.

Weizenflugbrand: Heißwasserbeizung in Saatzuchtbetrieben. Saatgutwechsel. Bevorzugung von widerstandsfähigen Sorten. Neuerdings chemische Spezialbeizverfahren.

Weizengallmücken: Nach Feststellung der Befallsdichte Stäuben, Sprühen oder Nebeln mit Insektiziden aufgrund der Warnmeldungen.

Weizengelbrost: Späte Aussaat, kein Stickstoffüberschuß, mehr Kali, Phosphorsäure. Resistenterer Herkünfte bevorzugen.

Kartoffel

Auflaufschäden: Beruhen auf Befall durch Krankheiten (Wurzeltöterkrankheit, Braunfäule, Weiß- oder Trockenfäulen, Bakterielle Naßfäule), schlechter Lagerung sowie gelegentlich auf Anwendung von Keimhemmungsmitteln. Zur Pflanzung nur gesunde, unverletzte, vorschriftsmäßig gelagerte Knollen. Kartoffelbeizmittel empfehlenswert. Vorkeimen bei Frühkartoffeln.

Virus-Abbaukrankheiten (Mosaik = X-Virus, Strichelkrankheit = Y-Virus, Kräuselmosaik, Blattrollkrankheit, Tabakrippenbräune-Virus, S-Virus, K- oder M-Virus, Aucuba-Virus, Stengelbunt-Virus): Gesundes Pflanzgut. In Vermehrungsbeständen mehrmalige Selektion, Entfernung virusverdächtiger Stauden. Gegen Abwandern des Virus in die Knollen Abtötung des Kartoffelkrautes aufgrund Warnmeldung. Reglone (Deiquat) anerkannt bei Reifegruppen A und B, Aufwandmenge 5 l/ha, zur Krautabtötung 2,5 l/ha. Da Übertragung der gefährlichsten Abbaukrankheiten durch Pfirsichblattlaus und

andere saugende Insekten erfolgt, bei Vermehrungsflächen Anwendung von Mitteln zur Vektorenbekämpfung aufgrund Warnmeldungen des Pflanzenschutzdienstes. Bei Pflanzenschutzämtern können Pflanzkartoffeln auf Nachbauwert untersucht werden. Methoden: Augenstecklingsprüfung, serologische Tests, mikroskopische Untersuchung angefarbter Stengelgewebe, Saftabreibung auf Testpflanzen.

Schwarzbeinigkeit, Naßfäule: Auslese der Knollen, Pflanzgutwechsel. Keim zu frühes und zu tiefes Auslegen, besser Vorkeimen.

Wurzeltöterkrankheit: Weitgestellte Fruchtfolge. Gesundes, keimbereites Pflanzgut, Bodenlockerung, Vermeidung zu frühen und zu tiefen Auslegens, besser Vorkeimen. Kartoffelbeizmittel empfehlenswert.

Kraut- und Knollenfäule, Braunfäule: Zwei- bis dreimalige Spritzung mit kupfer- oder zinnhaltigen Präparaten oder organischen Fungiziden oder deren Kombinationen aufgrund Warnmeldung des Pflanzenschutzamtes ab Juni. Phytprog-Dienst! Bei starker Befallsgefahr für Spätsorten Krautschläger, Abmähen oder chemische Kraut-Abtötung.

Kartoffelkrebs: Meldung des Auftretens an die Polizeibehörde oder Pflanzenschutzamt. Verhütung der Verschleppung. Neuerdings besonders gefährliche Rassen des Krebserregers, die bisher krebssichere Kartoffelsorten befallen. Besondere Verordnungen sowie Einfuhrbestimmungen beachten! Näheres Pflanzenschutzamt!

Gewöhnlicher Kartoffelschorf: Vorsicht nach erfolgter Kalkung, deshalb Kalk als Kopfdüngung, bei Bedarf Borgaben. Bevorzugung saurer Düngemittel. Kartoffelbeizmittel! Sortenwahl.

Eisenfleckigkeit: Örtlich weniger anfällige Sorten wählen, Knollen gut ausreifen lassen.

Kartoffelkäfer: Spritzung oder Stäubung mit Insektiziden; falls blühende Unkräuter vorhanden, nur Endosulfan oder Toxaphen zulässig.

Kartoffelälchen, Kartoffelnematode: Nachricht an Pflanzenschutzamt. Aussetzen mit Kartoffelanbau. Einschlägige Länderverordnungen beachten (Anbauverbot, Handelsbeschränkungen vor allem für Export)! Für Anbau nematodenresistenter Kartoffelsorten Ausnahmegenehmigung. Verhütung der Verschleppung durch Kartoffeln, Abfälle, Maschineneinsatz. Befall führt zur Aberkennung der Vermehrungsfläche, daher bei Vermehrungsanbau Bodenproben untersuchen lassen. Anbau resistenter Kartoffelsorten (Pflanzenschutzamt) Amelio, Amex, Cobra, Erbium, Maryke, Sunia. Anwendung von chemischen Bodenentseuchungsmitteln in verminderter Aufwandmenge kombiniert mit Anbau resistenter Kartoffelsorten aussichtsreich.

Anzahl der in der BRD auf Kartoffelnematodenzysten untersuchten Bodenproben 1962 bis 1966*)

1962	1963	1964	1965	1966
752 874	704 832	514 442	585 926	604 460

*) Statistisches Jahrbuch für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1968

Rüben

- Vergilbungskrankheit der Rübe:** Futter- und Zuckerrübenschläge nicht in der Nähe von Samenrüben. Spritzungen mit Mitteln zur Vektorenbekämpfung aufgrund Warnmeldung des Pflanzenschutzamtes gegen virusübertragende Blattläuse. Kombinierte Maßnahmen gegen Blattläuse und Rübenfliege möglich.
- Rübenkräuselkrankheit:** Bekämpfung der krankheitsübertragenden Rübenblattwanzen auf Fangstreifen oder ganzen Feldern durch Ausstäuben von Parathion.
- Wurzelbrand:** Saatgutbeizung Teilerfolge, fördert Jugendentwicklung. Vermeidung von Auflaufverzögerungen, Brechung von oberflächl. Krusten durch Bodenbearbeitung. Kalkstickstoff befallshemmend.
- Gefäßbündelkrankheit:** Kalkung im Herbst, pH-Wert neutral bis leicht alkalisch halten, bei Düngung Borbedarf berücksichtigen. Wachstumsfördernde Maßnahmen.
- Blattfleckenkrankheit:** Beizung des Saatgutes befallsmindernd. Spritzung mit kupfer- oder zinnhaltigen Präparaten oder organischen Fungiziden, 2- bis 3malige Wiederholung.
- Herz- und Trockenfäule (Bormangel):** Anwendung von borhaltigen Düngemitteln.
- Rübennematode:** Weitgestellte Fruchtfolge, auch andere Wirtspflanzen (Rübenarten, Kreuzblütler) frühestens in dreijähriger Folge. Oft Zwischenbau von „Feindpflanzen“ (Roggen, Mais, Luzerne, auch Kleearten und andere Leguminosen). „Neutralpflanzen“, welche ebenfalls angebaut werden können, sind Getreide, Lupinen, Buschbohnen und Kartoffeln. Verschleppung durch Erdbewegungen und Ackergeräte verhindern.
- Rübenkopffälchen:** Weitgestellte Fruchtfolge. Partielle Bodenbehandlung (Pflanzenschutzamt!).
- Moosknopfkäfer:** Einpudern des Saatgutes mit Saatgutpuder. Nach Auflaufen der Rüben gründliches Stäuben oder besser Spritzen mit Insektiziden.
- Blattläuse:** Als Überträger der Vergilbungskrankheit von Bedeutung. Bekämpfung mit Mitteln zur Vektorenbekämpfung. Siehe auch Vergilbungskrankheit, Rübenfliege.
- Rübenfliege:** Spritzen oder Sprühen mit Mitteln gegen Rübenfliege aufgrund Warnmeldung. Virusübertragende Blattläuse bei entsprechender Mittelwahl gleichzeitig erfaßt.

Hopfen

- Falscher Mehltau des Hopfens, Peronospora:** Wiederholte Spritzung mit Kupfermitteln oder wegen gleichzeitiger Niederhaltung der Spinnmilben mit Kupfer-Schwefelspritzmitteln oder mit organischen Fungiziden und ihren Kombinationen.
- Echter Hopfenmehltau:** Wiederholte Stäubung mit Schwefelmitteln oder anderen Präparaten gegen Echten Mehltau.
- Hopfenblattlaus:** Spritzung mit Demeton, Dimethoat oder anderen organischen Phosphorverbindungen, die gleichzeitig gegen Spinnmilben wirken.
- Kupferbrand, Spinnmilben:** Vorbeugende Spritzung mit Schwefelmitteln oder zwecks gleichzeitiger Bekämpfung des Falschen Mehltaus mit Kupfer-Schwefel-Mitteln. Bei starkem Befall Einsatz von Mitteln gegen Spinnmilben. Verwendete Präparate möglichst oft wechseln, um jede Resistenzbildung zu vermeiden.

Narrenkopfbildung, Hopfengelte: Vermeidung ungeeigneter, feuchter Standorte und starker Stickstoffgaben.

Hopfenwelke: Beste Kulturbedingungen, keine Überdüngung, vorsichtige Phosphorsäurezufuhr, Bodenuntersuchung auf Zinkgehalt, gute Bodenbearbeitung, Kalkzufuhr, Humusanreicherung, gesundes Fehsergut. Meldung an Gemeindebehörden. Rodung befallener Pflanzen nach Angabe des zuständigen Pflanzenschutzamtes. Nachbau toleranter Hopfensorten aussichtsreich.

Freilebende und zystenbildende Nematoden: Auf begrenzten Flächen chemische Bodenentseuchung lohnend.

Bodenschädlinge: Bodeninsektizide anwenden.

Doldensterben: Bodenlockerung, harmonische Düngung (keine übermäßige Stickstoffdüngung), weiter Standraum.

T a b a k

Grundsätzliche Maßnahmen Fruchtwechsel und Saatbeetentseuchung, selbst Saatbeetanlagen vor Einfüllen der sterilen Saatbeeterde (Seite ●) und Saatbeetfenster mit 2 %iger Formalinlösung desinfizieren, dazu 1 Liter 40 %iges technisches Formalin mit Wasser auf 20 Liter verdünnen.

Blauschimmelkrankheit: Jungpflanzen regelmäßig mit Zinebstaub (4 g je Fenster) oder mit Manebspritzbrühe 0,05 %ig (5 g je 10 Ltr. Wasser) behandeln. Übriggebliebene Setzlinge tief vergraben. Auftreten von Blauschimmel sofort Pflanzenschutzamt melden (Blauschimmel-Verordnung vom 23. Sept. 1960). Auf dem Feld regelmäßig 2-mal wöchentlich mit 0,1 %igem Maneb oder Antracol spritzen.

Keimlingskrankheiten: Nicht zu dichte Aussaat. Behandeln mit Zinebstaub (4 g je Fenster) oder mit Manebspritzbrühe 0,05 %ig (5 g je 10 Ltr. Wasser).

Viruskrankheiten. a) **Tabakmosaik und Mauke:** Übertragung durch Boden und von Pflanze zu Pflanze. Bekämpfung nur durch Saatbeetentseuchung und Fruchtwechsel. b) **Rippenbräune und Gurkenmosaik:** Übertragung durch Blattläuse. Bekämpfung nur über Resistenzzüchtung.

Nematodenkrankheiten (Umfällerkkrankheit und andere): Bodenentseuchung im Feld mit Nematiziden (Seite 324). Spezielle Beratung durch Pflanzenschutzamt.

Welkekrankheiten: Bekämpfung praktisch nur durch Saatbeetentseuchung und Fruchtwechsel. Verbreitung von *Sclerotinia sclerotiorum* kann durch Köpfen eingedämmt werden.

Wildfeuer: Bekämpfung nur durch Saatbeetentseuchung und Fruchtwechsel.

R a p s

Rapserrdfloh und andere Erdflöharten: Bekrustung des Saatgutes mit Saatgutinkrustierungsmitteln.

Rapsglanzkäfer: Nur Knospenstadium gefährdet, offener Blüte schadet Käfer nicht, daher wuchsfördernde Maßnahmen. Bei 6—8 Käfern je Blütenstand Stäuben oder Sprühen mit Insektiziden, niemals mit bienengefährlichen Präparaten in offene Blüte. Sobald einzelne Pflanzen blühen (auch Unkräuter), nur Endosulfan und Toxaphen zulässig. Wirkung oberhalb 16° C. Für Kreuzferensamenschläge Sondermaßnahmen (Pflanzenschutzamt).

Kohlschotenrüßler: Insektizideinsatz vor Blüte, während Blüte (nur bei warmem Wetter) lediglich Endosulfan und Toxaphen oder Nebeln mit Kaltnebellösung Methoxychlor N 200. Für Kohlsamenbestände Sondermaßnahmen (Pflanzenschutzamt!). Randbehandlungen oft ausreichend.

Kohlschotenmücke: Einsatz von Endosulfan oder Toxaphen oder Nebeln mit Methoxychlor N 200, bei Flächen über 3 ha nur Feldränder.

Klee

Kleekrebs: Weite Fruchtfolge. Statt Rot- und Inkarnatklee Schwedenklee, Weißklee, Luzerne, Klee-Einsaat in Wintergetreide. Kurzhalten im Herbst, Schnitt, Beweiden. Gute Versorgung mit Kalk, Kali, Phosphorsäure, Spritzung mit Brassicol-Spritzpulver im Herbst.

Mehltau, Rost, Klappenschorf: Bei starkem Befall vorzeitiger Schnitt. Vorsicht bei Verfüttern, Pflanzenschutzamt befragen!

Stengelbrenner: Weitgestellte Fruchtfolge. Statt Rot- und Inkarnatklee Schwedenklee, Weißklee, Luzerne. Bei beginnendem Befall Abmähen, Verfüttern, standortgemäß Kali und Phosphorsäure.

Klee- oder Stockälchen, Stockkrankheit: Sehr weitgestellte Fruchtfolge. Widerstandsfähige Rotkleearten Merkur, Resistentia, nur schwach angegriffen Weißklee, Schwedenklee und Inkarnatklee, nicht befallen Alexandrinerklee, Luzerne.

Lupine

Fuß- und Welkekrankheiten, Wurzelbräune: Bekämpfung unmöglich, daher Fruchtfolge weiter stellen.

Lupinenfliege: In Gebieten mit regelmäßigem Befall zeitige Aussaat früher Sorten, zusätzlich Saatgutbehandlung mit Saatgutinkrustierungsmitteln.

Luzerne

Mehltau, Klappenschorf, Fleckenkrankheit: Bei starkem Befall vorzeitiger Schnitt. Kalkzufuhr, Bordüngung oft vorteilhaft. Bodenständiges Saatgut bevorzugen, da widerstandsfähiger.

Luzerneblattnager: Vorzeitiger Schnitt. Nur bei starkem Befall Anwendung von Insektiziden. Falls Pflanzen blühen, nur noch Endosulfan oder Toxaphen.

Serradella

Stengelbrenner: Tauchbeizung mit quecksilberhaltigen Universalbeizmitteln. Späte Aussaat, weitgestellte Fruchtfolge, 2—3 Jahre Anbaupause.

Gemüsebau

Saatgut: Alle Gemüsesamen grundsätzlich mit Leguminosenbeizmitteln im Überschuß-Absiebeverfahren beizen. Bei Aussaat und Pikieren von Frühgemüseanzuchten gedämpfte oder chemisch entseuchte Erde benutzen.

Jungpflanzen

Auflaufkrankheiten, Schwarzbeinigkeit, Umfallen: Flächen für Anzuchtbeete im Freiland stets wechseln. Unter Glas Erde erneuern, dämpfen oder chemisch entseuchen. Vorbeugend, spätestens bei erstem Befall, Stäuben oder Übersprühen der Anzuchten mit Organischen Fungiziden. Als behelfsmäßige Maßnahme gegen bodengebundene Pilzkrankheiten kann für Anzuchten im Freiland das Ausstreuen und flache Unterbringen von TMTD oder Zineb für Anzucht- und Frühbeete empfohlen werden.

Falscher Mehltau: Stäuben oder Sprühen mit Organischen Fungiziden.

Buschbohne, Stangenbohne

Gewöhnliches Bohnenmosaik: Gesundes Saatgut nur aus anerkannt virusfreien Beständen. Sortenwahl.

Brennfleckenkrankheit: Gesundes Saatgut. Beizung mit Leguminosenbeizmitteln Teilerfolg. Weitgestellte Fruchtfolge. Widerstandsfähige Buschbohnsensorten örtlich erproben.

Bohnenfliege: Behandlung des Saatgutes mit kombinierten Leguminosenbeizmitteln. Frühe Aussaat. Bei überraschendem, starkem Befall Sonderberatung durch Pflanzenschutzamt.

Dicke Bohne, Puffbohne

Schwarze Bohnenlaus: Frühe Saat. Stäuben oder Sprühen mit gegen saugende Insekten anerkannten Insektiziden. Bienenungefährlich und bei Wärme gegen Blattläuse wirksam ist Endosulfan.

Erbsen

Johanniskrankheit, Fußkrankheiten: Saatgutwechsel, weitgestellte Fruchtfolge, sorgfältige Bodenbearbeitung.

Erbsenblasenfuß: Gründliche Spritzung mit Parathion oder Dimethoat kurz vor Blüte. Fruchtwechsel. Sehr frühe oder sehr späte Aussaaten meist befallsfrei.

Erbsenwickler: Anbau sehr früher oder sehr später Sorten. Spritzung mit Phosphorinsektiziden nach der Blüte, wenn untere Hülsen halbausgewachsen. Wartezeiten und Möglichkeit der Bienengefährdung beachten. Sonderberatung Pflanzenschutzamt.

Gurke

Blattfleckenkrankheiten: Gesundes Saatgut. Spritzungen mit Kupfermitteln oder Organischen Fungiziden.

Gurkenmehltau: Stäuben oder Sprühen mit Schwefelmitteln, Dinocap, Chinomethionat oder Kombinationspräparaten. Auch Blattunterseiten behandeln.

Kohlarten

Kohlhernie: Weitgestellte Fruchtfolge. pH-Wert wenigstens 6,5, gegebenenfalls Branntkalk. Kalkstickstoff befallsmindernd. Dämpfung oder chemische Entseuchung der Anzuchterde. Nur gesunde Jungpflanzen verwenden. Bei starkem Befall Kohlanbau 4—6 Jahre aussetzen.

Kohlfliegen: Bei Anzucht in Erd-, Ton-, Papp-, Jiffy- oder Torftöpfen Vermischen der zur Anzucht oder Topfherstellung verwendeten Erde mit Chlorfenvinfos- (0,8—1 kg/cbm) oder Lindan-Streumittel (1—2 kg/cbm) vor Befall. Nicht behandelte Erdtopfpflanzen unmittelbar vor Auspflanzen mit Gießmittel gegen Kohlfliegen überbrausen oder mit Streumittel gegen Kohlfliege behandeln. Pflanzenschutzamt! Flächenbehandlung in Anzuchtbeeten: Vor Aussaat gegen Kohlfliege Streumittel flach unterbringen. — Gießverfahren: Setzlinge noch auf Anzuchtbeet unmittelbar vor Auspflanzen mit Gießmittel gegen Kohlfliege überbrausen. Pflanzlochbehandlung: Um Wurzelhals des Setzlings 1 g Streumittel gegen Kohlfliege streuen, zweckmäßig Mischung mit Sand oder trockener Erde 1 : 20, Handvoll des Gemisches um jede Pflanze. Nach Auspflanzen: Sofort beim oder nach Auspflanzen um Wurzelhals 1—2 g eines bromophos- oder chlorfenvinfoshaltigen oder 1 g/lfd. m eines diazinonhaltigen Streumittels gegen Kohlfliege streuen, zweckmäßig gestreckt mit 20facher Menge trockener Erde. — Rosenkohl nach Bildung der Röschen gegen Ende August unter Einhaltung der Wartezeit sprühen mit Phosphorinsektiziden. — Neuerdings Kohlfliegenstämme, die gegen gewisse Insektizide resistent sind! Pflanzenschutzamt!

Raupen von Kohlweißling, Kohlschabe, Kohleule, Gemüseeule: Stäuben oder Sprühen mit Insektiziden gegen Kohlweißling und Kohlschabe. Gegen im Innern der Köpfe bohrende Raupen der Kohl- und Gemüseeule besonders frühzeitiges, gründliches Stäuben oder Sprühen, später besser Sprühen oder Spritzen mit Netzmittelzusatz unter starkem Druck in das Innere der Köpfe. Bei gleichzeitigem Befall durch Kohlblattläuse Phosphorinsektizide. Spezielle Beratung!

Mehlige Kohlblattlaus: Stäuben oder Sprühen mit Phosphorinsektiziden.

Drehherzmücke: Ab Saatbeet bis zur Kopfbildung mehrfache Anwendung von Insektiziden. Warndienst beachten!

Lauch, Porree

Lauchmotte: Wiederholtes Sprühen mit Phosphorinsektiziden ab Mai.

Zwiebelfliege: Bekämpfungsverfahren sinngemäß wie bei Zwiebel.

Möhre

Möhrenfliege: Beratung anfordern! Vor der Saat Anwendung eines Bromophos-Streumittels gegen Gemüsefliegen, bei Frühmöhren 150 kg/ha, bei Spätmöhren zusätzlich 100 kg/ha vor Schließen des Bestandes streuen. — Oder unmittelbar nach Saat auf zugedeckte Reihen Diazinon-Streumittel gegen Gemüsefliegen streuen oder aufdrillen (0,8 g/lfd. m). — Oder nach Auflaufen etwa 5—10 cm hohe Möhren mit Bromophos-, Diazinon- oder Dimethoat-Gießmittel gegen Gemüsefliegen angießen, 500 ccm je lfd. m der Gießbrühe. Durch anbautechnische Maßnahmen läßt sich der Befall regional zuweilen stark vermindern. Näheres Pflanzenschutzamt.

Freilebende Nematoden: In Deutschland nur örtlich stärkere Schäden, wahrscheinlich weiter verbreitet. Sicherste Maßnahme weitgestellte Fruchtfolge.

Salat, Endivien

Salatfäule: Bodenentseuchung. Einhacken von organischen Fungiziden in den Boden oder Aufstäuben auf Jungpflanzen. Nach Aussäen, solange Blätter aufrecht, sprühen mit organischen Fungiziden, spätestens bis Schließen der Köpfe. Wartezeiten beachten!

Salatmosaik: Virusfreies Saatgut, Untersuchung auf Virusverseuchung vom Pflanzenschutzamt vermittelt. Sofortiges Entfernen kranker Pflanzen, isolierter Samenanbau, sehr frühzeitige Bekämpfung der Blattläuse.

Sellerie

Blattfleckenkrankheiten: Widerstandsfähige Sorten wählen. Wiederholtes Spritzen mit Grünkupfer, zinnhaltigen oder organischen Fungiziden bereits vom Pikierbeet an. Reichlich Kali, Stickstoff, Borbedarf beachten.

Spargel

Spargelrost: Ab Mitte Mai Sprühen der 1—2jährigen Anlagen mit organischen Fungiziden, ab Ende Juni auch stechreife Anlagen. Bei gleichzeitigem Auftreten von Spargelkäfern Zusatz von Insektiziden, während der Blüte nur Endosulfan.

Spargelfliege: Junganlagen, auch kräftig entwickelte einjährige Anlagen nach Unkrautbekämpfung mit Stroh belegen (1 Ballen für 200 m Spargelbeet) und dieses bei Beginn des Austriebs mit DDT 50 Spritzpulver (200 g/100 l Wasser) spritzen, nach 14—20 Tagen wiederholen. Stroh liegen lassen. — Sonderverfahren nur für Junganlagen: Eine Woche nach Beginn des Austriebs Angießen (nach Regen) mit Metasystox, Dimethoat, Merkon oder Dimecron. In Ertragsanlagen nicht zulässig. Vernichtung befallener Triebe, tiefes Ausstechen, vor allem in Junganlagen wichtig. Versuchsweise Chlorfenvinfos-Granulat (6—8 g je Pflanze) bei Flugbeginn austreuen. Pflanzenschutzamt befragen.

Spinat

Falscher Mehltau: Widerstandsfähige Sorten wählen. Jungpflanzen anfälliger Sorten mit organischen Fungiziden spritzen oder sprühen, am besten am frühen Morgen oder spät am Abend, wenn Blätter steil stehen und Blattunterseiten getroffen werden.

Tomate

Kraut- und Braunfäule, Blattfleckenkrankheiten: Ab Pikierbeet wiederholte Spritzung mit Kupfermitteln oder organischen Fungiziden, Stengelgrund wegen anderer Krankheiten besonders gründlich.

Zwiebel

Falscher Mehltau: In feuchten Jahren ab Juni mit Kupfermitteln oder organischen Fungiziden wiederholt sprühen.

Zwiebelfliege: Beratung anfordern! Einpudern des Saatgutes mit Saatgutpuder oder Bekrusten mit Saatgutinkrustierungsmitteln. Weitere Verfahren: Flächenbehandlung mit Chlorfenvinfos-Streumittel, Vor- oder Beidrillen mit Bromophos-Drillmittel, Aufstreuen oder Aufdrillen eines Diazinon-Granulates unmittelbar nach Saat auf zugedeckte Reihen. Bei Pflanzung entsprechende Verfahren. Zu bereits handhohen Pflanzen auch zweimalige Anwendung von Gießmitteln gegen Gemüesfliegen, sofern keine andere Maßnahme durchgeführt wurde.

Obstbau

Spritzung der Obstbäume

Chemische Bekämpfungsmaßnahmen gegen Krankheiten und Schädlinge im Obstbau bringen nur in Verbindung mit optimal gestalteten Kultur- und Düngungsmaßnahmen bei standortgerechtem Anbau sichere Erfolge. Der Baumschnitt kann sie wirksam ergänzen, so die Apfelmehltaubekämpfung durch Herausschneiden der Mehлтаutriebe. Näheres Pflanzenschutzamt.

Winterspritzung: Gegen überwinternde Stadien tierischer Schädlinge Schweröle, Karboöle, Gelböle, Gelbkarbolineen oder Gelbspritzmittel.

Austribspritzung: Gegen überwinternde und früh zuwandernde Stadien tierischer Schädlinge Austribspritzmittel im Entwicklungszustand der aufbrechenden Knospen. Austribspritzung ersetzt Winterspritzung. Gleichzeitige Bekämpfung von Pilzkrankheiten durch Beimischung von Kupfer-Spritzmitteln zuweilen möglich.

Vorblütespritzungen: Gegen tierische Schädlinge nach dem Austrieb bis zum Ballonstadium der Blütenknospen organische Phosphorverbindungen, insektizide Carbamate und gegebenenfalls chlorierte Kohlenwasserstoffe. Zusätze gegen Pilzkrankheiten Schwefel-Präparate wie Netzschwefel sowie organische Fungizide.

Blütespritzung: Vorwiegend als Spritzung gegen Pilzkrankheiten, wie Schorf an Kernobst, Monilia-Blütenfäule an Kirschen oder Grauschimmelfäule an Erdbeeren: Einsatz von bienenunschädlichen organischen Fungiziden.

Nachblütespritzungen: Gegen tierische Schädlinge organische Phosphorverbindungen oder insektizide Carbamate bis etwa 5—6 Wochen nach der Blüte. In der gleichen Zeitperiode die wichtigsten Fungizid-Spritzungen vorwiegend mit organischen Fungiziden. Die Anzahl der Spritzungen ist abhängig von den Witterungsverhältnissen. Insektizide, Akarizide und Fungizide können einzeln oder, falls erprobt, in Mischung ausgebracht werden.

Sommer- oder Lagerschorf-Spritzungen: Vorwiegend gegen Schorf, Gloeosporium-Fäule und Monilia-Fäule am Kernobst werden Fungizide mit entsprechender Wirkung gegen die Lagerfäulen mehrmals bis zur Ernte ausgebracht. Je nach Auftreten tierischer Schädlinge können bedingt Insektizide oder Akarizide zugemischt oder als Sonderspritzung eingesetzt werden.

Blattfallspritzungen: Gegen Obstbaumkrebs und andere Rindenerkrankungen, einschließlich Bakterienbrand, haben sich 2—3 Fungizid-Spritzungen, bei beginnendem Blattfall einsetzend, bewährt.

Weinbau

- Reisigkrankheit:** Günstige Kulturbedingungen, Bodenverträglichkeit der Sorten beachten, gesundes Pflanzenmaterial.
- Falscher Mehltau, Lederbeerenkrankheit, Peronospora:** Wiederholte gründliche Spritzung mit Kupfermitteln oder organischen Fungiziden nach Anweisung des Rebschutzdienstes. An Hausreben günstigste Spritztermine meist Mitte bis Ende Mai, sofort nach Beendigung der Blüte und wenn Beeren erbsengroß.
- Echter Mehltau, Kern-, Samenbruch:** Wiederholte Stäubung mit Weinbergschwefel bei nicht zu kühlem Wetter vom ersten Auftreten an oder Spritzung mit Schwefelmitteln, organischen Fungiziden oder Kombinationen. Bei greller Sonne Vorsicht, Schwefelverbrennungen vermeiden. Spezialmittel Rebschutzdienst.
- Mauke:** Vernichtung befallener Stöcke. Chemische Bodenentseuchung, Keine Pflanzung befallener Jungreben.
- Grauschimmel, Botrytis:** Sauerwurm- und Wespenbekämpfung. Bevorzugung frühreifer Sorten. Zeitiges Ausbeeren bei großfrüchtigen Tafeltrauben. Spezialmittel Rebschutzdienst.
- Roter Brenner:** Abgefallenes Laub untergraben. Kurz nach dem Austrieb (3.—4. Blättchen) vorbeugend mit organischen Fungiziden spritzen.
- Schwarzfleckenkrankheit:** Zusätzliche Winterspritzung nach dem Rebschnitt. Frühjahrsbekämpfung direkt nach dem Austrieb mit der doppelten Normalkonzentration organischer Fungizide.
- Siellähme:** Lösungen von CaCl_2 - und MgCl_2 -Salzen vermindern das Auftreten der Stiellähme, wenn sie zum kritischen Zeitpunkt (kurz vor dem Weichwerden der Trauben) gespritzt werden. Mit erhöhter Kalk- und Magnesiumzufuhr über die Wurzeln ist eine Bekämpfung nicht möglich.
- Chlorose:** Verbesserung der Bodenstruktur durch Schlacken- oder Steindränage sowie Düngung mit Dauerhumus in Form von Torf oder verrottetem Kompost (Stallmist vermeiden).
- Traubenwickler, Heuwurm, Sauerwurm:** Weinbauberatungsstellen geben Spritztermine und geeignete Insektizide bekannt. Bekämpfung zweckmäßig kombinieren mit der des Falschen Mehltaus.
- Springwurm:** Winterspritzung gegen überwinternde Jungraupen, im Frühjahr Insektizide.
- Reblaus:** Weinbauberatungsstelle verständigen, die Sondermaßnahmen veranlaßt. Anbau von Pfropfreben und Förderung resistenter oder toleranter (durch Befall nicht nachteilig beeinflusster) Sorten.
- Milbenkräuselkrankheit, Blattgallmilbe, Pockenkrankheit:** Beim und bald nach Austrieb Spritzung mit Schwefelmitteln, auch organischen Phosphorverbindungen oder Akariziden.
- Dickmaulrüssler:** Boden um Stöcke gründlich mit Insektiziden einstäuben. Auch Erdräupenköder sowie Streumittel gegen Engerlinge sind wirksam. Befallene Stöcke im Frühjahr mit Parathionlösung um Wurzelhals angießen, 5 l je lfd. m.
- Spinnmilben:** Mit Organischen Phosphorverbindungen oder speziellen Akariziden spritzen. Rebschutzdienst.
- Napfschildlaus, Wollige Rebenschildlaus:** Winterspritzung oder besonders sorgfältige Austriebsspritzung.
- Stare:** Abspielen von Tonbändern oder Schallplatten mit dem spezifischen Angstruf der Stare. Rebschutzdienst.

Unkräuter und ihre Bekämpfung

Die Rationalisierung in der Landwirtschaft macht die Durchführung gezielter Unkrautbekämpfungsmaßnahmen zur unerläßlichen Voraussetzung für Ertragssicherheit und vollmechanische Ernte. Sofern über sachgemäße Bodenbearbeitung, mechanische Saatenpflege und Umstellung der Fruchtfolge die erforderliche Unkrautfreiheit nicht erzielt werden kann, wird der Einsatz chemischer Mittel notwendig. Die Handelsnamen der zu den hier erwähnten Wirkstoffen gehörigen Präparate können dem amtlichen Pflanzenschutzmittelverzeichnis entnommen werden. Sie wurden in dieser Übersicht nur dann aufgeführt, wenn zur Zeit nicht mehr als ein Präparat anerkannt ist. Bei der chemischen Unkrautbekämpfung sind außer den bereits auf Seite 327 erwähnten Vorsichtsmaßnahmen zur Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel noch folgende Gesichtspunkte besonders zu beachten:

1. Sachgemäße Ausbringung mit einwandfrei arbeitenden Geräten. Wasseraufwandmenge 400 bis 600 l/ha, wenn nicht anders angegeben.
2. Abtritt auf Nachbarkulturen vermeiden, besonders bei Wuchsstoffen.
3. Mittel muß dem Unkrautbesatz entsprechend ausgewählt werden, dabei möglichst häufig Wirkstoff wechseln.

I. Unkrautbekämpfung für den Getreidebau*)

Wirkstoffe ohne Wuchsstoffcharakter

Herbsteinsatz

Wirkstoff	Wirkungsbereich
Triallat (Avadex BW)	Ackerfuchsschwanz
Terbutryn (Igran 500)	Ackerfuchsschwanz, Windhalm, zweikeimblättrige Samenunkräuter
Kalkstickstoff	Ackerfuchsschwanz, Windhalm, zweikeimblättrige Samenunkräuter
Dinitrobutylphenylacetat, (Aretit)	Zweikeimblättrige Samenunkräuter

Frühjahreseinsatz

Wirkstoff	Wirkungsbereich
Triallat (Avadex BW)	Ackerfuchsschwanz, Flughafer
Kalkstickstoff	Samenunkräuter, Ungräser (außer Flughafer)
Ioxynil	Samenunkräuter, auch Kamille, Knötericharten, Klettenlabkraut, Taubnessel, Ackerhohlzahn
Dinitrobutylphenylacetat, DNOC (Ätzmittel)	Samenunkräuter
Methabenthiazuron (Tribunil)	Samenunkräuter, nicht ausreichend wirksam gegen Wurzelunkräuter, Kamille, Klettenlabkraut, Ungräser
Buturon (Eptapur)	Windhalm, nicht ausreichend wirksam gegen Ackerfuchsschwanz und Samenunkräuter
Methoprotryne + Simazin (Gesaran 2079)	Ackerfuchsschwanz, Windhalm, Samenunkräuter außer Klettenlabkraut
Barban (Carbyne)	Flughafer

*) Stand 1. Januar 1969

Wirkstoffe mit Wuchsstoffcharakter

Alle aufgeführten Wirkstoffe eignen sich zur Vernichtung leicht bekämpfbarer Unkräuter wie Ackerhellerkraut, Ackersenf, Hederich, Kornblume, Melde, Mohn, Wickenarten, Spörgel, Ackerdistel (mindestens 15 cm hoch).

Frühjahrseinsatz

Wirkstoff	Spezieller Wirkungsbereich
2,4-D-Ester und Salze MCPA-Ester und Salze 2,4-D + MCPA-Salze	Bei Luzerneuntersaaten Anwendung von 2,4-D-Salzen, bei Kleeuntersaaten Verwendung von MCPA-Salzen ab 3-Blattstadium möglich.
MCPA + 2,4,5-T-Ester Mecoprop-Salze (CMPP) Mecoprop + MCPA-Salze Mecoprop + 2,4-D-Salze	Ackerhohlzahn, Taubnessel Klettenlabkraut, Vogelmiere, Krauser Ampfer Wie Mecoprop-Salze, auch Knötericharten, Kamille
Mecoprop + 2,4,5-T-Salze oder Ester	Wie Mecoprop-Salze, auch Ackerhohlzahn, Taubnessel, Ehrenpreis
Dichlorprop (2,4-DP) Dichlorprop + 2,4-D-Salze	Wie Mecoprop, auch Knötericharten
Dichlorprop + MCPA-Salze	Wie Dichlorprop, auch Hirtentäschelkraut, Ackerhohlzahn
Dichlorprop + 2,4,5-T-Salze MCPA + Flurenol-Salze	Wie Dichlorprop, auch Ehrenpreis, Ackerhohlzahn, Taubnessel Klettenlabkraut, Vogelmiere, Ackerhohlzahn, Ehrenpreis, Taubnessel, Knötericharten
MCPA-Salze + Dicamba	Knötericharten, Ehrenpreis, Klettenlabkraut, Vogelmiere
Ioxynil + Dichlorprop	Vogelmiere, Knötericharten, Kamille, Taubnessel, Ackerhohlzahn
Buturon + Mecoprop (Eptapur KV)	Windhalm, Vogelmiere, Klettenlabkraut, Ehrenpreis, Taubnessel, Ackerhohlzahn
MCPA- + 2,4-D-Salze oder Mecoprop + 2,4,5-T-Salze mit Naphthoxyessigsäuremethylester kombiniert	Wie die genannten Wuchsstoffkombinationen, zusätzlich gegen Kamille

Samenproduktion der wichtigsten Samenunkräuter

nach **Korsmo**

Unkräuter	Samenzahl je Pflanze	Samenzahl je kg
Windhalm	600—7 000	8 300 000
Kornblume	700—1 600	220 000
Klatschmohn	20 000	10 000 000
Kamille	10 000—200 000	3 000 000
Vogelmiere	15 000	1 500 000
Hirtentäschel	2 000—40 000	10 000 000
Ackerspörgel	1 000—10 000	2 000 000
Ackersenf	1 200	800 000
Spitzwegerich	1 500	625 000
Löwenzahn	3 000	1 400 000
Saudistel	3 000—10 000	—
Ackerdistel	4 600	870 000
Kornrade	200	85 000
Ackerfuchsschwanz	40—400	500 000
Hederich	160	130 000
Ackerwinde	550	126 000
Flohknöterich	200—800	370 000
Kleiner Ampfer	1 000	3 300 000
Scharfer Hahnenfuß	150—900	645 000
Getreide dagegen:		
Roggen	250	27 000
Gerste	180	22 000
Hafer	220	26 000

Wasserverbrauch von Unkräutern und Nutzpflanzen

nach **Korsmo**

Je Gramm oberirdischer Pflanzenmasse werden in 3 Tagen verbraucht:

Unkräuter	Wasser g	Nutzpflanzen	Wasser g
Ackerspörgel	12,00	Hafer	5,83
Pfennigkraut	10,00	Gerste	5,00
Kamille	8,33	Weizen	3,91
Flohknöterich	7,14	Futtererbsen	3,10
Sumpfsiest	5,00	Früherbsen	2,27
Ackersenf	5,00	Pferdebohnen	1,40
Kreuzdistel	2,61	Kartoffeln	1,37
Gänsefuß	2,50	Weißer Rüben	2,73
Durchschnittlicher Wasserverbrauch	6,57	Durchschnittlicher Wasserverbrauch	3,20

Unkräuter haben den doppelten Wasserverbrauch der Kulturpflanzen!

Nährstoffentzug durch Unkräuter in kg/ha

nach **Makkus** und **Korsmo**

Berechnet nach den Nährstoffmengen, die je m² in unter- und oberirdischen Pflanzenteilen gefunden wurden.

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Hederich	43,64	15,61	43,63
2. Kornblume	65,49	24,03	98,23
3. Quecke	48,58	31,48	68,53
4. Huflattich	74,01	27,18	234,80
5. Ackerdistel	138,16	31,04	116,98
6. Saudistel	67,00	28,75	159,77
7. Knöterich	84,79	47,18	70,37
8. Geißfuß	210,81	67,45	270,40
1.—8. Durchschnitt	82,1	34,1	135,9
9. Roggen	50	30	60
10. Kartoffeln	80	30	140
9. und 10. Durchschnitt ..	65	30	100

Unkräuter entziehen dem Boden erheblich mehr Nährstoffe als Nutzpflanzen!

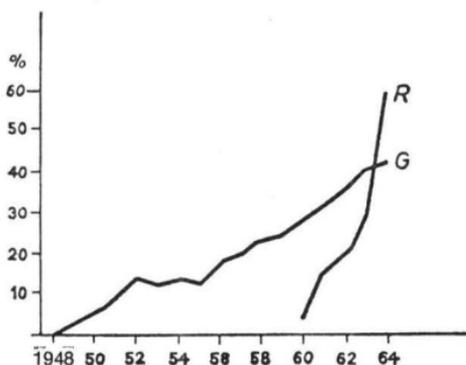
Keimfähigkeit der Unkrautsämereien

nach **Korsmo**

Unkrautart	Keimfähigkeit	
	nach Jahren	%
Klebkraut	3	61
Gemeines Leinkraut	4	32
Ackerwinde	4	10
Kamille	5	44
Kornrade	7	56
Hirtentäschel	7	53
Gänsefuß	7	38
Windhalm	7	23
Spitzwegerich	7	22
Klatschmohn	7	12
Kornblume	8	15
Ackersenf	11	21

II. Unkrautbekämpfungsmittel für weitere ackerbauliche Kulturpflanzen

Zunahme der Anwendung von Herbiziden im Getreide (G) und Rübenbau (R). (Hanf 1966).



Rüben

1. Präparate zur Vorsaatsbehandlung (Hinweise über Einarbeitung beachten)

Wirkstoff	Wirkungsbereich
Diallät (Avadex)	Ackerfuchsschwanz, Flughafer
Triallät (Avadex BW)	Ackerfuchsschwanz, Flughafer
TCA (NaTA)	Ackerfuchsschwanz, Flughafer
Pyrazon (Pyramin)	Zweikeimblättrige Samenunkräuter
Kalkstickstoff	Ein- und zweikeimblättrige Samenunkräuter

2. Präparate zur Vorauflaufbehandlung (Band- und Flächenspritzung möglich)

Chlorbufam + Cycluron (Alipur), Pyrazon (Pyramin)	Zweikeimblättrige Samenunkräuter
--	----------------------------------

3. Präparate zur Nachauflaufbehandlung

Phenmedipham (Betanal), Pyrazon (Pyramin) Simazin (Gesatop)	} Zweikeimblättrige Samenunkräuter im Jugendstadium Gegen Spätverunkrautung mit ein- und zweikeimblättrigen Samenunkräutern
---	---

Kartoffeln

1. Anwendung nach dem Pflanzen, vor dem Auflaufen. Endgültige Dämme müssen vorher gezogen werden.

Monolinuron (Aresin), Metobromuron (Patoran) Kalkstickstoff	} Ein- und zweikeimblättrige Samenunkräuter Ein- und zweikeimblättrige Samenunkräuter
Linuron (Afalon), Dinitrobutylphenylacetat (Aretit)		} Zweikeimblättrige Samenunkräuter

2. Anwendung nach dem letzten Häufeln, kurz vor Bestandsschluß

Simazin (Gesatop) Ein- und zweikeimblättrige Samenunkräuter

3. Zur Ernteerleichterung in abreifenden Kartoffelbeständen

Deiquat (Reglone) Alle oberirdischen grünen Pflanzenteile

Raps

Anwendung vor der Saat, TCA auch kurz nach der Saat

Diallat, Triallat, TCA Ackerfuchsschwanz

Mais

1. Voraufbehandlung

Linuron (Afalon) Zweikeimblättrige Samenunkräuter

Atrazin (Gesaprim) Ein- und zweikeimblättrige Samenunkräuter (außer Hirsearten)

2. Nachaufbehandlung

Dinitrobutylphenylacetat (Aretit) Zweikeimblättrige Samenunkräuter

Atrazin (Gesaprim) Ein- und zweikeimblättrige Samenunkräuter (außer Hirsearten)

Wiesen und Weiden

Die bereits unter „Getreide“ genannten Wirkstoffe mit Wuchsstoffcharakter können zum Teil auch zur Unkrautbekämpfung im Grünland eingesetzt werden. Durchschlagende und anhaltende Bekämpfungserfolge sind nur zu erzielen, wenn den Erfordernissen entsprechende Änderungen bei den Nutzungs-, Düngungs- und Meliorationsmaßnahmen vorgenommen werden. Mecoprop- und Dichlorprop-Präparate nur zur Herdbekämpfung besonders schwer zu vernichtender Unkräuter geeignet.

Mittel zur Bekämpfung spezieller Ungräser, Unkräuter und Unhölzer und bestimmter Ungräser

Wirkstoff

Wirkungsbereich

Amitrol (Weedazol),
Dalapon (Basinex P,
Dowpon), Paraquat
(Gramoxone)

} Horstbehandlung von Rasenschmiele

MCPB-Salze
(U 46 MCPB-Fluid)

Sumpfschachtelhalm, Ampfer, besonders kleeschonend

2,4-D- + 2,4,5-T-Ester

Pestwurz, Brombeere, Himbeere, Schlehe, Besenginster, Brennessel, Herbstzeitlose

Institutionen des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, 1 Berlin 33, Königin-Luise-Str. 19, **Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig**, 33 Braunschweig, Messeweg 11—12 und deren **Außeninstitute***)

Baden-Württemberg

Landesanstalt für Pflanzenschutz, 7 Stuttgart-W, Reinsburgstr. 107
Pflanzenschutzamt, 7 Stuttgart-W, Reinsburgstr. 32—34
Pflanzenschutzamt, 74 Tübingen, Keplerstr. 2
Pflanzenschutzamt, 75 Karlsruhe, Zirkel 10
Pflanzenschutzamt, 78 Freiburg im Breisgau, Hauptstraße 34

Bayern

Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur, Pflanzenbau und Pflanzenschutz — Gruppe Pflanzenschutz —, 8 München 19, Menzinger Straße 54

Berlin-West

Pflanzenschutzamt, 1 Berlin-Zehlendorf, Altkircher Straße 1 u. 3

Bremen

Pflanzenschutzamt, 28 Bremen, Bahnhofsplatz 29 (Tivolihaus)

Hamburg

Pflanzenschutzamt, 2 Hamburg 36, Bei den Kirchhöfen 14

Hessen

Pflanzenschutzamt, 6 Frankfurt (Main)-Hausen, Friedr.-Wilh.-v.-Steuben-Str. 2
Pflanzenschutzamt, 35 Kassel-Harleshausen, Am Versuchsfeld 17

Niedersachsen

Pflanzenschutzamt, 3011 Ahlem ü. Hannover, Wunstorfer Landstr. 9
Pflanzenschutzamt, 29 Oldenburg i. O., Ratsherr-Schulze-Straße 8

Nordrhein-Westfalen

Pflanzenschutzamt, 532 Bad Godesberg, Mittelstraße 99
Pflanzenschutzamt, 44 Münster/Westf., von-Esmarch-Straße 12

Rheinland-Pfalz

Landes-Pflanzenschutzamt, 65 Mainz-Bretzenheim, Essenheimer Str. 144

Saarland

Pflanzenschutzamt, 66 Saarbrücken 3, Lessingstraße 12

Schleswig-Holstein

Pflanzenschutzamt, 23 Kiel, Westring 383

*) Anschriften siehe Merkblatt Nr. 13 der Biologischen Bundesanstalt, Berlin-Dahlem

Gesetze, Verordnungen

Pflanzenschutzgesetz. Vom 10. Mai 1968 (Bundesgesetzblatt — Teil I —, Nr. 28 vom 15. Mai 1968, S. 352).

Verordnung über Pflanzenschutz-, Schädlingsbekämpfungs- und Vorratsschutzmittel in oder auf Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft (Höchstmengen-VO — Pflanzenschutz —). Vom 30. November 1966 (Bundesgesetzblatt — Teil I —, Nr. 53 vom 10. Dezember 1966, S. 667).

Verordnung über bienenschädliche Pflanzenschutzmittel. Vom 25. Mai 1950 (Bundesanzeiger Nr. 131 vom 12. Juli 1950).

Wie werden Proben verpackt?

Erkrankte Pflanzen sind möglichst vollständig, und zwar in frischem Zustande, wenn erforderlich mit (stets getrennt verpackter) Bodenprobe zu versenden. Meist empfiehlt es sich, mehrere Pflanzen einzuschicken. Grüne Pflanzenteile kann man in feuchtes Papier einpacken, der Wurzelballen wird dabei mit Zellophanpapier verschnürt. Kunststofftüten lassen sich zum Verpacken von frischen Pflanzen und Pflanzenteilen gut verwenden. **Tierische Schädlinge** verschickt man entweder lebend in gut schließenden, mit Luftlöchern versehenen Blechschachteln, Tablettenröhrchen oder Klarsichtpackungen unter Befügung von Nahrung oder in einem Fläschchen, das mit Benzin oder Spiritus gefüllt ist. Die Verpackung muß so stabil sein, daß unbeschädigte Ankunft gewährleistet ist. Je ausführlicher das Begleitschreiben Standortverhältnisse, Vorfrucht, Düngung und andere für die Beurteilung wesentliche Nebenumstände schildert, um so leichter ist das Erkennen der Schadursache.

Berechnung

neubearbeitet von Dr. G. Schonopp, Goslar

Ansprüche einiger Kulturen an die Leistungskapazität der Berechnungsanlage

(unter der Voraussetzung von 8–10 Betriebsstunden je Berechnungstag)
nach **Schonopp**

Kultur- oder Fruchtart	Fördermenge m ³ /Std. je ha zu beregnender Fläche		
	schwerer Boden	mittlerer Boden	leichter Boden
Anfeuchtende Beregnung			
Getreide, Hülsen- und Ölfrüchte	—	0,5	1
Getreide mit Zwischenfrucht	1	1,5	2
Wiesen	0,5	1	1,5
Feldfutter (als Hauptfrucht)	1	1,5	2
Hackfrüchte	1	1,5	2
Mähweiden (intensiv)	1,5	2	3
Feldgemüse (intensiv)	2	3	4
Obstplantagen	2,5	3	4
Tabak	—	5–6	6–8
Weinreben	2	3	4
Gartenbau (intensiv)	4	6	8
Landw. Nutzfläche eines Hackfrucht-Futter-Getreidebau-Betriebes ohne Sonderkulturen	1	1,5	2
Beregnung zur Frostschadenverhütung (nur Schwachberegnung) z. B. Obst, Weinreben, frostempfindliche niederwüchsige Kulturen*) unabhängig von der Bodenart 21–36			

*) Näheres über Frostschadenverhütung siehe Seite 356

Termine für die Beregnung von landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen

nach **Brouwer**

Kultur- und Fruchtart	Wachstumszeitraum, in dem bei geringer Bodenfeuchte und Mangel an Naturregen die Beregnung am meisten Erfolg verspricht
Landsberger Gemenge	bis 10 Tage vor dem Schnitt
Wickfutter	vor Blühbeginn
Raps, Rübsen	bis zum Ansatz der Schoten
Getreide	bei steigender Temperatur vom Schossen bis nach dem Ähren- bzw. Rispschieben und zur Kornbildung

Kultur- und Fruchtart	Wachstumszeitraum, in dem bei geringer Bodenfeuchte und Mangel an Naturregen die Beregnung am meisten Erfolg verspricht
Hülsenfrüchte, Senf, Mohn	vor und während der Blüte
Mais	von Blühbeginn bis Kolbenbildung
Kartoffeln	von vor Beginn bis Ende der Blüte
Zuckerrüben, Futterrüben	bei Reihenschluß beginnend, nach Bedarf
Möhren, Karotten, Schwarzwurzeln	8 Wochen nach dem Auflaufen beginnend
Rübensamen, Spinatsamen	nach Blühbeginn
Klee, Klee gras, Luzerne	zum 1. Schnitt bei mehr als 14° Lufttemperatur, zu den weiteren Schnitten erst nach Wiederaustrieb
Wiese	zum 1. Schnitt bei mehr als 16° Lufttemperatur und zwischen den Schnitten nach Bedarf, aber nicht kurz nach dem Abtrieb des Viehs (Ausnahme: Abwasser-Verregnung)
Mähweide	Ergänzung der natürl. Niederschläge bei hohen Temperaturen, ansteigend bis zur Sandblatternte 5—8 mm/Tag nach der Sandblatternte 4—6 mm/Tag
Tabak (nach Schmid)	

Einsatz der Beregnung nach Bodenfeuchte

nach Czeratzki u. Korte

Für den Einsatz der Beregnung sind Boden, Witterung und Entwicklungszustand der Pflanzen maßgebend. Da der Beregnungserfolg von einer richtigen Wasserversorgung abhängt, ist die Kenntnis des augenblicklichen Feuchtezustandes des Bodens erforderlich.

Sie kann auf zwei Wegen gewonnen werden:

1. **Messung der Bodenfeuchte**,
2. **Abschätzung des Bodenfeuchte-Verlaufs** anhand der klimatischen Wasserbilanz (aus Niederschlag und Verdunstung).

In beiden Fällen muß das **Speicherungsvermögen** des Bodens für pflanzenverfügbares Wasser bekannt sein; es wird für die Hauptwurzelzone ermittelt (Meßwert: mm Wasserhöhe je 10 cm Bodenschicht = mm Regen oder mm Beregnungshöhe).

Grenzwerte

1. **Feldkapazität (FK)** = oberer Grenzwert des Speicherungsvermögens für pflanzenverfügbares Wasser. Der entsprechende Wassergehalt stellt sich auf grundwasserfernem, gut durchlässigem Boden 2—3 Tage nach voller Wassersättigung ein.
2. **Welkepunkt (WP)** = unterer Grenzwert des Speicherungsvermögens für pflanzenverfügbares Wasser; Kennzeichen: Dauerwelke der Pflanzen. Die bei Erschöpfung des Vorrats an pflanzenverfügbarem Wasser verbleibende Bodenfeuchte ist hygroskopisch gebunden.

3. **Nutzbare Wasserkapazität (nK)** = maximales Speichervermögen eines Bodens für pflanzenverfügbares Wasser in einer bestimmten Schicht = Differenz zwischen Feldkapazität und Welkepunkt.

Feldkapazität, Welkepunkt und nutzbare Wasserkapazität verschiedener Bodenarten in der Bodenschicht 0–1 Meter in mm Wasserhöhe

Bodenart	Feldkapazität FK	Welkepunkt WP	nutzbare Wasserkapazität nK
Sand	135	25	110
lehmiger Sand	210	30	180
sandiger Lehm	255	45	210
Lehm	360	105	255
Ton	330—400	135—180	195—220
Moor	740	300	440

Je nach Tiefe der Hauptwurzelzone sind diese Werte mit einem Faktor zu multiplizieren. Beispiel: Wurzelzone 0,60 m, Faktor = 0,6.

4. **Versorgungsgrad** (Grad der Versorgung der Wurzelzone mit Wasser) = Bodenfeuchte in % der nutzbaren Wasserkapazität.
5. **Hauptwurzelzone** = Bodenschicht mit dem größten Anteil an der Wasserversorgung der Pflanzen. Für Berechnungszwecke ist meist die Annahme einer Hauptwurzelzone von 0—0,60 m ausreichend.

Für alle landwirtschaftlichen Kulturen ist ein Versorgungsgrad von mindestens 50 % Sättigung der nutzbaren Wasserkapazität im Hauptwurzelraum anzustreben. Da die Pflanzen in unserem Klima an einem heißen, trockenen Tage bis zu 5 mm Wasser verbrauchen, kann die Bodenfeuchte rasch unter diesen Wert absinken. Um das zu vermeiden, ist in Trockenzeiten häufige Kontrolle nötig.

I. Direkte Messung der Bodenfeuchte

1. **Probe-Entnahme und -Wägung:** Mit dem Bohrstock aus der Hauptwurzelzone entnommene Bodenproben werden feucht gewogen, bei 105° C getrocknet und wieder gewogen. Behelfsmäßiges Trocknen durch mehrfaches Abbrennen mit Brennspritus in flachen Schälchen.

2. Berechnen der Bodenfeuchte

Beispiel: Feuchtgewicht (mit Dose)	78,0 g
Trockengewicht (mit Dose)	76,1 g
Gewicht der Dose	52,3 g
Boden-Trockengewicht	23,8 g
Wasser-Gewicht	1,9 g

Formel: $\frac{1,9 \times 100}{23,8} = 8,0 \text{ Gew.-%}$

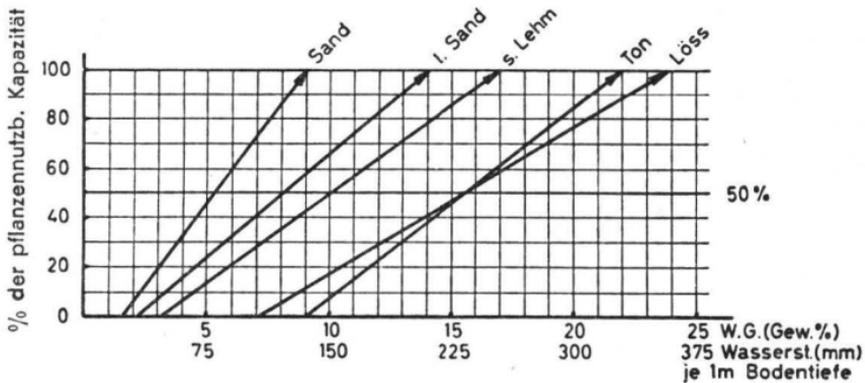
Bodenfeuchte in % des Boden-Trockengewichts = 8,0 Gew.-%

Bodenfeuchte in Millimetern je 10 cm Wurzelzone

= 8,0 x 1,5 = 12,0 mm

(Multiplikation mit dem konstanten Faktor 1,5 entsprechend dem mittleren Raumgewicht des Bodens)

Umrechnung des Bodenwassergehaltes auf Wasserhöhe in mm und nutzbare Kapazität verschiedener Böden



3. Umrechnen der Bodenfeuchte in Versorgungsgrad nach der Formel:

$$\begin{aligned} \text{Versorgungsgrad} &= \frac{(\text{Bodenfeuchte} - \text{Welkepunkt}) \times 100}{\text{nutzbare Wasserkapazität}} \\ &= \% \text{ nK} \end{aligned}$$

Mit dem Diagramm ist nach Auftragen von Feldkapazität und Welkepunkt des betreffenden Bodens eine graphische Ermittlung des Versorgungsgrades möglich.

Für lehmigen Sandboden des Rechenbeispiels ergibt sich bei Probenahme aus der Schicht 0—1 m und den Daten

Feldkapazität	210 mm
Welkepunkt	30 mm
nutzbare Kapazität	180 mm
gemessene Bodenfeuchte	120 mm

$$\text{der Versorgungsgrad} = \frac{(120 - 30) \times 100}{180} = \frac{9000}{180} = 50 \% \text{ nK}$$

Ein Auffüllen des Wasservorrates über 75 % nK ist unzweckmäßig, da durch nachfolgende Regenfälle Gefahr der Bodenübernässung besteht. Ein Absinken der Versorgung unter 30 % nK führt zu Ertragsverlusten infolge Wassermangels. Aus dem Diagramm läßt sich die zum Auffüllen des Bodens auf den gewünschten Versorgungsgrad erforderliche Beregnungshöhe ungefähr ablesen.

II. Abschätzung des Bodenfeuchte-Verlaufs mit Hilfe der klimatischen Wasserbilanz

Die **klimatische Wasserbilanz** stellt die Differenz von Niederschlag und Verdunstung dar (N—V). Wenn man den Bodenwassergehalt bei Beginn der Vegetation kennt und den Oberflächenabfluß (A) und das Sickerwasser (S) gleich Null setzt, ergibt die Differenz

N—V zugleich die **Änderung des Bodenwassergehaltes**.

Der Niederschlag N wird örtlich mit Regenschirm gemessen. Die Verdunstung V wird dem Wasserverbrauch eines geschlossenen, niederen Pflanzenbestandes in vollem Wachstum, der genügend mit Wasser versorgt ist, gleichgesetzt und kann mit Verdunstungsmessern bestimmt oder aus meteorologischen Daten einer benachbarten Klimastation berechnet werden.

Ein sehr einfaches Verfahren ist die Berechnung der Verdunstung V aus dem Sättigungsdefizit der Luft (14 Uhr MEZ), multipliziert mit einem Faktor, der in den Monaten April, Mai und Juni etwa 0,4 und in den übrigen Monaten etwa 0,3 beträgt.

Beispiel: 9. August

gemessene Lufttemperatur	=	18,9° C
gemessener Dampfdruck e	=	8,4
Sättigungsfeuchte E	=	16,4 (n. Tab. entspr. 18,9° C)
Sättigungsdefizit E—e	=	8,0
Verdunstung V = 8,0 x 0,3	=	2,4 mm

Mit Hilfe dieser Berechnung erhält man den Wasserverbrauch eines geschlossenen Pflanzenbestandes, d. h. auch die Abnahme des Wasservorrats im Wurzelraum in mm/Tag oder in Liter/m²/Tag.

Aus am Beregnungsort gemessener natürlicher Regenhöhe (mm) und festgestellter Verdunstungshöhe (mm) wird die Bilanz aufgestellt.

Eine negative Bilanz besagt Abnahme des Wasservorrates im Boden (Wurzelzone), eine positive Bilanz die entsprechende Zunahme.

Die klimatische Wasserbilanz ist damit ein Hilfsmittel, um ohne direkte Bodenfeuchtemessungen den Verlauf der Bodenfeuchte während eines beliebigen Zeitabschnittes zu kontrollieren, solange weder Oberflächenabfluß noch Versickern auftreten und die Beregnung gezielt zur Ergänzung des Bodenwasserhaushalts einzusetzen.

Beregnungs-Verfahren

(in Anlehnung an die Begriffsbestimmungen der Meteorologie für den Naturregen) nach **Witte** u. **Schonnopp**

1. Starkberegnung (Freiland) Beregnungsdichte über 20 mm/Std. (i. a. 30—70 mm/Std.)
Starre Sprühdüsen und Strahlbrausen mit ständiger Wasserabgabe und ständigem Tropfenfall auf die ganze erfaßte Fläche.
Betriebsdruck i. a. 1—3 atü.
2. Mittelstarkberegnung (Freiland) Beregnungsdichte über 7 mm/Std. bis 20 mm/Std. Düsenrohr-Schwenkregner und Drehstrahlregner mit ständiger Wasserabgabe und wanderndem Tropfenfall. Düsenweiten der Drehstrahlregner i. a. 8—24 mm, Betriebsdrücke entsprechend 2,5—6 atü.
3. Schwachberegnung (Freiland) Beregnungsdichte 1,5 bis 7 mm/Std. Drehstrahlregner mit ständiger Wasserabgabe und wanderndem Tropfenfall (auch „Langsam“-Regner genannt), Düsenweiten 3,5—7 mm, Betriebsdrücke 3,0—5,5 atü.

4. Sprühnebel bzw.
Wasserstaub

Berechnungsdichte 25 mm/Std. und mehr,
sehr feine Tröpfchen.
Feinstrahldüsen 1—2 mm Lichtweite
mit Gleit- oder Prallflächen,
Sprühschlauch. Betriebsdruck 1,5—4 atü.

Durch rhythmisches Unterbrechen der Wasserzufuhr und durch Rationieren der Wasserabgabe der im Wechselbereich arbeitenden Regner — Hydromat-Einrichtung, intermittierende Beregnung — kann die stündliche Beregnungshöhe weiter herabgesetzt werden. Das bringt arbeitswirtschaftliche Vorteile und schont die Bodenstruktur.

Ackerschlepper als Antriebsmaschine für Beregnungspumpe
(Kraftübertragung über Zapfwelle und Getriebe) nach **Schonopp**

Motorleistung des Schleppers PS	Ausreichend für Pumpenleistungen ¹⁾		bei Gesamt- wirkungsgrad von Pumpe und Getriebe von mindestens %/o
	Förderstrom cbm/Std.	Förderhöhe m WS ²⁾	
22	20	100	45
	30	80	55
	40	70	60
25	30	90	55
	40	75	60
	50	70	65
	60	60	68
35	40	100	55
	50	90	60
	60	80	65
	70	70	65
	80	60	68
45	50	100	58
	60	90	60
	70	80	62
	80	75	65
	90	70	68
	100	65	70
55	70	100	60
	80	90	62
	90	80	62
	100	75	65
	110	70	68
65	80	100	60
	100	80	60
	120	75	65
	140	70	70

1) Verschiedene Kombinationen von Förderstrom und Förderhöhe zur Wahl entsprechend den Bedürfnissen des einzelnen landwirtschaftlichen Betriebes. Förderstrom und Förderhöhe der Pumpe stehen zueinander immer in Wechselbeziehung

2) Die Förderhöhe dient zur Überwindung des Höhenunterschiedes im Gelände, des Leitwiderstandes der durchflossenen Rohrleitungen und Geräte sowie zur Erzeugung des Betriebsdrucks für die Strahlbildung der Regner. 10 m Wassersäule (WS) = 1 atü Druck.

Beregnung zur Frostschadenverhütung

nach AID (III/1964), Witte und Schnopp

Um physikalisch grundverschiedene Vorgänge handelt es sich bei der direkten Frostschutz-Beregnung und bei der sogenannten Vorwegberegnung zur Frostschadenverhütung.

Die **Vorwegberegnung** ist zwar mit einer wandernden Beregnungsanlage möglich, aber nur beim Zusammentreffen mehrerer günstiger Voraussetzungen und nur zur Abwehr geringer Frostgrade bis etwa zu -3°C geeignet. Sie strebt eine verstärkte Speicherung der Sonnenwärme an sonnigen Tagen vor der befürchteten Frostnacht dadurch an, daß der beregnete, daher dunklere und durchfeuchtete Boden mehr Wärme aufnimmt und speichert und die Wärme schneller leitet als der trockene, helle Boden. Sie soll also die Frostgefahr durch Wärmenachschub aus dem (nicht gelockerten) Boden verringern helfen.

Die **direkte Frostschutz-Beregnung** muß von Beginn bis Ende des Frostes ununterbrochen in dem zu schützenden Pflanzenbestand angewandt werden und ist bei richtiger Handhabung und geringer Luftbewegung gegen Spät- und Frühfröste bis zu -6°C wirksam. Ihre Wirkung beruht auf der physikalischen Tatsache, daß beim Gefrieren von jedem Gramm Wasser zu Eis 80 Gramm-Kalorien (sogenannte Erstarrungswärme) frei werden. Es kommt also darauf an, während des Frostes stets nicht zu wenig (ausreichende Beregnungsdichte!), aber auch nicht zu viel Wasser (Ablaufen von den Blättern, Gefahr einer Überwässerung des Bodens!) auf die Pflanzen aufzusprühen und den Gefriervorgang auf den Pflanzen in Gang zu halten. Die Größe der Gesamt-**Auffangfläche** der Pflanzen und eine geringe **Tropfengröße** sind dabei wichtig!

Wenn der **Wasserbedarf** nicht durch ständigen Zufluß gedeckt werden kann, ist eine Wasser-Speicherung nötig, so daß die Wasserentnahme für 3 aufeinander folgende Frostnächte mit je 10stündigem Betrieb gesichert ist.

Da es Beregnungsgeräte mit einer ganz gleichmäßigen **Wasserverteilung** auf die zu beregnende Fläche nicht gibt und durch Luftbewegung die Ungleichmäßigkeit noch verstärkt wird, ist für die Frostschutzwirkung nicht die von einer Beregnungsanlage geleistete mittlere **Beregnungsdichte**, sondern die an jeder Stelle des zu schützenden Bestandes mindestens gegebene **Mindest-Beregnungsdichte** maßgebend (mm/Std.). Die Wasserverteilung im Verbands der Regner gilt als ausreichend, wenn die Extremwerte von der mittleren Beregnungsdichte nicht mehr als um 30 % nach oben und nach unten abweichen.

Nach den bisherigen Erfahrungen genügen bei geringer Windgeschwindigkeit von 0—0,5 m/sec zur Abwehr von Frostschäden bei Lufttemperaturen bis zu -6°C die folgenden Werte:

Beregnungshöhen zur Abwehr von Frostschäden

Kulturen	Mindest- Beregnungsdichte mm/Std.	Mittlere Beregnungsdichte mm/Std.	Kapazität d. Beregn.-Anl. cbm/Std. je ha
Niederwüchsige wie Frühkartoffeln, Erdbeeren Tabak, Buschbohnen, Forstjungpflanzen, Dahlien u. a.	} 1,5—2,0	2,15—2,9	21,5—29
Obstanlagen			
Rebanlagen	2,0	2,9	29
	2,0—2,5	2,9 —3,6	29 —36

Die **Umlaufzeit** der Drehstrahlregner soll 1 Minute für 1 Umdrehung nicht übersteigen, die **Schlagfrequenz** der Schwing- oder Schlaghebel soll so hoch sein, daß keine unterberechneten Stellen entstehen, im allgemeinen wenigstens 100 je Umdrehung.

Weitere Anforderungen an die Beregnungstechnik:

Betriebsdruck am Regner

3,5—4,5 atü bei Düsenweite 4,0 mm der Hauptstrahldüse

4,0—5,0 atü bei Düsenweite 4,2 mm der Hauptstrahldüse

4,5—5,5 atü bei Düsenweite 4,5 mm der Hauptstrahldüse

Instrumente

Für die Frostwarnung und die Lenkung von Einsatz, Beginn und Beendigung der direkten Frostschutz-Beregnung sind Instrumente nötig, die in Ordnung gehalten, nach Bedarf nachgeiecht, rechtzeitig und zweckmäßig im Freiland angebracht und vor Frostbeginn und während des Frostes in regelmäßigen Zeitabständen abgelesen werden müssen:

Im Beregnungsgelände

an besonders frostgefährdeten Stellen zur Temperatur-Messung mehrere Weinbergs-Thermometer und zur Luftfeuchte-Messung Hygrometer — oder statt beider Geräte sogenannte Feuchthermometer, und zwar

bei niederwüchsigen Kulturen 5 cm über der Bestandsoberfläche, im Obstbau außerhalb des Kronenbereichs in Höhe der untersten Zweige,
im Weinbau 50 cm über dem Boden;

außerhalb der Reichweite der Regner,

doch in der Nähe der zu schützenden Kulturen an frostgefährdeter, windoffener und leicht erreichbarer Stelle:

- 1 auf einen Holzpfehl in Augenhöhe aufschraubbare Windfahne,
- 1 auf einen Holzpfehl in Augenhöhe aufschraubbarer Windwegmesser (Schalenkreuz-Anemometer),
- 1 Thermometerhütte mit 1 Minimumthermometer und
- 1 Thermohygrograph (Schreibgerät, das den Verlauf von Temperatur und Luftfeuchte aufzeichnet).

Beregnungs-Systeme und Arbeitsverfahren der Beregnung

nach **Schonopp** und **Buchholz** (KTL-Arbeitsblatt für Landtechnik F-RE 162 — lfd. Nr. 83)

Nach Flächenumfang, Leistungskapazität und Verwendungszweck einer Beregnungsanlage, nach dem Wasservorkommen und der Entfernung der Beregnungsflächen vom Wasser richtet es sich, ob die Anlage voll beweglich, teilortsfest oder vollortsfest ausgeführt wird. Für Technik und Handhabung der **beweglichen Beregnungssätze** sind eine Reihe von **Beregnungs-Systemen** entwickelt worden, um den Betrieb an die Bedingungen des Standorts anpassen zu können: Geländeform, Bodenart und Bodenzustand, Schlagform, -größe und -länge, Art des Feldbestandes, Fruchtart, Wuchshöhe und Entwicklungsstadium, Zahl und Eignung der verfügbaren Arbeitskräfte. Der verschiedenen Technik dieser Beregnungs-Systeme entsprechen unterschiedliche **Arbeitsverfahren** und z. T. **Transportverfahren**.

Rohr-System

Leitungen aus leichten Schnellkupplungsrohren mit oder ohne Stützfüße, Rohrkupplungen je nach Bauart am Rohrende oder — „selbstkuppelnd“ — aus dem Rohrschwerpunkt betätigt, für **Auf- und Abbau** Transportgerät mit Sprossengestell — gezogen oder selbstfahrend — geeigneter als Plattformwagen.

Vorschub der Regnerleitungen außer Betrieb nach Entleerung; am besten tragen 2 AK jeweils 3 gekuppelte Rohre.

Regnerverband — entsprechend 6 m-Norm-Rohrlänge — meist 24 m oder 18 m (Regnerabstand) x 24 m (Leitungsvorschub).

Rohr-Schlauch-System

Zuleitung und **Feldleitung** des beweglichen Beregnungssatzes aus Schnellkupplungsrohren. Kunststoffschläuche (meist $\frac{3}{4}$ Zoll lichte Weite) von den Anschlußstützen zu den einzelnen Regnern auf Gleit- oder Dreibein-Stativen. **Regnerverband** meist 18 m oder 24 m (Abstand der Schlauchanschlüsse und der Regner) x 20 m (Abstand der Regnerreihen). Aus einer Aufstellung der Feldleitung nacheinander bis zu 5 **Regnerreihen** = 100 m Feldbreite. **Auf- und Abbau** mit Plattformwagen und zapfwellengetriebener Schlauchtrommel oder mit kombiniertem Transportgerät für Rohre, Schlauchtrommel und Stativregner.

Vorschub der einzelnen Regner mit Schläuchen während des Betriebes (ohne Abstellen des Wassers) durch 1 AK. Aus letzter Aufstellung Einholen der Regner und Aufspulen der Schläuche motorisch.

Plastikrohr-System

Das Plastikrohr (58 mm bzw. 72 mm ϕ) aus einzelnen, den gewünschten Regnerabständen entsprechenden Längen, z. B. je 20 m, mit Spezialrohrverbindungen, wird von einer auf Einachsanhänger **zapfwellengetriebenen** großen **Trommel** ab- und nach dem Beregnen wieder aufgespult. Die auf Gleitstativen ziehbaren Regner werden für den Betrieb auf die Rohrverbindungen gekuppelt und für den Transport am Gerät aufgehängt. **Vorschub** der Plastikrohr-Regnerleitung durch **Abbau** — motorisches Aufspulen zum Feldrand hin — und **Wiederaufbau** — Abspulen und Auslegen von der fahrenden Rohrtrommel — in der nächsten Arbeitsstellung mit Schlepper. **Bedienung** durch 1—2 AK.

Die Beregnungshöhe in Abhängigkeit von Beregnungs-System, Regnerverband, Düsenweite, Betriebsdruck und Betriebszeit

(Verfahren: Schwachberegnung, Drehstrahlregner im Verband)
nach **Schonnopp**

Beregn.- System	Regner- Verband	Beregn.- Fläche je Regner	Düsenweite	Betr.-Druck	Wasser- spende	Mittl. Beregn.-Höhe	Zeitaufwand für 30 mm Beregn.-Gabe
	m x m	qm	mm	atü	cbm/Std.	mm/Std.	
Rohr-System	24 x 24	576	7	4,0	3,6	6,25	4 Std. 50 Min.
Rohr-System	18 x 24	432	6	4,0	2,75	6,35	4 Std. 40 Min.
Rohr-System	18 x 18	324	6	3,5	2,6	8,0	3 Std. 45 Min.
Rohr-System	18 x 18	324	5,5	3,5	2,15	6,6	4 Std. 33 Min.
Rohr-Schlauch	24 x 20	480	6	4,0	2,75	5,7	5 Std. 15 Min.
Rohr-Schlauch	18 x 20	360	6	4,0	2,75	7,6	4 Std.
Rohr-Schlauch	18 x 20	360	6	3,5	2,6	7,2	4 Std. 9 Min.
Plastikrohr	20 x 20	400	6	4,0	2,75	6,85	4 Std. 22 Min.
Plastikrohr	20 x 20	400	6	3,5	2,6	6,5	4 Std. 36 Min.

Bei richtiger Abstimmung der angegebenen Daten dauert im Verfahren der Schwachberegnung eine Beregnungsgabe von etwa 30 mm Höhe 4 bis 5 Stunden. In täglich 8—10 Betriebsstunden kann in 2 Betriebsperioden die doppelte von dem Beregnungssatz erfaßte Fläche beregnet werden. (Beispiel)

Gesamtarbeitszeitbedarf für Aufbau, Vorschub und Abbau eines Beregnungssatzes (Schwachberegnung)

nach **Glasow** (KTL-Kalkulationsunterlagen für Betriebswirtschaft, Band I,

1. Fortschreibung, 1964)

Der Arbeitszeitbedarf für das jährlich einmalige Aus- und Einlagern der beweglichen Teile einer Beregnungsanlage am Winterlager fällt kaum ins Gewicht. Dagegen sind für die Arbeitsplanung wichtig die bei jedem Beregnungseinsatz wiederkehrenden Arbeitsbedarfszeiten für Aufbau, Vorschub und Abbau der beweglichen Beregnungssätze. Sie sind unabhängig von der Dauer und Beregnungshöhe der einzelnen Beregnungsgabe, werden aber von dem Beregnungs-System, der Feldentfernung, der Schlaggröße und -länge, dem Regnerverband und der Zahl der eingesetzten Arbeitskräfte beeinflusst. Das folgende Beispiel kann daher nur einige der zahlreichen Varianten wiedergeben:

Beweglicher Berechnungssatz des Rohr-Schlauch-Systems, Kupplungen am Rohrende betätigt, Auf- und Abbau mit 2 AK, 1 Schlepper in Vorfahrt, Vorschub mit 1 bzw. 2 AK, Regnerverband 24 m x 20 m. Je ha Berechnungsfläche Bedarf an Arbeitskraftstunden (AKh/ha) und an Schlepperstunden (Sh/ha).

Mittlere Schlaglänge m	Mittlere Schlaggröße ha		bei Feldentfernung in km		
			0	1	2
100	0,5	AKh/ ha	2,1	5,1	8,1
		Sh/ ha	0,6	1,6	2,6
	1	AKh/ ha	1,9	3,9	5,9
		Sh/ ha	0,3	0,8	1,3
200	1	AKh/ ha	2,1	3,6	5,1
		Sh/ ha	0,6	1,1	1,6
	2	AKh/ ha	1,3	2,3	3,3
		Sh/ ha	0,3	0,6	0,8
	3	AKh/ ha	1,6	2,2	2,9
		Sh/ ha	0,4	0,6	0,8
250	1	AKh/ ha	2,4	3,7	4,9
		Sh/ ha	0,8	1,3	1,8
	2	AKh/ ha	1,5	2,4	3,2
		Sh/ ha	0,4	0,7	0,9
	3	AKh/ ha	1,2	1,9	2,4
		Sh/ ha	0,3	0,4	0,6
	4*)	AKh/ ha	1,6	2,1	2,5
		Sh/ ha	0,5	0,6	0,7
	5*)	AKh/ ha	1,5	1,9	2,3
		Sh/ ha	0,4	0,5	0,6
	6*)	AKh/ ha	1,3	1,7	2,1
		Sh/ ha	0,3	0,4	0,5
300	2	AKh/ ha	1,7	2,5	3,2
		Sh/ ha	0,5	0,8	1,0
	3	AKh/ ha	1,4	2,1	2,8
		Sh/ ha	0,4	0,5	0,7
	4*)	AKh/ ha	1,6	2,2	2,9
		Sh/ ha	0,5	0,6	0,8
	5*)	AKh/ ha	1,7	2,0	2,4
		Sh/ ha	0,5	0,6	0,7
	6*)	AKh/ ha	1,4	1,8	2,1
		Sh/ ha	0,4	0,5	0,6
	7*)	AKh/ ha	1,4	1,7	2,0
		Sh/ ha	0,3	0,4	0,5
8*)	AKh/ ha	1,6	1,9	2,2	
	Sh/ ha	0,5	0,5	0,6	

*) 4—8 ha mit zwei Rohr-Schlauch-Sätzen gleichzeitig

Bauwesen

neubearbeitet vom **Institut für Landw. Bauforschung der FAL**,
Braunschweig-Völkenrode

Preise und Kosten

Veranschlagte Baukosten von Aussiedlungshöfen = 20–25 ha LN

(ohne Erschließungs- und Nebenkosten)

Beträge in 1.000 DM je Gehöft

	Bay	BaWü	RhPf	Hess	NRW	NS	SH	Bund
1957 ¹⁾ ³⁾								
Ges. Baukosten	111,9	122,0	89,2	124,5	102,7	75,1	78,7	100,3
davon:								
Wohnhaus	46,3	54,4	40,1	42,3	44,5	30,2	30,7	41,9
Wirtsch.-Gbde.	65,6	67,6	49,1	82,2	58,3	44,9	48,0	58,3
1961 ²⁾ ³⁾								
Ges. Baukosten	141,5	148,7	132,1	144,7	143,1	124,8	121,9	140,2
davon:								
Wohnhaus	54,4	56,1	54,4	56,7	55,5	49,4	45,6	54,6
Wirtsch.-Gbde.	87,1	92,6	77,7	88,0	87,6	75,4	76,3	85,6
1966 ¹⁾ ⁴⁾								
Ges. Baukosten	218,2	217,9	189,0	249,8	229,8	188,3	160,0	213,7
davon:								
Wohnhaus	89,5	90,4	68,7	88,3	96,9	75,7	65,4	84,6
Wirtsch.-Gbde.	128,7	127,5	120,3	161,5	132,9	112,6	94,6	129,1

1) Durchschnittsbeträge

2) Beträge nach Kondition I Nr. 6 der Förderungsmittel

3) Nach Forschungsstelle für bäuerliche Familienwirtschaft e. V., Frankfurt am Main

4) Nach Bericht über die Verbesserung der Agrarstruktur in der Bundesrepublik
Deutschland 1967, BML

Baukosten je Kubikmeter in Aussiedlungshöfen

Baujahr	Wohnhaus DM/m ³	Wirtschaftsgebäude	
		Stallteil DM/m ³	Bergeraumteil DM/m ³
1958	54	32	14
1961	67	39	13
1966	107	60	20

Nach Bericht über die Verbesserung der Agrarstruktur in der Bundesrepublik
Deutschland 1967, BML

Investitionsbedarf für Stallgebäude

Alle genannten Preise sind Neubaupreise. Sie sind nach speziellen Ausschreibungen des Jahres 1968 — aus dem Raum Braunschweig — kalkuliert. Im Preis sind die voll funktionsfähigen Stallgebäude¹⁾ ohne Neben- und Lagerräume erfaßt. Maschinelle Anlagen²⁾ für mögliche Arbeitsverfahren sind im Preis nicht enthalten.

1. Milchkühe	Bestand — Tiere	20	50	100
1.1 Anbindeställe (wärmegedämmt)		DM/Tierplatz		
1.11 Kurzstand, Kotgraben, Einstreu				
Stallgebäude insgesamt		1 800	1 480	1 315
davon Fußboden mit Aufbauten		425	410	400
1.12 Kurzstand, Kotrost, Fließmistkanal				
Stallgebäude insgesamt		1 935	1 630	1 455
davon Fußboden mit Aufbauten		560	545	530
1.2 Laufställe				
1.21 Kaltstall, Gruppenliegeplatz eingestreut, Außenfreßplatz				
Stallanlage insgesamt		825	775	755
davon Fußboden, Auslauf und Außenfreßplatz		485	470	460
1.22 Warmstall, Liegeboxen, Stallgang planbefestigt, Freßplatz im Gebäude				
Stallgebäude insgesamt		1 750	1 215	995
davon Fußboden mit Aufbauten		270	240	210

2. Jung- und Mastrinder, 300 bis 500 kg/Tier

2.1 Anbindestall (wärmegedämmt) Kurzstand, Kotrost, Fließmistkanal				
Stallgebäude insgesamt		1 694	1 440	1 265
davon Fußboden mit Aufbauten		535	520	510
2.2 Laufställe				
2.21 Warmstall, Vollspaltenboden				
Stallgebäude insgesamt		1 545	1 290	1 140
davon Fußboden mit Aufbauten		595	580	570
2.22 Kaltstall, Gruppenliegeplatz eingestreut, Außenfreßplatz				
Stallgebäude insgesamt		765	725	705
davon Fußboden, Auslauf und Außenfreßplatz		430	415	405

1) Neubau, Abmessungen vgl. Abschnitt Flächen- u. Raumbedarf, Seite 366 ff.

2) Kosten siehe Abschnitt „Landtechnik u. Arbeitswirtschaft“ Seite 65 ff.

3. Zuchtschweine	Bestand — Tiere	10	20	50	100
3.1	Abferkelstall (wärmegeklämmt)		DM/Tierplatz		
	Abferkel-Aufzuchtbuchten				
	Stallgebäude insgesamt	3 260	3 025	2 580	—
	davon Fußboden m. Aufbauten	1 220	1 210	1 200	—
3.2	Ställe für tragende Sauen				
3.21	Freianlage, Gruppenliegeplatz eingestreut im wärmegeklämmtm Raum, Außenfreßplatz mit Einzelfreßständen				
	Stallanlage insgesamt	—	375	365	345
	davon Fußboden, Auslauf und Außenfreßplatz	—	220	215	200
3.22	Warmstall, Gruppenbuchten mit Gruppenliegeplatz und Einzelfreßständen				
	Stallgebäude insgesamt	—	825	715	605
	davon Fußboden m. Aufbauten	—	170	165	155
3.23	Warmstall, Anbinde- oder Kastenstände mit Kotgraben				
	Stallgebäude insgesamt	—	865	785	700
	davon Fußboden m. Aufbauten	—	225	220	210
4. Mastschweine	Bestand — Tiere	100	200	400	800
4.1	Vormastställe, 20—40 kg/Tier (wärmegeklämmt)		DM/Tierplatz		
4.11	eingestreute Mistgangbuchten mit Trog, Mistgang planbefestigt				
	Stallgebäude insgesamt	240	195	160	—
	davon Fußboden m. Aufbauten	60	55	55	—
4.12	Langbuchten mit Futterautomaten und Teilspaltenboden				
	Stallgebäude insgesamt	230	190	155	—
	davon Fußboden m. Aufbauten	80	70	65	—
4.2	Hauptmastställe, 40—110 kg/Tier (wärmegeklämmt)				
4.21	Mistgangbuchten mit Trog, Teilspaltenboden				
	Stallgebäude insgesamt	—	280	240	230
	davon Fußboden m. Aufbauten	—	95	90	90
4.22	Buchten mit Trog und Vollspaltenboden				
	Stallgebäude insgesamt	—	305	270	260
	davon Fußboden m. Aufbauten	—	135	130	130
4.23	Langbuchten troglos, mit Teilspaltenboden				
	Stallgebäude insgesamt	—	245	195	185
	davon Fußboden m. Aufbauten	—	80	75	75

Raumbedarf der Feldfrüchte

Größtmöglicher Raumbedarf einer Mittelernte (beim Einlagern vor dem Setzen).

Werte gelten nicht für statische Berechnungen! Die Lastannahmen für Bauten befinden sich im Normblatt DIN 1055, Blatt 1—6.

1. Getreide-Halmgut	Raum- gew. kg/m ³ v o r dem Setzen	Lager-Raumbedarf*) m ³		
		je dz	je Ernte- fuhre	je ha Anbau- fläche
Garben, ungedroschen Stroh,	70	1,70	25	135
Niederdruckballen, Misch- oder Kurzhäcksel	40	3,00	30	150
garnebundene Hochdruckballen	80	1,50	22	75
drahtgebundene Hochdruckballen	150	0,80	—	—

2. Heu

Wiesenheu, lang-lose	70	1,70	25	120
Wiesenheu, garnebundene Ballen oder Kurzhäcksel	100	1,20	18	84
Wiesenheu, drahtgebundene Ballen	170	0,70	—	—
Klee- und Luzerneheu, lang-lose	90	1,33	20	120

*) einschließlich 20 % Arbeits- und Verkehrsraum über dem Stapel

3. Hackfrüchte

	Raum- gew. kg/m ³	Lager-Raumbedarf m ³		
		je dz	je Ernte- fuhre	je ha Anbau- fläche
Frischkartoffeln, unsortiert u. verschmutzt	750	0,17 ¹⁾	5	38
sortiert, lose	650	0,19 ¹⁾	6	30
in Säcken	550	0,23 ¹⁾	6	37
in Kisten (20 kg)	450	0,30 ²⁾	6	48
Sauerkartoffeln	1 000	0,11 ³⁾	3	22
Futterrüben	650	0,19 ¹⁾	6	105

1) einschließlich 25 % Arbeits- und Leerraum

2) einschließlich 35 % Arbeits- und Leerraum

3) einschließlich 10 % Arbeits- und Leerraum

4. Grünfuttersilage

Behälter einmal nachgefüllt. Das Raumgewicht gilt demnach für abgesetztes Futter.

Bei statischen Berechnungen ist DIN 1055 zu beachten.

	Raumgewicht ¹⁾ kg/m ³	Behälter-Raumbedarf ²⁾ m ³				
		je dz Gär- futter	je Ernte- fuhre	je ha Zucker- rüben (250 dz)	Mais (350 dz)	Anbaufläche Grün- land (300 dz)
Silage						
v. Zuckerrübenblatt	900	0,13	3	27	—	—
Naßsilage						
v. Halmfutter	750	0,16	4	—	—	39
Silomais	650	0,185	4	—	45	—
Vorwelksilage, 25 % TS ³⁾	650	0,185	4	—	—	39
Gärheu, 35 % TS ³⁾	500	0,24	5	—	—	38
Gärheu, 50 % TS ³⁾	350	0,34	6	—	—	37

1) nach dem Setzen

2) einschließlich 20 % Arbeits- und Leerraum über dem Futterstock

3) TS = Trockensubstanz

5. Getreidekorn (im Mittel aller Getreidearten)

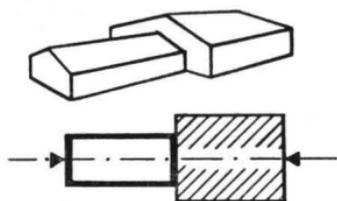
	Raumgewicht kg/m ³	Speicher-Flächenbedarf m ²		
		je dz	je Erntefuhre (25 dz)	je ha Anbaufläche (40 dz)
Flachspeicher	600	0,29 ¹⁾	7,5	11,5

	Raumgewicht kg/m ³	Behälter-Raumbedarf m ³		
		je dz	je Erntefuhre (25 dz)	je ha Anbaufläche (40 dz)
Silospeicher	600	0,17 ²⁾	4,3	6,8

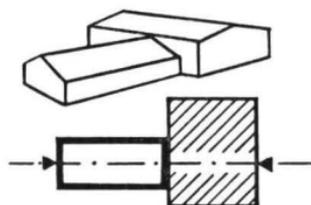
1) bei 0,80 m Schütthöhe und einschließlich 40 % Arbeits- und Verkehrsfläche

2) einschließlich 2 % Leerraum

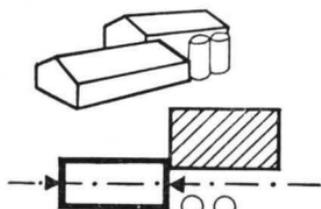
Zuordnung mehrreihiger Ställe zu erdlastigen Bergeräumen



Bergeraum in Stallachse



Bergeraum quer zur Stallachse



Einsparung von Verkehrsraum:
Bergeraum seitlich neben Stallachse

Vorteile erdlastiger Bergeräume:

- unabhängige Bemessung von Stall und Bergeraum
- klar begrenzte Baukörper
- einfache Belichtung und Belüftung des Stalles
- Gebäude für Vorfertigung geeignet

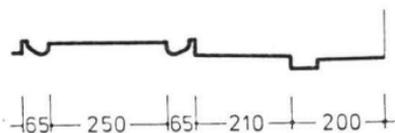
Flächen- und Raumbedarf der Rindviehhaltung

1. Haltungsformen

Anbindestall

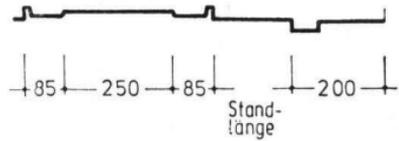
Mittellangstand
5 kg Einstreu je Kuh und Tag

Standlänge	2,10 m
Standbreite	1,10 m
Stallfläche	6,60 m ²
Dungstätte	3,00 m ²
Jauchebehälter	3,00 m ³
Strohlager*)	
360 Tage	55 m ³
200 Tage	30 m ³



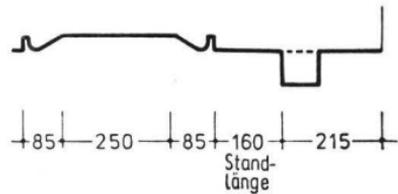
*) bei Hochdruckballen: 1/2 Raumbedarf

Kurzstand mit Kotgraben
2 kg Einstreu je Kuh und Tag



Haltungsgruppe	Standbreite m/Tier	Standlänge m	Flächen- bzw. Raumbedarf	je Kuh	je GV-Jungvieh
Milchvieh	1,10	1,65	Stallfläche	6,30 m ²	7,50 m ²
Jung- und Mastvieh			Dungstätte		
bis 200 kg	0,60	1,20	bei Strohmist	3,00 m ²	3,00 m ²
200—300 kg	0,70	1,30	bei strohfr. Mist	3,00 m ³	3,00 m ³
300—400 kg	0,80	1,45	Jauchebehälter	3,00 m ³	3,00 m ³
400—500 kg	0,90	1,55	Strohlager ¹⁾		
			360 Tage	14 m ³	22 m ³
			200 Tage	8 m ³	10 m ³

Kurzstand mit Kotrost
keine Einstreu, Fließentmischung

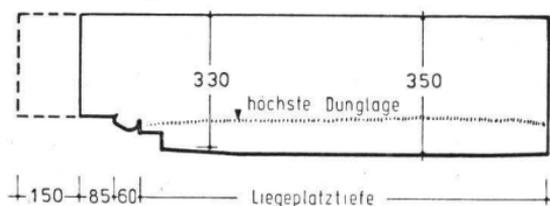


Haltungsgruppe	Standbreite m/Tier	Standlänge m	Flächen- bzw. Raumbedarf	je Kuh	je GV-Jungvieh
Milchvieh	1,10	1,60	Stallfläche	6,40 m ²	7,70 m ²
Jung- und Mastvieh			Güllebehälter ²⁾		
bis 200 kg	0,60	1,15			
200—300 kg	0,70	1,25			
300—400 kg	0,80	1,40			
400—500 kg	0,90	1,50			

1) bei Hochdruckballen: 1/2 Raumbedarf
2) für 100 Tage einschließlich 15 l

Laufstall

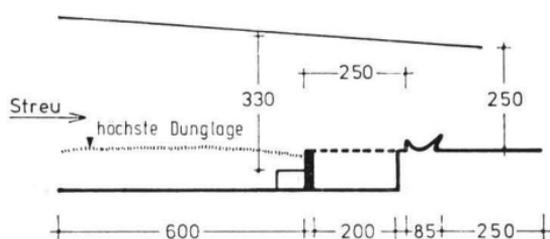
Einteiliger Laufstall ohne Auslauf



Eingestreuter Stallraum
(Liege- u. Freßplatz)
Einstreubedarf: 12,5 kg
je GV und Tag
Futterdurchfahrt bei
Sommerstallhaltung

Haltungsgruppe	Freßplatzbreite m/Tier	Liegeplatztiefe m	Liegefläche m ² /Tier	Flächen- bzw. Raumbedarf	je Kuh	je GV- Jungvieh
Milchvieh	0,85	10,0	8,5	Stallfläche	11,2 m ²	15,0 m ²
Jung- und Mastvieh				Strohlager*)		
bis 200 kg	0,55	8,0	4,4	360 Tage	135 m ³	140 m ³
200—300 kg	0,65	8,5	5,5	200 Tage	75 m ³	75 m ³
300—400 kg	0,75	9,0	6,7			
400—500 kg	0,80	9,5	7,6			

Mehrteiliger Laufstall ohne Auslauf

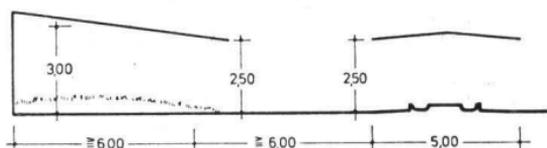


Eingestreuter Gruppen-
liegeplatz und Spalten-
boden auf dem Freßplatz
Einstreubedarf:
5 kg je GV und Tag
Frontlader- oder Fließ-
entmistung des Kotraumes
unter dem Spaltenboden

Haltungsgruppe	Freßplatzbreite m/Tier	Liegeplatztiefe m	Liegefläche m ² /Tier	Flächen- bzw. Raumbedarf	je Kuh	je GV- Jungvieh
Milchvieh	0,85	6,00	5,00	Stallfläche	10,1 m ²	13,6 m ²
Jung- und Mastvieh				Strohlager*)		
bis 200 kg	0,55	3,65	2,00	360 Tage	55 m ³	60 m ³
200—300 kg	0,65	4,60	3,00	200 Tage	30 m ³	33 m ³
300—400 kg	0,75	5,30	4,00			
400—500 kg	0,80	5,70	4,50			

*) bei Hochdruckballen: 1/2 Raumbedarf

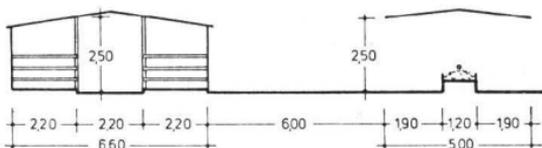
Mehrteiliger Laufstall mit Auslauf



Eingestreuter Gruppen-
liegeplatz, Außenfreßplatz
Einstreubedarf:
5 kg je GV und Tag

Haltungs- gruppe	Freß- platz- breite m/Freßst.	Liege- fläche m ² /Tier	Flächen- bzw. Raumbedarf	je Kuh	je GV- Jungvieh
Milchvieh	0,85	5,0	Grundfläche Liegehaus		
Jung- und Mastvieh				5,0 m ²	6,0 m ²
			Freßplatz und Auslauf:		
bis 200 kg	0,55	2,0	1 Tier je Freßstelle	7,2 m ²	11,0 m ²
200—300 kg	0,65	3,0	3 Tiere je Freßstelle ¹⁾	—	3,7 m ²
300—400 kg	0,75	4,0	Strohlager ²⁾ 360 Tg.	55 m ³	60 m ³
400—500 kg	0,80	4,5	200 Tg.	30 m ³	33 m ³
			Kotsammelplatte	1 m ²	1 m ²
			Behälter ³⁾ für Jauche und Regenwasser	2 m ³	2 m ³

Mehrteiliger Boxenlaufstall mit Auslauf



Eingestreuete Liegeboxen,
Außenfreßplatz
Einstreubedarf:
0,5 kg je Box und Tag

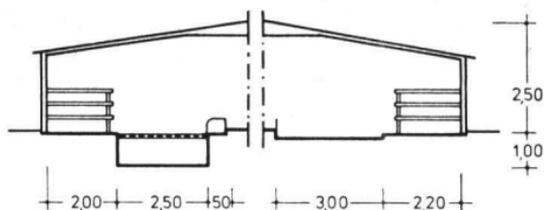
Haltungs- gruppe	Freß- platz- breite m/Freßst.	Liegeboxen LängeBreite m m	Flächen- bzw. Raumbedarf	je Kuh	je GV- Jungvieh
Milchvieh	0,85	2,10 1,10	Grundfläche Liegehaus		
Jung- und Mastvieh				4,0 m ²	5,5 m ²
			Freßplatz und Auslauf:		
bis 200 kg	0,55	1,80 0,75	1 Tier je Freßstelle	7,2 m ²	11,0 m ²
200—300 kg	0,65	1,80 0,85	3 Tiere je Freßstelle	—	3,7 m ²
300—400 kg	0,75	2,00 0,95	Strohlager ²⁾ 360 Tg.	5,0 m ³	10,0 m ³
400—500 kg	0,80	2,00 1,00	200 Tg.	3,0 m ³	6,0 m ³
			Kotsammelplatte	1,0 m ²	1,0 m ²
			Behälter ³⁾ für Jauche und Regenwasser	2,0 m ³	2,0 m ³

1) Selbstfütterung am Flachsilo

2) bei Hochdruckballen: 1/2 Raumbedarf

3) Fassungsvermögen in 100 Tage

Wärme gedämmter Boxenlaufstall für Milchvieh

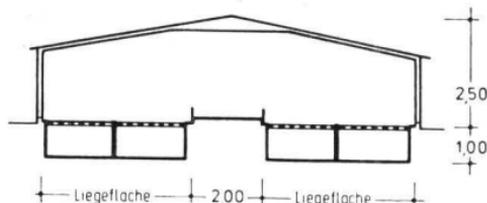


Freßplatz im Gebäude;
entweder Liegeboxen
ohne Einstreu, Stallgang
mit Spaltenboden
(linke Darstellung)
oder Liegeboxen mit
Einstreu, planbefestigter
Stallgang
(rechte Darstellung)

Grundfläche Liegeplatz
Freßplatz und Verkehrsweg
Dungbehälter

2,0—2,5 m² je Kuh
2,5—3,0 m² je Kuh
4,5 m³ je Kuh

Wärme gedämmter Vollspaltenbodenstall für Jung- und Mastvieh



Freßplatz im Gebäude,
Gruppenliegeplatz mit
Spaltenboden

Haltungsgruppe	Freßplatz- breite m/Freßstelle	Spalten- bodenfläche m ² /Tier	Liegeplatztiefe	
			1 Tier je Freßstelle m	3 Tiere je Freßstelle m
Tiere bis 200 kg	0,55	1,5	2,7	8,0
200—300 kg	0,65	2,0	3,1	9,0
300—400 kg	0,75	2,5	3,4	10,0
400—500 kg	0,80	3,0	3,7	11,0

2. Nebenräume zum Milchviehstall

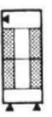
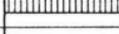
Kälberstall

Auf je 10 Kühe zwei Einzelboxen für Saugkälber je 1,0 m x 1,5 m und 5,0 m² Liegefläche in Sammelboxen für 5 abgesetzte Kälber.

Milchräume — Mindestbedarf an Grundfläche

Bestandsgröße	5—10	10—20	20—30	30—40	über 40 Kühe
Grundfläche	9 m ²	12 m ²	16 m ²	18 m ²	22 m ²

Melkstand- anlagen

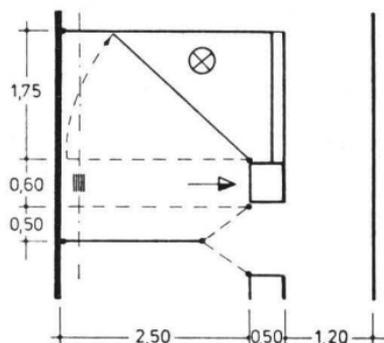
	Einzelstände		Gruppenstände				
	Reihen- stand	Tandem- stand	Langreihenstände		Fischgrätenstände		
							
Zahl der Melkstände	2	3	4	4	6	8	10
Gebäude- Länge m	5,10	8,70	7,60	7,60	6,04	7,00	7,96
Maße i.L. Breite m	2,50	2,90	2,90	2,90	4,75	4,75	4,75
Melkzeuge je Melker	2	3	2	4	3	4	5
gemolkene Kühe je Stunde	12-15	15-20	15-16	20-25	25-30	30-35	35-40
empfohlene Bereiche für Bestände							
15 - 20 Kühe							
20 - 30 Kühe							
30 - 40 Kühe							
40 - 60 Kühe							
60 - 80 Kühe							

Flächen- und Raumbedarf der Schweinehaltung

1. Sauen

a) Abferkelstall

Abferkel-Aufzuchtbucht ohne Mistgang

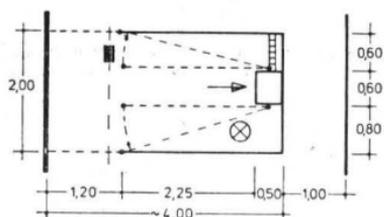


Flächen- bzw. Raumbedarf je Bucht

Stallgrundfläche	10,5 m ²
Strohlager*)	22,0 m ³
Dungplatte	1,0 m ²
Jauchebehälter	1,0 m ³

*) bei Hochdruckballen: 1/2 Raumbedarf

Abferkel-Aufzuchtbucht mit Mistgang

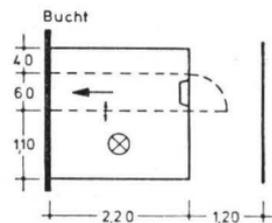


Flächen- bzw. Raumbedarf je Bucht

Stallgrundfläche	8,9 m ²
Strohlager*)	22,0 m ³
Dungplatte	1,0 m ²
Jauchebehälter	1,0 m ³

*) bei Hochdruckballen: 1/2 Raumbedarf

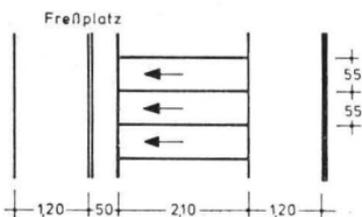
Abferkel-Aufzuchtbucht mit gesondertem Sauenfreßplatz



Flächen- bzw. Raumbedarf je Bucht

Stallgrundfläche	5,95 m ²
Freßplatzfläche	2,20 m ²
Strohlager*)	10,00 m ³
Dungplatte	1,00 m ²
Jauchebehälter	1,00 m ³

*) bei Hochdruckballen: 1/2 Raumbedarf

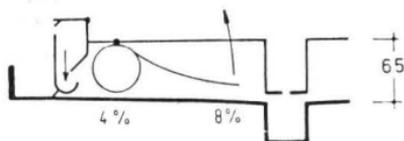
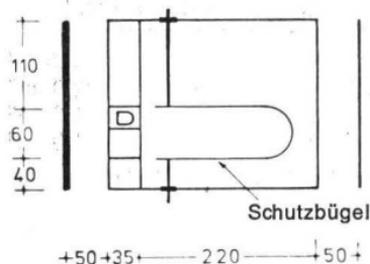


Abferkel-Aufzuchtbucht mit Flüssigmistkanal

Sau angebunden, Fußbodenheizung im Ferkelbereich

Flächen- bzw. Raumbedarf je Bucht

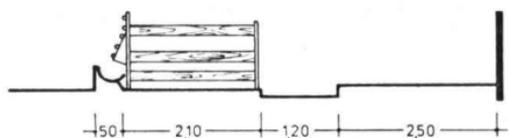
Stallgrundfläche	7,35 m ²
Güllebehälter	2,00 m ³



b) Stall für tragende Sauen

Gruppenbuchten
mit Einzelfreßständen

Flächen- bzw. Raumbedarf
je Tier

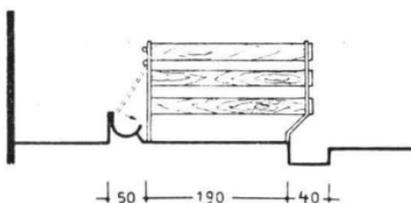


Stallgrundfläche	3,45 m ²
Strohlager*)	5,00 m ³
Dungplatte	1,00 m ²
Jauchebehälter	1,00 m ³

*) bei Hochdruckballen:
1/2 Raumbedarf

Kastenstände in wärme gedämmtem Stall

Flächen- bzw. Raumbedarf
je Tier



Stallgrundfläche	3,20 m ²
Strohlager*)	5,00 m ³
Dungplatte	1,00 m ²
Jauchebehälter	1,00 m ³

*) bei Hochdruckballen: 1/2 Raumbedarf

Gesamter Buchtenbedarf in Zuchtschweinebeständen

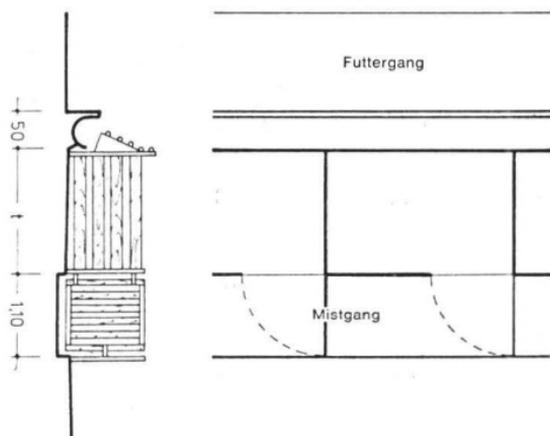
bei Sauenbestand von

10 20 50 100

	Anzahl			
	10	20	50	100
Aberkel- und Aufzuchtbuchten	4	8	20	40
Plätze für tragende Sauen	6	13	33	68
Plätze für Jungsau	3	7	17	33
Plätze für weibliche Läufer	3	7	17	33
Einzelbuchten für Zuchteber	1	1	2	4

2. Mastschweine

Mistgangbucht planbefestigt
(Vormaststall nicht erforderlich)

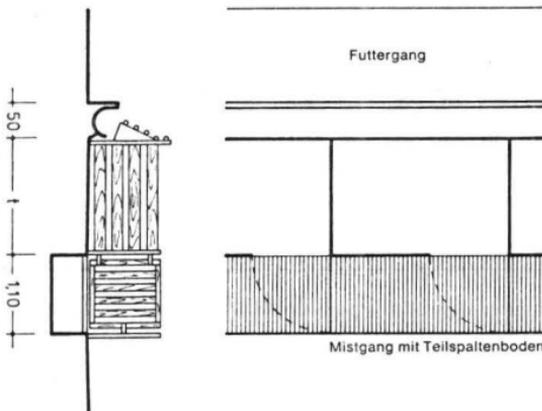


Buchtmaße siehe
nächste Seite!

	Mast- abschnitt kg/Tier	Troglänge m/Tier	Liegeplatz- tiefe (= t) m	gesamte Stallgrund- fläche m ² /Tier
0 x Umbuchten	20—110	0,33	1,75	1,31
1 x Umbuchten				
Gruppe I	20— 60	0,27	1,45	1,14
Gruppe II	60—110	0,33	1,75	

Strohbergeraum: 1,0 m³/Tier; Dungplatte: 0,3 m³/Tier; Jauchebehälter: 0,3 m³/Tier

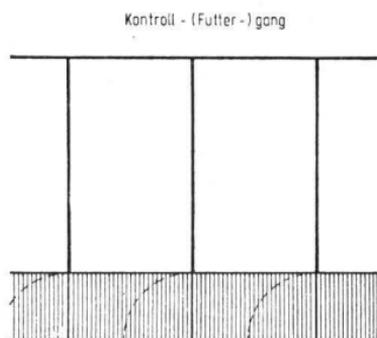
Mistgangbucht mit Teilspaltenboden
(Vormaststall mit Einstreu bis 40 kg Lebendgewicht erforderlich)



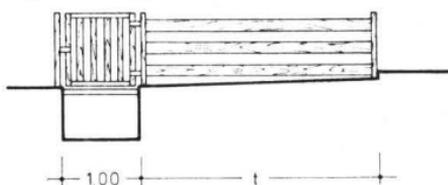
	Mast- abschnitt kg/Tier	Troglänge m/Tier	Liegeplatz- tiefe (= t) m	gesamte Stallgrund- fläche m ² /Tier
Vormaststall	20— 40	0,24	1,00	0,66
Hauptmaststall				
0 x Umbuchten	40—110	0,33	1,75	1,31
1 x Umbuchten	40— 75	0,28	1,58	1,14
	75—110	0,33	1,75	

Schwemmstbehälter: 0,5 m³ je Tier

Langbucht für Flüssigmist



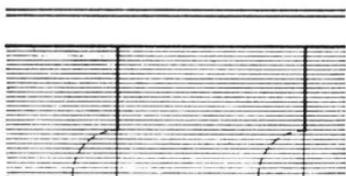
Geeignet für troglose Fütterung
für Selbstfütterer
für Langtröge bei
Flüssigfütterung
(Vormaststall mit Einstreu bis
40 kg Lebendgewicht erforderlich)



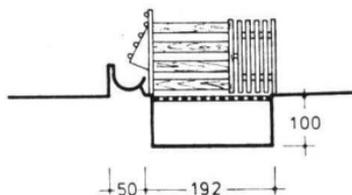
	Mast- abschnitt kg/Tier	Buchten- breite für 10 Tiere m	Liegeplatz- tiefe (= t) m	gesamte Stallgrund- fläche m ² /Tier
Vormaststall	20— 40	2,40	1,00	0,66
Hauptmaststall				
0 x Umbuchten	40—110	1,80	3,20	0,85
1 x Umbuchten	40— 75	1,80	2,25	0,77
	75—110	1,80	3,20	

Schwemmstbehälter: 0,5 m³ je Tier

Bucht mit Vollspaltenboden



(Vormaststall mit Einstreu bis
40 kg Lebendgewicht erforderlich)



	Mast- abschnitt kg/Tier	Troglänge m/Tier	Liegeplatz- tiefe m	gesamte Stallgrund- fläche m ² /Tier
Vormaststall	20— 40	0,24	1,00	0,66
Hauptmaststall	40—110	0,33	1,92	0,96

Schwemmstbehälter kann entfallen

Raumbedarf der Hühnerhaltung

Durchschnittsgewicht ausgewachsener Hühner

Rasse	Henne kg	Hahn kg
Weißer Leghorn	1,70—2,30	2,20—2,80
Rebhuhnfarbige Italiener	1,75—2,50	2,25—3,00
Rhodeländer, Hybriden	2,00—3,00	3,00—3,50
Barred Rocks	2,25—2,75	3,00—3,75
New Hampshire	2,20—3,00	3,00—3,60
Sussex	2,50—3,00	3,00—4,00
White Rocks	2,60—3,50	3,50—4,20

Besatzdichte in Hühnerställen

	Stallgrundfläche Tiere/m ²
Aufzuchtstall — Bodenhaltung	
Küken bis 8 Wochen	12—14
Junghennen 8 bis 16 Wochen	8—10
Junghennen 16 bis 22 Wochen	6—8
Legestall	
Bodenhaltung	4—6
Käfiganlagen, 1geschossig	10—12
Käfigbatterie, 3geschossig	16—18
Maststall	
Bodenhaltung	10—12
Käfigbatterie	25—30

Flächen- und Raumbedarf für Schlepper, Maschinen, Dünger u. a.

Werkstätten

Mindestgrundflächenbedarf:	Kleinbetrieb	rd. 20 m ²
	Mittelbetrieb	rd. 30 m ²
	Großbetrieb	rd. 60 m ²

Garagen für Schlepper, selbstfahrende Erntemaschinen, LKW und PKW

Gebäuderichtmaße			Tormaße		Einzustellende Fahrzeuge
Höhe m	Breite m	Tiefe m	Höhe m	Breite m	
4,25	4,0	8,0—9,0	4,00	3,75	Mähdrescher, selbstfahrend
3,75	4,0	8,0—9,0	3,50	3,75	Hackfruchtvollernter, LKW 5 t u. m.
3,75	3,5	6,0—7,0	3,50	3,25	Schlepper*) mit Anbaugeräten
3,00	3,5	7,0—8,0	2,87	3,25	LKW bis 5 t
3,00	3,0	4,0—5,0	2,87	2,75	Schlepper*) ohne Anbaugerät
2,50	3,0	5,0—6,0	2,37	2,75	PKW und Kombi

*) Falls keine Werkstatt vorhanden, sind Raumbreite und -tiefe um 1 m zu vergrößern

Vorschriften der Reichsgaragenordnung und der regionalen Bauordnungen beachten.

Maschinenschuppen — Gebäuderichtmaße

Gebäudelänge (Rastermaße)	= 3,0 m oder 4,5 m oder 6,0 m
Gebäudetiefe	= 6,0 m oder 9,0 m oder 12,0 m (oder 20,0 m)
Raumhöhe	= 3,0 m (oder 3,62 m) oder 4,25 m (je nach Maschinenhöhe)

Mindestgrundflächenbedarf ohne Garagenfahrzeuge (s. o.)

bei 20 ha LN = rd. 120 m ²	bei 100 ha LN = rd. 260 m ²
bei 30 ha LN = rd. 150 m ²	bei 200 ha LN = rd. 300 m ²
bei 50 ha LN = rd. 220 m ²	ab 400 ha LN = rd. 1 m ² /ha

Handelsdünger-Lagerraum

siehe Kapitel „Pflanzenernährung u. mineralische Düngung“, S. 187

Dungstätte und Jauchegrube

siehe Kapitel „Organische Düngung“, S. 169

Gärfuttersilos und Trocknungsanlagen

siehe Kapitel „Futtermittelkonservierung“, S. 300; „Getreidetrocknung“, S. 315

Stallklima

Gutes Stallklima ist eine der Voraussetzungen für hohe Leistung und Gesundheit der Tiere sowie für die Erhaltung der Bausubstanz. Die Anforderungen der Tiere an das Stallklima sind abhängig von der Nutzungsrichtung, vom Haltungsverfahren und dem Alter der Tiere.

Anzustrebende Stalltemperatur

1. Rindvieh	Milchviehanbindeställe	12—20° C
	Milchviehlaufställe	5—20° C
	Kälber für Bestandsergänzung	5—15° C
	Jungrinder	0—15° C
	Mastkälber	15—20° C
	sonst. Masttiere	10—20° C
2. Pferde		10—15° C
3. Schweine	tragende Sauen	10—15° C
	säugende Sauen	18—15° C
	Ferkel bis 2. Lebenswoche	30—25° C
	Ferkel bis 20 kg	25—18° C
	Mastschweine 20—40 kg	20—16° C
	Mastschweine über 40 kg	18—15° C
4. Hühner	Legehennen	15—20° C
	Küken	30—20° C
	Masttiere	25—20° C

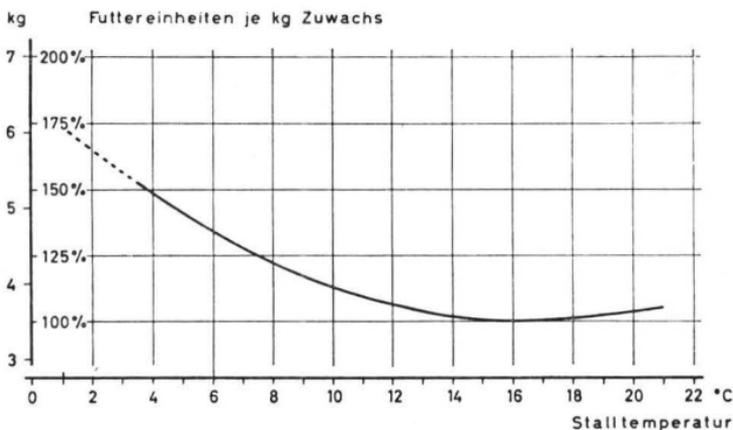
Anzustrebende relative Luftfeuchte 60—80 %

Luftgeschwindigkeit im Aufenthaltsbereich der Tiere ca. 0,2 m/s
 im Sommer bis ca. 0,3 m/s

Im Stall auftretende **Gaskonzentrationen** sind im allgemeinen ungefährlich. Nicht überschritten werden sollten folgende Anhaltswerte:

$\text{CO}_2 \rightarrow 5 \text{ Vol. } \%$, $\text{H}_2\text{S} \rightarrow 0,2 \text{ Vol. } \%$, $\text{NH}_3 \rightarrow 0,1 \text{ Vol. } \%$

Futtermittelverbrauch in der Schweinemast in Abhängigkeit von der Stalltemperatur¹⁾



1) abgeleitet aus Untersuchungen von Heitman, Sørensen, Kalich u. Wöhlbier

Normtemperaturen als Rechenwerte zur Ermittlung brauchbarer Wärmedämmung in den raumumschließenden Bauteilen von Ställen

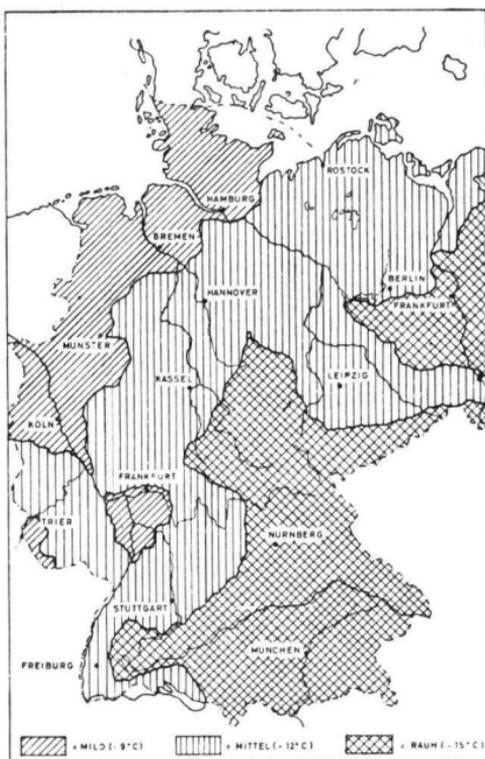
Die Berechnung der notwendigen Wärmedämmung und Lüftung erfolgt nach DIN 18910, Blatt 1—3 und Beiblatt*).

Sie gliedert die Standorte nach minimalen Außentemperaturen in folgende Klimazonen:

Zone I: -9°C

Zone II: -12°C

Zone III: -15°C



Wasserdampf- und Wärmefall (je 500 kg Tiergewicht) in Ställen

Tierart	Wasserdampf g/h	Wärme kcal/h	Wasserdampf : Wärme
Schweine	400	1 200	1 : 3,00
Rindvieh und Pferde	300	750	1 : 2,50
Hühner	1 600	3 000	1 : 1,87
Mastkälber	1 000	1 000	1 : 1,00

Der Wärmehaushalt ist ausgeglichen, wenn die Wärmeverluste durch Lüftung und Bauteile gemeinsam die Wärmeproduktion nicht überschreiten.

*) zu beziehen durch Beuth-Vertrieb GmbH., Berlin, Köln, Frankfurt/M.

Höchstzulässige Fläche raumumschließender Bauteile in m²/GV
(ohne Stallfußboden) für Ställe ohne Zusatzheizung

Stallart	Klimazonen		
	I	II	III
Rindvieh- und Pferdeställe	22	18	14
Schweineeställe	44	37	30
Hühnerställe	50	40	30

Einfluß der Gebäudeform auf die Fläche der raumumschließenden Bauteile (der Fußboden bleibt unberücksichtigt)

Stallart	Gebäude		Besatz GV	raumumschließende Fläche m ² /GV
	Länge m	Breite m		
Rindviehställe mit befahrbarem Futtertisch	15	7,25	13	16,8
	25	7,25	21	17,8
	25	11,25	42	11,9
	50	11,25	84	11,1
	30	20,50	100	9,2
Schweineeställe Mastställe	15	7,25	11,2	21,6
	25	7,25	19,0	19,7
	25	11,25	28,5	17,5
	50	11,25	61,0	15,2
	30	22,50	75,0	13,2
Hühnerställe Batteriehaltung	15	7,25	7,2	33,6
	25	7,25	13,2	28,4
	25	11,25	17,6	27,8
	50	11,25	36,8	25,3
	30	22,50	46,8	21,2

Bemessung der Wärmedämmung von Wand und Decke

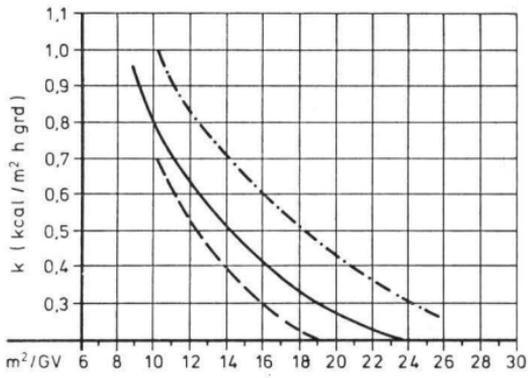
Die aus den nachstehenden Graphiken zu ermittelnden Wärmedurchgangszahlen k für Wand und Decke nennen die erforderliche Wärmedämmung, wie sie den jeweiligen Anforderungen von Rindern, Schweinen und Hühnern an das Stallklima in den 3 Klimazonen entspricht. Dabei sind die Wärmeverluste bei der Lüftung bereits berücksichtigt. Die raumumschließende Fläche (m²/GV) ist aus der baulichen Lösung ohne Berücksichtigung des Stallfußbodens zu errechnen.

Für die in den Graphiken dargestellten Wärmedurchgangszahlen gelten die folgenden Annahmen:

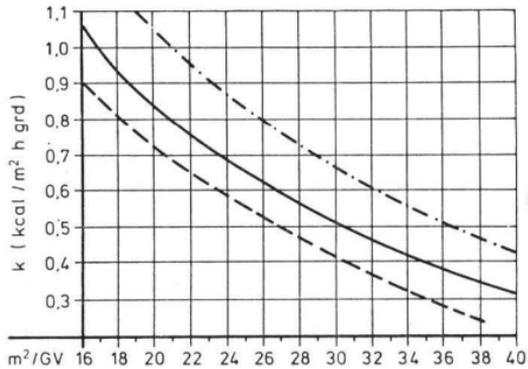
Raumhöhe eines freistehenden Stalles	3 m
Sockel, Höhe ca. 50 cm	$k \geq 1,5 \text{ kcal/m}^2 \text{ h grad}$
Fenster $\leq 5\%$ der Stallgrundfläche	$k \geq 3,0 \text{ kcal/m}^2 \text{ h grad}$
Türen $\leq 12\%$ aller Bauteile ohne Stallfußboden	$k \geq 1,0 \text{ kcal/m}^2 \text{ h grad}$

Wärmedurchgangszahl k für Wand und Decke von Ställen für Rindvieh, Schweine und Hühner in Abhängigkeit von der relativen raumschließenden Fläche (m^2/GV) in den 3 Klimazonen

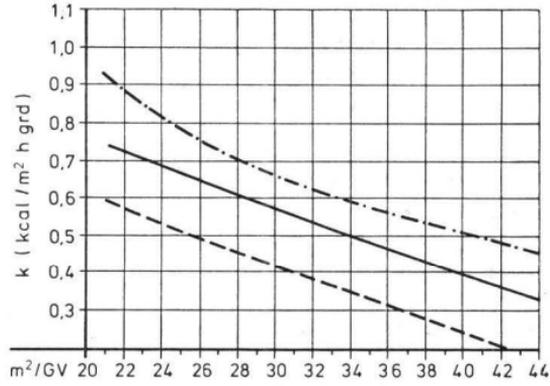
- I ($-9^{\circ}C$) - · - · - · - · -
- II ($-12^{\circ}C$) - ————
- III ($-15^{\circ}C$) - - - - -



Rindviehställe
(gilt nicht für Mastkälberställe)



Schweineställe



Hühnerställe

Bei raumumschließenden Flächen (m^2/GV), die größer als die in den Graphiken genannten Werte sind, genügen bauliche Maßnahmen allein nicht, um das für Warmställe geforderte Klima herbeizuführen. Zusätzliche Heizung solcher Ställe ist wirtschaftlich unerlässlich. Oft zutreffend für Abferkelställe, Hühnerställe mit Bodenhaltung und stets für Mastkälberställe. Das Mindestmaß für die Wärmedämmung, das zur Verhütung von Tauwasserbildung notwendig ist, kann aus der Tabelle auf Seite 383 entnommen werden.

Auch bei kleineren, als in den Graphiken genannten raumumschließenden Flächen (m^2/GV) kann häufig Tauwasserbildung an den Bauteilen auftreten. Auch hier ist die Mindestwärmedämmung der Bauteile auf die Verhütung von Tauwasserbildung (s. o.) abzustimmen.

Wärmedurchgangszahlen k in $kcal/m^2 h \text{ grad}$ für Fenster und Türen

	k		k
AUSSENFENSTER		AUSSENTÜREN*)	
Holz-Einfachfenster, einf. vergl. dt. mit vorgespannter, lichtdurchlässiger Folie oder Scheibe und eingeschlossener, ruhender Luftschicht	4,5	Einfache Brettertür, 24 mm dick	3,1
		30 mm dick	2,8
Holz-Einfachfenster, doppelt verglast mit 12 mm Scheibenabstand	3,0	Verdopp. Brettertür, 2 x 24 mm mit 4 cm Luft	2,2
	2,5	mit 3 cm Dämmstoff	1,6
Stahl-Einfachfenster, einf. vergl.	5,0		0,9
Stahl-Einfachfenster, doppelt verglast mit 12 mm Scheibenabstand	5,0	INNENTÜREN*)	
Oberlicht — einf. in Stahlrahmen	5,0	Einfache Brettertür, 24 mm dick	2,4
Oberlicht — doppelt in Stahlr.	3,0	30 mm dick	2,2
Betonrahmenfenster, einf. vergl.	5,0	Verdopp. Brettertür, 2 x 24 mm mit 4 cm Luft	2,0
Betonrahmenfenster, doppelt verglast mit 10 mm Scheibenabstand	5,0	mit 3 cm Dämmstoff	1,4
	3,9		0,85
Fenster aus Glashohlsteinen	2,5	*) Luken sind wie Türen zu bewerten	

Dämmstoffbedarf zur Erzielung von Wärmedurchgangszahlen

Wärmedurchgangszahl $k =$ kcal/m^2 h grad	Wärmeleitzahl λ																			
	0,035	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,90	1,75	2,00	3,00
	Schichtdicke cm																			
1,10	3	3	4	5	5	6	7	8	9	11	15	22	29	36	44	51	65	126	144	216
1,05	3	3	4	5	6	7	7	8	10	12	16	23	31	38	46	54	69	133	152	228
1,00	3	4	5	5	6	7	8	9	10	13	17	25	33	41	49	57	73	142	162	243
0,95	3	4	5	6	6	7	8	9	11	13	18	26	35	43	52	61	78	151	172	258
0,90	4	4	5	6	7	8	9	10	11	14	19	28	37	46	56	65	83	161	184	276
0,85	4	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	30	40	50	60	70	90	174	198	297
0,80	4	5	6	7	8	9	10	11	13	16	22	32	43	53	64	75	96	186	212	318
0,75	4	5	6	7	8	10	11	12	14	18	23	35	46	57	69	80	103	200	228	342
0,70	5	5	7	8	9	10	12	13	15	19	25	38	50	62	75	87	112	217	248	372
0,65	5	6	7	9	10	11	13	14	17	21	27	41	54	68	81	95	122	237	270	405
0,60	6	6	8	9	11	12	14	15	18	23	30	44	60	74	89	104	134	259	296	444
0,55	6	7	9	10	12	13	15	17	20	25	33	49	65	81	98	114	146	284	324	486
0,50	7	8	10	11	13	15	17	19	22	28	37	55	73	91	109	127	163	317	362	543
0,45	8	9	11	13	15	17	19	21	25	31	41	61	82	102	122	143	183	356	406	609
0,40	9	10	12	14	17	19	21	24	28	35	47	70	93	116	139	162	208	405	462	693
0,35	10	11	14	16	19	22	24	27	32	41	54	81	107	134	161	187	241	468	534	801
0,30	11	13	16	19	22	26	29	32	38	48	63	95	126	157	189	220	283	550	628	942
0,25	14	16	20	23	27	31	35	39	46	58	77	115	153	191	229	267	343	567	762	1143
0,20	17	20	25	29	34	39	44	49	58	73	93	145	193	241	289	337	432	842	962	1443

Die Tabelle nennt die für einschichtige Bauteile erforderlichen Schichtdicken zur Erfüllung der geforderten Wärmedämmung. Bei mehrschichtigen Bauweisen setzt sich die Wärmedämmung entsprechend der verwendeten Schichtdicken der eingesetzten Baustoffe anteilmäßig zusammen. **Beispiel:** gefordert wird die Wärmedämmung $k = 0,60$. Für eine Wand wird 24 cm dickes Mauerwerk $\lambda = 0,40$ verwendet, die fehlende Wärmedämmung soll mit Dämmstoff $\lambda = 0,035$ erfüllt werden. **Benutzung der Tabelle:** Spalte $\lambda = 0,40$, Zeile $k = 0,60$ ergibt benötigte Schichtdicke = 60 cm, gebaut werden 24 cm = 40% von 60 cm, Fehlbetrag = 60% der Wärmedämmung. Dämmstoffbedarf = Spalte $\lambda 0,035$, Zeile $k = 0,60$ ergibt benötigte Schichtdicke von 6 cm, davon 60% = 3,6 cm, entspricht 4 cm Dämmstoff.

Wärmeleitahlen von Bau- und Dämmstoffen

(Auszug aus DIN 4108)

Baustoff	Roh- wichte γ (Raum- gewicht) kg/m ³	Wärme- leit- zahl λ kcal m h grad	Baustoff	Roh- wichte γ (Raum- gewicht) kg/m ³	Wärme- leit- zahl λ kcal m h grad
Natürliche Steine und Erden			Betone und Leichtbetone (in fugenlosen Bauteilen und großformatigen Platten)		
Natursteine			Kies- oder Splittbeton mit geschlossenem Gefüge		
Dichte Natursteine (Granit, Basalt, Marmor usw.)	3,00		Betongüte \leq B 120		1,30
Porige Natursteine (Sandstein, Muschelkalk, Nagelfluh usw.)	2,00		Betongüte \leq B 160		1,75
Lehm			Ziegelsplittbeton mit geschlossenem Gefüge	1 600	0,65
Massivlehm und Lehmformlinge	0,80			1 800	0,80
Strohlehm	0,60		Ziegelsplittbeton für Stahlbeton	2 000	0,90
Lose Füllstoffe, lufttrocken in Decken o. ä.			Haufwerkporige Betone	1 500	0,55
Sand	0,50		aus nichtporigen Zuschlagstoffen, z. B. Kies	1 700	0,70
Kies, Splitt	0,70			1 900	0,95
Bimskies	0,16		Bimsbeton	800	0,25
Steinkohlenschlacke	0,16		und Beton aus geschäumter oder granulierter Hochofen- schlacke	1 000	0,30
Hochofenschlackschacke	0,12			1 200	0,40
Mörtel und Betone			Dampfgehärteter Gas- und Schaum- beton, Leicht- kalkbeton	400	0,12
Putze (innen und außen), Estriche, Mörtelfugen				500	0,16
Kalkmörtel, Kalkzement- mörtel, Mörtel aus hydraulischem Kalk	0,75			600	0,20
Zementmörtel	1,20			800	0,25
				1 000	0,30
			Betonplatten		
			Asbestzement- platten	1 800	0,30
			Wandbauplatten		
			Naturbims-, (Bimsdielen)	800	0,25
			Hüttenbims-, Blähton-,	1 000	0,30
			Schlacken-,	1 200	0,40
			Sinterbims-, Ziegelsplitt-,		
			Tuff- und Lava-	1 400	0,50

Baustoff	Rohwichte γ (Raumgewicht) kg/m ³	Wärmeleit- zahl λ kcal m h grd	Baustoff	Rohwichte γ (Raumgewicht) kg/m ³	Wärmeleit- zahl λ kcal m h grd
Mauerwerk aus Betonsteinen einschließlich Mörtelfugen ¹⁾			Gas- und Schaum- betonsteine (DIN 4165)		
Kalksandsteine (DIN 106, Bl. 1)			und Leichtkalk- betonsteine, dampfgehärtet	600 800 1 000	0,30 0,35 0,40
KSH 250	> 1 800	0,90			
KSV > 1,8/150			Gas- und Schaum- betonsteine und		
KSV 1,8/150 und 1,8/100	> 1 800	0,90	Leichtkalk- betonsteine, luftgehärtet	800 1 000 1 200	0,38 0,48 0,60
KSL 1,4/150 und 1,4/75	1 800	0,85			
KSL 1,2/75 und 1,2/50	1 400 ^{1a)}	0,60			
KSHbl 1,2/50 und 1,2/25	1 200 ^{1a)}	0,48	Ziegel		
KSHbl 1,0/50 und 1,0/25	1 200 ^{1a)}	0,48	Mauerwerk aus Mauerziegeln (DIN 105) einschließlich Mörtelfugen ¹⁾		
Hüttensteine (DIN 398)			Hochbauklinker	$\geq 1 900$	0,90
HS 100 und HS 150		0,60	Hochlochklinker		0,68
HHS		0,75	Vollziegel, Vormauerziegel	1 000 1 200 1 400 1 800	0,40 0,45 0,52 0,68
Leichtbeton- Vollsteine (DIN 18152)			Lochziegel, Vormauer- Lochziegel	1 000 ³⁾ 1 200 ³⁾ 1 400 ³⁾	0,40 0,45 0,52
	800	0,35			
	1 000	0,40			
	1 200	0,45			
	1 400	0,55			
	1 600	0,68			
Leichtbeton- Hohlblocksteine (DIN 18151)			Holz, lufttrocken nach DIN 4074 ⁴⁾		
Zweikammer- stein	1 000 ²⁾	0,38	Eiche		0,18
	1 200 ²⁾	0,42	Buche		0,15
	1 400 ²⁾	0,48	Fichte, Kiefer, Tanne		0,12
Dreikammer- stein	1 400 ²⁾	0,42	Sperrholz		0,12
	1 600 ²⁾	0,48			

1) Die genannten Rohwichten beziehen sich auf die Steine, nicht auf das Mauerwerk

1a) Raumgewicht, bezogen auf den ganzen Stein einschl. Hohlräume

2) Raumgewicht, bezogen auf den Beton ohne Hohlräume

3) Raumgewicht, bezogen auf den ganzen Ziegel einschl. Hohlräume (das Scherben-
gewicht liegt höher)

4) DIN 4074 „Bauholz, Gütebedingungen“

Baustoff	Roh- wichte γ (Raum- gewicht) kg/m ³	Wärme- leit- zahl λ $\frac{\text{kcal}}{\text{m h grd}}$	Baustoff	Roh- wichte γ (Raum- gewicht) kg/m ³	Wärme- leit- zahl λ $\frac{\text{kcal}}{\text{m h grd}}$
Wärmedämmstoffe			Holz- wolle- Leichtbauplatten (DIN 1101)		
Mineralische Faserdämmstoffe (Glas-, Stein-, Schlackenfasern nach DIN 18165)	30—200	0,035 ⁵⁾	Plattendicke 15 mm		0,12
Pflanzliche Faser- dämmstoffe (Seegras, Kokos-, Holz- und Torffasern nach DIN 18165)	30—200	0,040 ⁵⁾	Plattendicke 25 und 35 mm		0,08
Bau-Schlacken- wolle, lose		0,06	Plattendicke 50 und mehr mm		0,07
			Holzfaserplatten	200	0,04
				300	0,05
			Korkplatten	120	0,035
				160	0,038
				200	0,04
			Platten aus Wellpappe, bitumengetränkt	55	0,04
			Schaum- kunststoffe in Platten, Bahnen und Flocken		0,035

⁵⁾ Gilt auch für Faserdämmstoffe im zusammengedrückten Zustand (z. B. unter schwimmenden Estrichen), sofern die Rohwichte bei Belastung mit 200 kg/m² gleich 200 kg/m³ ist (vgl. DIN 18165 — Faserdämmstoffe für den Hochbau — Abschnitt 3.4)

Für die Berechnung des Wärmedurchlaßwiderstandes unter schwimmenden Estrichen ist die Dicke im zusammengedrückten Zustand einzusetzen (DIN 18165, Ausgabe 8.57, Abschnitt 3.3)

Mindestwärmeeisung raumumschließender Bauteile zur Verhütung von Tauwassereisung auf der inneren Oberfläche

Zulässige Klimaannahmen

geringer Tauwassereisung kein Tauwassereisung
bei tiefsten Temperaturen im Winter

Klimazone I	-7° C	-12° C
Klimazone II	-8° C	-12° C
Klimazone III	-9° C	-15° C

Die Zahlen sind für Stallwände gültig, sie gelten auch für Stalldecken, dort ist jedoch eine um 2—3 grd höhere Stalltemperatur (t_i) zu unterstellen.

Höchstzulässiger Wärmedurchgang (k_{zul} zur Verhütung von Tauwassereisung an der inneren Oberfläche raumumschließender Bauteile

Temperatur der Stallluft	rel. Feuchte der Stallluft	Temperatur der Außenluft				
		-7°	-8°	-9°	-12°	-15°
t_i in grd C	ϕ_i in %	$k_{zul} \leq$ in kcal/m ² h grd				
+10	85	0,70	0,66	0,63	0,54	0,48
	80	0,97	0,91	0,87	0,75	0,66
	75	1,23	1,16	1,10	0,95	0,84
	70	1,53	1,44	1,37	1,18	1,04
+12	85	0,63	0,60	0,57	0,50	0,44
	80	0,87	0,82	0,78	0,69	0,61
	75	1,13	1,07	1,02	0,89	0,79
	70	1,39	1,32	1,26	1,10	0,98
+15	85	0,57	0,54	0,52	0,46	0,41
	80	0,77	0,74	0,71	0,63	0,56
	75	1,00	0,95	0,91	0,81	0,73
	70	1,22	1,17	1,12	1,00	0,90
+18	85	0,52	0,50	0,48	0,43	0,39
	80	0,70	0,67	0,65	0,58	0,53
	75	0,90	0,86	0,83	0,75	0,68
	70	1,12	1,07	1,03	0,93	0,85
+20	85	0,48	0,46	0,45	0,40	0,37
	80	0,66	0,64	0,62	0,56	0,51
	75	0,85	0,82	0,79	0,72	0,65
	70	1,03	1,00	0,96	0,87	0,80

Stalllüftung

Luftdurchsatz

Der erforderliche Luftdurchsatz ist abhängig vom Außenklima, er steigt mit zunehmender Außentemperatur an. Stalllüftungsanlagen sind für den maximalen Luftbedarf zu bemessen, bei kleinerem Bedarf ist der Luftdurchsatz zu drosseln.

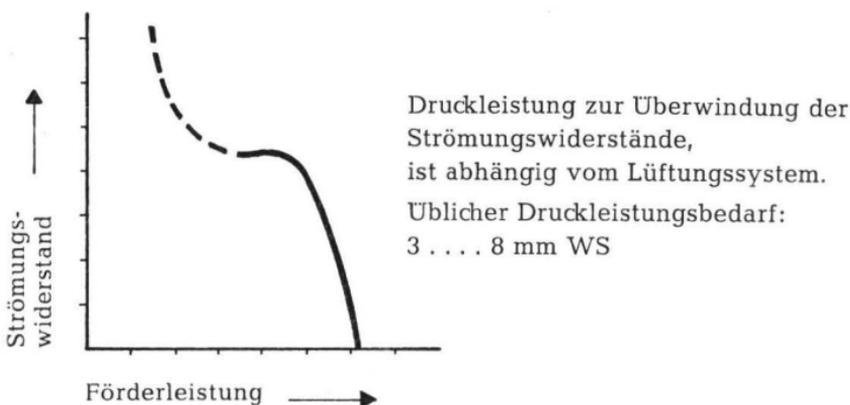
Luftdurchsatz zur Bemessung von Stalllüftungsanlagen

	Winterstallhaltung Luftbedarf in den Übergangs- jahreszeiten $\text{m}^3/\text{GV} \cdot \text{h}$	ganzjährige Stall- haltung maximaler Luftbedarf im Sommer $\text{m}^3/\text{GV} \cdot \text{h}$
Rindvieh, Pferde	ca. 120	ca. 250
Schweine	ca. 250	ca. 400
Hühner	ca. 600	ca. 2 000

Ventilatoren

Bei der Zwangslüftung wird die Luft von Ventilatoren gefördert. Angewendet werden ausschließlich Niederdruckaxialventilatoren mit angeflanschten Asynchronmotoren für Dreh- oder Wechselstromanschluß. Bei Auswahl der Ventilatoren sind Strömungswiderstände zu berücksichtigen, die die Förderleistung vermindern.

Kennlinie eines Ventilators



Zur Regelung der Förderleistung der Ventilatoren dient vorwiegend die Intervallschaltung. Dabei werden die Ventilatoren über Thermostate ein- oder ausgeschaltet, wenn der Sollwert der Stalltemperatur über- oder unterschritten wird. Beim Einsatz mehrerer Ventilatoren können diese auch gruppenweise geschaltet werden. Drehzahlregelung zur Änderung der Förderleistung hat nur geringen Erfolg, da der erforderliche Regelbereich nicht abgedeckt werden kann.

Regelbereich des Luftdurchsatzes bei ganzjähriger Stallhaltung

	Regelbereich des Luftdurchsatzes $V_L \text{ min}/V_L \text{ max}$
Rindvieh	ca. 1 : 5
Schweine	ca. 1 : 8
Hühner	ca. 1 : 20

Lüftungssysteme

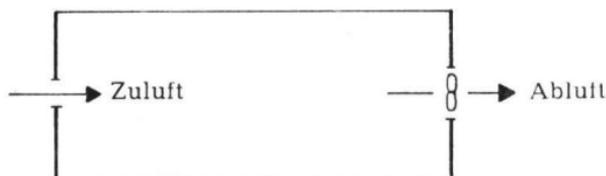
In **Unterdruckanlagen** wird Stallluft durch Ventilatoren abgesaugt. Außenluft strömt infolge Unterdruck im Stall durch Zuluftöffnungen nach.

Vorteile:

gezielte Abluftabführung, einfache Zuluftführung möglich

Nachteile:

störanfällig gegenüber Windkräften, Falschlufteinströmung durch Wandundichtigkeiten möglich



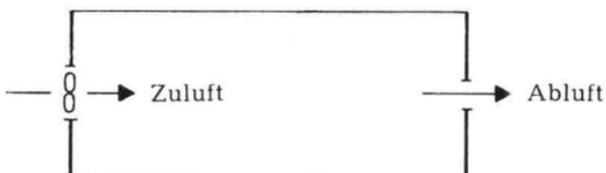
In **Überdruckanlagen** wird Zuluft durch Ventilatoren in den Stall gefördert. Stallluft strömt infolge Überdruck im Stall durch Abluftöffnungen aus.

Vorteile:

gezielte Zuluftführung, stabilere Strömungsverhältnisse im Stall möglich

Nachteile:

meist aufwendigere Zuluftführung, Geruchsbelästigung der Umgebung eher möglich



Sachregister

A

- Abbau (Kartoffeln) 241
Abbaukrankheiten 332
Abferkelbucht 363, 371, 372
Abfindung 45
Abladegebläse 72
Abschreibung 40, 41, 65—74,
252, 253
Acaricide-Mittel 324, 325
Ackerarbeiten
— Arbeitszeitbedarf 79, 80
Ackerbohne
— Aussaat 237, 267—269
— Düngung 203
— Ernte 248
— Fruchtfolge 236
— Saatgut 242
— Sorten 246
Ackerfutterbau s. Feldfutterbau
Ackerdistel 343
Ackerfuchsschwanz 233, 242, 346
Ackerhohlzahn 342
Ackersenf 343
Ackerschlepper s. Schlepper
Ackerquecke 272
Ackerzahl 36
Agrarstruktur 14
Altersbestimmung (Pferd) 123
Alexandrinerklee 267, 268, 270, 272
Ammonsulfatsalpeter 211, 225, 254,
255
Ammoniak, flüssig 220—222, 225
Ammoniakate 220—222
Ammoniakwasser 220—222
Ammoniak-Harnstoff-Lösung
220—222, 225
Ampfer 342, 347
Anbaufläche
— Bundesgebiet 15, 250—252, 278
— EWG-Länder 27, 250
Anbindestall 96—99, 362, 366,
367, 373, 379, 380
Anerkennung (Saatgut)
— Gebühren 47
Anpassungshilfen 14
Ansaatmischungen 270, 271, 285,
287
Anschaffungspreis
— Schlepper, Maschinen und
Geräte 67—74
Antibiotica 135, 146
Anzeigespflicht (Seuchen) 112
Arbeitseinkommen DM/AK 13
Arbeitshilfsmittel 41
Arbeitskräfte, menschliche (AK)
— nach Wirtschaftszweigen 12
— Bedarf und Leistung 79—109
Arbeitsleistungen 79—109
Arbeits- und Zeitaufwand
— Ackerarbeiten 79, 80
— Bestellung 85
— Betriebe insgesamt 12
— Düngung 81—83
— Eierzeugung 58, 59
— Ernte 86—95
— Geflügelmast 60
— Jungviehhaltung 51, 52
— Koppelschafhaltung 102—105
— Milchviehhaltung 96—102
— Mutterkuhhaltung 53
— Pflanzenschutz 84
— Pflegemaßnahmen 85
— Schweinemast 55, 106—109
— Weinbau 263—264
Arbeitswirtschaft 79—109
Aufsaugevermögen
(Einstreumittel) 170
Auflaufkrankheiten 332, 337
Auftriebsgewicht (Viehweide) 288
Aufstallung 366
Aufwand 41, 42
Aufwuchs (Grünland) 286, 288
Aufwuchsschädigung 43, 44
Ausfuhr 23
Ausländische Maße, Gewichte
63, 64
Ausnutzung (Pflanzennährstoffe)
— Handelsdüngemittel 173, 192,
193
— Stallung 173, 297

Aussaatmenge
 — Feldsaaten 237—239
 — Grünlandansaaten 287
 — Tabak 256, 257
 Aussaattermine 174, 184,
 237—239, 285
 Aussaattiefe 237—239, 285
 Aussiedlungshof 361
 Ausschachtung
 — Geflügel 131
 — Rindvieh 115, 116
 — Schaf 128
 Auswaschung 189

B

Backfähigkeit 207, 208
 Backqualität 204—207
 „Baggerplan“ 37
 Bakterienringfäule 242
 Bastard-Weidelgras 267, 269,
 270, 274
 Baukosten 361, 362
 Baumschule 15
 Bauwesen 361 ff.
 Becherelevator 213
 Beerenobst
 — Düngung 204
 Behelfssilo 312—314
 Beizung (Getreide) 331, 332
 Bekämpfung/Pflanzenschutz
 322—349
 Belüftungstrocknung 72, 94,
 315—317
 Beratungssämter für Pflanzen-
 schutz 348
 Beregnung 282, 350, 359, 360
 Besamung (künstliche) 120, 121
 Besatzdichte (Weide) 288—293
 Beschälseuche 112
 Bestandsdichte
 — Hopfen 254
 — andere Ackerfrüchte 240
 Bestellung
 — Arbeitszeitbedarf 85
 — Maschinen und Geräte 69
 — Termine 237, 238
 Betonrohre 282, 284
 Beton-Schutzverfahren 215
 Betriebe
 — Anzahl (Bundesgebiet) 15
 — Größenstruktur 14
 — Anzahl (EWG-Länder) 26

Betriebsanalyse 37
 Betriebsausgaben 16, 22, 39—42
 Betriebsergebnis 13, 16, 40—42
 Betriebsmittel 13, 31, 32, 46
 Betriebssteuern 21
 Betriebsorganisation 35, 37, 38
 Betriebsplanung 5, 6
 Betriebssysteme 14—16
 Betriebsvereinfachung 37
 Betriebszahl 36
 Beurteilung, Hopfen 255, 256
 Bevölkerung 11, 26
 Beweiden 267, 268, 272, 273, 289
 Bewertung Grünland/Gärfutter
 279, 291, 307, 309, 311, 342
 Biene 18, 25, 348, 349
 Bisam 330
 Blattlaus 329, 334
 Blattfleckenkrankheit 334, 337, 339
 Blattgallmücke 341
 Blütspritzung 340
 Boden
 — Aufbau 156, 174, 195
 — Arten 157
 — Bearbeitung 68, 79
 — Gefüge 159
 — Humus 159, 172—174, 186
 — Klimazahl 36, 44
 — Nährstoffgehalt 174, 193—198
 — Nutzung 15, 27
 — Nutzungssysteme 16, 35
 — Probenentnahme 194
 — Produktion 17
 — Reaktion 199—202
 — Schätzung 36
 — Untersuchung 193—198
 Bohnschädlinge 337
 Bor (B) 187, 189, 198, 255, 334
 Borhaltige Düngemittel 230
 Box bzw. Bucht 369, 370, 373
 Boxenlaufstall 100, 101
 Brache 15, 28
 Brachfliege 331
 Branntkalk 201, 226
 Braunspeligkeit 207
 Breitsaat 268, 269
 Bremer Gemisch 274
 Broilermast 60
 Brennfleckenkrankheit 337
 Brotgetreide
 — Anbaufläche 16
 — Einfuhr 22, 30
 — Ernteerträge 16, 29
 — Erzeugung 17, 30

- Futteranteil 17, 18
- Verbrauch 22, 24
- Versorgung 30
- Brunst 114
- Brut 132
- Brutto-Inlandsprodukt 17
- Buchführung 39
- Buchweizen 243
- Bulle
 - Handelsklassen 115, 116
 - künstliche Besamung 120, 121
 - Mast 52, 54
 - Maße und Gewichte 119
- Burley 257, 258
- Butter 20, 23—25, 31, 114
- Buschbohne 337

C

- Calcium (Ca) 187, 191, 201
- Chlor (Cl) 187
- C : N-Verhältnis 172, 179
- Comfrey 267
- Cycocel (CCC) 207, 208

D

- Dauerkulturen EWG 27
- Deckfrucht 268, 285
- Deesbacher Gemisch 274
- Deckungsbeitrag 38, 50, 52—54
- Deutsches Weidelgras 269—271, 273
- DLG-Krafftuttergemische 139
- DLG-anerkannt 293
- Dränage (Grünland) 282, 284, 286
- Drahtbedarf 293
- Drahtwurm 330
- Drehherzmücke 338
- Dreinährstoffdünger 228, 231, 232
- Drillmaschine 69, 285
- Dülmener Gemisch 267, 274
- Dummkoller 116
- Düngemittel
 - flüssige 220, 221
 - mineralische 211, 224—230, 297—299
 - wirtschaftseigene 169—185
 - Düngerbedarf s. Nährstoffbedarf
- Düngermengen-Berechnung 209, 210
- Düngerstreuer
 - für Mineraldünger 68, 69, 82, 83, 219, 220
 - für Stalldung 69, 80

- Düngerlager 210, 215—217
- Düngung
 - Arbeitszeitbedarf 80—83
 - Ackerfrüchte 202—207
 - Grünland 297—299, 303
 - Hopfen 254, 255
 - Tabak 203
 - Weinrebe 259—262
- Durchschneidungsentschädigung 45
- Dung s. Stallmist
- Durchlauftrocknung 72, 318
- Durchwurzelungstiefe 282

E

- Eber 124
- Ehrenpreis 343
- Eier
 - Erzeugung 20, 29, 130
 - Gewichte 131
 - Handelsklassen 131
 - Leistung/Henne 58, 129, 130
 - Preise 31
 - Produktionskosten 59
 - Verbrauch 23, 24, 30
 - Verkaufserlöse 21, 132
- Eigenland 15
- Eigenkapital 38—40
- Einfuhr 22, 23
- Einheitsbewertung 36
- Einkaufspreise (Index) 31
- Einnährstoffdünger 211, 225, 226, 230
- Einsäuerung s. Futterkonservierung
- Einsömmeriger Futterbau 267, 270
- Einstreue 169, 170
- Einwohnerzahl
 - Deutschland 11
 - EWG 26
- Einzelkornsäugerät 69
- Eisen (Fe) 187
- Eisenfleckigkeit 333
- Eiweiß (Rohprotein)
 - Gehalt der Feldfrüchte 206
 - Gehalt Futterstoffe 270, 285
 - Verbrauch 24
- Elektromotoren 67
- Elektrozaun 74, 288, 293, 294
- Endrine 286
- Engerlinge 329
- Enteignung 43, 45
- Enten
 - Bestand 129, 131, 132

- Dung 172
- Federertrag 132
- Zucht 132
- Entmistungsanlagen 74, 97, 99, 101
- Entschädigung 42—45
- Entwässerung (Grünland) 283, 284
- Erbsen
 - Aussaat 237
 - Anbau 235, 236
 - Düngung 203
 - Ertrag 235, 248
 - Nährstoffentzug 188
 - Sorten 242, 246
 - Pflanzenschutz 337
- Erdfloh 337
- Erdraupe 329
- Erhaltungsfutter 135, 136, 290
- Erhaltungskalkung 201, 202
- Ernährungswirtschaft 23
- Ernte
 - Ackerfrüchte 71, 239, 240, 247—249
 - Arbeitszeitbedarf 86—95
 - Lagerung 364—366
 - Relationen 249
- Ernteerträge
 - Ackerfrüchte 191, 247, 248
 - Bundesgebiet 16, 248
 - EWG-Länder 29
 - Grünland 280, 282, 288, 290
 - Hopfen 250, 251
- Erosion 278, 286
- Erstkalbealter 49
- Ersatzformen Milchviehhaltung 54
- Ertragsmeßzahl 36
- Ertragsverhältnis 249
- Ertragswert 36, 280
- Erwerbstätige
 - nach Wirtschaftsbereichen 12
- EWG-Länder 26
- Erzeugungskosten
 - tierische Produktion 49—60
- Erzeugung, pflanzliche und tierische 114—132
- Erzeugungskosten
 - Hopfen 252, 253
 - Saatgut 47
 - Stärkeeinheit (kStE) 133
- Erzeugungswerte von N, P, K 110, 192
- Esparsette 243, 267, 268, 270, 275
- EWG-Länder, strukturelle und personelle Daten 26—30, 278

F

- FAO-Zahlen 35
- Färsen
 - Arbeitszeitbedarf 49, 103, 104
- AufzuchtKosten 49
- Handelsklassen 116, 118
- Familienarbeitskräfte 12
- Federerträge 132
- Feinboden 156
- Feinsämereien 269
- Feldberegnung 350—360
- Feldfutter
 - Arbeitszeitbedarf 90—95
 - Bau 267, 268, 270, 277
 - Düngung 203
 - Ertrag 308
 - Gärfähigkeit 308—312
 - Nährstoffentzug 189
- Felderbse 267—269, 272, 274, 276
- Feldgemüse, Düngung 203
- Feldhäcksler 70, 93, 94, 95
- Feldmaus 330
- Feldwege 47, 48
- Feldkapazität 351—353
- Ferkel 57, 114, 123
- Festkosten 65
- Fett
 - Prozenzte 120, 121
 - Verbrauch 23, 24, 25
- Fleckenkrankheit 336
- Fischverbrauch 23, 24, 30
- Fischgrätenmelkstand 73, 100
- Flachs
 - Anbau 238, 247
 - Erträge 247
 - Nährstoffentzug 189
 - Saatgut 240
 - Sorten 247
- Flachsilos
- Fläche
 - Deutschland 11
 - EWG-Länder 26
 - Weide 293
- Flächenmaße 63, 376, 377
- Fleisch
 - Einfuhr 22, 23
 - Erzeugung 20, 29, 51, 52, 54—56, 60
 - Verbrauch 23, 24
 - Versorgung 30
 - Zuwachs 290
- Flüssigdüngung 220—222
- Flughafer (Bekämpf.) 342

- Fördergeräte 213, 214
- Föhlen 114, 123
- Fremdbesatz (Saatgut) 242
- Fremdkapital 22, 38—40
- Freßfläche 288
- Frischmist 169, 171, 172
- Fritfliege 331
- Frostschutzberegnung 356
- Frosttage 34
- Fruchtarten (Anbauflächen) 15, 16, 244—247
- Fruchtbarkeitsdauer (Nutztiere) 113, 114
- Fruchtfolge 183, 186, 192, 232—236
- Fruchtwechselwirtschaft 232
- Frühkartoffel
 - Düngung 203
 - Nährstoffentzug 188
 - Sorten 245
- Fütterung der Haustiere 135—155
- Fungizide-Mittel 324, 325
- Fußkrankheit 233, 336, 337
- Futter
 - Arbeitszeitbedarf 90—95
 - aus Inlandserzeugung 17, 18
 - Bedarf für Milchleistung 135—144
 - Futterernte 70, 288, 289
 - Konservierung 300
 - Kosten 49—60
 - Verbrauch 18, 22
 - Verwertung 145
- Futterbaubetriebe 16
- Futterfläche, Maßstäbe 19
- Futtergerste
 - Ertrag 247
 - Düngung 202
 - Nährstoffentzug 188
- Futtergetreide
 - Anbaufläche 16, 27
 - Düngung 202
 - Entschädigung 43, 44
 - Ertrag 16, 29
 - Erzeugung 17
 - Nährstoffentzug 188
 - Versorgung 17
- Futterkartoffeln s. Kartoffeln
- Futterkohl 242, 267—269, 277
- Futtermais
 - Anbau 267, 269
 - Arbeitszeitbedarf 90
 - Düngung 203
 - Nährstoffentzug 189
- Sorten 35
- Vergärung 308
- Futtermittel, Verbrauch 21, 22
- Futtermöhren
 - Anbau 238, 242, 243, 248, 269, 275
 - Düngung 203
 - Pflanzenschutz 338
- Futterpflanzen
 - Anbaufläche 15
 - Anbauformen 242, 247
 - Aussaat 268, 269
 - Düngung 203
 - Erträge 279
 - Fläche 247
 - Nährstoffentzug 189
- Futterraps
 - Anbau 267
 - Düngung 203
 - Nährstoffentzug 189
- Futterroggen
 - Anbau 267
 - Düngung 203
 - Nährstoffentzug 189
- Futterrüben
 - Anbaufläche 146
 - Arbeitszeitbedarf 90
 - Aussaat 238
 - Bestellung 85
 - Düngung 203
 - Ernte 90, 107, 248
 - Erträge 234, 248
 - Nährstoffentzug 188
 - Pflanzenschutz 334
 - Saatgut, Sorten 238, 246

G

- Gänse
 - Bestand 129
 - Dung 172
 - Federertrag 132
 - Zucht 132
- Garage 377
- Gärfähigkeit 308—312
- Gärfutter
 - Behälter 365
 - Ernte 90—93, 308
 - Raumbedarf 302—304
 - Sicherungszusätze 310
 - Verfütterung 301—304
- Gärverluste 301
- Gartenland 15, 27
- GDL 39

- Gebäude
 - Ausgaben für Unterhaltung 21
 - Kosten 41
- Gebläse 72, 317
- Gebläsehäcksler 72
- Gebrauchswert (Saatgut) 242, 243
- Geflügel
 - Ausschachtungsgewicht 131
 - Bestand 19, 21, 129
 - Federertrag 132
 - Fleisch 20
 - Haltung 131, 132
 - Kot 172
 - Krankheiten 112
 - Mast 131
 - Stall 376
 - Verkaufserlöse 21, 110, 132
 - Verbrauch 24
 - Wirtschaftlichkeit 58—60
 - Zucht 132
- Gehaltsrüben s. Futterrüben
- Gelbklees 267, 268, 270—273, 279
- Gelbreife 247, 248
- Gemüse
 - Anbaufläche 15, 28
 - Produktion 17
 - Verbrauch 23, 24, 30
 - Pflanzenschutz 336, 338
- Gerste
 - Aussaat 237
 - Düngung 202
 - N-Spätdüngung 204
 - Ernte 29, 31, 247
 - Erträge 233, 247
 - Fruchtfolge 235, 236
 - Nährstoffaufnahme und -entzug 188, 190
 - Pflanzenschutz 331
 - Sorten 244
- GE-Schlüssel 61
- Gesetze (Pfl.-Schutz) 349
- Gesundungskalkung 200—202
- Getreide
 - Anbaufläche 15—18, 27, 244, 245
 - Arbeitszeitbedarf 85, 86
 - Aufwuchsentschädigung 43, 44
 - Aussaat 237
 - Beregnung 350
 - Bestellung 69
 - Deckfrucht 285
 - Düngung 207
 - N-Spätdüngung 204—207
 - Erlöse 21, 31
 - Ernte 71, 247
 - Ertrag 24, 247
 - Lagerung 321
 - Mast 55
 - Nährstoffaufnahme und -entzug 188, 190
 - Pflanzenschutz 331, 332
 - Pflege 70
 - Saatgut 242
 - Sorten 244
 - Trocknung 72, 315—321
 - Versorgung 22, 35
 - Verfütterung 18
 - Vermehrung 47
- Gewährsfristen, -mängel 112
- Gewerbliche Tierhaltung 49
- Gewichte
 - Eier 131
 - Geflügel 131
 - metrische 62, 63
 - Rinder 119, 278, 290
 - Schlachtvieh 115
 - Schweine 125
- Gewichtsverluste (Schlachtvieh) 111
- Gewinnsschätzung 39
- Giftabteilungen 325
- Grabenentwässerung 282, 284
- Gräser
 - Düngung 203
 - Fruchtfolge 236
 - Konservierung 300—306, 308—312
 - Narbe 278, 286
 - Saatgut und Saatmischungen 242
 - Sorten 247, 279, 287
- Großflächendüngerstreuer 212, 219
- Großraumanlagen 253, 254
- Grubber 68, 79
- Gründüngung 182—186, 260, 262
- Grünfutterernte 16, 18, 268, 277
- Grünland
 - Düngung 204, 296—298
 - Entwässerung 280
 - Erträge 280, 281, 288, 290—292
 - Fläche 15, 27, 278
 - Nährstoffentzug 189
 - Narbe 278
 - Neuanlage 285
 - Nutzungsform 286, 288
 - Pflanzen 278, 279
 - Pflege 296, 299
 - Saatmischung 287
 - Umbruch 285
 - Weideviehbesatz 288
 - Wirtschaft 278

Grünlandzahl 34
Grünmais s. Futtermais
Grünroggen s. Futterroggen
Grundwasserstand 288
Gruppenmelkstand 371
Gülle 178
Güteklassen
— Eier 131
— Gärfutter 308, 311
— Hopfen 255, 256
— Schlachtvieh 115—118
— Tabak 258
— Wein 265, 266
— Wolle 127
GV-Schlüssel 48

H

Hackfrüchte
— Anbauflächen 15—17, 246
— Arbeitszeitbedarf 87—90
— Düngung 203
— Erträge 16, 29, 248
— Lagerraum 364
— Mast 149
— Nährstoffentzug 188
— Pflanzenschutz 332—334, 346, 347
— Pflege 69, 70
— Saatgut, Sorten 247
— Verfütterung 18
— Verkaufserlöse 21
— Verbrauch 23
Hackmaschine 69, 70
Häcksler 70, 71, 94, 95
Hafer
— Aussaat 237, 242
— Düngung 202
— Ertrag 247
— Fruchtfolge 232—236
— Nährstoffentzug 188
— Pflanzenschutz 331, 332
— Sorten 244
Hafernematode 331
Halmbruchkrankheit 332
Halmfliege 331
Handbonitierung (Hopfen) 255
Handarbeitsaufwand
— Hof und Feld 79—109
— Weinbau 263
— Veredelung 50—60
Handelsdünger
— Ausgaben 22, 32, 223
— Lager 210, 214—217

— Mengenberechnung 201
— Mischungstafel 211
— Raumbedarf 62, 210, 211
— Sorten 211, 220, 224—231
— Streuer 68, 69, 82, 83, 219, 220
— Verbrauch 28, 222—224
— Wirkung 192
Handelsgewächse
— Anbaufläche 15, 16, 250, 251
— Düngung 203, 254, 255, 264
— Erträge 16, 250, 251
— Nährstoffentzug 189
— Pflanzenschutz 334, 335
Handelsklassen 115—118, 131
Hanf
— Anbau 237
— Ernteerträge 248
— Nährstoffentzug 189
Harn 177
Harnstoff 205, 208, 211, 220, 225
Hauptbodenarten s. auch Boden
Hauptfruchtfutterbau 267, 277
Haupt- oder Kernnährstoffe
187—192
Hauptprüfung Pfl.-Schutz 326
Hederich (Bekämpf.) 342
Hektarsatz 36
Herbizide-Mittel 224, 225, 285
Herbstnutzung 268, 276
Herzbuch 119, 124
Herz- und Trockenfäule 334
Heu
— Belüftung 72, 94, 300—306
— Ernte (Arbeitszeitbedarf) 70, 95, 280—282, 290, 303
— Futterwert 301
— Lagerung 302—304
— Wurm 341
Hirse 268, 276
Hochdruckpresse 70, 94, 95
Hochmoor 196, 280, 282, 283
Höchstmengen-VO-Pfl.-Schutz 349
Hohlmaße 64
Hopfen
— Anbau 250—256
— Anbaufläche 250—251
— Düngung 203
— Erträge 250, 251
— Beurteilung 255, 256
— Anlagen 254
— Nährstoffentzug 189
— Pflanzenschutz 334, 335
— Pflanzweiten 254
— Pflückmaschine 253

- Hornsotenklee 168, 270, 275, 279
Hühner
— Bestand 17, 18, 20, 28, 129, 131
— Dung 172, 176, 177
— Fütterung 152—155
— Legeleistung 20, 130, 129
— Mast 131
— Stall 376, 378, 381
— Verkaufserlöse 21
— Vitaminbedarf 153
— Zucht 132
Hülsenfrüchte
— Anbaufläche 15—17, 246
— Aussaat 237
— Düngung 203
— Ernte 248
— Erträge 248
— Nährstoffentzug 189
— Saatgut 242
— Sorten 246, 247
— Verbrauch 23
Hüttenkalk 226
Humus
— Abbau und Bedarf 185, 186, 260, 286
— Gehalt (Boden) 186, 201, 159
— Mehrer und Zehrer 185
- I**
- Industriegetreide 16, 17
Inkarnatklée 267, 268
Inlandserzeugung 13, 23, 30
Insektizide-Mittel 324, 325
Intensitätsstufen
— Weidewirtschaft 288
Inventar 41, 46
- J**
- Jahrestemperatur 35
Jauche 74, 80, 172, 177
Jod (J) 187
Johanniskrankheit 337
Jungrindermast s. Mast 143, 144
Jungvieh
— Arbeitszeitbedarf 102—105
- K**
- Kälber
— Arbeitszeitbedarf 51, 102
— Erzeugung 20, 29, 30
— Futterkosten 51
— Mast 51
— Schlachtqualität
— Stall 370
— Verkaufserlöse 21, 110
— Weide 291
Kainit 226
Kalbin s. Färse
Kali
— Aufnahme-Verlauf 190
— Düngung 195, 196, 298
— Entzug 188, 189, 296
— Erzeugungswert 192
— Gehalt (Boden) 194—196
— Verbrauch 28, 222—224
— Umrechnungsfaktor 191
Kalidüngemittel
— Mischbarkeit 211
— Sorten 226
Kalium (K) 187—191, 194
Kalk
— Auswaschung 189
— Düngung 183, 201, 296, 298
— Kalender 201, 202
— Verbrauch 222
Kalkammonsalpeter 221, 225, 254, 255, 285, 298
Kalkbedarf 187, 196, 201, 260—263
Kalkdünger
— Mischbarkeit 211
— Sorten 226
— Verbrauch 222
Kalkmergel 201
Kalksalpeter 211, 225
Kalkstickstoff 211, 225
Kalkbelüftung 72
Kaltblut 122
Kamille (Bekämpfung) 342
Kapital 38—40
Kapillaranstieg 282, 283
Kapitaldienstgrenze 40
Kapitalisierungsfaktoren 44, 45
Kartoffel
— Abbau 241
— Anbaufläche 16, 27, 245
— Anerkennung 241, 245
— Arbeitszeitbedarf 69, 71, 85, 88
— Düngung 203
— Einsäuerung 312, 313
— Ernte 71, 248
— Erträge 16, 29, 239, 248
— Legemaschine 69, 85
— Mast 148, 149
— Nährstoffaufnahme 190, 191
— Nährstoffentzug 188

- Pflanzenschutz 332, 333, 346
- Pflanzgut 238—240
- Pflegegeräte 69, 70
- Sorten 245, 246
- Versorgung 23, 24, 30
- Verwertung 56
- Kastendüngerstreuer 68, 82, 219
- Kaufkraftentwicklung 223
- Keimfähigkeit 242, 243
- Kernnährstoffe 187, 192
- Klee
 - Anbaufläche 16
 - Düngung 203
 - Erträge 16
 - Nährstoffentzug 189
 - Keimtemperatur 243
 - Pflanzenschutz 273, 336
 - Saatgut und Sorten 242
- Kleegrasgemische 267, 268, 272, 276
- Klettenlabkraut (Bekämpf.) 342
- Klima 35, 379
- Knaulgras 267—276, 279, 287
- Kobalt (Co) 187
- Korbweidenanlagen 15
- Körnermais
 - Aussaat 237
 - Arbeitszeitbedarf 85, 87
 - Düngung 202
 - Ernte, Erträge 247
 - Nährstoffentzug 188
 - Pflanzenschutz 331, 347
 - Saatgut, Sorten 242, 245
 - Trocknung 320
- Körpermaße (metrische) 64
- Körpertemperatur (Nutztiere) 113
- Kohlarten (Pfl.-Schutz) 336—338
- Kohlensaurer Kalk 201, 226
- Kohlenstoff (C) 172, 175, 179, 187
- Kohlrüben
 - Anbaufläche 246
 - Aussaat 238, 267, 269
 - Ertrag 248
 - Düngung 203
 - Fruchtfolge 236
 - Nährstoffentzug 188
 - Saatgut 242
 - Sorten 246
- Kompost 172
- Kopfkalkung 201
- Koppelschafhaltung 151, 292
- Kornblume 342
- Körnermais 35, 44
- Kornfeuchtigkeit 315
- Körnergebläse 214
- Korn : Stroh-Verhältnis 247, 249
- Kosten
 - Arbeits- 42
 - Drainage 283, 284
 - Eierzeugung 58, 59
 - E-Motore 67
 - Färsenaufzucht 49
 - Feldwege 48
 - Futter 278, 288, 290, 292
 - Ferkelaufzucht 57
 - Gebäude 302, 361—363
 - Heubelüftung 72
 - Kapital 41, 46
 - Junggefügelmast 60
 - Jungrindermast 51, 52
 - Koppelschafhaltung 54
 - Maschinen und Geräte 62—74
 - Mechanisierung (Hopfenbau) 253
 - Sachkosten 37, 41, 42
 - Milcherzeugung 50
 - Mutterkuhhaltung 53
 - Saatguterzeugung 47, 48
 - Schlepper 66, 67
 - Schweinemast 55, 56
 - Stickstoffdünger : landw. Produkten 223
 - Spezialkosten 37, 50—60
- Krankheiten
 - pflanzliche 242
 - tierische 112
- Krautfäule 329
- Kredite 22
- Kreiseldüngerstreuer 69, 83, 219
- Kraftfuttermische 139—149
- Kuh
 - Arbeitszeitbedarf 96—101
 - Ausschlachtungsge­wicht 116
 - Bestand 120, 121
 - Dung 169—172
 - Futterkosten 50
 - Gewichte 111, 119
 - Großvieheinheit (GV) 48
 - Handelsklassen 116
 - Milchleistung 120, 121
 - Mineralstoffbedarf
 - Mutterkuhhaltung 53, 291
 - Stall
 - Verladung 111
 - VE 48
 - Weidehaltung 289—291
- Künstliche Besamung 120
- Trocknung 300, 301, 307
- Kunststoff 214, 217, 282, 296

Kupfer (Cu) 187, 189, 198
Kupferhaltige Dünger 230, 231
Kurzstand 362, 367

L

Ladewagen 70, 93—95
Längenmaße 63
Lagerfähigkeit (Getreide) 315, 317, 321
Laktatmethode 194, 195
Lamm 114
Landsberger Gemenge
— Anbau 267, 268, 274
— Düngung 203
— Nährstoffzug 189
Landmaschinen s. Maschinen
Landw. Nutzfläche
— Deutschland 11, 14—16, 278
— EWG-Länder 26, 27
Laub, Laubstreu 170, 172
Laufstall 100, 101, 103—105, 362, 368
Leberegel 295
Legehühner
— Bestand 129, 130
— Erfolgsrechnung 58, 59
— Futterkosten 58, 59
— Legeleistung 58, 59, 120, 129, 130
— Stall 376
Leguminosen
— Futternutzung 279
— Düngung 203
— Gründüngung 267, 272, 277
— Nährstoffzug 188, 189
Lineare Programmierung 37
Leistungsprüfung
— Eier 129, 130
— Milchvieh 120, 121
— Schafe 128
— Schweine 124, 125
Liegeboxen 362, 369, 378
Liquidität 38—40
Lieschgras 267—275
Löschkalk 226
Lohnanspruch 42
Lohn- und Familienarbeitskräfte
12, 13, 22, 32
Lose-Dünger-Kette 212, 218
Lüftung (Ställe) 378
Luft, meteorologische Daten 33
Lupine
— Aussaat 238, 247
— Ernte, Ertrag 247

— Nährstoffentzug 188
— Pflanzenschutz 336
— Sorten 246, 268, 269
Luzerne
— Anbaufläche 16
— Düngung 203
— Ertrag 16
— Nährstoffentzug 189
— Produktion 17, 270, 275
— Pflanzenschutz 336

M

Mähdrescher
— Bestand 27
— Kosten 71
Mähweide
— Düngung 204, 297
— Leistung 289
— Nährstoffentzug 189
— Nutzung 289—291
Mängelrüge 112
Magnesium (Mg) 187, 191
Magnesium
— Auswaschung 189, 197
— Bedarf Pflanze 197, 202
— Bedarf Tier 134
— Bilanz 197
— Entzug 188, 189, 197
— Gehalt (Boden) 197
— Gehalt (Wirtschaftsdünger)
172, 176, 179
— Grenzwerte 197
Magnesiumhaltige Düngemittel
225, 226, 230, 231
Mais s. Körnermais, Futtermais
Maisbeulenbrand 331
Maiskolbenschrot 313, 314
Mangan (Mn) 187, 189, 198
Markstammkohl
— Düngung 203
— Nährstoffentzug 189
Maschinen
— Ausgaben 21
— Bestand EWG-Länder 27
— Einsatz 82—101, 253
— Kosten 67—74, 252, 253
— Schuppen 377
Maße und Gewichte
— Rinderrassen 119
— Schweinerassen 124, 125
Mast
— Bucht 363, 373—375, 378
— Bulle 52, 54, 115, 116, 118

- Dauer 124, 125, 143, 144
 - Geflügel 60, 131
 - Jungrinder 52
 - Kälber 51
 - Rinder 144
 - Schweine 55—57, 106—109
 - Materialbedarf (Weinbau) 263, 264
 - Materialkosten (Weidezaun) 293
 - Maulwurfsdränung 282, 284, 286
 - Mäuse 330
 - Mechanisierung
 - Feld- und Stallarbeiten 65—109
 - Hopfenernte 253
 - Kosten 66—74, 252, 253
 - Mehltau 334, 337, 339, 341
 - Mehrnährstoffdünger 227—231, 298
 - Mehrschnittgemische 267, 274
 - Melde 342
 - Melkmaschine 73, 96, 98, 100, 371
 - Mikronährstoffe s. Spurennährstoffe
 - Milch
 - Austauschfutter 142
 - Erzeugnisse 19
 - Erzeugung 19, 25, 29
 - Erzeugungskosten 49, 50
 - Fettgehalt 19
 - Kontrolle 120
 - Kühlanlage 73, 74, 98, 100
 - Magermilch 142—149
 - Leistung 49, 50, 291
 - Verbrauch 19, 23—25, 30
 - Verkaufserlöse 21, 31, 110
 - Verwendung 19
 - Milchvieh s. Kuh
 - Milchschaf 127, 128
 - Mineraldünger s. Handelsdünger
 - Mineraldüngung Grünland 297
 - Mineralstoff
 - Bedarf und Versorgung 134, 142, 144, 145, 151
 - Gehalt Humusdünger 176, 177
 - Mischung 142
 - Mischkalk 226
 - Mischungen (Saat) 270—275
 - Mischungstafel für Düngemittel 211
 - Mist s. Stallmist
 - Mitarbeitende Familienangehörige 12
 - Mittelgebirgsstandorte 273, 274
 - Mittellangstand 366
 - Möhren s. Futtermöhren
 - Molkerei, Milchverwertung 19
 - Molybdän (Mo) 187
 - Molluskizide 324, 325
 - Monilia 340
 - Monogerm Saat 242
 - Moorboden 194, 196, 280, 284, 291
 - Moosknopfkäfer 334
 - Mosaikkrankheit 242, 332
 - Motore (E-) 75, 77
 - Mutterkorn 332
 - Mutterkuhhaltung 53
 - Muskelbildungsvermögen 144, 145
- N**
- Nachblütenspritzung 340
 - Nadelstreu 170
 - Nährstoff (Pflanzen-)
 - Aufnahme 190, 191
 - Auswaschung 189, 192, 197
 - Bedarf 51—60, 192, 196, 202
 - Gruppen 187
 - Umrechnung in Düngermengen 196, 197
 - Untersuchungen 193—195
 - Verhältnis 202—204, 222
 - Versorgung (Böden) 193—201
 - Nährstoffentzug 188, 189, 192, 259, 296
 - Nährstoffgehalt
 - Boden 196
 - Ernterückstände 183
 - Gründüngung 184, 185
 - Gülle 178
 - Handelsdünger 224—231
 - Jauche 177
 - Kompost 172
 - Stallmist 172
 - Streumittel 170
 - Nährstoffvorrat (Bodenuntersuchung) 193, 198
 - Nahrungsmittel
 - Einfuhr 23
 - Erzeugung 19—23
 - Verbrauch 22, 24, 25, 29, 30
 - Natrium (Na) 182, 189, 191
 - N-Aufwand 296—299
 - Naßfäule 242
 - Nematizide-Mittel 324
 - Nematode 234, 325, 335, 338
 - Neuanlage
 - Hopfengarten 253
 - Weinberg 263
 - Wiesen u. Weiden 285—287
 - Niederschläge 34, 281
 - Niederungsmoor 280

NK-Dünger 227
NMg-Sulfat 298
NP-Dünger 227, 298
NPK-Dünger 228—231
N : P : K-Verhältnis 222
Nutzungsengang 42—45
Nutztviehausfuhr 110

O

Obst

— Anlagen (BRD) 15
— Ertrag (Naturalwert) 17
— Verbrauch 23, 24
— Verkaufserlöse 21

Obstbau

— Beregnung 350
— Düngung 204
— Pflanzenschutz 340

Ochse

— Ausschachtungsgewicht 115, 117
— Handelsklassen 115

Ölfrüchte

— Aussaat 237—239
— Düngung 203
— Ernte, Erträge 17
— Nährstoffentzug 118

Offenstall 100, 101, 103—105

Ölrettich 242, 247, 249, 267—269,
276

P

Pachtland 15

Pachtaufhebungsentschädigung 45

Passivkapital 38

Peronospora 341

Persischer Klee 267, 268, 270

Pferde

— Altersaufbau 123
— Altersbestimmung 123
— Bestand 118, 122
— Dung 171, 172
— Fruchtbarkeitsdauer 113, 114
— Fütterung 18, 150, 291
— Gewährsmängel, -fristen 112
— Körpertemperatur 113
— Rassen 122
— Seuchen (anzeigepflichtige) 112
— Streustrohbedarf 170

Pflanzenbedarf

— Hopfenbau 254
— Rübenbau 238, 240
— Tabakbau 256, 257

— Weinrebe 263, 264
Pflanzenernährung 187—231, 254,
255

Pflanzennährstoff-Gruppen 117

Pflanzenschutz

— Arbeitszeitbedarf 70, 84
— Ausgaben 21
— Geräte 328
— Hopfen 334
— Mittel 322, 327, 328
— Tabak 335
— übrige Früchte 331—336, 340,
346, 347
— Weinrebe 341

Pflanzenschutzämter 348, 349

Pflanzenzahl/ha

— Hopfen 254
— Kartoffeln 240
— Mais 240
— Tabak 256, 257

— Weinrebe 263, 264

— Zuckerrüben 240

Pflanzenbestand (Grünland) 272,
296—298

Pflanzgut (Kartoffeln) 239—242

Pflanzliche Erzeugung 21, 27, 29,
30, 31

Pflanzliche Fette 16, 23, 24

Pflanzmaschine 69

Pflegearbeiten 69, 85, 299

Pflüge 68, 79, 164—167

pH 199—201, 280

Phosphatdüngemittel

— Mischbarkeit 211
— Sorten 225, 226
— Verbrauch 22, 28, 32
Phosphor (P) 187, 189, 191

Phosphorsäure

— Aufnahme-Verlauf 190, 191
— Auswaschung 189
— Düngung 195, 196, 254, 255, 298
— Entzug 188, 189, 296
— Erzeugungswert 192
— Verbrauch 222, 224
— Versorgung 194—196, 277

Phytophthora 333

Pickup-Pressen s. Pressen 70, 71, 94,
95

PK-Dünger 227, 228

Pockenseuche 112, 341

Portionsweide 288

Poren des Bodengefüges 161—163

Preise 31, 32, 148

Preisindices 31

Probeentnahme (Boden) 134
Produktion s. Erzeugung
Produktionsfutter s. Leistungs-
futter
Produktionskosten s. Erzeugungs-
kosten
Produktionsverfahren
— Rindermast 52
— Koppelschafhaltung 54
— Mutterkuhhaltung 53
Programmplanung 37
Pulsschläge (Haustiere) 113
Puten 132

Q

Quecke 279

R

Räude 112
Raps (Körner-)
— Anbaufläche 16
— Aussaat 238, 247
— Düngung 203
— Ernte, Erträge 16, 248
— Nährstoffzug 188
— Saatgut 242
— Schädlinge 335, 347
— Sorten 247
Rassen
— Pferde 122
— Rinder 119, 121
— Schafe 127, 128
— Schweine 124, 125
Rasenschmiele 347
Raumbedarf
— Dungstätte, Jauchegrube 169,
177
— Futterhackfrüchte 364
— Gärfutter 365
— Garagen, Schuppen, Werkstätten
376, 377
— Getreide 364
— Handelsdünger 62, 211, 216
— Rauhfutter 62, 364, 366
— Tierhaltung s. Stallungen
Rauminhalt, Raumgewicht 62, 161,
364, 365, 384—386
Reben s. Weinreben
Reblaus 341
Rechwender 70
Regen s. Niederschläge
Reichsbodenschätzung 36
Reinertrag 36, 42

Reinheit (Saatgut) 242
Reinnährstoff
— Aufnahme 190, 191
— Bodenvorrat 193—197
— empfehlenswerte Gaben
202—205, 254, 255
— Entzug 188, 189
— Erzeugungswerte 192
— Gehalt der Handelsdünger
220, 221, 224—231
— Umrechnung in Ware je ha
bzw. Morgen oder Tagwerk
209, 210
— Verbrauch 222, 224
— Verluste 189
Reinsaat 270, 272
Reis (Anbaufläche EWG-Länder)
28
Reuterheu 300
Rhenaniaphosphat 226
Rindvieh
— Arbeitszeitbedarf 96—105
— Ausschachtungsgewicht 115,
116
— Bestand 18, 19, 29, 120, 121
— Dung 169—172
— Fleisch 17, 20, 23, 24, 30
— Fruchtbarkeitsdauer 113
— Fütterung 135—144
— Gewährsmängel, -fristen 112
— Großvieheinheit 48
— Handelsklassen 115, 116
— Mast 51—54
— Maße und Gewichte 119
— Rassen 119, 121
— Seuchen 112
— Stall 362, 366—371
— Streustrohbedarf 169
— Verkaufserlöse 21, 31, 110, 114
— Verladung 111
— Zuchtverbände 119
— Wirtschaftlichkeit 49—54
Rispenhirse 269, 276
Rodenticide-Mittel 324, 325
Roggen
— Anbaufläche 16, 244
— Aussaat 237, 247
— Düngung 202, 205—208
(N-Spätdüngung)
— Ernte, Erträge 17, 247
— Erzeugerpreise 31
— Fruchtfolge 232—236
— Nährstoffaufnahme-Verlauf 190
— Nährstoffentzug 188

- Pflanzenschutz 332
- Sorten 244
- Verbrauch 22, 24
- Saatgut 242
- Rohetragsberechnung 37, 42, 50—55, 292
- Roheinkommen 42
- Rohprotein s. Eiweiß
- Rostkrankheiten 331, 332
- Roter Brenner 341
- Rotklee 242, 247, 267, 268, 270—273
- Rotlauf 112
- Rotschwengel 203, 247, 271
- Rotteverlust (Stallmist) 170
- Rüben
 - Anbau 238
 - Anbaufläche 246
 - Arbeitszeitbedarf 85, 89, 90
 - Düngung 203
 - Erntemaschinen 71
 - Ernte, Erträge 234, 248
 - Nährstoffaufnahme-Verlauf 191
 - Nährstoffentzug 188, 189
 - Pflanzenschutz 334, 346
 - Pflege 69, 70
 - Saatgut, Sorten 242, 246
 - Verfütterung 137, 138
- Runkelrübe
 - Aussaat 238
 - Ertrag 248, 249
 - Nährstoffentzug 188
 - Sorten 246
- Rübsen
 - Anbaufläche 16, 247
 - Aussaat 247
 - Ernte, Ertrag 16, 248
 - Pflanzenschutz s. Raps
 - Sorten 242, 247

S

- Saatbeetbereitung 167
- Saatgut 242
- Saatgetreide 47
- Saatmenge, -tiefe, -weite, -zeit 232—239, 268—269, 271—277, 287, 295
- Saatmischungen 287
- Säugezeiten 114
- Samenunkräuter 342, 346, 347
- Sandboden 284
- Sammelroder 71, 88, 89
- Sattelmücke 331

- Sau
 - Aufstallung 363, 373
 - Fütterung 145—149
 - Wirtschaftlichkeit 55, 56
- Satztrocknung 318—320
- Sauerstoff (O) 187
- Sauger (Entwässerung) 283
- Selbständige nach
 - Wirtschaftsbereichen 12
- Selbsttränke (Weide) 295
- Selbstversorgung 114
- Sellerie (Pfl.-Schutz) 339
- Senf 238, 242, 247—249
- Serradella 235, 267—269, 275, 276
- Seuchen (anmeldepflichtige) 112
- Silageverfütterung 267, 270, 274, 300, 308—314
- Silicium (Si) 187
- Silo 365
- Sojabohne 235, 249
- Sommergerste s. Gerste
- Sommerraps 267, 268, 276
- Sommerroggen s. Roggen
- Sommertemperatur 94
- Sommerweizen s. Weizen
- Sommerwicke 269, 276
- Sonderkulturen 250—266
- Sonnenblume, Nährstoffentzug 189
- Sorten 244—247, 271
- Sozialversicherung 21
- Spargel (Pfl.-Schutz) 339
- Spätdüngung mit N 204—207
- Spätsaatverträglichkeit 243
- Spaltenboden 370
- Speicher (Getreide) 365
- Speiseerbsen s. Erbsen
- Spinat (Pfl.-Schutz) 339
- Spritz
 - Brühe 328
 - Tabelle 328, 329
- Springwurm 341
- Spurennährstoffe
 - Auswaschung 189
 - Bedarf Pflanze 198, 255
 - Bedarf Tier 133
 - Düngemittel 230, 231, 277, 280
 - Entzug 189
 - Gehalt Wirtschaftsdünger 172
- Steuerliche Abgrenzung 49
- Superphosphat 225, 230
- Suppenhühner 131
- Südfrüchte, Verbrauch 23

Sch

Schadenersatz 42—45
Schädlinge 322, 329—341
Schädlingsbekämpfung
s. Pflanzenschutz
Schaf
— Ausschachtungsgewicht 128
— Bestand 18, 128
— Dung, Jauche 172, 177
— Fleisch 17, 22, 126
— Fütterung 18
— Fruchtbarkeitsdauer 113
— Gewährsmängel, -fristen 112
— Haltung 127, 291, 292
— Milchleistung 128
— Rassen 128
— Seuchen (anzeigepflichtige) 112
— Streustrohbedarf 170
— Trächtigkeitsdauer 114
— Verkaufserlöse 110
— Wolle 110, 127
— Wirtschaftlichkeit 54
Scheune 364
Schlachtvieh
— Ausschachtungsgewicht
115—116, 128, 131
— gesetzliche Gewährsmängel,
-fristen 112
— Gewichtsverluste (Transport)
111
— Handelsklassen 115—117,
125, 128
— Produktion 115—119, 123—126,
131
— Verkaufserlöse 110
— Verladung 111
Schlachtwertklassen 115—118,
125, 131
Schlepper
— Abschreibung 65, 66
— Anschaffungspreis 66
— Bestand 27
— Kosten 66
Schleuderdüngerstreuer 68, 82, 83,
219, 220, 285
Schnecke 329
Schneeschilder 332
Schneidegut 256—258
Schnittzeit und Futterwert 289, 304,
309
Schorf 340
Schrägbodenbehälter 212, 242
Schüttgewicht Getr. 321

Schwedenklee 267—269, 271—273

Schweine

— Anteil an Handelsklassen 125
— Arbeitszeitbedarf 55, 56,
106—109
— Bestand 18, 29, 124
— Bucht 371—375
— Dung 171, 172
— Erzeugungskosten 31
— Fleisch 125—126
— Fütterung 18, 73
— Gewährsmängel, -fristen 112
— Halter (Zahl) 124
— Marktleistung 124, 125
— Mast 55, 56, 124
— Produktion 17, 20, 29
— Rassen 124
— Seuchen 112
— Stall s. Bucht
— Streustrohbedarf 170
— Verkaufserlöse 21, 31, 110
— Verladung 111
— Wirtschaftlichkeit
— Zucht 123—125
— Weide 291—293

Schwemmentmischung 74, 97, 99,
174, 175

Schüttgewichte 62

Schwarzbeinigkeits 332, 333, 337

Schwarzrost 331

Schwedenklee 267 ff.

Schwefel (S) 187

Schwefelsaures Ammoniak 225

Schwefelsaures Kali 226

St

Standardmischung (Grünl.) 286, 287

Stärkeeinheit 52—54, 288, 290—292

Stärkegehalt Kartoffeln 56

Stall

— Berge- bzw. Lagerraum 366

— Einrichtung 362, 363, 366—377

— Klima 378, 387

— Lüftung 388, 389

— Melkstände 371

Stallungstreuer 69, 80

Stallmist

— Anfall 169, 171

— Anwendung 173, 174

— Arbeitszeitbedarf 80

— Ausbringung 69, 80

— Ausnutzung 173, 297

— Lagerung 121

- Nährstoffgehalt 170, 172
- Verflüssigung 174, 175
- Verluste 170
- Stallungen
 - Ferkel 371, 372
 - Hühner 376
 - Jungvieh 362
 - Kälber 370
 - Kühe 362, 366—371
 - Schweine 371—375
- Standraum
 - Hopfen 254
 - Kartoffeln, Mais, Rüben 240
 - Tabak 257
 - Weinrebe 264
- Stangenbohne 337
- Stapelmist 171, 172
- Stengelbrenner 336
- Stickstoff
 - Aufnahme-Verlauf 190, 191
 - Ausgaben 22, 32
 - Ausnutzung 173
 - Bedarf 192, 202—208, 254, 255, 274, 277, 298
 - Bedeutung 187, 193
 - Entzug 188, 189, 296
 - Erzeugungswert 192
 - Gehalt des Geflügelkotes 176
 - Gehalt der Gülle 178
 - Gehalt der Jauche 177
 - Gehalt Gründüngung 182
 - Gehalt der Mineraldünger 224—231
 - Gehalt des Stallmistes 172
 - Spätdüngung 204—208
 - Verbrauch 28, 222—224
 - Verhältnis zu Kohlenstoff 172
 - Verluste 189, 192
- Stickstoffdüngemittel
 - Lagerung 210—218
 - Mischbarkeit 211
 - Preisentwicklung 223
 - Raumbedarf 211
 - Sorten 224—231
 - Verbrauch 28
- Stickstoffdüngung Kulturen 202—204, 254, 255, 298, 299
- Stickstoffkali 227
- Stickstoffmagnesium-Sulfat mit Kupfer 225, 230, 298
- Stoppelklee s. Klee
- Stoppelrüben 238, 242, 248, 268, 269, 275
- Stoppelzwischenfrüchte 268, 276

- Straußgras 279, 287
- Streifenkrankheit (Gerste) 331
- Streustrohbedarf s. Einstreu
- Strichelkrankheit (Kartoffeln) 332, 333
- Stroh
 - Arbeitszeitbedarf 86
 - Düngung 179—181
 - Ertrag 247—249
 - Lager 364
 - zu Korn-Verhältnis 247—249
- Struktur
 - Betriebsgröße 252
 - Boden 278, 286
 - Stückkalk 226
- Stute 122

T

- Tabak
 - Anbau 256, 257
 - Beregnung 350
 - Düngung 203, 257
 - Güteklassen 258
 - Nährstoffentzug 189
 - Pflanzenschutz 335
 - Sorten 256
- Taubnessel (Pfl.-Schutz) 342, 343
- Technische Leistungsbegriffe 75, 77
- Tee-Verbrauch 25
- Tellerdüngestreuer 68
- Temperatur
 - Keimung 243
 - Lagerräume 315, 316
 - Luft 379
 - Stall 378
 - Tierkörper 113
 - Trocknungsanlagen 318
- Thomasphosphat 225
- Tiefstall 362, 368—370
- Tier
 - Ernährung 133—155
 - Haltung 113—131
 - Krankheiten 112
- Timothee (Lieschgras) 203, 267 ff.
- Topinambur 238, 267
- Torf 170, 172
- Tragbelastung (Weide) 278, 280, 286
- Trächtigkeitsdauer 114
- Tränkwasser 135
- Transportfahrzeuge 67
- Trespe 279
- Trockenschnitzel 140

- Trocknung (künstliche) 72, 94, 258, 315—320
Trocknungsverfahren (Getreide) 316
Tuberkulose 112
Typhulafäule 331
- U**
- Überfruchtwechsel 232
Überjähriger Futterbau 267, 270, 272
Umbruch (Grünland) 285
Umlaufkapital 38
Umrechnung
— auf Großvieheinheit (GV) 48
— auf Getreidewert (GE) 61
— Reinnährstoff in Düngermenge 209, 210
— auf VE 48, 49
Umtriebsweide
— Düngung 204
— Erträge 288, 292, 293
— Nährstoffentzug 189
Unkräuter und Unkrautbekämpfung 299, 342, 346
Unkrautarten 233, 242
Unterdachtrocknung 300—306
Umwegentschädigung 44
Untersaaten 268
- V**
- Vegetations
— Zeit 34
— Ruhe 289
Verbrauch
— Handelsdünger 222—224
— Nahrungsmittel 22—25
Verdaulichkeit organische Substanzen 136
Verdrängungsvermögen 271
Veredlungskosten
— Färsenaufzucht 49
— Ferkelaufzucht 57
— Jungrindermast 52
— Legehühnerhaltung 58, 59
— Milcherzeugung 50, 53
— Saatgetreide 47
— Schweinemast 55, 56
Vergilbungskrankheit 334
Vergleichswert (Bodenschätzung) 36
Verhältnis
— Acker zu Grünland 15, 27, 278
— Eiweiß : Stärke 136, 138—140, 150, 151
— Fleisch : Fett 125
— Kaltblut : Warmblut 122
— Korn : Stroh 249
— Luftfeuchtigkeit : Getreidefeuchtigkeit 315
— N : C 172
— Vatertier : Muttertier 113
Verkaufserlöse insgesamt und nach Produkten 21, 110
Verluste (Silage) 300—303, 312, 313
Vermögensverzeichnis 46
Verschuldung 22, 39, 40
Versorgung (Nahrungsgüter) s. Verbrauch
Verzehr s. Verbrauch
Verzeichnis der Handelsdünger 224—231
Verziehtermin (Rüben) 241
Vieh
— Besatz je ha LN 18, 19, 29
— Besatz Weide 288
— Bestand 18, 19, 29
— Bestand je Viehhalter 110
— Fütterung 135—155
— GV-Einheiten 18, 49
— Haltung 110—131
— Ställe 362, 366—376
— Verkaufserlöse 21, 110, 114
— Verladung 111
Virgin (Tabak) 257, 258
Viruskrankheiten 242, 332, 335
Vitaminbedarf Geflügel 153
Vogelmiere 342
Volkseinkommen 13
Vollarbeitskräftebesatz 12
Volldünger s. Mehrnährstoffdünger
Vollmilch s. Milch
Vollreife 247, 248
Vollspaltenboden 375
Vorfrucht, Vorfruchtschema 233, 236
Vorblütenspritzung 340
Vorratsdüngung 262
Vorratskalkung 202, 234
Vorratsroder 71, 88, 89
Vorwelksilage 309
- W**
- Wachstumsfaktoren 193
Wäldervieh 119

- Wärmehaushalt (Ställe) 379, 380
 Wärmeverhältnisse (Klima) 34, 35,
 380—382
 Waldfläche 11
 Warmblut 122
 Warmlufttrocknung 316, 318—320
 Warndienst (Pfl.-Schutz) 329
 Wasser
 — Bedarf der Nutztiere 295
 — Bedarf Pflanzen 281, 352, 354,
 356
 — Regulierung 282—284
 — Wasserspeicherung Boden
 351—353
 Wasserstoff (H) 187
 Wasserverbrauch, -gehalt 281—283
 Wege 47, 48
 Wegerich 344, 345
 Weide
 — Ansaat 285—287
 — Aufwuchs 137, 292
 — Beregnung 350, 351
 — Besatz 288
 — Bodenprobeentnahme 194
 — Düngung 204
 — Einrichtung 293
 — Entwässerung 280, 282—284
 — Fläche 15, 288, 293
 — Formen 288, 289
 — Intensitätsstufen 288
 — Leistung 281, 282, 288—291
 — Nährstoffzug 189, 296
 — Neuanlage 286
 — Nutzung 286, 289, 291, 292
 — Pfl.-Schutz 347
 — Pflege 284, 289, 293—296
 — pH-Bereich 200, 201, 280
 — Saatmischungen 287
 — Schweine 146, 292, 293
 — Tränkwasserversorgung 281,
 293, 295, 296
 — Umzäunung 293, 294
 — Vollkorn 231, 298
 Weidelgras 279, 287
 Weideschwein 124
 Weinbaufläche 15, 16
 Weinbewertung (DLG-
 Schlüssel) 266
 Weinreben
 — Anbau 15—17, 259—266
 — Anerkennung 265, 266
 — Beregnung 350
 — Düngung 204, 259—262
 — Erträge 16, 29
 — Nährstoffzug 259
 — Pflanzenschutz 322, 326, 341
 — Verbrauch 25, 30
 — Verkaufserlöse 21
 Weißklee 267, 268, 270—276, 279,
 287
 Weizen
 — Aussaat 237, 247
 — Düngung 202, 204—206
 (N-Spätdüngung)
 — Erträge 29, 30, 233
 — Erzeugung 30
 — Fruchtfolge 232—236
 — Nährstoffzug 188
 — Pflanzenschutz 332
 — Sorten 244
 — Verbrauch 22, 24, 30
 s. auch Brotgetreide
 Welkekrankheit 335
 Welkfutter 300—305, 309
 Welches Weidelgras 267, 269—273,
 277
 Werkstätten 376
 Wertzahl
 — Gräser 279, 280
 — Hopfen 256
 — Saatgut 242
 — Silofutter 311, 312
 Wicke 237, 239, 242, 248, 249
 Wiesen
 — Arten 290
 — Beregnung 350, 351
 — Düngung 204, 297
 — Entwässerung 280, 282—284
 — Erträge 17, 290
 — Fläche 15
 — Gräser 279, 287
 — Nährstoffzug 189, 296
 — Neuanlage 285, 286
 — Pfl.-Schutz 347
 — pH-Bereich 200, 201, 280
 — Saatmischungen 287
 — Schnittzeiten 289, 290
 — Typen 290
 — Umbruch 285, 286
 Wiesenfuchsschwanz, — Lieschgras,
 — rispe, — Schwingel 269—273,
 275, 279, 287
 Wiesenwürmer (Tipula) 329
 Wildverbiss 325, 330
 Windhalm 342, 343
 Winterung s. einzelne Früchte
 Winterlammung 151
 Winterspritzung (Obst) 340

- Winterzwischenfrüchte 268
 Wirkungsgesetz der
 Wachstumsfaktoren 193
 Wirtschafts
 — Ausgaben 21, 22, 40—42
 (Beispiel)
 — Einnahmen 21, 40—42 (Beispiel)
 — Gebäude 361—377
 — Maschinen und Geräte
 67, 72—74
 — Wege 47, 48
 Wirtschaftsdünger 169—181, 297
 Wirtschaftskartoffeln 56
 Wirtschaftszweige 12, 13
 Witterung, Wettereinflüsse 33—35,
 281
 Wolle 110, 127
 Wruken (Kohlrüben) 236, 242, 243,
 249
 — Aussaat 238
 — Düngung 203
 — Ernte, Ertrag 248
 — Nährstoffentzug 188
 — Sorten 276
 Wuchsstoffmittel 324, 326, 343
 Würmer (Nematoden) 324, 325,
 331—336
 Wühlmaus 330
 Wurzelbrand 334
 Wurzel : Laub-Verhältnis 247—249
 Wurzelrückstände 183, 280
 Wurzeltiefgang 184
 Wurzeltöter 333
 Wurzelunkräuter 342, 345
- Z**
- Zaun 74, 293, 294
 Zeitbedarf
 — Erntearbeiten 86—95
 — Feldarbeiten 79—85
 — Stallarbeiten 96—109
 Zeitpunktliquidität 39
 Zement bzw. Beton 62, 210, 312
 Zentralrohrbelüftung 315—317
 Ziege 110, 113
 Zigarrengut 256—268
 Zink (Zn) 184
 Zinsen 22
 Zottelwicke 267, 269, 272
- Zucht
 — Bulle 113, 120
 — Eber 113, 114
 — Geflügel 152, 153
 — Leistungsergebnisse (Schwein)
 124, 125
 — Pferde 113, 122
 — Rinder 119—121
 — Schweine 123, 124
 — Stuten 122
 — Zulassung zur 113
 Zuchtverbände 118
 Zucker
 — Einfuhr 23
 — Erzeugung 30
 — Verbrauch 23, 24, 30
 — Versorgung 23
 — Verkaufserlöse 21
 Zuckerrüben
 — Anbaufläche 15, 246
 — Arbeitszeitbedarf 85, 89
 — Aussaat 238, 241
 — Blatt 95, 137
 — Düngung 203
 — Ernte, Erträge 16, 17, 29, 234
 — Erntemaschinen 71
 — Fruchtfolge 232—236
 — Nährstoffaufnahme-Verlauf 191
 — Nährstoffentzug 188
 — Nematodenbefall 234
 — Pflanzenschutz 334
 — Pflege 69, 85
 — Saatgut, Sorten 242, 246
 — Verkaufserlöse 21, 31
 Zugkraft (PS)
 für Arbeitsleistungen
 — Ackerarbeiten 65, 67, 75—77
 — Kosten 65, 66
 Zusammensetzung
 — Anbaufläche 15, 16
 — Futtermischung 139—141
 — Handelsdüngemittel 224—231
 Zweinährstoffdünger 227, 230
 Zweiseitenkipper 212
 Zwischenfruchtbau
 — Anbaufläche 16
 — Aussaat 268, 269, 275—277
 — Düngung 203
 — Fruchtfolge 236
 — Milcherzeugungswert 235
 Zwischenkalbezeit 141

