

Ermittlung von Instandhaltungsdaten für Anlagen der Geflügelhaltung, ACZ, Kartoffellagerhäuser und Kraftfuttermischwerke

Dipl.-Ing. W. Lau, KDT, Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal,
Betrieb des VEB WTZ Spezialisierte Landtechnische Instandsetzung Neuenhagen

1. Problemstellung

Mit der weiteren Herausbildung industriemäßiger Produktionsmethoden in der Vieh-, Futter- und Vorratswirtschaft erwachsen neben der Konstruktion und Projektierung erhöhte Anforderungen an das System der Betreuung, des Kundendienstes und der Instandhaltung der hierzu gehörenden Anlagen.

Eine der Voraussetzungen zur Lösung dieser Aufgaben bilden Instandhaltungsdaten, die zur Lösung folgender Aufgabenstellungen herangezogen werden können:

- Erarbeitung von Rahmeninstandhaltungsvorschriften und anlagenspezifischen Instandhaltungsvorschriften;
- Ermittlung des Anfalls von Baugruppen, Maschinen und Ausrüstungen für die industrielle Instandsetzung;
- Ergänzung des Standards „Instandhaltungsgerechte Konstruktion, TGL 20 987, für industriemäßig produzierende Anlagen der Vieh-, Futter- und Vorratswirtschaft“;
- Erarbeitung eines Standards über „Instandhaltungsgerechte Projektierung von Anlagen der Vieh-, Futter- und Vorratswirtschaft“.

Verwendete Abkürzungen und Formelzeichen

a	Anfallfaktor in 1/Jahr
mGND	mittlere Grenznutzungsdauer in h
T_s	Zeit zur Behebung eines Schadens in h
T_{MA}	Zeit zwischen zwei Ausfällen in h
T_{Tag}	tägliche Einsatzzeit in h
\bar{V}	durchschnittliche Verfügbarkeit

Für die Ermittlung nachfolgender Instandhaltungsdaten wurde die gleiche Methodik angewendet, wie sie bereits in [1] angegeben wurde. Im folgenden Beitrag sollen lediglich die Ergebnisse der Untersuchungen aus den Anlagen der Geflügelhaltung, ACZ, Kartoffellagerhäuser und Kraftfuttermischwerke dargestellt und diskutiert werden [2].

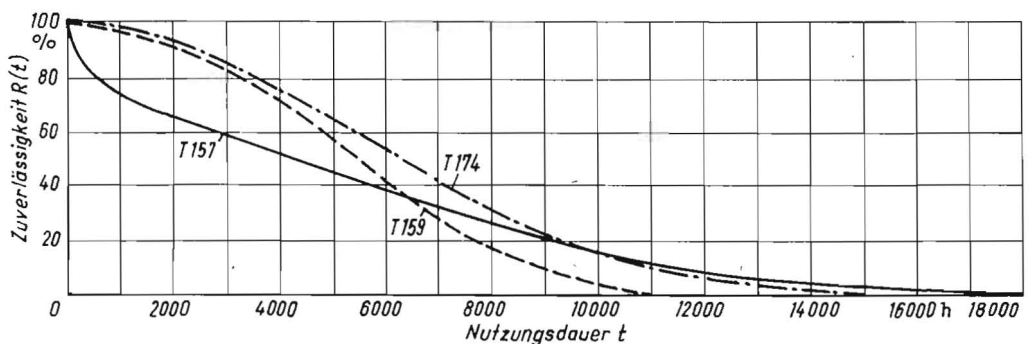
2. Darstellung und Diskussion der gewonnenen Ergebnisse

2.1. Maschinen und Ausrüstungen in ACZ

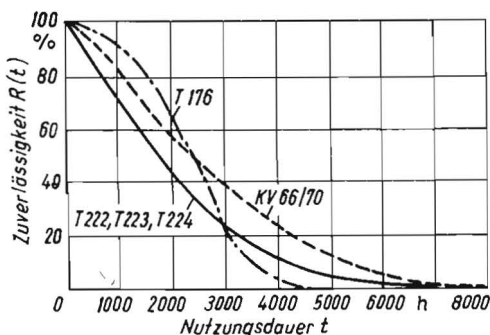
Folgende Maschinen und Ausrüstungen treten häufig im ACZ auf:

- | | |
|---|----------------------|
| — Lader T 157 | — Streuaufsatz D 032 |
| — Lader T 159 | — Düngermühle D 052 |
| — Lader T 172 | — Sprühgerät S 041 |
| — Lader T 174 | — Schleuderband |
| — Universalförderer
T 222, T 223, T 224 | — Brückenkran 5 t |
| — Leichtgurtförderer
T 258, T 259, T 260 | — Schnellader T 176 |
| — Waggonentladegerät KV 66/70 | |

Die Abgangskurven für diese Maschinen werden in den Bildern 1 bis 3 dargestellt. Die aus der Erfassung gewonnenen Ergebnisse werden in der Tafel 1 zusammengestellt. Für die Lader T 159, T 174, das Waggonentladegerät KV 66/70, die Düngermühle D 052, das Sprühgerät S 041 und den Schnellader T 176 konnten repräsentative Werte ermittelt werden. Für die übrigen Maschinen ergeben sich ebenfalls

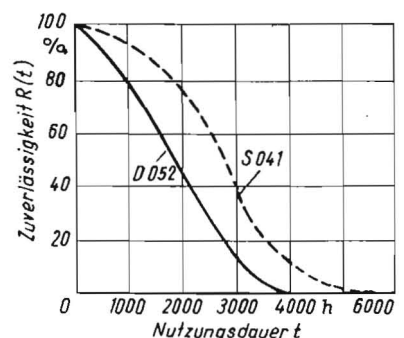


▲ Bild 1
Abgangskurven für Lader T 157, Lader T 159 und Lader T 174 bei Einsatz in ACZ



▲ Bild 2
Abgangskurven für Universalförderer T 222, T 223, T 224, Waggonentladegerät KV 66/70 und Schnellader T 176 bei Einsatz in ACZ

▲ Bild 3
Abgangskurven für Düngermühle D 052 und Sprühgerät S 041 bei Einsatz in ACZ



Tafel 1. Zusammenstellung aller aus der Erfassung gewonnenen Werte für ACZ

(Bei Angaben von zwei Werten (von ... bis) handelt es sich um Vertrauensgrenzen, bei einem Wert ist es das arithmetische Mittel)

Maschinentyp	mGND	Vertrauensbereich für mGND $\pm h$	Stichprobengröße n St.	Standardabweichung s h	Variationskoeffizient v	T _{Tag} n		T _{MA} n		T _S n		\bar{V}	Einsatzzeit je Jahr Tage	Anfallfaktor a 1/Jahr
	h					St.	h	St.	h	St.				
Lader T 157	4500	1900	34	5400	1,20	9,2	35	314	34	14	33	0,96	300	0,43 ... 1,05
Lader T 459	5550	1690	12	2550	0,46	8,3	14	233	12	9,5	13	0,96	300	0,34 ... 0,65
Lader T 172	5720	—	21	—	—	8,5	22	128	22	5,5	20	0,96	300	0,29
Lader T 174	6500	610	111	3300	0,50	9	114	263	114	12	109	0,96	300	0,38 ... 0,46
Universalförderer T 222, T 223, T 224	2300	440	110	2300	1,00	5,4	141	403	137	6,4	136	0,98	300	0,59 ... 0,87
Leichtgurtförderer T 260, T 259, T 258	2370	—	52	—	—	4,9	65	243	60	3,3	65	0,98	300	0,62
Waggonentladegerät KV 66/70	2600	450	60	2250	0,87	4,4	70	103	59	6,9	65	0,94	300	0,43 ... 0,62
Streuenaufsatz D 032	3900	240	107	—	—	9,2	130	323	128	6,1	130	0,97	300	0,65 ... 0,74
Düngermühle D 052	1850	350	37	1050	0,57	3,5	42	330	39	3,1	42	0,97	300	0,48 ... 0,7
S 041	2750	380	35	1100	0,40	8,6	48	224	48	3,9	43	0,98	300	0,25 ... 0,33
Schleuderband	6500	—	9	—	—	4,8	10	325	10	9,4	10	0,97	300	0,22
Brückenkran 51	2200	—	17	—	—	7,4	20	258	18	6,8	19	0,97	300	1,0
Schnellader T 176	2160	300	38	900	0,42	4	50	420	48	9	50	0,98	300	0,49 ... 0,65

Tafel 2. Zusammenstellung aller aus der Erfassung gewonnenen Werte für Geflügelanlagen: Werte in () sind Stichprobengrößen

Maschinentyp	mGND	Vertrauensbereich für mGND $\pm h$	T _{Tag} n	T _{MA} n	T _S n	\bar{V}	Einsatzzeit je Jahr Tage	Anfallfaktor a 1/Jahr			
	h								St.	h	St.
Mischfuttersilo G 807	842 Tage (170)	—	24	—	285 Tage	99	10	125	—	365	0,42
Entnahmeschnecke 4 m/5 m	3270 (88)	—	5	97	477	66	2	97	0,99	365	0,56
Lüfterschrank ALR 9	5370 (287)	—	24	255	428	254	3,6	288	0,99	365	1,63
Lüfter LANW 450,4	6000 (1800)	60	24	1900	1260	1300	2	1950	0,99	365	1,45 ... 1,47
Nippeltränken	837 Tage (93)	—	—	—	—	—	—	—	—	365	0,44
Horizontalschneckenförderer 10 m	3600 (60)	—	5	60	290	30	3	60	0,99	365	0,51
Rohrfütterungsanlage RFA 2	3700 (146)	510	6,5	168	218	165	6	168	0,97	365	0,51 ... 0,74
Fütterungsanlage FK-70/B/1	5060 (262)	—	5	263	1250	139	3	263	0,98	365	0,36
Futtersäule R 21	3500 (18)	—	6	18	1500	18	2	18	0,99	365	0,63
Kratzerkettenentmistung G 811	—	—	—	—	—	—	—	—	—	365	—
Schleppschaufelentmistung T 843	1560 (214)	120	2,8	219	140	217	7	220	0,95	365	0,61 ... 0,71
3-Etagen-Schleppschaufel-Längsentmistung	2800 (18)	—	4	18	100	18	4	18	0,96	365	0,51
Eiersammelanlage	—	—	—	—	—	—	—	—	—	365	—
Luftheizung „Müritz“ 16	7840 (5)	—	20,4	5	1800	5	5	5	0,99	210	0,55
Dieselheizung SM Pirna	18000 (1)	—	20	1	1200	1	2	1	0,99	210	0,23
Schirmglucke	7200 (1)	—	4	64	300	64	—	—	—	—	—
Ventilrundtränken	6800 (1300)	—	24	4000	216	3000	1	3000	0,99	365	1,29

brauchbare Richtwerte. Es ergab sich in fast allen Fällen eine Normalverteilung.

Für die Berechnung der Anfallfaktoren wurden 300 Einsatztage zugrunde gelegt.

Typisch für alle Maschinen ist, daß neben dem Verschleiß die Korrosion den Hauptanteil an der Schädigung der Maschinen ausübt. Es muß für alle Maschinen im ACZ ein erhöhter Korrosionsschutz durch Farbgebung gefordert werden, so daß längere Nutzungsdauern erreicht werden können.

2.2. Maschinen und Ausrüstungen in Geflügelanlagen

Folgende Maschinen und Ausrüstungen treten häufig in Geflügelanlagen auf:

- Mischfuttersilo G 807
- Entnahmeschnecke 4 m, 5 m
- Lüfterschrank ALR 9
- Lüfter LANW 450,4
- Nippeltränken
- Horizontalschneckenförderer 10 m
- Rohrfütterungsanlage RFA 2
- Fütterungsanlage FK 70-B/1

- Futtersäule R 21
- Schleppschaufelentmistung T 843
- 3-Etagen-Schleppschaufellängsentmistung
- Luftheizung „Müritz“ 16
- Dieselheizung SM Pirna
- Schirmglucke
- Ventilrundtränke

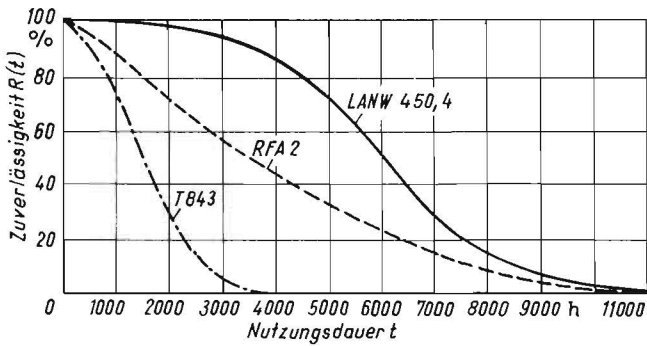


Bild 4. Abgangskurven für Lüfter LANW 450,4, Rohrfrüherungsanlage RFA 2 und Schleppschauelentmistung T 843 bei Einsatz in Geflügelanlagen:

LANW 450,4: $s = 1300$ h, $v = 0,22$
 RFA 2: $s = 3200$ h, $v = 0,87$
 T 843: $s = 900$ h, $v = 0,58$

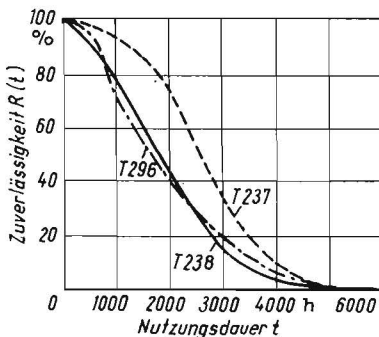
Bei der Auswertung der Erfassungsunterlagen konnten nur Abgangskurven für Lüfter, für die Rohrfrüherungsanlage RFA 2 und für die Schleppschauelentmistung T 843 ermittelt werden. Die Abgangskurven werden im Bild 4 dargestellt. Alle aus der Erfassung gewonnenen Werte sind in Tafel 2 zusammengefaßt.

Die Auswertung der Abgangskurven ergab annähernd Normalverteilung. Da die Geflügelanlagen ganzjährig genutzt werden, wurden für die Berechnung der Anfallfaktoren 365 Einsatztage zugrunde gelegt.

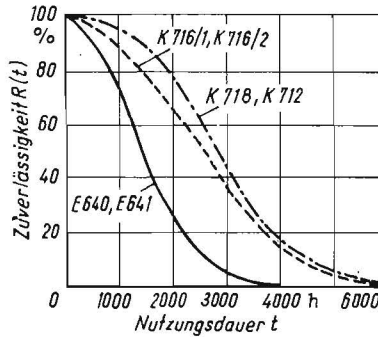
Bild 5. Abgangskurven für Annahmeförderer T 237, Annahmeförderer T 238 und Steilförderer T 296 in Kartoffellagerhäusern

Bild 6. Abgangskurven für Kettenfraktionierer K 716/1, K 716/2, Erd- und Feinkrautabscheider E 640, E 641 und Verlesetisch K 718, K 712 in Kartoffellagerhäusern

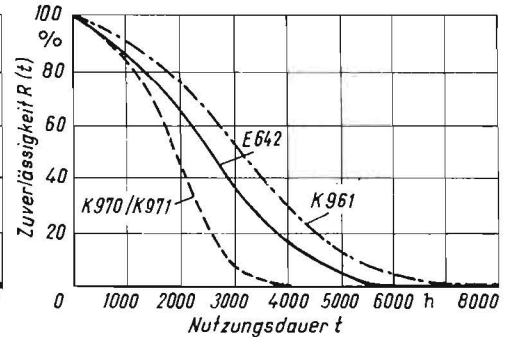
Bild 7. Abgangskurven für Steintrennanlage E 642, Abpackwaage K 970/K 971 und Absackwaage K 961 in Kartoffellagerhäusern



5



6



7

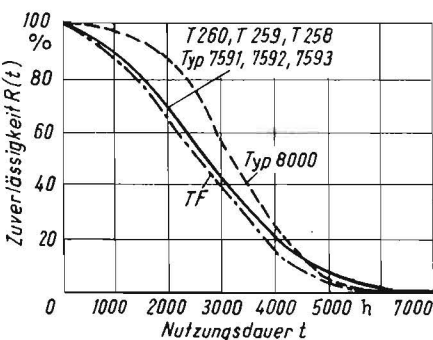
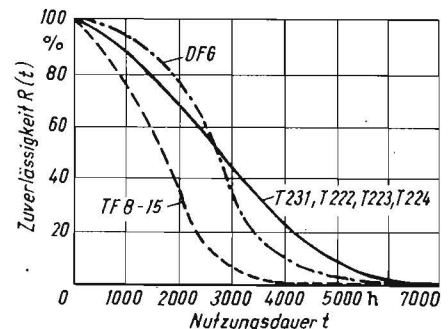


Bild 8. Abgangskurven für Leichtgurtförderer T 260, T 259, T 258, Gurtbandförderer 7591, 7592, 7593, Gurtbandförderer 8000 und Teleskopförderer (TF) in Kartoffellagerhäusern

Bild 9. Abgangskurven für Verteilerband T 231, Universalförderer T 222, T 223, T 224, Einlagerungsgerät Marzhaha TF 8-15 und Gabelstapler DF 6, 2001/2, 3001/2, 6001/2, 6302 in Kartoffellagerhäusern



Alle ermittelten Werte können als Richtwerte angesehen werden und sind für die Ermittlung des Instandsetzungsanfalls geeignet. Die mittlere Grenznutzungsdauer (mGND) für Lüfter erscheint im Vergleich zu Rinder- und Schweineanlagen recht niedrig. Der Stichprobenumfang war aber hinreichend groß, so daß die mGND als repräsentativ anzusehen ist.

2.3. Maschinen und Ausrüstungen in Kartoffellagerhäusern

Folgende Maschinen und Ausrüstungen treten häufig in Kartoffellagerhäusern auf:

- Annahmewanne T 238
- Annahmeförderer T 237
- Steilförderer T 296
- Erd- und Feinkrautabscheider E 640, E 641
- Kettenfraktionierer K 716/1, K 716/2
- Steintrennanlage E 642
- Gurtbandförderer T 231, T 222, T 223, T 224
- Mehrzweckförderer T 391
- Leichtgurtförderer Typ 7591, 7592, 7593, T 258, T 260
- Gurtbandförderer 8000 (21,6 ··· 132 m)
- Verlesetisch K 718, K 712
- Walzenfraktionierer K 717
- Abpackwaage K 970, K 971 (2,5 kg, 5 kg)
- Palettenbefüllgerät
- Palettenkippergerät
- Einlagerungsgerät TF 8 — 15
- Auslagerungsgerät MZL 1—K „Landsberg“
- Teleskopförderer
- Absackwaage K 961 (50kg)
- Spiralfutwäsche Sp 2
- Schälereinheit UWS 800
- Sulfitriermaschine
- Gabelstapler
- Lüfter LAN 900/9, LAN VR 500, LAN VR 630 — 2,5
- Nachputztisch

Für fast alle Maschinen und Ausrüstungen konnten aus den Erfassungsunterlagen Abgangskurven ermittelt werden. Die Abgangskurven werden in den Bildern 5 bis 10 dargestellt. Die Zusammenstellung aller aus der Erfassung gewonnenen Werte erfolgt in Tafel 3. Die Auswertung der Abgangskurven ergab annähernd Normalverteilung. Im Gegensatz zu den anderen Anlagen, werden Kartoffellagerhäuser kampagneweise genutzt.

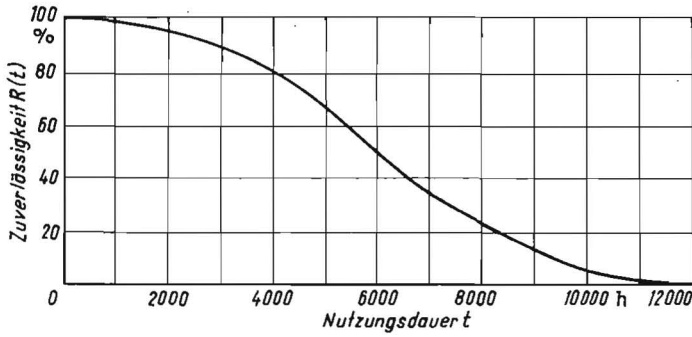


Bild 10. Abgangskurve für Lüfter LAN 900/9, LAN VR 500, LAN VR 630-2,5 in Kartoffellagerhäusern

So gibt es in Pflanzkartoffellagerhäusern folgende Kampagnen:

- Einlagerung der Kartoffeln 1. Sept. bis 31. Okt.
- Auslagerung der Kartoffeln 25. Febr. bis 30. April

In Speisekartoffellagerhäusern wird wie folgt gearbeitet:

- Einlagerung der Kartoffeln 2 Monate
- Auslagerung der Kartoffeln 9 Monate

Aufgrund des kampagneweisen Einsatzes der Maschinen und Ausrüstungen, besonders in Pflanzkartoffellagerhäusern, werden vor Beginn jeder Kampagne sämtliche Maschinen gesäubert, überprüft und instand gesetzt, so daß die Anlagen ohne größere Havarien wieder eine Kampagne überstehen.

In Speisekartoffellagerhäusern mit Schällinie z. B. kann man von ganzjährigem Einsatz sprechen. Die bei der Berechnung der Anfallfaktoren zugrunde gelegten Einsatztage sind aus Tafel 3 ersichtlich. Sämtliche in Tafel 3 angegebenen Werte sind repräsentativ und für die Ermittlung des Instandsetzungsanfalls geeignet. Bei den Maschinen und Ausrüstungen aus Speisekartoffellagerhäusern treten in einigen Fällen (Kettenfraktionierer, Gurtbandförderer) Anfallfaktoren größer ein auf.

Tatsächlich wird aber in der Regel eine Nutzungsdauer von einem Jahr erreicht. Als Ursache hierfür kann angeführt werden, daß nur die 10-kt-Speisekartoffellagerhäuser ganz-

Tafel 3. Zusammenstellung aller aus der Erfassung gewonnenen Werte für Kartoffellagerhäuser (Bei Angaben von zwei Werten (von ... bis) handelt es sich um Vertrauensgrenzen, bei einem Wert ist es das arithmetische Mittel)

Maschinentyp	mGND h	Vertrauensbereich für mGND ± h	Stichprobengröße n St.	Standardabweichung s h	Variationskoeffizient v	T _{Tag} n		T _{MA} n		T _s n		V	Einsatzzeit je Jahr Tage	Anfallfaktor a 1/Jahr
						h	St.	h	St.	h	St.			
Annahmeförderer T 238	1870	360	38	1090	0,86	15	41	200	27	1	31	0,99	200	0,4 ... 0,6
Annahmeförderer T 237	2640	240	80	1060	0,40	14	107	600	60	7	93	0,98	200 ¹ 60 ²	0,97 ... 1,2 0,3 ... 0,35
Stellförderer T 296	1800	660	21	1400	0,78	15	23	407	11	3	19	0,99	60	0,38 ... 0,78
Erd- und Feinkrautabscheider E 640/641	1500	230	44	750	0,50	14	52	188	33	1	41	0,99	60	0,49 ... 0,61
Kettenfraktionierer K 716/1	2600	340	67	1400	0,53	15	75	271	57	3	73	0,98	260 ¹ 60 ²	1,3 ... 1,7 0,31 ... 0,4
K 716/2														
Steintrennanlage E 642	2530	580	30	1550	0,61	16	34	591	18	4	34	0,99	60	0,3 ... 0,48
Gurtbandförderer T 231, T 222, T 223, T 224	2750	380	81	1750	0,64	13	84	480	52	3	70	0,99	260 ¹ 120 ²	1,1 ... 1,4 0,5 ... 0,66
Mehrzeckförderer T 391	3540	—	7	—	—	9	31	565	7	2	9	0,99	260 ¹ 120 ²	0,66 0,31
Leichtgurtförderer T 258, T 259, T 260 7591, 7592	2800	190	232	1500	0,54	14	266	352	152	2	203	0,99	260 ¹ 120 ²	1,2 ... 1,4 0,25 ... 0,32
Gurtbandförderer 8000 (13,2 m; 21,6 m)	3100	180	14	800	0,39	14	14	967	6	3	9	0,99	260 ¹	1,1 ... 1,25
Verlesetisch K 718	2850	170	199	1250	0,44	14	221	203	167	3	212	0,98	260 ¹ 120 ²	1,2 ... 1,4 0,56 ... 0,63
K 712														
Walzenfraktionierer K 717	2520	—	12	—	—	11	13	161	5	2	6	0,99	260 ¹ 120 ²	1,1 0,52
Abpackwaage K 970 K 971 (2,5 kg; 5 kg)	1900	270	33	750	0,39	9	33	61	23	2	21	0,97	260	1,1 ... 1,4
Palettenbefüllgerät	3580	—	13	—	—	14	15	548	12	1	12	0,99	60	0,23
Palettenkippergerät	2400	—	5	—	—	12	7	190	4	7	6	0,96	200 ¹ 60 ²	1,0 0,3
Einlagerungsgerät TF 8-15	1700	370	24	860	0,51	12	29	406	17	4	17	0,99	60	0,35 ... 0,53
Auslagerungsgerät MZL I—K „Landsberg“	2130	—	14	—	—	9	18	387	11	5	14	0,99	200	0,81
Teleskopförderer	2600	660	21	1400	0,54	12	23	492	12	6	15	0,99	200 ¹	0,73 ... 1,2
Absackwaage K 961 (50 kg)	3200	820	20	1750	0,55	8	21	422	6	2	12	0,99	260	0,54 ... 0,92
Spiralfutwäsche Sp 2	6850	—	11	—	—	12	14	240	3	2	11	0,99	260	0,45 ... 1,0
Schälmaschine UWS 800	2240	—	24	—	—	12	26	248	26	2	26	0,99	200	1,0
Sulftriermaschine 17	7000	—	3	—	—	11	4	240	1	1	4	0,99	200	0,31
Becherbandförderer FH 35 (3,5 m)	6600	—	1	—	—	12	1	1500	1	1	1	—	200	0,36
Verpackungsmaschine mit Drehtisch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gabelstapler DFG 2001/2, 3001/2, 6001/2, 6302	2550	340	47	1200	0,47	12	12	239	43	7	7	0,97	260 ¹ 120 ²	1,1 ... 1,4 0,5 ... 0,65
Lüfter LAN 900/9; LAN VR 500, LAN VR 630-2,5	6200	170	711	2200	0,36	6	763	1936	396	6	534	0,99	365	0,33 ... 0,35
Nachputztisch	3800	—	6	—	—	11	8	1163	8	6	8	0,96	240	0,61

¹ in Speisekartoffellagerhäusern, ² in Pflanzkartoffellagerhäusern

Tafel 4
Zusammenstellung aller aus der Erfassung
gewonnenen Werte für Kraftfuttermischwerke
(nach Angaben des Ing.-Büros für Getreide-
wirtschaft Berlin-Biesdorf)

Lfd. Nr.	Maschinentyp	mGND h	T _{Tag} h	T _{mA} h	T _s h	V	Anfall- faktor a 1/Jahr
1	Hammermühle Typ 50/63 — Rotor u. Lager	10000	20	3000	40	0,99	0,73 2,4
2	Futtermittelpresse Typ 63 V — Hauptwelle — Preßwalzen kompl.	8000 bis 10000	20	3000 1200	40 30	0,99 0,97	2,4 6,1
3	Trommelmischer für Futtermittelpresse 63 V — Welle, Paddel, Lager	10000	20	8000 bis 5000	30	0,99	0,73 1,8
4	Chargenmischer CM 1.000 — Mischerwelle	7500	20	7500	32	0,99	1,01 1,01
5	Trogkettenförderer — Antriebsstation — Spannstation — Kette B 36 × 250		20	10000 10000 6000	12 6	0,99 0,99	0,73 1,2
6	Elektromotoren (Standard- und Getriebemotoren)	10000	20				0,73

jährig arbeiten. Alle kleineren Kartoffellagerhäuser sind nicht das ganze Jahr voll ausgelastet, so daß sich theoretisch ein höherer Anfallfaktor ergibt, als er tatsächlich auftritt. Aus dieser Tatsache heraus wird in diesen Fällen bei der Berechnung des Instandsetzungsanfalls mit einem Anfallfaktor von eins gerechnet.

2.4. Maschinen und Ausrüstungen in Kraftfuttermischwerken

In den Kraftfuttermischwerken wurde keine Erfassung unsererseits durchgeführt, da bereits vom Ingenieurbüro für Getreidewirtschaft Berlin-Biesdorf für die Erarbeitung von Instandhaltungsvorschriften Instandhaltungsdaten gesammelt werden. Die Zusammenstellung dieser Ergebnisse wird in Tafel 4 vorgenommen. Abgangskurven konnten nicht aufgestellt werden, da von dem Ingenieurbüro nur Mittelwerte aus den Befragungen in 24 KFM zur Verfügung gestellt wurden. Diese Mittelwerte sind aber für die Berechnung des Instandsetzungsanfalls repräsentativ, da alle in der DDR existierenden 100-kt-Mischfutterwerke befragt wurden. Zu

beachten ist hier aber, daß in der Perspektive durch Intensivierung der Produktion eine Umstellung von 3-Schichtsystem auf rollende Schicht erfolgt. Das bedeutet, daß die gesamten Maschinen und Ausrüstungen ganzjährig 24 Stunden ausgelastet werden.

3. Schlußbetrachtungen

Die in dem Artikel angegebenen Instandhaltungsdaten können als repräsentativ angesehen werden, da in den meisten Fällen genügend große Stichprobengrößen vorlagen. Sie sind zur Lösung der bereits in der Einleitung angegebenen Aufgabenstellungen anwendbar.

Literatur

- /1/ Lau, W./D. Klemmer: Industrielle Instandsetzung von Baugruppen, Maschinen und Ausrüstungen für Anlagen der Rinder- und Schweinehaltung. agrartechnik 23 (1973) H. 9, S. 402—404.
- /2/ Lau, W., u. a.: Ermittlung des Instandsetzungsanfalls in Anlagen der Geflügelhaltung und ACZ, KFM und Kartoffellagerhäusern. Abschlußbericht, PVB Charlottenthal 1974 (unveröffentl.) A 9645

VT-Neuerscheinungen

Autorenkollektiv: Lehrbuch der Automatisierungstechnik.

Eine Einführung in die Grundlagen. 8., unveränderte Aufl., 14,7 cm × 21,5 cm, 576 Seiten, 3 Beilagen, zahlr. Bilder, Leinen, EVP 19,00 Mark

Autorenkollektiv: Probleme der Festkörperelektronik,
Band 6. 1. Aufl., 14,7 cm × 21,5 cm, 302 Seiten, 34 Bilder, broschiert, EVP 30,00 Mark

Degner, W.; Lutze, H.; Smejkal, E.: Spanende Formung.
Theorie, Berechnung, Richtwerte. 6., unveränderte Aufl., 16,7 cm × 24,0 cm, 336 Seiten, 166 Bilder und 124 Tafeln, Kunstleder (flexibel), EVP 21,00 Mark

**Herold, G.; Herold, K.; Schwager, A.: Umformtechnik —
Massivumformung.** Berechnung, Algorithmen, Richtwerte.
1. Aufl., 16,7 cm × 24,0 cm, 400 Seiten, zahlr. Bilder und
Tafeln, Plasteeinband, EVP 25,00 Mark

Kleber, W.: Einführung in die Kristallographie. 12., durchgesehene Aufl., 16,7 cm × 24,0 cm, 408 Seiten, 1 Beilage, 361 Bilder und 49 Tafeln, Kunstleder, EVP 24,80 Mark

Lenk, A.; Rehnitz, J.: Schwingungsprüftechnik. 1. Aufl., 14,7 cm × 21,5 cm, 204 Seiten, 104 Bilder und 23 Tafeln, Kunstleder, EVP 25,00 Mark

Lunze, K.: Theorie der Wechselstromschaltungen. Lehrbuch.
1. Aufl., 16,7 cm × 24,0 cm, 288 Seiten, zahlr. Bilder, Kunstleder, EVP 18,00 Mark

Möschwitzer, A.; Lunze, K.: Halbleiterelektronik. Lehrbuch.
2., bearbeitete Aufl., 16,7 cm × 24,0 cm, 560 Seiten, zahlr. Bilder und Tafeln, Kunstleder, EVP 35,00 Mark

Pajer, G.; Kuhnt, H.; Kurtb, F.: Stetigförderer. Reihe Förderertechnik. 2., bearbeitete Aufl., 21,0 cm × 30,0 cm, 456 Seiten, zahlr. Bilder, Kunstleder, EVP 45,00 Mark

**Autorenkollektiv (Leiter des Ak: Dollinger, A.): Schweiß-
technik. TECHNIK-WÖRTERBUCH.** Englisch — Deutsch —
Französisch — Russisch — Polnisch — Slowakisch. 1. Aufl.,
16,7 cm × 24,0 cm, 764 Seiten, Kunstleder, EVP 62,00 Mark

AK 9805