

Schrifttum

Bücher sind durch ● gekennzeichnet

- [1] *Meinhold, K., P. Hollmann u. E. Neander:* Die Nachfrage nach Landmaschinen im Strukturwandel der Landwirtschaft. Grundl. Landtechnik Bd. 18 (1968) Nr. 1, S. 1/10.
- [2] Agrarbericht der Bundesregierung. Bonn (versch. Jg.).
- [3] ● *Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland.* Hrsg. v. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (versch. Jahrgänge).
- [4] Technische Betriebsmittel, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Fachserie 3, Reihe 2.3, hrsg. vom Statistischen Bundesamt. Stuttgart und Mainz: Kohlhammer 1979.
- [5] Wirtschaftszahlen. Agrarwirtschaft – Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Marktforschung und Agrarpolitik (versch. Jg.).
- [6] ● *Schrader, H.:* Einkommen und Effizienz in der englischen und westdeutschen Landwirtschaft. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 45 (1979).
- [7] ● *KTBL-Taschenbuch für Arbeits- und Betriebswirtschaft.* 9. Auflage. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag 1978.
- [8] *Mühlbauer, F. u. A. Henze:* Die Nachfrageentwicklung bei Ackerschleppern in der BR Deutschland. Agrarwirtsch. Jg. 30 (1981) H. 8, S. 232/40.
- [9] ● *Rühl, G. u. K.-D. König:* Strukturuntersuchung im Landmaschinen-Handel und -Handwerk. Eine Untersuchung im Auftrag der Hauptarbeitsgemeinschaft des Landmaschinen-Handels und -Handwerks. Karlsruhe: Heizmann 1981.
- [10] ● *Grolig, H.-H.:* Das Investitionsverhalten in der Landwirtschaft. Eine quantitative Analyse der einzelnen Betriebsgruppen in der Bundesrepublik Deutschland. Landwirtschaft – Angewandte Wissenschaft H. 242, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag 1980.
- [11] ● *de Haen, H.:* Kapitalbildung und privater Konsum von Landwirten bei unsicheren Erwartungen. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 13, München-Bern-Wien: BLV 1976, S. 405/24.
- [12] *Hirshleifer, J.:* On the theory of optimal investment decision. Journ. Political Economy Vol. 66 (1958) S. 329/52.
- [13] Situationsbericht des Deutschen Bauernverbandes. Bonn (versch. Jg.).
- [14] *Meier, F.:* Die wirtschaftliche Bedeutung der Landmaschinen- und Ackerschlepperindustrie der Bundesrepublik – national und international. Grundl. Landtechnik Bd. 28 (1978) Nr. 1, S. 1/6.
- [15] Top agrar (o. V.): Einen Einbruch in dieser Härte hatten wir nicht erwartet. Wie Experten die Lage am Landmaschinenmarkt beurteilen. Top agrar (1981) H. 4, S. 86/93.
- [16] Geschäftsbericht der H.A.G. 1980/81. Hrsg. v. Hauptarbeitsgemeinschaft des Landmaschinen-Handels und -Handwerks (H.A.G.), o. O. (Okt. 1981).
- [17] *Achart, J.:* Les moyens de reduire les consommations energetiques. Colloque International de C.E.N.E.C.A. Agriculture et Energie. Paris 1980.
- [18] *Meinhold, K. u. H. Schrader:* Wirtschaftliche und strukturelle Veränderungen im Agrarsektor und ihre Rückwirkungen auf den technischen Fortschritt in der Landtechnik. Landbauforschung Völkenrode Jg. 31 (1981) H. 4, S. 181/201.
- [19] *Meinhold, K.:* Technischer Fortschritt und betriebliches Wachstum im Spannungsfeld gesamtwirtschaftlicher Entwicklung. Landbauforschung Völkenrode Jg. 28 (1978) H. 2, S. 51/56.

Die Arbeitsunfälle mit Landmaschinen und ihre Verhütung

Von Helwig Heidt, Kassel*)

DK 631.17:614.8

Mit der Mechanisierung der Landwirtschaft konnte die Zahl und Schwere der Arbeitsunfälle in den letzten Jahrzehnten stark gesenkt werden. Trotzdem sind die Unfallfolgen auch in wirtschaftlicher Hinsicht nach wie vor beträchtlich und geben Veranlassung, die Sicherheit am Arbeitsplatz weiter zu verbessern.

Die hier durchgeführte statistische Analyse liefert Unterlagen über Entwicklung und Stand des Unfallgeschehens in der Landwirtschaft und gibt zudem Hinweise auf noch anstehende Probleme und Lösungsvorschläge.

Vorgetragen auf der VDI-Tagung Landtechnik in Braunschweig am 6. November 1981.

*) *Verwaltungsbaudirektor Dipl.-Ing. H. Heidt ist Leiter der Hauptstelle für Unfallverhütung des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, Kassel.*

1. Einleitung

Die Arbeitsunfälle in der Landwirtschaft und ihre Verhütung fanden in den letzten Jahren wachsende Aufmerksamkeit auch bei den Landtechnikern. Daher beschäftigte sich z.B. die VDI-Tagung Landtechnik 1981 mit Themen wie "Die konstruktive Gestaltung des Schleppers unter Berücksichtigung ergonomischer Gesichtspunkte", "Dynamische Reifenkennwerte von Ackerschlepperreifen", "Der Einsatz der Finite-Elemente-Methode bei der Festigkeitsuntersuchung" und "Der Stand der Technik bei der hydraulischen Bremsanlage".

Die Landwirte – Verwender der Landmaschinen – werden diese Entwicklung gern feststellen. Denn sie wird ihnen neben Körperschäden auch viel Geld ersparen, das sie zum einen Teil über ihre gemeinnützige Selbstverwaltung, die landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, für die Entschädigung der unmittelbaren Unfallfolgen, zum anderen aber auch für die unmittelbaren oder mittelbaren Folgen im Unternehmen aufbringen müssen. Obwohl die Arbeitsunfälle im Zuge der Mechanisierung nach Zahl und Schwere in den letzten Jahrzehnten stark vermindert werden konnten, reicht dies allein zu einer Verminderung der wirtschaftlichen Folgen noch nicht aus, **Bild 1**.

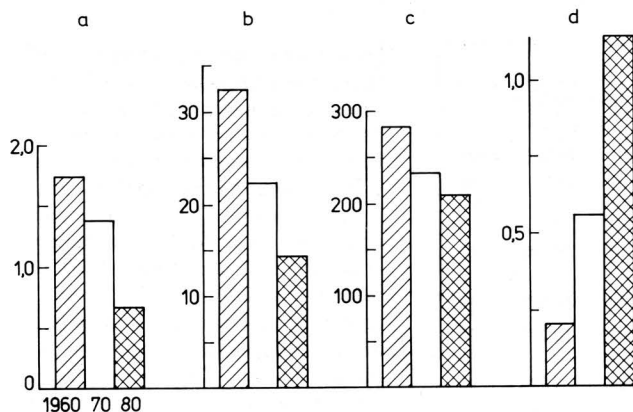


Bild 1. Zahl landwirtschaftlicher Arbeitsunfälle einschließlich Berufskrankheiten (in Tsd.: a tödliche, b nichttödliche, erstmals entschädigte, c nichttödliche, angezeigte) und finanzielle Aufwendungen d (Mrd. DM) der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, nach [1].

Die tödlichen Arbeitsunfälle gingen zwar von 1960 bis zum Jahre 1980 auf fast ein Drittel zurück, die Aufwendungen der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften für Heilbehandlung, Rehabilitation, Renten und sonstige Leistungen sind aber im gleichen Zeitraum – dem Nennwert nach – fast auf das Sechsfache gestiegen; dem Realwert nach erfolgte der Anstieg immerhin auch noch auf fast das Dreifache.

Die Selbstverwaltungen der landwirtschaftlichen Unfallversicherung, die landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, haben zur Unfallverhütung insbesondere durch ihre Technischen Aufsichtsdienste beitragen lassen. Diese Dienste haben auf die Durchführung der Unfallverhütungsvorschriften in allen landwirtschaftlichen Unternehmen zu achten. Sie finden dabei heute mehr denn je die Mithilfe und das Verständnis der landwirtschaftlichen Unternehmer und aller anderen in der Landwirtschaft Tätigen. Alle diese Menschen erwarten Unfallfreiheit an ihrem Arbeitsplatz.

Die Bemühungen der Landwirtschaft und ihrer Selbstverwaltung um die Unfallverhütung werden seit 1968 durch die Maßnahmen aufgrund des "Gesetzes über technische Arbeitsmittel" unterstützt. Dieses Gesetz – heute "Gerätesicherheitsgesetz" genannt – verpflichtet auch die Hersteller von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten, die Unfallverhütungsvorschriften zu beachten. Die aufgrund des "Gerätesicherheitsgesetzes" eingerichtete Prüfstelle für Arbeitssicherheit des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften konnte inzwischen auf Antrag der Landmaschinenhersteller für die überwiegende Zahl der dem Landwirt angebotenen Maschinen und Geräte die Berechtigung zum Führen des Zeichens "Geprüfte Sicherheit" (GS-Zeichen) erteilen, Bild 2; soweit zur Prüfung schwierige Messungen durchgeführt werden müssen, erfolgt eine enge Zusammenarbeit mit der DLG-Prüfstelle für Landmaschinen in Groß Umstadt. Dem Landwirt stehen heute somit in der Regel unfallsichere Maschinen ab Werk zur Verfügung. Der Landwirt muß zu seiner Sicherheit dann in erster Linie für die Pflege und Instandhaltung der Sicherheitseinrichtungen sorgen.

2. Stand und Entwicklung des Unfallgeschehens

Die weitere Unfallverhütungsarbeit muß sich an der Entwicklung und am Stand des Unfallgeschehens orientieren, Tafel 1. Dieser Bericht behandelt insbesondere die Arbeitsunfälle mit Landmaschinen. Deshalb sei hier die Entwicklung der Arbeitsunfälle seit dem Zeitpunkt des Inkrafttretens des Gerätesicherheitsgesetzes betrachtet, – also der Zeitraum von 1969 bis an die Gegenwart heran –, soweit die Statistik die Möglichkeit dazu bietet. In dieser Zeit haben (s. letzte Zeile der Tafel 1) die tödlichen Unfälle um 50 % abgenommen und die erstmals entschädigten Arbeitsunfälle um 36 %; die Zahl der Arbeitsunfälle insgesamt, also die leichteren Unfälle mit eingeschlossen, nahm um 14 % ab.



Bild 2. Zeichen "Geprüfte Sicherheit" des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften – Prüfstelle für Unfallverhütung; im Zeitraum 1969–1980 wurden 2809 Prüfbescheinigungen für 7700 Maschinen und Geräte erteilt.

Die Intensität der Abnahme der Arbeitsunfälle war in den einzelnen Bereichen recht unterschiedlich. Die Unfälle mit Fahrzeugen nahmen stärker ab, als dem Mittel entspricht. Das gilt vor allem für die Unfälle mit Ackerschleppern und Anhängern; die Entwicklung dieser Unfälle stand unter dem besonderen Einfluß der Einführung der Umsturzsicherheitsvorrichtung für Schlepperfahrer. Demgegenüber blieb die Abnahme der Unfälle mit Maschinen und Geräten hinter der durchschnittlichen Entwicklung bei den schweren Unfällen weit zurück; das gilt auch für die Arbeitsunfälle durch Haus- und Nutztiere.

Schlüsse aus diesen Beobachtungen bedürfen jedoch weiterer Vorbemerkungen. Bedacht werden sollte nämlich auch, daß die Zahl der Arbeitskräfte, vor allem aber auch der Arbeitsstunden, die für die Landbewirtschaftung nötig sind, sich in den letzten 10 Jahren erheblich verringert hat. Der Jahresarbeitsaufwand wird von manchen Statistikern in Arbeitskraft-Einheiten ausgedrückt, d.h. als Vielfaches der jährlichen Arbeitsleistung von ständig beschäftigten Vollarbeitskräften. Diese Zahl darf nicht mit der Zahl der in der Landwirtschaft Tätigen verwechselt werden; so gelten drei Alten-teiler als eine Vollarbeitskraft. Bezogen auf diesen Arbeitsaufwand in Arbeitskraft-Einheiten, haben die schweren und die tödlichen Unfälle abgenommen, Tafel 2 und Bild 3.

Daß die auf den Arbeitsaufwand bezogene Zahl der angezeigten leichteren Unfälle zugenommen hat, dürfte nach Ansicht vieler Fachleute auf die Wandlung in der Einstellung zur Wahrnehmung sozialer Rechte und damit auf das Anzeigen früher einer Meldung nicht für Wert erachteter leichter Unfälle zurückzuführen sein.

Diese insgesamt positive Entwicklung des Unfallgeschehens wäre aber ohne die Mechanisierung, den Einsatz von mehr und von neuartigen Maschinen und Geräten, nicht möglich gewesen. Die Arbeitsunfälle in den Gebäuden wären z.B. ohne den Einsatz von Fördereinrichtungen, Fütterungseinrichtungen und ähnlichem kaum zurückgegangen. Und dies, obwohl der Güterumsatz sich erhöht hat, weil der Viehbestand gewachsen ist, Zukauffutter und Düngemittel vermehrt eingesetzt wurden und die Felderträge gestiegen sind. Die Unfallhäufigkeit in der Landwirtschaft fällt auch nicht aus dem Rahmen vergleichbarer Wirtschaftszweige, z.B. Hoch- oder Tiefbau, Steinbrüche, Transportgewerbe heraus, obwohl in der Landwirtschaft sehr häufig über das 65. Lebensjahr hinaus gearbeitet wird und viele Landfrauen praktisch jede Landarbeit verrichten. Ein Blick in die Unfallverhütungsberichte der Bundesregierung [3] bestätigt diese Feststellungen. Um den relativ niedrigen Stand des Unfallgeschehens zu halten, wurden daher mit Recht die Erfahrungen aus dem Unfallgeschehen und mit den wirk-samen Maßnahmen, ihnen entgegen zu wirken, festgeschrieben und am 1. Januar 1981 neue Unfallverhütungsvorschriften [4] in-kraft gesetzt.

Unfallgegenstände	Art der Arbeitsunfälle								
	tödliche			nichttödliche erstmals entschädigte			nichttödliche angezeigte		
	1969	1978/1979	Änderung %	1969	1978/1979	Änderung %	1969	1978/1979	Änderung %
Fahrzeuge	719	304	- 57	5625	2839	- 49	46 918	33 188	- 29
davon									
Ackerschlepper	318	103	- 67	1825	1006	- 45	20073	12599	- 37
Anhänger	54	24	- 55	1932	858	- 56	14 753	10327	- 30
Maschinen und Geräte	59	58	- 2	1911	1477	- 23	31 924	24 994	- 22
für die Landwirtsch.	56	55	- 2	1804	1386	- 23	27 813	20 036	- 28
für die Forstwirtsch.	3	3	± 0	107	86	- 20	4 111	4 958	+ 21
Bauliche Einrichtungen	289	138	- 52	7 772	5 236	- 33	52 481	39 660	- 24
Haus- und Nutztiere	48	31	- 35	1 417	1 306	- 8	23 701	27 060	+ 14
davon Rindvieh	38	21		1 202	889		19 106	17 627	
Roh- und Werkstoffe (auch Holz)	107	76	- 29	1 610	803	- 50	26 603	24 099	- 9
Sonstiges (auch Splitter, Schutt, Blitz, Feuer)	226	120	- 47	3 134	2 024	- 35	59 220	57 979	- 2
(davon Brennholzkreissägen)	(9)	(3)		(472)	(276)		(3628)	(3374)	
(davon Handwerkzeug)	(4)	(1)		(494)	(159)		(18380)	(13220)	
Insgesamt	1 446	719	- 50	21 469	13 680	- 36	241 847	206 979	- 14

Quelle: Stichprobenerhebung des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften — Hauptstelle für Unfallverhütung — Kassel aus den Anzeigen aller Arbeitsunfälle mit tödlichem Ausgang, den Anzeigen der erstmals Entschädigten, die am 1., 2. od. 3. e.M. geboren sind, den Anzeigen der Verletzten, die am 1. eines Quartals geboren sind

Tafel 1. Zahl der jährlichen Arbeitsunfälle in der Landwirtschaft.

	1969	1978/79
Arbeitskräfte ¹⁾	1 625 000	1 081 000
Arbeitsunfälle ²⁾		
tödliche	1 446 (0,89)	719 (0,67)
nichttödliche erstmal. entschädigte	21 469 (13,21)	13 680 (12,65)
nichttödliche angezeigte	241 847 (148,83)	206 979 (191,47)

1) nach Stat. Jahrbuch [2]

2) nach [1]

Tafel 2. Zahl der Arbeitskräfte (in AK) und der jährlichen Arbeitsunfälle in der Landwirtschaft; in Klammern: Zahl der auf die Zahl der Arbeitskräfte (je 1 000 AK) bezogenen Arbeitsunfälle.

Diese neuen Unfallverhütungsvorschriften sind in erheblichem Umfang, gerade was die Landmaschinen angeht, durch DIN-Normen erläutert worden. Dies gilt insbesondere für die Normen DIN 11 000 und DIN 11 001 mit ihren Folgeblättern [5, 6]; als Fachbereichsnormen geben sie Ausführungsbeispiele für die Erfüllung wichtiger Unfallverhütungsvorschriften. Die Unfallverhütungsvorschriften sind überhaupt mit den derzeitigen DIN-Normen und deren grundsätzlichen Sicherheitsforderungen voll kompatibel. Nicht nur die Aufstellung der DIN-Normen, sondern auch die Entwurfsarbeiten für die neuen Unfallverhütungsvorschriften wären ohne eine gute Zusammenarbeit zwischen den landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften und der Ackerschlepper- und Landmaschinenindustrie, insbesondere auch zwischen deren Verbänden, kaum ausführbar gewesen.

Zeitlich parallel zu der Neufassung der Unfallverhütungsvorschriften lief die Einführung der Umsturzsicherheitsvorrichtung für Schlepperfahrer, welche den bereits erwähnten starken Rückgang der Arbeitsunfälle mit Ackerschleppern und ihren Folgemaschinen gebracht hat. Diese Entwicklung wurde mit einer Sondererhebung der schweren und tödlichen Schlepperunfälle 1962/63 für die Bundesrepublik Deutschland [7] eingeleitet und ist heute abgeschlossen, Bild 4. Mit dem Inkrafttreten der entsprechenden Unfallverhütungsvorschrift am 1. Januar 1970 wurden tat-

sächlich alle neu in Verkehr kommenden Ackerschlepper mit Sicherheitsrahmen, Sicherheitskabine oder -verdeck ausgerüstet. Mit dem Auslaufen der Übergangsfrist am 1. Januar 1977 waren nahezu alle Landwirte von der Wirksamkeit der Umsturzsicherheitsvorrichtung überzeugt und hatten entweder ihre noch betriebsbereiten alten Ackerschlepper bereits nachgerüstet oder die Nachrüstung eingeleitet. Die Nachrüstung erfolgte übrigens überwiegend mit Zweipfostern, Bild 5. Sie erfolgte mit vorgefertigten Teilen, deren Festigkeit mit einem rechnerischen Verfahren [8] überprüft wurde. Dieses Verfahren wurde gemeinsam mit der Ackerschlepperindustrie und den Herren Prof. Söhne und Dr. Schwanghart, Institut für Landmaschinen der Technischen Universität München, erarbeitet und hat vollen Erfolg gebracht, wie die Unfallstatistik belegt.

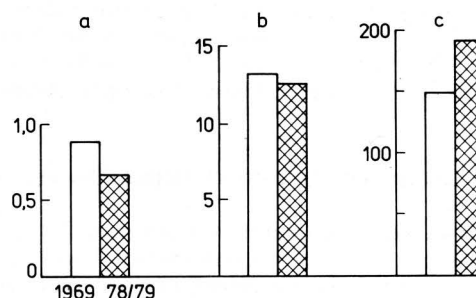


Bild 3. Zahl der Arbeitsunfälle, bezogen auf die Zahl der Vollarbeitskräfte, für die Jahre 1969 und 1978/79, nach [1, 2].

- a) Tödliche Arbeitsunfälle je 1000 Vollarbeitskräfte
- b) Nichttödliche, erstmals entschädigte Arbeitsunfälle je 1000 Vollarbeitskräfte
- c) Nichttödliche angezeigte Arbeitsunfälle je 1000 Vollarbeitskräfte

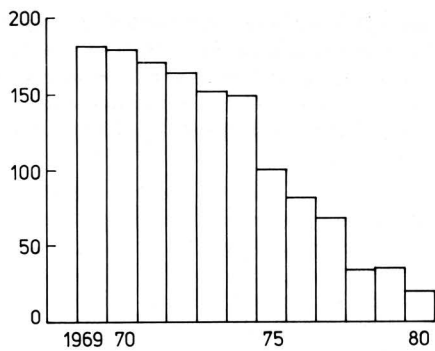


Bild 4. Zahl der tödlichen Arbeitsunfälle durch Umstürzen des Ackerschleppers in den Jahren 1969 bis 1980 nach einer Sondererhebung des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften – Hauptstelle für Unfallverhütung, Kassel.

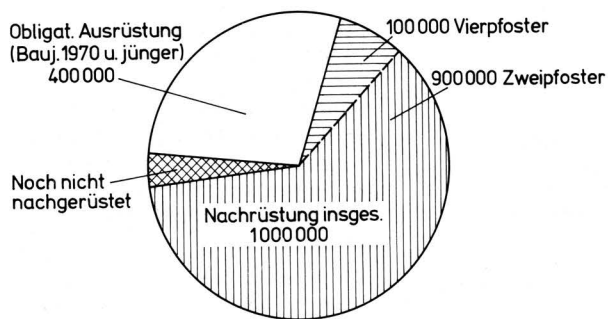


Bild 5. Ausrüstung der Ackerschlepper mit Umsturzschutzvorrichtungen, Stand 1978/79 nach einer Sondererhebung des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften – Hauptstelle für Unfallverhütung, Kassel.

Nach dem Abschluß dieser Arbeiten, die der landwirtschaftlichen Unfallverhütung eine feste Grundlage gegeben haben, ist es die rechte Zeit, Bilanz zu ziehen und festzustellen, welche Schwerpunkte im Unfallgeschehen sich nunmehr eingestellt haben und wie ihnen zu begegnen ist. Infolge der starken Mechanisierung in der jüngsten Vergangenheit kommt natürlich den Landmaschinen dabei besondere Bedeutung zu. Herr *Gerd Groh* am Institut für Landmaschinen der Universität Gießen eine Diplom-Arbeit schreiben [9], die eine gute Grundlage für die weiteren Betrachtungen abgab.

3. Analyse der Unfallhäufigkeit in verschiedenen Bereichen

Setzt man die Arbeitsunfälle mit Ackerschleppern und Landmaschinen insgesamt gleich 100 %, **Bild 6**, dann verursachen die Ackerschlepper leider noch immer über 50 % der tödlichen Unfälle und etwa 30 % der anderen Unfälle auf diesem Sektor. Auch der Anteil der Arbeitsunfälle mit Transportanhängern ist beträchtlich; er reicht an die 25 % heran, **Tafel 3**. Die Arbeitsunfälle mit Landmaschinen sind nicht gleich stark konzentriert, doch ist festzustellen, daß fast die Hälfte der Unfälle mit Landmaschinen von nur sieben Maschinen- und Gerätearten verursacht wird. Es sind dies

die Mährescher, die Ladewagen, die Stallungstreuer, die Feldpressen, die Fräsen, die Pflüge, die Eggen und Striegel.

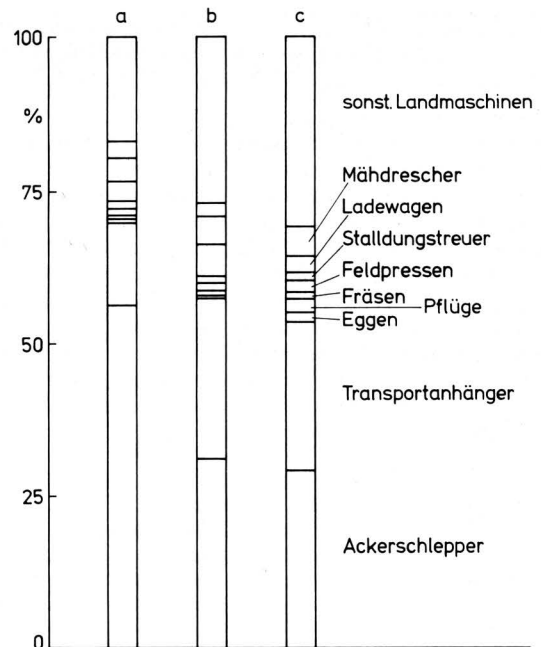


Bild 6. Relative Häufigkeit der Arbeitsunfälle (a tödliche, b nicht-tödliche, erstmals entschädigte, c nichttödliche, angezeigte) mit Ackerschleppern und verschiedenen Landmaschinen 1978/79 nach einer Stichprobenerhebung des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften – Hauptstelle für Unfallverhütung, Kassel.

Unfallgegenstand	Art der Arbeitsunfälle					
	tödliche %		nichttödliche erstm. entsch. %		nichttödliche angezeigte %	
Mährescher	5	2,7	68	2,1	1997	4,6
Ladewagen	7	3,8	153	4,7	1170	2,7
Stallungstreuer	6	3,3	165	5,1	550	1,3
Feldpressen	2	1,1	37	1,1	826	1,9
Fräsen u. Motorhacken	2	1,1	43	1,3	413	1,0
Pflüge	1	0,6	25	0,8	1033	2,4
Eggen, Striegel	1	0,6	6	0,2	688	1,6
Zwischensumme	24	13,2	497	15,3	6677	15,5
sonst. Landmaschinen	31	17,0	889	27,3	13359	31,1
Transportanhänger	24	13,2	858	26,4	10327	24,0
Ackerschlepper	103	56,6	1006	31,0	12599	29,3
Ackerschlepper und Landmasch. insges.	182	100 (25,3)	3250	100 (23,8)	42962	100 (20,8)
Fahrzeuge außer Ackerschlepper und Landmaschinen	177	(24,6)	1092	(8,0)	10262	(5,0)
Landw. Arbeitsunfälle insgesamt	719	(100)	13680	(100)	206979	(100)

Quelle: Stichprobenerhebung des Bundesverbandes der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften – Hauptstelle für Unfallverhütung – Kassel

Tafel 3. Aufteilung der jährlichen Arbeitsunfälle in der Landwirtschaft 1978/79; Zahl und Anteil der Arbeitsunfälle mit Fahrzeugen und verschiedenen Landmaschinen.

Die spezifischen Unfallvorgänge bei diesen Maschinen und Geräten werden im folgenden angesprochen und einige Maßnahmen zu ihrer Verhütung vorgeschlagen; weitere Vorschläge werden erwartet.

Die Arbeitsunfälle mit Ackerschleppern – 50 % der tödlichen Unfälle mit Landmaschinen gehören dazu – sind in relativ geringem Umfang noch auf das Umstürzen des Schleppers zurückzuführen, **Tafel 4**; bei Schlepperzügen stürzt auch gelegentlich nur der Anhänger um. Daher bleibt eine vollständige Ausrüstung mit Umsturzsicherheitsvorrichtungen als Ziel vorgegeben, und die Erhöhung der Kippsicherheit der Ackerschlepper muß weiter Ziel sein. Es wird auch vorgeschlagen, in Zukunft bessere und wartungsarme Anhängerbremsen einzusetzen. Um ein sicheres Bremsen auf hängigen Wiesen und Feldwegen zu erreichen, ist für die weitere Verbreitung von Allradbremsen zu werben, da mit diesen höhere Bremskräfte auf den Boden kommen können.

Arbeitsunfälle im Verkehr treten auch durch Zusammenstöße von anderen Verkehrsteilnehmern mit Schleppern ein. Im Rahmen der Neugestaltung der Schlepperführerscheine auf europäischer Basis sollte nicht vergessen werden, einen Fahrschulunterricht über das Fahrverhalten landwirtschaftlicher Fahrzeuge für alle Fahrzeugführer verbindlich zu machen.

Vor allem leichtere Arbeitsunfälle mit Schleppern entstehen beim Auf- und Absteigen sowie beim Mitlaufen oder Aufspringen auf den Schlepper. Es wird daher vorgeschlagen, die Ein- und Ausstiege noch besser zu gestalten, besser auch als in DIN 11001 Teil 1 gefordert; die vorhandenen guten Beispiele sollten hier Schule machen. In vielen Fällen könnte das Aufspringen auf den Schlepper auch durch eine Fernsteuerung verhindert werden. Die zahlreichen Unfälle beim An- und Abhängen oder beim An- und Abbauen ließen sich, mehr noch als bisher, durch selbsttätige Anhängerkuppelungen und durch Schnellkuppler vermeiden; allerdings sollten die-

se Einrichtungen tatsächlich das Ankuppeln vom Schlepperfahrersitz aus ohne zusätzliche Hilfe in jedem Fall ermöglichen. Gegen das Abstürzen des Führers oder von Mitfahrern vom Ackerschlepper ließe sich durch geschlossene Führerhäuser und durch bequeme Beifahrerplätze, mehr noch als bisher, angehen. Die neuen Unfallverhütungsvorschriften lassen jede Entwicklung offen. Schließlich sollte kein Konstrukteur vergessen, an Reparaturfreundlichkeit zu denken, nicht zuletzt um den Landwirten unnötige Hautverletzungen zu ersparen.

Die Arbeitsunfälle mit Transportanhängern, **Tafel 5**, geben ebenfalls Anlaß zu Verbesserungsvorschlägen. Die Vielzahl von Unfällen – auch tödlichen – durch das Abstürzen von der Ladung, legt den Gedanken nahe, die Fahrzeuge mit Ladegattern, Haltestangen oder ähnlichen Einrichtungen zu versehen. Die hohe Zahl von Unfällen beim Auf- und Absteigen läßt es geraten erscheinen, an den Fahrzeugen Leitern oder ähnliche Aufstiege anzubringen, die unter Umständen auch als Haltestangen gegen das Abstürzen überhaupt dienen können. Die Aufstiege sollten nicht nur außen am Fahrzeug, sondern z.B. bei Fahrzeugen mit Aufsatzbordwänden auch zur Ladefläche hin angebracht sein. Dann wäre das Auf- und Absteigen für manch ältere Person ohne umständliche Manipulationen mit einer Leiter überhaupt erst möglich. Diese Maßnahme ist auch im Zusammenhang mit dem Schließen der Bordwände zu sehen. Vielleicht gibt es doch noch bessere Verschlüsse, und seien sie hydraulisch. Das An- und Abhängen über selbsttätige Anhängerkuppelungen würde auch manchen Unfall, der bei der entsprechenden Arbeit vom Anhänger verursacht wird, vermeiden helfen.

Die ansehnliche Zahl von Rangierunfällen legt nahe, sich mit einer Verbesserung der Haltegriffe an den Anhängerdeichseln und der Wirksamkeit der Rangierbremsen zu beschäftigen und die Abschleppkuppelungen und

Unfallauslösung	Art der Arbeitsunfälle			Vorschläge zur besseren Unfallverhütung
	tödliche	nichttödliche erstm. entsch.	nichttödliche angezeigte	
durch Umstürzen des Schleppers in Flur und Wald einschl. Wegen	35	111	592	<ul style="list-style-type: none"> — Vollständige Nachrüstung mit Sicherheitsbügeln; höhere Kippsicherheit — bessere, wartungsarme Anhängerbremsen — Fahrschulunterricht über Fahrverhalten landw. Fahrzeuge — Bessere Ein- und Ausstiege — Fernsteuerung — selbsttätige Kupplung — Schnellkuppler — Freiraum für Gelenkwellenschutz — ? — geschlossenes Führerhaus, sichere Beifahrerplätze — reparaturfreundl. Konstr.
davon				
Ackerschlepper allein	20	73	550	
" mit Anbaugerät	6	•	•	
" mit Anhängegerät	1	•	•	
" mit Anhänger	8	38	42	
durch Umstürzen des Anhängers	5	24	27	
durch Teilnahme am Verkehr	15	68	619	
davon Kollision mit anderen Kfz	8	68	550	
mit Bundesbahn	6	•	•	
mit sonstigem oder	1	•	69	
beim Auf- und Absteigen	6	374	4890	
davon				
beim Aufsteigen	2	129	1653	
beim Absteigen	4	245	3237	
beim Mitlaufen oder Aufspringen	9	62	413	
beim An- oder Abhängen	4	43	1239	
beim An- oder Abbauen	3	31	1170	
von Gelenkwelle erfaßt	1	19	69	
durch Hantieren am Mähwerk	•	25	345	
durch Abstürzen des Führers	4	43	69	
durch Mitfahren	8	79	482	
davon				
auf Beifahrerplätzen	5	30	413	
auf unsicheren Plätzen	3	49	69	
bei Reparaturen	1	6	620	
bei sonst. Tätigkeiten	12	121	2064	
Insgesamt	103	1006	12599	

Quelle: H. Heidt [10] und BLB-Stichprobenerhebung

Tafel 4. Aufgliederung der Arbeitsunfälle mit Ackerschleppern 1978/79 und Vorschläge zur besseren Unfallverhütung.

Unfallauslösung	Art der Arbeitsunfälle			Vorschläge zur besseren Unfallverhütung
	tödliche	nichttödliche erstm. entsch.	nichttödliche angezeigte	
Abstürzen von der Ladung von Heu oder Stroh	15	380	3167	Ladegatter, Haltestangen
von Körner- oder Hackfrüchten	8	208	1584	
bei sonst. Tätigkeiten	•	19	413	
beim Mitfahren	4	61	826	
beim Aufsteigen	3	92	344	
auf Heu oder Stroh	1	62	758	Festangebrachte Leitern (auch als Haltestangen verwendbar)
sonst. Ladegut oder auf leere Anhänger	•	13	138	
beim Absteigen	•	49	620	
von Heu oder Stroh	1	111	1308	
sonst. Ladegut oder von leeren Anhängern	•	19	306	
beim An- oder Abhängen von Ackerschleppern eines zweiten Anhängers	2	135	1584	selbsttätige Anhängerkupplung
beim Rangieren von Hand	1	110	1446	
mit Ackerschleppern	1	25	138	
beim Bordwände schließen	2	67	1101	bessere Rangierbremsen, vordere Abschleppkupplung, Rangierstangen
durch Ange- oder Überfahrenwerden	2	49	826	
Sonstige Unfälle	•	18	275	
Insgesamt	24	858	10327	— bessere Verschlüsse
				Warnsignal geben, beids. Rückspiegel
				—?

die Verstopfungen vom Fahrerplatz aus beseitigt werden können. Bei Mähdreschern fallen auch die Unfälle durch Keilriemen auf. Vielleicht gibt es schon einfache Einrichtungen zum Aufziehen von Keilriemen, die den Landwirten im Werkzeugkasten zur Verfügung gestellt werden können und die die Finger heil lassen.

Die Unfälle mit Ladewagen und Stallungstreuern ähneln, Tafel 7, einerseits den Unfällen mit Transportanhängern — es handelt sich ja hier ebenfalls um Transportfahrzeuge, die zu zahlreichen Arbeiten bestiegen werden müssen —, andererseits haben sie vieles gemeinsam mit Unfällen an Mähdreschern, nur daß hier andersartige Arbeitswerkzeuge und deren Antriebe zu sichern sind. Meist sind die Ladewagen und Stallungstreuer Einachsfahrzeuge, so daß den Deichselstützrädern besondere Beachtung zukommt. Sie sollten eine sichere Stützwirkung garantieren, wie sie die neuen Unfallverhütungsvorschriften fordern.

Feldpressen sind in aller Regel gezogene Landmaschinen mit einer Achse. Bisher blieb leider die Stütze für die Anhängerdeichsel ein Stiefkind der Konstruktion. Auch hat die selbsttätige Nadelverriegelung beim Öffnen der Seitenklappen zum Einfädeln noch keine Anwendung gefunden.

Quelle: G. Groh [9] und BLB-Stichprobenerhebung

Tafel 5. Aufgliederung der Arbeitsunfälle mit Transportanhängern 1978/79 und Vorschläge zur besseren Unfallverhütung.

Rangierstangen besser zu gestalten. Unfälle mit Anfahren oder Überfahren von Personen sind typisch für alle Fahrzeuge. Vielleicht tragen beidseitig am Fahrerplatz angebrachte Rückspiegel dazu bei, ihre Zahl in Zukunft zu verringern.

Unter den Unfällen mit Landmaschinen im engeren Sinne stehen der absoluten Zahl nach die Mähdrescherunfälle vorn. Sie sind den Schlepperunfällen ähnlich, Tafel 6, weil es sich hier in aller Regel um selbstfahrende Arbeitsmaschinen handelt; allerdings sind Unfälle durch Umstürzen selten. Die Unfälle durch Abstürzen vom Fahrerplatz oder beim Auf- oder Absteigen sind hier jedoch ebenfalls besonders zu beachten. Neben den gleichen Maßnahmen wie beim Schlepper sollte hier aber noch stärker auf durchgehende Handläufe geachtet werden. Die für Mähwerke typischen Unfälle bei der Beseitigung von Verstopfungen ließen sich durch Reversier- und Zusatzeinrichtungen vermeiden, mit denen

	Art der Arbeitsunfälle			Vorschläge zur besseren Unfallverhütung
	tödliche	nichttödliche erstm. entsch.	nichttödliche angezeigte	
Mähdrescher, gesamt	5	68	1997	Vollständige Umweh- rung der Arbeits- plätze, sichere Tritte, durchgehende Handläufe
Abstürzen Auf- oder Absteigen	1	•	344	
von Schneidwerk oder Einzugsschnecke erfaßt	•	6	275	— Reversiervorrichtung hydraulische — Schwenkvorrichtung
von Förderschnecke verletzt	1	12	413	
von Keilriemen gequetscht	•	25	206	Vorrichtung zum — Aufziehen von Keilriemen
Ange- oder Überfahren- werden	—	6	138	
Sonstiges	1	12	68	Warnsignal geben, — beids. Rückspiegel
zum Vergleich Landmaschinen insgesamt	2	6	550	— ?
	55	1386	20036	

Quelle: G. Groh [9] und BLB-Stichprobenerhebung

Tafel 6. Aufgliederung der Arbeitsunfälle mit Mähdreschern 1978/79 und Vorschläge zur besseren Unfallverhütung.

	Art der Arbeitsunfälle			Vorschläge zur besseren Unfallverhütung
	tödliche	nichttödliche erstm. entsch.	nichttödliche angezeigte	
Ladewagen, gesamt	7	153	1170	
Abstürzen	2	30	136	festangebrachte Aufstiege oder Leitern selbsttätige Anhängerkupplung, selbstsicherndes Stützrad
An- oder Abhängen	1	12	276	
von Wellen o.ä. erfaßt	2	56	207	
Ange- oder Überfahrenwerden	2	25	68	bessere Schutzeinrichtungen Warnsignal geben, Rückspiegel
Reparaturen	·	6	206	reparat.frndl. Konstr.
Sonstiges	·	24	277	?
Stallungstreuer, gesamt	6	165	550	
Abstürzen	2	25	69	festangebrachte Aufstiege oder Leitern
Auf- oder Absteigen	·	19	69	
An- oder Abhängen	·	43	69	selbstsicherndes Stützrad, selbsttätige Anhängerkupplung
von Wellen o.ä. erfaßt	3	43	69	haltbare Schutzeinrichtungen
Ange- oder Überfahrenwerden	1	6	69	reparaturfreundliche Konstruktion
Sonstiges	·	33	136	?
Feldpressen, gesamt	2	37	826	
An- oder Abhängen	·	12	345	Stütze für Anhängedeichsel
von Wellen o.ä. erfaßt	1	12	137	haltbare Schutzvorrichtungen
Einfädeln	1	6	137	selbsttätige Nadelverriegelung
Sonstiges	·	7	207	?
zum Vergleich Landmaschinen insgesamt	55	1386	20036	

Quelle: G. Groh [9] und BLB-Stichprobenerhebung

Tafel 7. Aufgliederung der Arbeitsunfälle mit Ladewagen, Stallungstreuern und Feldpressen 1978/79 und Vorschläge zur besseren Unfallverhütung.

Bei Fräsen und Motorhacken, Tafel 8, sollte der Gefahr, die vom umlaufenden Fräswerkzeug ausgeht, mehr noch als bisher durch Abdeckungen mit genügender Fußabweisung begegnet werden. Sichere Abstellstützen und einwandfrei zu betätigende Schnellkupplungen sollten in Zukunft zur Unfallverhütung beitragen. Dies gilt auch für die Eggen und Striegel.

Die eben behandelten sieben Gruppen von Landmaschinen mit stärkster Auswirkung auf das Unfallgeschehen können mit wenigen technischen Maßnahmen in Zukunft weniger gefährlich werden, wenn man den Vorschlägen folgt. Diese und ähnliche Maßnahmen lassen sich im übrigen bei vielen der einige 100 Landmaschinenarten anwenden, die die weiteren Unfälle mit Landmaschinen verursachen. Es ist daher wohl kaum übertrieben, davon auszugehen, daß etwa die Hälfte der Landmaschinenunfälle mit unmittelbaren Körperschäden durch relativ einfache technische Maßnahmen noch vermieden werden können.

Darüber hinaus gilt es auch in Zukunft, gefährlichen Entwicklungen vorzubeugen, sobald sie erkannt werden. Kürzlich zeigte zum Beispiel ein tödlicher Unfall, daß die Haltevorrichtungen der Messer eines Kreiselmäher nach einer Konstruktionsänderung stark verschleißanfällig wurden und sich infolgedessen Messer während des Betriebes vom Mähwerk lösten.

Mit der stärkeren Einführung der Dreiseitenkipper stellte sich bei einigen Fabrikanten heraus, daß ihre Standsicherheit beim Entladen nicht ausreicht. Mehrere tödliche Unfälle mit Siloblockschneidern, die in der Dreipunkthydraulik am Schlepperheck eingehängt und durch Hydraulikmotoren angetrieben werden, warfen das Problem auf, ob Dreipunkt-Lageregelung und Hydraulikabtriebe (Remote control) zukünftig völlig unabhängig voneinander arbeitsfähig sein müssen; nach dem Abstellen des Hydraulikantriebes für das Schneidwerk kann sich nämlich zur Zeit der Silageblock heben und den Bedienungsmann, wenn er vor dem Schlepperheck steht, erdrücken.

Die Schwemmentmistanlagen zeigen immer häufiger ihre Tücken, wenn – besonders beim Aufrühren – giftige Gase freigesetzt werden und nicht nur Tiere, sondern auch Menschen vergiften. Entsprechende Unfälle treten übrigens auch in der Nähe von Flüssigmisttankwagen beim Befüllen, ja sogar beim Reinigen dieser Fahrzeuge von innen auf. Die Biogasanlagen stellen die Landwirte vor ähnliche und weitere neue Gefahrensituationen. Die erwähnten Gefahren zu beseitigen oder zu vermeiden stößt seit einiger Zeit auch auf erhöhtes Interesse der landtechnischen Institute von Weihenstephan über Hohenheim bis Völknerode.

Neben der unmittelbaren Gefährdung von Leib und Leben gilt es auch, bei den in der Landwirtschaft Tätigen bei Überlastungen zu vermeiden, die unter Umständen zu Berufskrankheiten führen können. Dies gilt vor allem für Belastungen durch Lärm, Schwingungen, Staub und Gase. Erinnert sei hier an die Fortschritte durch bessere Fahrer-

sitze für Schlepper- und Mähdrescherfahrer sowie die Lärminderung bei Ackerschleppern und Mähdreschern, die durch EG-Richtlinien und nationale Prüfgrundsätze gefördert und festgeschrieben wurden; erinnert sei auch an die umfangreichen Vorbereitungen, die hierfür gemeinsam von Herstellern, Forschungsinstituten (MPI Bad Kreuznach, TU Berlin, FAL Völknerode) und landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften in Angriff genommen wurden.

Aufmerksam gemacht sei aber auch darauf, daß für die Abwehr schädlicher Einflüsse durch Staub und Gase den Landwirten nur unzulängliche Einrichtungen zur Verfügung stehen; auf diesem Sektor bleibt noch viel zu entwickeln. Die Hersteller sollten aber nicht nur in diesem Punkt verbesserte Produkte anbieten. Bessere Marktchancen bieten sich ihnen vielmehr auch bei Beachtung aller vorstehenden Vorschläge zur Verbesserung von Maschinen und Geräten. Von der segensreichen Wirkung der Innovation wird so oft gesprochen, hier könnte sie Praxis werden.

4. Zusammenfassung

Die statistische Analyse des Unfallgeschehens in der Landwirtschaft zeigt auf, in welchen Bereichen Unfallverhütungsmaßnahmen besonders dringlich sind. Art und Ablauf der Unfälle geben in vielen Fällen bereits Hinweise auf die zur besseren Unfallverhütung notwendigen Maßnahmen. In einer beherrschenden Zusammenarbeit von landwirtschaftlicher Selbstverwaltung und Land-

	Art der Arbeitsunfälle			Vorschläge zur besseren Unfallverhütung
	tödliche	nichttödliche erstm. entsch.	nichttödliche angezeigte	
Fräsen und Motorhacken	2	43	413	— sichere Abstellstützen, Schnellkupplung — Rundumabdeckung mit Fußabstand — geeignete Konstruktion — ?
An- oder Abbauen	•	•	69	
von laufender Fräse erfaßt	2	37	69	
Reparatur	•	•	69	
Sonstiges	•	6	206	
Pflüge	1	25	1033	— Schnellkupplung, sichere Abstellstützen — geeignete Konstruktion — ?
An- oder Abbauen	•	•	138	
Reparaturarbeiten	•	•	345	
Sonstiges	1	25	550	
Eggen, Striegel	1	6	688	— Schnellkupplung, sichere Abstellstützen — ?
An- oder Abbauen	•	•	344	
Sonstiges	•	6	344	
Zwischensumme der Zahlen von Tafel 6, 7 und 8	24	497	6677	
(%)	(44)	(35)	(33)	
Landmaschinen insges. (100 %)	55	1386	20036	

maschinenherstellern werden sich technische Unfallverhütungsmaßnahmen wie in der Vergangenheit auch in der Zukunft verwirklichen lassen. Da eine sehr große Zahl von Maschinenarten betroffen ist, sollten diese Maßnahmen möglichst an Beispielen demonstriert werden, die unter Berücksichtigung systematischer Konstruktionsmethoden gewonnen wurden. Erste Erprobungen einer modernen Methode sind an der Technischen Universität München eingeleitet worden.

Wo technische Maßnahmen nicht zum Ziele führen und wo technische Maßnahmen vorerst nicht zur Verfügung stehen, sollten neue Methoden der Psychologie die Aufmerksamkeit der Landwirte beim Betrieb der Landmaschinen noch stärker als bisher auf die Verhütung der häufig beobachteten Gefahrensituationen lenken. Die Psychologie und in letzter Konsequenz die Gebrauchsanweisung als Allheilmittel einzusetzen, davor muß allerdings gewarnt werden. Der Landwirt sollte nicht nur vor physischer Überlastung durch Lärm und Schwingungen, sondern auch vor psychischer Überlastung durch allzuvielen Verhaltensvorschriften geschützt werden. Ähnliches gilt auch für den Konstrukteur, der vor allzuvielen Vorschriften bewahrt werden sollte, aber aus seiner Verantwortung für die sichere Konstruktion seiner Maschinen nicht entlassen werden kann. Es liegt bei den Maschinenherstellern, weitere Vorschriften nicht notwendig werden zu lassen. Am besten sorgen sie vorher freiwillig für besseren Unfallschutz und schaffen so selbst ein höheres Niveau der Sicherheitstechnik.

Quelle: G. Groh [9] und BLB-Stichprobenerhebung

Tafel 8. Aufgliederung der Arbeitsunfälle mit Fräsen und Motorhacken, Pflügen, Eggen und Striegeln 1978/79 und Vorschläge zur besseren Unfallverhütung.

Schrifttum

Bücher sind durch • gekennzeichnet

- [1] Nachweisung der Geschäfts- und Rechnungsergebnisse der Landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften. Bearbeitet und zusammengestellt im Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, Kassel.
- [2] • Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland. Hrsg.: Bundesmin. Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. 14. Jg. (1970) und 24. Jg. (1980). Münster-Hiltrup: Landwirtschafts-Verlag.
- [3] Unfallverhütungsberichte der Bundesregierung. Hrsg.: Der Bundesminister für Arbeit und Sozialordnung, Bonn.
- [4] Unfallverhütungsvorschriften der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften. Hrsg.: Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, Kassel 1981.
- [5] DIN 11 000: Landmaschinen und Ackerschlepper; Sicherheitstechnische Anforderungen. Berlin/Köln: Beuth-Verlag, 1980.
- [6] DIN 11 001: Landmaschinen und Ackerschlepper; Besondere sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung.
Teil 1: Ackerschlepper,
Teil 2: Mähdrescher,
Teil 3: Mähwerke, Heumaschinen, Feldhäcksler,
Teil 4: Sammelpressen,
Teil 5: Transportanhänger,
Teil 6: Geräte für Bodenbearbeitung, Saat, Pflanzenbehandlung und Düngung,
Teil 7: Rübenerntemaschinen,
Teil 8: Kartoffelerntemaschinen,
Teil 9: Triebhacken und Einachsschlepper mit angebauten Fräsen,
Teil 10: Beregnungsmaschinen,
Berlin/Köln: Beuth-Verlag, 1980.
- [7] • Heidt, H.: Arbeitsunfälle im Bereich der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften. Bericht über eine Sondererhebung 1962/1963, Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, Kassel 1965.
- [8] Söhne, W. u. H. Schwanghart: Rechnerischer Festigkeitsnachweis von Umsturzsicherheitsrahmen zur Schleppernachrüstung. Gutachten im "Merkblatt für die Ausrüstung von Ackerschleppern, die vor dem 1. Januar 1970 in den Verkehr gekommen sind, mit Umsturzschutzvorrichtung". Hrsg.: Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, Kassel 1974.
- [9] Groh, G.: Die sicherheitstechnischen Anforderungen an Ackerschlepper und Feldmaschinen und das Unfallgeschehen mit diesen Maschinen in den Jahren 1978 und 1979. Dipl.-Arbeit, Inst. für Landtechnik Univ. Gießen 1981.
- [10] Heidt, H.: Unfallgeschehen in der Landwirtschaft und Unfallverhütungsvorschriften. Landtechnik Bd. 35 (1980) Nr. 1, S. 6/11.