

## Anlassen der Schleppermotoren in der Sicht des Arbeitsschutzes

Bei eingehenden Untersuchungen des Unfallgeschehens in der Landwirtschaft war vom Institut für Arbeitsökonomik und Arbeitsschutzforschung Dresden festgestellt worden, daß sich ein erheblicher Teil der zahlreichen Schlepperunfälle beim Anlassen des Schleppermotors ereignet, und zwar besonders beim Anlassen von Hand [8]. Das ergab sich auch aus der Unfallstatistik des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft. Danach sind allein in den MTS, die über den größten Teil der landwirtschaftlichen Schlepper in unserer Republik verfügen, in den Jahren 1955 42, 1956 45 und 1957 (I. Halbjahr) 52 Unfälle beim Anlassen von Hand vorgekommen. Diese Tatsachen ließen es geboten erscheinen, die Anlaßvorrichtungen und ihre Gefahren zu untersuchen, um Vorschläge zur Verhütung dieser Unfälle unterbreiten zu können. Hierzu wurde in den Bezirken Dresden, Karl-Marx-Stadt und Magdeburg eine Anzahl der gemeldeten Unfälle nachträglich (soweit möglich) untersucht.

### Anlaßvorrichtungen der Dieselmotoren landwirtschaftlicher Schlepper

Während beim Ottomotor das Brennstoffluftgemisch durch einen von einer Zündkerze erzeugten elektrischen Funken gezündet wird, muß der Brennstoff im Zylinder des Dieselmotors selbst zünden. Hierzu ist erforderlich, daß die Luft vor der Einspritzung des Brennstoffes durch Verdichtung auf eine Temperatur gebracht wird, bei der die schwer zündenden Brennstoffe zur Entflammung kommen können. Die Energieumwandlung erfordert also vorher einen Arbeitsaufwand. Er wird während des laufenden Betriebes durch die im Schwungrad angesammelte kinetische Energie gedeckt. Zum Anlassen muß jedoch eine fremde Kraftquelle herangezogen werden, die den Dieselmotor auf eine bestimmte Mindestdrehzahl bringt, damit die ersten Zündungen einsetzen. Hierfür bestehen verschiedene Möglichkeiten. Üblich sind für Dieselmotoren von Kraftfahrzeugen das

- a) Andrehen von Hand,
- b) Anlassen mit Druckluft,
- c) Anlassen mit Hilfsbrennkraftmaschinen und
- d) Anlassen mit elektrischen Anlaßmotoren.

Die in der DDR für unsere Landwirtschaft hergestellten Schlepper haben, bis auf den Geräteträger RS 08/15, Dieselmotoren. Sie sind, außer beim RS 03/30 „Aktivist“ und bei einigen Serien des RS 01/40 „Pionier“, mit elektrischen Anlassern ausgerüstet.

Der RS 03/30 muß von Hand angeworfen werden, wobei als Anlaßhilfen eine Dekompressionsvorrichtung und die Möglichkeit der Verwendung von Zündpapier vorhanden sind. Dieser Schlepper ist vor Jahren gebaut worden und heute nur noch in geringer Stückzahl in Betrieb.

Vom RS 01/40 sind in den ersten Fertigungsjahren etwa 3600 Schlepper mit Druckluftanlassern und etwa 10000 Schlepper mit Handanlassern hergestellt worden. Bei letzteren verwendet man eine verfahrensmäßige Anlaßhilfe, indem der Motor als Ottomotor durch Andrehen von Hand mit Benzin gestartet wird. Hat er eine bestimmte Drehzahl erreicht, wird er auf normalen Betrieb umgeschaltet, so daß er dann mit Dieseldieselkraftstoff arbeitet.

Alle landwirtschaftlichen Schlepper haben eine Handkurbel. Meistens dient aber diese Kurbel, außer bei den zwei oben genannten Schleppertypen, nur zum langsamen Durchdrehen der Motoren, insbesondere zum Einstellen der Ventile und der Brennstoffpumpe. Deshalb soll bei den weiteren Betrachtungen unterschieden werden zwischen der „Andrehkurbel“, die als einzige Anlaßvorrichtung vorhanden ist, und der „Einstellkurbel“, die zusätzlich zu einem elektrischen oder einem Druckluftanlasser zur Verfügung steht. Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch die normalerweise mit Druckluft oder mit elektrischer Energie gestarteten Motoren ausnahmsweise einmal von Hand angedreht werden. Das Anlaßdrehmoment,

das in diesem Falle von Hand aufgebracht werden muß, ist jedoch im allgemeinen größer als bei den Schleppern, die in der Regel von Hand angelassen werden, so daß man bei Versagen der Anlaßvorrichtung in der Praxis den Motor meist durch Anschleppen in Gang bringen wird.

### Die mit dem Anlassen verbundenen Unfallgefahren und die technischen Möglichkeiten ihrer Beseitigung

#### Andrehen von Hand

Die in der Statistik des Ministeriums für Land und Forstwirtschaft aufgeführten 139 Unfälle, die sich in der Landwirtschaft beim Andrehen der Schleppermotoren von Hand ereignet haben, umfassen sowohl die Unfälle, die durch Kurbelrückschlag entstanden sind, als auch sonstige Unfälle beim Anlassen von Hand.

Die Unfälle durch Kurbelrückschlag sind auf Frühzündungen zurückzuführen. Unter einer Frühzündung, die normalerweise zu einem Kurbelrückschlag führt, versteht man die verfrühte Entflammung des Brennstoffes. Die Zündung erfolgt dabei zu weit vor dem oberen Totpunkt. In diesem Falle reicht die an der Andrehkurbel wirkende Kraft nicht aus, um den Motor trotz der einsetzenden Zündung in seiner normalen Richtung weiterzudrehen.

Zu den sonstigen Unfällen beim Andrehen gehören in erster Linie Unfälle durch rückläufige Drehbewegungen der Motor-kurbelwellen, die durch zu hohe Kompressionen entstehen und darauf zurückzuführen sind, daß das vom Traktoristen aufgebraachte Drehmoment zur Überwindung der Kompression nicht ausreicht. Sie werden nicht als Kurbelrückschläge bezeichnet. Ferner gehören zu den sonstigen Unfällen beim Anlassen von Hand die Unfälle, die ihre Ursache im Abrutschen vom Kurbelgriff oder im Ausrutschen auf dem Fußboden haben.

Von den erfaßten 139 Unfällen konnten nachträglich 17 erörtert werden. Es war dabei allerdings nicht möglich, die Ursachen dieser Unfälle in jedem Falle genau zu klären; immerhin kann auf Grund der Untersuchungen angenommen werden, daß es sich hier tatsächlich um Unfälle durch Kurbelrückschläge infolge Frühzündung gehandelt hat. Diese Unfälle verteilen sich folgendermaßen auf die einzelnen Schleppertypen:

RS 03/30 „Aktivist“	4 Unfälle
RS 01/40 „Pionier“ mit Druckluftanlasser	4 Unfälle
RS 01/40 „Pionier“ mit Anlassung von Hand	8 Unfälle
KS 07/62	1 Unfall

Mit Ausnahme des letzten Falles ereigneten sich also alle untersuchten Kurbelrückschlagunfälle an Schleppern, die nicht mit elektrischen Anlaßvorrichtungen ausgerüstet waren. Die vier Unfälle, die sich an dem mit Druckluftanlasser ausgestatteten RS 01/40 beim Andrehen von Hand mit der Einstellkurbel ereignet haben, erklären sich in folgender Weise: Dieser Motor ist sehr anspringfreudig und läßt sich auch bei Versagen des Druckluftanlassers im warmen Zustand andrehen. Es wird deshalb in der Praxis immer wieder versucht, diesen Motor von Hand anzuwerfen. Dagegen lassen sich die Motoren

\*) Institut für Arbeitsökonomik und Arbeitsschutzforschung Dresden (Direktor: Prof. Dr. H. MATTHES).

der mit elektrischer Anlaßvorrichtung ausgestatteten Schlepper nicht ohne weiteres andrehen, da dies konstruktiv nicht vorgesehen ist. Sie werden bei Versagen des Anlassers meist angeschleppt. Von Hand werden sie nur angedreht, wenn gar keine andere Möglichkeit der Inbetriebsetzung besteht. Hierin ist auch die Ursache dafür zu suchen, daß an Schleppern mit elektrischen Anlaßvorrichtungen nur ein einziger Unfall vorgekommen ist.

Es handelte sich überwiegend um leichte Unfälle. Daß aber auch ernste Folgen durch einen Kurbelrückschlag entstehen können, soll ein etwas weiter zurückliegender Unfall zeigen, dessen Hergang in Anlehnung an den Untersuchungsbericht der Arbeitsschutzinspektion Dippoldiswalde beschrieben wird:

Beim Dungfahren blieb der Motor des Schleppers RS 01/40 stehen. Der Traktorist versuchte daraufhin mit dem Jugendlichen, den Dung ablad, den Motor wieder ingangzusetzen. Der Druckluftanlasser funktionierte jedoch nicht, so daß der Motor von Hand angedreht werden sollte. Der Versuch mißlang, da der Traktorist beim Andrehen auch noch den Dekompressionshebel betätigen mußte und so nicht mit der erforderlichen Kraft mitdrehen konnte. Aus diesem Grunde wurde ein auf dem Nebenfelde arbeitender Landwirt um Hilfe gebeten. Nun drehte dieser mit dem Jugendlichen zusammen an der Drehkurbel, während der Traktorist den Dekompressionshebel bediente. Dabei verursachte eine Frühzündung einen Kurbelrückschlag, wobei der mithelfende Landwirt von der Kurbel so schwer in den Unterleib getroffen wurde, daß er zwei Tage später im Kreiskrankenhaus an den Folgen des Unfalls verstarb.

Zur Verhinderung des Kurbelrückschlages durch Frühzündung gibt es zwei Möglichkeiten. Entweder versucht man die Frühzündung selbst zu vermeiden oder man strebt, die Auswirkung der Frühzündung, also den Rückschlag der Drehkurbel, zu verhindern. Konstruktionsbeispiele für diese beiden Lösungsmöglichkeiten wurden bereits im Jahre 1930 von FREY-MANN [2] beschrieben. Sie sind aber nur zur Anwendung bei Ottomotoren gedacht, deshalb sollen sie hier nicht näher erläutert werden.

Grundsätzlich sind diese beiden Lösungsmöglichkeiten auch beim Dieselmotor anwendbar. Hier kann man die Frühzündung durch Zündzeitpunktverstellung verhüten, indem man den Zeitpunkt des Einspritzbeginns verändert. Bei betriebsmäßiger Einstellung liegt der Einspritzbeginn bei 15 bis 27° vor dem oberen Totpunkt (o. T.), wobei die Zündung selbst nach einer gewissen Verzugszeit, jedoch noch vor o. T., erfolgt. Um Kurbelrückschläge zu verhindern, muß der Einspritzbeginn beim Andrehen auf o. T. oder kurz vor o. T. liegen, so daß auf jeden Fall die Zündung selbst erst nach o. T. eintritt. Ist dies durch entsprechende Verstellung an der Einspritzpumpe erreicht, so ist eine Frühzündung nicht mehr möglich. Diese Gedanken hat bereits ROSE [9] ausgesprochen. Den Anforderungen des Arbeitsschutzes entsprechende Konstruktionen sind aber bisher nicht bekannt geworden. Die andere Lösungsmöglichkeit, die die Auswirkung der Frühzündung verhindert, besteht auch beim Dieselmotor darin, daß die Drehkurbel mit einer sog. Rückschlagsicherung versehen wird, d. h. mit einer Einrichtung, die verhindert, daß die rückläufige Bewegung der Motorkurbelwelle auf den Kurbelarm und den Handgriff der Drehkurbel übergreift.

FREY-MANN empfiehlt solche rückschlagsicheren Drehkurbeln [2]. Im Gegensatz zu seiner Ansicht kommt aber KAUFMANN [7] bereits sechs Jahre später zu der Feststellung, daß es unzweckmäßig, ja sogar gefährlich ist, rückschlagsichere Drehkurbeln zu benutzen. Er führt zur Begründung an, daß allgemein über die mangelnde Betriebssicherheit und die unhandliche Bauart der Kurbeln geklagt wird. Die Betriebssicherheit ist besonders dann in Frage gestellt, wenn die Kurbeln nur gelegentlich, z. B. nach Versagen des elektrischen Anlassers, gebraucht werden. KAUFMANN begründet seine Ablehnung der rückschlagsicheren Drehkurbel damit, daß „durch den Einbau einer Sicherheitskurbel der Zündungsrückschlag selbst nicht vermieden wird, sondern bestenfalls nur seine Auswirkung auf den Drehenden verhütet werden kann“ [7]. Er fährt fort: „Man begnügt sich mit einer Hilfsmaßnahme, statt das Übel an der Wurzel zu packen. Die

*Unfallmöglichkeit ist also sofort wieder gegeben, sobald aus irgendeinem Grunde die Funktion der Sicherheitskurbel versagt.“*

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, wie schwierig es ist, den Gefahren des Kurbelrückschlages durch technische Maßnahmen zu begegnen. Das gleiche trifft aus naheliegenden Gründen auch auf die Verhütung der sonstigen Unfälle beim Handanlassen zu. Hier muß besser ein ganz anderer technischer Weg gegangen werden, nämlich der Ersatz des Anlassers von Hand durch ein anderes Verfahren.

Erwähnt sei noch, daß man auch versucht hat, den Unfällen durch Kurbelrückschläge mit der Weisung an den Traktoristen zu begegnen, daß er die Kurbel nicht mit dem Daumen umfassen soll. Hier wird eine Forderung an das persönliche Verhalten des Benutzers der Drehkurbel gestellt, es wird also im Sinne der Wegetheorie von GNIZA der Weg 1 beschrieben [4]. Abgesehen davon, daß der Erfolg des Weges 1, also der Erfolg von subjektiven Anforderungen, in der Unfallverhütung immer geringer ist als der des Weges 2, der objektive Veränderungen vorsieht, muß hier festgestellt werden, daß die angeführte Maßnahme auch von der Sache her nicht sicher zur Verhütung der Unfälle beim Anlassen führen kann. Denn wenn der Benutzer der Drehkurbel den Kurbelgriff nicht mit dem Daumen umfaßt, rutscht zwar der Kurbelgriff bei einem Rückschlag evtl. aus der Hand heraus, ohne diese zu beschädigen, die der rückläufigen Drehbewegung der Motorkurbelwelle folgende Drehkurbel kann aber dann den Benutzer an anderen Körperteilen verletzen (s. o.).

*Anlassen mit Druckluft, mit Hilfsbrennkraftmaschinen und mit elektrischen Anlaßmotoren*

Mit dem Anlassen durch Druckluft sind gewisse Gefahren verbunden. Sie sind aber nicht in der normalen Benutzung der Anlage zum Anlassen des Motors zu suchen, sondern in Bedienungsfehlern [10]. Es ist ein Unfall bekannt, der sich im Bezirk Karl-Marx-Stadt den Untersuchungsberichten nach aus folgenden Gründen ereignete:

Beim Aufladen der Druckluftflasche durch einen Arbeitszylinder, der zu diesem Zweck außer Betrieb gesetzt wurde, ereignete sich eine Explosion der Flasche. Die Ursache war darin zu suchen, daß die Brennstoffzufuhr für den Zylinder, der als Kompressor arbeiten sollte, nicht vollkommen abgestellt wurde, so daß in die Druckluftflasche Luft mit Dieseldieselkraftstoff vermischt gelangte. Durch die Erwärmung in der Flasche und wahrscheinlich durch glühende Ölkohleteilchen begünstigt erfolgte dann durch Flamme oder Funken eine explosionsartige Entzündung des Kraftstoffes in der Druckluftflasche. Dieser Unfall ist auf das nicht richtige Schließen der Ventile zurückzuführen, was auf falsche Bedienung und mangelhafte Pflege schließen läßt.

Eine weitere Gefahr, die bei Druckluftanlassern auftreten kann, wird in einem Unfallbericht von HUSEMANN [6] beschrieben:

„Da die zum Anlassen eines Dieselmotors vorhandenen zwei Druckluftflaschen infolge eines Fehlers an der zur Verfügung stehenden Pumpe nicht auf den erforderlichen Druck gebracht werden konnten, wurde eine Flasche mit Sauerstoff an die kleinere Anlaßflasche angeschlossen, die größere Druckluftflasche hatte man vom Motor abgeschaltet. Die kleinere Anlaßflasche wurde nun mit Sauerstoff gefüllt. Als in dieser ein Druck von 30 atü erreicht war, wurde die Sauerstoffflasche geschlossen. Kurz darauf explodierte die mit Sauerstoff gefüllte Druckluftflasche. Die Folge dieses Unfalls waren zwei Tote und zwei Schwerverletzte.“

Die Hilfsbrennkraftmaschine als Anlaßmotor findet in unserem Schlepperbau keine Verwendung, importierte Kettenschlepper aus der Sowjetunion haben jedoch solche Einrichtungen. Unfälle dadurch sind bisher nicht bekannt geworden. Die Gefahr eines Kurbelrückschlages ist nicht vorhanden, da keine Drehkurbel, sondern meist eine Leine zum Anwerfen benutzt wird.

Beim Anlassen eines Otto- oder Dieselmotors mit elektrischem Anlasser sind Unfälle nicht zu erwarten und auch tatsächlich nicht bekanntgeworden. Selbst Fehler, die an der elektrischen Anlage auftreten, haben keine Gefahr für den Menschen, da die Betriebsspannung des Anlassers nur 24 V beträgt. Dem elektrischen Anlaßverfahren muß also aus der Sicht des Arbeits-

schutzes vor allen anderen Anlaßverfahren entschieden der Vorzug gegeben werden. Allerdings muß die Funktionssicherheit durch sorgfältige Pflege immer gewährleistet sein.

### Arbeitsschutzanordnungen über das Anlassen von Dieselmotoren und ihre Durchführung bei landwirtschaftlichen Schleppern

In der ASAO 361 - Fahrzeuge - ist im § 10 festgelegt:

1. Verbrennungskraftmaschinen für Kraftfahrzeuge, die je Zylinder einen Hubraum von mehr als 250 cm<sup>3</sup> haben, müssen mit Einrichtungen versehen sein, die, wenn die Kurbel von Hand angedreht wird, ihren Rückschlag verhindern.
2. Die Drehkurbeln müssen sich beim Anlaufen des Motors selbsttätig ausschalten.“

Ferner wird im § 26, Absatz 3 der ASAO 361 verlangt:

„Beim Anwerfen eines Otto-Motors von Hand darf der Daumen nicht um den Handgriff herumgelegt werden. Beim Fehlen einer automatischen Zündeneinstellung ist vorher Spätzündung einzustellen.“

Wenn man sich bei Auslegung des § 10, Absatz 1 der ASAO 361 an den Wortlaut halten würde, müßte man für alle Schleppermotoren Rückschlagsicherungen verlangen, unabhängig davon, ob die Motoren normalerweise von Hand oder mit elektrischen Anlassern bzw. anderen Vorrichtungen angelassen werden, also unabhängig davon, ob Drehkurbeln oder nur Einstellkurbeln vorhanden sind. In der Praxis wird aber diese Vorschrift so gehandhabt, daß für Dieselmotoren mit elektrischen oder anderen Anlassern keine Rückschlagsicherungen verlangt werden, selbst wenn man die Einstellkurbel einmal zum Andrehen des Motors benutzt. Diese Handhabung ist wohl erfolgt, weil einmal die Gefahr eines Kurbelrückschlages nur im Ausnahmefall auftritt und zum anderen, weil sich die rückschlagsicheren Drehkurbeln nicht bewährt haben und keine einwandfrei zwangsläufig arbeitenden Spritzversteller entwickelt werden konnten. Auf Grund unserer Untersuchungen bestehen gegen diese Handhabung keine wesentlichen Bedenken.

Als ein schwerwiegender Mangel der bisherigen Handhabung muß es aber bezeichnet werden, daß § 10, Absatz 1 ASAO 361 für die RS 01/40, die von Hand (mit Benzin als Anlaßhilfe) angelassen werden, und für die RS 03/30 nicht durchgesetzt worden ist, obwohl die Motoren dieser Schlepper mit einer Drehkurbel ausgerüstet sind und immer von Hand angedreht werden müssen. Die Folgen dieser Duldung der Nichteinhaltung der geltenden ASAO sind die zahlreichen Unfälle, die durch Kurbelrückschläge entstanden sind.

### Vorschläge für die zukünftige Regelung

1. Die noch benutzten älteren Schlepper RS 03/30 sind möglichst bald aus dem Verkehr zu ziehen. Abgesehen von dem nicht gefahrlosen Anlaßverfahren weisen sie unter dem Gesichtspunkt einer modernen Landtechnik auch andere Mängel auf, so daß sich ein Umbau auf ein anderes Anlaßverfahren nicht lohnen würde.

2. Die RS 01/40, die Druckluftanlasser haben, sind auf elektrisches Anlassen umzubauen. Da die Druckluftanlasser nicht betriebssicher sind, erfolgt das Anlassen der Motoren öfter von Hand, ohne daß eine Rückschlagsicherung vorhanden ist. Außerdem sind die Druckluftanlasser-Anlagen noch mit anderen Gefahren behaftet. Auch die notwendige Pflege geht über das normale Maß hinaus, so daß sie selten ordentlich durchgeführt wird. Deshalb sollte man diesen Vorschlag möglichst bald realisieren.

Die RS 01/40, die von Hand (mit Benzin als Anlaßhilfe) angedreht werden müssen, sind ebenfalls nachträglich mit elektrischen Anlassern zu versehen. Es sei in diesem Zusammenhang die Frage erörtert, ob es nicht zweckmäßiger wäre, die RS 01/40 mit irgendeiner Art von Rückschlagsicherung auszurüsten, statt sie auf elektrische Anlassung umzubauen. Rückschlagsicherungen sollte man jedoch nicht fordern, weil einmal keine geeigneten, zwangsläufig arbeitenden Vorrichtungen zum Verstellen des Einspritzzeitpunktes verfügbar sind, zum anderen, weil sich die bekanntesten rückschlagsicheren Drehkurbeln

nicht bewährt haben. Auf Grund der bisherigen jahrzehntelangen Erfahrungen ist auch von neuen Entwicklungen auf diesem Gebiet, die außerdem kostspielig sein würden, ein Erfolg kaum zu erwarten. Besonders bemerkenswert ist, daß mit dem nachträglichen Einbau von elektrischen Anlassern in die genannten Schlepper neben den günstigen Auswirkungen auf den Arbeitsschutz auch noch andere Vorteile vorhanden sind:

- a) Arbeiterleichterungen für den Traktoristen. Das Andrehen erfordert bei einem 40-PS-Motor erhebliche körperliche Kräfte.
- b) Herabminderung der Möglichkeit gesundheitlicher Schädigungen der Traktoristen, da besonders im Winter der Traktorist sich beim Andrehen stark erhitzt, so daß er dann bei der Fahrt mit dem Schlepper erheblicher Erkältungsgefahr ausgesetzt ist.
- c) Arbeitszeiteinsparungen, da die zeitraubenden Dreh- und Anschleppversuche, insbesondere von kalten Motoren im Winter, wegfallen.
- d) Einsparung von Kraftstoff, da die Motoren abweichend vom bisherigen Zustand in den Pausen immer abgestellt werden können.

Der Umbau der großen Zahl von RS 01/40 auf elektrische Anlassung ist natürlich nicht sofort durchzuführen. Es müßte dafür vom Ministerium für Land- und Forstwirtschaft ein auf etwa drei Jahre verteilter Plan aufgestellt werden<sup>1)</sup>. Es wird zweckmäßig sein, zunächst den bereits begonnenen Umbau der rund 3600 noch mit Druckluftanlassern versehenen RS 01/40 zu Ende zu führen und die Erfahrungen, die sich dabei ergeben, bei der weiteren und größeren Aufgabe, nämlich den Umbau der rund 10000 mit Hand anzulassenden Schlepper, zu verwerten.

3. Bei der vorgesehenen Umarbeitung der ASAO 361 sind hinsichtlich des Anlaßverfahrens bei landwirtschaftlichen Schleppern die sich aus vorstehenden Ausführungen ergebenden Änderungen zu berücksichtigen.

### Zusammenfassung

Die Untersuchung des Unfallgeschehens in der Landwirtschaft hat ergeben, daß viele Unfälle beim Anlassen der Schleppermotoren von Hand vorgekommen sind. Die Ursachen sind zum Teil in einem Rückschlag der Drehkurbel zu suchen, der durch die Frühzündung des Dieselmotors verursacht wurde. Zur Verhütung solcher Unfälle wird nach ausführlicher Erörterung aller technischen Möglichkeiten vorgeschlagen, in die vorhandenen Schlepper, die noch mit Druckluft oder von Hand angelassen werden müssen, elektrische Anlasser einzubauen.

### Literatur

- [1] BÖHMÉ, K.: Das Anlassen von Dieselmotoren. Maschinenbautechnik (1952) H. 9, S. 386 bis 398.
- [2] FREYMAN, A.: Verhütung von Unfällen durch Kurbelrückschlag bei Verbrennungskraftmaschinen. Reichsarbeitsblatt (1930), Nr. 32 (Arbeitsschutz Nr. 11) S. III 215 bis 222.
- [3] FREYMAN, A.: Nachtrag zum Aufsatz über „Verhütung von Unfällen durch Kurbelrückschlag bei Verbrennungskraftmaschinen“. Reichsarbeitsblatt (1930) Nr. 35 (Arbeitsschutz Nr. 12) S. III 249.
- [4] GNIZA, E., MÖHLER, E., SCHNEIDER, B.: Arbeitsschutz im Industriebetrieb. Schriftenreihe Arbeitsschutz des Instituts für Arbeitsökonomik und Arbeitsschutzforschung Dresden, H. 5, 2. Aufl., Berlin 1958.
- [5] HILLER, E.: Das Anlassen von Fahrzeug-Dieselmotoren. Automobil-technische Zeitschrift (1938) S. 202 bis 210.
- [6] HUSEMANN: Zerknall einer Luftdruckflasche zum Anlassen eines Dieselmotors. Reichsarbeitsblatt (1936) Nr. 29 (Arbeitsschutz Nr. 10) S. III 267.
- [7] KAUFMANN: Kurbelrückschläge an Kraftfahrzeugen. Ihre Entstehung, ihre Folgen und Maßnahmen zu ihrer Verhütung. Die Berufsgenossenschaft (1936) S. 93 bis 95, 105 bis 107, 115 bis 119, 149 bis 151, 161 bis 164.
- [8] MASCHÉ, W.: Untersuchungen zum Unfallgeschehen in der Landwirtschaft. Schriftenreihe Arbeitsschutz des Instituts für Arbeitsökonomik und Arbeitsschutzforschung Dresden, H. 9, Berlin 1958.
- [9] ROSE: Sind Unfälle durch Kurbelrückschlag beim Anwerfen von Dieselmotoren unvermeidlich? Arbeitsschutz, Facheil des Bundesarbeitsblattes (1956) S. 250 bis 252.
- [10] SÖMMER, R.: Warum so viele Störungen an der Druckluftanlaßanlage des „Pionier“? Deutsche Agrartechnik (1954) H. 3, S. 89 bis 94.

Interessenten können schwer zugängliche Literatur durch das Institut für Arbeitsökonomik und Arbeitsschutzforschung Dresden zur Einsichtnahme erhalten. A 3211

<sup>1)</sup> Unterlagen und Angaben über den notwendigen materiellen und finanziellen Aufwand liegen bei den Herstellerwerken und beim Institut für Arbeitsökonomik und Arbeitsschutzforschung Dresden vor.