Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik

Band: 33 (1971)

Heft: 3

Artikel: Sturzverdecke, Sturzrahmen und Sturzbügel

Autor: Bühler, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1070170

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 17.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Sturzverdecke, Sturzrahmen und Sturzbügel

von W. Bühler, Kursleiter, Riniken

Vorwort der Redaktion: Die in den letzten 15 Monaten in bestimmten Gegenden der Schweiz zunehmenden Traktorstürze rufen nach Gegenmassnahmen. Appelle zur Vorsicht und besonders zum Nicht-Befahren der Hanggelände in auftauendem, nassen und feuchten Zustand finden offenbar nicht überall Gehör. Dazu kommt, dass Umstürze oft dort passieren, wo sie nicht erwartet werden, nämlich in ebenem von kleinen «Bördern» durchzogenem Gelände.

Die erste **wirksame Gegenmassnahme,** die sich aufdrängt, ist das Ausrüsten der landw. Motorfahrzeuge (Traktoren, Transporter) mit Sturzverdecken und Sturzbügeln. Die Beratungsstelle für Unfallverhütung (BUL) wird an der kommenden Landmaschinenschau in Lausanne hierüber orientieren. Zudem haben der Schweiz. Landmaschinen-Verband (SLV), die Schweiz. Vereinigung zur Förderung der Betriebsberatung in der Landwirtschaft (SVBL) und der Schweiz. Verband für Landtechnik (SVLT) am 29. Januar 1971 am Landw. Technikum in Zollikofen eine gemeinsame und mit gutem Erfolg verlaufene Tagung durchgeführt, um die Landmaschinenvertreter besonders über die Anforderungen zu orientieren, die an die Festigkeit der Sturzverdecke und -bügel gestellt werden. Auf diese Weise wird vermieden, dass ungenügend starke Ausführungen angeboten werden. Mit den nachfolgenden Ausführungen möchten wir hierüber auch die Maschienhalter selber orientieren.

Anforderungen an die Festigkeit

Zur Milderung der schlimmsten Folgen von Traktorunfällen, empfiehlt man heute den Aufbau eines Sicherheitsrahmens oder Sicherheitsverdeckes.

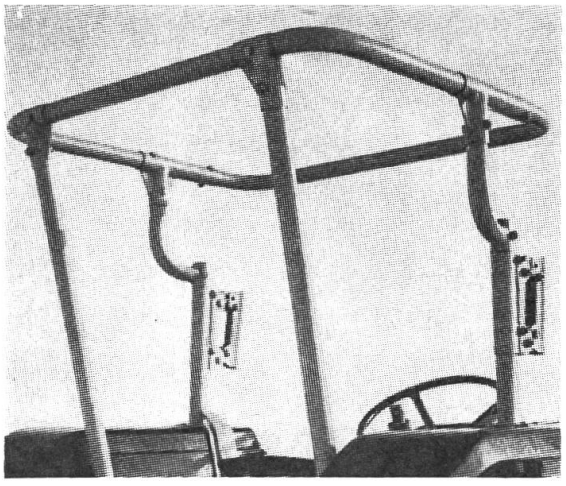


Abb. 1:
Schutzrahmen mit Befestigungspunkten für die nachträgliche Montage eines Verdeckes.

Abb. 2:
Schutzrahmen mit montiertem Verdeck.

Damit eine Schutzvorrichtung den an sie gestellten Anforderungen gerecht werden kann, muss sie in ihrer Konstruktion derart ausgelegt sein, dass sie allen auf sie einwirkenden Kräften bei einem Umsturz des Traktors standhält.

Abb. 3:
Schutzkabine. Die tragenden Elemente bilden mit dem Umbau eine Einheit.

In langwierigen Versuchen wurden, hauptsächlich in den skandinavischen Ländern, die beim Umsturz eines Traktors auftretenden Kräfte analysiert, und die entsprechenden Festigkeitswerte, welche die Kabinen und Bügel aufweisen müssen, festgelegt. Gleichzeitig wurde eine Prüfmethode erarbeitet, die einen labormässigen Test der verschiedenen Schutzvorrichtungen zulässt, ohne dass dabei jedesmal ein Traktor zerstört wird, oder zumindest grossen Schaden erleidet.

Diese Prüfungsmethode wurde anlässlich einer Tagung der Delegierten der in der OECD zusammengeschlossenen Länder im Jahre 1966 gutgeheissen. Im Jahre 1970 wurde dieser Beschluss vom OECD-Rat genehmigt.

Heute besteht demnach die Möglichkeit, Schutzvorrichtungen nach diesen Richtlinien auf verschiedenen Prüfstationen zu testen ohne dass unterschiedliche Prüfmethoden die Ergebnisse beeinflussen. Gleichzeitig wird aber von den landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften Deutschlands (Versicherungsgesellschaften) eine von ihnen entwickelte eigene Prüfmethode angewendet. Diese Methode sieht fünf verschiedene, praktische Umsturzversuche im Gelände vor. Damit scheint sie auf den ersten Blick praxisnäher als jene der OECD-Teste. Bei genauer Betrachtung der Prüfbestimmungen stellt man indessen fest, dass gewisse Faktoren, die bei Anwendung der OECD-Methode erfasst werden können, bei der praktischen Prüfung unberücksichtigt bleiben und dass die Voraussetzungen für eine einheitliche Beurteilung der Prüfobjekte gegenüber der OECD-Methode schlechter sind. Dass bei der praktischen Prüfung jedesmal ein Traktor mehr oder weniger beschädigt oder sogar total zerstört wird, sei nur am Rande erwähnt.

Die Tatsache, dass im Moment zwei verschiedene Prüfmethoden angewendet werden, ist verwirrend. Eine diesbezügliche Neuregelung auf internationaler Ebene drängt sich auf. Zur Zeit sind Bestrebungen in dieser

Richtung im Gange und es ist zu hoffen, dass eine baldige Einigung erzielt werden kann.

Eine Prüfung aller als Unfallschutz propagierten Traktor-Aufbauten ist sicher notwendig und unbestritten. Allzu leicht könnten sonst Konstruktionen den Markt erobern, die in Form und Preis bestechend sind, aber den Anforderungen inbezug auf die Stabilität nicht standhalten.

Von einer offiziellen Empfehlung nichtgeprüfter Schutzvorrichtungen wird man deshalb absehen müssen.

In der Schweiz steht zur Zeit noch kein Prüfstand zur Verfügung. Ob einer erstellt werden muss, wird von zwei Punkten abhängen: Erstens davon, ob sich eine Zentralisierung des Prüfwesens auf internationaler Ebene durchzusetzen vermag, zweitens davon, ob von seiten der einheimischen Industrie ein Bedürfnis nach einer Prüfmöglichkeit besteht.

Aus den nachfolgenden Erläuterungen zu den OECD-Prüfmethoden können auch die Anforderungen, die an die Festigkeit der Schutzvorrichtungen sowie deren Befestigungspunkte gestellt werden, entnommen werden.

Die Reihenfolge, mit der Schlag- und Druckprüfungen aufeinander folgen, entsprechen den beim Ueberschlagen auftretenden Bewegungsabläufen. Als Schlagpendel dient ein Gewicht von 2000 kg mit gleichem Schwerpunkt, dessen Aufschlagfläche 680 $\pm$ 20 mm x 680 $\pm$ 20 mm beträgt. Der Aufhängepunkt wird etwa 6 m über dem Boden so gewählt, dass seine Höhe bequem und sicher eingestellt werden kann.

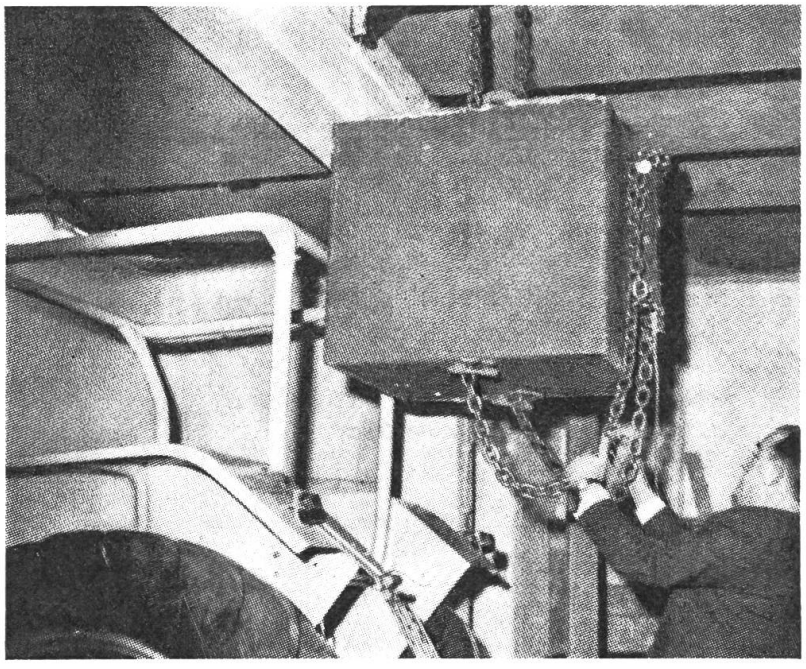


Abb. 4:
Einstellen der Aufschlaghöhe des Pendels.

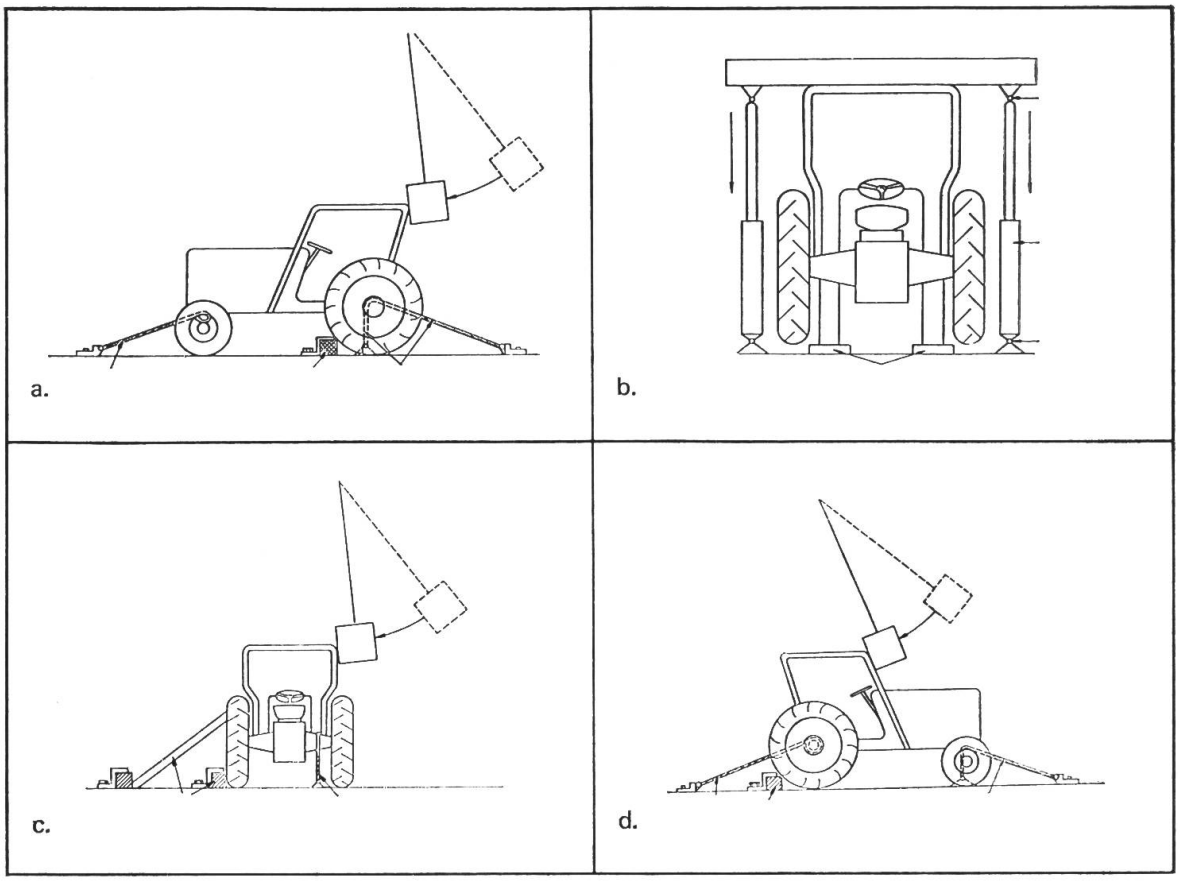


Abb. 5: Schematische Darstellung der Prüfung eines Schutzrahmens nach dem OECD-Prüf-Code.
a) Pendelschlag von hinten
b) Druckprüfung (Belastung)
c) Pendelschlag von der Seite
d) Pendelschlag von vorne.
(Man beachte die Verankerung des Traktors am Boden.)

Das Prüfungsprogramm umfasst folgende Punkte:

1. Schlag von hinten: Der Traktor wird dabei so aufgestellt und verspannnt, dass das Gewicht zum Zeitpunkt des Aufschlages auf den Rahmen mit seiner Auftrefffläche und den tragenden Ketten einen Winkel von 20° zur Senkrechten bildet. Bildet der Rahmen am Schlagpunkt einen grösseren Winkel mit der Senkrechten, so muss die Schlagfläche des Gewichtes durch eine zusätzliche Verspannung parallel zur Auftreffstelle am Rahmen aufgehängt werden. Schlagstelle ist derjenige Rahmenteil, der beim Ueberschlag nach rückwärts den Boden zuerst berührt. Normalerweise ist das die obere Kante. Die Schlagstelle wird ausserdem so gewählt, dass das Gewicht nicht bestrebt ist, sich nach oben oder seitlich um den Auftreffpunkt zu drehen. Dies gilt auch für die folgenden Schlaguntersuchungen. Das Gewicht wird so weit ausgelenkt, dass die Höhe seines Schwerpunktes über dem Aufschlagpunkt nachstehender Formel entspricht:

$$H = 125 + 0{,}002\ G$$

H ist hierbei die Höhe in mm und G das Traktorgewicht in kg ohne Ballastgewicht mit vollem Tank und aufgebautem Rahmen, jedoch ohne Fahrer. Anschliessend wird das Gewicht ausgeklinkt, so dass es gegen den Rahmen schlagen kann.

2. Schlag von vorne: Der Schlag von vorne wird in der gleichen Weise wie der Schlag von hinten durchgeführt. Die Schlagenergie entspricht der des Schlages von hinten. Aufschlagpunkt ist der Teil des Rahmens, der beim seitlichen Umkippen aus der Vorwärtsfahrt den Boden zuerst berühren würde. Gewöhnlich ist das der obere Teil der vorderen Ecke. Die Schlagstelle muss der hinteren Schlagstelle diagonal gegenüberliegen.

3. Schlag von der Seite: Der Traktor wird dabei in bezug auf das Gewicht so aufgestellt und verspannt, dass die Schlagfläche des Gewichtes und die Trageketten im Augenblick des Aufschlages parallel zur Auftreffstelle am Rahmen stehen. Die Aufschlagstelle soll der Teil des Rahmens sein, der beim seitlichen Umkippen des Traktors zuerst den Boden berühren würde. Gewöhnlich ist das die vordere obere Kante. Ist es jedoch wahrscheinlich, dass ein anderer Teil dieser Kante zuerst auf den Boden auftreffen wird, so wird der Schlagpunkt in der Ebene gewählt, die rechtwinklig zur Mittelebene und durch die Mitte des Sitzes bei mittlerer Verstellposition geht. Das Gewicht wird soweit zurückgezogen, dass seine Schwerpunkthöhe über derjenigen im Augenblick des Auftreffens folgender Formel entspricht:

$$H = 125 + 0{,}15\ G$$

4. Druckuntersuchung: Druckuntersuchungen werden an der Schutzvorrichtung vorne und hinten durchgeführt. Während der Druckprüfung hinten ist der Traktor vorne allenfalls am Boden zu verankern. Bei jedem Versuch wird der Rahmen mit dem doppelten Gewicht des Traktors belastet. Die Achsen des Traktors sind so abzustützen, dass die Reifen nicht belastet werden. Der Druckbalken muss eine Auflagebreite von 25 cm aufweisen.

Entspricht die Widerstandsfähigkeit der Schutzvorrichtung bei einem Prüfvorgang den Anforderungen nicht, ist die Prüfung abzubrechen.

5. Beurteilung: Nach jedem Versuch werden die beanspruchten Teile auf Risse und Verformung untersucht. Kleine Risse an nicht tragenden Teilen können dabei vernachlässigt werden.

Zudem wird untersucht, ob Teile der Schutzvorrichtung in einen als Sicherheitszone für den Fahrer festgelegten Raum eingedrungen sind oder ob sich Teile der Sicherheitszone ausserhalb des Schutzrahmens befinden. Die Sicherheitszone umfasst folgenden Raum:

Höhe:	95 cm über dem belasteten Sitz.
Breite:	25 cm nach jeder Seite von der Mitte des Traktorsitzes aus gemessen.
Tiefe:	Hinten: 10 cm hinter der Sitzlehne beginnend und Vorne: 4 cm vor dem Lenkrad endend.

Für die Bestimmung dieser Masse soll sich der Sitz in der hintersten, möglichen Position befinden.

Während der Seitenschlaguntersuchungen wird die momentane gegenüber der bleibenden Verformung gemessen. Diese Messung erfolgt ebenfalls 95 cm über der Sitzhöhe. Die Differenz zwischen den beiden Messungen darf nicht mehr als 15 cm betragen. Zur genauen Kontrolle werden alle Prüfvorgänge in Zeitlupe gefilmt.

Ein Vergleich der Masse der ungeprüften, mit denen der beschädigten Kabine wird das Ausmass der Beschädigung aufzeigen und die Beurteilung der Schutzvorrichtung entsprechend beeinflusst.

6. Ueberroll-Test: Falls der Hersteller der Schutzvorrichtung erklärt, sein Produkt verhindere das Weiterrollen des umgestürzten Traktors am Hang, muss es eine zusätzliche praktische Prüfung bestehen. Diese sieht vor, dass der Traktor an einem Hang mit einer Neigung von 33 % (1 : 3) bei einer Geschwindigkeit von 9,5 km/h zum Umsturz gebracht wird. Der Traktor muss dabei von der Schutzvorrichtung am Ueberrollen verhindert werden.

7. Lärmmessung: Sofern es sich beim Prüfobjekt um eine geschlossene Kabine handelt, wird darin auf Kopfhöhe des Fahrers der Lärmpegel gemessen. Die gleiche Messung wird ausserdem mit demselben Traktor ohne Kabine gemacht. Ein Vergleich der beiden Ergebnisse gibt Aufschluss darüber, ob der Lärm in der Kabine für den Fahrer zumutbar ist.

Prüfverfahren des Bundesverbandes der landw. Berufsgenossenschaften in Deutschland

Das in der Einleitung erwähnte Prüfverfahren der Berufsgenossenschaften (Versicherungsgesellschaften) sieht praktische Umsturzversuche vor. Die Traktoren werden zu diesem Zwecke auf ebenem Gelände sowie an Hängen zum Umstürzen und Ueberrollen gebracht. Dabei wird verlangt, dass nach dem Sturz genügend Freiraum für den Fahrer bleibt. Ausserdem soll die Schutzvorrichtung an einem Hang mit einer Neigung von 1 : 2,5 den Traktor am Ueberrollen verhindern.

Bei diesen Testen, die sehr spektakulär aussehen, ist die Beanspruchung der Schutzrahmen, sowie vor allem der Befestigungspunkte, kleiner als beim OECD-Test. Ausserdem können zusätzliche Belastungen der Schutzvorrichtungen, wie sie durch eine hohe Geschwindigkeit des stürzenden Traktors oder einen nachschiebenden Anhänger verursacht werden können, weder erfasst, noch zu Vergleichszwecken mehrmals nachgeahmt und wiederholt werden.

Ein Prüfverfahren, das nicht in allen Teilen reproduzierbar ist, sollte aber, bevor es in der Praxis zu Unstimmigkeiten und Unsicherheit führt, selbst überprüft werden.

Abb. 6:
Prüfverfahren der deutschen Berufsgenossenschaften.
Am Hang 1 : 2,5 wird der Traktor gekippt – er darf nicht weiterrollen.

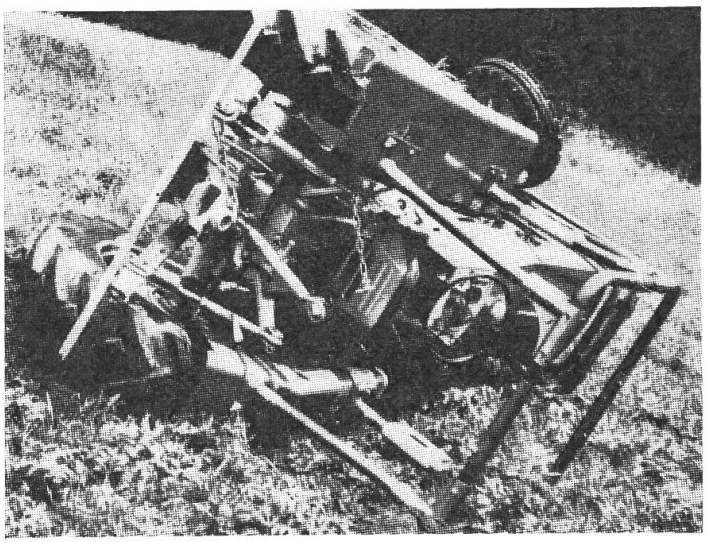
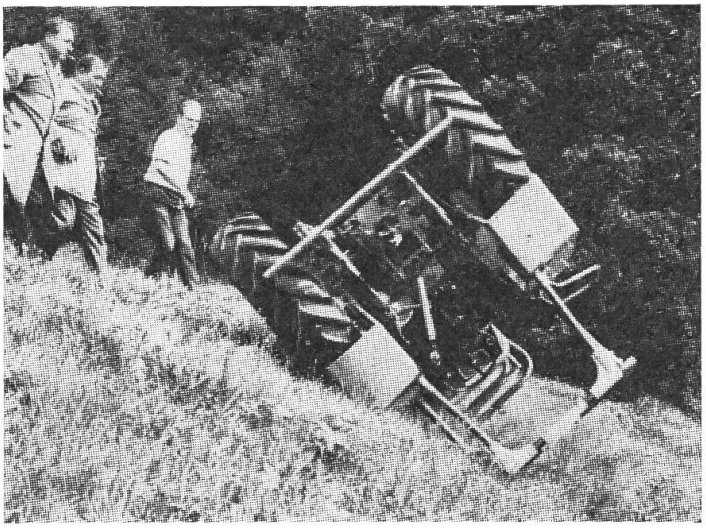


Abb. 7:
Am Hang 1 : 2 wird der Traktor zwangsweise überrollt. Der Freiraum für den Fahrer muss erhalten bleiben.



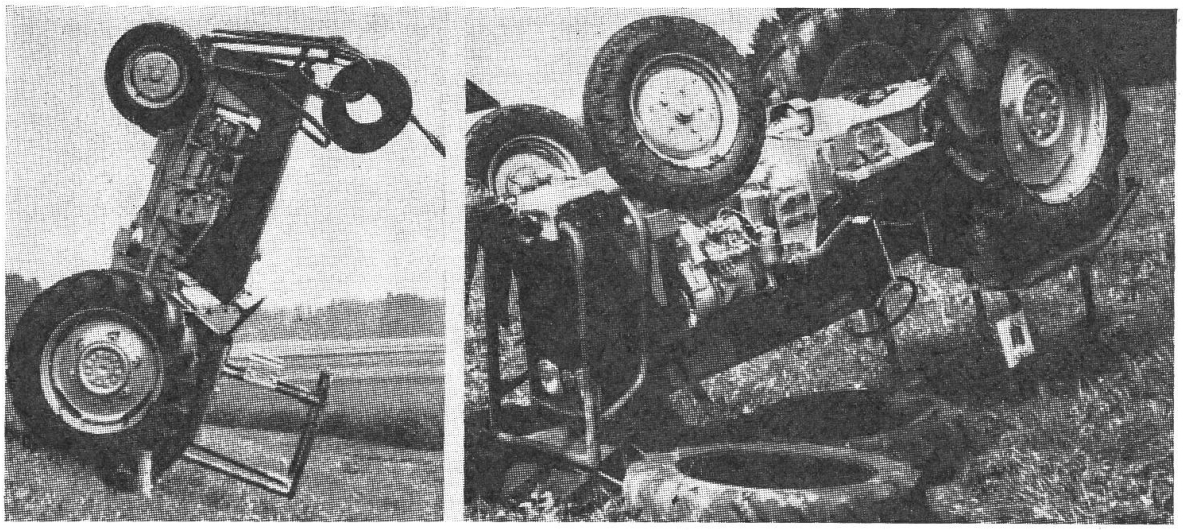


Abb. 8 + 9: Der in Fahrtrichtung hangaufwäts stehende Traktor wird nach rückwärts gekippt. Dem Fahrer muss genügend Freiraum verbleiben.

Zusammenfassung

Schutzvorrichtungen auf Traktoren, wie Sicherheitsbügel und Sicherheitsverdeck, bieten bei einem Sturz des Traktors dem Fahrer eine reelle Chance zu überleben, wenn er bei deren Kauf und Montage folgende Punkte beachtet:

- Es sollen nur Schutzvorrichtungen montiert werden, die mit dem entsprechenden Traktor als Einheit geprüft wurden.
- Es müssen unbedingt die vom Werk vorgesehenen Befestigungspunkte für die Montage berücksichtigt werden.
- Eine Abstützung der Schutzrahmen auf nicht verstärkte Kotflügel ist nicht zulässig.

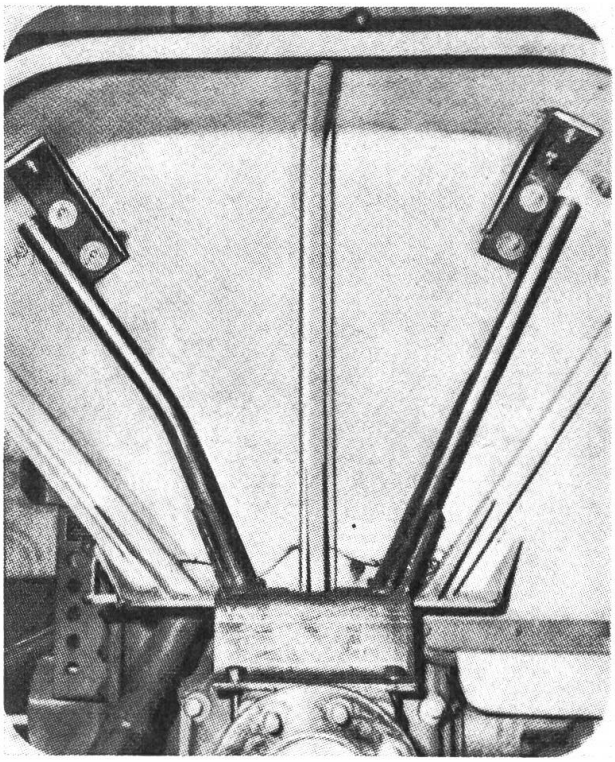
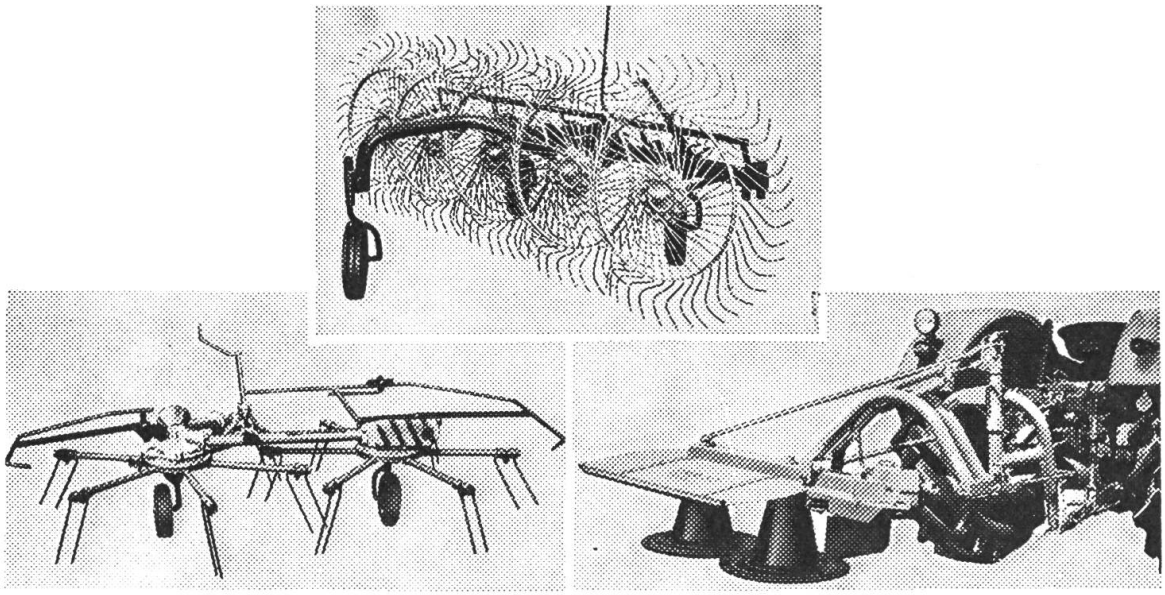


Abb. 10:
Zusätzliche, stabile, auf der Hinterachse abgestützte Kotflügel-Verstrebung, zur Aufnahme eines Schutzrahmens vorgesehen.

- Das Besteigen und Verlassen des Traktors soll durch die Schutzvorrichtung nicht behindert werden.
- Die Bedienung des Traktors sowie der Zusatzgeräte soll durch die Schutzvorrichtung nicht erschwert werden.
- Die Anschaffung einer Schutzvorrichtung soll nicht am zu niedrigen Einstellraum scheitern. Ein höherer Traktoreinstellraum kann gefunden werden, nach einem zweiten Leben werden alle Unglücklichen vergebens suchen.



MAEHEN, WENDEN, ZETTEN, SCHWADEN

Die komplette Futterernte mit Bautz-Maschinen.
Unsere Landtechniker kennen Ihre Probleme. Deshalb haben sie für Sie ein Programm zusammengestellt, aus der Praxis für die Praxis. Ein breites Angebot gut abgestufter Typenreihen erlaubt Ihnen das genau für Ihren Betrieb richtige Modell zu wählen. Lassen Sie sich beraten.

Nicht vergessen: Guter Service und das Bautz-Programm gehören zusammen. Werksgeschulte Spezialisten stehen zu Ihrer Verfügung.

Zur Rationalisierung Ihrer Futterernte: Bautz-Maschinen!

Bautz

Ein Unternehmen der CLAAS-Gruppe

ROBERT FAVRE, LANDMASCHINEN, 1530 PAYERNE, TEL. 037 61 14 94

ROBERT FAVRE PAYERNE