

## **Ermittlung der unfallverursachenden Mensch-Maschine-Interaktion von Arbeitsunfällen mit Trennschleifmaschinen in der Land- und Forstwirtschaft**

Sonja EBNER, Elisabeth QUENDLER, Robert KOGLER, Josef BOXBERGER

*Institut für Landtechnik am Department für Nachhaltige Agrarsysteme,  
Universität für Bodenkultur Wien  
Peter-Jordan-Straße 82, A-1190 Wien*

**Kurzfassung:** Im Bereich der Land- und Forstwirtschaft ist die Anzahl arbeitsbedingter Unfälle mit Trennschleifmaschinen nicht bekannt. Zur Identifikation der Anzahl und Ursachen wurden Unfallberichte zu Trennschleifmaschinenunfällen der österreichischen Land- und Forstwirtschaft analysiert und ausgewertet. Als Methoden wurden die Phrasenanalyse und der Chi-Quadrat-Test angewendet. Sie ereigneten sich überwiegend in Hofgebäuden und mehrheitlich bei Reparatur-, Schleif- und Schneidarbeiten. Als häufigste Ursachen und Hergänge wurden der Abrieb von Metallsplintern und das Erfasstwerden ermittelt. Wunden galten als häufigste Verletzungsart und die oberen Extremitäten wurden überwiegend verletzt. Sicherheitstechnische Defizite bestanden in der Arbeitsweise, -technik und -kleidung.

**Schlüsselwörter:** Land- und Forstwirtschaft, Arbeitsunfälle, Trennschleifmaschinen, Ursachen, Hergänge

### **1. Problemstellung und Zielsetzung**

In der Landwirtschaft ereignen sich Arbeitsunfälle bis zu dreimal häufiger als im Durchschnitt in anderen Bereichen. Dabei spielt die Tatsache, dass die Landwirtschaft von Familien- sowie Einmannarbeit und einer hohen Selbständigkeit geprägt ist, die eine besondere Herausforderung für die Sicherheit bei der Arbeit darstellt, eine große Rolle. Eine genaue Statistik über die Anzahl der Unfälle mit Trennschleifmaschinen ist nicht vorhanden. Trotzdem lassen Unfallberichte (SVB 2011) zu anerkannten Arbeitsunfällen darauf schließen, dass die Anzahl sehr hoch ist, da Trennschleifmaschinen sowohl in der Land- und Forstwirtschaft als auch im privaten Bereich eingesetzt werden. Sehr viele Unfälle passieren durch das Ignorieren von Sicherheitshinweisen und -vorkehrungen von den Anwendern. Viele Nutzer sind sich der Gefahr, die von einer Trennschleifmaschine ausgehen kann, nicht bewusst und unterschätzen sehr oft die rotierende Trennscheibe sowie die Rückschläge durch die Maschine. Zentrale Zielsetzung der vorliegenden Arbeit war das Identifizieren jener Faktoren, welche bei der Arbeit mit Trennschleifmaschinen zu Unfällen führen.

## 2. Datenerhebung und -auswertung

Es wurden 94 Unfallberichte zu anerkannten Arbeitsunfällen mit Trennschleifmaschinen, welche von der Sozialversicherungsanstalt der Bauern zur Verfügung gestellt wurden, analysiert und ausgewertet, um die unfallverursachende Mensch-Maschine-Interaktion des Mensch-Maschine-Umwelt-Systems zu eruieren. Zur Ermittlung der unfallkausalen Variablen wurden die Phrasenanalyse nach Mayring (2003) gewählt und die identifizierten Schlagwörter der festgelegten Parameter zu Unfallperson, -ort, Tätigkeit, Unfallhergang und -ursache, Verletzungsart und verletzte Körperteile sowie –seite und Defizite in der Arbeitssicherheit kategorisiert und deskriptiv sowie analytisch ausgewertet und beschrieben. Als statistisches Prüfverfahren wurde der Chi-Quadrat-Kontingenztest verwendet, um signifikante Zusammenhänge zwischen den einzelnen relevanten Variablen zu prüfen.

## 3. Ergebnisse

Der Großteil der Arbeitsunfälle ereignete sich durch menschliches sicherheitstechnisches Fehlverhalten. Metallsplitter, das Abrutschen mit der Maschine und das Verklemmen der Trennscheibe waren hauptverantwortlich für die Verletzungen.

Bei den eruierten Unfällen war die eruierte Stellung (n=60) der Verunfallten am Betrieb überwiegend die des Betriebsleiters (91,7%), gefolgt die des Kindes (33,3%), Ehepartners, Elternteiles und sonstigen Verwandten (jeweils 1,67%) des Betriebsführers. Die Unfälle passierten überwiegend in Hofgebäuden (69,6%), gefolgt vom Hofbereich (30,4%).

Die dokumentierten Tätigkeiten (n=87), die während dem Verunfallen ausgeführt wurden, waren zu 40,2% Reparaturarbeiten, gefolgt von Schleif- (29,9%) und Schneidarbeiten (25,3%) sowie die Klauenpflege (4,6%).

Als Unfallhergänge (n=90) wurden hauptsächlich das Erfasstwerden von der Maschine (51,1%), das Erfasstwerden eines Gegenstandes (43,3%) sowie der Zusammenstoß mit der Maschine (5,5%) erhoben.

Die Unfallursachen (n=90) der Trennschleifmaschinenunfälle waren zu 53,3% mensch-, zu 32,2% betriebsmittel- und zu 14,4% maschinenbezogen.

Zu den häufigsten Verletzungsarten (n=89) dieser Unfällen zählten Wunden (49,4%) sowie Augen- (29,2%) und Sehnenverletzungen (15,7%). Verbrennungen und Frakturen (jeweils 2,3%) sowie Amputationen (1,1%) kamen weniger häufig vor.

Zwischen der Verletzungsart und der Unfallursache lag ein signifikanter Zusammenhang vor (n=88,  $p < 0,001$ ). Augenverletzungen wurden ausschließlich durch Metallsplitter ausgelöst. Sehnenverletzungen wurden signifikant häufiger durch das Verklemmen der Trennscheibe als durch das Abrutschen mit der Maschine bedingt.

Die Verletzungen nach Körperteilen (n=91) traten überwiegend an den oberen Extremitäten (60,4%), gefolgt vom Kopfbereich (34,1%) und den unteren Extremitäten (5,5%) auf. Signifikante Zusammenhänge bestanden zwischen der Tätigkeit und dem Körperteil. Bei Reparatur- und Schneidarbeiten ereigneten sich häufiger Verletzungen an den oberen als an den unteren Extremitäten oder am Kopf. Bei Schleifarbeiten kam es signifikant häufiger zu Kopfverletzungen als an anderen

Körperteilen. Bei der Klauenpflege passierten ausschließlich Verletzungen an den oberen Extremitäten ( $n=85$ ,  $p=0,0023$ ).

Ein signifikanter Zusammenhang bestand auch mit der Verletzungsart ( $n=89$ ,  $p<0,001$ ). Die verletzten Personen zogen sich Wunden signifikant häufiger an den oberen Extremitäten als am Kopf oder den unteren Extremitäten zu. Sehnenverletzungen traten ausschließlich an den oberen Extremitäten auf.

Die Verletzungen nach der Körperseite ( $n=76$ ) lagen überwiegend auf der linken (55,3%) und zu 44,7% an der rechten Körperseite vor.

Die Defizite in der Arbeitssicherheit wurden von den Unfallursachen und Verletzungsarten an den Körperteilen abgeleitet.

**Tabelle 1:** Defizite in der Arbeitssicherheit beim Verunfallen mit Trennschleifmaschinen ( $n=90$ ) (2004-2011)

Defizite in der Arbeitssicherheit	Anzahl
Arbeitsweise, -technik, -kleidung	46
Schutzbrille, PSA	39
Handhabung, Arbeitskleidung	5

Mängel ergaben sich durch unsachgemäße Arbeitsweise, -technik und Nichttragen von Arbeitskleidung (51,1%). Sie resultierten auch durch das Nichttragen von Schutzbrillen und Persönlicher Schutzausrüstung (PSA) (43,3%) und unsachgemäße Handhabung und Nichttragen von Arbeitskleidung (5,6%).

#### 4. Diskussion

Das Hauptproblem bei Arbeiten mit Trennschleifmaschinen in der Praxis liegt darin, dass sehr häufig das Verletzungsrisiko von den Anwendern unterschätzt wird und es dadurch zu Unfällen kommt. Sicherheitshinweise auf den Maschinen und in den Betriebsanleitungen, welche zum Beispiel auf das Tragen von Schutzbrillen und Gehörschutz (ÖNORM 60745 2012) hinweisen, werden oftmals ignoriert. Schutzeinrichtungen, wie Schutzhaube und Zusatzgriff, werden oft nicht verwendet sowie abmontiert, wodurch die Sicherheit nicht mehr gewährleistet ist. Dass oftmals zu große Trennscheiben bei Winkelschleifern verwendet werden, ist ein weiterer nachteiliger Umstand. Ein großes und viel diskutiertes Thema betrifft das Tragen von Handschuhen, da hierfür Handschuhe nötig sind, die sowohl ausreichenden Schnittschutz bieten als auch das handliche Arbeiten mit der Maschine ermöglichen. Die Folge ist daher, dass kaum jemand bei Arbeiten mit einer Trennschleifmaschine Schutzhandschuhe verwendet, obwohl solche sehr viele Verletzungen, vor allem Schnitte, vermeiden würden (Ebner 2013).

Prodinger (2009) analysierte Arbeitsunfälle beim Auf- und Absteigen von Traktoren und eruierte, dass fast 90% der Verunfallten Männer waren. Der Grund dafür ist, dass viele landwirtschaftliche Tätigkeiten mit dem Traktor von Männern durchgeführt werden. In den Unfallberichten von Trennschleifmaschinen gab es keine Angaben zum Geschlecht, da die Berichte anonymisiert zur Verfügung gestellt wurden. In den Verunfalltenbefragungen zu Trennschleifmaschinen nach Ebner (2014) wurden ausschließlich männliche Unfallopfer befragt, sodass selbiger Trend wie bei Prodinger gegeben war.

Die Stellung der verunfallten Person im Betrieb war bei der Unfallanalyse von Trennschleifmaschinen zu 91,7% die Betriebsleiterfunktion. Ähnlich hohe Anteile ergaben sich auch aus anderen Untersuchungen, wie zum Beispiel bei der Unfallanalyse von Holzspaltern (Kocher, 2012) und landwirtschaftlichen Anhängern (Tschennett 2013).

Die Hauptursache bei Arbeiten mit Trennschleifmaschinen war das Getroffenwerden von Metallsplittern (32,2%). Beim Vergleich mit der allgemeinen Unfallstatistik der AUVA aus dem Jahr 2011 wurde festgestellt, dass der Verlust der Kontrolle über die Maschine die Hauptursache von Unfällen war. Aus der Unfallstatistik der AUVA aus dem Bereich Metall\_Elektro (AUVA 2012) geht hervor, dass der Verlust der Kontrolle über die Maschine als Hauptursache dieser Unfällen eruiert wurde. Bei der Analyse der Unfallberichte von Trennschleifmaschinen führte der Verlust der Kontrolle über die Maschine lediglich in 3,3% der Unfälle zu Verletzungen. Quendler et al. (2013) analysierten 291 Motorsägenunfälle, wobei die Hauptursache der Unfälle das Verkanten und Verkeilen der Maschine war.

Als vorwiegende Verletzungsarten bei nichttödlichen Arbeitsunfällen in der Europäischen Union wurden Wunden und oberflächliche Verletzungen festgestellt (Europäische Kommission 2008), wie dies auch aus der Unfallanalyse von Trennschleifmaschinen hervorgeht. Etwa 50% der Verletzungen waren Wunden, gefolgt von Augenverletzungen.

Nach Quendler et al. (2013) passierten zahlreiche Unfälle mit Förderschnecken und -bändern durch Erfasstwerden von der Maschine. Der hauptsächliche Unfallhergang bei Trennschleifmaschinen war auch das Erfasstwerden von der Maschine durch Verlust der Kontrolle. Das ist darauf zurückzuführen, dass durch den arretierten Schalter der Einhandwinkelschleifer nicht zum Stillstand kommt und hierdurch schwere Verletzungen ausgelöst werden (Ebner, 2013).

Kocher (2012) ermittelte die Unfallursachen von Holzspaltern und kam zum Ergebnis, dass sich die deutliche Mehrheit (80%) von Unfällen im Hofbereich ereignete. Unfälle mit Trennschleifmaschinen passierten vor allem in Hofgebäuden wie Werkstatt oder Garage. Der Grund dafür liegt darin, dass sowohl Holzspalter als auch Trennschleifmaschinen vorwiegend im Hofbereich eingesetzt werden. Das Holz wird nach dem Spalten meist im Bereich des Wirtschaftsgebäudes gelagert und Reparaturen mit Trennschleifmaschinen werden überwiegend im Hof, in oder außerhalb von Hofgebäuden, durchgeführt.

Earle-Richardson et al. (2011) analysierten auf Basis von Unfallberichten und Krankenhausdaten aus dem Jahr 2007 verschiedene Arbeitsunfälle in New York. Die Krankenhausberichte brachten das Ergebnis hervor, dass die meisten Unfälle mit Handwerkzeugen (24%), gefolgt von landwirtschaftlichen Maschinen (23%), und in Gebäuden (22%) zustande kamen.

Die Untersuchungsergebnisse der Unfallstatistik Bauwesen der AUVA belegen, dass die Probleme bei Unfällen mit Trennschleifmaschinen sowohl im menschlichen Fehlverhalten als auch im technischen Bereich liegen (AUVA 2012). Es ist daher besonders wichtig, den Anwendern solcher Maschinen immer wieder die Wichtigkeit von Schutzausrüstung (ÖNORM 60745 2012) und richtige Bedienung vor Augen zu führen. Die Hersteller sind verstärkt mit konstruktiven Problemen, welche Unfälle bedingen, und Verbesserungsvorschlägen zu konfrontieren.

## 5. Literatur

- ÖNORM EN 60745 (2012) Handgeführte, motorbetriebene Elektrowerkzeuge – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- AUVA (2012): Unfallstatistik Metall\_Elektro 2012. [http://www.auva.at/media/DB/788207\\_Unfallstatistik%20Metall-Elektro.pdf](http://www.auva.at/media/DB/788207_Unfallstatistik%20Metall-Elektro.pdf). Abruf am 27.11.2013.
- AUVA (2012): Unfallstatistik Bauwesen 2012. [http://www.auva.at/media/DB/788221\\_Unfallstatistik%20Bauwesen.pdf](http://www.auva.at/media/DB/788221_Unfallstatistik%20Bauwesen.pdf). Abruf am 27.11.2013.
- Earle-Richardson G, Jenkins P, Scott E, May J. (2011) Improving Agricultural Injury Surveillance: A Comparison of Incidence and Type of Injury Event Among Three Data Sources. *American Journal of Industrial Medicine*. S. 586.
- Ebner S (2014) Analyse von Arbeitsunfällen mit Trennschleifmaschinen. Masterarbeit. Universität für Bodenkultur Wien.
- Europäische Kommission (2008) Ursachen und Begleitumstände von Arbeitsunfällen in der EU. S. 29
- Kocher S (2012) Ermittlung von Unfallursachen mit Holzspaltern zur Verbesserung der Arbeitssicherheit. Masterarbeit. Universität für Bodenkultur Wien.
- Maschinenrichtlinie 2006/42/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG. *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften*, L 157/24, 9.6.2006.
- Mayring Ph (2003) *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 8. Auflage. Beltz Verlag. Weinheim und Basel. S. 43
- Prodinger L (2011) Analyse von Unfällen beim Auf- und Absteigen von Traktoren. Masterarbeit. Universität für Bodenkultur Wien.
- Quendler E, Kogler R, Mayerhofer H, Ebner S, Gross S, Tschenett L, Boxberger J (2013) Identifikation neuer Technologien zur Vermeidung von Arbeitsunfällen im Umfeld von Fahrzeugen, Maschinen und Geräten in der Land- und Forstwirtschaft (IKA). 2. Zwischenbericht zum Forschungsprojekt Nr. 100494, BMLFUWLE.1.3.2/0130-II/1/2010. Universität für Bodenkultur Wien.
- Sozialversicherungsanstalt der Bauern (2011) Unfallstatistik 2011. [http://www.svb.at/media/DB/905976\\_Unfallstatistik%202011.pdf](http://www.svb.at/media/DB/905976_Unfallstatistik%202011.pdf). Abruf am 05.06.2013.
- Tschenett L (2013): Sicherheitstechnische Evaluierung von landwirtschaftlichen Anhängern. Masterarbeit. Universität für Bodenkultur Wien.

**Danksagung:** Ein besonderer Dank gilt dem Lebensministerium, der SVB und AUVA für die finanzielle und operative Unterstützung dieser Untersuchung.