

Elektrounfälle in Land-/Forstwirtschaft und Gartenbau

W. Hofmann, Kassel

Die Anzahl der gemeldeten nicht tödlichen Elektrounfälle in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Gartenbau ist in den letzten Jahren ansteigend gewesen, während die Anzahl der tödlich verlaufenen Elektrounfälle seit Mitte der 80er Jahre relativ gering ist und die Zahl von der Tendenz her abnimmt. Wesentliche Unfallbereiche werden näher betrachtet.

1 Unfallgeschehen 2002

Insgesamt ereigneten sich im Jahr 2002 in Land- und Forstwirtschaft sowie im Gartenbau 172 000 Unfälle, davon 233 mit tödlichem Ausgang. Die Entwicklung der tödlichen Elektrounfälle zeigt (Tafel 1) – zum Vergleich ist in der Tafel auch die Entwicklung aller tödlichen Elektrounfälle für Deutschland insgesamt angegeben.

Während tödliche Unfälle bezüglich Unfallhergang und Ursache sorgfältig untersucht werden (Kurzfassungen der tödlichen Elektrounfälle 2002 siehe Tafel 2), konnte die folgende Auswertung nur anhand der Unfallanzeigen bzw. Durchgangsarzt-Berichte erfolgen. Die Angaben sind daher ungenau, z. B. fehlen Informationen über den Zustand der Installationen und die vorhandenen Schutzmaßnahmen gegen Gefährdung durch elektrischen Schlag. Die

verwertbaren Daten sind in Tafel 3 aufgeführt; der Vollständigkeit halber wurden auch vier Unfälle mit Elektrozaunen angegeben.

2 Freileitungen und Erdleitungen

Auffällig ist die Anzahl der Unfälle mit elektrischen Freileitungen oder Erdleitungen – die Betroffenen sind meist Versicherte der Gartenbau-Berufsgenossenschaft (GBG).

Unfälle durch Annäherung an Freileitungen ereigneten sich bis zur Liberalisierung des Energiemarkts wenige – überwiegend im Obstbau und bei der Obsternte mit Aluminiumleitern.

Seit der Liberalisierung des Energiemarkts ist die Anzahl dieser Unfälle offensichtlich ansteigend. Arbeiten wie das Pflegen und Freischneiden von Freileitungstrassen werden nicht mehr von den Netzbetreibern selbst durchgeführt, sondern vergeben. Die Auftragnehmer sind in der Regel Garten- und Landschaftspflegebetriebe, die von den Netzbetreibern auch die Verantwortung für das sichere Durchführen der Arbeiten übertragen bekommen. Diesen Unternehmen fehlen

häufig die notwendigen Kenntnisse zur sicheren Planung, Koordinierung und Durchführung der Arbeiten – so der einschlägigen Vorschriften VSG 1.4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“, DIN VDE 0105 Teil 15 „Betrieb von Starkstromanlagen – Besondere Festlegungen für landwirtschaftliche Betriebsstätten“.

Sechs von 14 Unfällen mit Freileitungen ereigneten sich bei derartigen Arbeiten auch bei der Verwendung von Hubsteigern und Teleskopsägen oder -scheren als Folge der falschen Einschätzung der Abstände zu den Freileitungen oder der Fallrichtung und -weite von Bäumen oder Ästen. Auch Missverständnisse bei Absprachen hatten schon tödliche Unfälle zur Folge – Beginn der Arbeiten vor Freischaltung der Freileitung durch den Arbeitsverantwortlichen! Fast immer sind Freileitungen im Mittelspannungsbereich (5 bis 60 kV) betroffen.

Die BGen reagierten auf diese Entwicklung mit der BG-lichen Informationsschrift „Ausästarbeiten in der Nähe elektrischer Freileitungen (BGI 887)“, die für Auftraggeber und Auftragnehmer Hilfen zur Gefährdungsbeurteilung und Übertragung der Verantwortung gibt. Diese steht vor ihrer Inkraftsetzung.

Die **Unfälle mit Erdleitungen** ereignen sich in der Regel beim Verlegen von Platten, Verbundpflaster o. ä. auf Bürgersteigen, beim Einschlagen von sogenannten Schnurnägeln und bei Bagger- oder Grabarbeiten. Die Ursachen der Unfälle liegen auch hier immer wieder im organisatorischen Bereich, da vor dem Beginn der Arbeiten keine ausreichende Informationen über die Verlegung der Kabel eingeholt wurden.

Unfälle mit Freileitungen und Erdleitungen haben häufig schwerwiegende Verletzungen, z. B. Verbrennungen, mit längerer Arbeitsunfähigkeit (AU) zur Folge.

Autor

Dipl.-Ing. Wolfgang Hofmann, Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, Hauptstelle für Sicherheit und Gesundheitsschutz, Kassel.

Tafel 1 Elektrounfälle in der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und im Gartenbau

Jahr	Tödliche Unfälle BRD	Tödliche Unfälle LUV ¹⁾	davon (soweit Angaben vorliegen)	mit Freileitungen insgesamt	mit Freileitungen und Leitern	Unfälle mit Verletzten LUV ¹⁾
1990	148	5	1	4	2	37
1991	108	4	2	2	–	86
1992	152	2	–	2	–	86
1993	113	4	1	1	–	81
1994	110	4	1	2	2	71
1995	94	4	3	1	–	95
1996	101	4	4	–	–	71
1997	92	4	2	2	–	89
1998	88	7	6	1	–	89
1999	86	7	2	5	3	99
2000	100	1	–	1	–	102
2001	66	1	–	1	–	113
2002	65	3	1	1	1	132
2003	67	1	1	–	–	101

¹⁾ Zahlen der Landwirtschaftlichen Unfallversicherung (LUV)

Tafel 2 Tödliche Elektrounfälle in der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und im Gartenbau im Jahre 2002

Unfallzeitpunkt	Personen m w	Alter	Land	Unfallhergang
13.05.2002	x	13	Schleswig-Holstein	Der Verletzte führte Reinigungsarbeiten an einem Hochdruckreiniger durch und erhielt vermutlich einen tödlichen Stromschlag. Bei der Untersuchung des Hochdruckreinigers und der elektrischen Anlage wurden keine Mängel festgestellt.
08.02.2002	x	21	Gartenbau-GBG	Beim Freischneiden einer Freileitung geriet der Landschaftspfleger von der Aluminiumleiter aus mit der Stangensäge an die 20-kV-Freileitung, stürzte von der Leiter und erlitt einen tödlichen Genickbruch.
06.08.2002	x	37	Gartenbau-GBG	Bei Straßenbauarbeiten wurde mit einer Metallschulspitze ein 400 V-Erdkabel beschädigt. Der Arbeiter erhielt einen tödlichen Stromschlag.

Tafel 3 Elektrounfälle in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Gartenbau 2002

Ursachen, Gegenstände, Folgen	Anzahl	AU > 3 Tage
Ausgewertete Unfälle insgesamt	132	62
Freileitungen > 1 kV	14	11
davon mit Leitern	3	2
davon mit Bäumen beim Fällen, Ausästen, mit Hebezeugen	11	9
Erdkabel, mit Schnurmägeln, bei Baggararbeiten	23	3
Kleinspannung 12 V, Batterien, Verbrennungen	6	3
Zündstromkreise von Freischneidern, Hochspannung	4	2
Elektrozaun	4	–
Blitzschlag, indirekt	1	1
In der elektrischen Anlage 230/400 V, davon	80	34
mit defekten Leitungen, Steckvorrichtungen, Geräten	49	18
durch unsachgemäßes Basteln unter Spannung, Lampenwechsel, Reparatur an Steckvorrichtungen, Abschneiden von spannungsführenden Leitungen	17	8
nach dem Durchschneiden/-trennen von Leitungen mit Rasenmähern, Heckenscheren	5	3
durch Berühren nicht abgedeckter spannungsführender Teile, z. B. in Verteilungen	6	1
zur Drehrichtungsänderung von Maschinen, Phasenwechsel	1	1
Installationsfehler	1	–
Verletzter ist Elektrofachkraft	1	–
¹⁾ AU – Arbeitsunterbrechung		

3 Kleinspannung, Zündstromkreise

Die Unfälle mit Kleinspannung (< 50 V) ereigneten sich in allen Fällen durch das Erzeugen

von Kurzschlüssen in Einbauräumen von Starterbatterien. Beim Ein- und Ausbau wurde wohl immer die Grundregel missachtet, dass beim Ausbau die Masseverbindung zuerst gelöst und beim Wiedereinbau zuletzt angeschlos-

sen werden muss. Die Unfallfolgen sind Verbrennungen. In drei von sechs Fällen wurde eine Arbeitsunterbrechung von mehr als drei Tagen gemeldet.

Bei den Hochspannungsunfällen mit Zündstromkreisen von Freischneidern handelte es sich um einen Konstruktionsfehler an einem bestimmten Erzeugnis. Hier wurde vom Hersteller eine Nachrüstaktion durchgeführt.

4 Elektrozäune

Das Unfallgeschehen mit Elektrozäunen durch unmittelbare elektrische Einwirkung – Elektrozaunimpulse – hat ebenfalls steigende Tendenz. Ursache ist die zunehmende Verwendung leistungsstärkerer Geräte.

Eine 1990 durchgeführte Untersuchung von 90 Unfällen mit Elektrozäunen ergab als Unfallursache ausschließlich mechanische Verletzungen, meist durch den Zaundraht beim Auf- und Abbau der Elektrozaunanlagen. Damals eingesetzte Elektrozaungeräte hatten allerdings nur etwa 1/10 der heutigen Leistungswerte. Die in den derzeit gültigen internationalen Normen festgelegte Begrenzung der Impulsenergie für in Europa eingesetzte Ge-

räte auf 5 Joule bei einem Zaunwiderstand von 500 Ω ist im Gegensatz zu den elektrophysiologischen Erkenntnissen zu Einwirkungen von Wechsel- oder Gleichströmen medizinisch nicht abgesichert. Von deutscher Seite wird im Rahmen der Normungsarbeit seit Jahren versucht, diese Begrenzung auch für alle Zaunwiderstandswerte unter 500 Ω festzuschreiben. Dieser Vorschlag stößt jedoch auf erhebliche Widerstände des weltweit tätigen Marktführers aus Neuseeland.

Die von den vier gemeldeten Unfällen betroffenen Personen konnten nach ärztlicher Untersuchung die Arbeit wieder aufnehmen, bleibende Schädigungen, z. B. Herzrhythmusstörungen, wurden nicht festgestellt.

5 Verbraucheranlage

Etwa 2/3 der Unfälle ereigneten sich in der Verbraucheranlage 230/400 V und davon wieder etwa 2/3 durch das Berühren fehlerhaft unter Spannung stehender Teile (häufig bedingt durch Isolationsschäden an Leitungen oder durch beschädigtes Gehäuse von Steckvorrichtungen oder Schaltgeräten). Betroffen sind

- fast immer bewegliche elektrische Betriebsmittel, meist Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen,
- aber auch elektrische Betriebsmittel, die gegen mechanische Beschädigungen geschützt angeordnet sind, z. B. auf Wänden montierte Steckvorrichtungen an Fahr- oder Arbeitswegen, exponiert angeordnete Schalter an Maschinen (Beschädigungen beim Transport).

Siebzehn Unfälle ereigneten sich durch unzulässiges Arbeiten unter Spannung, z. B. beim Lampenwechsel an nicht ausgeschalteten Leuchten, bei Reparaturarbeiten an geöffneten Kupplungen von Verlängerungsleitungen, deren Stecker nicht vom Netz getrennt wurden und beim Abschneiden von lange nicht benutzten ortsfesten Leitungen, ohne zu prüfen, ob diese vorher freigeschaltet waren. In den letzten 25 Jahren ereigneten sich drei tödliche Unfälle dieser Art, wobei in zwei Fällen der Elektromeister selbst die nicht isolierte Zange in der Hand hatte!

Das sehr häufig vorkommende Beschädigen oder Durchschneiden von Leitungen mit Rasenmähern, Heckenscheren oder Ketten-sägen bewirkt meist das Abschalten des vorgeschalteten Überstromschutzorgans oder auch des Fehlerstrom-Schutzschalters. Tritt dies nicht ein, steht das steckdosenseitige Ende der Leitung weiter unter Spannung – erst das gedankenlose Aufnehmen der Leitung kann dann zur Körperdurchströmung führen. Die genannten Gartengeräte oder Elektrowerkzeuge müssen schutzisoliert sein; eine direkte elektrische Gefährdung durch die Geräte kann ausgeschlossen werden.

Tafel 4 Stellung der Verletzten im Betrieb

Unfallgegenstand	Betriebsunternehmer	Mithelfender Familienangehöriger	Arbeitnehmer
Freileitungen, Erdleitungen	5	1	31
Elektrische Anlagen	25	15	40
Sonstiges	5	3	7

Einige Unfälle ereigneten sich auch dadurch, dass Verteilungen mit unzureichenden oder schadhafte Abdeckungen der spannungsführenden Teile als Versteck zur Aufbewahrung von Schlüsselbündeln o. ä. genutzt wurden.

Ein Unfall ereignete sich beim Umklemmen der Leitungsanschlüsse zum Drehrichtungswechsel an einer Maschine. Im Rahmen der Herstellerberatung durch die BGen und bei Maschinenprüfungen wird schon seit Anfang der 80er Jahre mit gutem Erfolg auf die Verwendung von Phasenwendern bei Drehstromsteckern an Maschinen hingewirkt.

6 Höhere Arbeitssicherheit durch den Einsatz von RCDs

Nichttödliche Elektrounfälle bleiben, abgesehen von Sekundärverletzungen, z. B. durch Stolpern oder Fallen, in der Regel außer der ärztlichen Untersuchung, die die Unfallmeldung zur Folge hat, ohne weitere Folgen. Allerdings wurde bei 34 von 80 Unfällen in der Verbraucheranlage eine Arbeitsunfähigkeit von mehr als drei Tagen gemeldet, meist bedingt durch stationäre Beobachtung des Verletzten. Dieser glimpfliche Ausgang der Unfälle mag auch dadurch bedingt sein, dass seit 1980 intensiv durch UVVen und Errichtungsnormen die Einführung der Schutzmaßnahme Fehlerstrom-Schutzschaltung mit $I_{\Delta N} \leq 0,03$ A in Steckdosenstromkreisen durch die BGen erfolgte. Zusätzlich wird durch intensive Beratungstätigkeit der technischen Aufsichtsdienste und des Elektrohandwerks erfolgreich versucht, die Unternehmen vom Nutzen einer Nachrüstung zu überzeugen.

Aus den Untersuchungen der tödlichen Unfälle ist bekannt, dass bei keinem dieser Unfälle ein Fehlerstrom-Schutzschalter $I_{\Delta N} \leq 0,03$ A oder auch mit 0,3 A, wie er seit Jahren von den Sachversicherern für die Gesamtanlage gefordert wird, vorhanden war.

Leider fehlen für diese Untersuchung der nicht-tödlichen Elektrounfälle meist solche Angaben. Fünf Unfallanzeigen ist der Hinweis zu entnehmen, dass ein Fehlerstrom-Schutzschalter $I_{\Delta N} \leq 0,03$ A im betroffenen Stromkreis nicht vorhanden war. In 13 Fällen wird das Abschalten des Fehlerstrom-Schutzschalters angegeben, davon in fünf Fällen mit der Folge einer Arbeitsunterbrechung von mehr als drei Tagen. Dabei ist zu bedenken, dass auch der Fehlerstrom-Schutzschalter $I_{\Delta N} \leq 0,03$ A

den Körperstrom nicht begrenzen kann, sondern durch schnelles Abschalten die Einwirkungsdauer (max. 0,04 s) in einem Rahmen hält, der nach elektrophysiologischen Erkenntnissen keine Dauerschäden erwarten lässt. Häufig wird in den Unfallberichten angegeben, dass aufgrund des Unfalls ein Fehlerstrom-Schutzschalter $I_{\Delta N} \leq 0,03$ A nachgerüstet wurde.

7 Stellung der Verletzten im Betrieb

Tafel 4 enthält eine Auswertung der betrieblichen Zuordnung der Verletzten zu den Unfallgegenständen Frei- und Erdleitungen, elektrische Anlage und sonstigen in Tafel 3 genannten Unfallgegenständen. Zu ergänzen ist:

- Bei Frei- und Erdleitungen waren die betroffenen Betriebsunternehmer und der mithelfende Familienangehörige Landwirte, die Arbeitnehmer waren überwiegend bei der GBG und sonst bei der LBG Berlin versichert.
- Bei Unfällen mit der elektrischen Anlage ist die Konstellation ähnlich. Hier sind jedoch auch einige Arbeitnehmer aus landwirtschaftlichen Betrieben in den alten Bundesländern betroffen.

8 Präventionsmaßnahmen

Für die landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften (LBGen) und die Gartenbau-Berufsgenossenschaften (GBGen) bleibt der Auftrag, im Rahmen der Beratung der Unternehmer weiterhin Aufklärung zu betreiben und

- auf die Gefährdungen durch den elektrischen Strom und den sicheren Betrieb der Anlagen hinzuweisen,
- auf die regelmäßigen Prüfungen durch Elektrofachkräfte und die Zusammenarbeit mit dem Elektrohandwerk bei der Instandsetzung, Erweiterung und Änderung der elektrischen Anlagen hinzuwirken und
- auf die Nachrüstung der elektrischen Betriebsanlagen mit hochwirksamen Schutzmaßnahmen hinzuwirken – die Fehlerstrom-Schutzschaltung mit einem max. Nennfehlerstrom von 0,03 A, möglichst in allen Endstromkreisen.