

# Schutz gegen Absturz an Freileitungen

R. Lux, Köln

**Absturzunfälle haben einen überdurchschnittlich hohen Anteil an schweren und tödlichen Verletzungen. Schwere Unfälle beim Bau und Betrieb von Freileitungen sind – mit Blick auf die üblicherweise vorliegenden Arbeitsplatzhöhen – vorwiegend dieser Natur. Der Beitrag setzt sich mit Absturzgefährdungen an Freileitungen, deren Risikobeurteilung, bisherigen sicherheitstechnischen Standards und den aktuellen Anforderungen auseinander.**

## 1 Bisherige Anforderungen in Rechtsvorschriften/Regelwerken

Beim Erstellen von Rechtsvorschriften und Regelwerken wurden bisher Schutzmaßnahmen und -einrichtungen in Abhängigkeit möglicher Absturzhöhen festgeschrieben. So fordern die Arbeitsstättenverordnung und die Unfallverhütungsvorschrift (UVV) „Allgemeine Vorschriften“ (VBG 1) den Einsatz baulicher Einrichtungen bei Absturzhöhen ab 1 m, z. B. an festen Arbeitsplätzen, an Maschinenbedienständen und an Treppen.

Detaillierter setzt sich die UVV „Bauarbeiten“ (VBG 37) mit den Begriffen „Absturzhöhe“ und „Absturzstelle“ auseinander und erhebt Anforderungen gestaffelt nach Absturzhöhen in Abhängigkeit der Art durchzuführender Bauarbeiten.

Die VBG 37 führt ein „Drei-Stufen-Modell“ zum Schutz gegen Absturz ein:

- In erster Priorität hat der Unternehmer bauliche Maßnahmen gegen Absturz einzusetzen. Derartige Maßnahmen wie Geländer, Brüstungen oder andere feste Absperungen lassen sich bei Bauarbeiten nur bedingt realisieren.
- Können bauliche Maßnahmen nicht verwirklicht werden, sind auffangende Einrichtungen zu installieren, z. B. Fanggerüste oder Auffangnetze.
- Ist weder die Realisierung baulicher Einrichtungen noch der Einsatz auffangender Einrichtungen verhältnismäßig oder möglich, gestattet die UVV „Bauarbeiten“ den Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen (PSA) gegen Absturz.

Maßnahmen gegen Absturz sind an Freileitungen in der Regel durch PSA zu realisieren. Die grundlegende Anforderung zum Einsatz von PSA hat daher in der UVV „Arbeiten an Masten, Freileitungen und Oberleitungsanlagen“ (VBG 89) ihren Niederschlag gefunden.

## 2 Bisheriger Einsatz von PSA an Freileitungen

Die mit dem Bau und Betrieb von Freileitungen befaßten Unternehmen haben in

den vergangenen Jahren ein einheitliches Konzept beim Einsatz von PSA angewandt:

- Den Mitarbeitern standen PSA mit Auffanggurten nach DIN EN 361 zu Verfügung.
- Es bestand die Verpflichtung zum Anlegen der PSA vor dem Besteigen von Freileitungsmasten.
- In Abhängigkeit von der Mastbauart erfolgte das Besteigen häufig ohne Benutzung der PSA.
- Sämtliche Arbeiten auf Freileitungen wurden unter PSA-Benutzung durchgeführt. Dabei kamen Auffanggurte bei Arbeiten am Mastschaft in der Haltefunktion (Bild ①) und bei Arbeiten auf Traversen in der Auffangfunktion (Bild ②) zum Einsatz.

Der Verzicht auf die PSA-Benutzung beim Besteigen war u. a. auf die Festlegungen der UVV „Bauarbeiten“ zurückzuführen. Hiernach konnte generell auf die Benutzung verzichtet werden, wenn durch die Bauart der Maste ein sicheres Besteigen durch Fachpersonal mit der „Drei-Punkt-Methode“ (siehe Abschnitt 5) möglich war.

## 3 UVV-Forderungen zum Schutz gegen Absturz an Freileitungen

Rechtsverbindliche Anforderungen zum Schutz gegen Absturz beim Besteigen von und das Arbeiten auf Freileitungen werden in den UVVen „Bauarbeiten“ (VBG 37) und „Arbeiten an Masten, Freileitungen und Oberleitungsanlagen (VBG 89) erhoben. Während VBG 37 umfassend Bauarbeiten an Freileitungen regelt, erfaßt VBG 89 sämtliche Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln von Freileitungen.

Sowohl die klassischen Bauarbeiten als auch die Tätigkeiten an elektrischen Betriebsmitteln werden häufig von identischen Personengruppen durchgeführt. Die an Freileitungen tätig werdenden Bau-

### Autoren

Dr.-Ing. Reinhard Lux ist Technischer Referent der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik, Köln.



① Auffanggurt mit Haltefunktion



② Auffanggurt mit Auffangfunktion



firmen und Energieversorgungsunternehmen unterliegen daher bei einer Vielzahl ihrer Tätigkeiten den Anforderungen bei der UVV. Sie müssen im Kontext gesehen werden und für unterschiedliche Tätigkeitsbereiche ein einheitliches Anforderungsprofil für den PSA-Einsatz formulieren.

**VBG 37** Das im Abschn. 1 vorgestellte „Drei-Stufen-Modell“ der VBG 37 gibt mit Blick auf die praktischen Gegebenheiten an Freileitungen den Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen für alle Bauarbeiten vor. Dabei wird in der UVV nicht zwischen dem Besteigen von und dem Arbeiten auf Freileitungen unterschieden.

Gleichzeitig räumt die UVV unter bestimmten Bedingungen einen PSA-Verzicht ein. So ist eine Nichtbenutzung gestattet, wenn die Art oder der Fortgang durchzuführender Arbeiten dies rechtfertigen. Ebenfalls kann auf den PSA-Einsatz verzichtet werden, wenn mit der Vorbereitung zu deren Einsatz höhere Absturzgefahren als mit der Durchführung der eigentlichen Arbeit verbunden sind. Dieser Freiraum kann nicht für sämtliche Besteigevorgänge an Freileitungen ausdehnbar sein, sondern muß auf konkrete Fälle beschränkt bleiben.

Möglichkeiten für einen PSA-Verzicht bei der Durchführung von Arbeiten räumt VBG 37 nicht ein, da PSA aufgrund der Mastkonstruktion jederzeit benutzt werden können. Klärungsbedarf für einen Verzicht des Einsatzes der PSA besteht somit nur für Besteigevorgänge.

**VBG 89** erhebt die Anforderungen zum Schutz gegen Absturz mit einer anderen „Argumentationssystematik“. Der Unternehmer wird verpflichtet, allen Monteuren PSA zur Verfügung zu stellen, die diese wiederum zu benutzen haben. Dabei gibt die UVV die Benutzung für das Arbeiten auf Freileitungen vor und legt einen Standard fest, der seit Jahren von den Betroffenen praktiziert wird.

Ergänzend fordert VBG 89 die PSA-Benutzung auch für das Besteigen von Masten, sofern die Art der Maste dies zuläßt. Aus der Anbindung des PSA-Verzichts an die Mastbauart wurde in der Vergangenheit der Freiraum abgeleitet, grundsätzlich beim Besteigen von Stahlgittermasten auf PSA zu verzichten.

Unter Berücksichtigung derzeit bekannter Methoden zum gesicherten Besteigen von Masten ist der pauschalisierte Verzicht auf den PSA-Einsatz bei Besteigevorgängen nicht gerechtfertigt. So existieren zwischenzeitlich Methoden, die unter ganz bestimmten Bedingungen ein gesichertes Besteigen von Masten erlauben und gleichzeitig den Besteigevorgang für die Mitarbeiter nur unerheblich erschweren. Analog zu VBG 37 ist es auch in VBG 89 erforderlich, die grundsätzlich formulierte

Möglichkeit für einen Anwendungsverzicht auf Schutzausrüstungen mit konkreten Fallbeispielen auszufüllen.

#### 4 Risikobeurteilungen

Die Fachwelt hat in jüngerer Zeit darauf hingewiesen, daß sämtliche Besteigevorgänge an Masten ohne PSA-Benutzung mit einem kontinuierlichen Absturzrisiko erfolgen. Diese Feststellung ist wesentlich, da nach früherer Einschätzung der Fachwelt das Absturzrisiko beim Besteigen von Masten durch geeignetes Fachpersonal unter Anwendung der „Drei-Punkt-Methode“ als vertretbar gering eingestuft wurde.

Im Widerspruch zur theoretischen Gefährdung steht die seit Jahren niedrige Zahl von Absturzunfällen von Masten. Die geringe Wahrscheinlichkeit eines Absturzunfalls wird jedoch von der Schwere der zu erwartenden Verletzungen überschattet. Da Gefährdungen beim ungesicherten Besteigen von Masten ständig vorliegen, die Absturzwahrscheinlichkeit gering, zwingend jedoch die Todesfolge anzusetzen ist, muß das Restrisiko für ein ungesichertes Besteigen als so hoch angesetzt werden, daß es von der Fachwelt grundsätzlich nicht für alle Besteigevorgänge akzeptiert werden kann. Es ist daher erforderlich, geeignete Anforderungen zum Schutz gegen Absturz zu erheben.

#### 5 Regeln zum Schutz gegen Absturz beim Bau und Betrieb von Freileitungen

Der berufsgenossenschaftliche Fachauschuß „Elektrotechnik“ hat die „Regeln zum Schutz gegen Absturz beim Bau und Betrieb von Freileitungen“ (ZH1/294) erarbeitet, die ab Juli 1998 anzuwenden sind. Die Regeln verstehen sich als Erläuterung der Anforderungen in VBG 37 und VBG 89. Sie geben eine Hilfestellung zur Auswahl und zum PSA-Einsatz im Sinne der europäischen „Richtlinie ... Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen ...“ (89/656/EWG).

Die Regeln finden Anwendung auf das Besteigen von und für das Arbeiten auf Freileitungen. Die im Anwendungsbereich differenzierten Tätigkeiten erfahren im Regelungstext eine entsprechend getrennte Behandlung. Aus dem Regelwerk ausgegrenzt sind Holzmaste, Oberleitungsanlagen sowie Arbeiten an Dachständern. Mit Wirkung zum 1. Januar 2000 gelten die Regeln auch für Beschichtungs-, Korrosionsschutz- und Betonsanierungsarbeiten. Eine wesentliche Basis für das neue Anforderungskonzept der Regeln stellen die Begriffsbestimmungen dar:

- **Geeignete Personen** müssen den körperlichen und fachlichen Anforderungen (Kenntnis der Regeln ZH1/294) zum Besteigen von und zur Durchführung von Arbeiten auf Freileitungen entsprechen. Empfohlen wird, die körperliche Eignung durch eine Untersuchung nach den „Berufsgenossenschaftlichen Grundsätzen für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen“ G 41 „Arbeiten mit Absturzgefahr“ nachzuweisen.

Auch diese Personen dürfen im Einzelfall bei einer offensichtlichen Beeinträchtigung ihrer körperlichen Verfassung nicht mit Tätigkeiten auf Freileitungen beauftragt werden.

- **Zugangswege** sind die Wegstrecken zwischen dem Erdboden und dem ersten Arbeitsplatz oder die Wegstrecken zwischen zwei Arbeitsplätzen auf Freileitungen sowie alle Wege auf Freileitungen, die bei Kontrolltätigkeiten begangen werden.

- **Besondere Zugangswege** sind z. B. Steigleitern mit Steigschutzeinrichtungen, Steigbolzengänge mit Steigschutzeinrichtungen und Mastleitern mit Steigschutzeinrichtungen.

- **Besondere Zugangswege sind auch** Zugangswege an Stahlgittermasten, die für die Benutzung durch geeignete Personen unter Anwendung der „Drei-Punkt-Methode“ vorgesehen sind und folgende konstruktiven Merkmale aufweisen:

- Knotenabstand im Fachwerk  $\leq 0,45$  m oder
- Neigung begehbarer Konstruktionsteile  $\leq 30^\circ$  sowie Abstand zwischen Standflächen und darüberliegenden Konstruktionsteilen  $\leq 1,7$  m
- Steigbolzen- und Steigeisengänge
- Mast- und Steigleitern.

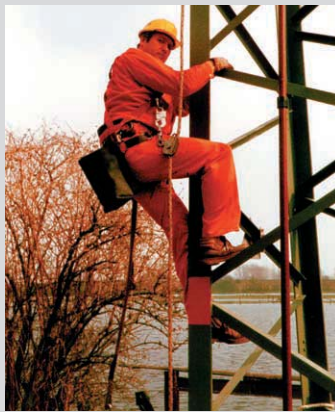
- Die „Drei-Punkt-Methode“ ist eine personenbezogene Maßnahme zum Schutz gegen Absturz für Situationen, in denen ein PSA-Einsatz aufgrund der Eigenart und des Fortgangs durchzuführender Arbeiten nicht oder noch nicht gerechtfertigt ist. Sie gewährleistet ein sicheres Festhalten.

#### 6 Schutz gegen Absturz auf Zugangswegen an Freileitungen

Ab Juli 1998 haben Versicherte beim Begehen von Zugangswegen PSA zu benutzen. Zu dieser grundsätzlich erhobenen Anforderung existieren auch Ausnahmen, die im Sinne der VBG 37 und VBG 89 nur für spezielle Situationen zugelassen sind:

Auf die PSA-Benutzung kann verzichtet werden, wenn Eigenart und Fortgang durchzuführender Arbeiten dies nicht oder noch nicht rechtfertigen und besondere Zugangswege von geeigneten Personen

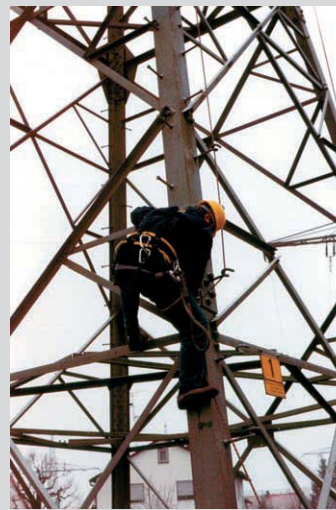




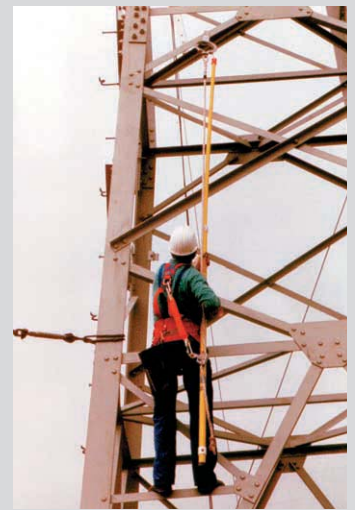
3 Vertikal am Mast gespanntes Verbindungsseil (Sicherungsseil) als einfachste Methode zur sicheren Besteigung von Zugangswegen



4 Schlaufen-Methode



5 Steigbolzen-Methode



6 Kletterhaken-Methode

unter Anwendung der Drei-Punkt-Methode begangen werden. Dabei ist die PSA-Benutzung nicht oder noch nicht angezeigt:

- bei einem einmaligen Auf- und Absteigen durch eine Person
- für die erstbesteigende Person
- für die letztabsteigende Person.

Ein Verzicht auf den PSA-Einsatz setzt dabei die Erfüllung dreier Kriterien voraus:

- ausschließliche Benutzung „besonderer Zugangswegen“
- Einsatz geeigneter Personen
- Anwendung der Drei-Punkt-Methode.

Die in ZH1/294 eingeräumten Freiräume gestatten somit das Besteigen von Masten zum Zwecke der Mastkontrolle durch eine Einzelperson ohne PSA-Benutzung. Sie gelten sinngemäß auch dann, wenn mehrerer Maste hintereinander einmalig zu besteigen sind. Sobald die geeignete Person einen einzelnen Mast mehrere Male hintereinander zu erklimmen hat, ist der PSA-Einsatz unabdingbar.

Ist die Besteigung eines Freileitungsmastes durch eine Arbeitsgruppe erforderlich, darf die erstaufsteigende Person auf den PSA-Einsatz verzichten. Sie hat im folgenden Maßnahmen zu ergreifen, die ein Besteigen des Mastes unter PSA-Benutzung für alle nachfolgenden Personen ermöglicht. Beim Abstieg müssen alle Personen bis auf den Letztabsteigenden gegen Absturz gesichert sein. Nur dieser darf, z. B. nach dem Rückbau der Einrichtungen, ohne PSA-Einsatz den Abstieg durchführen.

Bei extremen Witterungsverhältnissen besteht die generelle Verpflichtung zum Einsatz von PSA auf allen Zugangswegen. Extreme Witterungsverhältnisse, die z. B. zu vereisten Masten führen, schließen ein sicheres Festhalten auch auf besonderen Zugangswegen aus.

## 7 Schutz gegen Absturz an Arbeitsplätzen auf Freileitungen

Die genannten Regeln erheben keine neuen Anforderungen zum PSA-Einsatz bei der Durchführung von Arbeiten und sind von den Versicherten an allen Arbeitsplätzen konsequent anzuwenden.

Das Regelwerk fordert den Einsatz von Auffanggurten nach DIN EN 361 mit Falldämpfern gemäß DIN EN 355. Bei der Durchführung von Arbeiten am Mastschaft dürfen Auffanggurte auch in der Haltefunktion ohne Falldämpfer eingesetzt werden. Hierbei ist von den Versicherten darauf zu achten, daß durch die möglichst kurze und zweiträngige Führung des Verbindungsmittels um Mastbauteile ein Abstürzen in den freien Raum sicher ausgeschlossen ist (Bild 1).

## 8 PSA gegen Absturz für das Besteigen von Freileitungsmasten

Nachfolgend werden verschiedene Methoden zum PSA-Einsatz an Freileitungen kurz vorgestellt. Abgesehen vom einfachen Rückgriff auf vorhandene Steigschutzeinrichtungen stellt ein vertikal am Mast gespanntes Verbindungsmittel (Sicherungsseil) (Bild 3) die einfachste Methode zur sicheren Besteigung von Zugangswegen dar.

Das erstmalige Besteigen eines besonderen Zugangsweges mit PSA bedingt besondere Konzepte. Zu den bekanntesten Methoden zählen:

- **Schlaufenmethode.** Bei der Schlaufenmethode (Bild 4) werden Verbindungsmittel durch Schlaufen am Mast geführt. Der Erstaufsteigende befestigt Schlaufen in der Mastkonstruktion, die unter Verwendung von Karabinerhaken Anschlag-

punkte für das Verbindungsmittel darstellen. Alle folgenden Personen können sich durch ein mitlaufendes Auffanggerät am Verbindungsmittel sichern.

- **Steigbolzen-Methode.** Bei der Steigbolzen-Methode (Bild 5) fädelt der Erstbesteigende das Sicherungsseil in die Steigbolzen mit Sicherungseinrichtung (Öse) ein. Hierdurch werden entlang des Zugangsweges Anschlagpunkte für das Verbindungsmittel geschaffen. Nachsteigende Personen benutzen das Sicherungsseil wiederum mit einem mitlaufenden Auffanggerät.

- **Kletterhaken-Methode.** Bei Benutzung der Kletterhaken-Methode schafft der Erstaufsteigende im Verlauf des Zugangsweges jeweils einen neuen Anschlagpunkt durch das Einhängen bzw. Umhängen einer Kletterstange (Bild 6) und schafft für nachfolgende Personen eine Sicherung, z. B. durch ein vertikales Sicherungsseil. Das Verfahren setzt jeweils ein Zwischensichern beim Versetzen der Kletterstange voraus und ist zeitlich aufwendig.

PSA kommen seit Jahren zum Schutz gegen Absturz an Freileitungen zum Einsatz. In der Vergangenheit wurde beim Besteigen von Gittermasten auf die PSA-Benutzung verzichtet, während sämtliche Arbeiten mit konsequentem Absturzschutz erfolgten. Das neue Regelwerk (ZH1/294) erhebt nunmehr weitreichende Anforderungen zum Schutz gegen Absturz für das Besteigen von und das Arbeiten auf Freileitungen, die praxisorientiert für exakt umrissene Einsatzfälle auch weiterhin Möglichkeiten zum PSA-Verzicht einräumen.