

Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz in Arbeitskörben von fahrbaren Hubarbeitsbühnen

Wolfgang Schäper, Dortmund

Die Einsatzbereiche fahrbarer Hubarbeitsbühnen zur Schaffung hochgelegener Arbeitsplätze nehmen zu. Ein Grund dafür sind das höhere Sicherheitsniveau und die Wirtschaftlichkeit gegenüber Gerüsten und Leitern. Dennoch bestehen auch bei der Verwendung der fahrbaren Hubarbeitsbühnen Gefährdungen, belegt durch das Unfallgeschehen, die es zu minimieren gilt. Eine wesentliche Gefahr ist der Sturz aus dem Arbeitskorb durch Katapulteffekte, z. B. beim Verfahren der Hubarbeitsbühne oder beim Verhaken des Arbeitskorbs an Teilen der Arbeitsumgebung. Zum Schutz gegen Herausfallen werden in der für die Beschaffenheitsanforderungen maßgeblichen EN-280-Anschlagpunkte für Rückhaltesysteme in den Arbeitskörben vorgeschrieben. Zur Überprüfung der Wirksamkeit dieser Schutzmaßnahme wurden im Sachgebiet „PSA gegen Absturz/ Rettungsausrüstungen“ des Fachbereichs PSA der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) u. a. Untersuchungen zur Ermittlung der Krafteinwirkung auf den Anschlagpunkt im Arbeitskorb bei der Verwendung von Rückhaltesystemen durchgeführt.

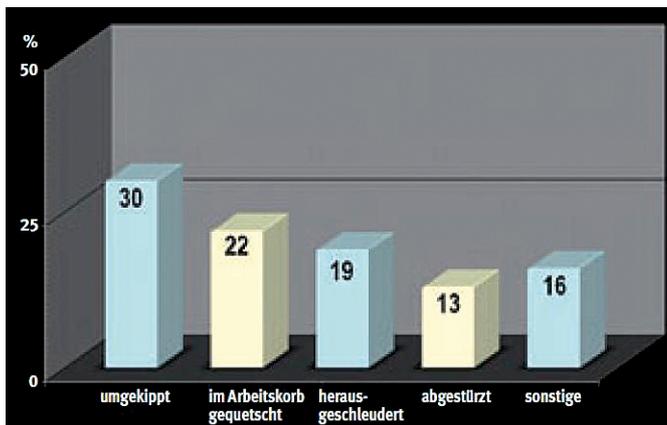


Bild 1 Unfallarten beim Einsatz von Hubarbeitsbühnen, Auswertung von 80 tödlichen Unfällen im Zeitraum von 1992 bis 2008. *Quelle: BGI 720 – Armin Deuchert*

Eine Unfallauswertung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) für den Zeitraum von 1992 bis 2008 ergab 80 tödlich verlaufende Unfälle bei der Verwendung von Hubarbeitsbühnen im gewerblichen Bereich. Bei näherer Betrachtung sind für 32 % dieser Unfälle als Unfallursachen das Herausschleudern durch Katapult- und Peitscheneffekte und der Absturz – z. B. durch Hinauslehnen, Übersteigen, Materialversagen – festzustellen (Bild 1).

Daraus lässt sich nach Auffassung des Verfassers ableiten, dass durch die Verwendung von geeigneter Persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) in diesen Situationen ein bis zwei tödliche Unfälle pro Jahr hätten ver-

mieden werden können.

Als entscheidende Faktoren für die Auswahl einer geeigneten PSA zur Sicherung von Personen gegen Herausfallen aus dem Arbeitskorb, sind insbesondere folgende Risiken zu berücksichtigen:

- Peitschen-/Katapulteffekte z. B. durch
 - Anfahren von Fahrzeugen bei einem Standplatz der Bühne im öffentlichen Straßenverkehr,
 - Festklemmen/Verhaken des Arbeitskorbs an Teilen des Arbeitsumfeldes (z. B. Äste, Träger),
 - Versetzfahrten der Arbeitsbühne.
- Herausschleudern/-stürzen des Benutzers z. B. durch
 - Abkippen der Bühne durch Einsinken einer Stütze beim Nachgeben des Untergrunds,

– Versagen der Tragkonstruktion bei Hydraulik- und Materialschäden.

Darüber hinaus besteht Absturzgefahr des Benutzers bei nicht bestimmungsgemäßem Verhalten wie z. B.

- dem Hinauslehnen über das Geländer,
- dem Nichtschließen bzw. Verriegeln des Einstiegs,
- dem Übersteigen des Geländers (Bild 2).

Die Risiken sind vielfältig und nicht nur theoretisch betrachtet, wie auch das aktuelle Unfallgeschehen der letzten Jahre leider beweist. So haben sich in kür-



Bild 2 Nicht bestimmungsgemäßes Verwenden eines Rückhaltesystems.



Bild 3 Verbindungsmittel zum Rückhalten mit Reibsnalle zur Längeneinstellung,

zester Vergangenheit weitere schwere Absturzunfälle durch Materialversagen, Versagen des Untergrundes, Nichtschließen der Einstiegsstelle, unsachgemäßes Aufstellen der Bühne und diverse Bedienfehler ereignet, die durch die Benutzung von PSaGA hätten verhindert werden können.

In der überarbeiteten EN 280 „Fahrbare Hubarbeitsbühnen – Berechnung – Standsicherheit – Bau – Sicherheit – Prüfungen“ sind zum Schutz gegen Herausgeschleudern, Herausstürzen aus dem Arbeitskorb, Beschaffenheitsanforderungen in Form von Anschlagpunkten für „Personenrückhaltesysteme“ (Bilder 3 und 4) aufgeführt. Dies mit der Maßgabe, dass jede Verankerung eine statische

Kraft von 3 kN pro Person aufnehmen können muss, ohne dabei die Bruchfestigkeit zu erreichen.

Untersuchungsreihe 1

Das Sachgebiet PSaGA/Rettungsausrüstungen des Fachbereichs PSA der DGUV befasste sich gemeinsam mit dem Institut für Arbeitsschutz der DGUV mit einer Überprüfung der Wirksamkeit dieser Schutzmaßnahme. Dabei wurden praxisnahe Situationen der Verwendung eines Rückhaltesystems (Auffanggurt und Verbindungsmittel mit Reibsnalle, 1,50 m lang) nachgestellt und Stürze simuliert. Die bei dem Auffangvorgang auf den Prüfkörper (Hybrid III Dummy, Gewicht 95 kg) und den Anschlagpunkt



Bild 4 Bestimmungsgemäßes Verwenden eines Rückhaltesystems.

Bild: MAS

im Arbeitskorb einwirkenden Kräfte, wurden ermittelt (Bilder 5 und 6).

Da die vorab beschriebenen Risiken zunächst in Verbindung mit der Verwendung von auslegergestützten fahrbaren Hubarbeitsbühnen gesehen werden, wurden die Versuche mit einer derartigen Bühne durchgeführt. Dabei wurden bei Verwendung eines Rückhaltesystems unter Simulation eines nicht bestimmungsgemäßen Verhaltens des Benutzers, Fangstoßkräfte von bis zu 6,9 kN an der hinteren Auffangöse des Dummys (zulässig sind für Auffangsysteme maximal 6 kN) und von bis zu 6,3 kN am Anschlagpunkt (nach EN 280 Lastansatz von 3 kN) gemessen.

Es ist davon auszugehen, dass bei Stürzen infolge technischer Defekte, z. B. beim Abklappen des Korbs, bzw. bei einem festgeklemmten/verhakten Korb noch höhere Kräfte entstehen können.

Die Untersuchungen haben auch ergeben, dass ein bestimmungsgemäß verwendetes Rückhaltesystem ausreichenden Schutz bieten kann. Jedoch sind sich die beteiligten Experten einig, dass die Benutzung eines kurzen Verbindungsmittels sich nur für das Verfahren des Korbs eignet und für viele andere Tätigkeiten nicht praktikabel ist. Darüber hinaus sind leider weiterhin Fehlbedienungen der Bühne, eine mangelhafte Aufstellung der Hubarbeitsbühne und Materialversagen aus verschiedenen Gründen nicht auszuschließen.

Deshalb wird aufgrund der Untersuchungsergebnisse empfohlen, zukünftig von der Benutzung eines Rückhaltesystems abzusehen und generell ein



Bild 5 Versuchsanordnung Simulation Sturz beim Hinauslehnen.



Bild 6 Versuchsanordnung Simulation Sturz beim Übersteigen.

Sicherungssystem mit integrierter Energieabsorbierung, z. B. ein Auffangsystem bestehend aus Auffanggurt, Verbindungsmittel mit Längeneinstellung und Falldämpfer, zu verwenden.

Zudem wird erwartet, dass sich die Hersteller der Hubarbeitsbühnen mit einer Bewertung der im Rahmen der Untersuchungen am Anschlagpunkt im Arbeitskorb ermittelten Kräfte befassen. Es ist davon auszugehen, dass die Auslegung eines Anschlagpunkts nach EN 280 nicht ausreicht. Zudem sind auch nach Maschinenrichtlinie die vorhersehbaren Benutzungspraktiken zu berücksichtigen, die sich u. a. auch durch die „Marktbeobachtung“ ergeben, wozu der Hersteller im Rahmen der Produkthaftung verpflichtet ist.

Untersuchungsreihe 2

Nach der Betrachtung der Verwendung von Rückhaltesystemen, wurde im Nachgang eine weitere Untersuchungsreihe durch das Sachgebiet mit Unterstützung durch die Prüfstelle des Fachbereichs PSA, Zentrum für Sicherheitstechnik eingeleitet. Dabei sollte ermittelt werden, welches Auffangsystem sich zum Schutz gegen Absturz in Arbeitskörben von auslegergestützten fahrbaren Hubarbeitsbühnen eignet und welche Kräfte auf den Anschlagpunkt bei einem Auffangvorgang einwirken.

Hierzu wurden handelsübliche Ausrüstungen, wie Verbindungsmittel mit Längeneinstellvorrichtung und Falldämpfer, mitlaufende Auffanggeräte ein-



Bild 7 Simulation Sicherung durch mitlaufendes Auffanggerät einschließlich beweglicher Führung.

schließlich beweglicher Führung und Höhensicherungsgeräte, verwendet (Bild 7 und 8).

Im Rahmen der Untersuchungen wurde u. a. das Herauskatapultieren eines Dummies (Gewicht 100 kg) durch Überfahren einer Rampe von 10 cm Höhe simuliert. Der Dummy war mit einem handelsüblichen Auffanggurt mit vorderer und hinterer Auffangöse ausgestattet. Ebenso wurden Stürze nach dem Übersteigen des Geländers simuliert (Bild 9).

Interessant war, dass bei allen Versuchen die Fangstoßkräfte am Anschlagpunkt in Höhe des Knieholms des Arbeitskorbs unter 3 kN lagen. Dies allerdings ohne Sicherheitsreserve.

Es wurde festgestellt, dass ein Heraus schleudern des Dummies nicht generell verhindert werden kann und somit auch Verletzungen, z. B. durch den Aufprall

auf den Ausleger, nicht ausgeschlossen werden können (Bild 10).

Die PSAGa hat den Beanspruchungen standgehalten. Zukünftig ist jedoch eine Längenbegrenzung des Auffangsystems angezeigt, um die Beanspruchung der Ausrüstung in einem überschaubaren und prüfbareren Rahmen zu halten.

Empfehlungen

Ergibt sich nach der Gefährdungsbeurteilung des Arbeitgebers das Risiko des Herausfallens aus dem Arbeitskorb, so sind nur Hubarbeitsbühnen mit geeigneten Anschlageinrichtungen, ausgelegt für mindestens 3 kN, besser 6 kN, für PSAGa einzusetzen.

Bei der Bewertung der Gefährdungen sind die verbleibenden Restrisiken, wie z. B. die Verletzungsgefahren beim Auffangvorgang und das Umkippen der Hub-



Bild 8 Simulation Sicherung durch Höhensicherungsgerät.

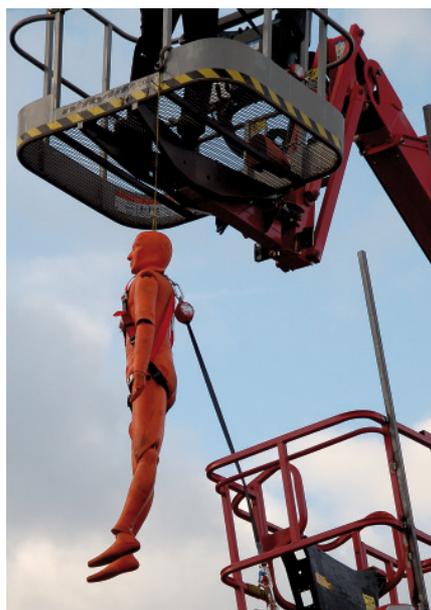


Bild 9 Simulation Sturz über Geländersicherung durch Auffangsystem mit Höhensicherungsgerät.



Bild 10 Simulation Herauskatapultieren des Dummies.



Bild 11 Lösungsansätze Auffangsystem max. Länge 1,80 m mit einstellbarem Verbindungsmittel mit Falldämpfer (links), mit mitlaufendem Auffanggerät einschließlich beweglicher Führung (Mitte), mit Höhensicherungsgerät (rechts).

Bilder 2 und 4 bis 11: Verfasser

arbeitsbühne als Folge des Auffangvorgangs, mit einzubeziehen.

Es ist speziell für diesen Verwendungszweck geprüfte PSAGa mit einer maximalen Systemlänge von 1,80 m zu verwenden. Dazu gibt es mittlerweile einen mit den deutschen Prüfstellen für PSAGa abgestimmten Prüfgrundsatz, der auf längenverstellbare Verbindungsmittel mit Falldämpfer, mitlaufende Auffanggeräte mit beweglicher Führung und Höhensicherungsgeräte anwendbar ist (Bild 11). Dieser Prüfgrundsatz berücksichtigt auch die Kantenbeanspruchung der Ausrüstung mit 180°-Umlenkung am Geländer.

Darüber hinaus ist ein Auffanggurt nach DIN EN 361 mit vorderer und hinterer Auffangöse zu benutzen. Ein Haltegurt ist für diesen Verwendungszweck ungeeignet. Ein Schutzhelm mit Kinnriemen ist obligatorisch.

Das Verbindungsmittel bzw. die bewegliche Führung sind generell so kurz wie möglich einzustellen.

Folgende Anschlagvarianten werden empfohlen:

- beim Verfahren des Korbs: in Höhe der Knieleiste vorne oder hinten (zu empfehlen, wenn vorhanden),
- beim Arbeiten im Korb: in Höhe der Knieleiste oder niedriger.

Ein geeignetes Rettungskonzept muss vorliegen, insbesondere wenn davon ausgegangen werden muss, dass der Benutzer nach dem Auffangvorgang sich nicht selbst retten kann. Hierzu kann auch das Erfordernis der An-

wesenheit einer zweiten Person gegeben sein, die zudem in die sachgemäße Betätigung des Notablasses der Bühne eingewiesen ist.

Den Herstellern von Hubarbeitsbühnen wird empfohlen, die Anschlagpunkte ausreichend tragfähig auszuführen (für mindestens 6 kN dynamische Lasteinleitung). Darüber hinaus sollten Anschlagpunkte entsprechend gekennzeichnet, an geeigneten Positionen und in ausreichender Anzahl vorgesehen sein. Für bestehende Bühnen ist die Nachrüstmöglichkeit zu prüfen.

Die Betriebsanleitung sollte auf die Risiken hinweisen, die eine Benutzung der PSAGa erfordern, und Anschlagpunkte sowie die geeignete PSAGa beschreiben.

Schlusswort

Es wird davon ausgegangen, dass mit der Umsetzung der vorab beschriebenen Maßnahmen die Wertigkeit der Hubarbeitsbühne als sicheres Arbeitsmittel zur Schaffung eines hochgelegenen Arbeitsplatzes weiter steigen wird. Inwieweit diese Maßgabe nur für auslegergestützte fahrbare Hubarbeitsbühnen gilt und nicht auch für andere Arten von Hubarbeitsbühnen muss jeder Arbeitgeber im Rahmen seiner arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilung ermitteln.

Die Empfehlung des Verfassers lautet, zukünftig grundsätzlich PSAGa zu benutzen, übernommen nach dem Motto im Straßenverkehr „erst Angurten, dann

Starten“. Dies gilt insbesondere für das Verfahren des Arbeitskorbs und dort wo die PSAGa ein sicheres Arbeiten im Korb nicht behindert. Mit dieser grundsätzlichen Empfehlung kann zudem auch das vorab beschriebene Fehlverhalten eingeschränkt werden.

Nähere Auskünfte zu den durchgeführten Untersuchungen sind über den Verfasser erhältlich.

TS 279



Autor

Dipl.-Ing.
Wolfgang Schäper, Leiter des Sachgebiets „PSA gegen Absturz/Rettungsausrüstungen“ im Fachbereich PSA der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), BG BAU, Dortmund.

Danksagung

Der Verfasser bedankt sich für die Unterstützung durch die Firmen Hert Arbeitsbühnen-Vermietung GmbH (Saarwellingen), IKAR GmbH (Fulda), MAS GmbH (Drolshagen), Palfinger Platforms GmbH (Krefeld), SpanSet GmbH & Co. KG (Übach-Palenberg) und der IPAF-Deutschland (Schwanewede).