



1 Einleitung

Seit vielen Jahren beschäftigen sich nicht nur die deutschen Fluggesellschaften mit der Frage, welche Verschiebekräfte beim Bewegen von Trolleys während des Service an Bord der Flugzeuge aufzubringen sind und ob sich daraus Belastungen der Lendenwirbelsäule ergeben. Gesucht wird auch nach Antworten auf die Frage, welchen Einfluss das Gewicht des Trolleys, die Neigung des Flugzeugbodens beim Verfahren des Trolleys sowie seine Gestaltung und Geometrie aber auch sein Pflegezustand auf die Verschiebekräfte haben.

Mit dem Inkrafttreten des Arbeitsschutzgesetzes [1] und der Lastenhandhabungsverordnung [2] 1996 hat die Beantwortung dieser Fragen eine ergänzende Bedeutung erhalten, denn nach diesen beiden staatlichen Rechtsvorschriften ist der Arbeitgeber verpflichtet, eine Gefährdungsermittlung und -beurteilung durchzuführen, um geeignete Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu veranlassen. Der Arbeitgeber ist insofern auf Informationen angewiesen, die Auskunft über mögliche grenzwertige Verschiebekräfte geben. Ihm ist auch daran gelegen, Hinweise darüber zu erhalten, welche Verschiebekräfte zu welchem Grad von Belastungen im Lendenwirbelsäulenbereich führen können.

Einen Hinweis auf einen möglichen Grenzwert enthält die Unfallverhütungsvorschrift „Luftfahrt“ BGV C 10 [3], die in § 14 ausführt, dass Servicewagen mit möglichst geringem Kraftaufwand bewegbar sein müssen, wobei, wie in der Durchführungsanweisung zu diesem Paragraphen ausgeführt wird: „Ein möglichst geringer Kraftaufwand vorliegt, wenn die auf einer horizontalen Ebene aufgebraachte Horizontalkraft auf dem im Luftfahrzeug verwendeten Fußbodenbelag zum Verschieben des Servicewagens – gemessen an der Stelle, an der betriebsüblich die Verschiebekräfte aufgebracht werden – 200 N nicht überschreitet“. Diese Festlegung der maximalen Schiebekräfte erfolgte 1986 mit den damals zur Verfügung stehenden Mitteln. Es gilt daher auch, die in der für die Fluggesellschaften verbindlichen Unfallverhütungsvorschrift festgelegten Werte mit differenzierten Untersuchungsmethoden auf die Richtigkeit zu überprüfen.



Mit dem Inkrafttreten der Betriebssicherheitsverordnung [4] am 3. Oktober 2002 ist der Arbeitgeber verpflichtet worden, auf der Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung Maßnahmen des Arbeitsschutzes festzulegen und hierbei „auch die ergonomischen Zusammenhänge zwischen Arbeitsplatz, Arbeitsmittel, Arbeitsorganisation, Arbeitsablauf und Arbeitsaufgabe zu berücksichtigen; dies gilt insbesondere für die Körperhaltung, die Beschäftigte bei der Benutzung der Arbeitsmittel einnehmen müssen“.

Die Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ BGV A 1 [5], die am 1. Januar 2004 in Kraft getreten ist und den Unternehmer verpflichtet, die erforderlichen Maßnahmen zur Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren zu treffen, bildet den Abschluss der Vorschriften, die im Zusammenhang mit dem Schieben und Ziehen von Trolleys an Bord von Flugzeugen zu beachten sind.

Die Notwendigkeit, Antworten zu finden, dürfte damit hinreichend belegt sein. Allerdings zeigen die Vorschriften aber auch auf, dass es mit der Ermittlung der Verschiebekräfte nicht getan ist. Ergonomische Zusammenhänge zwischen Arbeitsplatz, Arbeitsmittel, Arbeitsorganisation, Arbeitsablauf und Arbeitsaufgabe werden außerdem als wesentlich bei der Suche nach Maßnahmen genannt.

Diese ergonomischen Zusammenhänge können von Flug zu Flug variieren, da sie einer nicht unerheblichen Anzahl von Einflüssen unterliegen. Hierzu zählen

- die Länge des Fluges: Je kürzer die Strecke und je größer der Sitzplatzfaktor ist, umso früher muss der Service während des Steigfluges beginnen und umso später kann er während des Sinkfluges enden. Das bedeutet, dass die Trolleys bei zum Teil deutlicher Neigung des Flugzeugbodens verfahren werden müssen;
- die Anzahl der Flugbegleiterinnen und Flugbegleiter, die mit dem Austeilen der Speisen und Getränke betraut sind: Je geringer deren Anzahl bemessen ist, desto früher muss mit dem Service begonnen werden und desto später kann er erst beendet werden, was bedeutet, dass der Service zum Teil im Steig- bzw. Sinkflug durchgeführt werden muss;



- ❑ das Gewicht und die Beladung des Trolleys: Ein hohes Gesamtgewicht erschwert das Handling des Trolleys insgesamt und durch schlechte Topbeladung wird sein Gesamtschwerpunkt so weit nach oben verlagert, dass Aktionen zum Verfahren nur sehr vorsichtig eingeleitet werden dürfen, um ein Kippen des Trolleys zu verhindern;
- ❑ die ergonomische Gestaltung und Anordnung von Handgriffen, mit denen der Trolley durch den Gang des Flugzeuges manövriert wird: Keine oder ungeeignet angebrachte bzw. gestaltete Handgriffe erfordern einen unnötig hohen Kraftaufwand beim Verschieben des Trolleys und können zudem eine hoch belastende Körperhaltung erzwingen;
- ❑ der technische Zustand des Trolleys, insbesondere der Rollen: Schwer gängige Rollen, ausgeschlagene Lager und verbogene Rollenhalter erschweren das In-Bewegung-Setzen und Verfahren des Trolleys, insbesondere bedingt durch das Erschwernis, dass der Gang zwischen den Sitzreihen nur wenig breiter ist als der Trolley;
- ❑ der Ausbildungsstand des Flugbegleitpersonals: Von wenigen Ausnahmen abgesehen, bei denen keine Ausbildung bzw. nur ein Anlernen erfolgt, verläuft die Ausbildung bei den verschiedenen Fluggesellschaften prinzipiell gleichartig mit geringen Unterschieden, z. B. in Form eines vier- (für Kurzstreckenverkehr) bis sechswöchigen Kurses (für Langstreckenverkehr). Dazu gehören u. a. ein „Service Training“ mit praktischen Übungen, Unterweisungen in Arbeitssicherheit und Rückenschulung. Was das reine Verfahren des Trolleys im Flugzeug anbelangt, so erfolgt hierzu keine spezielle Ausbildung, die vermittelt, wie ein Trolley ergonomisch günstig verfahren werden kann.

Diese Beispiele lassen sich noch um einige fortführen.

Beschränkt man sich im ersten Ansatz auf die Ermittlung der Verschiebekräfte, so ist festzustellen, dass es Fluggesellschaften gibt, die die aufzubringenden Aktionskräfte zum Bewegen von Trolleys anhand mathematisch-physikalischer Modellrechnungen zu



bestimmen versuchen. Die mit den Händen auf einen Trolley real eingeleiteten Kräfte beim Schieben oder Ziehen lassen sich auf diese Weise allerdings nur im Sinne einer Minimalabschätzung für einen theoretisch definierten Trolley-Bewegungsablauf bestimmen. In welche Richtung und mit welchem zeitlichen Verlauf die Kräfte unter realen Bedingungen aufgebracht werden, kann man mit den Modellrechnungen nicht ermitteln.

Ebenso wenig können die äußeren und inneren Muskel-Skelett-Belastungen, insbesondere die Belastungen der Lendenwirbelsäule, bestimmt werden. Somit kann eine Gefährdungsbeurteilung des Flugbegleitpersonals in Zusammenhang mit dem Verschieben von Trolleys mit den bisherigen Modellrechnungen nur unzureichend erfolgen.

Die Lufthansa bezog sich z. B. bei der Ermittlung und Beurteilung der Belastungen, die sich aus dem Verschieben der Trolleys in Flugzeugen ergaben, auf eine Studie der Universität Darmstadt von 1991. Darin wurden Schiebekräfte mit einem physikalischen Modell unter Einbeziehung des Flugzeugneigungswinkels, der Containermasse, der beim Anschieben auftretenden Beschleunigung und den Reibverhältnissen berechnet. Diese Berechnungen führten zu Grenzwerten, die zusammen mit den Modellrechnungen zulässige Kombinationen von Trolley-Masse und Neigungswinkel des Flugzeugbodens ergaben.

Trotz der Bemühungen der Luftfahrtgesellschaften, zu hohe Belastungen beim Verschieben der Trolleys zu vermeiden, wurde seitens der Flugbegleiterinnen und Flugbegleiter, die bei der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen versichert sind, immer häufiger berichtet, dass sie infolge der Service-Tätigkeiten an Bord der Flugzeuge hohen körperlichen Belastungen, vorwiegend im Bereich des Rückens, ausgesetzt seien.

Insbesondere würden Flugbegleiterinnen dann über Rückenprobleme klagen, wenn sie die Trolleys aus ihren Staupositionen hervor holen und zur Durchführung des Service in die Gänge des Flugzeuges schieben oder ziehen müssen, während sich das Flugzeug noch im Steigflug befindet. Außerdem würde der Service so lange dauern, dass



die Trolleys noch verschoben werden müssten, während sich das Flugzeug bereits wieder im Sinkflug befindet.

Um einen ersten Eindruck zu gewinnen, in welchem Umfang das Verschieben der Trolleys in der zuvor beschriebenen Weise belastend oder in welcher Weise sogar gefährdend sein kann, hat das Berufsgenossenschaftliche Institut für Arbeitsschutz – BIA auf Wunsch der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen (BGF) und der Deutschen BA in München 1999 erste Messungen mit dem im BIA entwickelten Messsystem mit der Bezeichnung CUELA-HTR (Computer-unterstützte Erfassung und Langzeitanalyse von Belastungen beim Heben, Tragen und Rumpfbeugen) durchgeführt.

Diese ersten orientierenden Messungen, die die tatsächlichen Gegebenheiten an Bord der Flugzeuge nur im Ansatz berücksichtigten, wiesen sehr deutlich darauf hin, dass bereits das Verschieben eines voll beladenen Trolleys auf ebenem Boden mit nicht unerheblichen Muskel-Skelett-Belastungen verbunden sein kann.

Die Messungen reichten aber aufgrund ihres exemplarischen Charakters nicht aus, um eine verallgemeinerungsfähige Bewertung der Belastungssituation durchzuführen, da weitere Informationen zum Serviceablauf an Bord bei diesen Messungen nicht berücksichtigt werden konnten.

Im weiteren Verlauf dieser Untersuchungen wurden in einer etwas umfangreicher angelegten Laboruntersuchung im BIA mit zwei Flugbegleiterinnen der Deutschen BA Belastungsmessungen bei Variation des Trolley-Gewichts, der Neigung des nachgestellten Kabinenbodens und der Stellung der Trolley-Rollen bei Beginn des Schiebevorgangs durchgeführt. Die Schiebekräfte wurden dabei mit einem einaxialen Kraftaufnehmer am Trolley erfasst. Ferner wurden unterschiedliche Verfahren zur Ermittlung einer zulässigen maximalen Schiebekraft eingesetzt.

Als Ergebnis wurde ein Toleranzbereich für die maximal akzeptablen Schiebekräfte von 100 bis 120 N ermittelt. Die Unsicherheiten bei der Einschätzung der körperlichen Leistungsfähigkeit des Flugbegleitpersonals, der tatsächlichen Anzahl der Schiebevorgänge an Bord und der festgestellten Variationsbreite in der Bewegungsausführung



der zwei Probandinnen ließen das Ergebnis jedoch als statistisch unzureichend abgesichert erscheinen.

Seitens der Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen wurde in Übereinstimmung mit dem BIA entschieden, in einer ergänzenden Untersuchung zum einen die Belastungsanalyse mit einem größeren Probandenkollektiv zur Möglichkeit einer statistischen Absicherung durchzuführen und zum anderen die manuelle Handhabung auf das Ziehen von Trolleys auszuweiten. Darüber hinaus sollten neuere Erkenntnisse zur Beurteilung dieser Schiebe- und Ziehtätigkeiten einbezogen werden.

Anfang 2001 konnten die Luftfahrtgesellschaften Lufthansa CityLine, Lufttransport-Unternehmen (LTU), Eurowings Luftverkehr, Hapag Lloyd Flug und Deutsche Lufthansa (LH) gewonnen werden, sich durch Bereitstellung von Probanden und Mitflugkapazitäten an den weiteren Untersuchungen zu beteiligen. Ferner wurden Untersuchungsteilbereiche, die die Ermittlung und Beurteilung der körperlichen Leistungsfähigkeit des Flugbegleitpersonals und die Ermittlung der Belastungen, insbesondere der Lendenwirbelsäule, durch das Schieben und Ziehen der Trolleys zum Gegenstand haben sollten, an das Institut für Arbeitswissenschaft an der Technischen Universität Darmstadt (IAD) und das Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund (IfADo) vergeben. Das BIA übernahm die Planung und Koordinierung der gesamten Untersuchung sowie die Durchführung der Mitflugbeobachtungen und die umfangreichen Laboruntersuchungen. Das Ergebnis dieser Untersuchung soll es ermöglichen, mit den Fluggesellschaften in eine Diskussion einzutreten, um die Variablen dieses Arbeitsvorganges dahingehend zu optimieren, dass Gefährdungen durch zu hohe Belastungen weitgehend vermieden werden können.

Literatur

Siehe Seite 34