

Ergonomische Untersuchungen bei Zugbegleitern der SBB

G. van der Heiden, A. Hartmann, E. Grandjean

Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie, ETH Zürich, 8092 Zürich

1. Einleitung

Im Auftrag der Generaldirektion der Schweiz. Bundesbahnen wurde eine Untersuchung über die berufliche Belastung der Zugbegleiter - das sind Zugführer und Kondukteure - durchgeführt. Hartmann et al. (3) haben bereits über den arbeitsmedizinischen Teil dieser Studie berichtet. Daraus ging unter anderem hervor, dass die vorzeitigen medizinischen Pensionierungen bei den Zugbegleitern erheblich häufiger sind als beim Verwaltungspersonal der SBB. In diesem Beitrag werden die Resultate einer parallel durchgeführten ergonomischen Untersuchung behandelt.

2. Methode

Ziel unserer Pilotstudie war die Erfassung und Quantifizierung der wichtigsten belastungswirksamen Einflussgrössen. Es wurde dazu sowohl eine Beanspruchungsanalyse als auch eine Belastungsanalyse durchgeführt.

Die Beanspruchungsanalyse bestand aus der oben erwähnten klinischen Allgemeinuntersuchung und einer Befragung anhand eines eigens für diesen Zweck konzipierten Fragebogens mit 210 Variablen. Es haben daran 120 Zugbegleiter und (als Kontrollkollektiv) 60 Stellwerkbeamte teilgenommen.

Die ergonomische Belastungsanalyse umfasste im Wesentlichen eine Bewertung der Dienstpläne und der Verpflegungsmöglichkeiten und eine Felduntersuchung. Im Rahmen dieser Felduntersuchung wurde eine Arbeitsanalyse durchgeführt, und es fanden Erhebungen und Messungen der Belastungsgrössen statt.

3. Resultate

A. Dienstplan-Analyse

Der Dienst auf dem fahrenden Zug erfordert sehr unregelmässige Arbeitszeiten. Innerhalb eines Tourenablaufs variieren die Schichtlängen täglich und verschieben sich sukzessive von der Spät- zur Frühschicht. 60% der Zugbegleiter empfinden den Frühdienst als besonders belastend; der Spät- und Wochenenddienst seinerseits beeinträchtigt das Privatleben.

B. Arbeitsanalyse

Unsere Arbeitsanalyse hat gezeigt, dass die Zugbegleiter etwa die Hälfte ihrer Arbeitszeit im fahrenden Zug verbringen und dass 26% des gesamten Arbeitstages für Perronfunktionen und Zugvorbereitung aufgewendet werden. Die übrigen 26% bestehen aus Pausen und Wegzeiten.

24% der Arbeitszeit ist als inaktive Präsenzzeit zu bezeichnen, die aber meistens nur geringe Erholungsmöglichkeiten bietet. Dem Zugbegleiter steht im Zug ein sehr kleines Abteil mit einem Klappsitz zur Verfügung, wo die Lärmimmissionen nur knapp innerhalb der Erträglichkeitsgrenzen liegen (Siehe Abschnitt Umwelteinflüsse).

C. Physische und mentale Belastung bei der Arbeit

In Tab. 1 ist die subjektive Einstufung der Beanspruchung durch physische und mentale Belastungsgrössen ersichtlich. Die Gesamtrangordnung ergab sich aus der Rangordnung und der Häufigkeit der Angaben der 120 befragten Zugbegleiter.

Tab. 1: Subjektive Einstufung der Beanspruchung durch physische und mentale Belastungsgrössen bei der Arbeit

| Rang | Belastungsgrösse | Messwerte |
|---|------------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Zeitdruck | -- |
| 2 | Tasche tragen | Gewicht 3-5 kg |
| 3 | Wagentüren schliessen | $\bar{x} = 80 \text{ x/Tag}$ |
| 4 | Aufregung wegen Passagieren | -- |
| 5 | Türen im Zug öffnen und schliessen | $\bar{x} = 320 \text{ x/Tag}$ |
| Es folgen: durch den Zug gehen, Zug abfertigen, mit Gepäck hantieren, Rangieren mit Güterzügen, Körperbeugung bei der Billetkontrolle | | |

Die befragten Zugbegleiter beurteilen den Zeitdruck als die schwerwiegendste Belastungsgrösse. Der Zeitdruck macht sich vor allem bei der Abfertigung der Züge, sowie bei der Fahrkartenskontrolle in vollbesetzten Zügen und bei knapper Personaldotierung bemerkbar.

Die Einführung des sogenannten Taktfahrplanes mit dem um 20% erhöhten Leistungsangebot, der vermehrte Billetverkauf im Zug und die starke Zunahme der Anzahl unbesetzter Stationen haben zur Zunahme des Zeitdruckes wesentlich beigetragen.

Das Tragen der 3-5 kg schweren Ledertasche wird von der Hälfte der befragten Zugbegleiter als besonders belastend empfunden. Einerseits rufen Form und Tragart dieser Tasche eine statische Belastung der Rumpfmuskulatur hervor, andererseits wird das Gehen im fahrenden Zug durch die Tasche stark behindert.

Dritt wichtigste Belastungsgrösse ist das Schliessen der Wagentüren. Bei etwa 40% der Regionalzüge und der Inland-Schnellzüge müssen die Ausentüren der Wagen von den Zugbegleitern von Hand geschlossen werden. Dies erfordert auf jeder Station grössere Gehdistanzen, oft unter Zeitdruck.

Beobachtungen und Kraftmessungen haben ergeben, dass ein Zugbegleiter im Mittel pro Arbeitstag rund 80 Ausentüren schliesst, was jedesmal eine Stosskraft von 2 bis 10 kp erfordert.

Das Zugpersonal hat sich gegenüber den Fahrgästen taktvoll und korrekt zu verhalten. Auch Reisenden, welche im Unrecht sind, ist korrekt und höflich zu begegnen. Dass es dabei Vorfälle gibt, die dem Zugbegleiter schwer zusetzen, überrascht nicht. Ereignisse dieser Art sind vor allem in regionalen Spätzügen häufig, bei der sogenannten Stichkontrolle, auf Strecken ohne feste Fahr-

kartenkontrolle sogar regelmässig anzutreffen. Je nach Arbeitsbedingung müssen täglich zwischen 100 und 700 Innentüren - im Mittel 320 - bedient werden. Die am häufigsten vorkommenden Schiebetüren im Zug erfordern Kräfte zwischen 6 und 8 kp, dies bei ungünstigen Körperhaltungen.

Insgesamt beträgt die totale tägliche Gehdistanz ca. 4'000 bis 10'000 m, davon etwa 40% im Zug, 60 % auf dem Perron.

D. Umwelteinflüsse

Die physikalischen Umgebungseinflüsse wurden mittels üblicher Messapparaturen gemessen. Wir behandeln sie in der Reihenfolge der subjektiven Beanspruchung für die 120 befragten Zugbegleiter (Tab. 2).

Tab. 2: Belastende Umwelteinflüsse auf die Zugbegleiter

| Rang | Umgebungseinfluss | Messwerte |
|--|--|---|
| 1 | Schwankender Zugsboden: Vibrationen Schläge | $a = 0,15-0,4 \text{ m/s}^2$ $a = 1,2 - 3,5 \text{ m/s}^2$ |
| 2 | Zugluft | -- |
| 3 | Lärm | $L_{eq} = 91 \text{ dB(A)}$ |
| 4 | Schlechte Beleuchtung | $E_{hor} = 50-300 \text{ Lx}$ |
| Es folgen: Tabakrauch, Temperaturwechsel, Hitze, Feuchtigkeit und Nässe, Kälte | | |

Nach der Meinung der befragten Zugführer ist der schwankende Zugsboden der belastendste Umgebungseinfluss. Das andauernde Stehen und Gehen im fahrenden Zug stellt sicher eine erhebliche Belastung dar. Vor allem die Querbeschleunigungen sind von Bedeutung. Bei Frequenzen zwischen 1,5 und 4 Hz sind die regelmässigen Beschleunigungen von der Grössenordnung 0,15 bis 0,4 m/s². Damit beeinträchtigen sie nach Dupuis (1) das Komfortempfinden. Beim Befahren von Weichen und Kurven kommen Beschleunigungen bis zu 3,5 m/s² vor. Diese plötzlich und unerwartet auftretenden Schläge lösen Abwehrreflexe zur Erhaltung des Gleichgewichtes im Stehen und Gehen aus.

Obschon wir keine Luftgeschwindigkeitsmessungen durchgeführt haben, zeigten unsere Beobachtungen, dass die Zugbegleiter vor allem im Sommer im fahrenden Zug häufig starken und abkühlenden Luftzügen ausgesetzt sind. Ueber Zugluft klagen insbesondere die älteren Zugführer, da sie rheumatische Beschwerden auslöst.

Die Lärmmissionen am Arbeitsplatz des Zugbegleiters sind erheblich. Lärmmessungen im fahrenden Zug haben gezeigt, dass sich die Pegel je nach Messstelle zwischen 70 und 115 dB(A) bewegen. Die höchsten Werte sind in den Wagenübergängen und in den Gepäckwagen festgestellt worden. Aus den Zeitstudien und den Lärmmessungen wurde ein äquivalenter Dauerschallpegel von 91 dB(A) für den 8-Stunden-Arbeitstag berechnet.

Eine Untersuchung mit einem Lärmdosimeter ergab während des gesamten Arbeitstages L_{eq} -Werte zwischen 85 und 95 dB(A). Die gefundenen Lärmwerte liegen in der Klasse $90 \pm 2,5 \text{ dB(A)}$ nach SUVA (4), wonach ein Risiko für bleibende Hörschäden angenommen werden muss.

51% der befragten Zugbegleiter erachten die Beleuchtung an ihrem Arbeitsplatz als ungenügend. In älteren Personenwagen der SBB, welche mit Glühbirnen ausgerüstet sind, liegen die Beleuchtungsstärken zwischen 50 und 300 Lux. Werte

unter 200 Lux sind für das Lesen der Sichtabonnemente als zu niedrig zu beurteilen (2).

Ein Drittel der befragten Zugbegleiter beurteilen das Schriftbild der meisten Abonnemente als ungenügend. Sehdistanzen von der Grössenordnung 100 bis 150 cm setzen für das fehlerfreie Ablesen von Strecke und Gültigkeitsdauer der Sichtabonnemente Buchstabengrössen von minimal 5 mm voraus (2). Auch sollten die Buchstaben gegenüber dem Hintergrund einen genügenden Kontrast aufweisen, und Spiegelungen sollten verhindert werden. Unsere Erhebung hat gezeigt, dass die meisten Sichtabonnemente der SBB Buchstabengrössen zwischen 1,5 und 5 mm aufweisen, was als zu klein zu beurteilen ist. Auch werden die Abonnemente in Plastikmappchen vorgewiesen, welche stark spiegeln.

4. Diskussion

Die Resultate der Belastungsanalyse haben gezeigt, dass der Beruf der Zugbegleiter mit einer grösseren Zahl besonderer Belastungen physischer und mentaler Natur verbunden ist. Betrachtet man die Belastungsgrössen einzeln und getrennt, so müssen sie als mittlere bis hohe Belastungen bezeichnet werden. Jede für sich betrachtet, kann, mit Ausnahme des Lärms, als durchaus tragbar bewertet werden. Dagegen halten wir die Summe der einzelnen Belastungsgrössen bei den Zugbegleitern für hoch bis sehr hoch. Es addieren sich unregelmässige Arbeitszeiten und Verpflegungen mit Arbeit unter häufigem Zeitdruck, mit täglichen Gehdistanzen von 4'000 bis 10'000 m, mit mehreren hundert Türschliessungen, mit statischen Belastungen des Rumpfes, mit Abwehrreflexen zur Erhaltung des Gleichgewichtes, mit Umweltbelastungen und periodisch mit Aufregung wegen unangenehmen Passagieren.

Aus arbeitsphysiologischer und -medizinischer Sicht ist die berufliche Belastung der Zugbegleiter durch die Summe wesentlicher Belastungen als hoch zu beurteilen. Mit zunehmendem Alter steigt das Risiko physiologischer und gesundheitlicher Ueberforderung sukzessive an. Dies dürfte ein wichtiger Grund für die häufigen Frühpensionierungen der Zugbegleiter sein.

Résumé

La somme des charges physiques et mentales du travail des conducteurs est considérable. Les horaires irréguliers, le manque de temps, la manipulation des portes, le port de la sacoche, les vibrations et le bruit constituent les charges les plus importantes.

Summary

The sum of physical and mental workloads of train conductors is considered as high. The irregular working hours, lack of time, the manipulation of doors, carrying the bag, vibrations as well as noise are the most important loads.

Literatur

- Dupuis, H.: Stand der arbeitsmedizinischen Bewertung mechanischer Schwingungen am Arbeitsplatz. Arbeitsmed. Sozialmed. Präventivmed. 15, 236-243, 1980
- Grandjean, E.: Physiologische Arbeitsgestaltung. Leitfaden der Ergonomie. Ott Verlag, Thun, 1979.
- Hartmann, A.L., van der Heiden, G. und Grandjean, E.: Arbeitsmedizinische Untersuchungen bei Zugbegleitern und Stellwerkbeamten der SBB. Sozial- und Präventivmed. 27/5, 246-248, 1982.
- Schweiz. Unfallversicherungsanstalt (SUVA): Gehörgefährdender Lärm am Arbeitsplatz (SBA-Nr. 113). SUVA, Luzern, 1973.