



PROF. DR. MARTIN SCHMAUDER
Professur für Arbeitswissenschaft,
Technische Universität Dresden

MARTIN SCHMAUDER, KATRIN HÖHN, SILKE PARITSCHKOW

Ergonomische Gestaltung von Arbeitsplätzen für Triebfahrzeugführer der Deutschen Bahn AG

Triebfahrzeuge der Deutschen Bahn AG verkehren in Europa grenzüberschreitend und müssen damit unterschiedlichsten Anforderungen gerecht werden. Der Führerraum dieser Triebfahrzeuge sollte möglichst einheitlich und auf ergonomisch hohem Niveau gestaltet sein. Der folgende Beitrag beschäftigt sich mit Fragen der ergonomischen Gestaltung von Arbeitsplätzen für Triebfahrzeugführer.

1 Problemlage und aktuelle Situation

Durch den europäischen Vereinigungsprozess und dem damit verbundenen grenzüberschreitenden Hochgeschwindigkeitsverkehr ist es erforderlich, Schienenfahrzeuge zu entwickeln, die den Anforderungen verschiedener Nutzergruppen (nicht nur unterschiedlichen Geschlechts und Alters sondern auch unterschiedlicher Nationalitäten), den Sicherheitsbestimmungen sowie Zugsicherungs- und Kommunikationssystemen der Einsatzgebiete bzw. des zukünftigen europäischen Systems und den vier europäischen Stromsystemen gerecht werden.

Es erscheint sinnvoll, im europäischen Rahmen ein Modulkonzept zur Führerraumgestaltung zu entwickeln, welches einerseits den arbeitswissenschaftlichen Forderungen hinsichtlich Ergonomie, Sicherheitstechnik und Arbeitsumwelt und andererseits flexibel entsprechend den Nutzer- und Kundenanforderungen bzw. Einsatzbedingungen eingesetzt werden kann.

Oftmals werden Fragen der Ergonomie bei der Konstruktion von Triebfahrzeugen nur ungenügend berücksichtigt.

Zum einen liegt dies an der Normungssituation im Bereich des Eisenbahnwesens. Anforderungen der eisenbahnspezifischen Normung an Arbeitsplätze in Schienenfahrzeugen bleiben im Bereich der Ergonomie und Arbeitsumwelt oft hinter Forderungen aus Normen an stationäre Arbeitsplätze zurück. Dies ist sicher teilweise durch notwendige technische und maßliche Einschränkungen in Schienenfahrzeugen zu begründen. Jedoch erlaubt der heutige technische Entwicklungsstand weit

bessere Arbeitsbedingungen und Arbeitsplatzausgestaltung, als in der Normung gefordert.

Zum anderen können die anthropometrischen Anforderungen, die sich aus der erweiterten Nutzergruppe ergeben, nicht genügend berücksichtigt werden, solange es bei den Herstellern und in der Normung kein fundiertes Wissen über Körpermaße dieser Nutzergruppe gibt. Die eisenbahnspezifischen Normen UIC 651 ([1]) und DIN EN 5566 ([2]) nehmen beispielsweise nur Rücksicht auf eine männliche Nutzergruppe, jedoch ist es heute üblich, dass auch Frauen Triebfahrzeuge führen. Außerdem gibt es keine Hinweise darauf, wie die Körpermaße in diesen Normen erfasst wurden und wie alt diese Messungen sind.

So treten in den Triebfahrzeugen aus Sicht der Betreiber Mängel hinsichtlich Sicherheit und Gesundheitsschutz auf, die jedoch für diese erst bei der Fahrzeugübergabe oder noch später – während der Nutzung – ersichtlich sind.

Notwendig wird hier ein Instrumentarium, das zeitgemäße Anforderungen an die Führerraumgestaltung – vor allem auch aus der Sicht der Betreiber – hinsichtlich Sicherheit und Gesundheitsschutz bereits frühzeitig in Entwicklungsprozesse künftiger Baureihen von Triebfahrzeugen integrierbar macht.

2 Vorgehensweise

Ein erster Schritt zur Erarbeitung eines derartigen Instrumentariums und Aufgabe des durchgeführten Forschungsvorhabens¹ stellt die Ermittlung von Anforderungen an die Gestaltung von Führerräumen aus Sicht der Arbeitswissenschaft und die nutzergerechte Bereitstellung der daraus gewonnenen Informationen dar. Dafür müssen nicht nur Anforderungen aus der eisenbahnspezifischen Normung (sowohl für Hersteller als auch für Betreiber) berücksichtigt werden, sondern darüber hinaus auch Forderungen, die aus anderen Kenntnisständen gewonnen werden können.

¹ Erarbeitung und Zusammenstellung von Anforderungen an die Gestaltung von Führerräumen in Schienenfahrzeugen der DB R&T auf Basis von Arbeitsplatzanalysen sowie dem Stand der Technik und Arbeitsmedizin – Bahnprojekt (1999 – 2009, Deutsche Bahn AG)

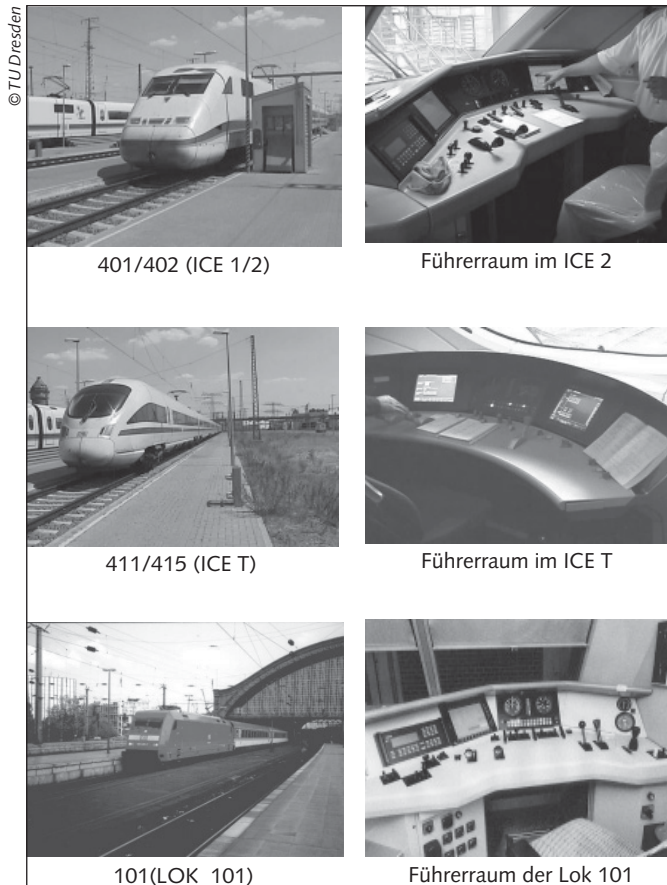


Abb. 1: Untersuchte Triebfahrzeuge und deren Führerräume.

Zur Ermittlung und Aufbereitung dieser Anforderungen wurde durch die TU Dresden, Professur für Arbeitswissenschaft gemeinsam mit der Deutschen Bahn AG, Fachstelle für Arbeitssicherheit des Personenverkehrs, eine Datenbank entwickelt, in der ergonomische, sicherheitstechnische und arbeitshygienische Anforderungen an die Führerraumgestaltung formuliert und wissenschaftlich fundiert unteretzt werden.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden drei aktuelle Baureihen des Personenfernverkehrs, für die zum Untersuchungszeitpunkt Nachfolgetypen geplant waren, als Untersuchungsgegenstand festgelegt (Lok 101, ICE 1 und 2, ICE T).

Als Nutzergruppe wurden sowohl männliche als auch weibliche, europäische Triebfahrzeugführer definiert. Damit ist die Nutzergruppe weiter gefasst, als dies in den relevanten DIN- und UIC-Vorschriften der Fall ist.

Weiterhin wurden festgelegt:

- ▶ zu betrachtende technische Komponenten im Führerraum, an die Anforderungen zu formulieren sind (Bedienelemente, Informationselemente, Kommunikationsmittel, Sitz/Fußstütze, Führertisch, Umgebungselemente wie Scheiben, Führerraumtür, Tritte, Griffe, Zuluftöffnungen, Steckdosen, Leuchten, Geräte/Anlagen wie Scheibenwischer und weitere Ausstattung wie Ablagemöglichkeiten, Feuerlöscher, Verbandskasten, Behälter usw.)

- ▶ zu gestaltende ergonomische, sicherheitstechnische und arbeitshygienische Faktoren (z.B. ergonomische Faktoren: Aufnahme von Informationen und Handhabung von Stellteilen, Nutzergruppe/Körpermaße, Physische Belastungen)
- ▶ einzubeziehende Tätigkeiten des Triebfahrzeugführers.
- ▶ Aus diesen Aspekten ergab sich eine Struktur für die zu ermittelnden Anforderungen an die Führerraumgestaltung und für eine systematische Darbietung aller Informationen und der letztlich daraus abgeleiteten Empfehlungen. Am Beispiel der ergonomischen Anforderungen wird die Struktur in Abbildung 3 dargestellt.

Auf der Basis dieser Systematik wurden vorhandene Anforderungen anhand des Standes der Technik im Geltungsbereich des Eisenbahnwesens zur Ergonomie, Sicherheitstechnik und Arbeitshygiene bezüglich der Schienenfahrzeuge der Deutschen Bahn AG ermittelt und bewertet. Als Bewertungsmaßstab galten dabei die Kriterien der Ausführbarkeit, Schädigungslosigkeit und Beeinträchtigungsfreiheit. Die auf diese Weise ermittelten ergonomischen, sicherheitstechnischen und arbeitshygienischen Anforderungen wurden im Folgenden einer kritischen Betrachtung aus Sicht der Arbeitswissenschaft unterzogen.

Im Anschluss daran wurden über das Eisenbahnwesen hinaus gehende gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse, einbezogen. Zusätzlich wurden Erfahrungen aus dem internationalen Bereich des Eisenbahnwesens (z.B. USA, Österreich, Schweiz) und von anderen Verkehrsträgern (z.B. Straßenbahnen) berücksichtigt. Schließlich wurden Nutzerbefragungen und eigene Felduntersuchungen (arbeitshygienische Messungen, Befragungen, Gefährdungs- und Tätigkeitsanalysen usw.) durchgeführt, bei denen arbeitswissenschaftliche Methoden und Verfahren zum Einsatz kamen. Im Ergebnis dieser kritischen Auseinandersetzung mit all diesen Erkenntnissen wurden Empfehlungen an die künftige

Ergonomische Gestaltungsfaktoren	Aufnahme von Information und Handhabung von Stellteilen			Physische Belastungen	
	Wahrnehmung	Handhabung	Nutzergruppe/Körpermaße	ermessige Körperhaltung und/oder häufig wiederkehrender Einsatz kleiner Stellteile/Komponenten	Bewegung unter unergonomischen Umständen/Bedingungen oder überhöhter Kraftanwendung
Führerraum allgemein	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5
Bedienelemente	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	1.2.5
Informationselemente	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.3.4	1.3.5
Kommunikationselemente	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.4.4	1.4.5
Sitz/Fußstütze	1.5.1	1.5.2	1.5.3	1.5.4	1.5.5
Führertisch	1.6.1	1.6.2	1.6.3	1.6.4	1.6.5
Umgebungselemente	1.7.1	1.7.2	1.7.3	1.7.4	1.7.5
Leuchten	1.8.1	1.8.2	1.8.3	1.8.4	1.8.5
Griffe	1.9.1	1.9.2	1.9.3	1.9.4	1.9.5
Zuschließung	1.10.1	1.10.2	1.10.3	1.10.4	1.10.5
Steckdosen	1.11.1	1.11.2	1.11.3	1.11.4	1.11.5
Leuchten	1.12.1	1.12.2	1.12.3	1.12.4	1.12.5
Geräte/Anlagen	1.13.1	1.13.2	1.13.3	1.13.4	1.13.5
Weitere Ausstattung	1.14.1	1.14.2	1.14.3	1.14.4	1.14.5

Abb. 2: Matrix für die Struktur der ermittelten Anforderungen am Beispiel ergonomischer Gestaltungsfaktoren.