



Hauptsignal mit  
Vorsignal

Foto: Dirk Menne

## Betriebssicherheit

# Signalansage: Handlungssicherheit durch Mnemotechnik

**Dirk Menne**, Leiter Betriebssteuerung, DB Netz AG, Frankfurt am Main

In vielen Situationen hängt die Sicherheit des Systems Bahn davon ab, wie zuverlässig die Beteiligten Handlungsanweisungen korrekt umsetzen. In diesem Artikel soll vermittelt werden, dass unterstützende Handlungen hilfreich sein können, gerade auch, um die zunehmenden Ablenkungsfaktoren zu kompensieren. Dabei wird auf die in Japan und China gängige Praxis der Signalansage Bezug genommen.



*Triebfahrzeugführer bei der SMOC (Shanghai Metro Operating Company) zeigt auf das Signal und sagt die Bedeutung laut an*

Betrachtet man die große Zahl der Zugfahrten und die Vielzahl der erforderlichen korrekten Handlungen, so stellen wir fest, dass das Bahnsystem eine sehr hohe Zuverlässigkeit besitzt. Die Beteiligten im Bahnbetrieb arbeiten sehr gewissenhaft und präzise. Betrachtet man beispielsweise die Zahl der unzulässigen Vorbeifahrten am Haltbegriff (10exp2 bis 10exp3) mit den Zahlen aller Zugfahrten pro Tag (10exp5 bis 10exp6) und den dabei zu beachteten Signalbegriffen pro Zugfahrt (10exp2) und vergleicht diese mit den Fehlerraten menschlicher Handlungen (Hintzen geht von 1: 10exp3 aus)<sup>[1]</sup> so erkennen wir, dass es bereits ein sehr hohes Niveau gibt.

Diese Sicherheit wird in einer Tradition großer Disziplin gewährleistet. Inwieweit neuere gesellschaftliche Entwicklungen die Gewährleistung dieser Disziplin in Zukunft beeinflussen, können wir heute noch nicht abschätzen. Die Ansage der Signalbegriffe kann keine Technik ersetzen und keine „Wunderleistungen“ bringen. Sie ist lediglich ein kleiner Baustein, der die sichere und gewissenhafte Handhabung durch die Mitarbeiter unterstützen kann.



Foto: Dirk Menne

Zugführer eines Yamagata-Shinkansen deutet auf die Markierung am Bahnsteig für die korrekte Position des Zuges

## Signalansage für Triebfahrzeugführer im Alleindienst

Wird der Nutzen der Signalansage bei mehreren Personen im Führerraum und insbesondere bei Ausbildungsfahrten noch allgemein anerkannt, gibt es eine Diskussion bei der Frage der Signalansage auch im Alleindienst. Die Nutzung der lauten Ansage des Signalbegriffs, auch wenn der Triebfahrzeugführer allein ist, kann und soll auch nicht überwacht werden. Es obliegt jedem Einzelnen, ob er diese nutzt.

- Mit einem Blick auf die Regelungen in Japan oder China könnte die Signalansage wie folgt aussehen:

*Die Abfahrtszeit steht unmittelbar bevor und der Triebfahrzeugführer meldet sich fahrbereit. Er zeigt mit der Hand auf das Signal und sagt laut die Signalbedeutung an. Auch bei Zustimmung zur Fahrt über Führungsgrößen im Führerraumdisplay (Man-Machine-Interface, kurz: MMI) deutet der Triebfahrzeugführer auf die Anzeige und ruft laut die übermittelte Zulassung zur Fahrt. Bei nicht automatischen Türen deutet der Triebfahrzeugführer auf die Türen und überzeugt sich vom Geschlossensein oder deutet und schaut auf sein Display, welches ihm das Geschlossensein der Türen anzeigt. Nach einem erneuten Deuten und Ansagen des Signalbegriffs fährt der Zug los.*

Auch der Zugführer nutzt die Ansage und das Deuten. So öffnet der Zugführer am planmäßigen Halt eines japanischen Hochgeschwindigkeitszugs (Shinkansen) das Fenster des Zugführerabteils und schaut, ob der Zug genau an der korrekten

Position steht, er deutet auf die Markierung am Bahnsteig, ruft dies aus und gibt erst dann die Türen frei. Steht er nicht an korrekter Position, so muss er zunächst den Triebfahrzeugführer kontaktieren.

Was für uns auf den ersten Blick etwas befremdlich erscheint, wird durch entsprechende Untersuchungen der Arbeitswissenschaften und Verhaltenspsychologen als äußerst effektives Verfahren beschrieben, die Zuverlässigkeit menschlicher Bedienhandlungen zu unterstützen.

## Wirksamkeit mnemotechnischer Hilfen

Die Wirksamkeit sogenannter mnemotechnischer Hilfen ist durch diverse Studien erwiesen. Die Bahnen in Japan beschäftigen sich bereits seit langem mit der Untersuchung dieser Thematik. Dabei wurden in deren Auftrag wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt: Probanden wurden vor eine Simulation gesetzt und mussten zu Anzeigen auf dem Bildschirm jeweils die korrekte Handlung durchführen.

Die eine Gruppe führte die Handlungen ausschließlich aufgrund der Anzeigen auf dem Bildschirm durch. Die zweite Gruppe wiederholte die Anzeige auf dem Bildschirm laut, bevor sie die Handlung ausführten. Die Anzahl der richtigen Reaktion war bei dieser Gruppe höher. Die dritte Gruppe deutete bei der ausgeführten Handlung an die entsprechende Stelle des Bildschirms. Auch diese Gruppe hatte eine größere „Trefferquote“. Die letzte Gruppe deutete auf die Stelle auf dem Bildschirm und



Foto: Dirk Memme

Auch bei Übungen auf dem Simulator wird das korrekte Deuten und die korrekte Ansagen der Signalbegriffe geübt und praktiziert

sagte dazu die Bedeutung laut an. Diese Gruppe hatte von allen das beste Ergebnis. Gegenüber der Referenzgruppe, die keine mnemotechnischen Hilfen einsetzte, ergab sich eine Reduktion der Fehler auf ein Sechstel.

## Vorschlag für die Signalansage

- Ein Textvorschlag für die Regelung zur Signalansage könnte wie folgt aussehen:

*Befinden sich mehrere Personen auf dem Führerstand, so hat die Person, welche ein die Fahrt einschränkendes Signal zuerst wahrnimmt, die Bedeutung laut anzusagen. Die andere Person hat sich von der Richtigkeit der Signalbedeutung zu überzeugen und diese zu bestätigen oder gegebenenfalls zu korrigieren. Die Fahrt einschränkende Signale sind solche, die ein Handeln des Triebfahrzeugführers erfordern, weil zum Beispiel angehalten oder die Geschwindigkeit vermindert oder der Stromabnehmer gesenkt werden muss.*

Schutzziel der Maßnahme ist, Ablenkung zu vermeiden und das Bewusstsein für die Sicherheitsrelevanz der Aufgabe zu gewährleisten. Bei Streckenkennntnisfahrten, bei Ausbildungsfahrten und dergleichen ist der Lerneffekt ungleich höher, wenn die Signalansage erfolgt.

Die Signalansage in Situationen mit einer Person außer dem Triebfahrzeugführer im Führerstand ist bei vielen Bahnsystemen üblich. So werden bei den Schweizer Bundesbahnen (SBB) grundsätzlich alle Hauptsignale angesagt, auch wenn diese „Fahrt“ zeigen (Ansage: „Signal offen“). Die Deutsche Reichsbahn hatte entsprechende Regelungen, weil bis weit

in die 1980er Jahre mit Dampflokomotiven gefahren wurde, und die Ansage zwischen Heizer und Lokführer aufgrund der eingeschränkten Sicht auf die Strecke unverzichtbar war. Aber auch im Dienst auf elektrischen und Diesel-Lokomotiven wurde die Signalansage konsequent zwischen Triebfahrzeugführer und Beimann praktiziert. Damit wurde – zumindest zum Teil – die fehlende Ausrüstung mit PZB kompensiert.

## Ein Beitrag zur Sicherheit

Die oben genannten Beispiele zeigen, dass die Signalansage einen Betrag zur Sicherheit leistet. Bei Ausbildungsfahrten zeigt die Signalansage, dass der Auszubildende den Signalbegriff korrekt kennt. Bei Ausbildungsfahrten mit mehreren Auszubildenden im Führerstand werden diese dann in die Schulung mit einbezogen. ■

### Quelle

- [1] Hinzen, Albrecht: Der Einfluß des menschlichen Fehlers auf die Sicherheit der Eisenbahn. Aachen 1993.