

# SICHERER HALT

Türen und Bremsen als Thema wissenschaftlicher Untersuchungen

Von Dr.-Ing. Michael Meyer zu Hörste und Matthias Grimm



Wenn einer eine Reise tut, dann kann er was erzählen. Reist er mit der Bahn, weiß er vielleicht auch vom neuen komfortablen Zug zu berichten, zuweilen auch von einer Verspätung. Doch bei einer Bahnfahrt passiert viel mehr. Bremsen und Türbewegungen registrieren wir kaum und können so auch nicht davon berichten. Die Ingenieure des DLR aber schon, denn sie forschen für sicheren Schienenverkehr.

Wer heutzutage in den Zug steigt, verlässt sich darauf, dass sämtliche technischen Systeme des Zuges zuverlässig sind. Er geht davon aus, dass die Türen funktionieren, auch bei Eis und Schnee oder großer Hitze. Mehr noch: Es wird vorausgesetzt, dass die Systeme der jeweiligen Situation entsprechend reagieren. Ließe sich die Tür im Brandfall nicht öffnen, wäre der Fluchtweg versperrt. Würde sie bei Stillstand des Zuges plötzlich schließen, wäre dies zum Schaden der ein- und aussteigenden Fahrgäste.

Zu den kritischen Komponenten des Zuges gehört auch die Bremse. Diese muss den Stillstand des Zuges in jeder Situation herbeiführen können, ihr absolut ausfallfreies Funktionieren wird auch im Zugbeeinflussungssystem vorausgesetzt. Systeme, wie das

europäische Leit- und Sicherungssystem ETCS, welche die Geschwindigkeit des Zuges kontrollieren, können dies nur tun, wenn die Bremsen funktionieren.

Was den meisten Fahrgästen kaum bewusst ist: Die Bremse moderner Schienenfahrzeuge ist eine Anlage von erheblicher Komplexität. So können bis zu zehn verschiedene Fahrzeugsysteme eine Bremsung auslösen, wobei der Vorgang des Bremsens wiederum von vielen Bremskomponenten ausgeführt wird. Jede dieser „Teil-Bremsen“ ist in der Lage, das Fahrzeug zu verzögern und zum sicheren Stillstand zu bringen. „Ein sicherer Zustand ist, wenn der Zug steht“, so definieren es Bahnexperten und meinen damit, sie haben immer eine letzte Möglichkeit, auf eine

Fehlfunktion zu reagieren. Denn im Unterschied zur Luftfahrt, wo die Sicherheitsanforderungen ähnlich hoch sind, ist Stillstand im Schienenverkehr eine sichere Alternative.

Für einen Personenzug mit etwa 400 Fahrgästen und Bremswegen von beispielsweise vier Kilometern bei einer Geschwindigkeit von 300 Stundenkilometern wären die Folgen einer unzureichend funktionierenden Bremse verheerend. Entsprechend intensiv werden neue Systeme und Komponenten für die Zulassung getestet und auf sicherheitskritische Stellen geprüft. Das DLR leistet hierzu mit dem Bahnlabor RailSiTe einen Beitrag. Das eisenbahntechnische Labor bietet die Möglichkeit, Systeme, Subsysteme und Komponenten der Eisenbahnleit- und Sicherungstechnik sowie



Betriebskonzepte zu analysieren. Zugleich hilft es, neue Technologien schneller einzuführen, indem Methoden und Werkzeuge zur Sicherheitsüberprüfung weiterentwickelt werden.

Eine der Methoden ist die Sicherheitsbetrachtung. Ihr Ergebnis muss bestätigen, dass das System unter allen Bedingungen sicher seine Aufgabe erfüllt. Das vom DLR erdachte Verfahren setzt sich aus einer Reihe von aufeinander aufbauenden Modulen zusammen, die abzuarbeiten sind. In einem ersten Schritt wird untersucht, welche Funktionen das System – in diesem Fall die Bremse – erfüllt.

Das klingt einfacher als es ist, denn die Bremse kann verschiedenartige Bremsungen ausführen: betriebliche

Bremung, Notbremung, Schnellbremung und Gefahrenbremung. Auch ein Selbsttest und eine Anfahrsperrung gehören zum Repertoire. Im nächsten Schritt wird nun untersucht, wie diese Funktionen ausgeführt werden. Das vom DLR verwendete Verfahren erfüllt die Bedingungen der aktuellen Normen für solche Untersuchungen.

Ergänzend kann für einen Teil oder das ganze System eine Fehlermöglichkeits- und -effektanalyse (FMEA) ausgeführt werden. Dies ist ein normiertes Verfahren zur detaillierten Untersuchung, welche technischen Fehler und Ausfälle zu welchen Effekten und Folgen führen. Auch hier kann das RailSiTe helfen. Für bestimmte Komponenten können die Auswirkungen von Fehlern und Ausfällen

simulativ bewertet werden. Als unabhängige, neutrale Einrichtung ist das DLR zudem Partner für die Zulassung von Schienenfahrzeugen. Sind alle Dokumente ausgefüllt und nochmals überprüft, werden sie der Zulassungsbehörde zugeleitet. In Deutschland ist dies das Eisenbahnbundesamt (EBA). Dort wird schließlich die Inbetriebnahme der Fahrzeuge genehmigt. Damit ist dann bescheinigt, dass auch die Türen und die Bremsen den Sicherheitsanforderungen entsprechen. Darauf können wir uns verlassen.

**Autoren:**

Dr.-Ing. Michael Meyer zu Hörste und Matthias Grimm sind wissenschaftliche Mitarbeiter im DLR-Institut für Verkehrsführung und Fahrzeugsteuerung, Braunschweig.