



BILD 4:
Automatisches
Entkuppeln
einer Schraub-
enkupplung

Vorschriften betreffend des Arbeitnehmerschutzes und der Arbeitssicherheit berücksichtigt. Erste automatische Trennversuche an fahrenden Güterwagen sind sehr vielversprechend. Aufbauend auf den gewonnenen Erfahrungen soll in weiterer Folge ein Roboter zum Verbinden von Güterwagen entwickelt werden, um letztendlich den gesamten Verschiebebetrieb weitgehend zu automatisieren.

Die Forschungstätigkeit wird im Rahmen des Förderungsprogramms „Mobilität der Zukunft“ vom österreichischen Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) sowie der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) unterstützt. ◀

festgelegte Örtlichkeit für den Testaufbau (Nebenabrollberg Linz) anzuwenden. Eine große Rolle spielen einzuhaltende Arbeits- und Lichträume sowie Flächen zur Vorhaltung von Sicherheitsabständen.

Insbesondere ergeben sich durch den Kniehebel, der sich innerhalb des Gleises bewegt, sicherheitsbedingte Fragestellungen, um die Schädlichkeit der Arbeitnehmer im Rahmen ihrer Tätigkeiten sicherzustellen. Die Gefährdung von zu Kontroll- und Überwachungszwecken im Nahbereich der Anlage anwesenden Personen, wie etwa Wagenmeister, Wartungspersonal, etc., ist zu verhindern. Alle Entwicklungsschritte erfolgten in direkter Abstimmung mit dem Verkehrsarbeitsinspektorat und dem zuständigen Personal der ÖBB-Infrastruktur AG. Damit wurden zum frühesten Zeitpunkt bereits alle konstruktiven Maßnahmen getroffen, um eine eisenbahntechnische Zulassung der automatischen Trenneinrichtung nach Abschluss der Systemtests zu erleichtern.

Der Mechanismus für das Langmachen wird von einem Fahrzeug, das sich neben dem Zug von Trennstelle zu Trennstelle bewegt über der zu trennenden Kupplung positioniert. Es wird davon ausgegangen, dass in den betreffenden Bereichen kein Personal anwesend ist.

Für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten bei gleichzeitigem Betrieb von automatischen Trenneinrichtungen auf anderen Gleisen der Einfahrgruppe bzw. am Abrollberg müssen entsprechende Betriebsvorschriften vorgesehen werden. Hierzu erfolgte eine intensive Abstimmung mit dem Arbeitsinspektorat für das Eisenbahnwesen.

Eine „Konfliktmatrix“ listet und bewertet alle möglichen Konfliktpunkte zwischen der automatischen Trenneinrichtung und ihrem Umfeld, insbesondere Personal.

Die automatische Trenneinrichtung weist über ein gelbes Blinklicht und sicherheits-

technische Markierungen auf ihren Betrieb hin. Im Falle von festgestellten Abweichungen kann über einen Notstopp-Schalter die Anlage inaktiv geschaltet werden. Eine vorgesehene Ruheposition ermöglicht ein manuelles Trennen. Die Bedienelemente für die Steuerung des Roboters sind nach den örtlichen Gegebenheiten so platziert, dass keine Sicherheits- bzw. Bedienräume im Bereich des Gleises berührt werden. Alle notwendigen Abläufe, Bedienungsvorgänge und Verhaltensvorschriften sind in einer Bedienungsanleitung für den Probebetrieb zusammengefasst und werden in speziellen Schulungen dem in den Probebetrieb involvierten Personal nahegebracht. Damit wird die höchst mögliche Sicherheit im Bereich der automatischen Trenneinrichtung sichergestellt.

8. ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICKE

Das automatisierte Langmachen basiert auf einem offenen Zahnkranz, der von oben über die Schraubenkupplung geführt wird und über einen Mitnehmer den Kupplungsschwengel manipuliert. Das automatisierte Entkuppeln basiert auf einem zwischen den Bahngleisen geführten Kniehebel und einer speziell gelagerten Kontaktplatte, die den Kupplungsbügel klemmfrei aus dem Zughaken führt. Diese Lösung wird angewendet, wenn das Entkuppeln während der Fahrt zum Abrollberg erfolgt. Für die Erkennung der Kupplung bzw. für die Berechnung ihrer aktuellen Position werden unterschiedliche Sensoren wie Radar, Time-of-flight-Kameras und Laserscanner eingesetzt. Die Zusammenführung der redundanten Sensordaten erfolgt über ein Kalman-Filter. Bei der technischen Gestaltung der automatischen Trenneinrichtung werden die relevanten

Literatur

- [1] Stühr, H.: Untersuchung von Einsatzszenarien einer automatischen Mittelpufferkupplung, ETR – Eisenbahntechnische Rundschau 6/2013, S. 17-21.
- [2] Molle, P.; Friedrichs, H.: Die automatische Kupplung in Europa, Stand der Entwicklung, ETR – Eisenbahntechnische Rundschau 4/1992, S. 217-214.
- [3] Rake, H.; Schwanhäuser, W.; Frederich, F.; Enning, M.: Automatisierung von Ablaufanlagen mit dem Kupplungsroboter, ETR – Eisenbahntechnische Rundschau 4/1993, S. 249-254.
- [4] Hagenlocher, S.: Automatische Kupplungssysteme im Schienengüterverkehr – eine Übersicht. Technischer Bericht. Hwh, Gesellschaft für Transport- und Unternehmensberatung GmbH, 2015.
- [5] Huber, E.; Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH: Rangieranlage für Schienenfahrzeuge. EP 0144619 A2. 1985
- [6] Bruns, M.; Frederich, F.; Hecht, M.; Hock, J.; Kimpel, T.; Mueller, H.D.; Rake, H.; Schanhaeusser, W.; Walther, K.: Aachener Forschungsgesellschaft; Einrichtung und Verfahren zum automatischen Trennen von Güterwagen mit Schraubenkupplungen. DE38193388 A1. 1988
- [7] Sünderhauf, B.: Die Automatische Mittelpufferkupplung, Kosten-Nutzen-Analyse. ALTAPLAN LEASING GmbH, April 2009.

► SUMMARY

Automated separation of freight wagons with screw coupling

Buffers and screw coupling is still the standard train coupling system used in Europe. Uncoupling is done by a worker who must climb between the wagons. First he separates the brake hoses and then he winds the turnbuckle handle to loose position and then he unhooks the screw coupling. Coupling is even more complicated. Based on the mechanical analysis of the screw coupling, the recognition of deficiencies of former automation concepts and the intense use of sensor and data analysis techniques, a mechatronic system concerning the automatic uncoupling is being developed. First test done on moving rail wagons at the marshalling yard in Linz, Austria are promising.