



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt
in der Helmholtz-Gemeinschaft

RCAS-Projekt zur Vermeidung von Kollisionen

RCAS-Project Helps Avoiding Train Collisions



Können Kollisionen auf der Schiene künftig vermieden werden? Wege dazu werden im DLR unter dem Stichwort RCAS erforscht. Sind derartige Systeme zur Kollisionsvermeidung in der Luftfahrt oder Seefahrt bereits Alltag, so betritt das DLR für den Anwendungsbereich Schiene Neuland. RCAS steht für „Railway Collision Avoidance System“ und stellt ein tragfähiges Gesamtsystem zur Kollisionsvermeidung von Zügen dar. Dieses DLR-Leitprojekt läuft zunächst über drei Jahre (2007/08/09) unter Beteiligung dreier Forschungsinstitute und wurde jetzt prototypisch umgesetzt.

Can collisions on the railways be avoided in the near future? Ways to do so are subject of a research project called RCAS conducted by the German Aerospace Center (DLR). Being quite common in the field of aviation or maritime safety, collision avoiding systems are still nearly undeveloped for the use in train networks. RCAS, the "Railway Collision Avoidance System", operates as a safety overlay system and can be deployed on top of any existing safety infrastructure in train networks. RCAS is one of the lead projects for DLR and is scheduled to run for three years (2007-09) under the participation of three different DLR institutes.

Situationsbewertung und Fahrerwarnung

Über eine infrastrukturlose Kommunikation von Zug zu Zug erfasst das System alle relevanten Parameter wie Position, Geschwindigkeit, geplante Streckenführung oder Lademaßüberschreitungen. Es vergleicht diese Informationen mit den empfangenen Parametern anderer Züge und bewertet so ständig die aktuelle Lage auf der Schiene. Erkennt es eine kritische Situation, so warnt das System den Fahrer, unterbreitet Lösungsvorschläge oder greift bei kritischen Zuständen steuernd in das Bremsverhalten ein.

Situation Analysis and Alert Mode

Using ad-hoc-train-to-train communication the system tracks all relevant own data e.g. own position, speed, movement vector or exceeding dimensions. RCAS compares own train data with the received data packages being sent from other trains in the nearest surrounding. It creates its own electronic track map, detects possible collisions and displays an alert signal. RCAS can advise the driver of the most convenient actions to take or even initiate braking manoeuvres on its own in order to avoid collisions.

Technische Umsetzung

Jedes Schienenfahrzeug erhält eine so genannte RCAS-Einheit. Diese besteht aus einem Sende- und Empfangsmodul, welches zum einen ständig eigene Fahrparameter aussendet und gleichzeitig die Informationen anderer RCAS-Einheiten in der Nähe empfängt. So kann jede RCAS-Einheit ein individuelles Schienenlagebild erstellen und potenzielle Konfliktsituationen identifizieren. Die Kommunikation stützt sich auf ein zuverlässiges Funknetzwerk mit ad-hoc-Eigenschaften: Diese sind besonders wichtig, da weder eine

Technical Layout

The so called RCAS unit can be fitted in any train. The unit consists of a transceiver, broadcasting periodically information about the own position, speed and other parameters. This information enables other RCAS units within the communication range to monitor the traffic situation on the railways and to identify potentially dangerous situations.



RCAS-Modell

RCAS model



© IDS

Einsatz in einem Triebfahrzeug

Where to find it in a train

zentrale Stelle die Koordination aller Kommunikationsverbindungen übernehmen kann noch in der Praxis genug Zeit bleibt, immer über einen zentralen Mittler zu senden. Praxistests zeigen, dass ein derartiges System für rund 500 potenziell gleichzeitig sendende RCAS-Einheiten ausgelegt sein muss, welche sich in einem Gebiet von etwa zehn Kilometern Durchmesser befinden.

Schrittweise Einführung möglich

RCAS hat den Vorteil, dass keine Investitionen in die Infrastruktur vorgenommen werden müssen. Schrittweise können Schienenfahrzeuge aller Art mit einer RCAS-Einheit ausgerüstet werden und sofort mit allen anderen, ebenfalls ausgerüsteten Fahrzeugen die eigenen Fahrparameter austauschen. Alle nicht RCAS-ausgerüsteten Züge können nach bisherigen Sicherheitsstandards weiterfahren.

Ebenso bietet es sich an, stationäre Objekte, beispielsweise Baufahrzeuge in Schienennähe, mit RCAS zu versehen, die dann ebenfalls im Lagebild des Zuges berücksichtigt werden. Das System RCAS löst also bestehende Sicherheitssysteme nicht ab, sondern ergänzt sie um eine neue, sicherere Technik.

The communication is based on ad-hoc train to train links without any relay stations or central data stations in between. No time will be lost due to long lines of communication. Various tests show that the system has to be capable to deal with up to 500 RCAS units simultaneously within a radius of 10 kilometers.

Step-By-Step Upgrade Possible

One of the biggest advantages of the RCAS is the possibility of installation in any train without changing the overall rail infrastructure. No additional changes, no additional costs. Step by step, any rail based vehicle can be equipped with the RCAS unit and they will start immediately to communicate and exchange data with any other RCAS unit in range. It is even possible to mount RCAS on rail maintenance vehicles or other objects in the very near of the railway in order to consider them in the traffic survey.

All other trains can continue their movements by using the old safety procedures. Though, RCAS is not a system replacing existing safety systems but works as a so called "overlay system", that means it offers additional safety to the systems already in use.

**Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.**
German Aerospace Center

Institute of Communication and Navigation
Münchner Straße 20
D-82234 Weßling

Contact: Prof. Dr. Thomas Strang
Phone: +49 8153 28-1354
Telefax: +49 8153 28-1871
E-mail: Thomas.Strang@dlr.de
www.DLR.de/kn