



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. RCAS wird als DLR-internes Projekt als Teil der DLR-Verkehrsforschung durchgeführt. Am Projekt sind drei verschiedene Forschungsinstitute beteiligt. Im Mai 2010 wurde die Funktionsfähigkeit des Verfahrens erstmalig mit richtigen Zügen sehr erfolgreich demonstriert.

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 a DLR internal project in DLR's transportation research programme, with participation of three different of its research institutes. The RCAS system has been demonstrated very successful implemented on real trains for the first time in May 2010.

Situationsbewertung und Fahrerwarnung

Das System erfasst alle zur Kollisionsvermeidung relevanten Parameter eines Zugs wie dessen Position, Geschwindigkeit, geplante Streckenführung oder Lademaßüberschreitungen und sendet diese über eine direkte, infrastrukturunabhängige Kommunikation an alle Züge in der Umgebung. Jeder empfangende Zug vergleicht diese Informationen mit seinen eigenen Parametern und kann auf diese Weise ständig die aktuelle Verkehrslage auf der Schiene auswerten. Erkennt das System eine kritische Situation, so warnt es den Fahrer, unterbreitet Lösungsvorschläge oder greift bei kritischen Zuständen im Endausbau steuernd in das Bremsverhalten ein.

Situation Analysis and Alert Mode
Parameters of a train which are relevant for a potential collision, e.g. the train's position, speed, topological movement vector or out-of-gauge loads, are broadcasted to all other trains in the vicinity. Any receiving train can relate this information to its own parameters and is thus able to estimate and analyse the traffic situation in the area. RCAS can advise the driver of the most convenient actions to take or eventually even initiate braking manoeuvres on its own in order to avoid collisions.

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 situa-



RCAS vergleicht die Zug-Position mit einer digitalen Karte

RCAS compares the position of a train against a digital map

Technische Umsetzung

Jedes Schienenfahrzeug erhält eine so genannte RCAS-Einheit. Diese besteht aus einem Sende- und Empfangsmodul, welches zum einen ständig eigene Fahr-



RCAS-Modell bei der Innotrans 2008

RCAS model at Innotrans 2008

parameter aussendet und gleichzeitig die Informationen anderer RCAS-Einheiten in der Nähe empfängt. So kann jede RCAS-Einheit ein individuelles Verkehrslagebild erstellen und potenzielle Konfliktsituationen identifizieren. Die Kommunikation stützt sich auf ein zuverlässiges Funknetzwerk mit ad-hoc-Eigenschaften: Diese sind besonders wichtig, da weder eine 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 Kilometer 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 Zugs berücksichtigt werden. Das System RCAS löst also bestehende Sicherheitssysteme nicht ab, sondern ergänzt sie um eine neue, sicherere Technik.

tion on the railways and to identify potentially dangerous situations. 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 diameter of 10 kilometers.

Step-By-Step Migration 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.



Testzug „Integral“ mit RCAS-Ausstattung

The Integral test train equipped with RCAS technology

**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