

## So kommt Sand in die Zugbremse

MARKUS BÖHM

23. Dezember 2013, 19:01



foto: handout

Das Forschungszentrum "Virtual Vehicle" nimmt das Gesamtsystem Bahn, aber auch einzelne Module unter die Lupe.

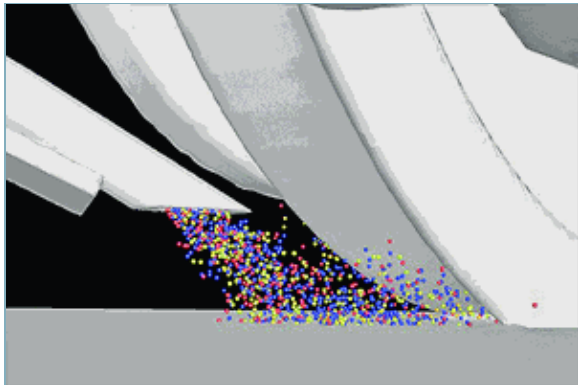


foto: handout

Hier etwa die Sandungsanlage.

### An einem Grazer Kompetenzzentrum werden Autos und Schienenfahrzeuge mit Hilfe von Simulationsmodellen optimiert

Sand spielt beim Betrieb von Eisenbahnen eine größere Rolle, als man glauben würde. Nicht beim Gleisbau, sondern direkt auf der Schiene. Martin Rosenberger erklärt: "Sowohl Rad als auch Schiene bestehen aus Stahl. Physikalisch betrachtet, ist der Reibwert zwischen den beiden Metalloberflächen eher gering und wird noch geringer, wenn die Schienen nass sind."

Man habe sich daher schon vor Jahrzehnten die Frage gestellt, wie man den sogenannten Reibwert zwischen Schiene und Rad verbessern könnte, schildert der stellvertretende Leiter des Forschungsbereichs "Rail Systems" am K2-Kompetenzzentrum "Virtual Vehicle" (ViF, siehe Wissen) in Graz, weiter. Erst die Reibung macht es möglich, dass die Bahn ins Rollen kommt: Sie ermöglicht eine Verbindung zwischen Rad und Schiene.

Hier kommt der Sand ins Spiel. Denn Sand sorgt für raue Oberflächen, erhöht so die Reibung und sorgt für Grip. Was also auf der Straße gegen durchdrehende Reifen auf glatter Fahrbahn nützt, hilft auch dem Zug, Fuß zu fassen. Eingesetzt wird Sand im Eisenbahnbetrieb sowohl beim Beschleunigen als auch beim Bremsen - auch bei U-Bahnen und Straßenbahnen. Zum Einsatz kommt dabei Quarzsand, der sich durch hohe Festigkeit auszeichnet.

### Zwei-Phasen-Strömung

Am ViF hat man sich angesehen, wie Sandungsanlagen, die an Zügen angebracht sind, optimiert werden könnten. Industriepartner für die Neukonzeption einer Sandungsbremsanlage war der

Bremsenspezialist Knorr Bremse aus Mödling. Dass dieses Thema sicherheitsrelevant ist, lässt sich anhand zahlreicher Berichte deutscher Medien erkennen: Offenbar dürfte Bremsand in einigen Fällen zu Störungen der Schienenelektronik geführt haben. Rosenberger und sein Team untersuchten, wie das Material aus dem Behälter durch das Sandrohr über die Düse austritt, welche Rolle die Umströmung in der Umgebung des Rades spielt, die durch die Bewegung des Zugs entsteht, etc. "Die größte Herausforderung dabei war, die Zwei-Phasen-Strömung zu berechnen, also Luft und Partikelchen", sagt er. All diese Faktoren wurden in ein Simulationstool eingespeist, um zu sehen, wie der Sand letztendlich fällt und wo er liegenbleibt.

Simulation ist die Kernkompetenz des Forschungszentrums, das diese aus der Automobil- auf die Eisenbahnentwicklung überträgt: "Die Fragestellungen sind in beiden Bereichen ähnlich. Die Methoden, die im Automotive-Bereich verwendet werden, finden auch im Eisenbahnbereich Anwendung und umgekehrt", sagt Rosenberger. Primär gehe es darum, die Kosten mittels Simulation gering zu halten, erklärt der studierte Mechatroniker. Reale Messungen in diesem Kontext seien extrem schwierig, "praktisch unmöglich".

Ein anderes Thema ist die Reproduzierbarkeit der gewonnenen Daten: "Bei einem realen Versuch hat man so viele Einflussfaktoren, die man kaum beherrschen kann: die Strecke an sich, Windverhältnisse, Temperatur", zählt Rosenberger auf. Am Computer ist es leichter, alle möglichen Varianten durchzuspielen. Natürlich muss auch die Simulation physikalisch valid sein und mit der Realität übereinstimmen. Ergänzend zur Simulation werden daher Messungen durchgeführt. Diese finden bei den Industriepartnern statt, oder es werden Dritte damit beauftragt.

### Fahrzeug und Fahrweg

Sandungsanlagen sind nur ein kleiner Ausschnitt dessen, woran am ViF geforscht und simuliert wird.

Hauptstoßrichtung ist der Automobilbau, aber auch das gesamte "System Bahn" wird unter die Lupe genommen. Allen Simulationsmodellen liegt zugrunde, dass Fahrzeug und Fahrweg gemeinsam betrachtet werden. Viele Zusammenhänge und Wechselwirkungen sind allerdings noch nicht ausreichend erforscht.

So hängen die Betriebsbedingungen der Bahn stark von der Gleisanlage ab. Dabei, sagen die Forscher, seien zum einen die Gleise nie optimal verlegt und verändern sich zum anderen durch die hohen Belastungen im Bahnverkehr und durch Umwelteinflüsse. Welche Kräfte im Spiel sind, kann man sich vorstellen: Man braucht sich nur vor Augen zu führen, dass Züge mit weit mehr als 200 Kilometern pro Stunde über die Schienen donnern und dass allein eine Lokomotive zwischen 80 und 140 Tonnen, ein Personenverkehrswagon mehr als 60 Tonnen wiegt. Umgelegt auf den Schiene-Rad-Kontakt ergibt das eine Last von zehn Tonnen auf die Fläche eines Fingernagels.

Neben der Simulation von Verschleiß und Schädigungszustand ist auch Lärm Forschungsthema: Die ViF-Forscher erstellen dafür Simulationsmodelle, die vibro-akustische Eigenschaften darstellen, sich also mit Schwingungen auseinandersetzen, die einerseits als Vibration fühlbar und andererseits als Geräusch hörbar sind. Simuliert werden das gesamte Rad sowie einzelne Komponenten. Darüber hinaus werden auch die Schiene und das Zusammenwirken von Rad und Schiene abgebildet.

Auf diese Weise können Rad-Schiene-Schallabsorber konstruiert werden, die Schwingungen in bestimmten Frequenzbereichen dämpfen. Danach müssen die Ergebnisse der Simulationen am Prüfstand und mit Messlokomotiven bestätigt werden. Gemeinsam mit Siemens wird gerade ein Prototyp entwickelt: Er soll den Eisenbahnverkehr immerhin um bis zu fünf Dezibel leiser machen. (Markus Böhm, DER STANDARD, 24.12.2013)

## Wissen

### Kompetent in Simulationen

Am "Virtual Vehicle" (ViF) wird an Technologien und Konzepten für Straße und Schiene geforscht. Dabei verknüpft man numerische Simulation mit experimenteller Absicherung. Das ViF wird über das Comet-K2-Forschungsförderungsprogramm gefördert. Geldgeber und Programmeigentümer sind Wissenschafts- und Wirtschafts- sowie Verkehrsministerium, abgewickelt wird es von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG. Mittel bezieht das ViF außerdem vom Land Steiermark und der Steirischen Wirtschaftsförderung (SFG). Man kooperiert mit Eisenbahnbetreibern, Herstellern und wissenschaftlichen Partnern wie der TU Graz. (max, DER STANDARD, 24.12.2013)

#### SITELINK



#### Besuchen Sie uns im Salon Strom:

Prof. Taschner und Co. bei Stermann&Grissemann im Strom-Talk, lustige Videos mit Stromspar-Tipps und das Elektrogeräte-Raten mit laufend neuen Gewinnen. Reinschauen!

BEZAHLTE ANZEIGE

© derStandard.at GmbH 2014

Alle Rechte vorbehalten. Nutzung ausschließlich für den privaten Eigenbedarf.  
Eine Weiterverwendung und Reproduktion über den persönlichen Gebrauch hinaus ist nicht gestattet.