

► **Verkehr** Die Bahn kommt – nicht immer. Hinter Verspätungen und Ausfällen steckt oft der Verschleiß, dem Züge und Schienen im täglichen Betrieb ausgesetzt sind. Neue Fahrgestelle und Wartungszüge könnten für weniger Frust am Gleis sorgen



# Schluss mit dem Krach

Jahrzehntlang hat sich am Fahrgestell von Eisenbahnwaggons nicht viel getan. Jetzt arbeiten Forscher an neuen Modellen, die leiser sind, die Gleise schonen und Energie sparen

VON SÖNKE GÄTHER

**T**orsten Dellmann wohnt im Kölner Norden. „Vor allem Nachts kann man da die Güterzüge kilometerweit hören“, sagt er und fügt hinzu: „Hier müsste dringend etwas geschehen.“ Als Leiter des Instituts für Schienenfahrzeuge der RWTH Aachen denkt Dellmann dabei nicht an die Gründung einer Bürgerinitiative, sondern an die Zugfahrwerke, die den Lärm verursachen. Denn seit fast 50 Jahren haben Ingenieure keine grundlegend neuen Drehgestelle für Züge entwickelt. Nach wie vor bestehen sie aus einem steifen, H-förmigen Rahmen; zwischen den oberen und unteren Enden befinden sich die Achsen, außen die Federn, innen die Bremsen. Eine Konstruktion, die zwar robust ist, aber auch laut. Jetzt tauchen gleich zwei neue Modelle auf. Sie heißen Syntegra und Leila, sind leiser, leichter und sparen Antriebsenergie. Syntegra ist ein motorisiertes Drehgestell für Triebwagen, das deutlich kürzer ist als herkömmliche Modelle und statt sieben nur fünf Tonnen wiegt.

„Ein Zug könnte damit zum Beispiel mehr Passagiere befördern“, sagt Lars Löwenstein, Projektleiter bei der Herstellerfirma Siemens. Um Gewicht einzusparen, haben die Ingenieure bei Siemens auf so viel Technik wie möglich verzichtet. So hat das neue Drehgestell kein Getriebe mehr. Die Motoren sitzen stattdessen direkt auf der Achse, die so zu einem direkten Teil des Antriebs wird.

Das Herzstück von Syntegra sind aber die neuen Elektromotoren. Für sie konnten die Ingenieure ein neues, leichtes und einfacheres Bremssystem entwickeln. „Konventionelle Triebwagen haben stets zwei verschiedene Bremssysteme“, erklärt Torsten Dellmann. Zum einen können die Triebwagen mit Hilfe der Elektromotoren bremsen. Die Motoren werden dabei zu Generatoren, erzeugen Strom und bremsen so den Zug. Zusätzlich sind die Räder mit konventionellen Scheibenbremsen bestückt. Sollte die elektrodynamische Bremse ausfallen, kann der Zug trotzdem gestoppt werden.

Bei Syntegra bauen die Ingenieure stattdessen zwei elektrodynamische Bremssysteme ein. Sollte das erste ausfallen, aktiviert ein Schalter die Zweitbremse. Möglich wird das, weil in den Motoren keine herkömmlichen Elektromagnete stecken, sondern permanent-dynamische, die auch noch ihren Dienst tun, wenn der Strom ausfällt. „Ist das sicher? Ja!“, zeigt sich Dellmann

überzeugt. Das neue System sei viel einfacher als die konventionelle Scheibenbremse mit ihren Luftdrucktanks, Ventilen und Röhren. „Wir haben nur noch den Motor, die Leitungen und den Bremswiderstand“, so Löwenstein.

Die Ingenieure warfen gleich noch eine Gewohnheit des Eisenbahnbaus über Bord: Bis dato galt das Drehgestell als gut, das einen möglichst steifen Rahmen hat. Bei Syntegra ist der Rahmen beweglich. Die Räder können so über Schienenstöße hinweg rollen, ohne den Schlag ins Wageninnere weiterzuleiten.

**„Die Idee stammt aus einer Pferdebahn“**

Markus Hecht, TU Berlin

Derzeit testet Siemens Syntegra auf dem Eisenbahntestgelände im nordrhein-westfälischen Wildenrath, anschließend soll das Gestell in München an U-Bahn-Wagen erprobt werden.

„Ein faszinierender Ansatz, der vor allem den Vortzug hat, wesentlich leichter zu sein und damit wesentlich weniger Kosten zu verursachen“, sagt Markus Hecht, Professor für Schienenfahrzeuge an der TU Berlin. Das Konzept habe nur einen Nachteil: In Kurven dürfte der Verschleiß etwas höher liegen als bei konventionellen Drehgestellen. Der Triebwagen wäre damit etwas lauter, doch das, so Hecht, könne durch den Einbau kleinerer Räder ausgeglichen werden.

Der Eisenbahnentwickler arbeitet an Leila, dem zweiten neuen Drehgestell. Leila – der Name steht für „Leichtes und Lärmarmes Dreh-

gestell“, soll unter Güterwaggons zum Einsatz kommen und ist in diesem Bereich die erste Neuentwicklung seit den vierziger Jahren.

Auch in dieser Konstruktion steckt ein ganzer Strauß von Ideen. So haben Hecht und seine Mitstreiter die alten, quietschenden Metallfedern durch leise Gummifedern und reibungslose Dämpfer ersetzt. Damit die Räder besser und leiser durch die Kurven gleiten, können sich die Achsen innerhalb ihres Rahmens etwas nach links und rechts bewegen – bei konventionellen Güterwagen sind die Achsen steif. Diagonale Streben zwischen den vorderen und hinteren Rädern sorgen dabei dafür, dass sich die Achsen immer optimal einstellen. „Die Idee stammt aus einer Pferdebahn des vorletzten Jahrhunderts“, erklärt Markus Hecht. Von ihrem Reiz hat sie seitdem nichts verloren: Durch die drehbaren Achsen werde der Zug leiser und verbrauche auf kurvigen Strecken bis zu 25 Prozent weniger Energie, auf geraden immer noch bis zu 4 Prozent.

Und schließlich sind da noch die Bremsen – riesige Scheibenbremsen, die außen an den Rädern angebracht sind. Üblicherweise haben Güterwagen Klotzbremsen, wie man sie an alten Fahrrädern noch sieht: Ein Bremsklotz drückt von oben auf die Lauffläche der Räder. Das quietscht und raut die Radreifen auf – was die Reibung zwischen Rad und Schiene erhöht und das Fahrgeräusch lauter macht.

Dank der Scheibenbremsen bleiben die Radreifen jedoch schön glatt – und leise. „Außerdem wirken

die Bremscheiben wie Schallabsorber“, so Hecht. Ein mit Leila ausgestatteter Güterwagen sei um 18 Dezibel leiser. Schon ein um 5 Dezibel reduzierter Lärmpegel kommt nur dem Menschen noch halb so laut vor. „63 mit Leila ausgerüstete Güterwagen sind damit gleich laut wie ein konventioneller Güterwagen“, sagt Hecht.

Jetzt will der Eisenbahnprofessor aus Berlin seine Drehgestelle in einen Zug einbauen lassen, der zwischen der Schweiz und Italien pendelt. Danach denkt Hecht an einen ganzen Zug mit Leila-Drehgestellen. Doch ohne eine rechtliche Unterstützung sehen er und sein Kollege Torsten Dellmann wenig Chancen für die neue Technik. Denn sie ist teurer als herkömmliche Modelle. Bahnunternehmen bräuchten darum einen Kaufanreiz. „Das könnte zum Beispiel ein lärmabhängiger Trassenpreis sein“, sagt Dellmann. Wenn für laute Züge höhere Gleisnutzungsgebühren fällig werden, würde sich die Investition für Bahnunternehmen eher lohnen.

Leila und Syntegra sind aber nicht die einzigen beiden Neuentwicklungen. Bombardier arbeitet an einem neuen Drehgestell, in das – wie bei der Magnetschwebbahn Transrapid – ein Linearmotor integriert werden soll. Auch Torsten Dellmann arbeitet schon an einer weiteren Generation von Triebwagen-Drehgestellen. Bei dem sollen die Räder unabhängig voneinander angetrieben werden und dadurch ihre Leistung noch besser auf die Schiene bringen.

## Güterzug auf Kuschelkurs

**Gelenkiger** Beim herkömmlichen Fahrgestell sind die Achsen starr. In der Kurve sorgt diese Unbeweglichkeit für mehr Reibung zwischen Rädern und Schienen. Die Folgen: Lärm, Materialermüdung und erhöhter Energieverbrauch. Beim neuen Fahrgestell sind die Achsen beweglich und passen sich dem Spurverlauf an.

**Leiser** Bremsende Eisenbahnzüge sind die natürlichen Feinde des Trommelhells. Den Höllenlärm verursachen die Bremsklötze, die auf die Laufflächen der Räder gepresst werden. An ihre Stelle sollen moderne Scheibenbremsen treten, die deutlich leiser sind. Die großen Aufbauten wirken außerdem wie Schalldämpfer.

**Leichter** Nicht nur die Bremse, auch die Federung des Fahrgestells wurde komplett neu entworfen. An die Stelle der schweren Stahlfedern treten in das Gestell integrierte Dämpfer. Die leichtere Konstruktion bedeutet für jeden Wagon eine Gewichteinsparung von 1,5 Tonnen. Das bedeutet mehr Nutzlast und weniger Energieverbrauch.



## Die leise Leila

Aufbau und Funktionsweise eines neu entwickelten Fahrgestells für Güterwaggons

