

# Warum das Cobra-Tram so viel Krach macht

*Moderneres Tram ist gleich leiseres Tram. Das denkt man sich so. Doch wegen der Physik ist leider das Gegenteil der Fall.*

Von **Johannes von Arx**

Elegant kurvt das schnittige Tram in den Paradeplatz. Noch Monate nach der Inbetriebnahme der ersten Cobra erregt das 36 Meter lange Gefährt Aufmerksamkeit. Dabei fällt – zwischen Bankenfassaden, an Endschlaufen und überhaupt in Kurven – etwas nicht auf. Weil es nicht mehr vorhanden ist: das berühmt-berüchtigte Kurvenquietschen.

Dass dieses Phänomen mit dem Erscheinen der neusten Tramgeneration endgültig der Vergangenheit angehören würde, haben die Konstrukteure bei den damaligen Herstellern Schindler Waggon AG (Wagenkasten samt Innenausstattung), ABB Daimler Benz Transportation (elektrische Ausrüstung) und Fiat SIG Schienenfahrzeuge AG (Fahrwerk) hoch und heilig versprochen.

Dabei wussten sie, dass es nicht einfach sein würde, auch den Fahrgästen im Tram drin ein sanftes, geräuscharmes Gleiten durch die Stadt zu gewähren.

## Theorie des Quietschens

Vergegenwärtigen wir uns, woher dieser durch Mark und Bein gehende Lärm bei den älteren Trams rührt. Den massiven Schienen und den Stahlrädern mit den seitlichen Führungsscheiben (Spurkränzen) verdanken wir die grosse Sicherheit der Bahn: Gefahrloses Kreuzen auch mit 300 km/h.

Doch ohne eine geniale Erfindung würde dieses System schon in der ersten Kurve nicht mehr reibungslos funktionieren – im wahrsten Sinne des Wortes. Die Räder auf der äusseren Seite der Kurve haben einen längeren Weg als die auf der inneren Schiene. Beide sind aber durch eine starre Achse verbunden, müssen also den gleichen Weg machen. Das führt zur Reibung, und die ist die erste Quelle für Lärm.



BILD MICHELE LIMINA/KEYSTONE

**Aussen still und schön, aber innen ziemlich lärmig:** Das Zürcher Cobra-Tram gibt den Ingenieuren noch Knacknüsse auf.

Glücklicherweise wurde das Rad mit konischer Lauffläche (Blumentopfform) erfunden. Dieses ermöglicht den Längenausgleich, indem das äussere Rad auf dem Teil der Lauffläche mit dem grösseren Durchmesser rollt und das innere auf dem kleineren. Die Verteilung regelt sich durch physikalische Kräfte automatisch ein. Ein ausgleichendes Differenzialgetriebe wie beim Auto gibt es bei der Bahn nicht.

In weiten Kurven funktioniert dieses Blumentopfsystem auf der Intercity-Strecke wie beim Tram perfekt, aber am Paradeplatz mit den engen Kurven stösst es an seine Grenzen. Das Quietschen ist unvermeidlich.

## Cobra: Achse ade!

Es sei denn, man erfinde das Rad neu. Und das ist bei der Cobra geschehen. Die Räder sind nicht durch eine starre Achse verbunden, sondern einzeln aufgehängt. Weil sich jetzt die Räder

frei drehen können, gibt es keine Reibung und damit kein Quietschen mehr. Doch damit nicht genug. Dank einem präzisen Steuerungsmechanismus werden die Räder in den Kurven stets genau parallel zu den Schienen ausgerichtet. Das verhindert, dass die Spurkränze an die Schienen schlagen – eine weitere Lärmquelle.

## Der Platz ist knapp

Das gleiche Prinzip wird bei der Lok 2000 und den neueren Wagen der SBB angewendet, was die Bahn bedeutend leiser und lauffruhiger gemacht hat. Wer die verschiedenen Zugstypen vergleicht, stellt indessen fest, dass es durchaus Unterschiede gibt. Während dem der Doppelstock-IC-2000 extrem leise rollt, ist der Lärmpegel im Neigezug ICN deutlich höher. Dies, weil Letzterer nicht von einer Lokomotive angetrieben wird, sondern durch Motoren, die über die Wagen des ganzen Zuges verteilt sind. Ausserdem verfügt



BILD SIG

**Das neue Prinzip:** Einzelradaufhängung statt Starrachse.

der IC 2000 über eine besonders gut dämpfende Luftfederung.

Da es beim Tram keine Lokomotive gibt, müssen die Trambauer schauen, wie sie den Lärm der Antriebsaggregate möglichst gut vom Innenraum fern halten können. Dabei sitzen die Cobra-Passagiere förmlich auf den Rä-

dern, Motoren, Umlenkgetrieben usw., die in Boxen gezwängt sind, welche diskret unter den Sitzen versteckt wurden.

Gezwängt ist das richtige Wort, denn bei einem Niederflurtram ist nichts so rar wie Raum für die Technik. Bis und mit Tram 2000 war das einfach, weil der Wagen-

kasten einen flachen, aber hohen Boden hat, den man über Stufen erklimmt.

Doch die 17 eher dünnwandigen Einbuchtungen im Wagenboden der Cobra stellen eine stark vergrösserte Oberfläche dar, welche den Lärm leichter in den Innenraum trägt als ein robuster Boden. Ausserdem ist – im Hinblick auf die Niederflurtechnik mit der bequemen Einstiegshöhe – der Raum bis aufs Letzte ausgenutzt. Deshalb kann man nicht nach Belieben Dämmmatten einbauen.

Selbst die Federwege sind kleiner als bei den bisherigen Trams, der Auf-und-ab-Weg, durch den die Federn Stösse von den Rädern auffangen können.

## Ein Tram nach Mass

Es kommt etwas dazu, was bis anhin noch wenig Beachtung fand: Die neue Tramgeneration wurde genau auf die Gegebenheiten des Zürcher Tramnetzes hin bestellt und gebaut. Die wichtigste ist, dass an bestimmten Orten, etwa am Pfauen, ein Tramzug nicht länger als 36 Meter sein darf, soll er nicht an den Haltestellen die kreuzenden Tramlinien blockieren. Deshalb wurde die Lösung mit einem Solo-Fahrzeug (ohne Anhänger), aber mit der maximal zulässigen Länge gewählt. Ausserdem ist die Cobra 20 cm breiter als andere Trams.

Dadurch ist nun aber die durchschnittliche Last pro Rad erheblich grösser als beim Tram 2000. Das wirkt sich nicht unbedingt günstig auf die Lauftruhe aus. Indessen ist das Problem auf den Innenraum beschränkt. Nach aussen hin sind die Laufwerke – so die Bezeichnung für das, was man bisher Drehgestell nannte – sehr gut verkleidet. Die Anwohnerinnen und Anwohner danken es.

Bleibt die Frage: Was tun? Bombardier, welche die ABB übernommen hat, und VBZ untersuchen die komplizierten Schwingungsverhältnisse. Durch geeignete Massnahmen kann man der Resonanz (Eigenschwingung, die Lärm verstärkt), entgegenwirken. Wo möglich werden auch die Federn optimiert und weitere Schallsisolierungen eingebaut. So wird die Cobra wohl nie ein Flustertram, sicher aber auch geräuscharm ein fahrgastfreundliches Züri-Tram werden.