

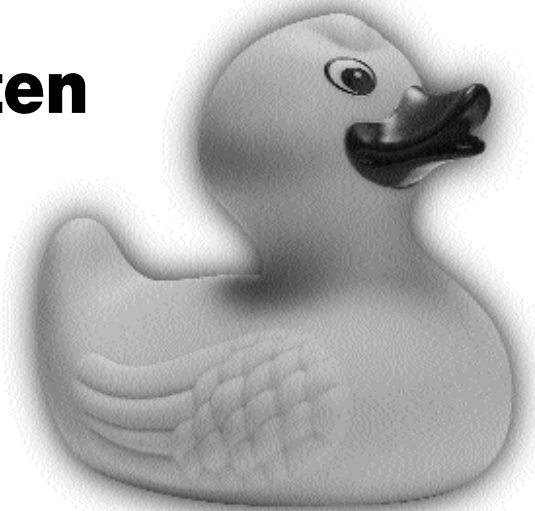
Neue Triebfahrzeuge:

Heuler und Quietschenten

Plädoyer gegen „Geräuschküll“ von Schienenfahrzeugen

Von Klaus Groß

➤ Neue Triebfahrzeuge bringen nicht nur neue Probleme, sondern auch neue Geräuschkulissen auf die Schiene. Muss der Fahrgast das hinnehmen, weil es technisch „nicht besser geht“? Betreiber und Hersteller von Schienenfahrzeugen sollten der Akustik als einem wesentlichen Komfortmerkmal mehr Augenmerk schenken.



Überraschung an der Haltestelle

Stellen Sie sich vor, liebe Leser, Sie warten an irgendeinem Kölner S-Bahnhof auf die S11. Minuten, nachdem der Zugzielanzeiger auf dem Bahnsteig die S11 angekündigt hat, taucht sie aus dem Weichenvorfeld auf. Sie erkennen, es ist keiner der seit Jahren gewohnten Wendezüge, und freuen sich, Bekanntschaft mit einem der neuen Triebzüge der Baureihe 423 zu machen. Schon bei der Einfahrt des Zugs fällt Ihnen ein eigenartiger Ton auf, den Sie aber nicht genau zuordnen können. Sie steigen ein, nehmen Platz und dann, bei der Anfahrt: „Huüüjjujuüüü ...“, der Triebzug gibt die gleiche Tonfolge von sich, die Sie schon bei seiner Einfahrt wahrgenommen haben. Sie hören den Ton, bis der Bahnsteig aus Ihrem Blickfeld verschwindet, und empfinden ihn als ungewohnt und unangenehm. Erst bei einer Geschwindigkeit von etwa 40 Kilometern pro Stunde wird er vom Rollgeräusch der Räder allmählich überdeckt. Doch bei jeder Bremsung und jeder Anfahrt das gleiche Spiel. „Quietschente“ nennen die Triebwagenführer ihr Gefährt. Glauben Sie, liebe Leser, ein Pkw-Hersteller hätte in der heutigen Zeit auch nur ein einziges Fahrzeug verkauft, das bei jeder Anfahrt und jeder Bremsung solche Töne von sich gibt? Er hätte sich gar nicht erst getraut, ein derartiges Vehikel überhaupt auf den Markt zu bringen.

Anders unsere Schienenfahrzeugindustrie von Alstom über Bombardier bis Siemens. Der Fahrgast ist nicht der direkte Kunde und die für die Abnahme durch die DB AG einzuhaltenden maximalen Geräuschpegel werden eingehalten. Wenn es

unterhalb dieses Maximalpegels tönt und quietscht, dass es einem den Nerv tötet, wen interessiert das schon – vom Fahrgast einmal abgesehen. Und der ist schließlich Kummer gewohnt.

Vollelektronische Quietschente ET 423

Quelle für das Gequietsche des 423 ist die vollelektronische Steuerung, die aus dem Wechselstrom der Fahrleitung über den Umweg Gleichstrom den Drehstrom für die Fahrzeugmotoren erzeugt und es umgekehrt beim Bremsen ermöglicht, dass Wechselstrom in die Fahrleitung zurückgespeist werden kann.

Solche Geräusche, die stark von Einzeltonen geprägt sind, besonders dann, wenn die Tonlage in keiner Weise mit dem Schnellerwerden des Zugs korrespondiert, empfindet der Autor als „Geräuschküll“. Angefangen hat dieses Übel Mitte der 70er Jahre, als mit den lindgrünen Stadtbahnen in Hannover die erste größere Fahrzeugserie mit moderner Leistungselektronik in Betrieb ging – zwar noch mit Gleichstrommotoren, aber grundsätzlich mit der gleichen Schaltungsstrategie, wie sie heute angewendet wird. Die Fahrzeuge fielen beim Anfahren und Bremsen durch ein seltsam monotones Quäken auf, einen 250-Hertz-Ton mit diversen Oberwellen.

In jene Zeit fiel der Berufseinstieg des Autors auf dem Gebiet der Schienenfahrzeugakustik bei einem Institut, das seinerzeit ein Forschungsprogramm zur Lärminderung im Schienennahverkehr ausarbeiten sollte. Das Hannoveraner Gequäke im Ohr schlug der Autor auch ein Vorhaben zur Lärminderung bei elektro-

nischen Fahrzeugsteuerungen vor. Hochkarätige Experten, die als Berater hinzugezogen worden waren, verwarfen den Vorschlag mit dem Hinweis, das Problem möge der Hersteller doch ohne öffentliche Gelder selbst lösen. Am S-Bahn-Triebzug 423 kann man hören, dass die Elektrokonzerne ihre Hausaufgaben nach 25 Jahren noch immer nicht gemacht haben.

ICE-T: Antriebsheulen schlägt aufs Ohr

Wer schon einmal mit dem Vorgängerfahrzeug des 423, dem S-Bahn-Triebzug 420, gefahren ist, hat eine Vorstellung davon, was unter „Getriebeheulen“ zu verstehen ist: das Geräusch, dessen Tonlage mit der Geschwindigkeit zunimmt und beim 420 das Fahrgeräusch bei jeder Anfahrt und Bremsung dominiert. Mit etwas aufwändigeren Verzahnungen wäre dem Getriebeheulen durchaus beizukommen.

Man sollte nun meinen, dass DB AG und Hersteller bemüht sein müssten, wenigstens den Fernverkehrsreisenden, die über mehrere Stunden im Zug sitzen, solche vermeidbaren Geräusche zu ersparen. Weit gefehlt! Wer von Frankfurt in Richtung Dresden oder von München in Richtung Leipzig – Berlin (– Hamburg) den neuen Neigetechnik-ICE (ICE-T; Baureihen 411 und 415) nimmt und zufällig in einem Fahrmotorwagen landet, muss feststellen, dass die Industrie auch hinsichtlich solcher Geräusche nichts dazugelernt hat. Schlimmer noch: Ziemlich genau bei 100 Kilometern pro Stunde trifft der Ton aus dem Antrieb eine Resonanz (geschätzt irgendwo zwischen 600 und 800 Hertz), sodass einem die Ohren „zgedröhnt“ wer-



Die „Neuen“ kommen: als voll elektrische Quietschente – hier der Elektrotriebwagen 425.

den. Das Heulen in diesen Triebzügen klingt mit seiner geschwindigkeitsabhängigen Tonlage dem Getriebeheulen zeitweise zum Verwechseln ähnlich. Die Tatsache, dass bei bestimmten Geschwindigkeiten Tonsprünge auftreten, deutet aber eher darauf hin, dass es sich hier wie beim 423 um elektronisch erzeugte Geräusche handelt. Man kann nur hoffen, dass zumindest die erwähnte Resonanz auch bei der DB als Problem erkannt wurde, damit bei der Nachfolgeserie, die unter anderem für den Verkehr durch das Rheintal vorgesehen ist, für Abhilfe gesorgt wird.

Mit den Triebzügen 425/426 hat das Herstellerkonsortium zu allem Überfluss unter Beweis gestellt, dass sich Heuler mit Quietschenten kreuzen lassen.

Auch das Problem „Neigetechnik und Fahrkomfort“ sollte gelegentlich aus der Sicht des Fahrgasts erörtert werden – schließlich reagiert ein nennenswerter Anteil der Fahrgäste auf bestimmten Strecken mit Übelkeit auf die Wagenkastenneigung. Zusammen mit der Geräuschbelastung im 411/415 sowie im 611/612 (siehe unten) ergibt sich für sensible Menschen eine kumulative Attacke auf das Wohlbefinden.

611, 612, 644: Ein „Flüsterdiesel“ ist nicht in Sicht!

Vielen Lesern ist sicher noch der Einsatz der Neigetechnik-Dieseltriebwagen der Baureihe 611 auf der Eifelstrecke Köln – Trier (– Saarbrücken) sowie auf anderen Strecken im Südwesten Deutschlands in wenig guter Erinnerung. Abgesehen von der insgesamt unausgereiften und damit

störanfälligen Technik fällt der 611 innen wie außen durch lautes Motorengeräusch auf. Akustisch nachteilig beim hier verwirklichten dieselhydraulischen Antrieb ist die Tatsache, dass der Dieselmotor bereits unmittelbar nach dem Anfahren auf Nenn-drehzahl hochgefahren werden muss. Das heißt: Auch schon bei langsamer Fahrt ist das laute, monotone Vollastgeräusch des Diesels zu hören – lange bevor das Rollgeräusch hörbar in Erscheinung tritt. Zu allem Überfluss muss wegen der Bauart der hydrodynamischen Bremse der Dieselmotor zum Bremsen erneut hochgefahren werden.

Die Lösung allen Übels wird vom Nachfolgetyp 612 erwartet, der zunehmend den 611 ersetzt. Aber, liebe Leser, machen Sie sich keine Illusionen: Auch dessen Motor ist alles andere als ein „Flüsterdiesel“. Er klingt zwar etwas sonorer, weil er seine Leistung jeweils aus sechs anstelle von zwölf Zylindern beim 611 holt. Den von der DB geforderten Geräuschpegel hat der Motor aber um satte 20 Dezibel (entspricht subjektiv der vierfachen Lautstärke) überschritten, so dass man sich im Hinblick auf das Außen-geräusch gezwungen sah, nachträglich eine Geräuschwanne um den Motor zu konstruieren. Diese hat sich mittlerweile übrigens in brandschutztechnischer Hinsicht als problematisch erwiesen.

Im Interesse eines für mittlere Reiseweiten angemessenen Komforts sollte die DB den Hersteller Bombardier (vormals Adtranz) drängen, bei künftigen Lieferungen die für das Innengeräusch maßgebende Schallisolierung über dem Motor zu verbessern. Ein Tipp für Fahrgäste: In den direkt

an die Führerstände angrenzenden Sitzbereichen (entspricht beim ICE-T der Lounge) hat man nicht nur gute Streckensicht – hier ist es auch mit Abstand am leisesten.

Der Kölner „Talent“, Baureihe 644, verfügt über einen dieselektrischen Antrieb (Dieselmotor – Generator – elektrischer Fahrmotor). Der Dieselmotor muss dabei zum Aufbringen der Anfahrzugkraft nicht gleich auf Nenn-drehzahl hochgefahren werden, was insbesondere gegenüber dem 611 angenehm auffällt. Dennoch macht sich der Diesel in den hochflurigen Endbereichen des Triebzugs durch einen unangenehm lauten, außerordentlich tiefrequenten Brummtönen bemerkbar. Verschiedene Resonanzen im Antriebsstrang, die in der hier vorliegenden Ausprägung sicher vermeidbar gewesen wären, beeinträchtigen den Komfort vor allem im Geschwindigkeitsbereich von 60 bis 80 Kilometern pro Stunde.

Bei der DB piept es

Zu guter Letzt noch ein akustischer Fauxpas, der von der DB bewusst herbeigeführt wurde: In der Umgebung der Tür, von der aus der Zugbegleiter beim Halt am Bahnsteig die Türschließeinrichtung betätigt, ist für die Dauer des Halts – mitunter mehrere Minuten – ein ununterbrochener, nervtötender Piepton zu hören. In der Vergangenheit gab es das Piepen nur beim IC und ICE, neuerdings offenbar flächendeckend auch im Nahverkehr.

Ein solcher Piepton, der einen mitunter glauben lässt, man leide unter Tinnitus, ist für Reisende und Zugbegleiter gleichermaßen unzumutbar. Hier besteht für die DB unmittelbarer Handlungsbedarf. Sie muss etwas anderes finden, das den gleichen Zweck erfüllt – den Zugbegleiter an bestimmte Handlungsweisen zu erinnern –, ohne durch eine dermaßen penetrante Störung das Wohlbefinden der Fahrgäste zu beeinträchtigen.

„Geräuschmüll“ durch interdisziplinäre Zusammenarbeit vermeiden!

Neben den hier genannten Geräuschtypen gibt es noch eine Reihe weiterer das Wohlbefinden beim Reisen störende Geräusche, zum Beispiel das ohrenbetäubende Quietschen mancher Klotzbremsen. Zum Glück erledigt sich dieses Problem bald von selbst, denn klotzgebremste Reisezugwagen werden in wenigen Jahren ausgemustert sein. Insgesamt müssen Betreiber und Herstel-

ler von Schienenfahrzeugen der Akustik als einem wesentlichen Komfortmerkmal mehr Augenmerk schenken, gerade angesichts der Tatsache, dass der weiter fortschreitende Leichtbau durch schwingungsanfällige Strukturen neue Probleme bereitet. Zudem ist bestimmten Sonderproblemen, etwa quietschenden Stromrichtern sowie lauten Dieselmotoren und Getrieben, nicht immer mit Standardlösungen beizukommen. Kreativität und interdisziplinäre Zusammenarbeit sind gefragt, um nicht nur einzelne Aggregate akustisch zu optimieren, sondern das Zusammenspiel verschiedener Schallquellen so zu beeinflussen, dass die beschriebenen störenden Effekte vermieden werden.

Mitarbeiter von DB AG und Schienenfahrzeugindustrie halten vielerorts Vorträge und schreiben Fachaufsätze über Qualitätsmanagement. Sie sollten dabei ihre ureigenste Aufgabe, dem Fahrgast qualitativ hochwertige – im Sinne dieses Aufsatzes akustisch angenehme – Fahrzeuge bereitzustellen, nicht aus den Augen verlieren.

Ein neuer Hebel: Ausschreibungen

Solche Appelle werden aber nicht zum ersten Mal erhoben. In mehreren Jahrzehnten der Forschung auf dem Gebiet der Schienenfahrzeugakustik wurden die grundsätzlichen Möglichkeiten der Lärmabwehr bereitgestellt. Es mangelt schlicht an der Umsetzung, weil sich weder für den Hersteller noch den Betreiber ein unmittelbarer Vorteil daraus ergibt.

Hier setzt nun ein Vorschlag der TU Berlin ein [1], nämlich die Geräuscharmheit von Schienenfahrzeugen als Ziel bei Linienausschreibungen im Nahverkehr einzuführen. Dabei sollen bewusst nicht nur die maximalen Vorbeifahr-Schallpegel bei konstanter Geschwindigkeit betrachtet werden, sondern fünf in einer Norm definierte Betriebszustände vom Stillstand mit Leerlauf der Aggregate über beschleunigte Vorbeifahrt bis zur Konstantfahrt. Der Vorschlag sieht weiterhin vor, die in diesem Aufsatz besonders kritisierten tonhaltigen (außerdem auch impulshaltigen) Geräusche aufgrund ihrer Lästigkeit mit einem Zuschlag zu versehen, also ungünstiger zu bewerten als Geräusche, die sich eher wie Rauschen anhören. Dies ist im Übrigen nur eine Übertragung der seit Jahrzehnten bei Industrielärm gängigen Praxis auf den Verkehrslärm.

Mit der Verwirklichung dieses Vorschlags hätten die ausschreibenden Gebiets-

körperschaften oder Verkehrsverbünde einen Hebel in der Hand, für ihre Strecken lärmarme Fahrzeuge zu erhalten. Das Interesse der Gebietskörperschaften als Vertreter der Anwohner zielt dabei primär auf das Außengeräusch der Fahrzeuge, zumal sie mit nach außen hin leisen Fahrzeugen bei Streckenneu- und -ausbauten unter Umständen Kosten für Schallschutzwände und dergleichen einsparen können. Folgerichtig zielt der Vorschlag der TU Berlin, lärmarme Fahrzeuge als Ausschreibungskriterium anzuwenden, nur auf das Außengeräusch ab.

Nach außen hin leise Fahrzeuge bieten zwar beste Voraussetzungen für Geräuscharmheit im Fahrgastraum – aber keine Garantie. Schlechte Isolierung und Innenraumresonanzen können auch bei einem nach

außen hin leisen Fahrzeug zu hohen Innenschallpegeln führen. Der Vorschlag der TU Berlin muss daher noch auf das Innengeräusch von Schienenfahrzeugen – unter Einbeziehung aller Betriebszustände und mit Lästigkeitszuschlägen wie beim Außengeräusch – erweitert werden.

Erstveröffentlichung dieses Artikels in „nachrichtenblatt“ 2/01.

Literatur:

- ➔ [1] Hecht, M./Salz, D.: Dieseltriebwagen für Regionalverkehr – Geräuschverhalten und Grenzwerte, Eisenbahntechnische Rundschau 50 (2001), Nr. 10, S. 575-582.



Letzter Neigetechnik-Hoffnungsträger von DB Regio und Hersteller Bombardier (Adtranz): der Dieseltriebzug Baureihe 612 – hier in Gotha. Außen deutlich leiser, aber beim Innengeräusch ist der Fortschritt gegenüber dem 611 eher marginal.



ICE-T: Heulen wie bei der S-Bahn.

huüüjujuuuuu...