



Bahnbetrieb, stabil, lärmarm und energieeffizient – geht das?

Notwendigkeit neuer Ansätze

Das Thema Schienenlärm erhält zu Recht mehr Aufmerksamkeit. Es zeigt sich dabei ein deutliches Spannungsfeld zwischen dem berechtigten Bedürfnis der Bürger nach einem Schutz vor Lärmbelastung, der Umsetzungsgeschwindigkeit der entsprechenden Maßnahmen sowie der Wirtschaftlichkeit und Betriebsfähigkeit des Schienengüterverkehrs. Neue Wege, die die Wettbewerbsfähigkeit der Schiene aufrechterhalten und gleichzeitig die Lärmbelastung der Anwohner reduzieren, sind notwendig. Das DLR als wissenschaftliche Einrichtung sucht nach neuen Ansätzen, diese Konflikte zu lösen und nutzt dafür die vorhandenen interdisziplinären Kompetenzen.

Bahnbetriebliche Maßnahmen

Eine Möglichkeit besteht im gezielten Eingriff in die bahnbetriebliche Steuerung. Die Reduzierung der Güterzug-Höchstgeschwindigkeit ist auf den ersten Blick eine schnell umsetzbare, kostengünstige Maßnahme. Sie garantiert eine hohe Lärminderung, wenn die Geschwindigkeitssenkung entsprechend groß ausfällt. Eine Geschwindigkeitsreduktion der Güterzüge kann allerdings zu einer Einschränkung der Streckenleistungsfähigkeit, verbunden mit einer reduzierten Anzahl an konstruierbaren Fahrplantrassen führen.

Integrierte betriebliche Optimierung

Der Ansatz des DLR versucht nun, die Nachteile einer Geschwindigkeitsreduzierung durch eine intelligente betriebliche Optimierung auszugleichen. Prämisse für diesen Ansatz ist eine Optimierung abhängig von der aktuellen betrieblichen Lage. Anders als bei generellen Geschwindigkeitsreduzierungen wird nur zugunsten einer Minderung des Lärms in den Betrieb eingegriffen, wenn

dies ohne negative Auswirkungen auf Kapazität und Stabilität möglich ist. Dies entspricht dem Muster, das bereits für Fahrerassistenzsysteme zur energieeffizienten Fahrweise angewendet wird. Für die Anwohner bedeutet dies eine Reduktion der Lärmbelastung, soweit dies der Bahnbetrieb zulässt.

Ausgangspunkt für Ibo:LES ist die vorausschauende Fahrweise. Das heißt, dass die Stellung der Signale berücksichtigt wird. Dabei ist außerdem eine Prognose der Signalstellung notwendig. Für jeden Zug wird auf freier Strecke prognostiziert, wann der aktuell belegte Block verlassen wird. Das DLR hat diesen Ansatz bereits im Projekt PiLoNav (Precise and integer Localisation and Navigation in Rail and Inlandwater Traffic) umgesetzt und zu einer Fahrzeitprognose weiterentwickelt. Ergibt sich nun für einen betrachteten Zug, dass er am Signal-sichtpunkt auf ein „Halt erwarten“ zeigendes Signal zufährt, wird dem Triebfahrzeugführer über ein entsprechendes Assistenzsystem eine reduzierte Geschwindigkeit empfohlen. Sie ist so berechnet, dass der Zug den Signalsichtpunkt exakt zu dem Punkt erreicht, an dem das Signal „Fahrt erwarten“ zeigt. Bis zu diesem Punkt entspricht die Vorgehensweise der bereits aus Systemen zur Stabilisierung des Betriebs und zur Steigerung der Energieeffizienz bekannten Verfahren. Hier soll die Geschwindigkeitsreduzierung jedoch gezielt in lärm-sensitiven Bereichen geschehen. Diese können durchaus räumlich weiter vor dem Vorsignal liegen. Dementsprechend sind die Anforderungen an die Fahrzeitprognose höher. Das Geschwindigkeitsprofil wird darüber hinaus so berechnet, dass der Zug am Vorsignal wieder die volle Streckengeschwindigkeit erreicht hat (s. Abb. 2). So lassen sich mehrere Vorteile vereinen:

- durch die reduzierte Geschwindigkeit im lärmsensiblen Bereich wird dort die Lärmbelastung vermindert
- ein Halt vor dem Hauptsignal wird vermieden, damit sinkt der Energiebedarf
- der Zug räumt den aktuell belegten Block so schnell wie möglich, dies wirkt sich positiv auf die Betriebsstabilität aus.



Abbildung 1: „Halt erwarten!“ zeigt dieses Vorsignal. Der Ansatz des DLR könnte künftig dafür sorgen, dass Güterzüge seltener auf der Strecke halten müssen. Das würde sowohl den Energiebedarf als auch die Lärmemissionen mindern. (Bild: © M&E at Wikimedia Commons, CC-BY-SA 3.0 German)

Der dargestellte theoretische Ansatz wurde im Rahmen einer Machbarkeitsuntersuchung genauer betrachtet. Dafür wurde beispielhaft die Einfädelung im Bereich vor Uelzen aus Richtung Hannover bzw. Stendal gewählt. Bei der Optimierung konnte eine wahrnehmbare Lärminderung erzielt werden.

Literatur:

LACKHOVE, Christoph, MÖNSTERS, Michael, SCHUMANN, Tilo und HENNING, Arne. Leise und wettbewerbsfähig - Forschung für die Zukunftsfähigkeit des Schienengüterverkehrs, Güterbahnen (14) 3/2015, September 2015, S. 45 - 49, ELIB-Zugriff: elib.dlr.de/97836

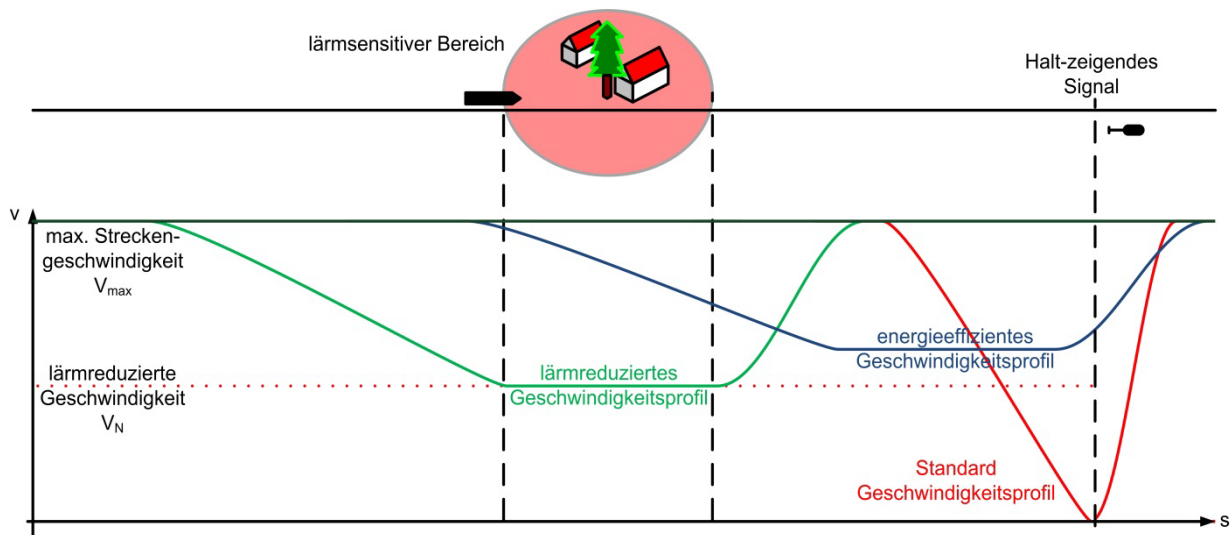


Abbildung 2: Beim Ibo:LES-Ansatz wird das vorausschauende Fahren gezielt genutzt, um die Geschwindigkeitsreduktion in lärmsensitive Bereiche zu verschieben.

Die Arbeiten finden im Rahmen des institutionell geförderten Projekts "Verkehrsentwicklung und Umwelt" (VEU) statt.