

Bremseffizienz-Messung von Güterzügen

Mechatronik, Eisenbahntechnik / Prof. Dr. Ing. Hansjürg Rohrer

Experte: René Buser

Projektpartner: BLS

Die Angabe des Bremsverhältnisses eines Güterzuges ist für dessen Führer eine zentrale Grösse. Die Präzision dieser Angabe wird mit der zunehmenden Digitalisierung immer wichtiger. Auf ETCS-II Strecken existieren keine fixen Signale mehr, sondern dem Lokführer werden die Informationen direkt auf einem Bildschirm angezeigt. Höchstgeschwindigkeiten werden auf Grund dieser Daten bestimmt. Weichen die Angaben zu stark ab, kann es im schlimmsten Fall zu einem Unfall kommen.

Mit einem Messgerät soll während einer Betriebsbremsung die Bremsseffizienz bestimmt und der Lokführer gegebenenfalls gewarnt werden können.

Diese Arbeit ist eine Weiterführung der Bachelor-Thesis aus dem Vorjahr von Daniel Hofer. Er entwickelte ein Messgerät, welches anhand des Hauptbremsleitungsdruckes und der Geschwindigkeit das Bremsverhältnis des Zuges ermittelt.

Im Verlauf der Projektarbeit I erarbeiteten wir uns ein theoretisches Wissen im Bezug auf die Druckluftbremse. Der Besuch eines Bremskurses bei der BLS rundete das Ganze ab, um den komplexen Vorgang von Zugsbremsungen besser verstehen zu können.

Extrapolation

Während der Projektarbeit II wurden Bremskurven von verschiedenen Einzelwagen mit unterschiedlichen Bremsverhältnissen (BV) untersucht. Daraus war die Abhängigkeit der Geschwindigkeitsreduktion vom BV klar ersichtlich. Diese Abhängigkeit wurde später auch an Bremskurven von Zügen nachgewiesen. Anhand dieser Erkenntnisse konnte während der Bachelor-Thesis ein Extrapolationsverfahren entwickelt und in das Messgerät integriert werden. Mit diesem speziell auf diesen Zweck abgestimmten Extrapolations-

verfahren können angefangene Bremskurven bis zum Stillstand weiter berechnet werden. Das Messgerät vergleicht dann den aus dem eingegebenen BV berechneten Bremsweg mit dem aus der extrapolierten Bremskurve resultierenden Bremsweg. Es warnt den Lokführer, falls der extrapolierte Bremsweg länger ist als der aus dem BV berechnete.

Simulation

Parallel zur Weiterentwicklung des Messgerätes wurde ein Simulationsmodell auf Matlab/Simulink-Basis entwickelt. Im Verlauf der Projektarbeit II entstand ein Modell, welches in der Lage

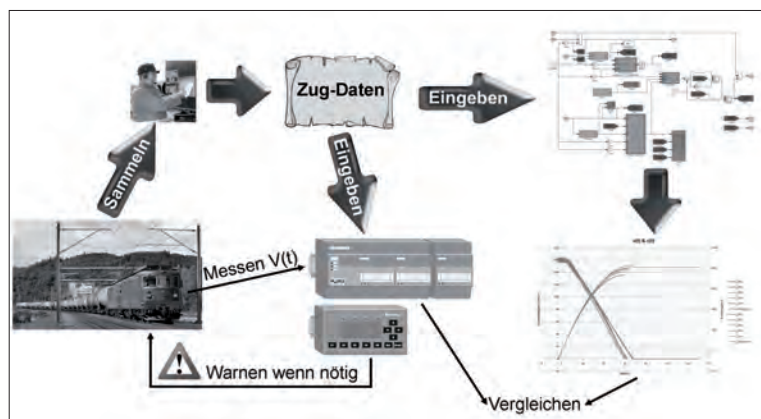
ist, Einzelwagen in einer Schnellbremsung zu simulieren. Während der Bachelor-Thesis wurde ein Bremsmodell entwickelt, um komplette Züge mit unterschiedlichen Druckabsenkungen in der Hauptleitung zu simulieren. Das Simulationsmodell diente als Gedankenstütze zur Optimierung des Messgerätes, weil der Bremsvorgang so auf einem zweiten Weg analysiert werden konnte. Ein zweites Einsatzgebiet der Simulation ist die Kontrolle des Messgerätes. Es können verschiedene Bremskurven zu Test- und Kalibrierungszwecken generiert und dem Messgerät übergeben werden.



Martial Amsler



Yves Zosso



Ablauf der Bremsbewertung