

Eichprozess Eisenbahnradlastwaage SBB

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Christian Koblet, Giuliano Soldati

Experte: Dr. Armin Heger

Industriepartner: Mess- und Diagnosetechnik SBB, Bern

Die schweizerische Bundesbahn betreibt um die 30 dynamische Radlastwaagen. Diese werden zur Überprüfung der Eisenbahnwagen nach einer Revision oder zur Bestimmung der Gütermenge verwendet. Die Waagen müssen entsprechend der Messmittelverordnung (SR 941.210) nachgeeicht werden. Die Abteilungen Mess- und Diagnosetechnik, sowie Zugkontroll-einrichtung der SBB, sind mit rund 50 Mitarbeitenden für die Überwachung und Kontrolle des Rollmaterials und deren Schnittstellen zuständig.

Ausgangslage

Die SBB ist im Besitz von zwei Eichwagen, um schweizweit die Radlastwaagen zu eichen. Das darin verstaute Eichgerät wird mittels Kranvorrichtung auf der Schiene positioniert und anschliessend mit einem Fünf- und einem Zwei- oder Eintonnen Eichgewicht beladen. Dies ist abhängig von der Ausstattung des jeweiligen Eichwagens. Die vom METAS geeichten Eichgewichte werden mittig auf das Eichgerät gesenkt und anschliessend auf die linke oder rechte Flanke gerollt. Das beladene Eichgerät mit einem Gesamtgewicht von 7,4 Tonnen muss danach von zwei Fachkräften manuell beschleunigt und über das Messgleis, einem normierten Gleisabschnitt, gerollt werden. In der im Messgleis integrierten rund 5,4 Meter langen Messstrecke, werden mittels Dehnmessstreifen die Spannungen in der Schiene mehrmals gemessen und im Computer statistisch ausgewertet. Als Ergebnis liegt die jeweilige Radlast vor. Um Messfehler klein zu halten, muss die Geschwindigkeit konstant sein und ca. vier Kilometer pro Stunde betragen. Damit die Messergebnisse aussagekräftig sind, sollte das Eichgerät im Bereich der Sensoren nicht berührt werden. Während dem Eichprozess gilt der gesamte vordere Bereich des Gerätes als Gefahrenzone. Somit ist es unabdingbar, die Konstruktion in einer ziehenden Posi-

tion abzubremsen. Die Wiederholgenauigkeit des Eichprozesses ist mangelhaft und das Manövrieren ist eine gefährlich Arbeit. Der bestehende Wagen ist zudem zu steif, was bei Gleisunebenheiten zu einer ungleichen Verteilung der Gewichte auf die einzelnen Räder führt.

Vorgehen

In Zusammenarbeit mit den Fachkräften, die den Eichprozess durchführen und anhand der spezifischen Normschriften, wurden die Vorgaben für ein neues Eichgerät ausgearbeitet. Da es sich bereits bei den Eintonnengewichten nicht mehr um handliche Dimensionen handelt, musste bei der Konzipierung das Optimum zwischen Festigkeit und Steifigkeit gefunden werden. Das Eichgerät muss geringe Gleisunebenheiten auskorrigieren können, darf sich unter der Last jedoch nur minimal verformen, da das links/rechts Verschieben der Gewichte ansonsten nur bedingt möglich wäre. Zudem gilt es die Handhabung der Prozessführung unter den geforderten Sicherheitsaspekten und der Wirtschaftlichkeit einfach zu gestalten.

Ergebnis

Als Ergebnis liegt eine Neukonstruktion des Eichgerätes, gemäss Abbildung 1, vor. Durch den elektrischen Antrieb ist der Prozess sicherer gestaltet, da der Anwender sich während der Eichung nicht in den Gefahrenbereich begeben muss. Zudem kann die geforderte Prüfgeschwindigkeit von 4 km/h über die gesamte Messstrecke konstant gehalten werden. Der Anwender muss die schweren Lasten nicht mehr von Hand über den Messbereich stossen, was eine körperliche Entlastung zur Folge hat. Desweiteren wäre der Eichprozess in Zukunft nur von einer Person durchführbar. Es wäre somit möglich, Ressourcen einzusparen. Durch die variable Spurbreite kann das Eichgerät Spurabweichungen auskorrigieren. Zudem liegen die Eichgewichte definiert über den Schienen, die Verteilung der Last ist somit bestimmter und ein maximaler Fehler kann errechnet werden.



Tobias Frommenwiler



Thomas Wüthrich

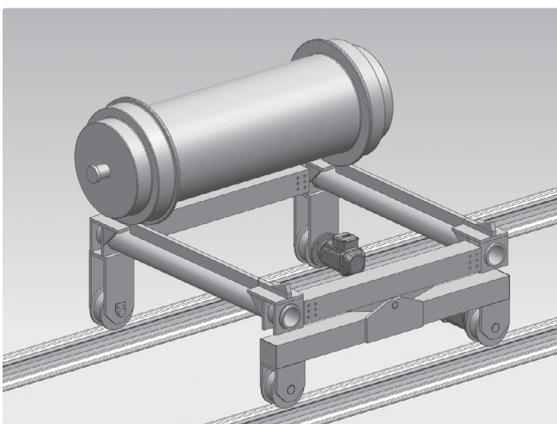


Abbildung 1: Eichgerät