



DIN 25201-4

„Funktionssicherheit von Schraubenverbindungen mit Sicherungselementen für Schienenfahrzeuge“

Die Funktionssicherheit von Schraubenverbindungen beeinflusst maßgeblich die Betriebssicherheit von Schienenfahrzeugen. Dennoch stellt sie auch heute noch ein signifikantes Problem für Schienenfahrzeughersteller dar, da sich die Wirksamkeit von vielen verschiedenen Schraubensicherungen als unwirksam herausgestellt hat. Aus diesem Grund wurde im Zeitraum Oktober 2004 bis Dezember 2006 ein industriefinanziertes Forschungsvorhaben durchgeführt mit dem Ziel, die Einflussparameter auf das Losdrehen von Schraubenverbindungen systematisch zu untersuchen und eine Norm-Prüfvorschrift zum Nachweis der Wirksamkeit von Sicherungselementen zu entwickeln.

Auftraggeber dieses Projektes waren die Firmen Alstom LHB Salzgitter, Bombardier Transportation Henningsdorf, Siemens Transportation Systems Krefeld, Deutsche Bahn AG Bereich Systemtechnik und drei Hersteller von Sicherungselementen für Schraubverbindungen, die von obigen Firmen für die Testversuche ausgewählt wurden. Das Sicherungselement der Firma **Nord-Lock GmbH** war dabei das einzige Produkt, welches basierend auf dem Prinzip der Keilsicherung geprüft wurde.

Die Untersuchungen wurden durchgeführt von IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH Dresden und der Fachhochschule Köln, Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik.

Durch gezielte Parameterstudien, die mit Hilfe von Prüfstandsversuchen ermittelt wurden, wurde der Einfluss der folgenden acht Parametern auf das selbsttätige Losdrehen einer Schraubenverbindung systematisch untersucht.



1. Gewindegröße
2. Güteklasse
3. Klemmlängenverhältnis
4. Vorspannung
5. Verschiebeweg
6. Schmierung
7. Oberflächenqualität von Schraube / Mutter
8. Prüffrequenz

Auf der Grundlage der Ergebnisse dieser Prüfstandsversuche sind Versagenskennfelder ermittelt worden, die als Entscheidungsgrundlage für die Konstruktionspraxis der Bahn / Bahnzulieferanten bei der Auswahl an Sicherungselementen dienen sollen.

Anhand der Beurteilungskriterien nach DIN 25201-4 ergibt sich die Gesamtbeurteilung:

Alle untersuchten Nord-Lock Keilscheibenpaare haben bei den Versuchsbedingungen, die der Prüfvorschrift DIN 25201-4:2010-01(E); Anhang B) entsprechen, ohne Ausnahme nach 2000 Lastwechseln eine Restvorspannkraft von mehr als 80% der eingestellten Montagevorspannkraft gezeigt. Dieser Anhang B) zur DIN 25201-4 wurde im November 2010 vom zuständigen Normenausschuss zum Weißdruck freigegeben.

Die Sicherungswirkung der untersuchten Nord-Lock Keilscheibenpaare wird nach diesem quantitativen Prüfergebnis als nachweislich voll wirksam bewertet und geht somit konform mit dem Prüfverfahren nach Anhang B).

Von einem projektbegleitenden Arbeitskreis der initiierten Firmen wurden die Arbeitsergebnisse hinsichtlich ihrer Relevanz für die praktische Verbindungstechnik und der **Einarbeitung in die DIN 25201-4** bewertet. Die Einspruchsfrist für den Entwurf der DIN 25201-4 endete am 30. September 2010. Die offizielle Freigabe steht bevor.