

Kurzfassung

In dieser Arbeit wird eine innovative Methode für die Bewertung des Werkstoffverhaltens in Weichen und Kreuzungen, insbesondere an Weichenherzstücken, beschrieben. Die Betrachtungen konzentrieren sich auf die Entwicklung von Verschleiß und Rollkontaktermüdungsschäden (RCF) im Bereich der Fahrfläche.

Die technisch wirtschaftliche Basis für die Untersuchungen bildeten 72 500 Weichen, die sich im Gleisnetz der Deutschen Bahn (DB AG) befinden. Etwa 30 000 von ihnen sind in stark belasteten Streckenabschnitten integriert. In Anbetracht der hohen Anforderungen an die Belastbarkeit und einem adäquaten Materialverhalten sowie der zu realisierenden minimalen Instandhaltungskosten ergab sich die zu lösende Aufgabe.

Inhaltlich wurden Versuche auf einem Linearprüfstand mit modifizierten Belastungsdaten und eine anschließende metallographische Nachuntersuchung an 17 höherfesten Schienenstählen durchgeführt. Diese führten zur anschließenden Vorauswahl von fünf prädestinierten Herzstückwerkstoffen, die für Versuchszwecke unter regulären Gleisbedingungen als Weichenherzstücke im Netz der DB AG installiert wurden.

Prüfstandsversuche zur Werkstoffauswahl für Weichenherzstücke und deren Bewertung bilden den wissenschaftlichen Kern dieser Arbeit.

Die Beurteilung des Materialverhaltens erfolgte an speziell entwickelten Prüfkörpern - Miniaturherzstücke im Maßstab 1:2 - unter Belastungsbedingungen im geraden Strang von Herzstücken der Bauform EH-60-500-1:12 bei 160 km/h.

Perlitische und bainitische Schienenstahlsorten mit unterschiedlichen Materialzusammensetzungen und ein typischer Manganhartstahl (Mn 13 ohne Explosionsverfestigung) wurden mit dem Standardherzstückwerkstoff R350HT verglichen.

Im Ergebnis einer gesamtheitlichen Betrachtung überzeugte ein bainitischer Werkstoff, der auf dem Prüfstand im Vergleich zum Standardmaterial eine um 73 % geringere Schädigung entwickelte.

Neben der Herstellbarkeit als Massenprodukt ist die zu realisierende Schweißbarkeit in Analogie zum Standardwerkstoff eine zu berücksichtigende Randbedingung für den Einsatz im Gleis.