

23 (2010)

AKTUELLE FORSCHUNGSERGEBNISSE**Materialuntersuchungen an Gleis- und Weichenschwellen****Material Investigations on Concrete Sleepers and Turnout Sleepers****A. Rahimi, C. Neunzig, W. Brameshuber****1 EINLEITUNG**

Im Rahmen der Qualifikationsprüfungen der Deutschen Bahn AG für Gleis- und Weichenschwellen werden Belastungsprüfungen durchgeführt, die im Folgenden näher erläutert werden. Die Prüfungen sind im DB Standard 918 143 unter Berücksichtigung der Normenreihe DIN EN 13230 definiert und dürfen nur von Prüfstellen durchgeführt werden, die von der DB AG anerkannt sind. Seit dem Frühjahr 2009 ist das ibac für die Durchführung von Qualifikationsprüfungen für Spannbeton-Monoblockschwellen als Prüfstelle von der DB AG anerkannt.

2 PRÜFUNGEN

Im DB Standard 918 143 sind die erforderlichen Prüfungen für Gleis- und Weichenschwellen vorgeschrieben. Die Prüfungen sind an einer bestimmten Anzahl von Schwellen durchzuführen. Die erforderlichen Prüfungen für Gleisschwellen sind wie folgt:

- Statische Biegeprüfung am Schienenaufleger (positives Biegemoment), je ein Schienenaufleger pro Schwelle, an 5 (3) Schwellen
- Statische Biegeprüfung in Schwellenmitte (negatives Biegemoment), an 3 (2) Schwellen
- Dynamische Biegeprüfung am Schienenaufleger (positives Biegemoment), je ein Schienenaufleger pro Schwelle, an 3 (2) Schwellen
- Ermüdungs-Biegeprüfung am Schienenaufleger (positives Biegemoment), 2 Mio. Lastwechsel, an 1 (1) Schwelle

Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf die reduzierte Anzahl der zu prüfenden Schwellen im Rahmen einer vereinfachten Genehmigungsprüfung. Die vereinfachte Genehmigungsprüfung kann beispielsweise im Falle einer Änderung der Ausgangsstoffe oder des Produktionsverfahrens der bereits qualifizierten Schwellen nach Abstimmung des Herstellers mit der Deutschen Bahn AG erfolgen. Die erforderlichen Prüfungen für Weichenschwellen sind in DBS 918 143 wie folgt vorgegeben:

- Ermüdungs-Biegeprüfung in Schwellenmitte (positives Biegemoment), 2 Mio. Lastwechsel, an 1 (1) Schwelle
- Ermüdungs-Biegeprüfung in Schwellenmitte (negatives Biegemoment), 2 Mio. Lastwechsel, an 1 (1) Schwelle

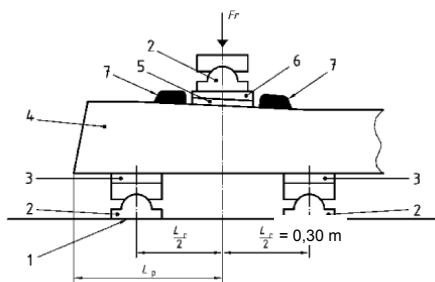
Die Prüfungen werden für Gleisschwellen nach DIN EN 13230-2:2009-10 und für Weichenschwellen nach DIN EN 13230-4:2009-10 unter Berücksichtigung der allgemeinen Anforderungen in DIN EN 13230-1:2009-10 durchgeführt. Die Schwellen sind in einem Alter von 4 bis 6 Wochen zu prüfen. Vor jeder Prüfung erfolgt eine zweitägige Wasserlagerung der zu prüfenden Schwelle.



Bild 1: Prüfeinrichtung des ibac zur Durchführung der Biegeprüfungen

Fig. 1: Test instrument of ibac for bending tests

Bild 1 zeigt die Prüfeinrichtung des ibac auf dem Spannungsfeld der Werkhalle. Die Prüfanordnung für die Prüfungen am Schienenaufleger und in Schwellenmitte sind unabhängig vom Schwellentyp in DIN EN 13230-2 und -4 definiert. In Bild 2 ist exemplarisch die Prüfanordnung für das Schienenaufleger dargestellt.



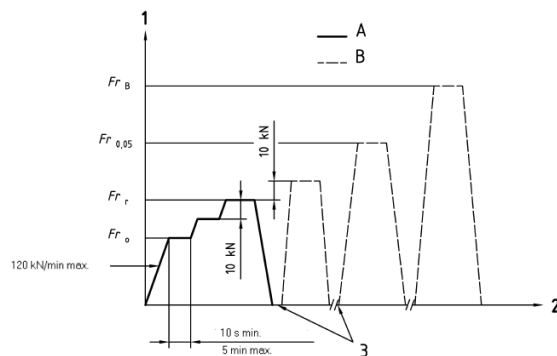
Legende

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 Starre Auflage | 2 Gelenkstütze |
| 3 Elastische Unterlage | 4 Spannbeton-Monoblockschwelle |
| 5 Standardzwischenlage, wie vom Käufer festgelegt | 6 Neigungsplatte |
| 7 Seitlicher Anschlag | |

Bild 2: Prüfanordnung für das Schienenaufleger nach DIN EN 13230-2

Fig. 2: Test assembly for track support according to DIN EN 13230-2

Bild 3 zeigt exemplarisch die Belastungsfolge für die statische Biegeprüfung der Gleisschwellen am Schienenaufleger nach DIN EN 13230-2.



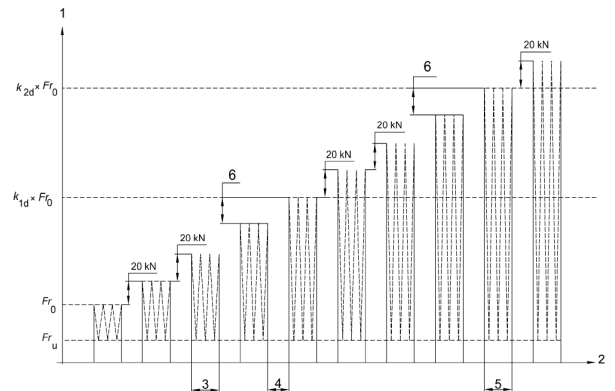
Legende

- | | |
|---------------|-------------------------------------|
| 1 Kraft | A Vorgeschriebener Teil der Prüfung |
| 2 Zeit | B Optionaler Teil der Prüfung |
| 3 Rissprüfung | |

Bild 3: Belastungsfolge für die statische Biegeprüfung am Schienenaufleger nach DIN EN 13230-2

Fig. 3: Loading sequence for bending test on track support according to DIN EN 13230-2

Bild 4 zeigt die Belastungsfolge für die dynamische Biegeprüfung. Beim Ermüdungsnachweis erfolgt die langzeitige, dynamische Belastung nach Auftreten des Erstrisses infolge einer statischen Belastung. Die Ermüdungsprüfung mit der maximal anzusetzenden Belastungsfrequenz von 5 Hz dauert ca. fünf Tage.



Legende

- | |
|---|
| 1 Kraft |
| 2 Zeit |
| 3 5 000 Lastspiele |
| 4 maximale Überprüfungszeit 5 min |
| 5 Frequenz (f) zwischen 2 Hz und 5 Hz (Einhaltung der gleichen Frequenz während der Prüfung) |
| 6 Belastungssteigerungsstufen vor $k_{1d} \times Fr_0$ und $k_{2d} \times Fr_0$ kleiner als 20 kN |

Bild 4: Belastungsfolge für die dynamische Biegeprüfung am Schienenaufleger nach DIN EN 13230-2

Fig. 4: Loading sequence for dynamic bending test on track support according to DIN EN 13230-2

Die Rissbreiten und -längen werden während aller Prüfungen in vorgegebenen zeitlichen Abständen mit Hilfe von Rissmikroskopen mit 40-facher Vergrößerung und einer Genauigkeit von 0,01 mm ermittelt und dokumentiert.

Bild 5 zeigt das Versagensbild einer Gleisschwelle am Ende der statischen Biegeprüfung in Schwellenmitte.



Bild 5: Bruchbild einer Gleisschwelle am Ende der statischen Prüfung in Schwellenmitte

Fig. 5: Fracture of a sleeper at the end of bending test on sleeper centre

Die Abnahmekriterien für die Schwellenprüfungen sind in der Normenreihe DIN EN 13230 festgelegt und beziehen sich auf die ermittelten Rissbreiten und -längen sowie deren zeitliche Entwicklung und die Bruchlast der Schwellen.

Förderer: Industrie

Kurzberichte des Institut für Bauforschung 23 (2010) Nr. 155; ISSN 1867-2019

Herausgeber:

RWTH Aachen University
Univ.-Prof. Dr.-Ing. W. Brameshuber
Univ.-Prof. Dr.-Ing. M. Raupach

Institut für Bauforschung Aachen
Schinkelstraße 3, 52062 Aachen
Deutschland / Germany

Telefon +49 (0) 2 41 80-9 51 00
Telefax +49 (0) 2 41 80-9 21 39
www.ibac.rwth-aachen.de

Die auszugsweise Veröffentlichung dieses Berichtes, seine Verwendung für Werbezwecke sowie die inhaltliche Übernahme in Literaturdatenbanken bedürfen der Genehmigung des ibac.