

BESCHEINIGUNG / MESSPROTOKOLL

Bearbeitungs-Nr.: IfB 154-15

Messort: IfB-Labor

Aufgabenstellung: Prüfung von Schienenkammerfüllkörpern (Vollstein und Light-Ausführung) hinsichtlich ihrer Eignung zur Verringerung von Streuströmen bei Gleichstrombahnen

Auftraggeber: REGUM GmbH
Heinrich-Diehl-Str. 2
D-90552 Röthenbach

Auftrag: vom 24.10.2015

Messtage: 10. und 12.11.2015

Messverfahren: Ermittlung des Ableitungsbelages durch Widerstandsmessungen nach der Gleichstrom-Spannungs-Methode

Vorschriften: BOStrab,
DIN EN 50122-2 (VDE 0115-4) und
DIN IEC 60093 (VDE 0303-30)

Anforderungen an die Schienenbettung

Gemäß BOStrab § 3 (1) Nr. 4 müssen Betriebsanlagen von Gleichstrombahnen mit Energieübertragung über die Fahrschienen so gebaut sein, dass nachteilige Wirkungen durch Streuströme gering sind. In DIN EN 50122-2 (VDE 0115-4) wird daher die elektrische Isolierung der Fahrschienen gegenüber Erde gefordert. Demnach muss der Ableitungsbelag Fahrschienen/ Erde in Abhängigkeit von den Schienenpotentialänderungen in positiver Richtung so klein sein, dass der auf die Länge bezogene, aus den Fahrschienen austretende Streustrom im zeitlichen Mittel 2,5 mA/m je Gleis nicht überschreitet. Bei gleichstrombetriebenen Straßen- und Stadtbahnstrecken im geschlossenen Oberbau wird angenommen, dass die mittleren positiven Änderungen des Schienenpotentials in der Regel ≤ 1 V betragen, sodass sich ein maximal zulässiger Ableitungsbelag von $G' = 2,5$ S/km ergibt.

Die zuvor genannten Werte für den auf die Länge bezogenen Streustromaustritt und den Ableitungsbelag können dadurch eingehalten werden, wenn neben anderen Maßnahmen auch die Schienenkammern gegenüber Erde elektrisch isoliert werden.

Prüfergebnis

Aus der laufenden Produktion der REGUM GmbH wurden uns zwei Kammerfüllkörper übergeben, um deren Eignung zur Verringerung von Streuströmen zu ermitteln. Dabei handelte es sich um jeweils einen Füllkörper als Vollstein und als Light-Version für die Außenkammer einer Rillenschiene aus schwarzem PU-gebundenem Gummigranulat

Bei den vorgenommenen Untersuchungen wurden die Kammerfüllkörper nacheinander in die Außenkammer einer Rillenschiene eingebaut. An der außenliegenden Fläche des jeweiligen Kammerfüllkörpers wurde eine Messelektrode (750 x 135 mm) angebracht, die Rillenschiene diente als Gegenelektrode.

Die angelegte Prüfspannung wurde von DC -200 V bis DC +200 V in Schritten von 50 V variiert. Mit dieser Messanordnung wurde der elektrische Durchgangswiderstand der Kammerfüllkörper in Anlehnung an DIN IEC 60093 (VDE 0303-30) gemessen. Die Messungen wurden sowohl im trockenen Zustand als auch nach 48-stündiger Lagerung in 0,1n NaCl-Lösung und anschließender Lufttrocknung von 2 Stunden durchgeführt. Aus den gemessenen Durchgangswiderständen und der Länge der Messelektroden wurden die erzielbaren Ableitungsbeläge berechnet. Diese sind für die Kammerfüllkörper in Tabelle 1 wiedergegeben. In der Tabelle ist neben dem Minimal-, Mittel- und Maximalwert auch die Standardabweichung (s) angegeben.

Probe	Ableitungsbelag G' in mS/km je Gleis							
	Trockener Zustand				Nach Lagerung in 0,1n NaCl-Lösung			
	min	mittel	max	s	min	mittel	max	S
Vollstein	3,04	3,77	4,41	$\pm 0,48$	47,1	46,3	52,5	$\pm 5,28$
Light-Version	1,68	2,61	3,69	$\pm 0,65$	5,92	7,93	12,2	$\pm 2,54$

Tabelle 1 - Ermittelte Ableitungsbeläge der Kammerfüllkörper

Aus der Tabelle geht hervor, dass der durchschnittliche Ableitungsbelag des Vollsteins im trockenen Zustand 3,77 mS/km je Gleis betrug und sich nach der Wässerung auf 52,5 mS/km erhöhte. Die Gewichtszunahme durch die Lagerung in der NaCl-Lösung betrug $< 1\%$.

Die Light-Version zeigt sowohl im trockenen als auch nach Wasserlagerung bessere Werte. Im trockenen Zustand wurde der mittlere Ableitungsbelag zu 2,61 mS/km je Gleis und nach der Wasserlagerung zu 7,93 mS/km je Gleis erfasst. Eine Wasseraufnahme wurde nicht festgestellt.

Unter der Annahme einer mittleren Schienenpotentialänderung von ≤ 1 V und des größten Ableitungsbelages von 52,5 mS/km errechnet sich der auf die Länge bezogene Streustrom des Vollsteins zu 52,5 μ A/m. Bei der Light-Ausführung mit einem Maximalwert von 12,2 mS/km folgt der auf die Länge bezogene Streustrom 12,2 μ A/m. Diese Werte sind wesentlich kleiner als der in DIN EN 50122-2 genannte Richtwert von 2,5 mA/m je Gleis. Hieraus folgt, dass die geprüften Kammerfüllprofile zur Verringerung von Streuströmen geeignet sind.

Bei der Bewertung der Messwerte ist zu berücksichtigen, dass der ermittelte Streustromaustritt dem über die Kammerfüllkörper entweichenden Streustrom entspricht. In der Praxis sind insgesamt höhere, auf die Länge bezogene Streuströme zu erwarten, da unter anderem die Isolierung der Schienenfüße und der Spurstangen sowie die Entwässerung der Fahrschienen einen erheblichen Einfluss auf die Höhe des Streustroms haben.

Wuppertal, 30.11.2015



(Messtechniker)

IfB Ulrich Bette
Institut für Beeinflussungsfragen
Wuppertal
Konrad-Adenauer-Str. 57
42111 Wuppertal

