

mbbmRM1200

**Messgerät für akustische
Schienenfahrflächenrauheiten**



mbbmRM1200 – Messgerät für akustische Schienenfahrflächenrauheiten



Gerät auf der Schiene, rechte Stütze ausgeklappt (1), Klemmhebel in aktiver Position (2), Tragegriffe ausgeklappt (3)

Fahrflächenrauheiten sind die Hauptursache für Lärm von Schienenverkehrssystemen im Geschwindigkeitsbereich von 60 km/h bis 250 km/h. Für abgesicherte Schallmessungen an Schienenfahrzeugen sind deshalb verlässliche Messungen der Rauheiten von Schienen und Rädern erforderlich.

Die auf europäischer Ebene veröffentlichten Normen zur Messung von Schallpegeln im Innenraum und von externen Vorbeifahrtpegeln von Schienenfahrzeugen (EN ISO 3095 und 3381) machen es erforderlich, dass der Rauheitspegel am Referenzabschnitt bekannt ist.

Zudem wurden Anforderungen an transeuropäische Schienennetze und technische Spezifikationen (TSI-HS and TSI-CR) für die Interoperabilität der für den grenzüberschreitenden Verkehr geeigneten Fahrzeuge definiert. Diese Spezifikationen enthalten Lärmgrenzwerte. Um bei den in diesem Zusammenhang erforderlichen Messmethoden eindeutige Ergebnisse zu erhalten, ist die Kenntnis der Fahrflächenrauheit ebenfalls erforderlich.

Bereits in den späten 80er Jahren hat Müller-BBM zusammen mit der Deutschen Bundesbahn ein erstes Gerät zur Messung von Schienenfahrflächenrauheiten (RM1200E) entwickelt, das in Mess- und Wellen-

längenbereich den Anforderungen für akustische Fragestellungen entsprach.

In die Neuentwicklung des hier vorgestellten Nachfolgegerätes mbbm-RM1200 sind die in über 15 Jahren mit dem RM1200E gesammelten Messerfahrungen eingeflossen. Bewährtes wurde beibehalten, eine Reihe von Eigenschaften verbessert und die Handhabung deutlich vereinfacht.

Die Messung erfolgt berührend mit einer Kugelkalotte aus Hartmetall.

Aufgrund praktischer Größen- und Gewichtsbeschränkungen wurde die Messlänge von 1200 mm beibehalten. Auch das mbbmRM1200 wird

an zwei Punkten auf der zu messenden Schiene und mittels eines Auslegers auf der zweiten Schiene desselben Gleises aufgesetzt.

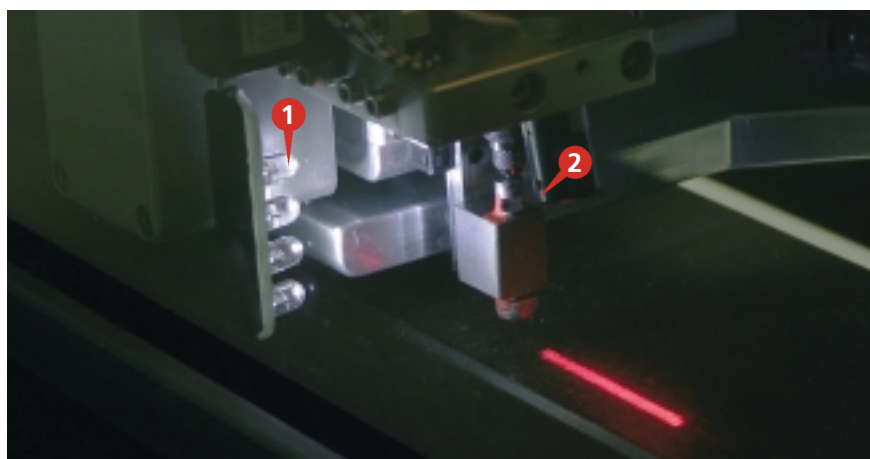
Das Gerät wird an beiden Enden mit einem Klemmhebel auf der Schiene fixiert und parallel zur äußeren Kante der jeweiligen Schiene ausgerichtet. Durch zwei mechanische Dämpfer wird es vor starken Stößen beim Aufsetzen auf die Schiene geschützt.

Die Einstellung einer Messspur wird durch einen Linienlaser, der in Messrichtung die Schienenoberfläche beleuchtet, erleichtert. Bei Dunkelheit kann die Schienenoberfläche im Bereich des Messtasters mit einem LED-Array beleuchtet werden. Zwei weitere Linienlaser an beiden Seiten des Geräts markieren den Messbeginn am Steg- und Fußbereich der Schiene. Auf diese Weise lassen sich Messungen an der Schiene parallelaxial anvisieren.

Zum Versetzen des Geräts von einem Messquerschnitt zum nächsten dient eine ausklappbare Transportrolle. Dazu wird das Gerät am anderen Ende mit Hilfe zweier ausschwenkbarer Tragegriffe angehoben, zum nächsten Messquerschnitt verfahren und dort wieder abgesetzt.

Mit jedem Datensatz wird der Wert eines Inclinometers abgespeichert, um so das Zusammensetzen mehrerer überlappend gemessener Messspuren zur Auswertung größerer Wellenlängen zu vereinfachen.

Das Gerät kann nach dem Startbefehl maximal 20 Spuren äquidistant über den Schienenkopf messen. Die Einstellparameter, wie Abstand der



Laser für Spureneinstellung: Sensorbeleuchtung (1), Sensor mit Tastspitze (2)

Batteriefachseite: Klemmhebel (1), Transportrolle (2) hochgeklappt



ersten Spur von der Schienenaußenkante, Abstand der Spuren untereinander und Anzahl der Spuren werden bereits bei der Eingabe unter Berücksichtigung des gewählten Schientyps (z. B. Vignolschiene, UIC 60) auf Plausibilität geprüft. Die benötigte Messzeit für 3 Spuren beträgt etwa 70 Sekunden.

Die Messabläufe und alle Gerätefunktionen werden von einem eingebauten Microcontroller gesteuert und überwacht. Dabei werden die Messdaten während der Messung drahtlos über WLAN zu einem als Bediengerät fungierenden Tablet-PC mit tageslicht-tauglichem Bildschirm übertragen, als Rauheitsschrieb in Echtzeit grafisch dargestellt und sofort auf Festplatte gespeichert. Nach der Messung der letzten Spur werden die Wellenlängen-Terzspektren von allen Spuren ermittelt und zur Anzeige gebracht.

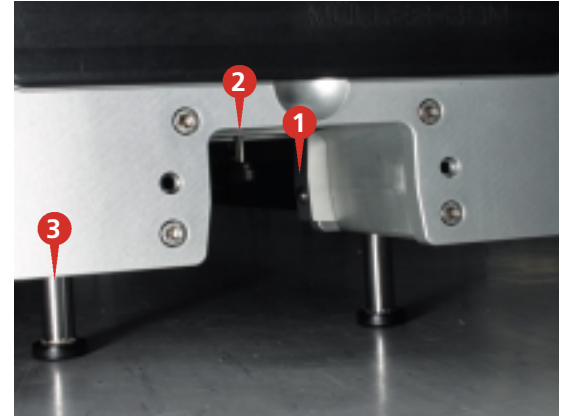
Der Tablet-PC ist ein auf Windows-XP basierender Computer mit spezieller RailAnalyzer-Software zur Steuerung des Messsystems und Abspeicherung der Daten.

Die Daten können im Offlinemode eingelesen und im Weg- oder im Spektralbereich gesichtet werden. Für die Auswertung ist die erweiterte Offlinesoftware RoughnessAnalyzer verfügbar. Sie ermöglicht es, vorhandene Dateien einzulesen und zu bearbeiten, wie z. B. die Pits und Spikes zu entfernen, Zusammensetzen mehrerer Messspuren in Längsrichtung zur Auswertung größerer Wellenlängen sowie die Mittelung von Spektren eines Messquerschnitts nach EN ISO 3095.

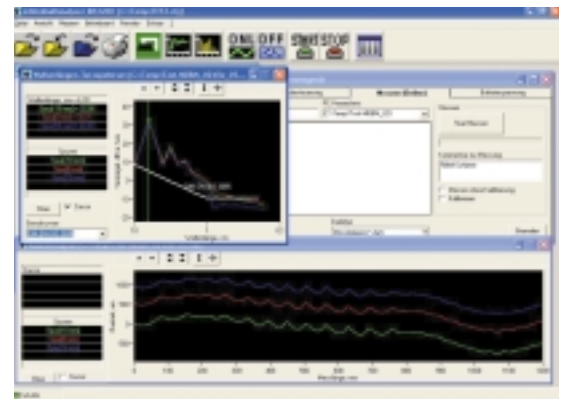
Normgerechte Grafiken können exportiert und in ein Dokument eingebunden werden.

Für Messungen an Rillenschienen stehen Anbauteile zur Verfügung, mit denen das Gerät ca. 50 mm angehoben wird. Zur Kalibrierung wird das Gerät auf einen Messbalken aus Hartgestein mit der Qualität 00 aufgesetzt.

Das mbbmRM1200 und der Tablet-PC sind über die eingebauten Batteriestromversorgung netzunabhängig zu betreiben.



Schienenklemmvorrichtung (1), Aufsetzdämpfer (2), Abstellfuß (3)



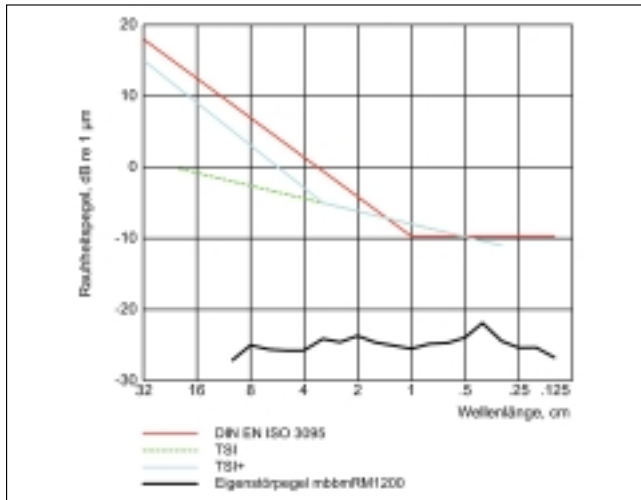
Bildschirmanzeige mit drei Messspuren und Terzspektren nach Abschluß einer Messung



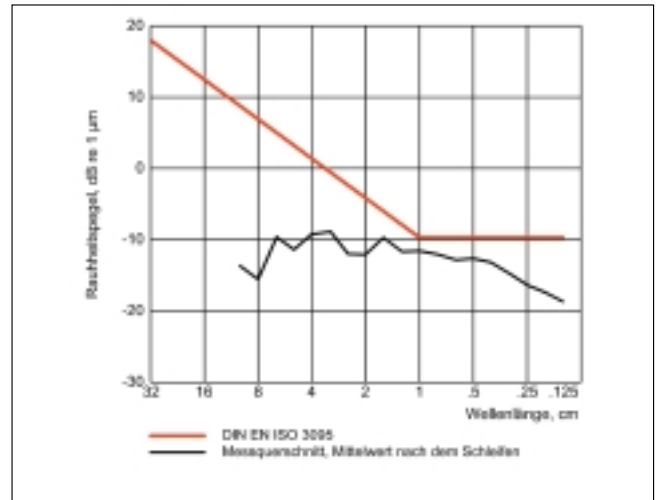
Lasermarkierung an einem Messquerschnitt



Gerät in der Transportkiste



Grenzwerte gemäß ISO Norm und TSI im Vergleich zum Eigenstörpegel des mbbmRM1200



Beispieldaten für Standardauswertung

Technische Daten

Messgerät

Größe, Ausleger in Ruheposition	H x B x L	35 cm x 29 cm x 160 cm
Masse		54 kg
Messlänge, longitudinal		1200 mm
Messung bei Hin- und Rücklauf des Messschlittens		
Diskretisierung in Längsrichtung		0,5 mm
Messpunktanzahl		2401
Verstellbereich in Querrichtung		60 mm
Anzahl der Messspuren		1 – 20
Messdauer	70 s bei 3 Messungen	
Messweg des digitalen Messtasters		12 mm
Auflösung des Messtasters		0,5 µm
Tastspitze: Kugelkallotte aus Hartmetall	R = 7 mm	
Verfahrgeschwindigkeit während der Messung		100 mm/s
Auflösung des Inklinometers		< 0,01°
Einsatztemperaturbereich		0° C bis 40° C

Transportkiste

Größe	H x B x L	57 cm x 40 cm x 189 cm
Breite der Achse		55 cm
Masse		37 kg

Stromversorgung

Aufladbare Nickel-Metall-Hydrid Batterie:
21,6 V/15 Ah, ausreichend für mehr als 250 Messungen bzw. 6 h kontinuierlichen Betrieb

Steuergerät

Tablet-PC	1,2 GHz
Betriebssystem Windows XP Professional Tablet Edition	
Kapazität der Festplatte	40 GByte
Datentransfer und Steuerung	WLAN

Müller-BBM ist eine der führenden deutschen Ingenieurgesellschaften mit Fachkompetenzen für Bauten, Umwelt und Technik.

Ausgehend von über 40 Jahren Erfahrung in allen Bereichen der Akustik liefern wir heute interdisziplinäre Ingenieurleistungen für Planer, Hersteller, Betreiber und Behörden.

Wir planen, prüfen und beraten im In- und Ausland. Objektiv, neutral und unabhängig erstellen wir Gutachten und Prüfberichte.

Qualitätsmanagement

Müller-BBM verfügt über ein Qualitätsmanagementsystem, das alle Bereiche an allen Standorten umfasst. Es ist auf Grundlage der DIN EN ISO 9001 durch die DQS Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen

mbH zertifiziert. Die Zertifikat-Registriernummer ist 5398.

Akkreditierte Prüflaboratorien

Seit mehr als 40 Jahren ist Müller-BBM auch messtechnisch tätig. Unsere nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Prüflaboratorien führen Messungen für Schall und Schwingungen, Immissionsschutz und Elektromagnetische Umweltverträglichkeit durch.

DKD-Akkreditierung als Kalibrierlabor für Schall- und Schwingungsmessgeräte.

Müller-BBM ist als Prüfstelle für eisenbahntypische Prüfungen an Eisenbahnfahrzeugen vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA) anerkannt. Die Anerkennung (Identifikationsnummer EBA 12/03/05) umfasst Messungen von Innen- und Außen Geräuschen und die Prüfung der

elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) von Eisenbahnfahrzeugen. Darüber hinaus ist Müller-BBM als Unterauftragnehmer der benannten Stelle Interoperabilität EBC anerkannt, dies umfasst Prüfungen gemäß Richtlinie 2001/16/EG und deren Technische Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI).

Müller-BBM GmbH

Robert-Koch-Straße 11
82152 Planegg/München
Telefon+49 (0) 89-8 56 02-0
Telefax +49 (0) 89-8 56 02-111
info@MuellerBBM.de

Weitere Standorte in
Berlin, Dresden, Frankfurt,
Gelsenkirchen, Hamburg, Köln,
Nürnberg und Stuttgart.

www.MuellerBBM.de