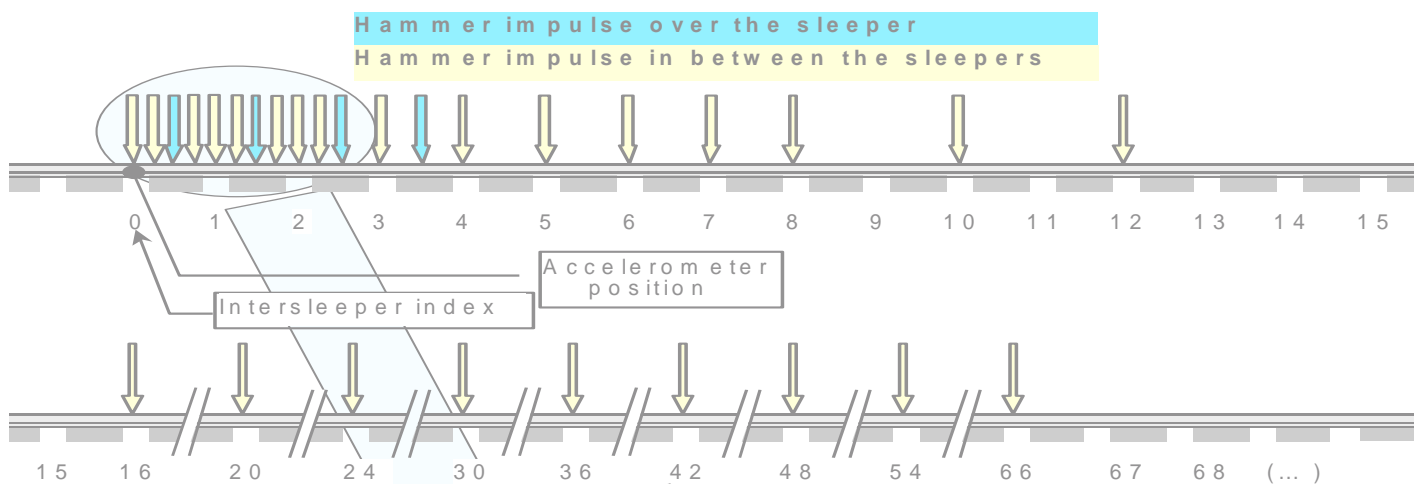


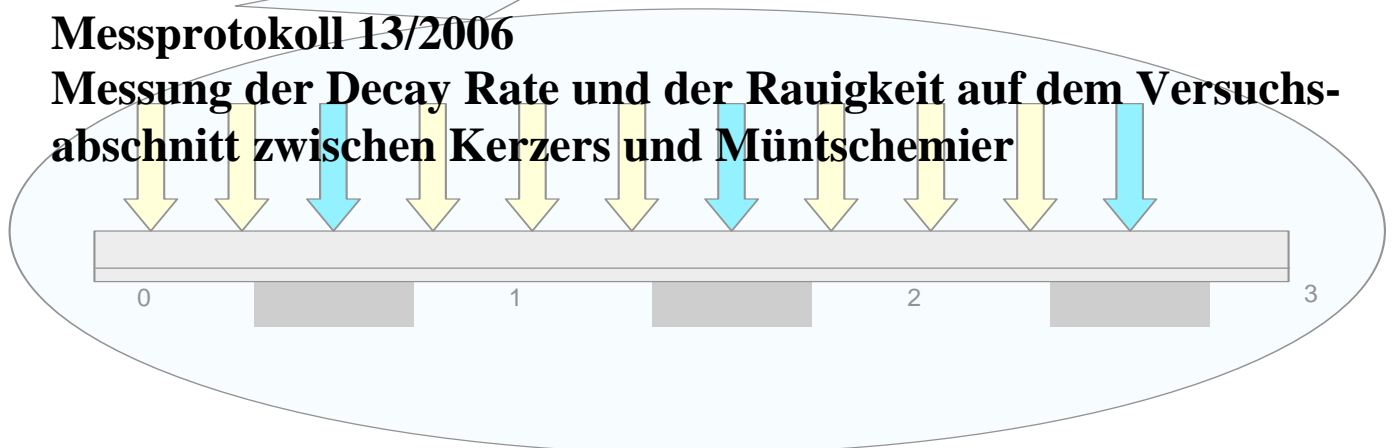
BO

15.06.2006



Messprotokoll 13/2006

Messung der Decay Rate und der Rauigkeit auf dem Versuchsabschnitt zwischen Kerzers und Müntschemier



Inhalt

Inhalt.....	2
1 Einleitung.....	2
2 Messort	2
3 Messaufbau und -durchführung.....	3
4 Messergebnisse.....	5
4.1 Decay Rate.....	5
4.2 Schienenrauigkeit	7
5 Zusammenfassung	8
6 Anhang – Schienenrauigkeiten.....	9

1 Einleitung

Zwischen Kerzers und Müntschemier an der BLS-Strecke Bern-Neuchâtel existiert ein Gleisabschnitt, der sich besonders für Geräuschmessungen eignet. Der speziell für eine damalige Messung umgebaute Streckenabschnitt erstreckt sich von km 24.476 bis 24.638, wobei für Geräuschmessungen der Abschnitt von km 24.530 bis 24.638 verwendet werden soll, in dem sich harte Zwischenlagen befinden. Die Mikrofonebene für die Messungen des vorliegenden Berichtes wurde auf km 24.578 gelegt und damit 3,6m in Richtung Kerzers entfernt von dem Rohrdurchstoß im Schotter. Das gerade Gleis dieses Streckenabschnitts liegt gegenüber der Umgebung um ca. 1,5-2m erhöht auf einem Bahndamm und besitzt keine Steigung. Der Oberbau besteht aus Monobloc-Betonschwellen (B91) und UIC 60 Schienen. Im Jahre 2003 betrug die Spurweite nach den Messungen 1435mm. Damit eignet sich dieser Abschnitt hervorragend für Geräuschmessungen, falls die Rauigkeits- und Decay Rate Werte den Grenzwerten entsprechen.

Der Fahrspiegel der Schienen lag jeweils auf der Innenseite. Wobei die eine Schiene auch auf der Innenkante blank war, was auf ein Anlaufen des Spurkranzes hindeutet. Auch bei den damaligen Messungen wurde vereinzelt ein Anlaufen des Spurkranzes beobachtet.

Der vorliegende Messbericht dokumentiert die Messung der Decay Rate und der Schienenrauigkeit gemäß TSI Noise auf dem Testabschnitt.

2 Messort

Die Messung der Decay Rate und der Schienenrauigkeiten fanden um den Querschnitt bei km 24.578 statt und damit 3,6m in Richtung Kerzers entfernt von dem Rohrdurchstoß im Schotter.

3 Messaufbau und -durchführung

Für die Messung der Schienenrauigkeit wurde das Schienenrauigkeitsmessgerät von Odegaard & Samsøe verwendet. Dies ist auf die zu messende Schiene aufzulegen und zu starten. Dabei werden die Messaufnehmer nur im Fahrspiegel bewegt. Der Fahrspiegel wurde mit Hilfe von Kreisdemarkierungen auf der Schiene und mehreren Vorbeifahrten und einigen Rauigkeitstestmessungen bestimmt, siehe hierzu Abbildung 1 und Abbildung 2.

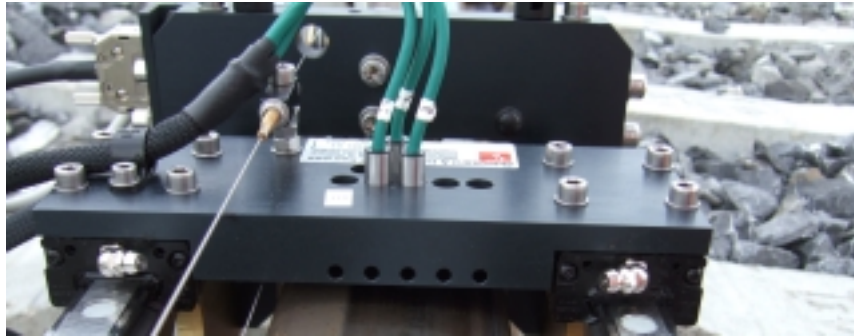


Abbildung 1 – Rauigkeitsmessung Aufnehmeranordnung; Südliche Schiene: Aufnehmer 1 außen, Aufnehmer 3 innen; Nördliche Schiene: Aufnehmer 1 innen, Aufnehmer 3 außen

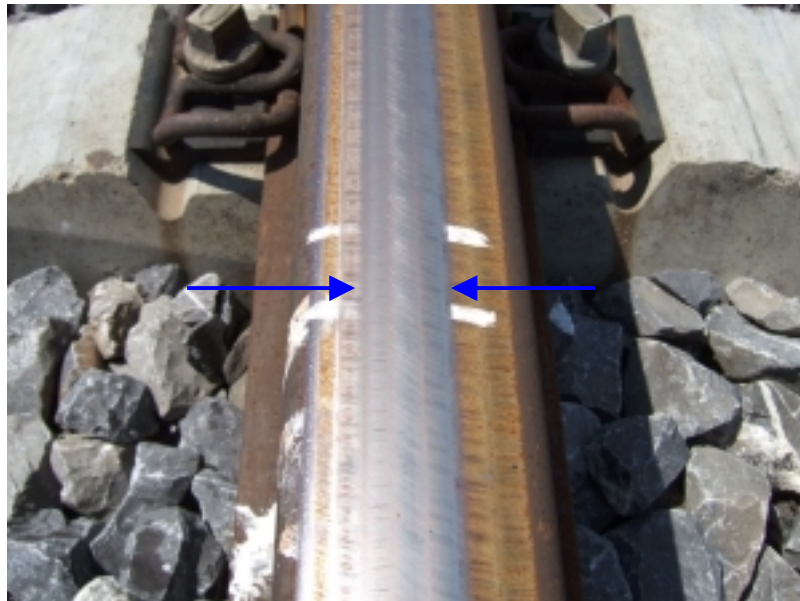


Abbildung 2 – Rauigkeitsmessung Fahrspiegel markiert

Die Messpositionen sind in der TSI Noise vorgegeben und wurden der Abbildung 3 entsprechend gewählt.

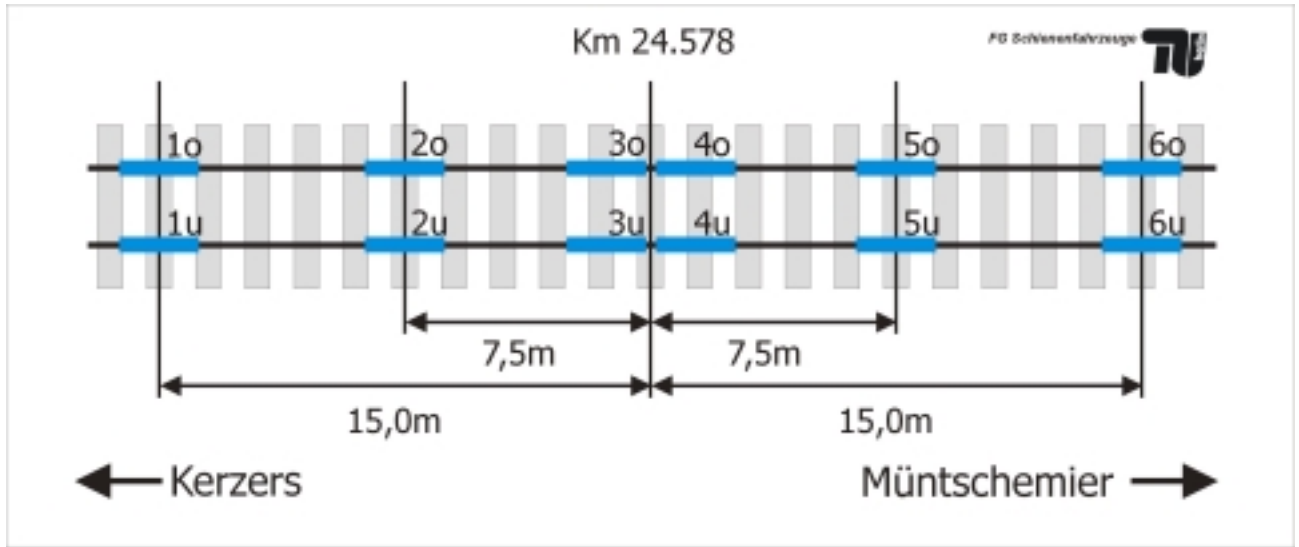


Abbildung 3 - Messpositionen der Schienenrauigkeitsmessung nach TSI NOISE

Für die Decay Rate wurden zwei Beschleunigungsaufnehmer gemäß Abbildung 4 auf die Schiene geklebt. Da während der Messung Zugverkehr herrschte, wurde für die vertikale Position die alternative Position 2, vgl. Abb., gewählt.

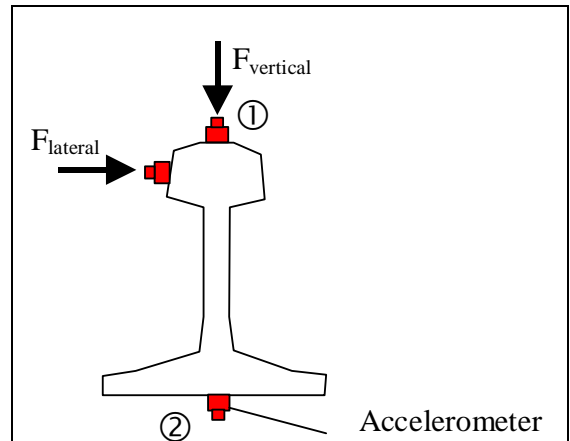


Abbildung 4 - Positionen der Beschleunigungssensoren (vertikal in Alternativposition 2)

Für die Messung wurde die Schwellenfachmitte genau im Messquerschnitt gewählt. Die Hammeranregungen erfolgten in Richtung sinkender Kilometrierung.

Die Hammeranschlagpositionen sind Abbildung 5 zu entnehmen.

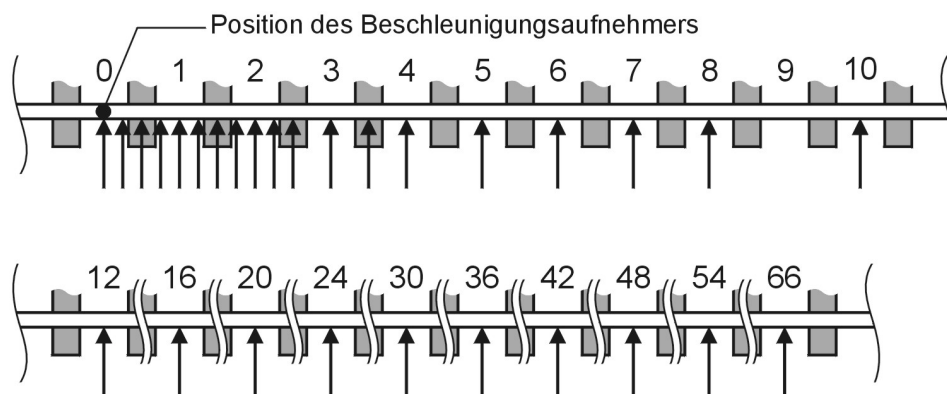


Abbildung 5 - Hammeranschlagpositionen für die Bestimmung der Decay Rate

Jede Messposition wurde für den oberen Frequenzbereich mit einer harten Spitze angeregt und für den unteren Bereich mit einer weichen Spitze. Die weichere Spitze bringt mehr Energie in den unteren Frequenzbereich, reicht dafür aber nur bis etwa 1,2kHz.

4 Messergebnisse

4.1 Decay Rate

Der Verlauf der vertikalen und lateralen Decay Rate kann Abbildung 6 und Abbildung 7 entnommen. Während die vertikale Decay Rate über den gesamten Frequenzbereich oberhalb der Grenzkurve verläuft, unterschreitet die laterale Decay Rate die Grenzkurve in zwei Terzen: der 2500Hz Terz und der 5000Hz Terz.. Bei 800Hz berührt die Kurve den Grenzwert.

Damit hat die vertikale Decay Rate die Grenzwerte ein. Die laterale Decay Rate zeigt Einbrüche in einem Frequenzbereich, der das Rollgeräusch eines normalen Schienenfahrzeugs nicht dominiert. Der dominierende Frequenzbereich für ein normales Schienenfahrzeug liegt zwischen 800Hz und 1,5kHz. Somit ist der Einfluss dieser beiden Terzen im Normalfall zu vernachlässigen und man kann von einem TSI konformen Messresultat ausgehen. Sollte das Fahrzeug jedoch sein dominantes Geräusch im oberen Frequenzbereich der Decay Rate Kurve haben, so kann diese Messung nicht als TSI konform bewertet werden.

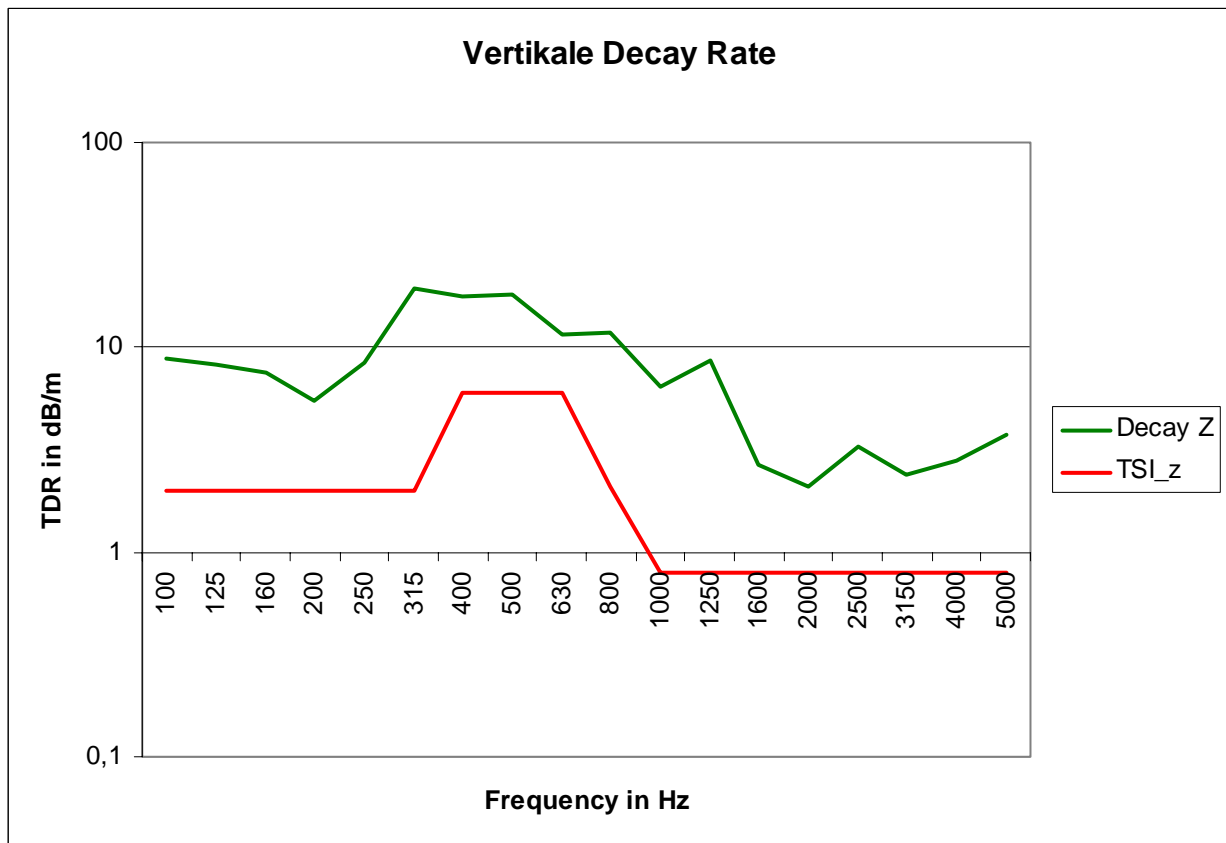


Abbildung 6 - Vertikale Decay Rate

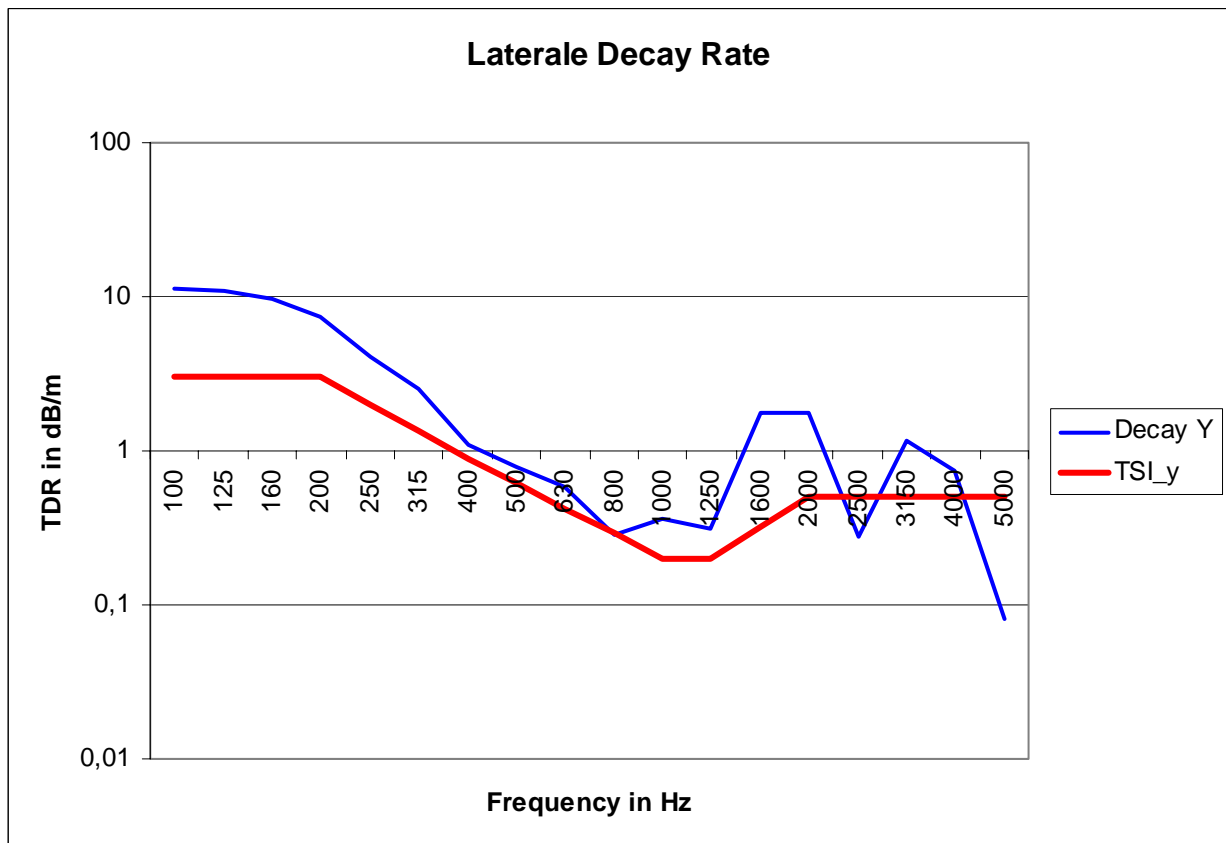


Abbildung 7 - Laterale Decay Rate

4.2 Schienenrauigkeit

Die Anforderungen der TSI Noise an die Schienenrauigkeit konnten an den überwiegenden Messabschnitten komplett eingehalten werden. In der Summe liegt die Schienenrauigkeit daraus resultierend unter der Grenzkurve und hält sie damit ein, vgl. Abbildung 8.

Die einzelnen Messkurven befinden sich im Anhang.

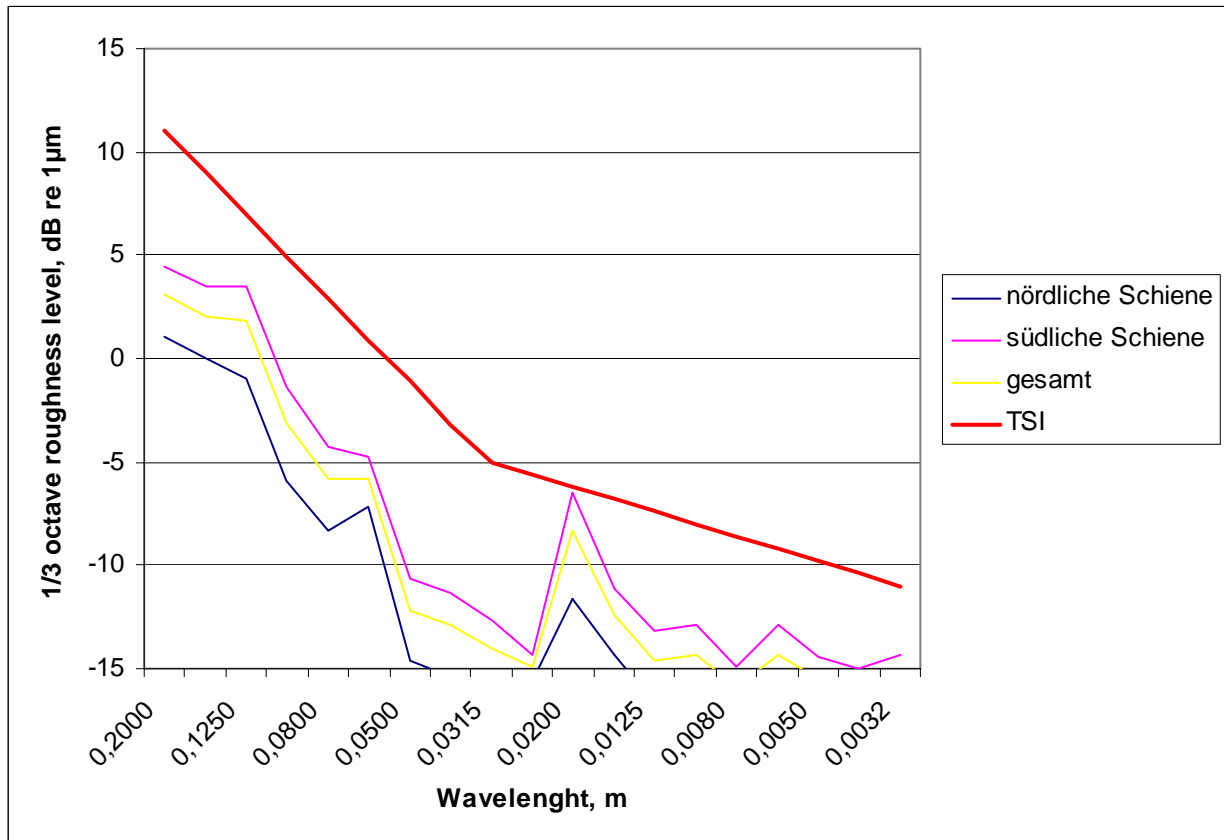


Abbildung 8 - Energetisches Mittel der Schienenrauigkeit der nördlichen und südlichen Schiene und das gesamte Mittel

5 Zusammenfassung

Auf dem Testabschnitt zwischen Kerzers und Müntschemier genügt die Schienenrauigkeit den Anforderungen der TSI Noise. Während die vertikale Decay Rate die TSI Bestimmungen einhält, bleibt die laterale Decay Rate in zwei Terzen unterhalb der Grenzkurve, die jedoch oberhalb der im Rollgeräusch dominierenden Frequenzen bei einem normalen Schienenfahrzeug liegen. Daher wird die Strecke für TSI Abnahmemessungen im Normalfall TSI konforme Ergebnisse liefern.

Prof. Dr.-Ing. Markus Hecht

Dipl.-Ing. Yacin Ben Othman

6 Anhang – Schienenrauigkeiten

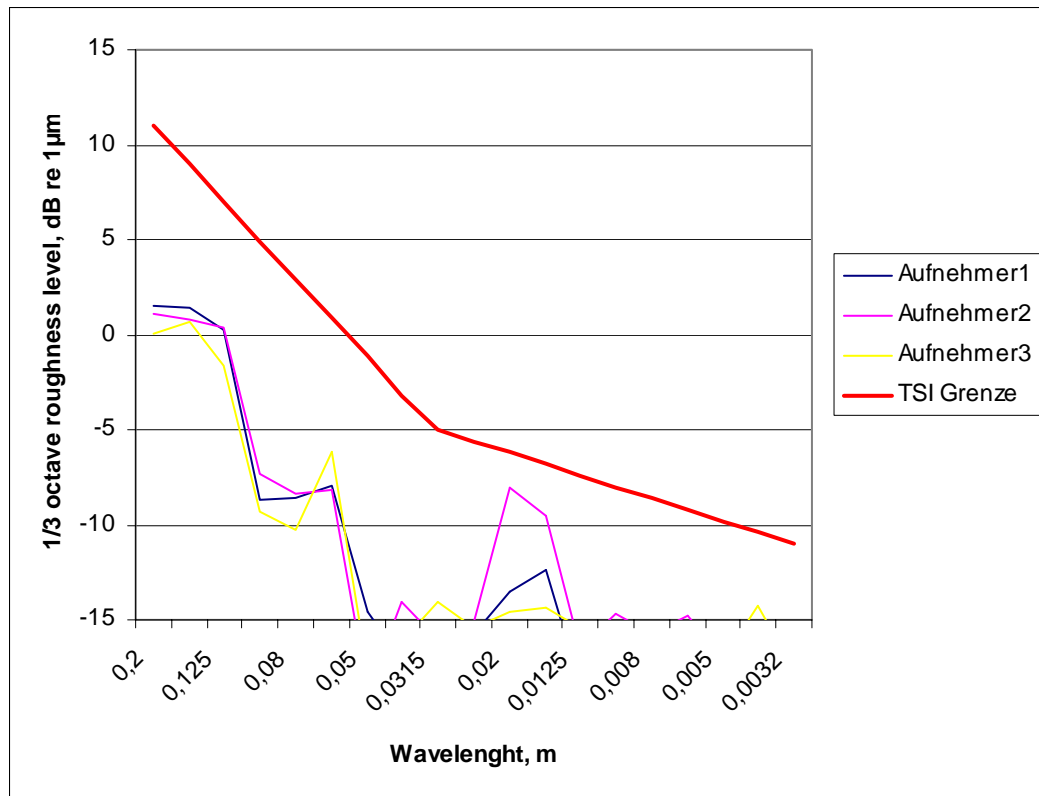


Abbildung 9 - Ergebnisse der Schienenrauigkeitsmessung an Position 1nördlich

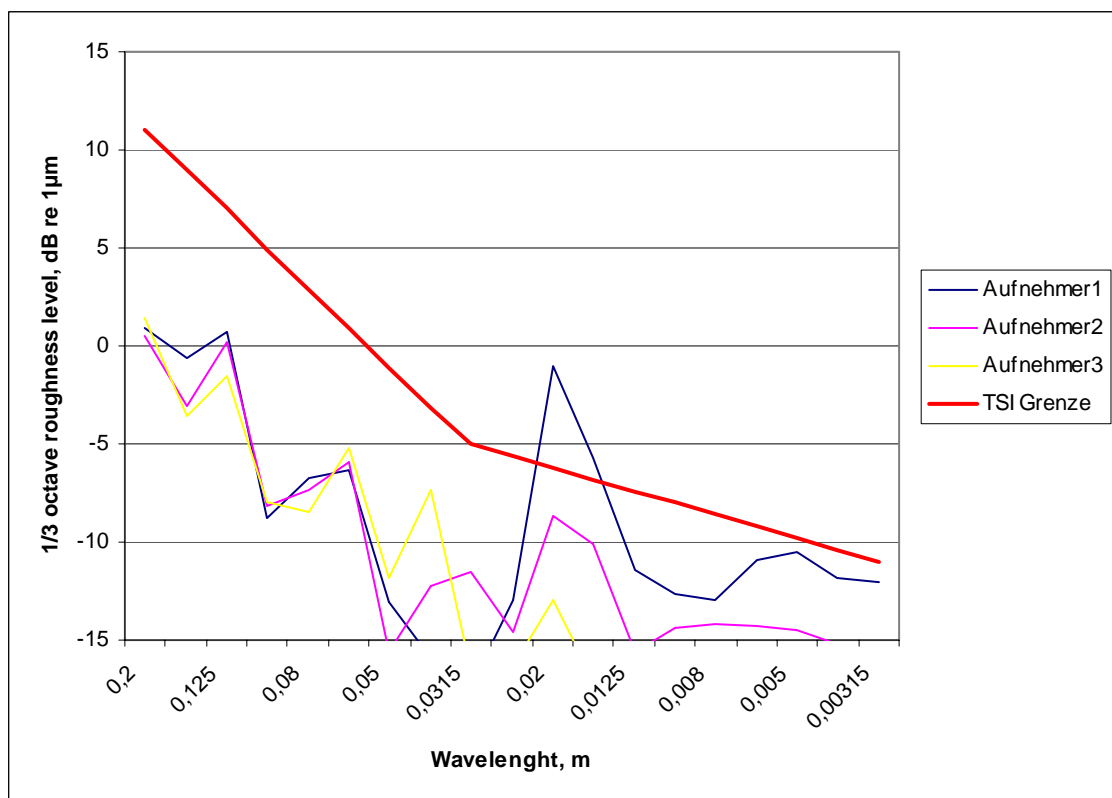


Abbildung 10 - Ergebnisse der Schienenrauigkeitsmessung an Position 1 südlich

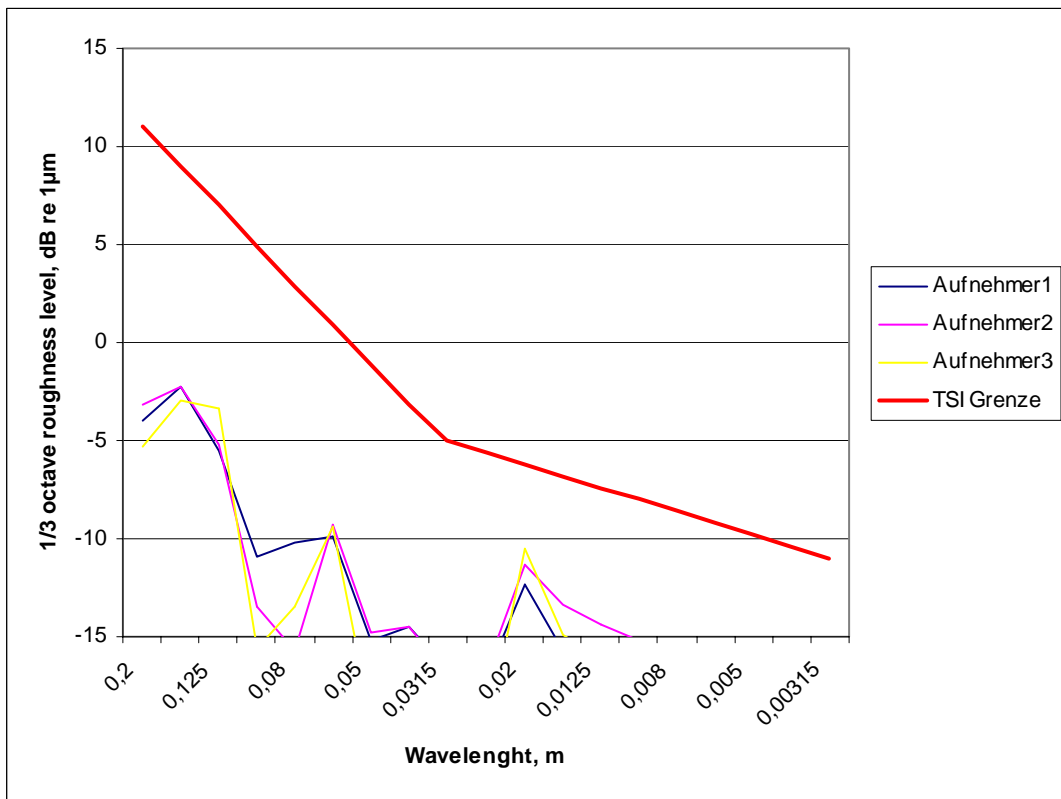


Abbildung 11 - Ergebnisse der Schienenrauigkeitsmessung an Position 2 nördlich

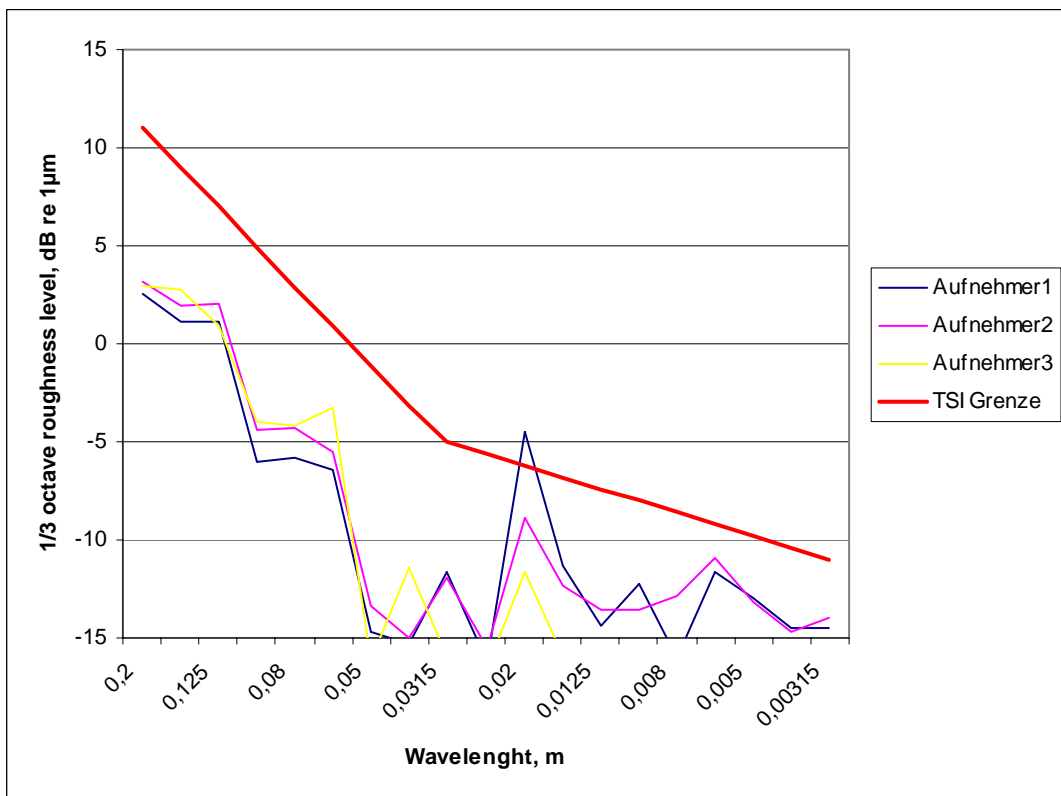


Abbildung 12 - Ergebnisse der Schienenrauigkeitsmessung an Position 2 südlich

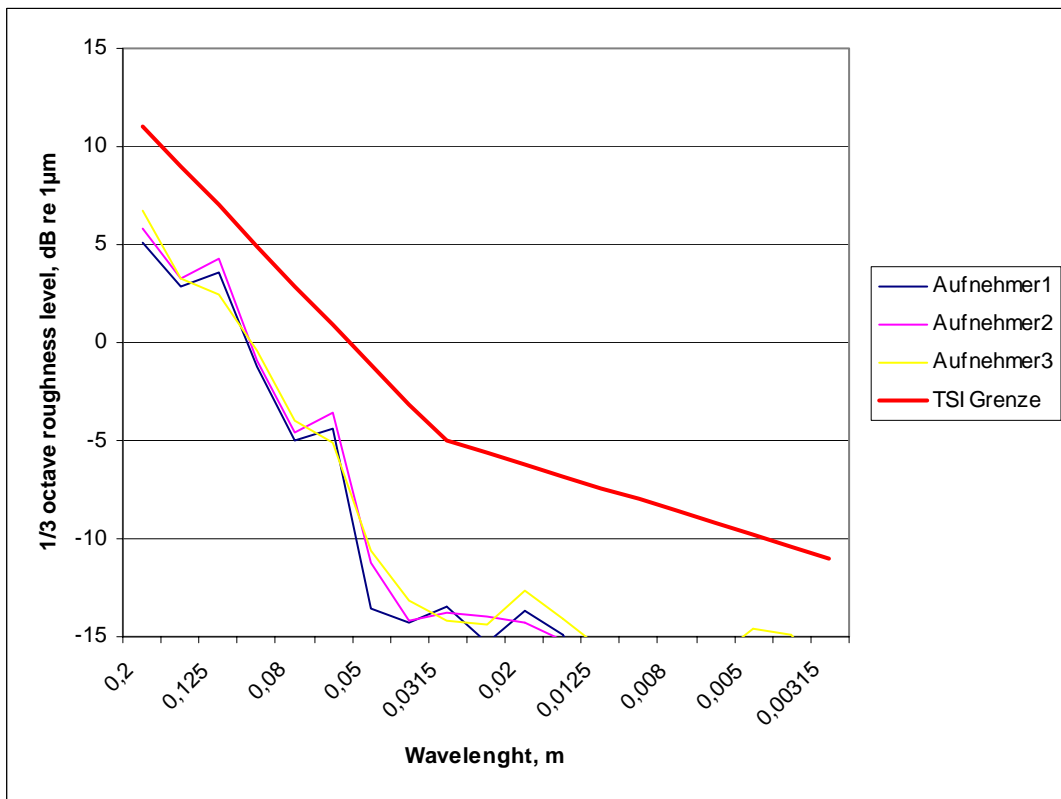


Abbildung 13 - Ergebnisse der Schienenrauigkeitsmessung an Position 3 nördlich

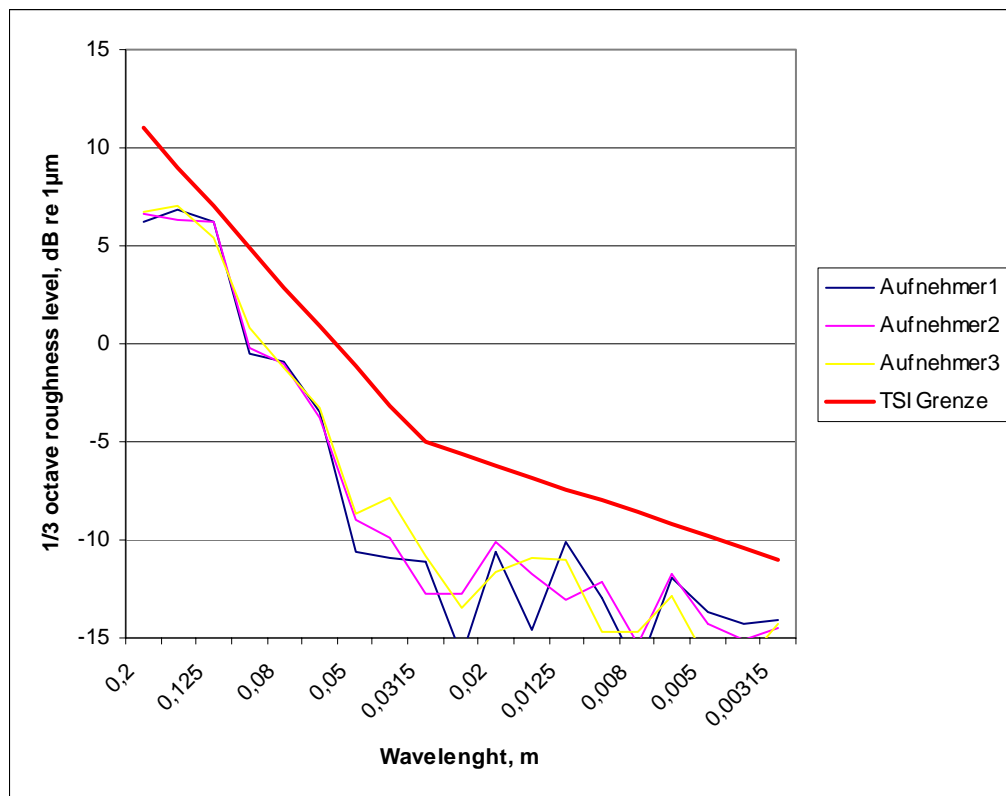


Abbildung 14 - Ergebnisse der Schienenrauigkeitsmessung an Position 3 südlich

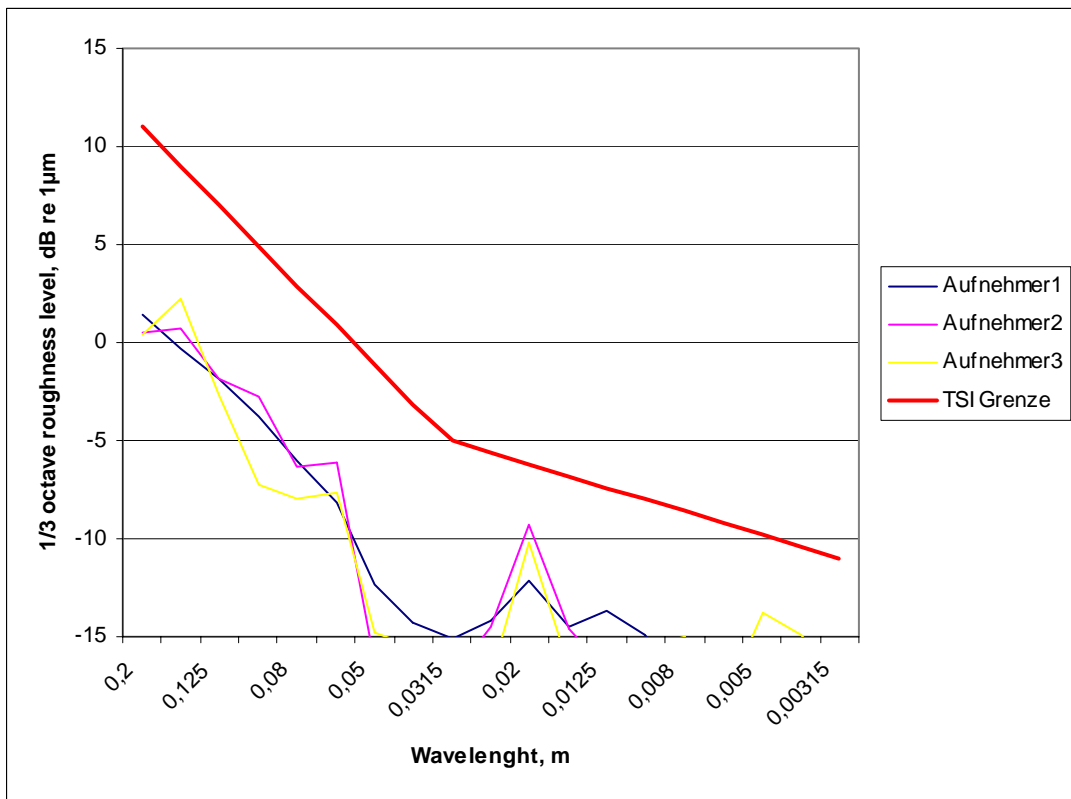


Abbildung 15 - Ergebnisse der Schienenrauigkeitsmessung an Position 4 nördlich

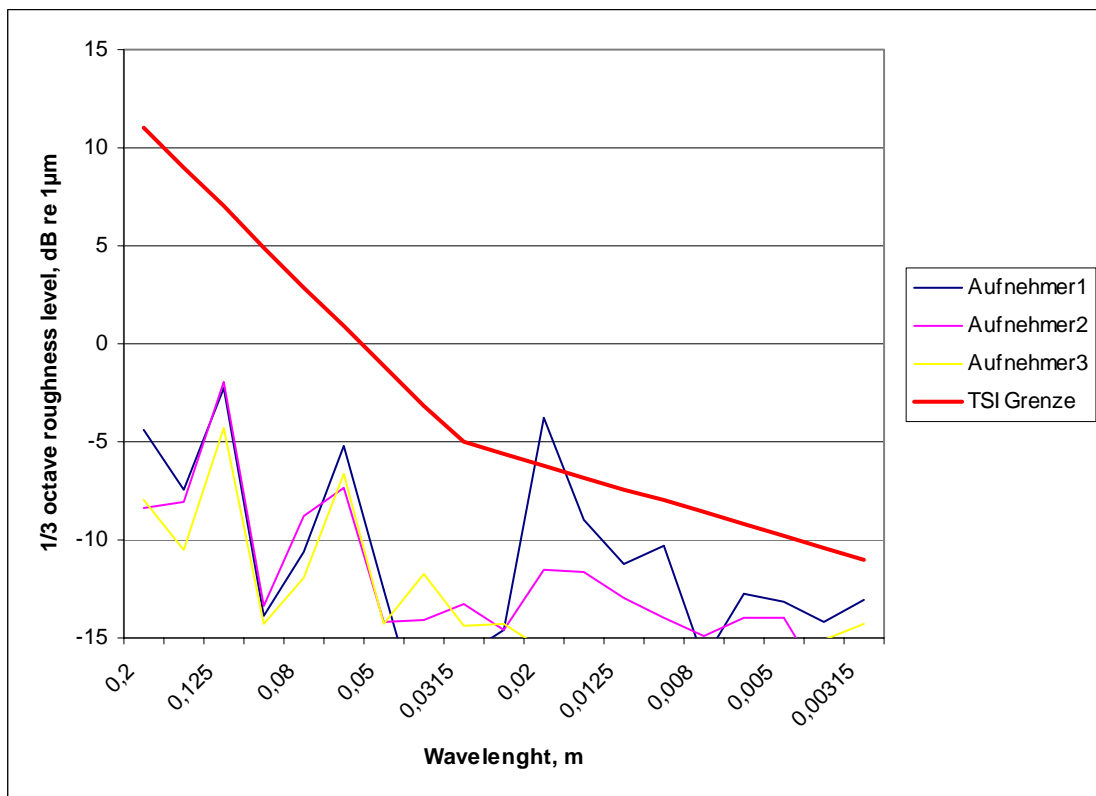


Abbildung 16 - Ergebnisse der Schienenrauigkeitsmessung an Position 4 südlich

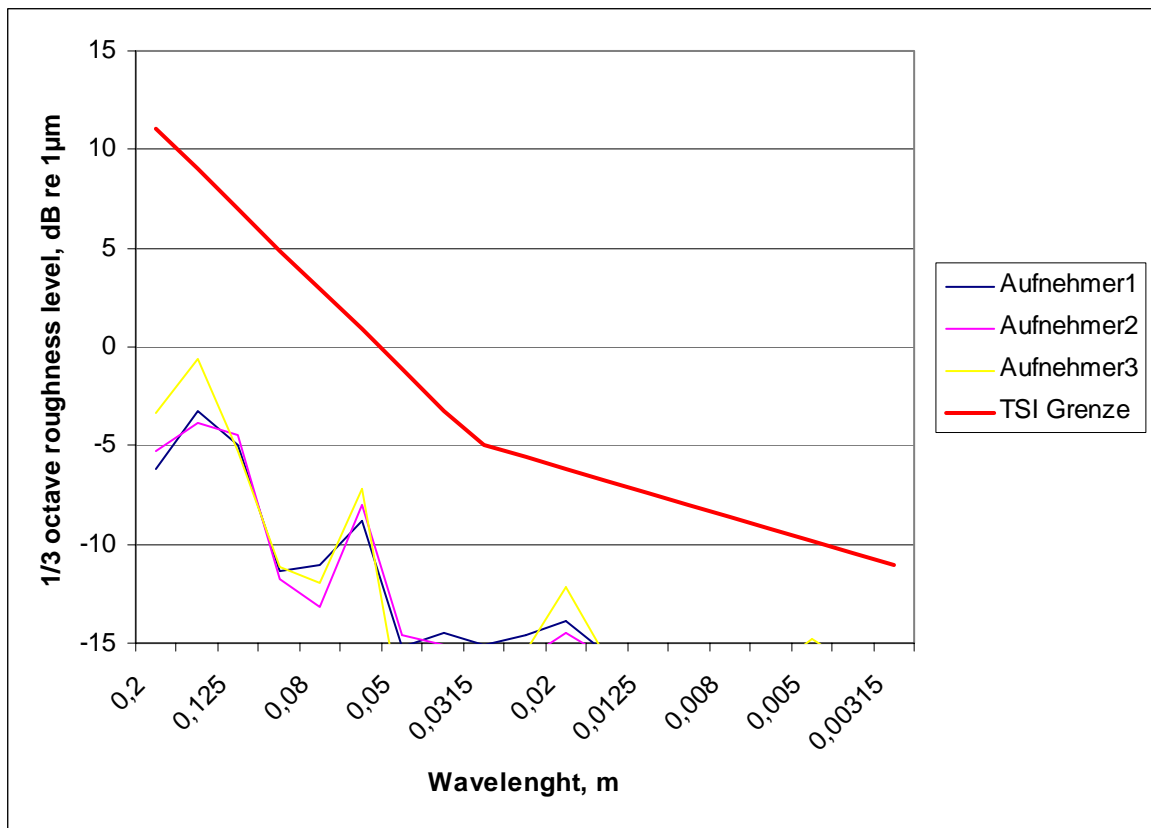


Abbildung 17 - Ergebnisse der Schienenrauigkeitsmessung an Position 5 nördlich

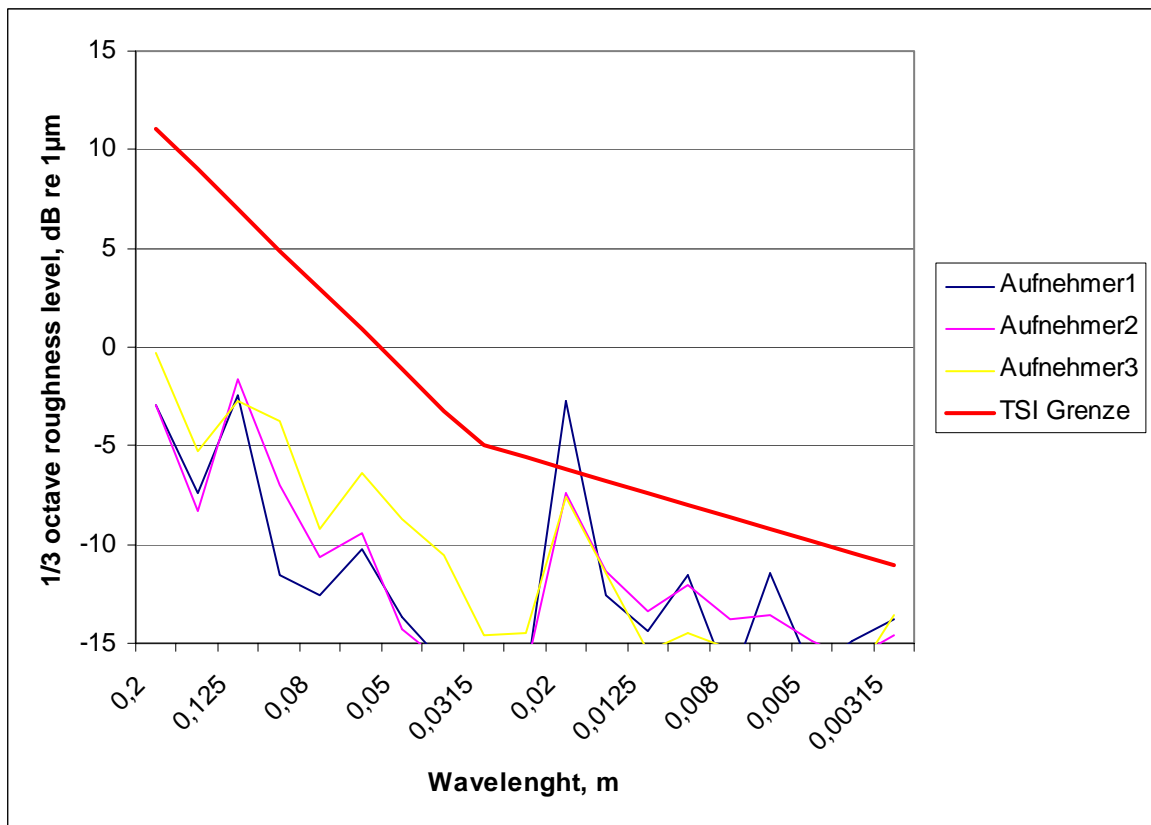


Abbildung 18 - Ergebnisse der Schienenrauigkeitsmessung an Position 5 südlich

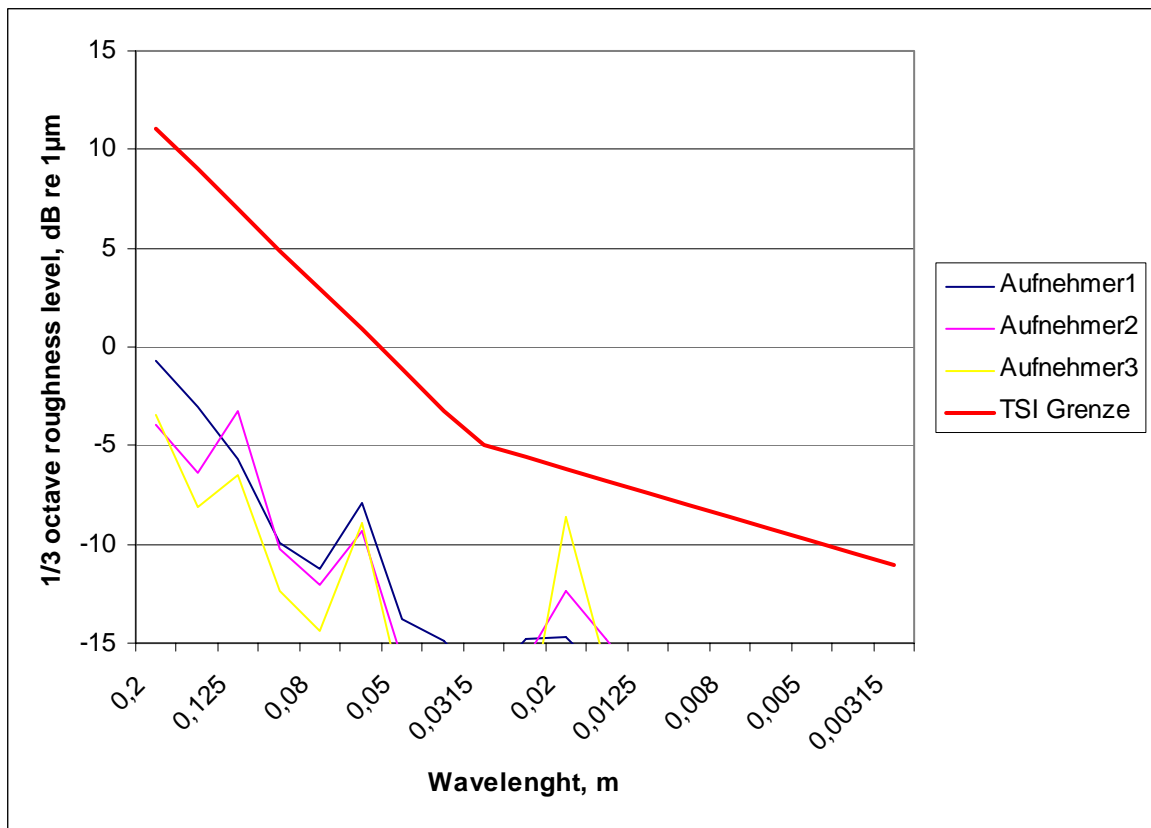


Abbildung 19 - Ergebnisse der Schienenrauigkeitsmessung an Position 6 nördlich

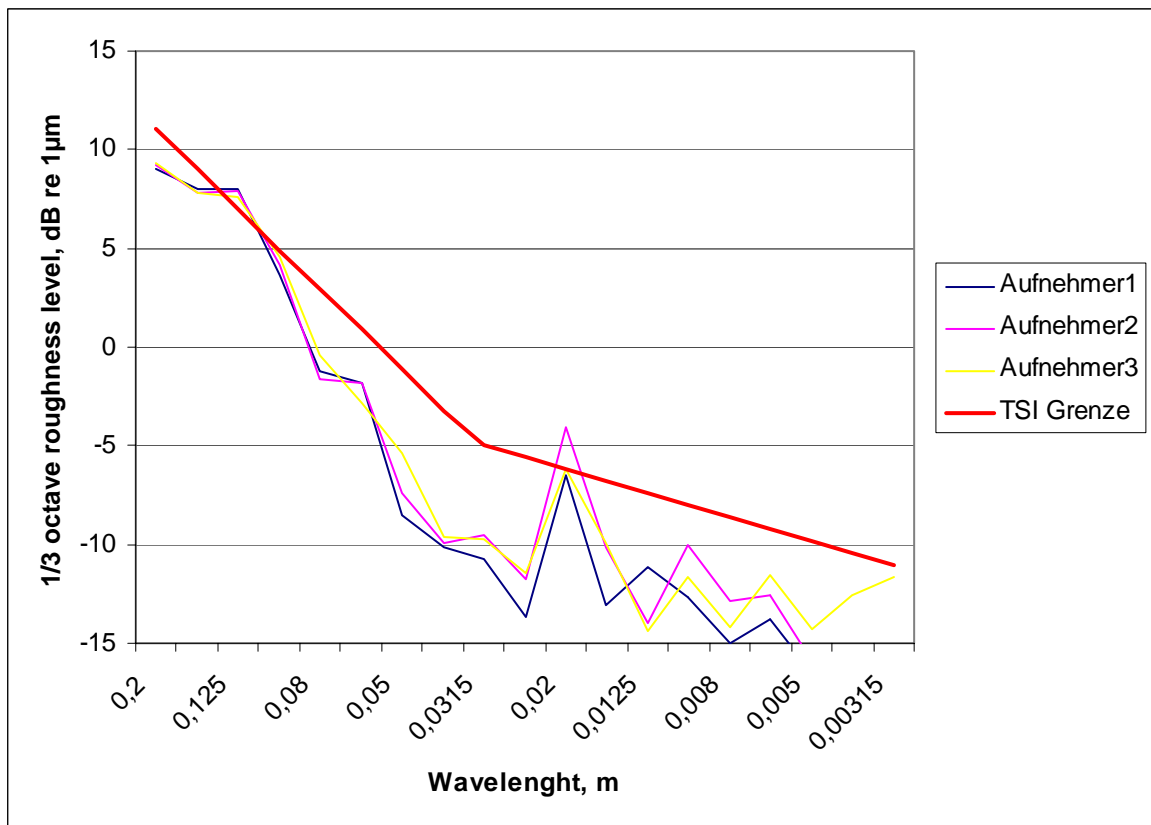


Abbildung 20 - Ergebnisse der Schienenrauigkeitsmessung an Position 6 südlich