



©A. Gutwein - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3498905>

Rad-Schiene-Kräfte zeitsparend messen

Eine neue standardisierte Gehäuselösung für die
imc MTP-NT Telemetrie

imc Test & Measurement **Application Note** //

André Rohrbeck, TÜV Süd Rail GmbH, Teamleiter Messradsatz;

Florian Sailer, imc Test & Measurement, Strategic Product Manager Telemetry & Sensors

Einleitung

Die TÜV SÜD Rail GmbH unterstützt mit einem umfassenden Angebot an Prüf- und Zertifizierungsleistungen Hersteller, Infrastrukturbetreiber und Eisenbahnverkehrsunternehmen im Bahnbereich. Die Kompetenz der Gutachter und Sachverständigen von TÜV SÜD stützt sich dabei auf mehr als 50 Jahre Erfahrung in internationalen Bahnprojekten und der Zusammenarbeit mit Bahnbehörden und anderen Stakeholdern weltweit in den Bereichen konventionelle Bahnsysteme, Hochgeschwindigkeitszüge und Stadtbahnen.

TÜV SÜD Rail ist darüber hinaus als Prüfstelle und Zertifizierungsstelle sowie als benannte Stelle (NoBo), benannte beauftragte Stelle (DeBo) und unabhängige Begutachtungsstelle (AsBo) international anerkannt, beschäftigt mehr als 450 fachübergreifende Experten, besitzt eigene Prüfanlagen für Bahnanwendungen und setzt proprietäre Prüftools ein.

Zu den Projekten die TÜV SÜD Rail durchführt, gehört die Validierung der fahrtechnischen Eigenschaften von Fahrzeugen. Hier führt TÜV SÜD Rail selbst Messungen der Rad-Schiene-Kräfte im Kundenauftrag durch, oder stellt kundenspezifische Messradsätze für die Prüfung durch andere Prüfstellen her. TÜV SÜD Rail und imc Test & Measurement entwickelten für Fahrzeugdynamik-Messungen im Rahmen von Radsatz-Validierungen eine neue zerstörungsfreie und zeitsparende Messlösung auf Basis der imc MTP-NT-Telemetrie.



André Rohrbeck,
Teamleiter Messradsatz,
TÜV SÜD Rail

„Telemetriesysteme bei Streckenversuchen an Eisenbahnfahrzeugen leben von Erfahrung und engem Austausch. Die Kombination aus unserem Anwendungswissen und dem Hersteller-Know-how von imc sorgt für eine Zusammenarbeit, die funktioniert - besonders dann, wenn schnelle Unterstützung gefragt ist.“

Eine modulare Telemetrie für zuverlässige Streckenversuche

Im Bereich der fahrtechnischen Prüfungen hat der Einsatz einer drahtlosen radial abstrahlenden Signalübertragung deutliche Vorteile gegenüber einer axial montierten Lösung. Den größten Pluspunkt stellt dabei die Möglichkeit dar, die Messtechnik am Radsatz zu montieren, ohne dass dieser verändert werden muss. Zudem ist eine modulare Systemarchitektur vorteilhaft, um Verstärkermodule sensornah und gut zugänglich anzubringen.

Für TÜV SÜD Rail ist bei der Nutzung eines Telemetrie-Systems wichtig, dass dieses über die entsprechenden Schnittstellen zur Datenübertragung verfügt, es sich zeitsparend am Radsatz installieren lässt und ein effizienter Austausch der Systemkomponenten möglich ist. Vor allem letztere Eigenschaft ist vor dem Hintergrund der hohen Kosten von Streckenversuchen ein bedeutender Faktor. Muss ein System ausgetauscht werden, sollte dies in möglichst kurzer Zeit auch an der Strecke möglich sein.

Das MTP-NT Telemetrie-System von imc Test & Measurement bietet wegen seiner Signalqualität eine gute Lösung für diese Anforderungen. Was für die Anforderungen von TÜV SÜD Rail fehlte, war eine standardisierte und bahnfeste Gehäuselösung, die einen schnellen Austausch der einzelnen Komponenten ermöglicht. Die Module der MTP-NT-Telemetrie wurden bislang in eigens für das einzelne Projekt entwickelte und gefertigte Gehäuse montiert. Die hierdurch anfallenden Entwicklungskosten aber insbesondere die vergleichsweise schlechte Tauschbarkeit der Module im Falle eines Defektes, waren Kostentreiber in den Projekten.

Im Rahmen einer Partnerschaft mit TÜV SÜD Rail wurde deshalb auf Basis der MTP-NT Telemetrie das neue MTP-NT-XS-System entwickelt, um die Installation des Telemetrie-Systems zu vereinfachen, Rüstzeiten zu reduzieren und den Austausch von Komponenten im Servicefall zu beschleunigen. Gleichzeitig verbessert es die Widerstandsfähigkeit des Systems gegenüber den rauen Umgebungsbedingungen im Eisenbahnbetrieb.

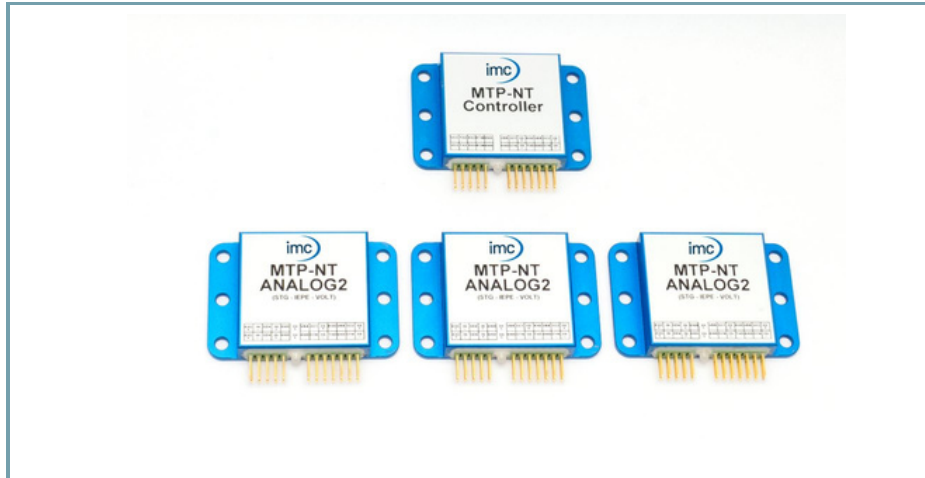


Abbildung 1.
imc MTP-NT
Telemetry-Module,
verfügbar sind zwei
Gehäuse-Varianten

Insbesondere für die Vermietung von Messradsätzen sowie für interne Validierungsprojekte bietet die MTP-NT-XS entscheidende Vorteile: Mit den neuen imc MTP-NT-XS Geräten lässt sich der Austausch wesentlich schneller, flexibler und einfacher handhaben; die Möglichkeit, bestehende Messapplikationen ohne erneute Konfiguration weiterzuverwenden, verkürzt die Vorbereitungszeiten deutlich und steigert die Verfügbarkeit des Gesamtsystems.



Abbildung 2.
imc MTP-NT-XS
Gehäuse

Messung der Rad-Schiene-Kräfte – eine messtechnische Herausforderung

TÜV SÜD Rail setzt das imc MTP-NT Telemetrie-System an Radsätzen während Validierungs- und Zertifizierungstests ein, bei denen im Fahrversuch die Rad-Schiene-Wechselwirkung ermittelt wird. Die im Kontaktpunkt zwischen Rad und Schiene wirkenden Kräfte sind hier nicht nur für die Entgleisungssicherheit und damit die Sicherheit der Fahrt verantwortlich, sondern wirken sich auch direkt auf den Verschleiß von Rad und Schiene aus.

Bei den fahrtechnischen Prüfungen wird geprüft, ob im Betrieb die Rad-Schiene-Kräfte in einem angemessenen Verhältnis zueinander stehen und die Sicherheit der Fahrt so gewährleistet ist.

Betriebsfest in rauen Umgebungen

Während der Tests auf der Strecke ist das Messsystem vielen unterschiedlichen Einflüssen von außen ausgesetzt, da die Gehäuse mit Adaptern am Rad befestigt werden. Neben hohen Drehzahlen muss das Telemetrie-System betriebsfest gegenüber Staub- und Partikeleintrag von Stahl und Kunststoff sein. Es muss winterlichen Temperaturen standhalten, bei denen es zu Steinschlag kommt, weil von den Fahrzeugen Eisbrocken ins Gleisbett fallen und Schotter aufgewirbelt wird. Außerdem muss es widerstandsfähig gegenüber Spritzwasser sein. Letzteres kann bei hohen Geschwindigkeiten wie ein Hochdruckreiniger wirken und Gehäuse sowie Verdrahtungen beschädigen. Das Design der Dichtungen, des Gehäuses und der Steckverbinder muss diesen besonderen Anforderungen gerecht werden und zugleich die Stoßbeschleunigung des Eisenbahnwagens auf der Schiene aushalten.



Abbildung 3.
Radsatz mit
imc MTP-NT-XS Geräten
© TÜV Süd Rail

Die MTP-NT Telemetrie

Die MTP-NT-Module lassen sich als kleines, flexibles Telemetrie-System modular aufbauen. Das System besteht aus frei wählbaren Datenerfassungsmodulen, einem Controller-Modul, und einer induktiven Sende- sowie einer Power-Einheit. Je nach den Bedürfnissen des Anwenders lässt sich das Telemetrie-System frei zusammenstellen und auch nachträglich noch anpassen.

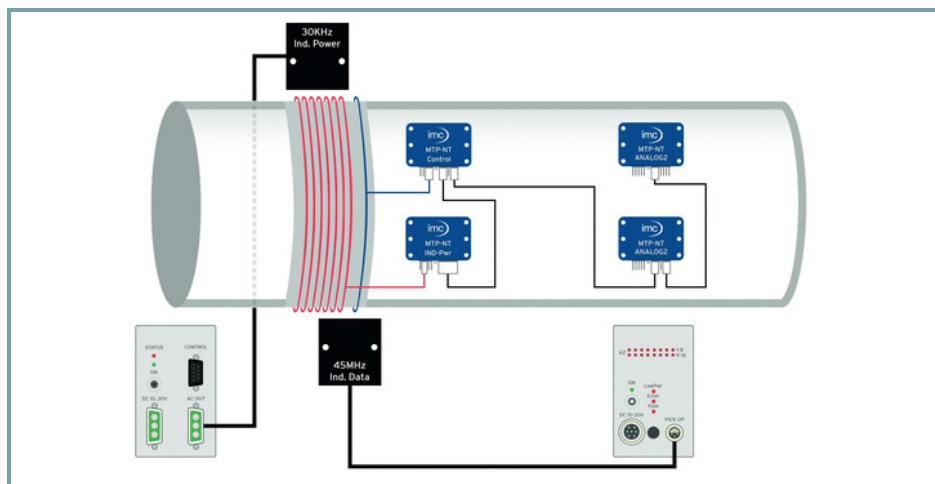


Abbildung 4.
Installationsprinzip der imc MTP-NT Module auf einer Welle, induktiver Stromversorgung und Datenübertragung

Technische Spezifikationen der MTP-NT Telemetrie

- Kanäle: 2 – 128
- Signalbandbreite: 0 – 24.000 Hz
- Eingangstypen: DMS, TH-K, PT100, PT1000, IEPE, Spannung
- Auflösung: 18 Bit
- Übertragung: Induktiv oder Funk
- Versorgung: Induktiv oder Batterie u.a.
- Gehäuse: Robust und wassergeschützt
- Betriebstemperatur: -40 °C bis zu +85 °C
- Maße eines Moduls: je nach Bauform, ca. 60 x 40 x 10mm, ca. 60 x 40 x 20mm

Das neu entwickelte imc MTP-NT-XS basiert auf der MTP-NT Technologie in einem robusten und standardisierten Metallgehäuse. Es ist für den Einsatz in rauer Umgebung konzipiert und in zwei Varianten verfügbar. Leichtigkeit und Festigkeit sind dabei die beiden entscheidenden Faktoren für den Einsatz in fordernden Umgebungen.

Das imc MTP-NT-XS Messsystem existiert in zwei Varianten: Das imc MTP-NT-XS-BASE beinhaltet den Controller für die Messdatenverarbeitung und induktive Datenübertragung, sowie ein Energieversorgungsmodul zur Aufbereitung der übertragenen Energie zur Versorgung der imc MTP-NT-XS Geräte auf der rotierenden Seite und zwei frei konfigurierbare Plätze der im Gerät verbauten MTP-NT-XS Temperatur-, analog oder STG-Modulen mit je zwei Kanälen.

Wie bei der Base können auch im MTP-NT-XS-EXT Messmodule verbaut werden, es bietet frei konfigurierbare Plätze für beispielsweise Temperatur-, Analog- oder STG-Module mit je 2 Kanälen. Beide Gerätevarianten verfügen über integrierte wasserdichte Steckverbindungen. An das imc MTP-NT-XS-BASE lässt sich so ein imc MTP-NT-XS-EXT anschließen, das wiederum mit weiteren imc MTP-NT-XS-EXT Geräten verbunden werden kann.

Innerhalb des Gehäuses sind die Module befestigt und verschraubt. Diese lassen sich servicefreundlich herauslösen und austauschen, beziehungsweise wiederverwenden. Das imc MTP-NT-XS-Messgerät verfügt darüber hinaus über die Schutzklasse IP68.

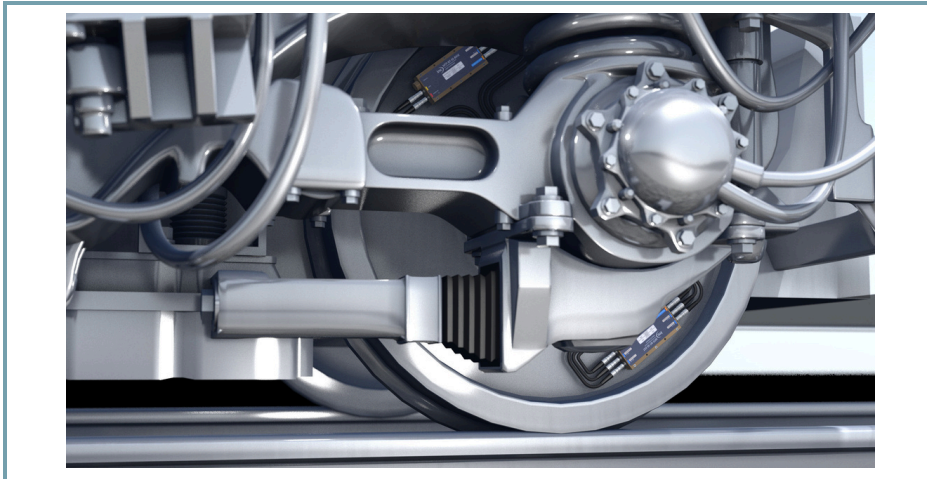


Abbildung 5.
*imc MTP-NT-XS
Installation am
Bahnrad*

Vielseitiges Messsystem

Die imc MTP-NT-Serie bietet Anwendern modulare und anwendungsspezifisch anpassbare Messlösungen. Mit der Variante MTP-NT-XS stehen zudem standardisierte Messlösungen für anspruchsvolle Einsatzbedingungen zur Verfügung. Moderne Schnittstellen, aktuelle Datenübertragungsprotokolle und leistungsfähige Hardwarekomponenten sorgen gleichzeitig für eine hohe Zukunftssicherheit und den Zugang zu aktuellen technologischen Standards.