

# Vom Prototypen zur Serienreife

**imc Messtechnik für die Schienenfahrzeug-  
Erprobung**

imc Test & Measurement  
Feature Note

# Die richtigen Weichen stellen durch eisenbahnspezifische Messtechnik

---

Effiziente Lösungen für eisenbahnspezifische Anforderungen zu finden, ist in den Entwicklungs- abteilungen von Schienenfahrzeugherstellern entscheidend. Sicherheitsaspekte spielen genauso eine Rolle wie Fahrgastkomfort, Schnelligkeit und ökonomische Faktoren.

Umfangreiche Tests und Messungen gehen der Zulassung und Inbetriebnahme von neuen Schie- nenfahrzeugen voraus. Basierend auf einer mehr als 15-jährigen Erfahrung im Test von Hochge- schwindigkeitszügen sowie von zahlreichen Stan- dardapplikationen aus dem Schienenfahrzeugbau hat die imc Test & Measurement Lösungen geschaffen, die auf diese Anforderungen zugeschnitten sind.

imc Messlösungen für Schienenfahrzeuge ermöglichen ...

- das direkte Einlesen von schienenfahrzeugspezifischen Bussystemen.
- Messergebnisse zügig und verlässliche zu erfassen und zu analysieren.
- dezentrales, verteiltes Messen: effektiv, flexibel und sicher.
- jederzeit den Überblick zu behalten, mit Echtzeit-Messsystemen.
- den Einsatz einer robuste Messtechnik für eisenbahnspezifische Belastungen.

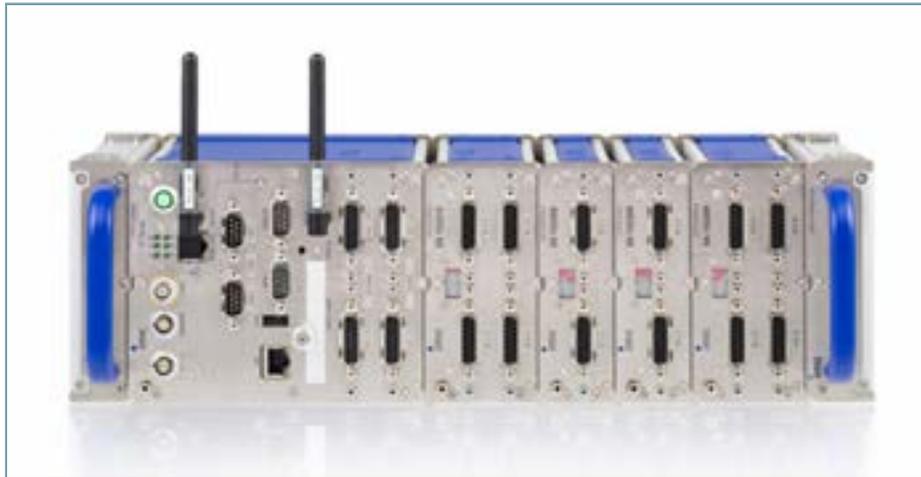
Ihr Nutzen - unser Ziel:

- Zeit sparen: Echtzeitverrechnungen bereits im Messgerät
- PC-unabhängig, robust, mobil und sicher
- Vernetz- und Synchronisierbarkeit aller Messgeräte
- Alle imc-Systeme können mit einer Software gesteuert werden
- Anwendungsspezifische Erweiterungen
- Alles aus einer Hand – über den gesamten Messzyklus hinweg

## Busssysteme für Schienenfahrzeuge direkt einlesen

Komponenten wie Antriebe, Bremsen und Klimaanlage lassen sich über die Aufzeichnung von Feldbusinformationen, wie dem Multifunction Vehicle Bus (MVB), IPT-COM oder IWT, präzise und in ihrer gesamten Komplexität messtechnisch überprüfen, auswerten und optimieren.

Möglich ist dies durch das integrierte und modulare Gerätekonzept der imc Messhardware. Dieses extrahiert Messgrößen direkt aus dem Feldbus und führt diese Daten mit analogen Messkanälen zusammen, wie beispielsweise Dehnungen, Beschleunigungen oder Temperaturen. Die über den Feldbus übertragenen Daten werden synchron zu allen anderen Messdaten eingelesen und danach wie systemeigene Daten behandelt.



**ABB 1.**  
*imc CRONOSflex  
Messsystem*

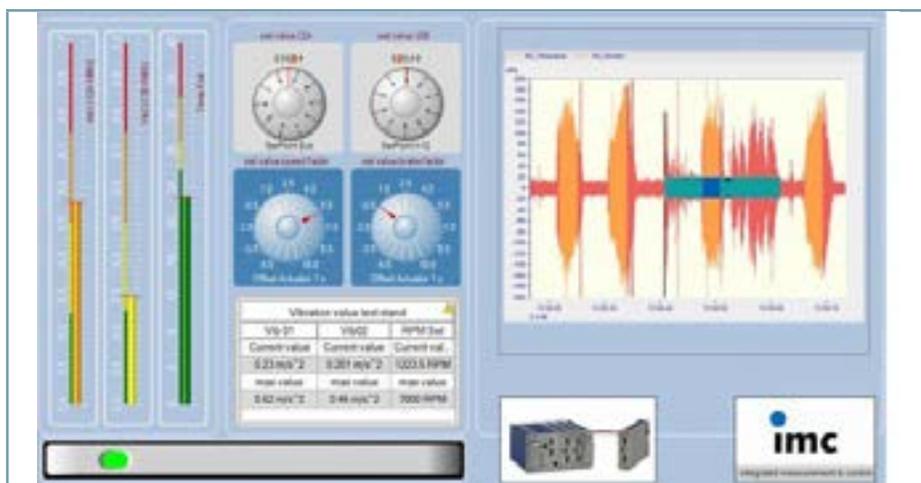
## Zeitsparend und zuverlässig Messdaten erfassen und analysieren

Ob Komponentenmessungen mit wenigen analogen Kanälen oder die komplette Abnahmemessung eines Hochgeschwindigkeitszuges mit über 1.500 Kanälen - in jedem Fall ist die Frage nach der Effektivität der Messungen und der Qualität der Ergebnisse entscheidend.

Für diese Faktoren spielen die Software- und Hardwarekomponenten der verwendeten Messsysteme eine zentrale Rolle. So bietet die Messsoftware imc STUDIO ein übersichtliches und komfortables Handling.

Auch große Kanalanzahlen sind übersichtlich darstellbar und für mehrere Bediener (Multi-User-Betrieb) online einseh- und bewertbar. Darüber hinaus lassen sich Kanäle unterschiedlicher Mess-Orte in imc STUDIO nach Messaufgaben sortiert darstellen.

Mit dem Kurvenfester in imc STUDIO steht ein Werkzeug zur Verfügung, das eine benutzerdefinierte Anzeige der Messdaten während der Messung erlaubt. Die direkte Auswertung der Messung mit Hilfe von Mess cursoren und Markern im Kurvenfenster ermöglicht eine unmittelbare Überprüfung der Messdaten. Das Kommentieren von Ereignissen kann sowohl per Text- als auch per Spracheingabe erfolgen.



**ABB 2.**

*imc STUDIO Panel mit individueller GUI.*

### Das imc STUDIO Panel

#### Maßgeschneiderte Benutzeroberflächen einfach und schnell konfigurieren

Das Konzept der imc Panel Komponente aus dem imc STUDIO Paket kombiniert umfassende Funktionalität mit einer anpassbaren Benutzeroberfläche - ohne die Last komplexer Programmierung

Unterschiedlichste Elemente wie Kurvenfenster, Zahlenwerte, Thermometer, Zeiger, Balken- und Rundinstrumente, Textfelder, Tabellen, Schalter, Drehregler, Knöpfe u.v.m. lassen sich einfach mittels Drag & Drop platzieren und mit Funktionen belegen. So gestalten Sie in kurzer Zeit individuelle Bedien- und Anzeigeseiten, die gleichzeitig als Reportseiten genutzt werden können.

### Zeit sparen mit imc STUDIO

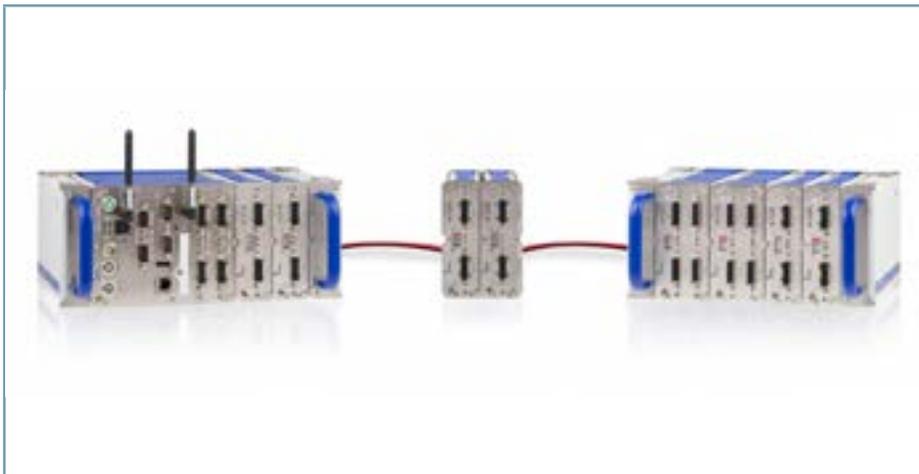
Mit imc STUDIO lassen sich auf einfachem Wege immer gleiche Messabläufe automatisieren. Der integrierte imc Sequenzer, erlaubt es einzelne Mess- und Auswerteschritte zu einer Sequenz zusammen zu fassen. Abläufe wie „Konfiguration laden“, „Messung starten“, „Daten auswerten“, „Report erstellen“ können genauso einfach definiert werden wie eine komplexe mehrseitige Benutzerführung.



**ABB 3.**  
*Live-Messdatenerfassung  
in einem Zug.*

### Dezentral verteilt messen: effektiv, flexibel und sicher

So wie sich über den gesamten Zug und über die einzelnen Wagen viele individuelle Messstellen erstrecken, so sollte auch das Messsystem dezentral verteilbar sein und aus lokalen Verstärkern, Datenaufzeichnungs- und Speicherkomponenten bestehen.



**ABB 4.**  
*Dezentral verteiltes Setup  
eines imc CRONOSflex  
Messsystems.*

Diese Baugruppen werden flexibel und je nach Bedarf direkt am Ort der Sensoren angeordnet. Die Installation und der Aufbau einer ausgedehnten, störanfälligen und teuren Sensorverkabelung ist somit nicht notwendig. Zudem werden negative elektromagnetische Störungen sicher umgangen.

Das Messsystem imc CRONOSflex bietet hier die ideale Plattform mit seiner netzwerkbasierten modularen Systemarchitektur.

## Jederzeit den Überblick behalten mit Echtzeit-Messsystemen

Die dezentral verteilbare Messdatenaufnahme innerhalb und außerhalb des Zuges erfolgt mit imc-Systemen vollständig synchron. Zusätzlich ist in Echtzeit eine weitere Aufbereitung, Verknüpfung und Analyse der Daten möglich.

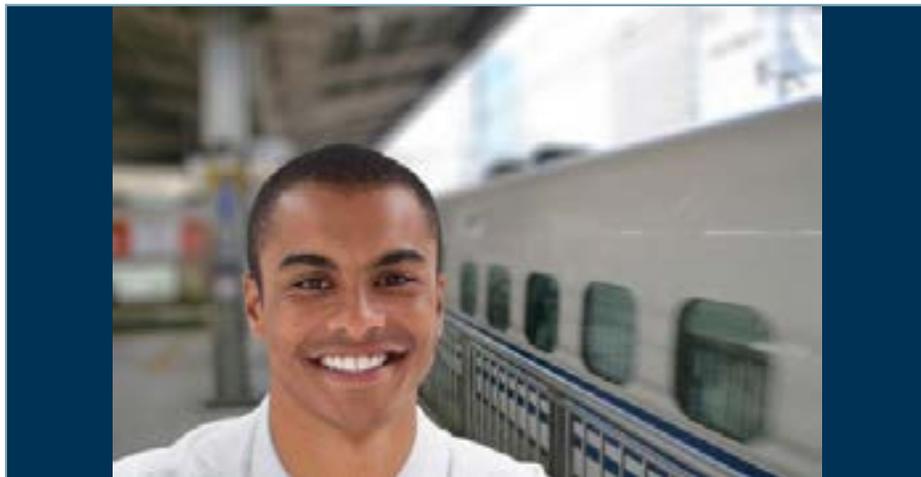


ABB 5.

### Dezentral verteilt messen: effektiv, flexibel und sicher

So wie sich über den gesamten Zug und über die einzelnen Wagen viele individuelle Messstellen erstrecken, so sollte auch das Messsystem dezentral verteilbar sein und aus lokalen Verstärkern, Datenaufzeichnungs- und Speicherkomponenten bestehen.

Analoge Kanäle und die Daten der zuginternen Feldbusse lassen sich bereits während der Messung online verarbeiten. Durch Verrechnung und Verknüpfung der Daten aus allen Bereichen des Zuges ist es so möglich, die Betriebszustände ganzer Funktionseinheiten zu erfassen und übersichtlich aufzubereiten. Der Informationsgehalt und die Aussagekraft können dabei weit über die „einfachen“ direkten Messdaten hinausgehen.

Die Analyse ist also nicht erst einem späteren separaten Schritt vorbehalten. Sie erfolgt synchron, ist gleichzeitig zu den primären Messdaten verfü- und visualisierbar und wird durchgängig gemeinsam mit diesen verwaltet.

Dadurch ist während einer laufenden Testfahrt jederzeit ein Überblick über den aktuellen Zustand des Zuges und seiner Einzelkomponenten verfügbar. Zudem ist es möglich, durch Echtzeit-Analyse-Ergebnisse bei Bedarf schnell in den weiteren Testablauf einzugreifen.

Bei Erprobungsfahrten lässt sich eine enorme Fülle von Daten und komplexen Resultaten, schnell, sicher und effektiv bereits während des Tests überwachen und einordnen. imc unterstützt dies durch „live multi monitoring“. Dabei kann von mehreren Überwachungsplätzen (bzw. PCs) aus parallel auf die Gesamtheit aller Daten zugegriffen werden, um diese zu visualisieren und live mit kommentieren, das heisst mit Text sowie Audio- (Sprach-) Kommentaren zu versehen.

Diese Meta-Informationen werden zeitrichtig mit ihren Querverweisen auf die dedizierten Messkanäle zugeordnet, gespeichert und ergänzen gemeinsam mit Video-Kanälen das integrierte Gesamtkonzept aus analogen, digitalen, virtuellen (verrechneten), Feldbus- und Multimedia-Kanälen. Der gesamte „Pool“ an Messinformationen steht für ausgefeiltes Speicher-Management, Datenbank-Verwaltung und weitergehende Analysen mit der Datenanalyse-Software imc FAMOS und auch Drittanbieter-Werkzeugen zur Verfügung. Auf diese Weise erzeugen Sie fundierte Ergebnisse für den jeweiligen Experten für die Entwicklung und Überprüfung - zum Beispiel von Bremse, Fahrwerk oder Antrieb.

## **Robuste Messtechnik für eisenbahnspezifische Belastungen**

imc Messgeräte für Bahn-Anwendungen sind so konzipiert, dass sie direkt auf dem Drehgestell montiert werden können.

Auf Grund ihrer ausgesprochen robusten Bauweise sind selbst permanente mechanische Stoßbeanspruchungen, aber auch Staub und Steinschlag, kein Problem. Die imc Messtechnik hat sich in rauen Umgebungsbedingungen bewährt (erweiterter Temperaturbereich) und verrichtet dort zuverlässig ihre Arbeit.



**ABB 6.**  
imc CRONOScompact-02-  
BR2-4-IP65



**ABB 7.**  
imc CRONOScompact-02-  
BR2-4-IP65 mit Schutz-  
kappen

Darüber hinaus überzeugen die Messgeräte durch ihre Flexibilität: Auch die instrumentierten Geräte lassen sich schnell versetzen – und können so zwischen Feldeinsatz und Labor rasch getauscht werden.

## TEDS-Fähigkeit - automatische Sensoreinlesung

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass alle imc Verstärkerkanäle TEDS-fähig sind und das Einlesen der Sensorinformationen, wie zum Beispiel Sensortyp, Sensorort, Sensorspeisung, Übertragungsfaktor, Messbereich und Samplingrate etc., automatisch erfolgt.

Die Instrumentierung und Verkabelung kann so zunächst völlig unabhängig von der Kanalzuordnung am Messgerät erfolgen. Die individuelle Zuordnung zu den universellen Mess-Kanälen, die Parametrierung, die Dokumentation und die Verwaltung sind komplett softwareunterstützt.

Auch DMS-Brücken für die Spannungs-Dehnungsanalyse können mit TEDS ausgerüstet und unmittelbar am Installationsort mit allen notwendigen Informationen versehen werden. Dies ist entscheidend für die sichere Einrichtung von großen und sehr komplexen Anordnungen, bei denen Hunderte von Sensoren installiert sind.

## Von der Komponente bis hin zur kompletten Infrastrukturlösung

Große und verteilte Systemkonfigurationen lassen sich mit imc-Systemen besonders gut realisieren. Als System-Bausteine verfügen die einzelnen Geräte über Standard-Ethernet-Anbindung, universelle Weitbereichs-DC-Versorgung (10 ... 50V DC) sowie präzise Synchronisationsmechanismen und lassen sich problemlos verschalten.



**ABB 8.**  
Infrastrukturkomponente:  
Measurement Control Unit  
(MCU)

## Schlüsselfertige Lösungen

Auch für das Management des Gesamtsystems hält imc schlüsselfertige Lösungen bereit, die den besonderen Anforderungen der Schienenfahrzeugindustrie gerecht werden.

Diese umfassen glasfaserbasierte, stör sichere Netzwerklösungen, USV-gepufferte PC-Technik und Datenserver, zentrale Referenz-Zeitgeber und modulare Stromversorgungseinheiten.

Durch die schwingungsgedämpfte Aufhängung in modularen und leicht transportier- und installierbaren Gehäusen eignen sich die imc Infrastrukturboxen besonders gut für den mobilen Bereich und den Betrieb in rauen Umgebungen.



**ABB 9.**  
 Infrastrukturkomponenten:  
 Measurement Control Unit  
 (MCU) und Time Control  
 Unit (TCU)

## Kompakt, praktisch, übersichtlich: die imc Switchbox

Die Verteilereinheit imc SPoE Switch IP65 sorgt für die Vernetzung der Geräte innerhalb eines Wagens und der dezentral am Drehgestell unter extremen Umweltbedingungen arbeitenden Module. Mit der imc Switchbox lassen sich Messgeräte über jeweils ein einziges Netzkabel vollständig an Versorgungsspannung und LAN-Kommunikation anbinden und synchronisieren. Weniger Kabel bedeuten nicht nur eine einfachere Installation und mehr Übersichtlichkeit, sondern auch mehr Flexibilität, denn Geräte können schneller an einen anderen Ort versetzt werden.



**ABB 10.**  
 imc Switchbox