

## Neue Wuppertaler Schwebbahn: Inbetriebnahme-Messungen

imc-Messtechnik im Einsatz beim Test der neuen Wagen der „Generation 15“



## Wuppertal auf Wolke sieben

Die Schwebebahn gilt als *das* Wahrzeichen der nordrheinwestfälischen Stadt Wuppertal. Seit dem Jahr 1901 schweben Einwohner und Besucher mit diesem besonderen Verkehrsmittel durch die bergische Metropole. Rund 85.000 Fahrgäste nutzen die Schwebebahn an Werktagen. Eine Episode aus der Vergangenheit verdeutlicht, dass die Schwebebahn seit jeher ein robustes Transportmittel war: Denn mit ihr fuhren auch schon besonders schwere und große Fahrgäste – wie eine Elefantenkuh. Im Jahr 1950 geriet der Elefant namens „Tuffi“ bei einer Werbefahrt in der Bahn in Panik. Das nervös gewordene Tier durchbrach ein Fenster und sprang in den Fluss Wupper. Der junge Elefant kam glücklicherweise mit ein paar Kratzern davon, die Schwebebahn war um einen Mythos reicher. Doch die Geschichte der Bahn schreibt sich fort – vor kurzem gingen die neuen Wagen der „Generation 15“ an den Start. Bei den Inbetriebnahme-Messungen waren Messgeräte von imc im Einsatz.

## Neue Wagen für Wuppertal

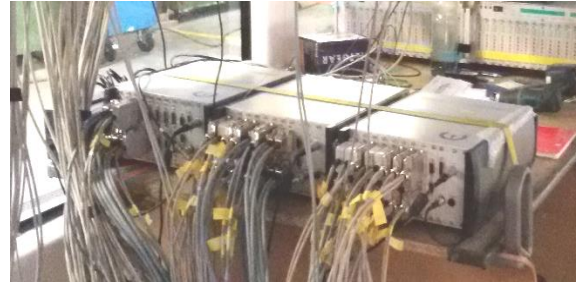


Neue Wuppertaler Schwebebahn, © Abbildung: WSW

Technisch stellen die Wagen der Generation 15 eine Neuentwicklung dar. Ein Fortschritt ist besonders der Einsatz von Drehstrom-Asynchronmotoren mit der Möglichkeit zur Energierückgewinnung beim Bremsvorgang. Die elektronische Ausstattung der Schwebebahn wurde grundlegend verändert, außerdem wird das Zugsicherungssystem ETCS in-

stalliert. Mit der neuen Schwebebahn wird die Ablösung des alten Wagenparks mit Gelenktriebwagen der Baujahre 1972 bis 1974 eingeleitet.

## Inbetriebnahme-Messungen



Drei imc-Messgeräte im Einsatz, © Abbildung: PROSE AG

Bei so einem Großprojekt wie der Einführung der neuen Schwebebahn sind zahlreiche Unternehmen beteiligt. Im Auftrag des mit dem Fahrzeugbau betrauten Generalunternehmers Vossloh wurde die PROSE AG mit der gesamten mechanischen Entwicklung der neuen Fahrzeuge und der Systemintegration der Wuppertaler Schwebebahn beauftragt.

Für die Inbetriebnahme-Messungen der neuen Schwebebahn setzte die PROSE AG auf die Vielfalt der messtechnischen Lösungen der imc Meßsysteme GmbH. Dabei kamen drei Messsysteme des Typs imc CRONOS mit je vier UNI2-8 Verstärkerkarten zum Einsatz. Jedes der imc-Messgeräte verfügt über 32 Kanäle. Das robuste und handliche Design ist bestens für die mobilen Einsätze geeignet.

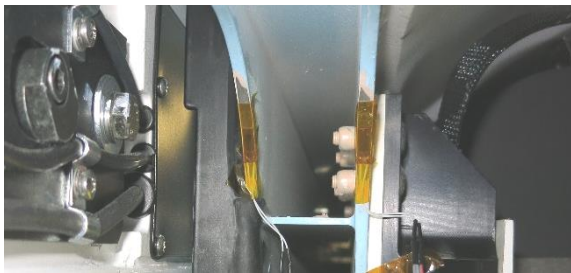


Messgerät der imc CRONOS-Familie

## Erfassung von Dehnungssignalen



Ein Großteil der Kanäle diente der Aufzeichnung von Dehnungssignalen, um sicherheitsrelevante Beurteilungen der Bauwerkstoffteile vornehmen zu können. Die per Dehnungsmessstreifen (DMS) erfassten Widerstandsänderungen sind auf minimale Veränderungen der Leitungsstruktur zurückzuführen. Diese Messungen waren erforderlich, um beispielsweise die Dauerfestigkeit der Wagenkasten prüfen zu können. Aber auch Drehgestelle und Gelenkübergänge galt es ausgiebig zu testen.



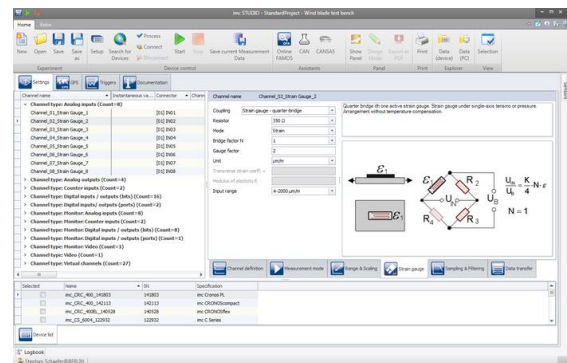
Applizierte DMS an Wagenkastenstruktur, © Abbildung: PROSE AG

Das Aufzeichnen von DMS-Signalen erfordert präzise und zuverlässige Messgeräte, da sich die zu messenden Spannungssignale im Bereich von wenigen Mikrovolt befinden. Die imc CRONOS-Systeme waren dazu die ideale Lösung.

Es konnten für die Messungen relevante Frequenzen von bis zu 200 Hertz aufgezeichnet und daraus Signale mit entsprechend hoher Auflösung verarbeitet werden.

## Die Konfiguration

Die imc CRONOS-Messgeräte wurden mit der Software imc STUDIO konfiguriert. Eine übersichtliche Kanalliste zur Konfiguration, umfangreiche Sortier- und Filterfunktionen, zahlreiche Assistenten, integrierte Sensorverwaltung und TEDS-Unterstützung sind nur einige der hilfreichen Funktionen, die die Testingenieure schneller zum Ziel brachten.



imc STUDIO-Software

Das Zusammenspiel von Soft- und Hardware funktionierte einwandfrei. Die gewünschten Einstellungen der Aufzeichnungsgeräte ließen sich bequem und einfach über die Benutzeroberfläche realisieren.

## Fazit

Eine termingerechte und sichere Inbetriebnahme der neuen Wuppertaler Schwebbahn war unter anderem auch durch die robusten, präzisen und praxiserprobten Messtechniklösungen der imc Meßsysteme GmbH möglich. Zusammen mit dem Know-how der PROSE AG, die über akkreditierte Prüfstellen im Bereich der Schienenfahrzeugtechnologie verfügen, war eine erfolgreiche Projektdurchführung möglich.

## Weitere Informationen:

### imc Meßsysteme GmbH

Voltastr. 5  
D-13355 Berlin

Telefon: +49 (0)30-46 7090-0  
Fax: +49 (0)30-46 31 576  
E-Mail: [hotline@imc-berlin.de](mailto:hotline@imc-berlin.de)  
Internet: <http://www.imc-berlin.de>

Seit über 25 Jahren entwickelt, fertigt und vertreibt die imc Meßsysteme GmbH weltweit Hard- und Softwarelösungen im Bereich der physikalischen Messtechnik. Ob im Fahrzeug, an Prüfständen oder beim Überwachen von Anlagen und Maschinen – Messdatenerfassung mit imc-Systemen gilt als produktiv, leicht ausführbar und rentabel. Dabei kommen in Entwicklung, Forschung, Versuch und Inbetriebnahme sowohl schlüsselfertige imc-Messsystemlösungen als auch standardisierte Messgeräte und Softwareprodukte zum Einsatz. imc-Geräte arbeiten in mechanischen und mechatronischen Anwendungen bis 100kHz pro Kanal mit nahezu allen gängigen Sensoren zur Erfassung physikalischer Messgrößen wie z.B. Drücke, Kräfte, Drehzahlen, Vibrationen, Geräusche, Temperaturen, Spannungen oder Ströme. Das Spektrum der imc-Messtechnik reicht von der einfachen Messdatenaufzeichnung über integrierte Echtzeitberechnungen bis hin zur Einbindung von Modellen und vollständigen Automatisierung von Prüfständen.

Am Hauptsitz Berlin beschäftigt das 1988 gegründete Unternehmen rund 160 Mitarbeiter, die das Produktportfolio stetig weiterentwickeln. International werden imc-Produkte durch rund 25 Partnerunternehmen vertrieben.

#### Nutzungshinweise:

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Dieser Bericht darf ohne Genehmigung weder bearbeitet, abgewandelt noch in anderer Weise verändert werden. Ausdrücklich gestattet ist das Veröffentlichen und Vervielfältigen des Dokuments. Bei Veröffentlichung bitten wir darum, dass der Name des Autors, des Unternehmens und eine Verlinkung zur Homepage [www.imc-berlin.de](http://www.imc-berlin.de) genannt werden.

Trotz inhaltlicher sorgfältiger Ausarbeitung, kann dieser Bericht Fehler enthalten. Sollten Ihnen unzutreffende Informationen auffallen, bitten wir um einen entsprechenden Hinweis an: [marketing@imc-berlin.de](mailto:marketing@imc-berlin.de). Eine Haftung für die Richtigkeit der Informationen wird grundsätzlich ausgeschlossen.

### imc Test & Measurement GmbH

Max-Planck-Str. 22 b  
D-61381 Friedrichsdorf/Ts.

Telefon: +49 (0)6172 59672-0  
Fax: +49 (0)6172-59672-222  
E-Mail: [hotline@imc-frankfurt.de](mailto:hotline@imc-frankfurt.de)  
Internet: <http://www.imc-frankfurt.de>

Die imc Test & Measurement GmbH ist ein Systemhaus, das Produkte und Dienstleistungen für messtechnische Anwendungen anbietet. Unser Team besteht aus ca. 40 praxiserprobten Experten mit überwiegend ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Abschlüssen realisiert produktive, kundenorientierte und anwendungsspezifische Lösungen rund um das Thema „elektrisches Messen physikalischer Größen“.

Die imc Test & Measurement GmbH vermarktet die anerkannt innovativen und leistungsstarken Hard- und Softwareprodukte unseres strategischen Partners imc Meßsysteme GmbH, Berlin. Wir ergänzen diese Produkte mit umfangreichen Ingenieurdienstleistungen. Diese reichen von der Konzeption über die Beratung und den Verkauf mit Pre- und After-Sales-Service bis zu kunden- und anwendungsspezifischen Erweiterungen, Systemintegration, Inbetriebnahme, Schulung sowie Vermietung von Messsystemen und Personal u.