



# Bahnlärmmessung/Bahnlärmmonitoring

*Nicht öffentlicher Technikworkshop zum Thema  
Bahnlärmmessung/Bahnlärmmonitoring am  
09.10.2014 in Mainz*

Dr.-Ing. Klaus-Georg Krapf, Dieter Müller  
Wölfel Beratende Ingenieure GmbH + Co. KG, Höchberg  
Wölfel Meßsysteme · Software GmbH + Co. KG, Höchberg  
Dipl.-Ing. Martin Jaksch  
psiacoustic Umweltforschung und Engineering GmbH, Wien



# Die Unternehmen Wölfel



**Wölfel**  
Beratende Ingenieure

Ingenieurdienstleistungen  
Strukturmechanik  
Schwingungen · Akustik  
Immissionsschutz

gegründet 1971 –  
56 Mitarbeiter



Stammsitz Höchberg/Würzburg, Deutschland

**Wölfel**  
Meßsysteme · Software

Mess-Systeme  
Technische Software  
Entwicklung, Vertrieb  
Schulung

gegründet 1986 –  
17 Mitarbeiter

DIN EN  
ISO 9001

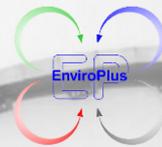


DIN EN  
ISO/IEC  
17025



§§ 26, 28 Mess-Stelle  
Gruppe: I  
Bereich: Q, R, S, T

seit 2005  
EnviroPlus in  
Budapest,  
Ungarn



**Büro  
BERLIN**

**International  
Sales Office**



seit 2009  
Micromega Dynamics SA,  
Fernelmont, Belgien

**Wölfel Nord  
BREMEN**



Vienna, Austria  
Millöckergasse 6

Berlin  
Geneststraße 5



Bremen  
Flughafenallee 26

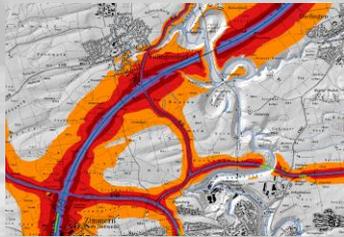




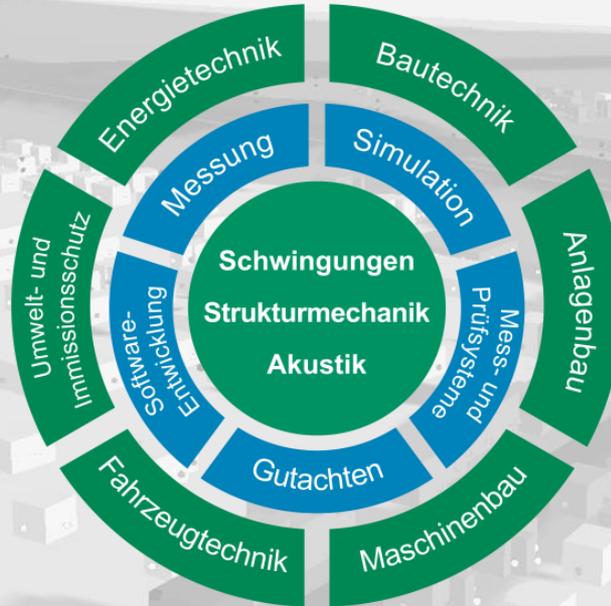
# Leistungsspektrum



Ingenieur-  
Dienstleistungen



Software



Mess-Systeme



**MEDA**

Monitoring



**DUO**

Smart Noise  
Monitor



Aktive Tilger-Systeme



**Noisy  
MONITOR**



## MeDA Rail

### Bahnlärm-Monitoring aus dem Hause Wölfel





# DUO + CUBE - Gerätekonzept



## Gerätetechnische Umsetzung der Firma Wölfel in unterschiedlichen Systemen:



DUO



CUBE





## Gerätetechnische Umsetzung der Firma Wölfel in unterschiedlichen Systemen: DUO Schallpegelmesser mit Zusatzsensor

Schallpegelmesser (Klasse 1) mit zusätzlichem Eingang (digital/seriell) zur (optionalen) Erfassung der Zuggeschwindigkeit mittels Radarmessung bzw. (induktivem) Sensor.

Datenspeicherung lokal oder Datenübertrag drahtlos mittels WWW oder GSM an Server

Dezentrale, manuelle oder automatisierte Datenauswertung möglich

Ergebnisse:

- Vorbeifahrtpegel über die Zuglänge mittels Ereigniserkennung, Terzspektren, Perzentile usw.
- Zuggeschwindigkeit und Zuglänge im Postprozess

+ Preiswerte, kompakte Lösung





# Noisy Monitor - PassBy - Gerätekonzept

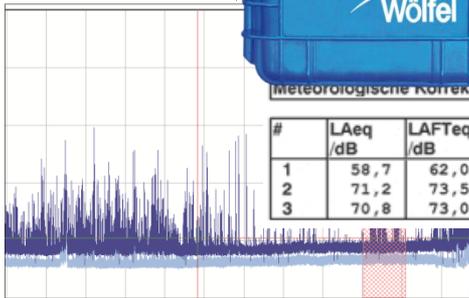


## Gerätetechnische Umsetzung der Firma Wölfel in unterschiedlichen Systemen:



76,8 dB

tags, an Sonn- und Feiertagen  
16,0 h  
meteorologische Korrektur CMet:  
0,0 dB



#	LAeq /dB	LAFTeq /dB	T /h	KT /dB	KI /dB	KR /dB	Lri /dB
1	58,7	62,0	2,00	2	3,3	6,0	61,7
2	71,2	73,5	2,00	3	2,3	6,0	73,4
3	70,8	73,0	3,00	0	2,2	6,0	73,8





## Gerätetechnische Umsetzung der Firma Wölfel in unterschiedlichen Systemen: Noisy Monitor - Pass By mit externem Geschwindigkeitssensor

PC-gestütztes System mit Schallpegelmesser (z.B. DUO/CUBE) zur Lärmdatenerfassung mit Geschwindigkeitsmessung.  
Daten werden zentral im Noisy Monitor PassBy-System gespeichert .  
Datenübertrag drahtlos mittels WWW oder GSM an Server

Dezentrale, automatisierte Datenauswertung

Ergebnisse:

- Vorbeifahrtpegel über die Zuglänge mittels Ereigniserkennung, Terzspektren, Perzentile usw., Zuggeschwindigkeit und Zuglänge
- Optional Bilddokumentation mittels Web Cam zur Zugererkennung

+ Lösung mit überschaubarem Budget zur automatisierten Erfüllung der Mindestanforderungen inkl. automatisierter Listenauswertung

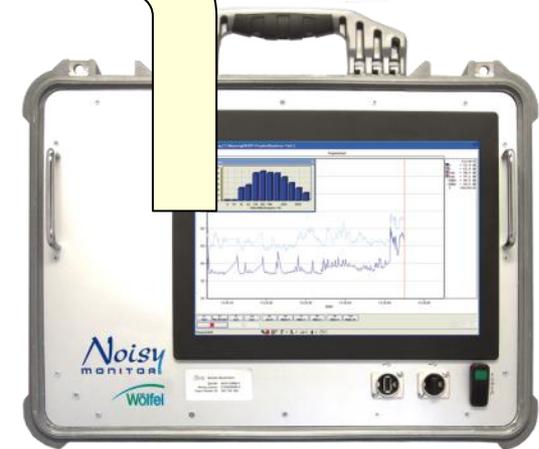
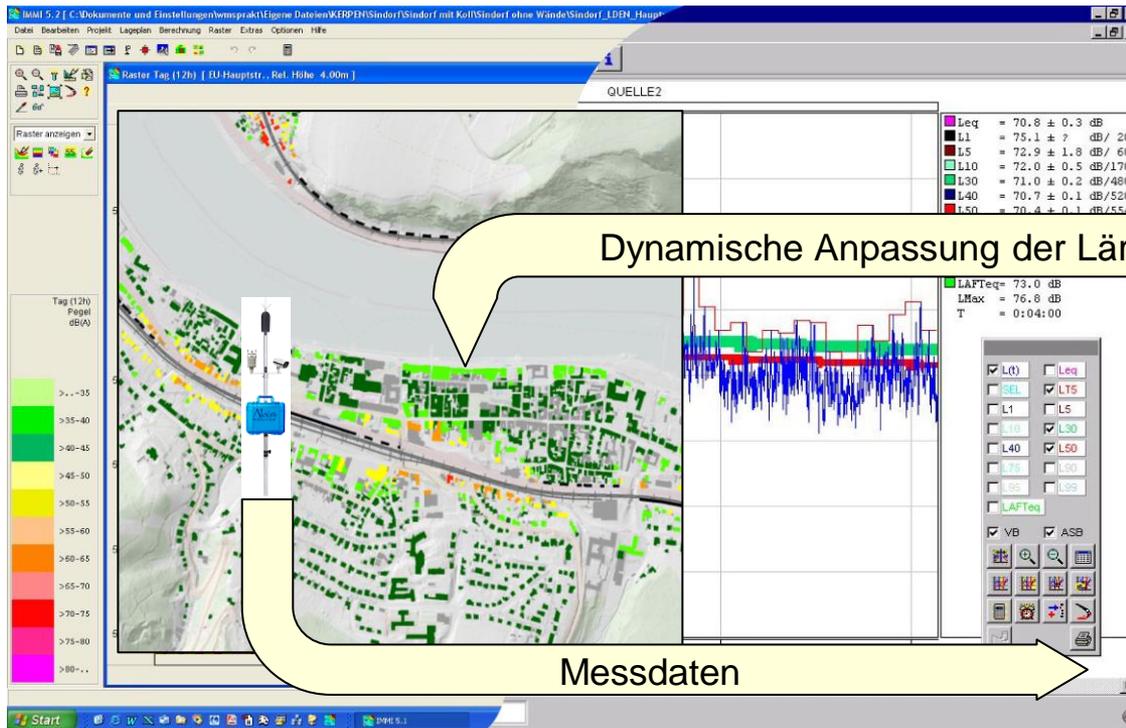




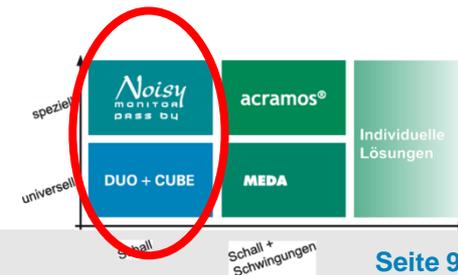
# Kombination Messung mit Lärmberechnung/-kartierung



## Dynamische Lärmkarten\* Justierung über Messdaten



\* Gebäudepegel oder Flächenraster als Vorbeifahrtpegel oder Mittelungspegel (Tag/Woche/Monat)





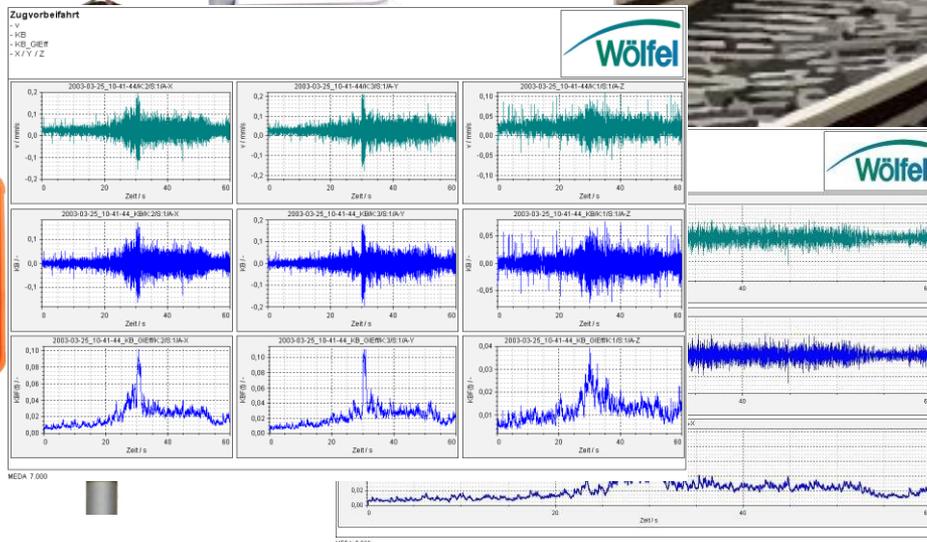
# MEDA - Gerätekonzept



## Gerätetechnische Umsetzung der Firma Wölfel in unterschiedlichen Systemen:



# MEDA





## Gerätetechnische Umsetzung der Firma Wölfel in unterschiedlichen Systemen:

MEDA:

- Mehrkanalsystem zur Datenerfassung und Analyse von Schall, Schwingungen und beliebigen Zusatzgrößen
- Leistungsfähiges Experten-System zur Ursachenanalyse sowie zur vorschriftengerechten Auswertung von Schal und Schwingungen
- Kabellose Messung von Erschütterungen mit MEDA RedSens
- eigenständiges universales Mess-System für Schall und Schwingungen oder für spezielle Bahnlärm-Aufgaben.

Modifiziert und ergänzt als eigenständiges [acramos®](#) ...

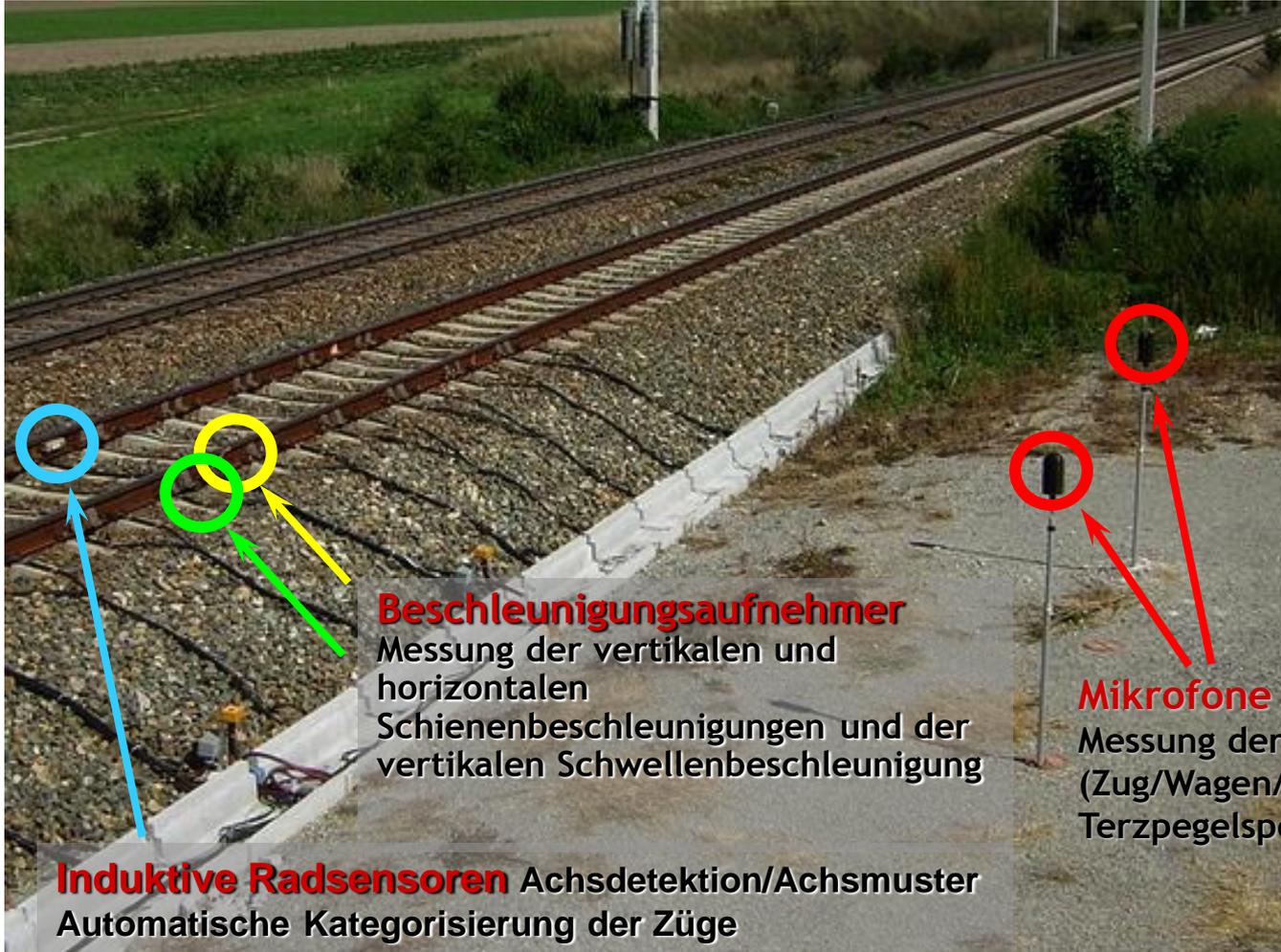




## acoustic railway monitoring system

- Automatische, fahrzeugselektive Erfassung der Geräusch- und Erschütterungsemissionen von Schienenfahrzeugen (Lärmmonitoring, akustische Beurteilung schalltechnischer Maßnahmen)
- Automatische Zugkategorieerkennung (Erfassung der Achsmuster)
- Achsgenaue Zuordnung der gemessenen Vorbeifahrt- und Beschleunigungspegel
- Automatische Datenanalyse (Post-Processing) nach mannigfachen Anforderungen und Kriterien
- Verknüpfung der Messdaten mit Anreizsystemen für leise Schienenfahrzeuge





**Beschleunigungsaufnehmer**  
Messung der vertikalen und horizontalen Schienenbeschleunigungen und der vertikalen Schwellenbeschleunigung

**Mikrofone (d=7,5m/h=1,2m)**  
Messung der Vorbeifahrtpegel (Zug/Wagen/Achse), Summenpegel und Terzpegelspektren

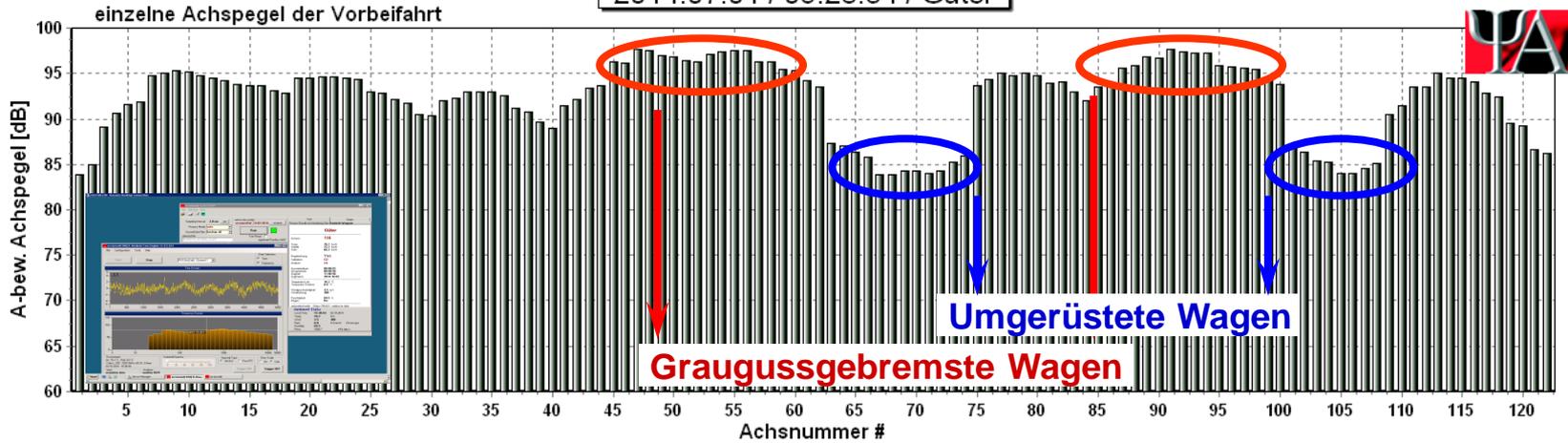
**Induktive Radsensoren** Achsdetektion/Achsmuster  
Automatische Kategorisierung der Züge



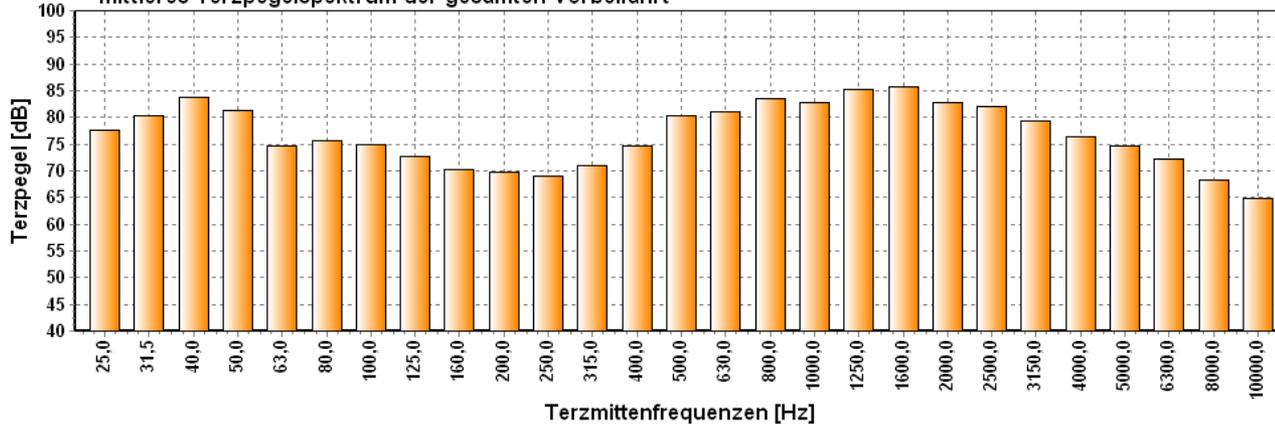
Die Datenerfassung im Überblick



2014.07.01 / 09:28:34 / Güter



mittleres Terzpegelspektrum der gesamten Vorbeifahrt



Datum: 2014.07.01  
 Uhrzeit: 09:28:34  
 ZugType: Güter  
 mittlere Geschw.: 97,7 km/h  
 Vorbeifahrtpegel: 93,4 dB(A)  
 Achssumme: 122  
 Messstelle: Deutsch Wagram  
 Gleis: G1



acramos v1.9.7.1267 © 2012 psiacoustic Ges.m.b.H.



## Bahnlärmmonitorsysteme von Wölfel:

- Breite Systempalette: von universell bis speziell, ein- bis vielkanalig, Lärm-, Erschütterungen, Meteorologie, ....
- Vorschriftengerechte und individuelle Auswertung und Dokumentation
- Schienenfahrzeugdetektion von Geschwindigkeit, Fahrzeuglänge bis achsgenaue Pegelzuordnung und vollautomatischer Zugerkenkung anhand der Achsmuster (Baureihentyp, Wagentyp...) (psiacoustic)
- Qualitätsgesicherte Pegelermittlung und Abtrennung des Fremdgeräuschpegels mittels Perzentilvertrauensbereichen
- Unterschiedliche Monitoringstationen aller MeDa Rail Systeme kombinierbar und übers Netz überwachbar bzw. publizierbar.
- Kombination Messungen mit MeDA Rail und Lärmberechnungen mit IMMI
- Innovative Konzepte zur Einbindung der Betroffenen in Bahnlärm-Monitoring



Vielen Dank! - Mehr Infos?



www.woelfel.de

- Kontakt 
  - Impressum 
  - AGB 
  - Sitemap 
  - Login-Bereich 
-  

# Wölfel



Website durchsuchen... 

PRODUKTE DIENSTLEISTUNGEN UNTERNEHMEN AKTUELLES SEMINARE SHOP

Mess-Systeme Software Ingenieurdienstleistungen  
Measurement Systems Software Engineering Services

