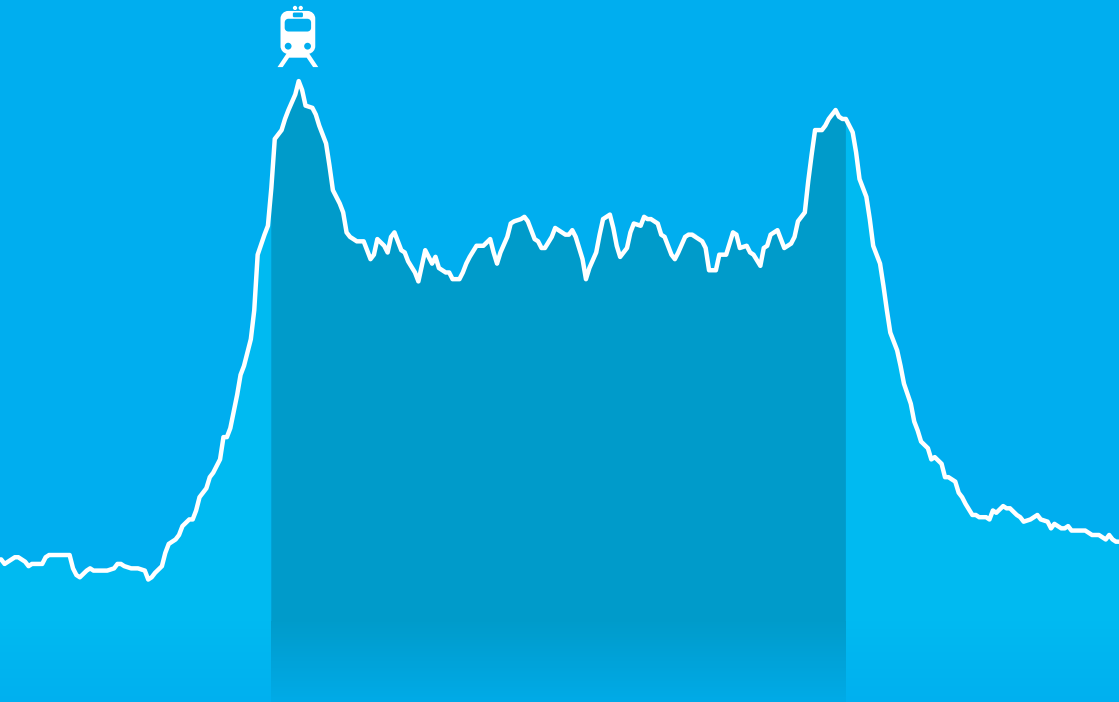


# Messung und Analyse von Bahnlärm mit der SPM<sup>TWO</sup> LZG Anlage



# Die SPM<sup>TWO</sup> LZG Anlage

## Kompakte Lösung für komplexe Anforderungen

Die Schall-Analyse an Schienenfahrzeugen ist eine komplexe Aufgabe. Speziell dafür wurde die SPM<sup>TWO</sup> LZG (Lärm-Zuglänge-Geschwindigkeit) Anlage entwickelt. Sie erfasst neben dem Bahnlärm weitere Parameter wie Zuglänge und Zuggeschwindigkeit. Außerdem wird ein Zusammenhang zwischen dem maximalen Schallereignis des Zuges und der Position dieses Ereignisses am Zug ermittelt.

Sämtliche Messdaten werden in der SPM<sup>TWO</sup> LZG Anlage erfasst, berechnet und auf Wunsch an einen Server übertragen. Dort ermöglicht die übersichtliche Darstellung der Daten eine umfassende Analyse und Auswertung.

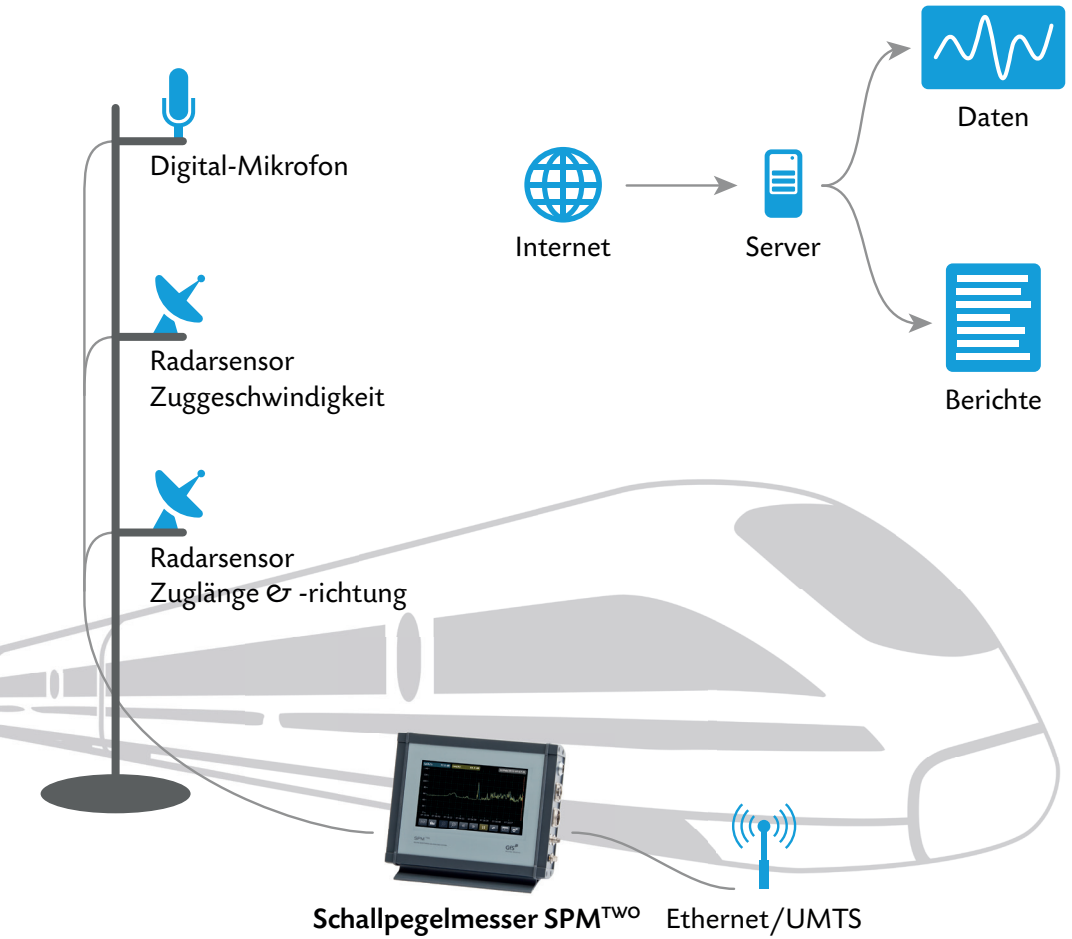
## Wie werden die Ereignisse (Zugvorbeifahrten) erfasst?

Die Ereignisse werden in Echtzeit anhand von Radarsensoren erkannt und erfasst. Dabei werden folgende Informationen sichergestellt und gespeichert:

- Audioaufzeichnung
- Terz Aufzeichnung
- Alle Schallparameter
- Zugdaten

Alle die o.g. Parameter werden Zeit korreliert im System erfasst und gespeichert.

# Funktions-skizze



## **Welche Zugdaten kann die Anlage bei Ereigniserkennung erfassen?**

- Zuglänge
- Zugrichtung
- Gleis (1/2)
- Geschwindigkeit
- Schall
- Meteorologische Daten (Optional)

Darüber hinaus ermittelt die Anlage einen Zusammenhang zwischen dem maximalen Schallereignis des Zuges und der Position dieses Ereignisses am Zug.

## **Können die Parameter (Zuglänge und Zuggeschwindigkeit) von einem externen Labor auf Richtigkeit geprüft werden?**

Ja. Die Zuglänge und Zuggeschwindigkeit können von TÜV nach Installation der Anlage Vorort abgenommen werden (Optional).

## **Wo können die Ereignisdaten ausgewertet werden?**

Die Ereignisdaten können in Echtzeit im System SPM<sup>TWO</sup> aufgerufen und analysiert werden.

## **Gibt es für SPM<sup>TWO</sup> Anlage auch einen kostenlosen monatlichen Report?**

Ja. GfS bietet einen kostenlosen monatlichen Bericht pro Anlage, was automatisch Serverseitig erstellt wird.

*Wenn an der Messstelle häufiger Zugüberschneidungen stattfinden, empfehlen wir eine weitere Messstation auf der gegenüberliegenden Seite des Doppelgleises im Abstand der doppelten zu erwartenden max. Zuglänge. Die Daten der beiden Messstationen können dann auf dem Server zugsspezifisch analysiert werden.*



### Auswerteeinheit Mikrofon

Als wetterfeste Mikrofoneinheit können entweder die digitale Mikrofone der Klasse 1 gemäß DIN IEC 60651 und IEC 61672 mit Eichgittermessung zur Überprüfung der Signalempfindlichkeit, oder die GfS wetterfeste Mikrofoneinheit NP491 (entspricht Klasse 1 bezüglich der Frequenzgang gemäß DIN EN 61672) eingesetzt werden.



### Auswerteeinheit Monitoring Box

Die Firma GfS setzt bei ihrer Anlage für Schienenverkehrslärm den Schallpegelmesser SPM<sup>TWO</sup>, Klasse 1 gemäß DIN EN 61672-1:2003(D) ein. Die Auswerteeinheit ist so konzipiert, dass die komplette Signalverarbeitung und Auswertung ohne einen externen Rechner möglich ist. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, dass jederzeit auch andere Sensoren wie z.B. Wetterstation oder Schwingungssensoren in das bestehende System SPM<sup>TWO</sup> integriert werden können.

## Leistungsmerkmale

---

- Ereigniserkennung (vorbeifahrende Züge)
- Extraktion von Ereignisdaten (Zeit, Gleis, Schall, Geschwindigkeit, Länge)
- Audioaufzeichnung von Ereignissen
- Datenübertragung an Server, z.B über UMTS-Router
- Keine Datenverluste bei Unterbrechung der Serververbindung
- Schutzklasse Auswerteeinheit: IP 54 (auf Anfrage mit wetterfestem Outdoor-Gehäuse)
- Schutzklasse Sonden: IP 67
- DAKKS Kalibrierzertifikat für den Schallpegelmesser SPM<sup>TWO</sup>
- Toleranz Geschwindigkeit: max. 5 %\*
- Toleranz Zuglängenbestimmung: max. 10 %\*

\* Bescheinigung durch TÜV nach der Installation möglich (optional)

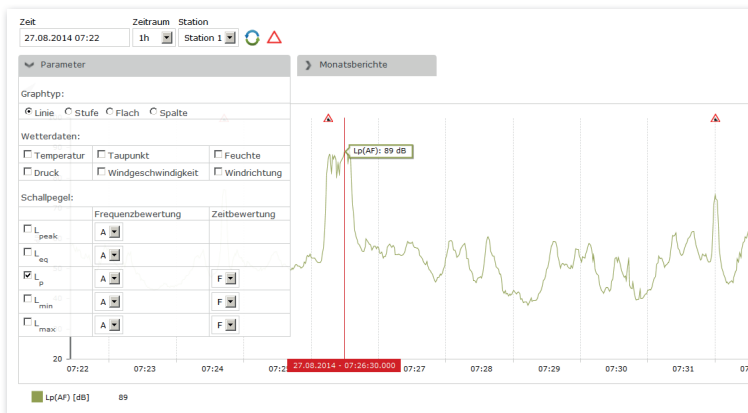
## Technische Daten

---

- **Pegelbereich**  
25 bis 146 dB  
(abhängig vom Mikrofon)
- **Frequenzbereich**  
20 Hz bis 20 kHz
- **Frequenzbewertung**  
A, C, Z
- **Zeitbewertung**  
fast, slow, impulse
- **FFT**  
mit 64-fach Zoom
- **Oktav-Analysator**,  
9 Bänder, 31,5 Hz bis 8 kHz
- **Terz-Analysator**,  
29 Bänder, 25 Hz bis 16 kHz
- **Genauigkeit**  
Klasse 1 gemäß DIN EN 61672
- **Anzeige**  
mit 7" TFT Touch-Display
- **Schnittstellen**  
Audio  
digitale Mikrofonschnittstelle  
Kopfhöreranschluss  
Ethernet 10/ 100 Mbit  
(optional mit WLAN Mobile-to-LAN-Router)  
2 USB-Anschlüsse  
CAN
- **Interne Datenspeicher**  
für Langzeitspeicherung der Daten (250 GB)

# Serverlösung für Bahnlärm

Das Serverprogramm für Schienenverkehr ermöglicht die Darstellung der Schallparameter, Ereignisinformationen und Wetterdaten. Alle o.g. Informationen werden zeitkorreliert dargestellt und können für weitere Analysen exportiert werden.



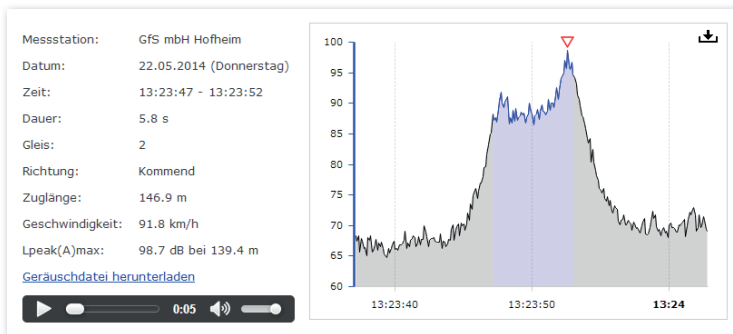
## Schallparameter

Für die Schallparameter können eine Frequenzbewertung (A, C, Z) und eine Zeitbewertung (slow, fast, impuls) festgelegt werden.

## Ereignisinformationen

Alle Ereignisse werden in ein Popup-Fenster mit detaillierten Informationen bereitgestellt: Zeitpunkt, Dauer, Gleis, Richtung, Zuglänge, Zuggeschwindigkeit sowie der maximale Schallpegel.

Die Geräusche des Zuges kann man direkt in der Information anhören oder herunterladen. Das Diagramm zur Ereignis-Information kann als JPG, PNG oder SVG gespeichert werden.



Die Darstellung von Wetterdaten wie Temperatur, Taupunkt, Feuchte, Druck, Windgeschwindigkeit und Windrichtung ist im Diagramm ebenfalls möglich.

## Monatsbericht

Ein Bericht für Schienenverkehrslärm besteht aus zwei Teilen: einem „Allgemeine Teil“ und einem Messstellen-spezifischen Teil. Der allgemeine Teil des Monatsberichts enthält Informationen über die Standorte aller Messstellen, die Messgrößen und die automatische Überprüfung der Signalempfindlichkeit.

Der Messstellen-spezifische Teil enthält Angaben zur Messstelle und über Besonderheiten der Messwerte wie Schallpegel und Zugdaten, Häufigkeitsverteilung der Zuglängen, Häufigkeitsverteilung der Maximalpegel und Häufigkeitsverteilung der Zuggeschwindigkeiten.

Monatsbericht  
 GIS-Station (Hofheim)  
 01.09.2014 - 30.09.2014  
 Bericht erstellt am: 6. Oktober 2014

Zugnummer	Geschwindigkeit [km/h]		Zuglänge metert [m]	Abweichung pegel [dB]
	max	mittel		
251.7	102.0	100.0	147	101
251.8	102.0	100.0	147	101
251.9	102.0	100.0	147	101
252.0	102.0	100.0	147	101
252.1	102.0	100.0	147	101
252.2	102.0	100.0	147	101
252.3	102.0	100.0	147	101
252.4	102.0	100.0	147	101
252.5	102.0	100.0	147	101
252.6	102.0	100.0	147	101
252.7	102.0	100.0	147	101
252.8	102.0	100.0	147	101
252.9	102.0	100.0	147	101
253.0	102.0	100.0	147	101
253.1	102.0	100.0	147	101
253.2	102.0	100.0	147	101
253.3	102.0	100.0	147	101
253.4	102.0	100.0	147	101
253.5	102.0	100.0	147	101
253.6	102.0	100.0	147	101
253.7	102.0	100.0	147	101
253.8	102.0	100.0	147	101
253.9	102.0	100.0	147	101
254.0	102.0	100.0	147	101
254.1	102.0	100.0	147	101
254.2	102.0	100.0	147	101
254.3	102.0	100.0	147	101
254.4	102.0	100.0	147	101
254.5	102.0	100.0	147	101
254.6	102.0	100.0	147	101
254.7	102.0	100.0	147	101
254.8	102.0	100.0	147	101
254.9	102.0	100.0	147	101
255.0	102.0	100.0	147	101

1 Allgemeiner Teil  
 1.1 Standorte aller Messstellen  
 1.2 Messgrößen

1

GFS



Gesellschaft für Sonder-EDV-Anlagen mbH  
Lorsbacher Straße 31  
D-65719 Hofheim

+49 6192 / 99 10-0

[www.GfS-Hofheim.de](http://www.GfS-Hofheim.de)  
[info@GfS-Hofheim.de](mailto:info@GfS-Hofheim.de)