

4.7.1 Geräuschortung an Maschinen und Anlagen (NOISE)¹

(Projektlaufzeit: 1.5.1999 bis 31.7.2000)

Projektleitung Dr. Ing. Gerd Heinz

Schwerpunkte im Projekt

Mit den im projektbegleitenden Ausschuß vertretenen Partnern ist die Industrietauglichkeit der an der GFaI entwickelten Verfahren zur photographischen Schallkartierung herzustellen und zu verifizieren. Auf den Gebieten: theoretische Untersuchungen, Verfahrens-Evaluierung, neuer Kernalgorithmus, Prototyp sind verschiedene Untersuchungen zu führen, wie z.B. zur Erhöhung der Ortungsqualität, der Reduktion von Kreuzinterferenzen (Aliasing), Verbesserung der Kartierbarkeit tiefer Frequenzen, Untersuchung der Kartierungseigenschaften von Zeitfunktionstypen, Entwicklung eines vereinfachten, GUI/AUI-fähigen User-Interface, Entwicklung eines Prototyps einer hochkanaligen und hochfrequent abtastenden Meßanordnung (32 Kanäle, 192 kS/s) mit Video-Kamera.

Ergebnisse

Ausgehend von Industrieprobungen unter realen Einsatzbedingungen wurde im Projekt die Software 'NoiseImage' zur Schallkartierung entwickelt, deren User-Interface auf leichte Bedienbarkeit abzielt. Kennzeichen ist eine integrierte Video-Kamera, deren Bild automatisch der akustischen Karte überlagert wird. Mit NoiseImage sind weltweit erstmalig Zeitlupenaufnahmen akustischer Emissionsvorgänge darstellbar. Zugleich können frequenzbezogene Bilder erstellt werden (FFT-Modalbilder, Terzanalyse, Filterbank).

An einer Vielzahl erster, exemplarischer Messungen an Fahrzeugen, Maschinen und Anlagen unter Industriebedingungen erfolgreich die Funktion der entwickelten Verfahren nachgewiesen werden. Hervorzuheben sind insbesondere Messungen auf große Entfernungen, die derzeit weltweit einmalig sind, siehe Bilder sowie Demo-CD [3].

Es gelang ein experimenteller Nachweis der Heinz'schen Vermutung [2]: Movies können ohne Aliasing-Effekte bei identischer Bildrate und Samplingfrequenz (hier 192.000 Bilder pro Sekunde) entwickelt werden. In hochkanaligen, verteilten (interferentiellen) Abtastsystemen gilt nicht mehr das Nyquist-Kriterium, vielmehr ist der theoretische Informationsgehalt gleich Kanalzahl mal halbe Abtastrate, d.h. theoretisch können Visualisierungen mit Bildraten erfolgen, die über der Abtastrate liegen.

Untersuchungen zur Qualität in der Dokumentation von Ultraschall führten zu einer höheren Qualität in der Auflösung, siehe Bild eines elektrischen Funkens. Die Kartierung tiefer Frequenzen konnte durch eine Vielzahl von Maßnahmen verbessert werden. Ausgehend von Anforderungsprofilen wurde ein kombiniertes Speicherverfahren für Zeitfunktionen und Fotos entwickelt. Untersuchungen zur rechen-technischen Implementation führten zu deutlichen Geschwindigkeitszuwachs in der akustischen Bildentwicklung. Ein modulares System eines spezifischen Schallbild-Datenrecorders für bis zu 64 Kanäle wurde entwickelt und zur Hannover Industriemesse 2000 erstmals vorgestellt.

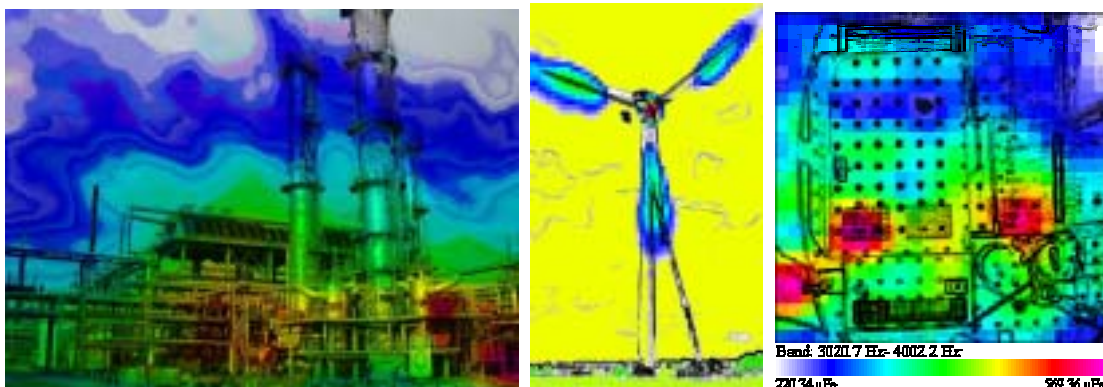


Bild 1: links Industrieanlage; mittig 1,5 MW Windkraftanlage (Rotordurchmesser 70 m); rechts Sicht auf einen Bagger aus vier Metern Höhe, zu erkennen sind Emissionen durch Auspuff, Lüftungsgitter und Schlauchkanal (vlnr.)

¹ Gefördert mit Unterstützung des BMWi, Projekt Noise, Reg.-Nr. AiF 12065 BR



Bild 2: Line Scan eines ICE1 bei Tempo 200 mit 30K-Sternarray (Meßentfernung 22 Meter)



Bild 3: links akustisches Bild eines elektrischen Funkens; mittig Medienrummel mit Günther Jauch, sternTV/RTL; rechts eine Schallreflexion kann auf einer Tischplatte sichtbar gemacht werden

Quellenverweis

- [1] Zwischenbericht Projekt NOISE vom 30.3.2000, AiF-Vorhaben 12065B
- [2] G. Heinz, 1999: GFaI-Schulungsmaterial zur Akustischen Kamera, Teil 1: Grundlagen
- [3] Demo-CD zur akustischen Photo- und Kinematographie enthält Powerpoint-Präsentation, Kopie der Homepage sowie Schulungsmaterial, Copyright GFaI 1998-2000
- [4] <http://www.dradio.de/dlr/sendungen/langenacht/990514.html>
- [5] www.forschungsmarkt.tu-berlin.de/Menue/2000/Hannover/broschur.pdf
- [6] <http://www.isst.fhg.de/info@polis/nr66/Hannover5.html>
- [7] Siehe auch Homepage: <http://www.acoustic-camera.com>