
SONOR

Marktanalyse Version 1.0

Version: 1.0.0.0
Autor: Dipl. Ing. Udo Marx
Datum: 24. 06. 2003
Dateiname: SONOR_MARKTANALYSE.DOC

History

Version	Datum	Autor	Kommentar
1.0.0.0	24.06.03	Udo Marx	Erstellung

Inhalt

1 ALLGEMEIN.....	3
2 Dokumente.....	3
3 Absicht.....	3
4 Informationsquellen.....	3
5 BEDARF.....	4
6 Firmen.....	4
7 Muster.....	4
8 Besuch.....	4
9 Institute.....	4
10 Alternative Verfahren.....	5
11 ANWENDUNG.....	6
12 Einsatzmöglichkeiten.....	6
13 Auswertung.....	6
14 Störungen.....	6
15 Ausblick.....	6

1 Allgemein

2 Dokumente

In dieser Analyse wird auf folgende Dokumente Bezug genommen:

- /1/ Evaluation of Microstructure and Strength Deterioration in Ceramic Materials by Application of Acoustic Analysis, Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, Freiburg, April 2001
- /2/ Über den wichtigen Zusammenhang von Gefügeeigenschaften und Produktqualität bei festigkeitsbeanspruchten Hochspannungsisolatoren – Regeln und Richtwerte für Hersteller und Anwender, Keram. Zeitschrift 54 (2002) [10], Dr. Ing. J. Liebermann
- /3/ Vom guten Ton zum guten Klang – Qualitätsüberwachung mit IST-Klangprüfung, Keram. Zeitschrift 54 (2002) [2], kh. G. Schmitt-Thomas, S. Schmitt

3 Absicht

Dieses Dokument stellt stichwortartig die vorliegenden Erkenntnisse zu den Möglichkeiten und Chancen der Klanganalyse in der keramischen Industrie zusammen. Es besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit, sondern dieser Zwischenbericht soll lediglich Entscheidungshilfen für das weitere Vorgehen liefern.

4 Informationsquellen

Zur Beurteilung der Möglichkeiten und Chancen wurden bisher 36 Firmen, 3 Institute (FHG) und der Verband der Keramischen Industrie e.V. (VKI) innerhalb Deutschlands telefonisch befragt.

5 Bedarf

6 Firmen

Etwa jede dritte der befragten Firmen hat Interesse mit Hilfe der Klanganalyse eine 100 % Qualitätskontrolle durchzuführen, wenn es denn funktionieren würde und die Investitionskosten in günstiger Relation zu den eventuell entstehenden Schadenkosten stehen. Etwa die Hälfte aller Interessenten haben bereits vor einigen oder mehreren Jahren Untersuchungen im Bereich der Klanganalyse gemacht, haben aber keine positiven Ergebnisse hervorgebracht.

7 Muster

Einige Firmen wollen in Kürze oder später Muster zur unverbindlichen Prüfung zuschicken:

- Kleinteile aus Aluminiumoxid, schwierig zu mit der Klanganalyse messen?
- Teile aus Aluminiumoxid (50 x 100 mm), mit geometrischen Toleranzüberprüfungen
- Teile aus Aluminiumoxid oder Zerkoni (1 x 1mm bis 100 x 100 mm, Stückz. 5 Mill.)
- Röhren aus Alpha-Aluminiumoxid (ca. 1 m), schwierig zu mit der Klanganalyse messen?
- Motorkolben aus Kohlenstoff (L: 45 - 120 mm, D: 30 - 110 mm), starke Dämpfung, Risse von ca. 2 m schwierig mit der Klanganalyse zu messen?
- Ende Juli: Filtrationsrohre (L:120 mm, D: 25 mm)
- Herbst: Kundenspezifische Spezialanfertigung, Stückz. ca. 100
- 2004: Filter wurden bereits mit Klanganalyse getestet (60 – 70 % Erfolg ist unzureichend)

8 Besuch

Einige Firmen haben Interesse gezeigt, aber die Größe der Teile läßt eine Versendung nicht zu, so daß ein Besuch mit Testmessungen vor Ort nötig wäre. Die Frage der Aufwandsentschädigung wurde nicht angesprochen:

- Nordbayern: Brennstoffträger aus Silizium Carbid (bis 4 m), auch Prüfung der Alterung (siehe /1/)
- Nordbayern: Isolatoren aus Hartporzellan (2 bis 3 m)
- Hessen: Schmelztiegel aus Silizium Carbid, Natriumgraphit oder Ton(bis 1 t), Stückz. ca. 100
- Dortmund: Steine aus dumpfen, grobkörnigen Material (10 – 15 kg), sehr interessiert an einer Lösung aber schwierig mit der Klanganalyse zu messen?

9 Institute

Folgende Institute der Fraunhofer Gesellschaft haben sich bereits mit der Klanganalyse befaßt:

- Freiburg: Auftragsgebundene Forschung (siehe /1/)
- Saarbrücken: Beratung (Zusammenarbeit möglich, Empfehlung?)
- Höhr – Grenzhausen: Beratung für Prozessautomatisierung (Empfehlung?)
- Dresden

10 Alternative Verfahren

Firmen, die kein Interesse an der Nutzung der Klanganalyse gezeigt haben, verwenden zum Teil andere aber meist aufwendigere Verfahren, die nur eine Stichprobenkontrolle zulassen:

- Sichtprobe
- Akustische menschliche Klangprüfung
- Ultraschall zur Rißerkennung (Echo)
- Tomographie (Neutronenrückstrahl Methode)
- Mechanische Beanspruchung (Biegung, Dehnung)

11 Anwendung

12 Einsatzmöglichkeiten

Die Klanganalyse kann zur quantitativen oder qualitativen Messung folgender Eigenschaften von keramischen Körpern herangezogen werden:

- Gefüge: Rißerkennung bei der Fertigung zur 100 % Qualitätssicherung (siehe /3/)
- Alterung: Verlust von Festigkeit über die Zeit (siehe /1/)
- Materialbeschaffenheit bezüglich Dichte (ρ) oder E-Modul (E), (siehe /2/): Klangfrequenz berechnet sich ungrähr aus Wurzel (E / ρ)

13 Auswertung

Die Meßdaten können nach verschiedenen Kriterien ausgewertet werden. Es ist zu prüfen, ob bei unterschiedlichen Materialien unterschiedliche Auswertungen herangezogen werden sollten:

- Positionen der ausgeprägten Frequenzen (Peaklage)
- Übereinstimmung des Spektrums (Korrelation)
- Abklingverhalten einzelner Frequenzen

14 Störungen

Es scheint grundsätzlich gegeben, daß Risse das Frequenzspektrum in der Klanganalyse verändern. Da aber andere Eigenschaften wie Geometrie und Oberfläche ebenfalls Auswirkungen auf das Frequenzspektrum haben, ist offen, ob die gewünschten Informationen zur Qualitätsüberwachung signifikant sind.

15 Ausblick

Es ist davon auszugehen, daß ohne weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeit der Erfolg in Frage gestellt ist, da häufig mehr oder weniger einfache Klanganalysen bereits erprobt wurden. Es ist zu entscheiden, welcher Aufwand rentabel ist.