

Neueste Generation Phased Array Ultraschallelektronik aus dem Hause intelligeNDT: Vielseitig und noch leistungsstärker

Bernd GOHLKE*, Rudolf BENDER*, Sebastian GRIPP*, Gero WAHLE**

* AREVA NDE Solutions Germany, intelligenteNDT Systems & Services GmbH,

Kontakt: www.intelligeNDT.de, info@intelligeNDT.de

** RUAG Schweiz AG, , Emmen. Internet: www.ruag.com

Kurzfassung

Für die aktuellen und zukünftigen Aufgaben in der Ultraschallprüfung muß eine moderne Prüfelektronik zusammen mit den ständig wachsenden Herausforderungen der Werkstoffprüfung weiterentwickelt und in ihren Leistungsdaten verbessert werden.

Ebenso ist der Tatsache Rechnung zu tragen, daß in immer größerem Umfang die Zertifizierung von Kenndaten schlüssig und bindend nachgewiesen wird, dies gegenüber dem Käufer des Gerätes und zunehmend gegenüber den End-Kunden, welche die mit dem Gerät geprüften Bauteile und Baugruppen abnehmen (z. B. Boeing bei Teilen für den Dreamliner Boeing 787).

Dem entsprechend wurde in den letzten zwei Jahren ein Nachfolger für die bewährte und zuverlässige Gerätefamilie SAPHIRplus entwickelt: Das SAPHIRQuantum.

Dieses Gerät überzeugt durch hervorragende Performance, sowie durch die voll automatisierte On-Site-Kalibrierung entsprechend der DIN-EN 12668-1. Es zeichnet sich durch modularen Gehäuseaufbau und damit skalierbare sowie deutlich verkleinerte Gehäusegröße aus, bei gleichzeitig erhöhter Funktionalität und Leistung:

- Hohe Sendespannung auf konventionellen Köpfen genauso wie auf jedem Element eines Gruppenstrahlerkopfes (Phased Array) ermöglichen größtmögliche Eindringtiefe in schwer schallbare Materialien
- Besondere Gestaltungsmaßnahmen an der analogen Eingangselektronik erlauben ein weiter abgesenktes Eingangsruschen, wodurch der nutzbare Dynamikbereich weiter vergrößert werden konnte, aber auch hohe Eingangspegel verarbeitet werden.
- Integrierte Selbsttest- und Funktionskontrollen
- Kalibrierung des Gerätes durch speziell entwickelten, hoch komplexen Signalgenerator (Kalibriermodul)

Der Vortrag schildert den elektronischen Aufbau sowie die erreichten Performance-Charakteristika anhand von praktischen Beispielen. Die RUAG Schweiz AG, Emmen hat eines der ersten Geräte produktiv im Einsatz, und ist mit der Performance ebenso zufrieden wie mit der problemlosen, zügigen Qualifizierung durch BOEING.

Auf den nachfolgenden Seiten findet sich eine kommentierte Auswahl der Vortragsfolien.



Entwicklung der SAPHIR Gerätefamilie

Generation SAPHIR
1996-1999



Generation SAPHIR^{plus}
2000-2011



Generation SAPHIR^{quantum}
launched 2012



- Von 32 bis 256 Ultraschall-Kanäle
- Bandbreite 30MHz
- Einstellbarer Sendepuls (bis 240V)
- Bis zu 8 parallele Bewertungskanäle
- Automatisierter Selbsttest & Kalibrierung

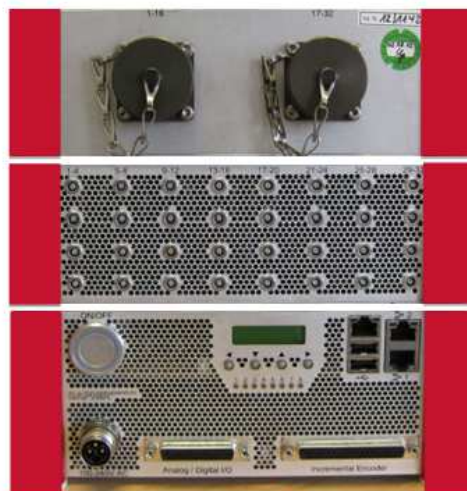


DGZfP-
Jahrestagung 2013
ZIP in Forschung, Anwendung und Entwicklung



- Ultraschall in Boxen zu je 32 Kanälen, max 8 stapelbar
- jeder Kanal gleich, egal ob einzeln oder als PA-element verwendet
- Steckervarianten LEMO-00 oder MIL-VG
- Kalibrierbox oben aufsetzbar, zur jährlichen Kalibrierung oder zur routinemäßigen Funktionskontrolle

Systemaufbau



Calibration BOX

- Testsignal-Generator
- Sendepulsanalysator
- CPU

UT BOX

- 32 US-Kanäle
- Signalverarbeitung
- CPU

BASIC BOX

- Interfaces
- Master CPU
- Netzteil



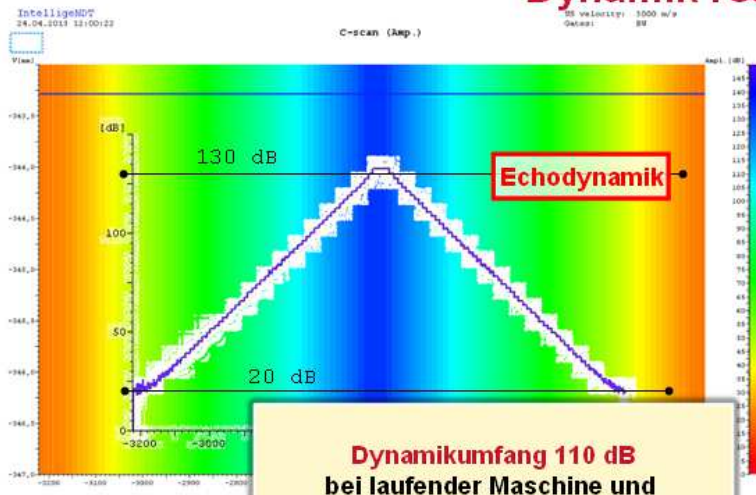
256 kanaliges
Prüfsystem



DGZfP-
Jahrestagung 2013
ZIP in Forschung, Anwendung und Entwicklung



Dynamik real

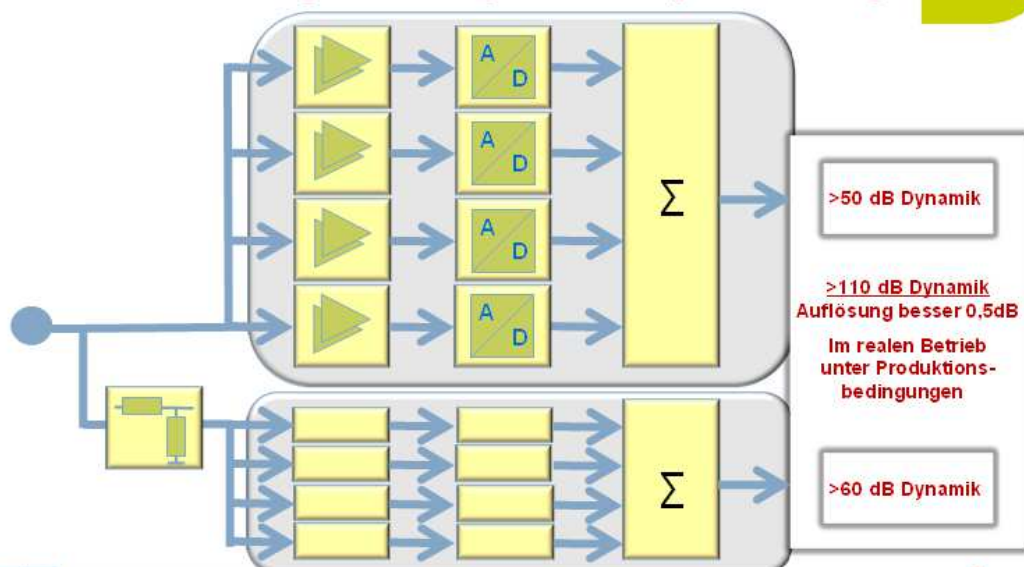


Dynamikumfang 110 dB
bei laufender Maschine und
unter realen Produktionsbedingungen

Sehr hohe real nutzbare Dynamik bis zu 110 dB (oben), erreicht durch verschiedene analoge und digitale Maßnahmen (unten):

- parallele Verstärker
- Summation
- Parallelauswertung mit Gain Shift

Beispiel für Dynamik Optimierung



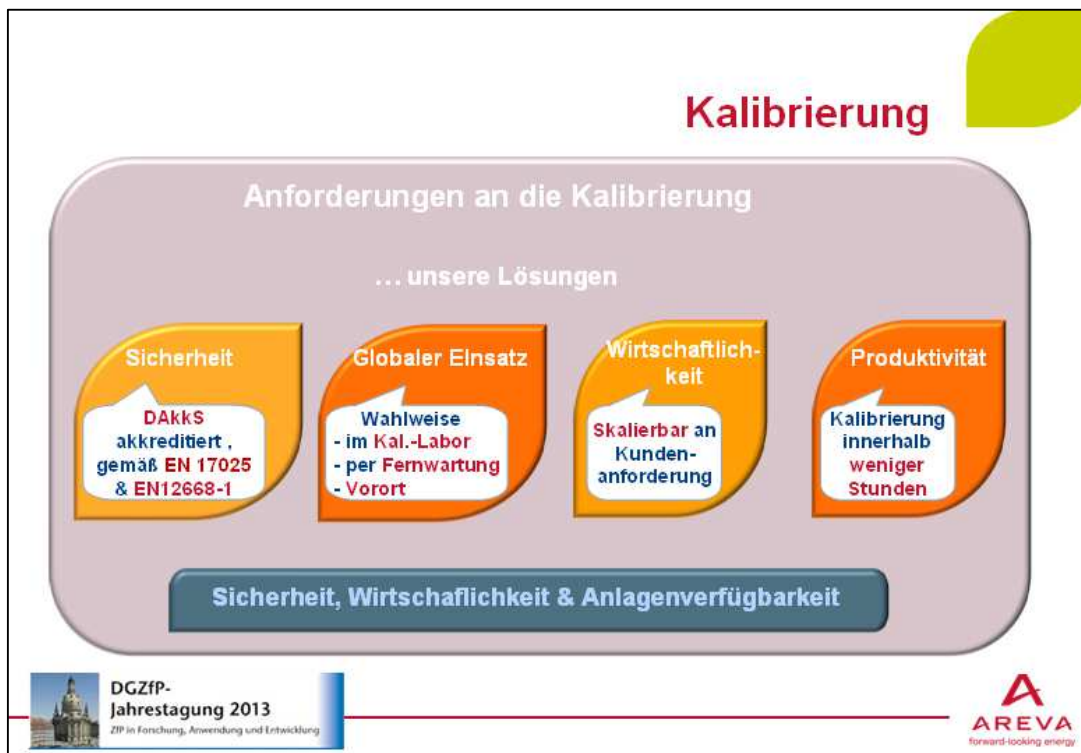
Kalibrierung



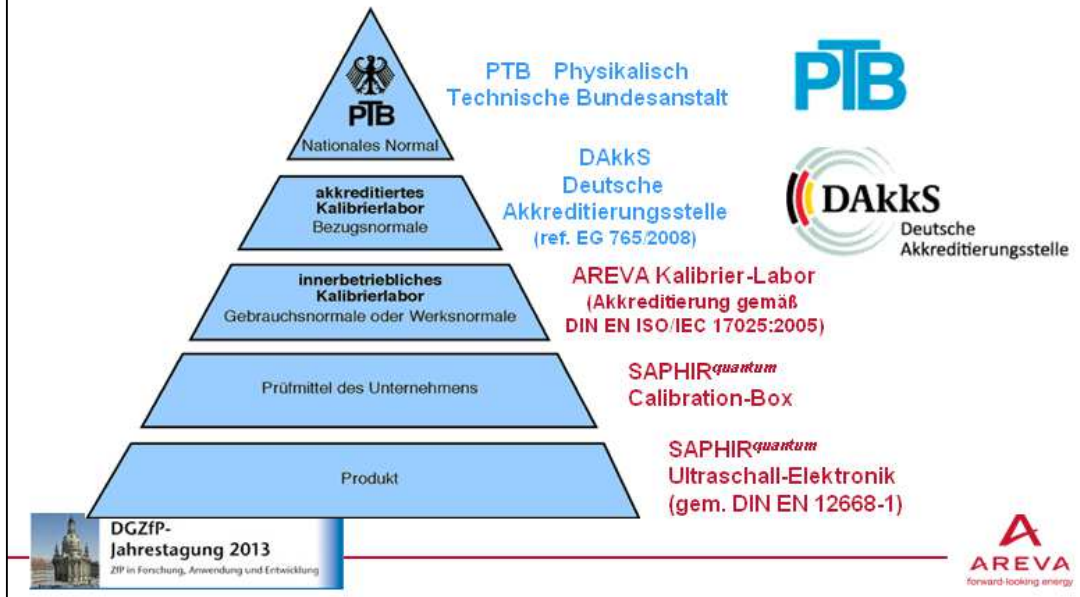
Kundenanforderungen (oben), erfüllt durch speziell entwickelte Prozeduren und Hardware (unten):

- Kalibrierung der Kalibrierbox durch DAkKS-akkreditiertes Prüflabor (gem. EN 17025)
- Prüfgerät vor Ort kalibrierbar, mit *sehr* kurzer Anlagenausfallzeit

Kalibrierung



Kalibrierung Pyramide der Rückverfolgbarkeit



Rückverfolgbarkeit der Gerätekalibrierung auf die nationalen Einrichtungen und Normale (oben), und Umsetzung für das SAPHIR-Quantum (unten):

- Kalibrierung des Gerätes im DAkKS-akkreditierten Prüflabor
- Kalibrierung des Gerätes vor Ort per Fernwartung mittels Kalibriermodul
- Kalibrierung des Gerätes durch Service-Mitarbeiter

Wege zur Kalibrierung

