

CLARA - eine innovative Computerlaminographieanlage

Christian SCHORR *, Michael MAISL **, Felix PORSCH **

* Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP, Saarbrücken

** Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP

Kurzfassung. Die Computertomographie (CT) ist eine etablierte und verbreitete zerstörungsfreie Prüfmethode zur Inspektion der inneren Struktur von Objekten. Benutzt man die CT zur Untersuchung flächiger Prüfobjekte, so ergeben sich zwei Schwierigkeiten: die Undurchstrahlbarkeit in Längsrichtung und die Kollisionsgefahr zwischen Objekt und Röntgenröhre bei hoher Vergrößerung. Bei einer CT wird das Prüfobjekt um 360° rotiert und gleichzeitig durchstrahlt. Flächige Objekte sind dabei problematisch, da sie teilweise in Längsrichtung nicht durchstrahlt werden können. Außerdem kann die Durchführung einer kompletten Rotation bei hoher Vergrößerung nicht gewährleistet werden, da hierfür das Objekt sehr nah an der Quelle positioniert werden muss und aufgrund der flächigen Gestalt des Prüfobjektes eine Kollision mit der Quelle während der Drehung unvermeidbar wäre.

Die Computerlaminographie bietet einen alternativen Lösungsweg für die Inspektion dieser flächigen Prüfobjekte und wird in der Leiterplattenindustrie bereits seit einigen Jahren erfolgreich eingesetzt. Kommerziell erhältliche 2D-Translationslaminographen funktionieren nach dem Prinzip der Tomosynthese. Quelle und Detektor bewegen sich in entgegengesetztem Drehsinn auf einer Kreisbahn in zueinander parallelen Ebenen, während das Prüfobjekt dazwischen positioniert ist. Mechanisch ist diese Anordnung sehr anspruchsvoll, da beispielsweise eine höhere Vergrößerung eine Änderung der Radien von Quell- und Detektorbahn notwendig macht. Die Justierung gestaltet sich dementsprechend komplex. Für eine solche Anlage sind mindestens 4 Translationsachsen erforderlich. Das CLARA System (Computerlaminographie & Radiographieanlage) hingegen benutzt eine neuartige Geometrie mit nur einer einzigen Rotationsachse, um das Objekt während der Messung zu rotieren. Quelle und Detektor sind fest über einen Schwenkrahmen verbunden, der den Durchstrahlungswinkel festlegt. Die dadurch aufgenommenen Projektionsbilder sind äquivalent zu denen der 2D-Translationslaminographie, ohne jedoch die entsprechende mechanischen Komplexität und die damit verbundenen Kosten und Probleme zu verursachen. Zur Rekonstruktion werden iterative Verfahren benutzt, welche eine Verwendung von Vorwissen über das Objekt zur Qualitätssteigerung der Rekonstruktion erlauben.