

# Hochgeschwindigkeitsradioskopie am Beispiel einer Airbagzündung

T. WENZEL, Fraunhofer EZRT, Fürth; P. KÖLLER, Volkswagen, Wolfsburg;  
G. KOSTKA, P. SCHMITT, Fraunhofer IIS, Erlangen

**Kurzfassung.** Die Radioskopie und die Computertomographie sind im Bereich der Röntgenprüfung mittlerweile zum Standardwerkzeug geworden, wenn es darum geht, verborgene Defekte sichtbar zu machen. In vielen Fällen treten die Defekte aber erst dann auf, wenn Komponenten interagieren und Systeme in Betrieb gesetzt werden. Bei hochdynamischen Prozessen kann die Hochgeschwindigkeitsradioskopie helfen, Problemfälle und ihre Ursachen aufzudecken.

Für die Bildgebung mit Hilfe der Röntgentechnik erwächst damit die Herausforderung bei geringen Belichtungszeiten von  $\leq 1$  ms eine hinreichende Bildqualität zu erzeugen.

Am Beispiel einer Zündung eines PKW-Airbags werden in diesem Beitrag die Lösungsansätze sowie deren Vor- und Nachteile vorgestellt, welche zur Lösung der Aufgabenstellung ausgewählt wurden. In einer gemeinsam mit der Volkswagen AG Wolfsburg durchgeführten Studie galt es nachzuweisen, dass die gewonnenen Bilddaten ausreichend sind, das Eintauchverhalten eines Dummies bei einem Crashtest oder Schlittenversuchen zu untersuchen. Die Versuchsanordnung sollte anschließend aus dem Labor auf einen Prüfstand in der Crashtechnik übertragen werden.

Der Beitrag zeigt den Versuchsaufbau und geht insbesondere auf die untersuchten Kamerasysteme ein. Es kamen sowohl Standardhochgeschwindigkeitskameras zum Einsatz, welche auf CMOS-Technik basieren, als auch CCD-basierte Detektoren. Da die CCD-Kameras im Vergleich zu den am Markt verfügbaren CMOS-Kameras aufgrund ihres Aufbaus empfindlicher sind, fanden für die CMOS-Kameras zusätzlich Restlichtverstärker Verwendung. Es zeigte sich jedoch, dass die Bildqualität aufgrund mangelnder Helligkeit nicht ausreichend war. Die alternativ verwendeten CCD-Kameras mit steuerbarer Belichtungszeit verfügen zwar nicht über die Bildwiederholraten der CMOS-Kameras, sind in der Bildqualität den CMOS-Kameras, bezogen auf die erzielbare Helligkeit, überlegen.

Mit Hilfe der CCD-Kameras und einem geeigneten Szintillator wurden die Anforderungen bzgl. der Bildqualität erreicht. Bei einer Belichtungszeit von einer Millisekunde bei einer Bildwiederholfrequenz von ca. 75 Hz konnte der Nachweis erbracht werden, dass die erforderlichen Objektdetails sichtbar gemacht werden können. Die Bildwiederholraten sind jedoch für einen Einsatz im Crashtest unzureichend. Weiterentwicklungen in der CCD-Kameratechnik erlauben mittlerweile auch höhere Bildwiederholraten. Neuere CMOS-Generationen zeigen nun auch signifikant höhere Empfindlichkeiten und empfehlen sich für diesen Anwendungszweck.