



© Aurorteam

Sicherer Betrieb unter Extrembedingungen

Druckwechselkammer ermöglicht bisher nicht realisierbare Prüfscenarien

Baugruppen sind heute etwa in der Luft- und Raumfahrt sowie im Bahnverkehr während des Betriebs durch Druckwechsel erheblichen Belastungen ausgesetzt. Aufwendige Prüfscenarien sollen sicherstellen, dass die Geräte auch unter diesen Extrembedingungen einwandfrei funktionieren. Ein Prüflabor setzt dabei auf eine neu entwickelte Druckwechselsimulationskammer.

Christian Kretschmer

Neben der Luft- und Raumfahrt und der Bahn müssen auch die Hersteller zahlreicher Baugruppen der Automobil-, Baumaschinen- und Medizinbranche etc. mittlerweile die Funktionsfähigkeit ihrer Komponenten bei unter-

schiedlichen Druck- und Temperaturverhältnissen für die verschiedensten Einsatzgebiete nachweisen. Die Produkte der Luft- und Raumfahrt benötigen zusätzlich zu den unterschiedlichen statischen Druck- und Temperaturverhältnissen den Nach-

weis der mechanischen Beständigkeit und Funktionsfähigkeit während schneller Druckwechsel. Daneben verlangen die Behörden bei Waren aller Bereiche, die auf dem Luftweg transportiert werden, zusätzliche Simulationen und Prüfungen. Dazu

gehören sowohl statische als auch zyklische Druckwechselprüfungen in Kombination mit Wärme und Kälte. Das gilt insbesondere bei Produkten der Medizin und Medizintechnik. Dort müssen die Prüflingenieure die Unversehrtheit der Verpackung steriler Produkte nachweisen. So darf es darin zu keinem Luftaustausch oder zu Beschädigungen kommen. Ganz gleich, wie das Produkt interkontinental versendet wird.

Während die statischen Druckprüfungen unter Standardbedingungen relativ einfach mit herkömmlichen Prüfkammern realisierbar sind, besteht die große Herausforderung in der Umsetzung temperaturüberlagerter statischer Prüfungen sowie schneller Druckwechselprüfungen im Unterdruckbereich zwischen zwei Niveaus oder einem Unterdruck- und einem Überdruckniveau.

Bisherige Druckwechselprüfungen konnten lediglich unter Standardbedingungen von (25 ± 5) °C erfolgen. An dieser Stelle geht das Berliner Aucoteam-Prüflabor bereits einen großen Schritt weiter und vergrößert den Temperaturbereich der Anlage bereits heute (-60 °C bis +130 °C), um auch für künftige Anforderungen gewappnet zu sein.

Normen und Standards im Blick

„Bei der Ermittlung der erforderlichen Prüfparameter haben die Experten unseres Prüflabors die zur Anwendung kommenden Normen und Standards genau unter die Lupe genommen“, erläutert Bernd Rhiemeier, Geschäftsführer bei Aucoteam. Zudem habe das Unternehmen die vielen unterschiedlichen Prüfanforderungen ausgewählter Kunden und Branchen unter den Gesichtspunkten „Größe und Gewicht der Prüflinge“, „Funktionalität“, „Überwachung“ und „Medienzuführung“ (z. B. Kabel, Fluids und Feststoffe) klassifiziert, um aktuelle Branchentrends und künftige Anforderungen ohne Normierung umzusetzen. „Hinsichtlich der Konstruktion der Prüfkammer bestand die Herausforderung dann letztlich darin, im Rahmen der Integration in einen Klimaschrank zu gewährleisten, dass die Einrichtung über den gesamten Temperaturbereich (-50 °C bis +130 °C) druck- und formstabil und dicht bleibt“, so Rhiemeier.

Dabei ist die Prüfanlage modular aufgebaut. Das bietet die Möglichkeit, die ge-

samte Prüfanlage in sehr kurzer Zeit an einem beliebigen anderen Ort betriebsbereit aufzustellen. Sie setzt sich aus einer Prüfkammer, einem Schaltschrank, einer Kompressorstation mit Druckbehälter, einer Unterdruckpumpe, einem Unterdruckbehälter und einer Temperaturprüfkammer zusammen. Zudem verfügt sie über speziell vergossene elektrische Kontakte, um während der Prüfung die Bauteile in Betrieb zu nehmen und elektrisch zu überwachen. Es gibt sowohl Leistungs- als auch Kommunikationskontakte. „Mit unserer Anlage können wir jetzt Prüfscenarien anbieten, wie sie so bisher nicht realisierbar waren“, freut sich der Aucoteam-Geschäftsführer.

Manuelle Parametrierung möglich

Für die Umsetzung der Prüfaufgabe setzt das Prüflabor eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) ein. Dieses Herzstück ermöglicht die genaue Einhaltung der Prüfparameter und schnelle Druckwechsel im Millisekundenbereich. In der SPS werden sämtliche Parameter der entsprechenden Prüfnormen programmtechnisch hinterlegt und überwacht. Eine HMI-Schnittstelle ermöglicht deren Anzeige auf einem Touchpanel. Darüber soll der Anwender auch den Prüfvorgang steuern und beobachten können. Zudem zeigt das Display Alarmlmeldungen und Betriebszustände an.

Die SPS ist so konfiguriert, dass die Prüflingenieure in der Lage sind, sämtlich Parameter manuell anzupassen. Auch die Einrichtung der kompletten Anlage ist per Hand möglich. Allerdings verlangt die gebotene präzise Einhaltung der Prüfparameter der entsprechenden Normen und die Reproduzierbarkeit der Prüfungen den Automatikbetrieb. Dieser beinhaltet das Abarbeiten der einzelnen Prüfprozesse unter Berücksichtigung der Einhaltung der geforderten Parameter, die Erfassung aller relevanten Prozessdaten, die Temperaturregelung des Klimaschranks und die Druckregelung der Prüfkammer, die Dokumentation der Daten über den gesamten Prüfvorgang in Form von Log-Trends und Excel-auswertbaren Tabellen (*.csv-Format) sowie Alarmierungs- und Sicherheitsfunktionen.

Daneben stellt die SPS im ersten Schritt automatisch die erforderlichen Ausgangsbedingungen her. Konkret: Sie sorgt für das Aufheizen und Abkühlen der Klimakammer, das Ansteuern der Pumpen und Kom-

pressoren zur Pufferung von Unterdruck und Überdruck sowie das Erfassen und Auswerten der Sensordaten. „Da diese Sensoren sehr komplex sind, war es uns wichtig, einen SPS-Typ mit zahlreichen verschiedenen Schnittstellen auszuwählen, der zugleich viele Protokolle managen kann“, betont Rhiemeier. Die Steuerung stellt zudem sicher, dass in den beiden Druckvorratsbehältern der Druckwechsellammer permanent ein maximaler beziehungsweise ein minimaler Druck vorherrscht.

Nach dem Einlegen der Prüflinge, wie medizinische Geräte (Inhalatoren, Beatmungsgeräte) oder technische Flugzeugausstattung (Küchengeräte, Dampfgarer, Kaffeemaschine, Lautsprecher, Beleuchtung), in die Anlage kann der Prüfer über das Bedienelement den Prüfablauf starten. Die Sicherheitskomponenten überwachen indes die Prüfkammer und melden nur bei geschlossener Tür eine Freigabe an die Steuerung. Diese initiiert dann nach Vorgabe der eingestellten Prüfparameter die vollautomatischen Prüfschritte.

Es gibt auf der Über- und Unterdruckseite jeweils zwei Ventile mit unterschiedlichen Durchmessern. Das große Ventil sorgt für einen großen Druckausgleich. Mithilfe der kleineren Ventile ist eine genauere Regelung der Druckwerte in der Prüfkammer möglich. Durch ein Wechselspiel zwischen dem Über- und dem Unterdruckbehälter sind daher schnelle Druckwechsel im Millisekundenbereich möglich. ■

INFORMATION & SERVICE

AUTOR

Christian Kretschmer, geb. 1976, ist Geschäftsbereichsleiter Prüflabor bei der Aucoteam GmbH, Berlin.

KONTAKT

Aucoteam GmbH
T 030 42188-437
ckretschmer@aucoteam.de
www.aucoteam.de

QZ-ARCHIV

Diesen Beitrag finden Sie online:
www.qz-online.de/4309728