

Forschung: Auswirkungen von extremen Druckverhältnissen auf menschlichen Körper und Maschinen

(In der Vakuum-Überdruck-Unterdruck-Testkammer von TechnoLab lassen sich verschiedene Szenarien der Umweltsimulation erzeugen: Altitude Test, in Kombination mit Temperatur und Feuchtigkeit Icing Test und Rapid Decompression Test für plötzliche rapide Druckabfall-Szenarios; Foto: TechnoLab GmbH, Text: Heinz Käisinger)

Ein künstliches Herz in luftiger Höhe oder extremen Druckverhältnissen im Marianengraben ausgesetzt? Das Qualitätstestlabor TechnoLab sorgt auch in der Medizintechnik für Erkenntnisgewinne. Die Berliner Spezialisten für Umweltsimulation und Schadensanalytik modifizieren gängige Normen und experimentieren mit möglichen Schadensszenarien – im Fall der Medizin, aber auch in Aerospace und Tiefseetechnik, ein unter Umständen lebensentscheidendes Kriterium.

Der sogenannte Vakuum-Überdruck-Unterdruck-Test ist, dank vieler Erfahrungswerte vor allem mit der Flug- und Automobilindustrie, fester Bestandteil von TechnoLabs Dienstleistungs-Portfolio. Das Prüflabor verfügt über die entsprechenden Zertifizierungen für die Weltraum- und Personenflugverkehrs-Technik und hat bereits mehrere prestigeträchtige Projekte mit Kunden unterschiedlicher Branchen durchgeführt. Ein Test ist vor allem für Aerospace ausgerichtet: Steigprofile bis zu einer Höhe von 16 km können mittels einstellbarer Parameter im sogenannten Altitude Test erzeugt werden. Der Dienstleister kann dabei Faktoren wie Temperatur und Höhe mit optionaler Feuchtigkeit für simultane Umgebungsprüfungen kombinieren und die Prüfung zu einem sogenannten Icing Test ausweiten. Diese Kombination erlaubt eine präzise Simulation jeglicher reeller Umstände, welchen ein Produkt begegnen kann. Nur so lässt sich eine Vielzahl an Testprofilen auch möglichst realitätsnah umsetzen. Für den Kunden gerade in sicherheitsrelevanten Industriezweigen, wie auch der Medizintechnik – Fertiger wie Zulieferer innerhalb der gesamten Produktionskette –, bedeutet das schlichtweg die bestmögliche Test-Sicherheit. Der Unterdruckbereich liegt stets in großen Höhen, sodass TechnoLab sehr häufig Tests für die Luftfahrt durchführt. Hier werden z. B. Extremfälle wie plötzlich sinkender Kabinendruck durch ein Leck simuliert – im Ernstfall müssen dann alle elektronischen Geräte immer noch funktionsfähig sein.

Im Falle des künstlichen Herzens hat der Hersteller feststellen wollen, ob das Kunstherz auch mit leichtem Unterdruck funktionsfähig bleibt. Man muss dabei im Blick haben, dass es alleine schon ausreicht, mit dem Auto in gewissen Höhen (Passstraßen) unterwegs zu sein. Auch hierzulande kann man dabei auf Druckverhältnisse von unter 700 Millibar kommen.

Testen für Extremumgebungen wie dem tiefsten Meerespunkt

Als weiteres Einsatzszenario sind große Tiefen unter Wasser zu nennen. Medizinisch relevant sind die Druckverhältnisse nicht nur für den Menschen (Stichwort Taucherkrankheit) – auch das Equipment muss entsprechend getestet werden, um in allen Lagen in den ausgewiesenen Tiefen keine Funktionseinbußen hinzunehmen. Für die Industrie sind Auswirkungen von Wasserdruck auf die Dichtigkeit von U-Booten, Messstationen, Elektronikbauteilen an Ölplattformen und vielem anderen mehr von höchster Relevanz: Auch hier existieren sehr hohe Sicherheitsanforderungen für die Gesamtheit der Anlagen, wie für jedes Einzelteil, bis hinein in den Bereich der

(Mikro-)Elektronik. TechnoLabs jüngstes Tiefseeprojekt findet im Extrembereich statt – für den Einsatz im Marianengraben: Der enorme Wasserdruck von über einer Tonne auf die Fläche eines Daumennagels erfordert spezielle Technik bei der Erforschung. Während bereits zwölf Menschen den Mond betreten haben, waren bisher nur drei Personen am Grund des Marianengrabens, zuletzt der Filmemacher und Oscar-Preisträger James Cameron.

Die Qualitätstester von TechnoLab sollen nun einen Test mit 1700 bar Überdruck kreieren und dabei Dichtungen extremen Belastungsproben aussetzen. Annähernd große Druckverhältnisse existieren in etwa im Marianengraben (1060 bar), mit ca. 11 000 Metern der tiefstgelegene Punkt der Erde. Zum Vergleich: 1700 bar Überdruck besitzt ein Wasserstrahl in einer Anlage zum Wasserstrahlschneiden – die Kräfte, die somit in solchen Tiefen auf Materialien einwirken, sind enorm. Abseits der erwähnten Anwendungen können die Druckkammern z. B. für den Bereich Automotive genutzt werden, um etwa hohe Gebirgslagen zu simulieren (die Auswirkungen der dünnen Höhen-Luft auf Vergaser ist bekannt) oder im Bereich der Logistik: um beispielsweise Computer, Elektronik oder Verpackungsmaterialien zu prüfen, die per Luftfracht verschickt werden. In der Vergangenheit war TechnoLab selbst bei der Entwicklung und dem Vertrieb von Inspektionssystemen, etwa dem Videoinspektionsmikroskop 4KInspector, involviert. Das Gerät war 2016 auf der Messe control + SMT Weltneuheit dank seiner hochauflösenden bildgebenden Eigenschaften in 4K Ultra HD. Als Anbieter von Schadensanalytik weiß TechnoLab aus erster Hand, worauf es ankommt, um möglichst präzise Ergebnisse zu erlangen. Dabei sind ergonomische Aspekte für die Mitarbeitergesundheit ebenso von Bedeutung, denn dank des Apparats kann der Mitarbeiter bequem die Ergebnisse auf einem hochauflösenden Bildschirm betrachten, anstatt sich über ein Mikroskop zu beugen – ein entscheidender Vorteil auch für Brillenträger. Mehrere Mitarbeiter können zudem gleichzeitig Ergebnisse betrachten und diskutieren.

www.technolab.de

Über TechnoLab

TechnoLab ist Dienstleister im Bereich Umweltsimulation und Schadensanalytik. Das Unternehmen bietet Materialtests, Qualitätsprüfungen, Zertifizierungen nach ISO und DIN sowie Schadens-Analysen und unterstützt Entwickler bei der Optimierung ihres Fertigungsprozesses. Die Dienstleistungen kommen vor allem in der Elektronik-Industrie, der Elektronikfertigung, aber auch in vielen anderen innovativen Industriebereichen zum Einsatz. Die Umweltsimulations-Tests prüfen die Beständigkeit von Materialien, einzelnen Bauelementen, Baugruppen sowie ganzen Geräten und lassen sich kundenindividuell anpassen. Geprüft wird nach jeglichen chemisch-biologischen, physikalischen oder sonstigen Einwirkungen wie IP-Schutzarten, Temperaturwechsel/-schock, Korrosionsverträglichkeit oder Lichteinheit.