

Ortung von Lecks in Vakuumsystemen

Undichtigkeiten beim Tiefziehen auf der Spur

Wer sein Druckluftnetz mit dem Leckagesuchgerät von IPF auf Undichtigkeiten untersucht und diese beseitigt, kann immense Kosten für die teure Druckluftherzeugen einsparen. Die Firma Lechenauer hat sich mit besagter Lösung zudem ein weiteres hochinteressantes Einsatzfeld erschlossen.

Die Lechenauer GmbH mit Sitz in Kremsmünster (Oberösterreich), rund 40 Kilometer südwestlich von Linz, gilt mit rund 30 Mitarbeitern als Spezialist im Bereich Maschinenbau-Kunststofftechnik. Das Leistungsspektrum erstreckt sich von kleinen Vorrichtungen bis zu komplexen Automatisierungen, vom einfachen Stahlbau bis zur kompletten Fertigungsstraße. Zum Fullservice-Angebot gehört u.a. die Planung und Konstruktion, der Werkzeugbau, die Steuerung und Programmierung sowie die Montage und Inbetriebnahme. Zu den Kernkompetenzen zählen zudem der Spritzguss von der Skizze bis zum fertigen Produkt sowie das Kunststofftiefziehen.

„Im Bereich Tiefziehen bzw. Thermoformen entwickeln und produzieren wir in Serienfertigung mit einem Großteil für die Automobilindustrie bspw. Transportverpackungen oder in der Intralogistik einsetzbare Umlaufverpackungen. Darüber hinaus fertigen wir Maschinenabdeckungen, Verkleidungen und Schaltergehäuse, um nur wenige Beispiele zu nennen. Die Dimensionen reichen hier von Kleinteilen bis zu Produkten der Größe 2.200mm x 1.500mm unter Einsatz modernster Tiefziehmaschinen“, erklärt Wolfgang Zorn, Konstrukteur bei Lechenauer.

Eine weitere Spezialität des Unternehmens ist die Konstruktion und Fertigung eigener Kunststofftiefziehmaschinen unter dem Markennamen Universal Formers. „Das sind gewissermaßen die kleineren Varianten der von uns für die Lohnfertigung eingesetzten großen Tiefziehmaschinen.“

Entwicklung kundenspezifischer Vakuumpresse

Anfang 2024 erhielt Lechenauer einen Kundenauftrag zur Entwicklung und Realisierung einer Tiefziehmaschine zur Produktion von Kunststoff-Duschtassen. Wolfgang Zorn beschreibt die Funktionsweise der Anlage: „Die Maschine besteht im Wesentlichen aus vier übereinander angeordneten, ausziehbaren Vakuumschichten. Der erwärmte Kunststoff wird in ein Formwerkzeug eingelegt und durch eine über dem Oberrahmen des Tisches gespannte Membran mittels Vakuum bei einem Unterdruck von bis zu -0,85bar in die Form gezogen. Diese Maschine bezeichnen wir daher auch als Membran- oder Vakuumpresse.“

Detektion von Lecks erweist sich als schwierig

Um eine hohe Dichtigkeit der Membranpresse zu gewährleisten und insbesondere einen optimalen und damit äußerst wirtschaftlichen Betrieb der an einem Vakuumkessel angeschlossenen Pumpe sicherzustellen, wird die gesamte Anlage auf mögliche Lecks hin überprüft, aus denen das erzeugte Vakuum entweichen könnte. „In der Vergangenheit haben wir hierzu bspw. das Einräuchern, spezielle Sprays für die Lecksuche oder ähnliche Verfahren eingesetzt. Die Detektion von Undichtigkeiten vor allem bei Vakuum ist allerdings sehr schwierig, zumal bei dieser Maschine der Arbeitsraum geschlossen ist und somit bei der Kontrolle nicht mehr erkennbar wird, wohin im Endeffekt das Vakuum durch Lecks verschwindet“, so Wolfgang Zorn.

Lokalisierung selbst kleinster Undichtigkeiten

Vor einiger Zeit hatte sich Lechenauer zudem das Leckagesuchgerät **UY000003** von IPF angeschafft, um das Druckluftnetz auf mögliche Undichtigkeiten zu untersuchen. „Es gab verblüffend viele und von uns zuvor nicht vermutete Stellen mit Leckagen, z. B. an Kupplungen und Steckverbindungen. Aufgrund der positiven Erfahrung mit dieser Lösung kamen wir schließlich auf die Idee, auch unsere Membranpresse mit dem Gerät auf Vakuumlecks zu untersuchen.“ Undichtigkeiten in Vakuumsystemen erzeugen, ähnlich wie bei Druckluft, Ultraschallwellen. Richtet man das **UY000003** mithilfe der integrierten Kamera und des Farbdisplays auf einen Bereich mit einem mutmaßlichen Leck, werden diese Wellen mithilfe eines Schalltrichters gebündelt, über ein Mikrofon aufgezeichnet, in hörbare Frequenzen gewandelt und an einen Kopfhörer übertragen. Für die exakte Leckageortung und farbige Darstellung der Leckagestelle im Display besitzt das **UY000003** eine UltraCam und 30 digitale MEMS-Mikrofone im Schalltrichter. Ergänzend hierzu gibt es zudem ein sogenanntes Schallreduzierstück, mit dem sich besonders kleine Lecks lokalisieren lassen. Und genau dieser Geräteaufsatz spielt bei Lechenauer eine entscheidende Rolle.



Das Leckagesuchgerät **UY000003** von IPF verfügt u.a. über ein Farbdisplay, das eine Undichtigkeit farblich darstellt. (alle Bilder: ipf electronic gmbh)



Konstrukteur Wolfgang Zorn überprüft den Vakuumkessel der Membranpresse mit dem Schalltrichter des Leckagesuchgerätes auf Undichtigkeiten.

Bis zu 100 Prüfstellen an einer Maschine

Wolfgang Zorn präzisiert: „Mit dem Schalltrichter kontrollieren wir u.a. die Verschraubungen und Drei-Wege-Stellventile am Vakuumkessel. Mögliche Undichtigkeiten sind im Farbdisplay deutlich erkennbar. So haben wir bspw. festgestellt, dass eine Verschraubung am Kessel nicht korrekt war, wodurch höhere Vakuumverluste entstanden. Die defekte Verschraubung wurde sofort ausgetauscht und das Problem somit unmittelbar behoben.“

Für die gesamten Vakuumsysteme und damit den kompletten Vakuumraum im Arbeitsbereich der Maschine wird indes vorzugsweise das Schallreduzierstück verwendet, weil die Vakuumverluste in diesen Bereichen so gering sind, dass sie mit dem Schalltrichter nicht geortet werden können. Hierzu Wolfgang Zorn: „Zu den Prüfstellen gehören u.a. die Auflageplatte des Tisches und die eingespannte Membrane. Dazwischen befinden sich zudem verschiedenste Dichtungen. Hinzu kommt außerdem die Kontrolle von diversen Fittings, Verschraubungen und Schlauchübergängen. Zusammengefasst sind das schätzungsweise bis zu 100 Prüfstellen.“



Mit dem Schallreduzierstück und dem Kopfhörer zum **UY000003** von IPF lassen sich kleinste Vakuumverluste unterhalb des Vakuumtisches wie hier an einer Verschraubung orten. Schätzungsweise bis zu 100 Prüfstellen müssen an der Maschine kontrolliert werden.

Neue Potenziale für gezielte Optimierungen

Von den bisherigen Ergebnissen mit dem **UY000003** von IPF ist Wolfgang Zorn rundum überzeugt: „Wir werden auf jeden Fall das Leckagesuchgerät im Rahmen der Konstruktion und Herstellung weiterer Tiefziehmaschinen einsetzen, um mögliche Fehlstellen präzise zu detektieren. Mit dieser Lösung können wir nicht nur den Pumpenbetrieb für den Vakuumkessel nachhaltig optimieren, sondern darüber hinaus auch gezielt Verbesserungen an verschiedensten Komponenten und Bauteilen der Maschinen vornehmen.“



Prüfung einer Druckluftleitung auf Leckagen. Das Leckagesuchgerät verfügt über eine Laserabstandmessung, mit der die mögliche Leckagestelle besser angepeilt werden kann. Überdies lassen sich mithilfe der Lichtlaufzeitmessung in Kombination mit der vom Gerät empfangenen Intensität des Ultraschallsignals die Druckluftverluste genau beziffern.