

sind kategorisch (ja/nein). Bei diesen Merkmalen handelt es sich zudem um Ausschusskriterien, da das Bauteil bei Vorliegen eines Risses, einer Welle oder keiner vorhandenen Anbindung der Glasfaser Ausschuss ist.

Die Versuchsdurchführung erfolgte zweistufig. Zunächst wurden Blindnähte bei einem Verhältnis von 4:1 zwischen Faserförderrate und Vorschubgeschwindigkeit aufgeschweißt, da dieses Verhältnis von den Anlagenbedienern im Regelbetrieb häufig verwendet wird. Diese Versuchsreihe wurde in einen ersten Datensatz überführt. In der zweiten Stufe wurde dann zusätzlich das Verhältnis von Faserförderrate und Vorschubgeschwindigkeit im Bereich von 1:1 bis 5:1 variiert. Für das Qualitätsmerkmal Riss sind die Versuchsergebnisse in Bild 3 dargestellt.

Als Modell für die Vorhersage von Rissen, Wellen und die Anbindung wurde die Support Vector Classification automatisch ausgewählt. Zum Training wurden für die Anbindung alle Versuchsdaten sowie für Risse und Wellen alle Versuchsdaten, bei denen eine Anbindung vorlag, verwendet. Die Erkennungsgenauigkeit lag für Risse bei 82,23 %, für Wellen bei 92,71 % und für die Anbindung bei 91,88 % im Training. Auf einem Testdatensatz lag die Genauigkeit bei 91,66 % für Risse, bei 95,83 % für Wellen und 87,5 % bei der Anbindung.

Die Qualitätsmerkmale Kontaktwinkel und Spannung werden jeweils durch eine lineare Regression am besten abgebildet. Der Materialverlust wird über eine Ridge Regression vorhergesagt, für die Temperatur wird eine Lasso Regression verwendet. Trainiert werden diese Qualitätsmerkmale

auf einem Datensatz, der nur Gutteile enthält, da die Ergebnisse sonst verfälscht werden könnten. Bspw. resultieren Risse in der Regel aus einer hohen Spannung. Da einige Qualitätsmerkmale wie die Spannung nicht Inline gemessen werden, ist diese bei Auftreten eines Risses jedoch niedrig.

Fazit: Laserprozesse können vielfältige Einstellparameter und Qualitätsmerkmale aufweisen. Das entwickelte Qualitätsüberwachungssystem ermöglicht Unternehmen, ihre Prozesse aufwandsarm einzupflegen und zur Qualitätsvorhersage bzw. Parameteranpassung zu verwenden. Durch die hinterlegten Standardmodelle ist das System auch ohne Vorkenntnisse einfach zu bedienen. Fachpersonal kann aufgrund der Verwendung von Open-Source Software Anpassungen, wie beispielsweise eine Vernetzung mit Datenbanken und Anlagen, vornehmen. ■

Relaunch der QM-Lehrgänge erfolgreich gestartet

PÜNKTLICH ZUM NIKOLAUSTAG startete am 6. Dezember 2021 die Ausbildung zu DGQ-Qualitätsbeauftragten mit einem neuen Lehrgangskonzept. In der DGQ-Geschäftsstelle in Frankfurt ging es vier Tage lang um das Thema „Qualitätsmanagement I-Grundlagen“. Mitte Februar wird das zweite Modul des grundlegend überarbeiteten Lehrgangs beginnen, bei dem sich einige der Teilnehmenden auf ein Wiedersehen in Frankfurt freuen.

Schnell stiegen die 14 Teilnehmenden – größtenteils neu im Qualitätsmanagement – ins Thema ein und sorgten direkt für eine gute Stimmung der Gruppe. Die neue inhaltliche Struktur der Lehrgänge orientiert sich an den Grundsätzen des Qualitätsmanagements. Hiermit wird ein Mindset gestärkt, in dem das Qualitätsmanagement für sich und gegenüber anderen Bereichen deutlich macht, dass es als Treiber des Organisationserfolgs agiert. Neben dem grundsätzlichen Verständnis des Qualitätsbegriffs zählen auch die Themen Kundenanforderungen verstehen, Führung, Mitarbeiter und Schnittstellen einbeziehen, Prozessorientiert handeln, Verbesserungen umsetzen und Entscheidungsfindung mithilfe von Kennzahlen zum Schwerpunkt der Lehrgänge.

Nach intensiver Konzeptionsphase war



© wavebreakmedia/micro/123RF

die Pilotveranstaltung ein voller Erfolg. Trotz des anspruchsvollen Lernstoffs blieb genug Raum für tiefergehende Diskussion und Nachfragen oder kleinere Anekdoten des Trainers. Die Teilnehmenden lobten sowohl den guten Mix aus Gruppenarbeiten und Vortragsteilen als auch die sichere und sympathische Art des Trainers. Auch eine kurze Vorstellung der DGQ-Lernplattform

mit den neuentwickelten E-Learnings, zahlreichen Lernfragen und Gamification-Elementen wie Quiz-Duellen nahm die Gruppe sehr positiv auf. Kleinere Anpassungen und Verbesserungen werden noch erfolgen, aber mit einer Weiterempfehlungsquote von 100 Prozent blickt die DGQ auf einen erfolgreichen Start des Einstiegslehrgangs zurück.