

QUALITY ENGINEERING

Softwareentwicklung

Generative KI wird zum Standard beim Testen
» Seite 6

Im Fokus

Nachhaltigkeitsmanagement trifft Qualitätsmanagement
» Seite 18

Medizintechnik

FDA lehnt ihre Qualitätsvorgaben an die ISO 13485 an
» Seite 28

Werkstoffprüfungen

Welche ist letztlich die richtige Methode?
» Seite 52

TITELSTORY

Messtechnik hands-on auf der Check 2026

» Seite 22

Qualität in der Fertigung



QUALITY ENGINEERING



Abonnieren Sie unsere
kostenlosen Newsletter



[quality-engineering.industrie.de/
newsletter/](https://quality-engineering.industrie.de/newsletter/)

Weniger Bürokratie

Ich freue mich, wieder an Bord von Quality Engineering zu sein. Auch wenn meine Rückkehr wahrlich keinen freudigen Hintergrund hat: Mein langjähriger Kollege Dr. Frank-Michael Kieß ist Ende vergangenen Jahres verstorben. Sein Tod erfüllt mich und den gesamten Verlag mit tiefer Betroffenheit. Die Lücke, die er bei Quality Engineering hinterlässt, versuche ich nun, bestmöglich zu füllen.

Ein völlig nahtloses Wiederanknüpfen an die Zeit vor einem Jahr ist es für mich nicht. So mancher Ansprechpartner hat gewechselt, die Zeiten für die Branche sind nicht unbedingt rosiger geworden. Und es gab auch eine Überraschung: Die Control als Leitmesse der industriellen Qualitätssicherung findet fortan nicht mehr jedes Jahr statt, sondern nur noch alle zwei Jahre. Die Control Expert Days werden im Mai 2026 nun stattdessen als „kleine Schwester“ der großen etablierten Messe in Stuttgart stattfinden.

Parallel dazu hat der Messtechnikdienstleister Klostermann mit einer ganzen Reihe von Partnerunternehmen ein neues Event in Remscheid aus der Taufe gehoben: die „Check 2026“. Im Interview ab Seite 22 erklärt Geschäftsführer Christian Klostermann das Hands-on-Konzept seiner Veranstaltung – und warum er trotz Krisenstimmung im Land weiterhin fest an den Standort Deutschland glaubt.

Unser Fokus-Thema dieser Ausgabe widmen wir dem Thema Nachhaltigkeitsmanagement; oft ist dies eine Aufgabe für das Qualitätsmanagement. Mit der Omnibus-I-Verordnung hat die EU-Kommission die Nachhaltigkeitsberichterstattung vor allem für kleinere Unternehmen deutlich verschlankt. Und mit der ISO 53001 steht eine neue Norm für nachhaltiges Management in den Startlöchern. Mehr dazu lesen Sie ab Seite 18.

Auch die für die Medizintechnik- und Pharmabranche zuständige US-Regulierungsbehörde FDA verschlankt ihre Regularien. So hat sie die bestehende Quality System Regulation (QSR) deutlich verkürzt, indem sie die Anforderungen an das Qualitätsmanagementsystem der ISO 13485 durch Verweis übernommen hat. Mehr dazu ab Seite 28. Wir sehen also Bürokratieabbau auf beiden Seiten des Atlantiks.



Sabine Koll

Sabine Koll, Redaktion
qe.redaktion@konradin.de

Folgen Sie uns auch auf LinkedIn:



LinkedIn:
[hier.pro/DFqYU](https://www.linkedin.com/company/dfqyu)

mesago

formnext

17. – 20.11.2026
FRANKFURT / MAIN

[formnext.com/
aussteller](https://formnext.com/aussteller)

Industrie neu denken mit Additiver Fertigung

Die Formnext 2026 zeigt, wie Additive Fertigung die Industrie verändert: durch maßgeschneiderte Produkte, nachhaltigere Fertigung und lokale und flexible Produktion.

Positionieren Sie sich als Treiber dieser Entwicklung und zeigen Sie Ihre Lösungen für AM entlang der gesamten Prozesskette einem internationalen Publikum.

Sichern Sie sich Ihren Platz als Aussteller!

Ideeller Träger



Additive Manufacturing

IM FOKUS

Nachhaltigkeit –
oft eine Aufgabe
für Qualitäts-
manager

» Seite 18

In vielen Unternehmen korrelieren Nachhaltigkeits- und Qualitätsmanagement. Nun kommt die ISO 53001.



MANAGEMENT

Softwareentwicklung

Generative KI wird zum Standard beim Softwaretesting

6

QM-Software

Ja zu KI – aber letztlich entscheidet der Mensch

8

Plagiate

Billigware ohne Qualitätsanspruch überschwemmt die Märkte

10

Eine Redaktion – zwei Meinungen

Lieber Original oder Kopie?

12

Alles was Recht ist

Medizinprodukterecht 2.0: Schärfere Regeln für KI & Co.

13

Personal & Karriere

Ingenieur-Arbeitsmarkt zunehmend unter Druck

14

Webinar von Quality Engineering

Software für das Qualitätsmanagement im Fokus

16

IM FOKUS

Neue ISO 53001

Nachhaltigkeitsmanagement trifft Qualitätsmanagement

18

TITELSTORY

Interview mit Christian Klostermann

„Messtechnik hands-on – das zeigen wir auf der Check 2026“

22

MEDIZINTECHNIK

US-Regulierung

Die FDA lehnt ihre Qualitätsvorgaben an die ISO 13485 an

28

CAQ-Software

Medizintechnik-Zulieferer Tebit setzt auf ein durchgängiges Qualitätsmanagement

30

Montage

Neues System von Kistler liefert Qualitätsdaten in Echtzeit

32

Fertigung

Messtechnik von Mitutoyo für die Produktion von Drug Delivery Devices

34

Biopharmazeutika

Blasenmaskierung hilft beim Abfüllen gegen Falschschuss

38

Medizinische Einwegprodukte

Vier Roboter von Yaskawa unterstützen bei der optischen Prüfung

40

TECHNIK

Mikrowellenradar- und Terahertz-Technik

Vergussmassen richtig ausgehärtet – zerstörungsfrei geprüft

44

CFK

Roboter helfen bei Ultraschallprüfungen großer Bauteile

48

Werkstoffprüfungen

Richtig prüfen – aber was ist die richtige Methode?

52

CAD/CAM-System

Auch große Werkstücke in engen Toleranzen zerspanen

56

Bild: Aktion Plagiarismus



Der Schmähpriis Plagiarismus macht klar: Produkt- und Markenpiraterie sind eine massive Gefahr für Wirtschaft, Umwelt und Verbraucher.

» Seite 10

Bild: Mitutoyo



Nemera, Hersteller von Drug-Delivery-Systemen, vertraut bei der Messtechnik konsequent auf Mitutoyo und dessen Partner.

» Seite 34

QUALITY WORLD

Rennrodler bei Olympia

Highspeed-Kameras und Kraftsensoren sorgen für Hightech im Eiskanal

60

RUBRIKEN

Editorial

3

News & Produkte

62

Impressum

66

QUALITY ENGINEERING

FOLGEN SIE UNS AUF LINKEDIN:



LinkedIn:
hier.pro/DFqYU

3A3TEC

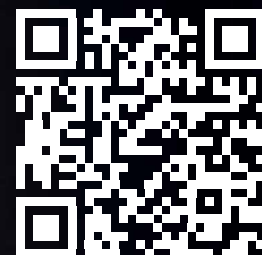


Unsichtbar. Unverzichtbar.



Ihr Qualitätspartner im Hintergrund

Unsere QM-Software unterstützt Medizintechnik-Unternehmen beim sicheren Erfüllen strenger Vorgaben – unter anderem mit dem CAPA- und Reklamationsmanagement.



Jetzt informieren!

Studie zur Qualitätssicherung in der Softwareentwicklung

Generative KI wird zum Standard beim Softwaretesting

In der Qualitätssicherung bei der Softwareentwicklung geht nichts mehr ohne den Einsatz generativer KI. Allerdings kämpfen Firmen mit der unternehmensweiten KI-Implementierung. Dies sind die Kernergebnisse des „World Quality Report 2025“ von Cap Gemini und Opentext.

» Sabine Koll



Bild: Iija - stock.adobe.com/KI-generiert

Immer mehr Unternehmen, die Software entwickeln, setzen generative KI für ihre Qualitätssicherungsprozesse in der Entwicklung ein. Doch die strategische Ausrichtung fehlt oft noch.

Testing ist nach wie vor eine der manuellsten und zeitintensivsten Phasen im Software-Lebenszyklus. Während KI die Entwicklung schon deutlich beschleunigt, bleibt die Validierung ein Flaschenhals, der Release-Geschwindigkeit und Time-to-Market begrenzt. Generative KI verändert nun die Spielregeln – von intelligentem Testdesign über die Bewertung von Anforderungen bis hin zu KI-gestützten, selbstkorrigierenden Tests. Diese Entwicklung ist in vollem Gang: Immer mehr Unternehmen, die Software entwickeln, setzen generative KI für ihre Qualitätssicherungsprozesse in der Entwicklung ein. Nach dem „World Quality Report 2025“ von Cap Gemini und Opentext sind es aktuell fast 90 % – entweder in Pilot-

projekten oder bereits produktiv. 52 % befinden sich noch in einer Pilot- oder Testphase, während 37 % generative KI bereits aktiv in ihren Prozessen nutzen. Nur noch 11 % der Unternehmen haben bislang keine entsprechenden Initiativen gestartet. Für die Studie wurden 2.000 Experten weltweit befragt.

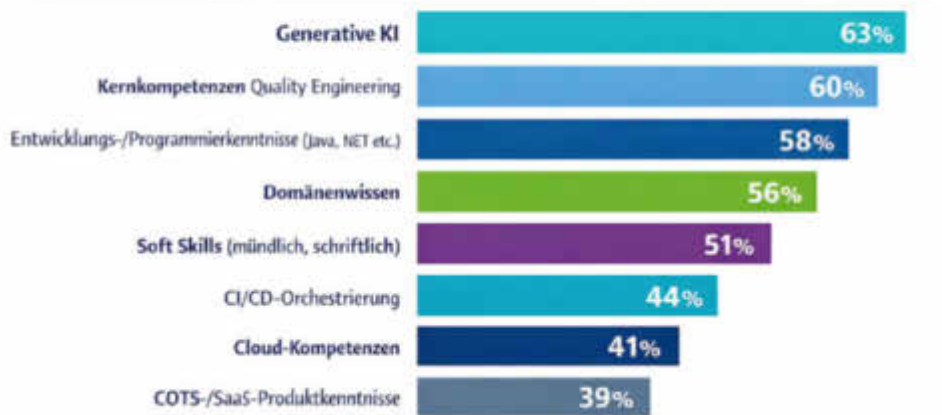
Demnach gibt es zudem eine Verschiebung der Anwendungsbereiche: Während generative KI zunächst vor allem für Fehleranalyse, Testautomatisierung und Berichterstellung eingesetzt wurde, wird sie zunehmend in früheren Phasen des Entwicklungsprozesses genutzt – beispielsweise bei der Erstellung und Optimierung von Testfällen sowie bei der Verfeinerung von Anforderungen.

Im Durchschnitt berichten Unternehmen von einer Produktivitätssteigerung von rund 19 % durch den Einsatz generativer KI in der Qualitätssicherung. Allerdings gibt etwa ein Drittel der Befragten an, bislang nur begrenzte Vorteile zu sehen. Der tatsächliche Nutzen hängt stark von der Qualität der Implementierung, der Integration in bestehende Systeme und der Qualifikation der Mitarbeitenden ab.

Genau an diesen Punkten aber klemmt es oft: Es hakt an der effektiven Einführung, denn nur 15 % der Unternehmen haben bislang eine unternehmensweite Implementierung erreicht. Viele kämpfen mit Integrationsproblemen, fehlender strategischer Ausrichtung und organisa-

Kompetenzen im Wandel: Generative KI hat Vorrang vor Grundlagen

Wichtigste Kompetenzen für Software-Qualitätsingenieure



Basis: IT-Direktor:innen, QA-/Testmanager:innen oder Quality Engineers (n = 695)

Die Anforderungen an Kenntnisse, die Software-Qualitätsingenieure mitbringen sollten, verschieben sich: Generative KI liegt nach dem „World Quality Report 2025“ mit 63 % knapp vor den Kernkompetenzen im Bereich Qualitätssicherung mit 60 %.

Bild: Cap Gemini/KI-generiert

torischen Herausforderungen. Als Herausforderungen werden weiter genannt: Risiken für den Datenschutz (67 %) sowie Bedenken hinsichtlich Halluzinationen und Zuverlässigkeit (60 %). Dies ist eine Veränderung gegenüber dem „World Quality Report 2024“, als die größten Hindernisse eher strategischer Natur waren: fehlende Validierungsstrategie (50 %), unzureichende KI-Kenntnisse (42 %) und undefinierte QE-Organisation (41 %). Der Weg vom KI-Experiment zur -Implementierung ist somit komplexer als erwartet und erfordert eine Abstimmung zwischen operativer Innovation und strategischer Überwachung.

Auch bleibt die Qualifikationslücke bestehen: 50 % der Befragten geben an, dass es ihren Unternehmen an KI-Fachwissen mangelt. Dieser Wert ist gegenüber 2024 unverändert geblieben. Daher überrascht es nicht, dass sich die von Software-Qualitätsingenieuren geforderten Kenntnisse deutlich verschieben: Generative KI liegt nach dem „World Quality Report 2025“ mit 63 % knapp vor den Kernkompetenzen im Bereich Qualitätssicherung mit 60 %.

Das heißt, beide Bereiche sind unverzichtbar und zunehmend untrennbar miteinander verbunden. Der effektivste Weg nach vorne besteht für die Softwareentwicklung darin, Techniken der generati-

ven KI in ihre Software-Test-Lebenszyklus-Workflows zu integrieren. Dadurch wird generative KI nicht nur zur wichtigsten Priorität, sondern zu einer täglichen Praxis für Qualitätsingenieure. Unternehmen verstehen, dass sie beide Fähigkeiten im Zusammenspiel benötigen. Die Teams bleiben weiterhin voll verantwortlich für die Qualität ihrer Arbeit, die Organisation und Durchführung von Qualitätssicherungs- und Testaktivitäten, unabhängig

» Der Einsatz generativer KI im Qualitätsmanagement der Softwareentwicklung hat sich von frühen Experimenten hin zu einer strategischen Integration entwickelt.«

Mark Buenen, Cap Gemini

von der Qualität der Ergebnisse der generativen KI. Ohne Kernkompetenzen im Bereich Testen können Teams die KI-Ergebnisse nicht hinterfragen. Und ohne KI-Kenntnisse können Teams ihre Testaktivitäten nicht beschleunigen.

Diese doppelte Anforderung erklärt, warum bislang nur 15 % der Firmen eine skalierte KI-Implementierung erreicht haben, da Erfolg sowohl Grundlagen als auch Innovation erfordert, die zusammenwirken müssen. Soft Skills bleiben mit 51 % stabil und bestätigen, dass

menschliches Urteilsvermögen weiterhin entscheidend ist. Die Botschaft ist klar: QS-Fachleute müssen über traditionelle technische Fähigkeiten hinauswachsen und eine Mischung aus KI-Kompetenz, Fachwissen und strategischem Denken anwenden, um relevant zu bleiben.

„Qualitätssicherung wird durch KI neu definiert. Stillstand ist keine Option mehr. Unternehmen müssen sich auf die KI-gesteuerte Transformation einlassen, um wettbewerbsfähig zu bleiben und schneller und mit größerer Zuversicht zu liefern“, sagte Tal Levi-Joseph, Senior Vice President Application Delivery Management bei Opentext. „KI veranlasst Unternehmen, über traditionelle Tests hinauszugehen und Qualität in den gesamten Software-Lieferzyklus zu integrieren.“ Mark Buenen, Global Leader, Quality Engineering &

Testing bei Capgemini, bestätigt diese Einschätzung: „Ein Vergleich der Jahresdaten aus den World Quality Reports zeigt, dass generative KI im Qualitätsmanagement sich von frühen Experimenten hin zu einer strategischen Integration entwickelt hat. Im Jahr 2025 lag der Fokus verstärkt auf Governance, ROI und funktionsübergreifenden Auswirkungen. Die Herausforderung besteht darin, die Kluft zwischen generativer KI zu schließen, um Investitionen in messbaren Wert umzuwandeln.“

KI im Qualitätsmanagement

Ja zu KI – aber letztlich entscheidet der Mensch

Besonders in regulierten Branchen, in denen Normenkonformität und Nachvollziehbarkeit zentrale Rollen spielen, kann KI das Qualitätsmanagement (QM) gut unterstützen. Bei der QM-Software von Consense gilt dabei: KI ist ein Werkzeug, die Verantwortung liegt beim Menschen.



Bild: Spectrum/stock.adobe.com/KI-generiert

Besonders in regulierten Branchen wie Medizintechnik und Pharma, in denen Normenkonformität und Nachvollziehbarkeit eine zentrale Rolle spielen, kann KI das Qualitätsmanagement gut unterstützen.



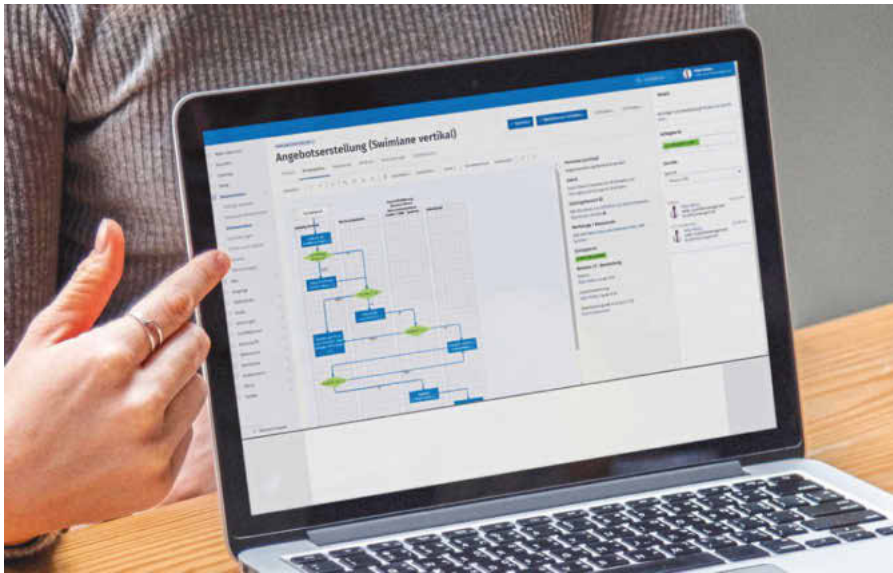
Bild: Consense

Dr. Iris Bruns
Geschäftsführerin
Consense
www.consense-gmbh.de

Die rasante Entwicklung von Künstlicher Intelligenz (KI) wirkt sich zunehmend auf den Arbeitsalltag im Qualitätsmanagement aus. Dokumentationen, Prozessbeschreibungen und die Umsetzung regulatorischer Vorgaben beanspruchen viel Zeit und binden wertvolle Ressourcen. Consense sieht hier großes Potenzial für den Einsatz von KI als wertvolles Werkzeug für anwendungsfreundliche und gelebte QMS und IMS. KI soll Routineaufgaben übernehmen und Mitarbei-

tende entlasten. Gerade bei standardisierten Tätigkeiten spielt sie ihre Stärken aus und schafft Freiräume, die Beschäftigte für komplexere Aufgaben nutzen können. Für einige Zwecke hat Consense KI-Anwendungen bereits in seine Softwarelösungen integriert.

Im Qualitätsmanagement nehmen Dokumentation und Prozessbeschreibung einen hohen Stellenwert ein – und binden gleichzeitig Kapazitäten. KI kann hier einen echten Mehrwert bieten, denn in die-



Die Software von Consense unterstützt das QM bei Routineaufgaben mit KI, etwa durch die grafische Prozessdarstellung auf Basis der Textdokumentation.

Die Softwarelösungen von Consense nutzen KI unter anderem zur Unterstützung bei der Erstellung der vorgeschriebenen Schulungen. Aus vorhandenen Dokumentationen werden Vorschläge für strukturierte Lerninhalte wie Online-Tests generiert. Ein Umfeld wie die Medizintechnik, in dem jede Entscheidung ohnehin mehrfach geprüft wird, kann die Akzeptanz von KI sogar fördern. Weiteres Potenzial gibt es im Risikomanagement, das Gefahren und Risiken in den Prozessen von Unternehmen identifizieren kann. Aber auch in diesem Fall sollte KI nur als Werkzeug dienen. Die KI liefert die Vorschläge und der Mensch bringt seine Erfahrung ein, um am Ende eine abschließende Entscheidung zu treffen.

KI wird das Qualitätsmanagement nachhaltig verändern. Die größten Herausforderungen liegen allerdings weniger in der Technologie selbst als im Umgang mit ihr. Akzeptanz bei den Mitarbeitenden, klare regulatorische Rahmenbedingungen und realistische Erwartungen an Kosten und Nutzen werden entscheidend dafür sein, ob KI ihr Potenzial entfalten kann. Dabei geht es nicht um den Ersatz menschlicher Expertise, sondern um deren sinnvolle Ergänzung. Verantwortungsvoll eingesetzt, kann KI dabei unterstützen, Kapazitätsengpässe zu überbrücken, komplexe Datenmengen auszuwerten und fundierte Entscheidungsgrundlagen zu liefern, zum Beispiel in sensiblen Bereichen wie Compliance oder Risikomanagement. Gleichzeitig bleibt der Mensch unverzichtbar, um Ergebnisse einzuordnen, Maßnahmen umzusetzen und Verantwortung zu übernehmen. Die Zukunft der KI im QM liegt daher in einem ausgewogenen Zusammenspiel aus technologischer Unterstützung und menschlichem Urteilsvermögen. Unternehmen, die frühzeitig auf Aufklärung, Qualifizierung und einen verantwortungsvollen Einsatz setzen, werden KI nicht als Bedrohung, sondern als strategisches Werkzeug für nachhaltige Qualitätssicherung nutzen können.

sen Bereichen müssen große Textmengen erstellt, bearbeitet und strukturiert werden. Mit den Softwarelösungen von Consense lassen sich aus wenigen Stichpunkten gut lesbare Texte generieren und Prozesse grafisch darstellen. Das erleichtert nicht nur die Erstellung neuer Inhalte, sondern auch deren Pflege. Ein besonderer Fokus liegt auf der Wissensbereitstellung. Die integrierte KI-Recherchefunktion beantwortet konkrete Fragen der Mitarbeitenden und verweist gezielt auf relevante, bereits geprüfte und freigegebene Dokumente aus dem System. Auf diese Weise lassen sich Abläufe beschleunigen und Fehler reduzieren. Gerade bei wiederkehrenden Aufgaben zeigt sich das Potenzial von KI besonders deutlich.

Normenvielfalt treibt KI-Einsatz voran

Die Anzahl von Normen und gesetzlichen Vorgaben, die im Unternehmensalltag befolgt werden müssen, steigt kontinuierlich. Daten- und Lieferkettenschutz, Compliance oder Cybersicherheit stellen viele Unternehmen vor komplexe Herausforderungen. Häufig fehlen Zeit und Fachpersonal, um alle Vorgaben manuell zu bewältigen. KI kann hier dabei helfen, Strukturen zu schaffen und Zusammenhänge sichtbar zu machen. Consense arbeitet aktuell an KI-Lösungen, die Dokumente automatisch den relevanten Normkapiteln zuordnen. Auf diese Weise sollen sich Normlücken oder ungedeckte Anforderungen frühzeitig identifizieren lassen. Unternehmen können dann gezielt nachsteuern, bevor es im Audit kritisch

wird. Besonders im Bereich Compliance und Risikomanagement gibt es großes Potenzial für derartige KI-gestützte Auswertungen.

Menschliche Kontrolle als letzte Instanz

Trotz aller Fortschritte und Erfolge im Einsatz von KI bleibt für Consense klar: Der Mensch ist und bleibt die letzte Instanz der Beurteilung. Die KI hilft, Zeit zu sparen, indem sie eine gute Grundlage liefert. Doch die endgültigen Prüfungen und Freigaben sollen weiterhin in menschlicher Hand liegen. Ein bekanntes Risiko, das sämtliche KI-Lösungen betrifft, sind sogenannte Halluzinationen, also falsche oder nicht belegbare Informationen. Um dem entgegenzuwirken, setzt Consense auf Transparenz: KI-generierte Inhalte werden mit Quellen versehen, sodass sie überprüfbar sind. Denn KI soll unterstützen, nicht entscheiden. Die finale Prüfung und Freigabe von Dokumenten oder Prozessen erfolgt weiterhin durch qualifizierte Fachkräfte, deren Erfahrung und Kontextwissen keine Technologie ersetzen kann.

Medizintechnik als anspruchsvolles Einsatzfeld

Das QM in hochregulierten Branchen wie der Medizintechnik stellt den Einsatz von KI vor eine besondere Herausforderung. Jede Normänderung, wie beispielsweise ein Update der ISO 13485, zieht umfangreiche Anpassungen nach sich. Gleichzeitig bietet KI in diesem Bereich aber auch ein enormes Potenzial für Entlastungen.

Plagiate

Billigware ohne Qualitätsanspruch

Für besonders dreiste Plagiate und Fälschungen hat die Aktion Plagiarus zum 50. Mal ihre „Schmähpreise“ an Hersteller und Händler verliehen. Der Negativpreis macht sichtbar, wie wichtig funktionierende Qualitätssicherung für den Verbraucherschutz ist.



Wie eine Tsunamiwelle überfluten instabile Billigplagiate aus China die Besteck-Sets Klick und Klick Pocket von Koziol. Vertrieben werden sie über die chinesische Online-Plattform Alibaba.

Bild: Aktion Plagiarus

Innovationen sind praktisch die einzige harte Währung, mit der sich der deutsche Mittelstand im globalen Wettbewerb noch behaupten kann“, sagte Dr. Hans-Jürgen Völz, Bundesgeschäftsführer Volkswirtschaft beim Bundesverband „Der Mittelstand“ bei seiner Laudatio bei der Preisverleihung des Plagiarus. „Wer sich seines geistigen Eigentums unbefugt bemächtigt, untergräbt nicht nur den wirt-

schaftlichen Erfolg innovativer Unternehmen, sondern schädigt systematisch die Investitionsbereitschaft am Standort Deutschland. Der Plagiarus dokumentiert die Dreistigkeit dieser Diebstähle in einer wohlthuenden Weise im Licht der Öffentlichkeit.“

In diesem Jahr wurde der Negativpreis Plagiarus bereits um 50. Mal verliehen. Sein Ziel ist es, auf die wirtschaftlichen

und qualitativen Schäden durch Produktpiraterie aufmerksam zu machen. 2024 wurden an den EU-Außengrenzen und im EU-Binnenmarkt insgesamt mehr als 112 Millionen gefälschte Artikel mit einem geschätzten Wert von etwa 3,8 Mrd. EUR beschlagnahmt, wie die Zahlen der Europäischen Kommission und des Amts der Europäischen Union für geistiges Eigentum (EUIPO) belegen. Der Zoll beschlagnahmt

regelmäßig rechtsverletzende Fälschungen, unter anderem von Bekleidung, Accessoires & Sportartikeln, Unterhaltungselektronik, Spielzeug, Parfums & Kosmetika, Zigaretten, bis hin zu Medikamenten.

Die Aktion Plagiarius stellt klar: Das gleiche Aussehen von Originalprodukt und Plagiat bedeutet nicht gleiche Qualität, Funktionalität und Sicherheit. Dieser Illusion unterliegen Verbraucher oft. „Zur Profitmaximierung verwenden die Nachahmer meist billigste Materialien und verzichten auf Qualitätskontrollen. Die unschönen Seiten eines vermeintlichen Schnäppchens zeigen sich unter anderem in kurzer Lebensdauer, (brand-)gefährlicher Elektronik, mangelhafter Funktionalität, Verletzungsrisiken oder in Form von bedenklich hohen Schadstoffbelastungen“, so die Initiative.

Ein Beispiel dafür ist der 1. Preis des Plagiarius 2026, den das chinesische Unternehmen Onibebi für die Kopie von Babyflaschen von Philips erhielt. Die Originalflaschen namens Avent bestehen aus BPA-freiem Kunststoff und sind geruchs- und geschmacksneutral. Die Fälschungen wurden in China hergestellt und online, über Social Media sowie vor Ort in Lateinamerika, Nigeria und Südostasien vertrieben. Laut Verpackung sind auch sie BPA-frei. „Der extrem niedrige Preis – ein Fünftel des Originals – sowie Fotos aus den ‚Fabriken‘ der Fälscher lassen an der Qualität und Eignung des Kunststoffs, insbesondere für Babyprodukte, zweifeln. Hygienische Zustände? Mehr als bedenk-



Bild: Aktion Plagiarius

Den 1. Preis des Plagiarius 2026 erhielt das chinesische Unternehmen Onibebi für die Fälschung (rechts) von Babyflaschen von Philips, links im Original.

lich. Qualitäts- und Sicherheitskontrollen? Fehlanzeige“, so die Begründung der Jury. Nach einer Razzia und Beschlagnahme bei Onibebi hat ein Gericht die Firma zu Unterlassung und Schadenersatz verurteilt. Philips zieht Fälscher konsequent zur Rechenschaft – auch zum Schutz der Verbraucher.

Ähnlich gelagert ist das Plagiat, das den Sonderpreis „Plagiats-Tsunami“ in diesem Jahr erhielt: Das Original – Besteck-Sets mit dem Namen Klick und Klick Pocket – stammen von Koziol, die Plagiate von einer Vielzahl chinesischer Hersteller und Händler. Letztere werden über die Online-Plattform Alibaba vertrieben. Die Original-Bestecke sind kompakt, robust und werden bei Koziol in Erbach/Odenwald hergestellt. Das Material ist spülmaschinengeeignet,

lebensmittelecht und 100 % recycelbar. „Die instabilen Billigplagiate liegen 80 bis 95 % unter dem Originalpreis. Ob sie hinsichtlich Material und Sicherheit den europäischen Vorschriften entsprechen, ist mehr als fragwürdig“, so die Begründung der Jury. Die Bestecke wurden seit ihrer Markteinführung sehr häufig kopiert und unzählige Nachahmer und Onlinehändler abgemahnt. Alibaba sei aber besonders uneinsichtig: Nach Hinweis auf den EU-weiten Designschutz würden rechtsverletzende Angebote zwar entfernt, aktiv und automatisch durch KI unterbunden würden sie aber nicht. Trotz des wöchentlichen Notice-and-Take-Down unzähliger Plagiate durch Koziol dürfen Händler problemlos immer wieder dieselben Plagiate mit denselben Werbetexten und -fotos einstellen.

PROZESSOPTIMIERUNG AUS EINER HAND

mit der Software von Minitab und der Expertise von ADDITIVE



Erleben Sie ADDITIVE

Hannover Messe
20.–24.04.2026, Hannover
Halle 17 / Stand E17



Control Expert Days
20.–21.05.2026, Stuttgart
Halle 9 / Stand 9201



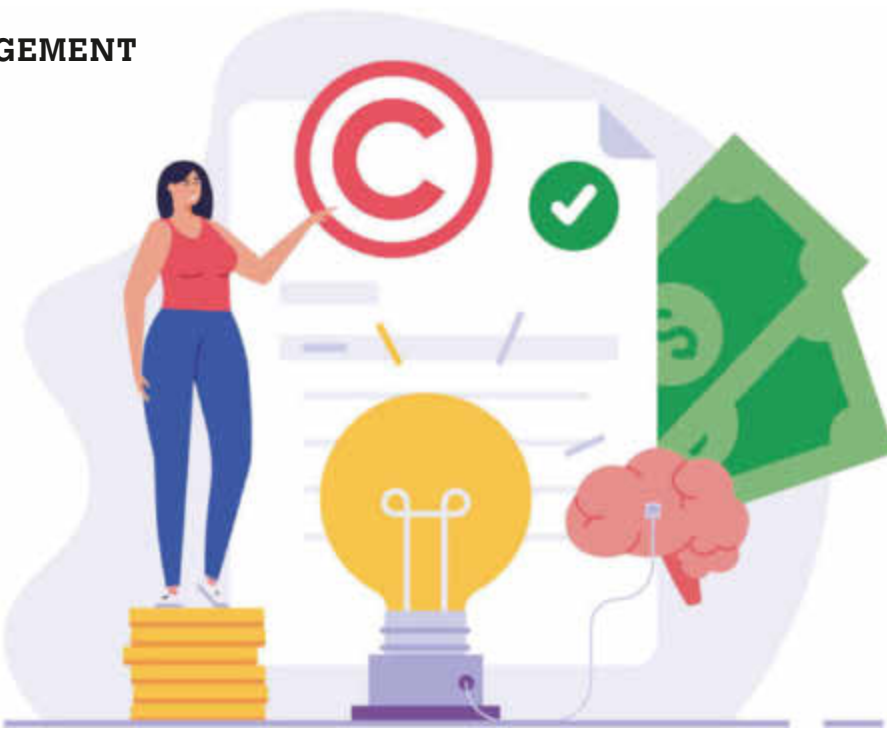
Sensor+Test
09.–11.06.2026, Nürnberg
Halle 1 / Stand 1-424



Besuchen Sie unsere Messestände und unsere zahlreichen Vorträge! Sichern Sie sich Ihr kostenfreies Eintrittsticket!

ADDITIVE
SOFT- & HARDWARE FÜR TECHNIK & WISSENSCHAFT

Bild: Aleksandr/stock.adobe.com



Plagiate verletzen oft das Copyright beziehungsweise die Idee eines Urhebers. Moralisch ist dies allemal problematisch.

Eine Redaktion – zwei Meinungen

Lieber Original oder Kopie?

Produktfälschungen sind heute an der Tagesordnung – ob von chinesischen oder von deutschen Unternehmen. Verlockende oder verfluchte Ware? Zwei Meinungen.



Alexander Gözl,
Chefredakteur
Quality Engineering

Ich kaufte in der Vergangenheit immer Mal wieder Plagiate. Bei mir waren es gefälschte Fußballtrikots. Sie sahen erstaunlich echt aus – zumindest auf den ersten Blick. Für das gelegentliche Bolzen im Park hat das völlig gereicht. Ähnlich ging es mir einmal mit vermeintlichen Adidas-Sneakern. Optisch kaum vom Original zu unterscheiden,

preislich allerdings deutlich darunter. Der Unterschied zeigte sich dann beim Tragekomfort: Das Original ist eben doch ein Original. Aber genau darin steckt vielleicht auch eine wichtige Erkenntnis. Plagiate haben nämlich eine paradoxe Wirkung. Sie zeigen uns ziemlich schnell, warum echte Markenprodukte ihren Preis haben. Wer einmal ein Fake getragen oder benutzt hat, erkennt die Unterschiede meist schneller als jemand, der nur das Original kennt. Material, Verarbeitung, Komfort – plötzlich werden Dinge sichtbar, die man vorher kaum wahrgenommen hat. Da dürfen wir ruhig zugeben: Ein kleines bisschen „Fake“ hat uns alle einmal erwischt um Geld zu sparen. Manchmal hilft genau diese Erfahrung dabei, den Wert des Originals erst richtig zu schätzen.

Ich bekenne mich schuldig: Bei einem Urlaub in Thailand habe ich mal eine Tasche gekauft, die einer Designer-Tasche verdammt ähnlich sah, für die ich in Deutschland sehr viel Geld hätte hinlegen müssen. Das Thailand-Fake war auch aus Leder, wie die visuelle Qualitätssicherung meines Mannes ergab. Aber ansonsten hatte das Plagiat

nicht sehr viel gemein mit dem Original aus Europa. Das aber stellte ich erst fest, als ich wieder zuhause gelandet war. Die „echte“ Tasche hatte nämlich doch ein paar qualitativ sehr schöne Feinheiten, die ich in meiner Begeisterung über das vermeintliche Schnäppchen glatt übersehen hatte. Das aber fiel mir erst auf, als wir wieder zuhause waren und ich mir das Original genauer im Internet angeschaut habe. Außerdem war die Rückreise alles andere als stressfrei für mich: Meiner Freundin, die beim Taschenkau in Thailand dabei war, war nämlich eingefallen, dass der Zoll in Deutschland genau nach solchen Plagiaten Ausschau hält. War ich froh, dass mich die Zollbeamten in Frankfurt nicht kontrollierten! Von da an war klar: Ab jetzt gibt es keine Fake-Produkte mehr.



Sabine Koll,
Redaktion
Quality Engineering

Medizinprodukterecht 2.0: Schärfere Regeln für KI & Co.

Die EU-Kommission hat im Dezember 2025 einen Änderungsentwurf zur Medizinprodukteverordnung (MDR) und In-vitro-Diagnostika-Verordnung (IVDR) vorgelegt. Er zielt digitalrechtlich auf eine Neujustierung des Zusammenspiels von Medizinprodukterecht, KI-Verordnung, Cybersicherheitsanforderungen und Software-Regulierung.



Bild: Tipapat - stock.adobe.com/KI-generiert

Im Bereich der Cybersicherheit soll die MDR künftig eigenständige, cyberbezogene Meldepflichten vorsehen, so der Plan der EU-Kommission.

Die geplante Revision der Medizinprodukteverordnung (MDR) und der In-vitro-Diagnostika-Verordnung (IVDR) wird vielfach als rein produktrechtliche Reform eingeordnet. Jedoch greift diese Sichtweise für den Digital-Health-Sektor zu kurz. Der EU-Gesetzgeber erkennt das Innovationspotenzial von KI-gestützten Medizinprodukten und IVD ausdrücklich an. Eine parallele Anwendung von MDR/IVDR und der KI-Verordnung würde jedoch mehr Verunsicherung als Nutzen bringen. Daher hat sich die Kommission für eine Neuausrichtung der MDR/IVDR und der KI-Verordnung entschieden: Künftig sollen KI-gestützte Medizinprodukte nicht mehr automatisch unter das Hochrisiko-Regime der KI-Verordnung fallen. Der Anwendungsbereich der KI-Verordnung soll sich vielmehr auf spezifi-

sche Sonderkonstellationen, insbesondere auf KI-Reallabore, beschränken. Dennoch ist eine echte Deregulierung für Hersteller damit nicht verbunden, denn die Kommission behält sich vor, bei Bedarf spezifische KI-Anforderungen über Durchführungs- oder delegierte Rechtsakte direkt in MDR und IVDR zu integrieren.

Eine vergleichbare Annäherung an bestehende Digitalrechtsakte ist auch bei den geplanten Änderungen der Meldepflichten erkennbar. Im Bereich der Cybersicherheit sollen MDR/IVDR eigenständige, cyberbezogene Meldepflichten vorsehen. Neben den bekannten Vigilanzpflichten müssen Hersteller künftig aktiv ausgenutzte Schwachstellen und schwerwiegende Cybervorfälle binnen 30 Tagen ab Kenntnis melden. Adressaten sind dabei nicht nur die zuständigen Aufsichts-

behörden, sondern auch die nationalen Computer Security Incident Response Teams sowie die Agentur der EU für Cybersicherheit (Enisa). Die Pflichten orientieren sich inhaltlich stark an der NIS-2-Richtlinie, sodass Hersteller Synergieeffekte mit bestehenden Compliance-Strukturen nutzen können.

Für Digital-Health-Unternehmen ist zudem die geplante Neuausrichtung von Regel 11 des Anhangs VIII MDR besonders relevant. Die bislang geltende Fassung hat faktisch dazu geführt, dass Medizinproduktesoftware kaum noch risikoadäquat eingestuft werden konnte und Produkte der Klasse I somit kaum existierten. Künftig soll diese Regelung umgekehrt werden: Jede neu in Verkehr gebrachte Software mit klinischem Nutzen soll unter die Klasse I fallen, sofern keine ausdrückliche Ausnahme greift. Auch wenn diese Neuerung grundsätzlich zu begrüßen ist, bleiben ihre Umsetzung sowie Abgrenzungsfragen offen.



Christina Ziegler-Kiefer
Senior Associate
reuschlaw
www.reuschlaw.de

Bild: reuschlaw/Urban Zintel

Kolumne „Personal & Karriere“

Ingenieur-Arbeitsmarkt zunehmend unter Druck

Weniger offene Stellen, mehr Arbeitslose: Der Arbeitsmarkt für Ingenieure steht vor großen Herausforderungen. Der demografische Wandel verschärft die Lage. Viele Fachkräfte gehen in den Ruhestand, doch Nachwuchs fehlt. Besonders in den Ingenieurwissenschaften sinkt die Zahl der Studierenden.



Bild: gumpapa - stockadobe.com

Seit Mitte des vergangenen Jahrzehnts geht die Zahl der Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge schleichend, aber kontinuierlich zurück.

wirtschaftspolitische Dimension ist auf alle Fälle sehr bedeutend: Soll Deutschland – wie vielfach gefordert – technologisch und wirtschaftlich wieder stärker zur internationalen Spitzengruppe aufschließen, wird der Arbeitsmarkt zum strategischen Schlüsselthema. Innovationsfähigkeit entsteht nicht allein durch Förderprogramme oder Industriepolitik, sondern maßgeblich durch verfügbare, qualifizierte und motivierte Fachkräfte. Der Themenkomplex Arbeitsmarkt müsste daher deutlich zentraler Bestandteil wirtschaftspolitischer Strategien sein – von Bildungs- und Hochschulpolitik über Zuwanderungsregelungen bis hin zu Weiterbildungs- und Transformationsprogrammen sowie auch der arbeitsrechtlichen Rahmenbedingungen. Bislang wirkt die Auseinandersetzung mit diesen Fragen immer noch sehr halbherzig.

Das gleiche gilt für die Wirtschaft: Für Führungskräfte und Unternehmen in technologieintensiven Branchen wird die künftige Entwicklung des Arbeitsmarkts zur zentralen Herausforderung. Um Unternehmensziele in einem von tiefgreifendem globalem Wandel geprägten Umfeld zu erreichen, müssen Personalstrategien grundlegend überprüft und an mehreren Stellschrauben neu gestaltet werden. Dazu gehört auch, den Menschen wieder mehr die grundsätzlichen Werte und die Notwendigkeit von Arbeit und Leistung zu verdeutlichen.

Aktuelle Informationen verdeutlichen die Lage:

- Die Zahl der Arbeitslosen im IT- und Ingenieurberufsumfeld ist laut VDI/IW-Ingenieurmonitor 2025 gegenüber dem Vorjahr um 17,6 % gestiegen.

- Die Zahl offener Stellen in diesem Metier sank nach der gleichen Quelle im Vergleich zu 2024 um 23 %.
- Aufgrund der hohen geforderten Fachkompetenz in einigen Technologiebereichen besteht dort nach wie vor ein erheblicher Fachkräftemangel.
- Seit zehn Jahren geht die Zahl der Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge schleichend, aber kontinuierlich zurück.
- Die Zahl der Erwerbstätigen wird in den nächsten Jahrzehnten altersbedingt stark schrumpfen – inwieweit dies durch Migration aufgefangen werden könnte, ist mehr als fraglich.
- Der Einsatz von KI wird sich ebenfalls auf den Arbeitsmarkt auswirken. Man kann gespannt sein, wie sich diese teils gegensätzlichen Strömungen in den nächsten Jahren entwickeln werden. Die

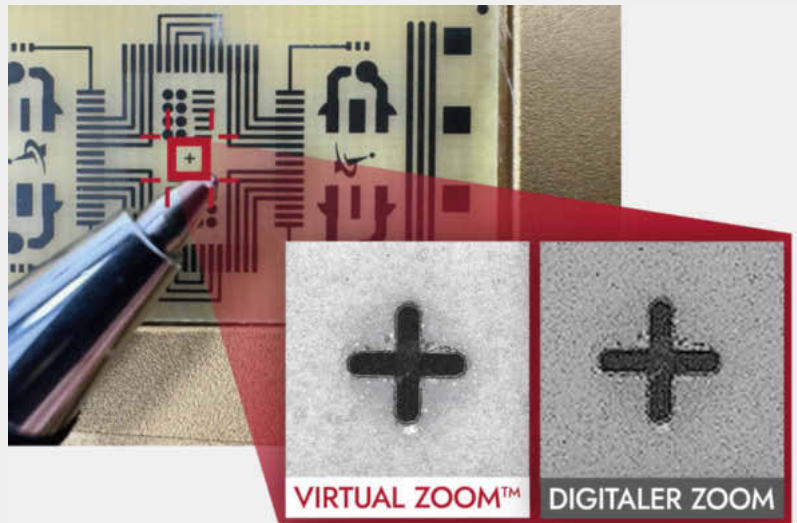


Bild: wirth + partner

Udo Wirth
Geschäftsführer
wirth + partner
www.wirth-partner.com



OGP Messtechnik GmbH



Copyright: OGP Messtechnik GmbH

Virtual ZOOM™ ist auf OGP SmartScope-Systemen mit einem Messbereich zwischen 250 x 150 x 200 und 450 x 600 x 300 [mm] standardmäßig integriert und ergänzt die optional erhältlichen Sensoren wie schaltende und messende Taster, Laser und Weißlichtsensoren.

Dank Virtual ZOOM™ besticht die OGP SmartScope M-Serie im Vergleich zu herkömmlichem digitalem Zoom mit einer herausragenden Bildgebung in jeder Zoom-Stufe – ideal für eine verlässliche Kantenerkennung.

Mehr sehen, schneller messen

In modernen Fertigungslinien zählt jeder Messzyklus. Bauteile werden komplexer, Varianten vielfältiger, Taktzeiten kürzer. Die Virtual ZOOM™ Technologie der E- und M-Serie von OGP adressiert genau diese Herausforderungen – ohne Kompromisse bei Abbildungsleistung und Präzision.

Während optische Zoomobjektive auf mechanisch bewegte Linsensysteme setzen und digitaler Zoom lediglich die Anzeige vergrößert, kombiniert OGP mit der Virtual ZOOM™ Technologie mehrere intelligente Anpassungen im kompletten Bildgebungssystem. Statt beweglicher Linsen nutzt Virtual ZOOM™ eine patentierte sensorbasierte Optimierung, elektronische Blendensteuerung und intelligentes Pixel-Binning. Die Vergrößerung wird unmittelbar angepasst – ohne Fokusverlust, **ohne mechanische Verzögerung und ohne Einbußen bei der Abbildungsqualität.**

Für Messtechniker bedeutet das vor allem eines: Tempo. Messabläufe beschleunigen sich deutlich, weil Vergrößerungswechsel praktisch verzögerungsfrei erfolgen. Gleichzeitig steigt die Messleistung, da Virtual ZOOM™ die effektive Auflösung in jeder Zoomstufe optimiert und damit eine stabile, präzise Kantenerkennung ermöglicht – selbst im Submikrometerbereich. Messprogramme werden einfacher, da das System Auflösung, Schärfentiefe und Bildfeld automatisch an die Aufgabe anpasst.

In Kombination mit der Multisensor-Software ZONE3®, die Sensoren und Assistenzfunktionen intelligent integriert, entsteht eine Messlösung, die flexibel, schnell und zuverlässig erstklassige Ergebnisse liefert. Die M-Serie mit Virtual ZOOM™ steigert so nicht nur den Durchsatz, sondern auch die Prozesssicherheit – und setzt neue Maßstäbe der schnellen, hochgenauen Multisensor-Messtechnik von OGP.

KONTAKT

OGP Messtechnik GmbH

Nassastraße 11
65719 Hofheim-Wallau
Deutschland

Telefon: +49 6122 99 68 0
E-Mail: kontakt@ogp-messtechnik.de
www.ogp-messtechnik.de



Webinar von Quality Engineering

QM-Software im Fokus

Ohne leistungsfähige QM-Software ist effizientes Arbeiten heute nicht mehr möglich. In unserer Websession „Quality Day – QM-Software“ am 26. März 2026 erfahren Sie, wie digitale Lösungen Ihr Qualitätsmanagement messbar verbessern, Prozesse automatisieren und Transparenz schaffen.



Dr. Carsten Behrens,
Geschäftsführer,
Modell Aachen



Michael Stummvoll,
Vertriebsleiter,
Roxtra



Ralf Jaschek,
Geschäftsführer
Schweiz,
Domeba

Die steigende Anzahl von Messwerten, wachsende regulatorische Anforderungen und der Druck zur Prozessoptimierung stellen Unternehmen vor neue Herausforderungen. Moderne Qualitätsmanagement-Software unterstützt sie dabei, Messdaten zentral zu erfassen, auszuwerten und revisionsicher zu verwalten. Die Software hilft außerdem, Qualitätsprozesse zu standardisieren und zu automatisieren, Fehlerquellen frühzeitig zu erkennen und Risiken zu minimieren. Mit QM-Software lassen sich Anforderungen von Norman effizient erfüllen. Und schließlich trägt sie dazu bei, Zeit und Kosten im Qualitätsmanagement nachhaltig zu senken.

Im praxisnahen Webinar „Quality Day – QM-Software“ von Quality Engineering zeigen Experten am 26. März 2026 von



In der Websession „Quality Day – QM-Software“ am 26. März 2026 verraten Experten, wie digitale Lösungen das Qualitätsmanagement verbessern.

Bild: Murrstock - stockadobe.com

10.00 bis 11.10 Uhr, wie man QM-Software erfolgreich einsetzt – unabhängig von der Branche oder der Unternehmensgröße.

Und dies ist das Programm: Zu Beginn referiert Dr. Carsten Behrens, Geschäftsführer von Modell Aachen – Interaktive Managementsysteme, zum Thema „KI-powered Managementsysteme – spielerisch mehr als 50 % Effizienzsteigerung“. Das Beratungs- und Softwareunternehmen hat mit Q-Wiki eine Lösung entwickelt, die auch über ein KI-Modul verfügt. Generative KI fungiert als Assistent, der Anwendern nicht nur die Prozessdokumentation erleichtert, sondern auch beim Erstellen von BPMN-Diagrammen und bei der Lesebestätigung unterstützt. Auch im zweiten Vortrag geht es um KI im Quali-

tätsmanagement. Michael Stummvoll, Vertriebsleiter beim Göppinger Softwarehaus Roxtra, berichtet, wie KI bei der schnellen Informationssuche oder der einfachen Prozessmodellierung in der QM-Software Roxtra einen echten Mehrwert bietet und den QM-Alltag spürbar erleichtert.

„Klick statt Klemmbrett: So gelingt der digitale Sprung im Qualitätsmanagement“ lautet der Titel des dritten Vortrags. Ralf Jaschek, Geschäftsführer Schweiz des Chemnitzer Anbieters Domeba, gibt einen Einblick, wie QM-Software Routinearbeit reduziert, Transparenz erhöht und Qualitätsmanager spürbar entlastet – mit praxisnahen Beispielen aus langjähriger Erfahrung.



Jetzt anmelden

Hier geht es zur Anmeldung zum Quality Day „QM-Software“ am 26.02.2026:



www.tinyurl.com/385su37a

► AUTOMATISIERTES MODULARES PROZESSÜBERWACHUNGSSYSTEM VON MARPOSS

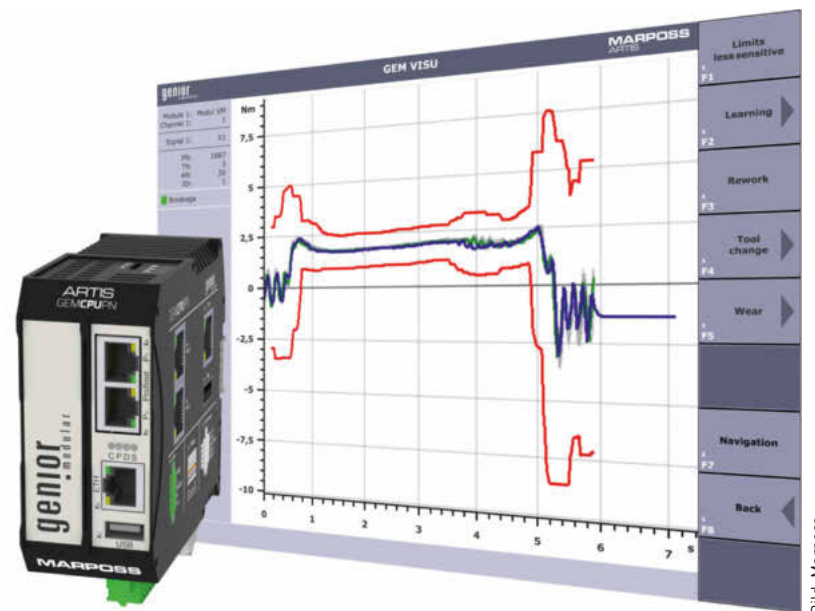
Effizienzsteigerung durch Prozessüberwachung

Für die effiziente Produktion sind sichere Zerspanungsprozesse ein Muss. Die intelligente Werkzeug- und Prozessüberwachung von Marposs bildet laufende Prozesse automatisch und in Echtzeit ab. Die Folge sind Effizienzgewinne bei Werkzeugen, Prozessen und dank Kollisionsüberwachung auch an der Maschine.

Autor: Andreas Straub, Produktmanager Prozessmonitoring für Werkzeugmaschinen, Marposs GmbH

Prozessüberwachung mit Genior Modular hilft auf verschiedene Weise, die Verfügbarkeit und damit die Effizienz der Werkzeugmaschine zu steigern. In zerspanenden Prozessen überwacht das System Werkzeuge in Echtzeit auf Bruch und Verschleiß. Werkzeugbrüche verursachen ein abruptes Verletzen der eingestellten Grenzen für den aktuell aktiven Schnitt. Dies führt je nach hinterlegter Reaktion zum sofortigen Stopp oder zum Halt nach Prozessende. Ein bereitstehendes Schwesterwerkzeug kann automatisch eingewechselt werden. Das Einlernen des neuen Werkzeugs geschieht dank der Intelligenz der Prozessüberwachung automatisch – besonders vorteilhaft im manuellen Betrieb.

Auch die Verschleißerkennung steigert die Effizienz, weil der Werkzeugwechsel auf Basis echter Verschleißdaten anhand der gemessenen Schnittkräfte erfolgt. Eine Mehrkriterienanalyse erfasst die tatsächliche Leistungsaufnahme des Werkzeugs und zeigt hieraus abgeleitet den Zustand an. Im Verlauf der Zerspanung verfeinert das System die gesetzten Grenzen automatisch. Ab einer bestimmten Veränderung der Kräfte erfolgt der Austausch des verschlissenen Werkzeugs – auch hier automatisch. Je nach Maschinentyp ist ein Magazin mit Wechselwerkzeugen direkt in der Maschine vorhanden, es kann aber auch ein freier Revolverplatz für die Aufnahme eines



Automatische Prozessüberwachung mit Genior Modular sichert Prozesse ab und steigert Effizienz und Verfügbarkeit der Maschine.

Austauschwerkzeugs vorgesehen werden.

Während Bruch- und Verschleißerkennung dem Werkzeug und dessen Zustand zuzuordnen sind, betrifft die Kollisionsüberwachung die Effizienz der gesamten Maschine. Sie erkennt eine Kollision, lange bevor die Steuerung eine Überlast des Antriebs bemerkt. Der sofortige Maschinenstopp reduziert die Kollisionsfolgen deutlich. Die Mehrzahl der Kollisionen lässt sich auf Bedienfehler, falsche Werkzeuge oder falsche Programmauswahl zurückführen. Sie sind nie ganz zu vermeiden, aber die Kollisionsüberwachung hilft entscheidend dabei, die Folgeschäden so gering wie möglich zu halten.

Die große Menge an Maschinen- und Prozessdaten bildet die Basis für ausführliche Analysen des Maschinenzustands, der Verfügbarkeit und Effizienz. Hierfür steht eine Software-Suite mit verschiedenen Modulen zur Verfügung, die Ansatzpunkte für Optimierungen aufzeigt und somit die Produktivität insgesamt steigert. ◻

MARPOSS

Andreas Straub
Marposs GmbH
Telefon +49 7151 2054-282
andreas.straub@de.marposs.com
www.marposs.com



Künftig wird die ISO 53001, ein Managementsystem für nachhaltige Entwicklung entlang der Ziele der Vereinten Nationen, es Unternehmen ermöglichen, Nachhaltigkeit systematisch in ihre Kerntätigkeit und Strategie zu integrieren. Die Veröffentlichung der Norm wird für dieses Jahr erwartet.

ISO 53001

Nachhaltigkeit trifft QM

Viele Unternehmen haben bereits ein Umwelt- beziehungsweise Nachhaltigkeitsmanagement etabliert. Managementsysteme spielen dabei eine wesentliche Rolle. Dazu gehört auch die ISO 53001, die dieses Jahr veröffentlicht werden soll. Dabei gibt es viele Schnittstellen mit dem Qualitätsmanagement.

» Sabine Koll

Seit 2025 müssen Unternehmen in Deutschland schrittweise umfassend über Nachhaltigkeitsaspekte (Umwelt, Soziales und Unternehmensführung, kurz ESG) berichten. Den rechtlichen Rahmen dafür liefert die Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) der EU. Die Richtlinie stieß seit ihrer Veröffentlichung Ende 2022 auf harsche Kritik: Viele Unternehmen, besonders Mittelständler, kritisierten den enormen Umfang der Berichtspflichten. Es wurde eine überproportionale Belastung kleinerer Unternehmen befürchtet, da auch nicht kapitalmarktorientierte Unternehmen berichtspflichtig geworden wären. Hinzu kamen hohe Komplexität und Rechtsunsicherheit: Die Detailtiefe der Berichtsanforderungen führte zu Unsicherheiten bei der Umsetzung und hohen Implementierungskosten.

Um die bürokratischen Hürden abzubauen, hat die EU-Kommission im sogenannten Omnibus I Änderungen vorgenommen. Das Europäische Parlament hat dem finalen Entwurf Mitte Dezember 2025 zugestimmt, anschließend wurde dieser im Amtsblatt der EU veröffentlicht. Das Ergebnis: Die CSRD wurde verschlankt und konzentriert sich nun auf sehr große Unternehmen. Demnach sind künftig nur noch Unternehmen mit mehr als 1.000 Mitarbeitern und einem jährlichen Nettoumsatz von 450 Mio. Euro berichtspflichtig. Damit verschiebt sich der Fokus auf große Unternehmen. Börsennotierte KMU sind vollständig ausgenommen.

Nachhaltigkeitsdaten kleiner Zulieferer nicht mehr gefordert

„Schließlich führt das Omnibus-Paket explizite Schutzmechanismen für kleinere Zulieferer ein“, sagt Maximilian Dippold, Sustainability Expert bei Integrity Next, einem Softwareplattform-Anbieter für Nachhaltigkeits- und Lieferkettenmanagement. „Unternehmen dürfen von kleineren Partnern in der Wertschöpfungskette künftig keine unbegrenzten Nachhaltigkeitsdaten mehr anfordern. Unternehmen mit weniger als 1.000 Mitarbeitern müssen ihren größeren Geschäftspartnern nur noch jene Informationen bereitstellen, die in den freiwilligen Berichtsstandards vorgesehen sind.“

Die Änderungen betreffen nicht nur den Einkauf, sondern auch das Qualitätsmanagement (QM) im Unternehmen, da es bei ESG-Berichtspflichten direkt oder indirekt involviert ist, teils sogar zentral. „Die Kombination von Qualitätsmanagement und Nachhaltigkeit bietet einige Vorteile und Synergien. Es gibt viele Überschneidungen zwischen den Prinzipien des Qualitätsmanagements und den Zielen der Nachhaltigkeit“, betont Dr. Wilhelm Floer, einer der Leiter des Fachkreises Nachhaltigkeit der DGQ. „Beide An-



+++ Wissensmagazine +++



+++ Planen, Bauen, Gestalten +++



+++ Einrichten, Design +++



+++ Konstruktion, Produktion, Industrieprozesse +++

+++ Augenoptik +++ Einkauf, Logistik +++



+++ Genuss, Lebensart +++

+++ Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin +++

Diese Vielfalt finden Sie an keinem Kiosk!

direktabo.de

Entdecken Sie die Informationsvielfalt von über 40 Zeitschriften und wählen Sie aus attraktiven Angeboten Ihre Wunschprämie. Bestellen Sie Ihr Abo einfach und bequem von zu Hause unter www.direktabo.de



sätze legen großen Wert auf effiziente Prozesse und den sparsamen Umgang mit Ressourcen. Sowohl QM als auch Nachhaltigkeit betonen die Bedeutung der Berücksichtigung der Interessen aller relevanten Stakeholder. Ein zentrales Element beider Ansätze ist die kontinuierliche Verbesserung, um langfristig bessere Ergebnisse zu erzielen. Zusammengefasst kann man sagen, dass Qualitätsmanagement als Werkzeug dient, während Nachhaltigkeit die strategische Ausrichtung vorgibt."

Hinzu kommt: Viele ESG-Anforderungen lassen sich in bestehende Managementsysteme – wie zum Beispiel ISO 9001 (Qualitätsmanagement), ISO 14001 (Umweltmanagement) oder ISO 45001 (Arbeitsschutz) – integrieren. Unternehmen mit zertifizierten Systemen haben hier also strukturelle Vorteile.

»Die ISO 53001 beantwortet nicht die Frage, was Unternehmen berichten müssen, sondern wie nachhaltige Entwicklung in Form von Nachhaltigkeitszielen systematisch geplant, gesteuert und weiterentwickelt werden kann. Damit trifft die Norm einen Nerv.«

Prof. Linda Chalupová, Hochschule Fulda

Da ESG-Berichte, ähnlich wie Finanzberichte, künftig prüfungspflichtig sind, braucht es interne Kontrollen, Risikomanagement, dokumentierte Prozesse und kontinuierliche Verbesserungsprozesse. Dies fällt in vielen Unternehmen in die Verantwortung des Qualitätsmanagements.

Für die systematischen Steuerung von Nachhaltigkeitszielen

In der Zukunft wird die ISO 53001, ein Managementsystem für nachhaltige Entwicklung entlang der Ziele der Vereinten Nationen (UN), es Unternehmen ermöglichen, Nachhaltigkeit systematisch in ihre Kerntätigkeit und Strategie zu integrieren. Die Norm befindet sich aktuell noch im Entwurfsstadium. Ursprünglich sollte sie schon im Herbst 2025 veröffentlicht werden, nun wird damit im August 2026 gerechnet.

„Die ISO 53001 beantwortet nicht die Frage, was Unternehmen berichten müssen, sondern wie nachhaltige Entwicklung in Form von Nachhaltigkeitszielen systematisch geplant, gesteuert und weiterent-

wickelt werden kann. Damit trifft die Norm einen Nerv“, erklärt Dr. Linda Chalupová, Professorin für Nachhaltigkeitswissenschaften an der Hochschule Fulda, in einem Blogbeitrag der DGQ. „Die Erwartung an die ISO 53001 lautet daher weniger ein ‚weiterer Standard‘, sondern viel mehr ein Ordnungsrahmen, der Nachhaltigkeit aus der Einzelmaßnahmen- und Berichtslogik herausführt und als Managementaufgabe etabliert.“

Die Zertifizierung nach der ISO 53001 ist nach Einschätzung von Carolin Nguyen, Expertin bei der Zertifizierungsstelle DQS, besonders für Organisationen relevant, deren Tätigkeiten großen Einfluss auf die Erreichung der UN-Nachhaltigkeitsziele (SDGs) haben. Dazu gehören zum Beispiel Unternehmen mit einem großen ökologischen Fußabdruck, Unternehmen in kohlenstoffintensiven Branchen, Unternehmen mit erheblichem Flächenverbrauch in ihrer Wertschöpfungskette und Unternehmen mit erheblichen Risiken von Menschenrechtsverletzungen in ihrer Lieferkette. „Es ist wichtig zu wissen, dass ISO 53001 von Organisationen nicht verlangt, zu jedem der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung beizutragen. Vielmehr ermöglicht die ISO 53001 es Organisationen, die für sie wichtigsten SDGs zu identifizieren und ihre Ziele entsprechend festzulegen“, stellt Nguyen klar.

ISO 53001 mit der bekannten harmonisierten Struktur

Die ISO 53001 sei nicht als Ersatz für die ISO 14001 oder die ISO 45001 gedacht, sondern als Grundlage für ein ganzheitliches und integriertes Managementsystem. Daher, so die DQS-Expertin, folge die ISO 53001 der harmonisierten Struktur (HS) der ISO. „Dank der harmonisierten Struktur können Unternehmen, die bereits über ein zertifiziertes Managementsystem verfügen, die Anforderungen der ISO 53001 leicht integrieren“, sagt Nguyen.

Nach Einschätzung der Zertifizierungsstelle Gutcert gibt es aktuell zwei wesentliche Hürden bei der Anwendung des künftigen Standards: Zwar folge die ISO 53001 formal der bekannten HS der ISO-Welt, jedoch werde sie inhaltlich stark vom Rahmenwerk UNDP SDG Impact Standards geprägt werden. Dies erschwere die Integration in bestehende Managementsysteme, da die Begrifflichkeit und Logik nicht vollständig kompatibel seien. Zudem weist Gutcert darauf hin, dass die SDGs der UN für die Zeit nach 2030 plangemäß überarbeitet werden. Deshalb sei eine zeitnahe Revision der ISO 53001 bereits absehbar. „Dies wiederum kann Anwender verunsichern und die Einführung hemmen“, so die Experten von Gutcert.



Andreas Dangl

Erstellung von 8D-Reports mit KI

KI im Reklamationsmanagement

Wie KI 8D-Prozesse beschleunigt, Ursachen systematisch klärt und FMEA zur Basis für nachhaltige Qualitätsverbesserung macht.

Reklamationen verursachen erhebliche Qualitätskosten, insbesondere wenn 8D-Prozesse manuell, unvollständig oder ohne konsequente Rückkopplung in das Qualitätsmanagement ablaufen. CAQ-Systeme wie Fabasoft Approve setzen genau hier an und unterstützen den gesamten Reklamationsprozess mit KI.

KI automatisiert die intelligente Mangelersfassung aus strukturierten und unstrukturierten Daten, unterstützt 8D-Prozesse mit spezialisierten KI-Agenten und beschleunigt Root-Cause-Analysen. Diese Methode erkennt und bewertet systematisch wiederkehrende Fehlerbilder, Ursachen und Maßnahmen.

Den entscheidenden Mehrwert zeigt die nachhaltige Wirkung der 8D-Ergebnisse. Erkenntnisse aus Ursachenanalysen und umgesetzten Maßnahmen fließen direkt in die FMEA ein und schärfen dort die Risikobewertung. Reale Reklamationsfälle machen Schwachstellen im Produktdesign oder in Prozessen sichtbar und verwandeln die FMEA in ein lernendes, praxisnahes Instrument.

Fabasoft Approve vernetzt Reklamationsmanagement, 8D-Prozesse und FMEA in einer gemeinsamen, KI-gestützten Umgebung. Unternehmen reagieren nicht nur schneller auf Mängel, sondern vermeiden sie nachhaltig durch fundierte, datenbasierte Prävention. Das Ergebnis: geringere Reklamationskosten, höhere Prozesssicherheit und eine FMEA, die messbar zur Qualitätsstrategie beiträgt.

Autor: Andreas Dangl ist Entrepreneur und Geschäftsführer der Fabasoft Approve GmbH.

Erfahren Sie, wie KI jeden Schritt des 8D-Prozesses unterstützt.



KONTAKT



Fabasoft Approve GmbH

Honauerstraße 4
4020 Linz, Österreich

E-Mail: approve@fabasoft.com
www.fabasoft.com/approve

Interview mit Christian Klostermann

„Messtechnik hands-on – das zeigen wir auf der Check 2026“

Messtechnik-Dienstleister Klostermann veranstaltet im Mai 2026 in Remscheid seine Hausausstellung im neuen Format – mit mehr Partnern und mehr als 30 laufenden Maschinen. Wir haben Geschäftsführer Christian Klostermann gefragt, welche Entwicklungen er am Markt aktuell sieht – und was die „Check 2026“ bringt.

» Sabine Koll

Herr Klostermann, wie lief das vergangene Geschäftsjahr für Ihr Unternehmen?

Wir hatten einen sehr verhaltenen Start. Die ersten neun Monate waren im Neumaschinengeschäft nahezu ein Totalaus-

fall. Danach hat sich das Jahr aber völlig überraschend gedreht. Nach den Herbstferien im Oktober war es, als hätte jemand die Schleusen geöffnet. Plötzlich kamen aus allen Branchen Anfragen, Projekte wurden freigegeben, Maschinen bestellt. Wir haben in wenigen Wochen auf-

geholt, was zuvor aus unerklärlichen Gründen ausgeblieben war – um zum Jahresende eine echte Punktlandung zu schaffen. Insgesamt würde ich deshalb sagen: Es war ein erfolgreiches Jahr, nur mit ungewöhnlicher Dramaturgie.

Christian Klostermann: „Der klassische Maschinenvertrieb – Messgerät, Taster, Softwaremodule – ist für uns Vergangenheit. Heute lautet die Frage: Dieses Bauteil läuft bei uns in hohen Stückzahlen. Wie messe ich schnell, stabil und wirtschaftlich?“



Bild: Mike König Photography



Die Multisensor-Messsoftware Zone 3 von OGP wird künftig auch für deren SmartScope E-Serie verfügbar sein, also die Einstiegsmaschinen. Dies wird Klostermann auf der „Check 2026“ zeigen.

Gab es Unterschiede bei den Branchen?

Besonders positiv liefen bei uns Medizintechnik, weiße Ware und neue Antriebe, also E-Mobilität und Wasserstoff. Dazu kamen Anwendungen im Bereich Energieerzeugung. Das sind Felder, deren Investitionszyklen weniger konjunkturanfällig sind. Überraschend war zudem, dass wir nach Jahren der Funkstille wieder nennenswerte Projekte in der Automobilzulieferindustrie realisieren konnten. Einige mutige Mittelständler investieren trotz Krise in moderne Fertigungs- und Messtechnik. Das freut mich persönlich sehr, denn die Branche war früher das Rückgrat vieler Messtechnikunternehmen. Außerdem sehen wir vermehrt Projekte rund um neue Fertigungsverfahren wie den 3D-Druck. Das zeigt meines Erachtens, dass Industrieunternehmen in Deutschland – trotz der aktuell vielen negativen Schlagzeilen – durchaus investieren und alles dafür tun, sich gut für die Zukunft aufzustellen.

Nun haben Sie als Messdienstleister auch noch andere Standbeine. Lief das Geschäft hier ähnlich volatil wie im Neumaschinengeschäft?

Tatsächlich liefen die erstaunlich gut, so dass sie das schwache Neumaschinengeschäft einigermaßen auffangen konnten: Der Servicebereich mit Wartung und Kalibrierung von Messmaschinen lief sehr stabil, fast konjunkturunabhängig. Unsere Schulungsabteilung war ebenfalls überraschend gut ausgelastet, etwa mit Akom-

sowie Form- und Lage-Schulungen. Das haben wir aufgrund des schwachen Neumaschinengeschäfts nicht erwartet. Aber viele Kunden hatten Personalwechsel und haben trotzdem in die Qualifikation ihrer Mitarbeiter investiert. Und schließlich lief auch die Lohnmesstechnik weitgehend stabil, wenn auch mit einigen wellenartigen Schwankungen.

Ein klassischer Krisengewinner ist in der Regel das Retrofitting. Ist dies bei Ihnen derzeit auch der Fall?

Definitiv. Wenn Budgets knapp sind, steigt der Blick auf Alternativen. Gebrauchte Präzisionsmessmaschinen oder die Modernisierungen bestehender Geräte sind dann sehr gefragt. Wir können bei taktilen Messmaschinen Steuerungen, Software, PCs und Verschleißteile eigenständig austauschen oder modernisieren. Bei optischen Messgeräten von OGP beschränken wir uns im Retrofit vor allem auf Software und Tastsysteme. Ein komplettes Hersteller-Retrofit – inklusive Kabelbaum oder Plattenbearbeitung – läuft



Anmelden zur „Check 2026“



Mehr als 30 laufende Maschinen und ein Vortragsprogramm gibt es auf der „Check 2026“.

Die „Check 2026“ öffnet am 20. und 21.05.2026 jeweils von 9 bis 16:30 Uhr ihre Pforten in Remscheid. Die Teilnahme ist kostenlos. Mehr Informationen und zur Anmeldung:

www.klostermann.com/check



Bild: Mike König Photography

Im taktile Bereich wird auf der „Check 2026“ eine neue genaue Koordinatenmessmaschine von Wenzel mit einer maximalen Messabweichung von $0,6 + L/500$ [μm] zu sehen sein.

weiter über die Lieferwerke. Generell kann man sagen: Maschinen von Wenzel oder OGP sind langlebig, viele laufen seit 15 bis 20 Jahren zuverlässig. Mit Controller- und Software-Updates lassen sie sich technisch auf ein bemerkenswert aktuelles Niveau bringen. Wenn ein Kunde die Investition in eine neue Messmaschine gerade nicht stemmen kann, ermöglichen wir ihm gerne den Einstieg über eine Premium-Gebrauchtmaschine. Oft ist dies der Türöffner für spätere größere Projekte. Aber wir sind im Prinzip kein Gebrauchtmaschinenhändler; unser Fokus bleibt der Neumaschinenverkauf.

Hat sich im vergangenen Jahr das Dienstleistungsgeschäft nochmals geändert?

Der Wandel in den vergangenen Jahren ist enorm, diese Entwicklung setzt sich fort: Früher schickte der Kunde 20 Teile und bekam einen Prüfbericht. Heute will er komplette Lösungen: Messstrategie, Messpunkte-Konzepte, Technologieauswahl, Prozessbegleitung, Qualitätsunterstützung. Das heißt, ein Kunde kommt mit einem Messproblem, und wir schlagen die Technologie vor, die für ihn die wirtschaftlichste ist und seine Anforderungen etwa hinsichtlich Genauigkeit und Schnelligkeit am besten unterstützt. Manchmal können wir ihm aufgrund unseres technologischen Rundumblicks – taktile und optische Messtechnik, Laser-scanning, Streifenprojektion, Computer-

tomografie, Wellenmesstechnik – sogar eine günstigere Lösung vorschlagen, als er ursprünglich im Sinn hatte. In vielen Unternehmen sind die Anforderungen an die Messtechnik gestiegen: ISO-Audits, Prüfmittelmanagement, Schichtbetrieb, Serienanläufe... Wer da noch tief in jede neue Messtechnik eintauchen will, stößt an seine Grenzen. Der klassische Maschinenvertrieb – Messgerät, Taster, Softwaremodule – ist daher für uns Vergangenheit. Heute lautet die Frage: Dieses Bauteil läuft bei uns in hohen Stückzahlen. Wie messe ich schnell, stabil und wirtschaftlich?

Wie tief müssen Sie in die Kundenprozesse einsteigen?

Sehr tief. Wir müssen wissen, wie groß und schwer ein Bauteil ist, wie oft es gemessen wird, welche Toleranzen kritisch sind, und welcher Prozessschritt überwacht wird. Erst daraus ergibt sich die passende Messtechnik. Eine Universalmaschine für alles gibt es nicht. Wer uns dafür Einblick gewährt, bekommt eine sehr zielgenaue Empfehlung. Wer weniger preisgibt, benötigt manchmal zwei oder drei Schleifen, bis klar ist, was wirklich gebraucht wird.

Und was ist mit branchenspezifischen Regularien?

Auch die spielen eine große Rolle, besonders in regulierten Umgebungen wie der

Medizintechnik. Hier haben wir mit OGP SmartSCS eine Softwareplattform mit FDA-Validierung. Das bedeutet, dass das System so dokumentiert und qualifiziert ist, dass es die Anforderungen der US-amerikanischen Lebensmittel- und Arzneimittelbehörde erfüllt. Es ist also geeignet für regulierte Bereiche mit nachvollziehbarer, prüfbarer Messqualität – Stichwort Audit Trail, digitale Signatur, Vier-Augen-Prinzip. Die Besonderheit dabei ist, dass SmartSCS herstellerunabhängig und -übergreifend genutzt werden kann. Wir haben die Software nicht nur auf optischen Messgeräten von OGP, sondern auch schon auf Messmaschinen von Wenzel, Jenoptik, Mahr oder Keyence eingesetzt. Dies geht bis hin zu Computertomografen und Multisensor-Messmaschinen von Drittanbietern. SmartSCS kann auch als „Startkonsole“ auf nahezu allen Messgeräten eingesetzt werden, sodass ein Werker hier nur noch eine Softwareoberfläche zum Ausführen von Messprogrammen bedienen muss.

Wie wird für Sie das laufende Jahr? Haben Sie volle Auftragsbücher?

Eine große Welle tragen wir nicht vor uns her, aber wir sind mit enormem Schwung gestartet. Der Januar war der beste seit vielen Jahren. Viele Projekte, die wir in der Flaute weiterbearbeitet haben, werden jetzt reif. Eine genaue Prognose ist aber schwierig. Meine Glaskugel ist seit der Pandemie etwas beschlagen, aber ich blicke optimistisch nach vorne.

Von Messen gehen ja immer Impulse für das Neugeschäft aus. Nun legt die Control 2025 erstmals eine Pause ein. Sind Sie enttäuscht?

Nein, im Gegenteil. Ich begrüße ebenso wie unsere Partner OGP oder Wenzel den neuen Zweijahresrhythmus der Control. Die Kostenstrukturen der großen Leitmes-sen – Hotelpreise, Parkgebühren, Logistik – haben ein Maß erreicht, das für viele Unternehmen kaum noch vertretbar ist. Damit steht die Control nicht alleine da, das konnte ich auch auf der Spielwarenmesse in Nürnberg oder auf der Boot in

Düsseldorf beobachten. Der 24-Monats-Zyklus der Control entlastet somit die Aussteller und erhöht die Chance auf echte Produktneuheiten.

Sie werden nun im Mai erstmals bei sich am Unternehmensstandort in Remscheid mit der „Check 26“ ein neues Event veranstalten. Das findet zeitgleich mit den neuen Control Expert Days in Stuttgart statt, die Schall aus der Taufe gehoben hat. Wie kam das?

Zeitlich war das reiner Zufall. Wir haben mit unseren Partnern direkt nach der Control 2025 – da wurde ja verkündet, dass die Control in den Zweijahresrhythmus geht – über ein passendes Datum für die „Check 26“ beraten. Für uns war klar: Wir wollten in den Frühsommer, daher waren der 20. und 21. Mai 2026 perfekt. Als ich im Juli im Urlaub war, sah ich, dass in Stuttgart an denselben Tagen die Control Expert Days ausgerichtet werden. Wir haben uns noch kurz mit unseren Partnern beraten, sind dann aber bei unserem Termin geblieben. Denn als Mittelständler treten wir sicher nicht in Konkurrenz zu einer Messgesellschaft. Und unser Format ist vollkommen anders: praxisnah, mit 30 bis 35 laufenden Messmaschinen, Robotik, CT, Zubehör und Hands-on-Erfahrungen.

Warum der Name „Check 26“?

Wir geben unserer klassischen Hausmesse damit einen zeitgemäßen, klaren Charakter. „Check“ steht für Praxis, Performance, Austausch – und für ein regelmäßiges Format, das immer dann stattfindet, wenn keine Control ist: also 2026, 2028 und so weiter. Damit soll sich die Veranstaltung als kleines, aber hochwertiges Branchen-Event in Nordrhein-Westfalen etablieren. Unsere wichtigsten Lieferwerke – Wenzel, OGP, Jenoptik, Jansen und Witte – sind dabei. Dazu kommen neue Partner aus den Bereichen Spannsysteme wie DK Fixiersysteme, Software, Automatisierung, Bauteil-Handling, mobiles Digitalisieren und AR/VR. Letzteres deckt unser Partner CDM Tech mit dem mobilen visuellen AR-Inspektionstool Supar ab.

Das Portfolio an Lösungen, die wir zeigen werden, wird breiter und tiefer als je zuvor sein.

Werden denn auch Neuheiten zu sehen sein?

Im taktilen Bereich werden die Besucher eine neue Genauigkeitsmaschine von Wenzel mit einer maximalen Messabweichung von $0,6 + L/500$ [μm] zu sehen bekommen. Dass wir einer der Ersten sind, die die Maschine präsentieren werden, freut mich sehr. Im optischen Bereich haben wir auch eine feine Produktneuheit: Die Multisensor-Messsoftware Zone 3 von OGP wird künftig auch für deren Smartscope E-Serie verfügbar sein, also die Einstiegsmaschinen. Das bringt hier einen richtigen Effizienzgewinn. Witte bringt zur „Check 26“ neue modulare Spanntechnik mit, DK Fixiersysteme neue Lösungen für die Computertomografie.

Und Hommel Etamic wird unter anderem eine einfache Lösung für die optische Prüfung von visuellen Oberflächendefekten präsentieren. Hinzu kommt ein Vortragsprogramm mit Kundenvorträgen. Wir haben den Besuchern also einiges zu bieten.

Lohnt sich die „Check 26“ auch für Besucher außerhalb von Nordrhein-Westfalen?

Absolut. Wir zeigen ja eine sehr breite, praxisnahe Maschinenauswahl, die man sonst kaum so kompakt an einem anderen Ort in Deutschland finden wird. Neumaschinen selbst können wir nur an Kunden in Nordrhein-Westfalen verkaufen. Doch unsere Partnerunternehmen helfen auf jeden Fall, einen entsprechenden Ansprechpartner vor Ort zu vermitteln. Darüber hinaus bieten wir Dienstleistungen, Schulungen und Zubehör bundesweit an.



Auch Handlinggeräte von Indeva werden auf der Hausmesse von Klostermann in Aktion zu sehen sein.

Bild: Mike König Photography

Bild: Mapal

**Technologieführer
der Branche präsentieren
ihre Innovationen und
Lösungen**

**Jetzt
anmelden!**

Einladung



18. mav Innovations FORUM

22. April 2026

9:00 bis 17:00 Uhr

Kongresshalle Böblingen

Freuen Sie sich auf

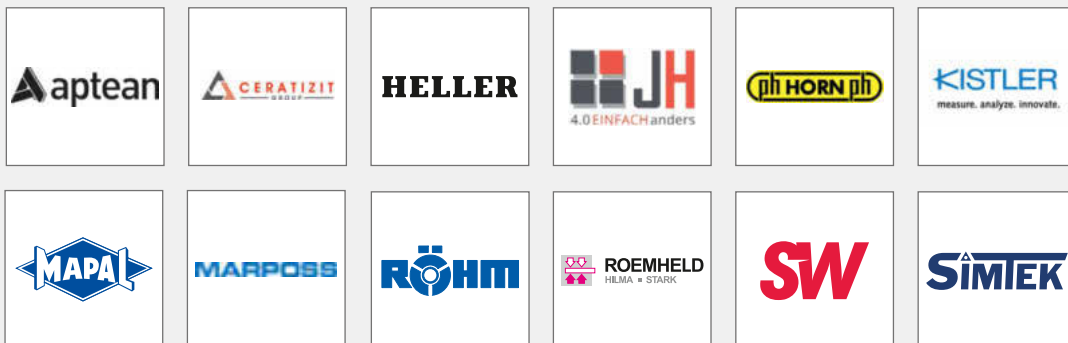
- die Keynote von **Johann Hofmann**, Experte für Digitalisierung und Industrie 4.0
- interessante Vorträge zu den Themen:
 - Werkzeugmaschinen
 - Werkzeuge
 - Digitalisierung
 - Qualitätssicherung
- Informative Begleitausstellung und Guided Tour
- Networking auf Augenhöhe

Jetzt Ticket sichern unter:

mav.industrie.de/mav-innovationsforum-2026

Kostenlose Teilnahme
für unsere Leser mit dem
Code **MAVIF_2026**

Unsere Partner 2026:



Eine gemeinsame Veranstaltung von:



» Medizintechnik

Qualitätssicherung ist für Unternehmen in der Medizintechnik weit mehr als regulatorische Pflicht. Sie ist eine zentrale Voraussetzung für Patientensicherheit, Wirksamkeit und Vertrauen.

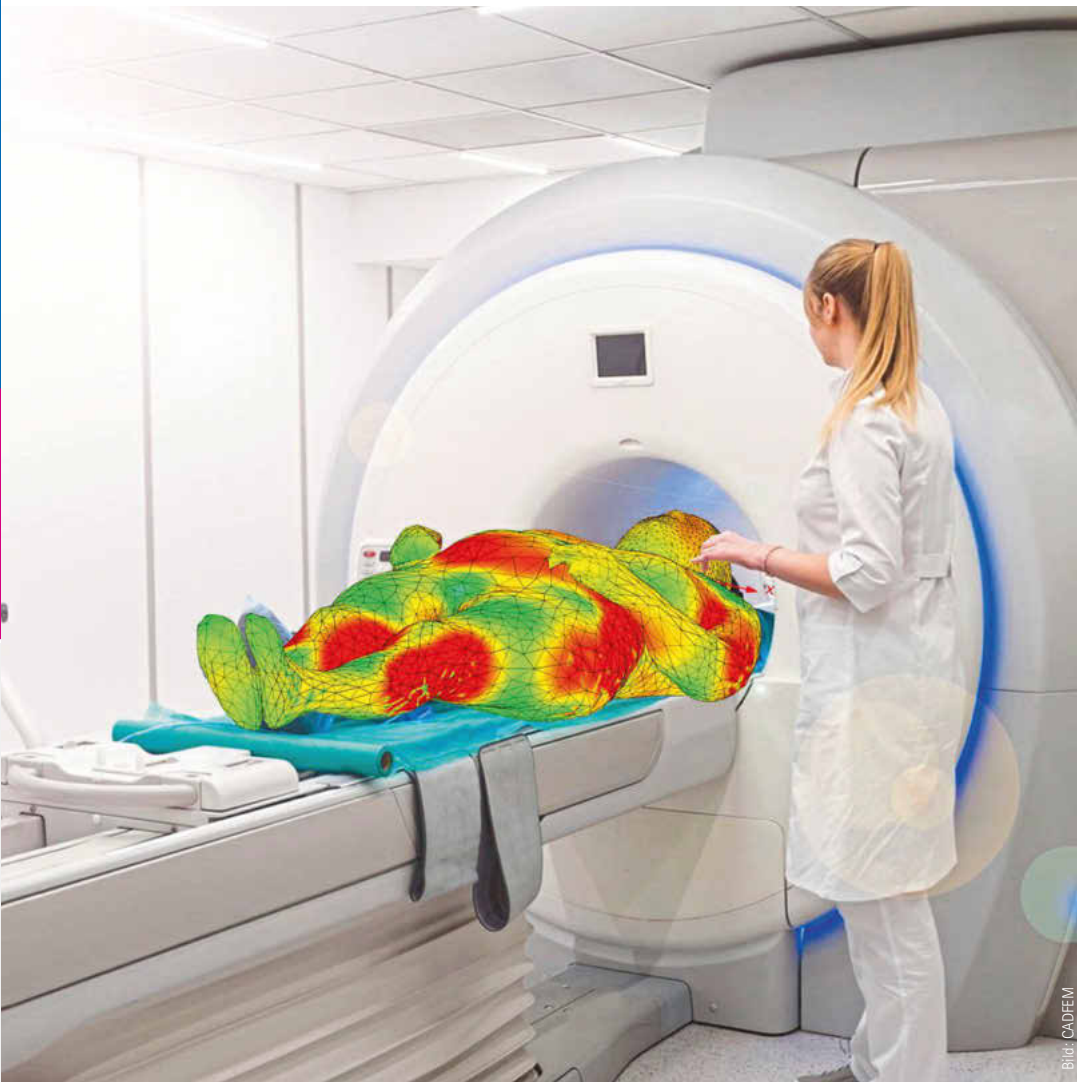


Bild: CADFEM

Qualitätssicherung in der Medizin: Simulation trägt dazu bei, Schäden vom Menschen abzuwenden – etwa hier beim MRT die Erwärmung von Metallimplantaten vorherzusagen.

US-Regulierung

FDA lehnt Qualitätsvorgaben an ISO 13485 an

» Seite 28

CAQ-Software

Medizintechnik-Zulieferer Tebit setzt auf durchgängiges QM

» Seite 30

Montage

System liefert Qualitätsdaten in Echtzeit

» Seite 32

Fertigung

Messtechnik von Mitutoyo für die Produktion von Injektoren & Co.

» Seite 34

Biopharmazeutika

Blasenmaskierung hilft gegen Falschausschuss

» Seite 38

Einwegprodukte

Vier Roboter unterstützen bei der optischen Prüfung

» Seite 40

Medizintechnik für den US-Markt

FDA lehnt Qualitätsvorgaben an ISO 13485 an

Seit Februar 2026 gelten Änderungen an der Quality System Regulation (QSR) der FDA. Die US-Regulierungsbehörde harmonisiert damit ihre Vorschriften stärker mit dem internationalen Standard ISO 13485. Was bedeutet dies für europäische Medizinproduktehersteller, die in die USA exportieren?

» Sabine Koll



Die US-Regulierungsbehörde FDA hat die Anforderungen an Medizinproduktehersteller an das Qualitätsmanagementsystem (QMS) der ISO 13485 durch Verweis übernommen.

Norm ausgerichtet haben, werden von dieser Änderung somit relativ wenig betroffen sein. „Einige Dokumente müssen aktualisiert werden. Zur Anpassung an die spezifischen Anforderungen des QMSR können hier geringfügige Änderungen erforderlich sein“, so Schwartz. „Für Unternehmen, die ihre Medizinprodukte ausschließlich in den USA verkaufen, und für solche, deren QMS lediglich auf der bestehenden Qualitätssystemverordnung 21 CFR Part 820 basiert, werden die Auswirkungen hingegen deutlicher zu spüren sein. Sie müssen ihr QMS aktualisieren, um die neuen Anforderungen zu erfüllen.“

Da die ISO 13485 von Qualitätsmanagementsystemen spricht, hat sich die US-Regulierungsbehörde FDA entschieden, den Titel des 21 CFR 820 umzubenennen. Dieser heißt nun nicht mehr Quality System Regulation (QSR). Vielmehr spricht die FDA nun von der Quality Management System Regulation (QMSR). „Diese Regelung beinhaltet eine wesentliche Änderung, da die FDA die Anforderungen an das Qualitätsmanagementsystem (QMS) der ISO 13485:2016 durch Verweis übernommen hat“, betont Lisa Schwartz, Principal Quality Consultant beim US-amerikanischen Medizintechnik-Auftragsforschungsinstitut Namsa.

„Die QMSR ist nur wenige Seiten lang und zeigt, dass die FDA sich darauf konzentriert, die Verordnung zu vereinfachen und zu rationalisieren, um die Belastung der Medizinproduktehersteller zu verringern und gleichzeitig die sichere und effektive Herstellung von Produkten zu gewährleisten.“ Das stellt eine grundlegende Modernisierung dar. Für viele Medizintechnikunternehmen, die bereits nach ISO 13485 zertifiziert sind, bringt dies Erleichterungen. Ihre etablierten Prozesse entsprechen nun weitgehend auch den US-Anforderungen.

Unternehmen, die nach ISO 13485:2016 zertifiziert sind oder ihr QMS an dieser

Zertifizierung nach ISO 13485 reicht nicht aus

„Es ist ein großer Fortschritt für die Harmonisierung regulatorischer Anforderungen, dass die FDA ihre Vorgaben an ein QM-System im 21 CFR Part 820 im Wesentlichen durch einen Verweis auf die ISO 13485 ersetzt“, betont auch Claudia Volk, QM-Expertin beim Johner Institut. Sie stellt allerdings klar: „Eine ISO 13485 Zertifizierung erkennt die FDA nicht als Nachweis der Konformität mit den Anforderungen des 21 CFR Part 820 an. Im Gegensatz zur ISO 13485 gibt es auch keine Zertifizierung nach 21 CFR Part 820.“

»Eine ISO 13485 Zertifizierung erkennt die FDA nicht als Nachweis der Konformität mit den Forderungen des 21 CFR Part 820 an.«

Claudia Volk, Johner Institut

Allerdings steckt der Teufel auch hier im Detail. Denn die FDA sagt, dass die Anforderungen der ISO 13485 zwar im Wesentlichen denen des aktuellen Teils 820 entsprechen – aber eben nicht vollständig. Als wesentliche Unterschiede zwischen 21 CFR 820 und der ISO 13485 nennt Volk:

- Die Anforderungen an die Dokumentation sind bei der 21 CFR 820 höher. Auch die logische Gruppierung der Dokumente in das Design History File, den Device Master Record und den Device History Record kennt die ISO 13485 nicht.
- Umgekehrt geht der Anspruch der ISO 13485 beziehungsweise der ISO 9001 auf Kundenzufriedenheit und die kontinuierliche Verbesserung des QM-Systems über die Forderungen der QSRs hinaus.
- Weiter unterscheiden sich der Umgang mit Beschwerden und das Meldewesen deutlich.

Volk nennt als einen konkreten Unterschied den Anwendungsbereich: „Der Anwendungsbereich (§ 820.1) unterscheidet sich insgesamt. Bei den Produkten der Klasse I (ausgenommen beispielsweise Produkte, die Software enthalten) richtet die FDA auf die Anforderungen des Kapitels 7.3 der ISO 13485 („Design and Development“). Bei den Begriffsdefinitionen fügt die FDA laut Volk in § 820.3 der ISO 13485 eigene Definitionen hinzu – wie beispielsweise „Component“, „Finished Device“ oder „Remanufacturer“. Die Begriffe „Implantable medical device“, „Manufacturer“, „Organization“, „Rework“ und „Safety and Performance“ definiert die FDA hingegen anders. „Das heißt, sie überschreibt die entsprechenden Begriffe der ISO 13485“, so die Johner-Expertin.

Zur Anwendbarkeit von 21 CFR Part 820 stellt Volk klar: „Je nach Klasse des Medizinprodukts müssen die Hersteller die im ‚Food, Drug & Cosmetic Act‘ festgelegten General Controls (§ 501 ff) und

ab Klasse II zusätzlich auch die ‚Special Controls‘ erfüllen. Bereits die ‚General Controls‘ beinhalten ‚Good Manufacturing Practice Requirements‘, die sich auf die Entwicklung, Produktion, Verpackung, Lagerung und Installation der Geräte beziehen. Genau diese Anforderungen an ‚Current Good Manufacturing Practice (CGMP)‘ sind Gegenstand der Quality System Regulation QSR. Damit sind diese Regelungen von allen Medizinprodukteherstellern und auch weiteren Akteuren wie den Contract Manufacturers einzuhalten. Ausgenommen beziehungsweise GMP-ausgenommen sind nur einige wenige Klasse-I-Produkte. Die Einhaltung der CGMP überprüft die FDA per Inspektion.“

i

Mehr zur QMSR

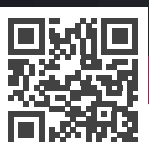
Mehr zur neuen QMSR der FDA lesen Sie in diesem Blog-Beitrag des Johner Instituts:



<https://tinyurl.com/cnm534w2>

eQMS – Qualität neu definiert

Erstklassige Software für Quality, Engineering und Safety entlang des gesamten Produktlebenszyklus



Treffen Sie uns auf den Control-Expert Days in Stuttgart!

PeakAvenue: Fünf Spezialisten. Ein Unternehmen.

PLATO GmbH | iqs Software GmbH | Isograph Ltd | APIS IT GmbH | OSSENO Software GmbH





Die Qualitätssicherung beschränkt sich bei Tebit nicht auf den Messraum. Der Medizintechnikzulieferer setzt vielmehr mit der CAQ-Software von Babtec auf eine durchgängige Qualitätssicherung, die alle Unternehmensbereiche umfasst.

Bild: Tebit

CAQ-Software beim Medizintechnik-Zulieferer Tebit

Für ein durchgängiges QM im gesamten Unternehmen

Als Hersteller von Komponenten und Baugruppen für die Medizintechnik legt Tebit Wert auf eine durchgängige Qualitätssicherung, die alle Unternehmensbereiche umfasst. Softwareseitig setzt das Unternehmen aus Meinerzhagen bereits seit über 20 Jahren auf Software von Babtec.

Tebit verfolgt eine strikte Qualitätsstrategie, die auf international anerkannten Standards basiert. Dazu gehört

insbesondere die Zertifizierung nach ISO 13485. Ein zentraler Bestandteil der Qualitätssicherung ist dabei die umfassende Dokumentation und Rückverfolgbarkeit. Jedes verwendete Material und jede Prozessstufe werden genau protokolliert, um eine lückenlose Nachverfolgbarkeit zu gewährleisten. Dies ist für Tebit jedoch nicht nur eine regulatorische Vorgabe, sondern auch ein essenzieller Faktor für die nachhaltige Verbesserung der eigenen Produkte. Dabei handelt es sich um Komponenten und Baugruppen für die Medizintechnik; darunter fallen unter anderem auch Dentalimplantate und Knochenschrauben.

Supplier in der Medizintechnik tätig und trägt als solcher eine besondere Verantwortung, da die Produkte essenzielle Bestandteile medizinischer Geräte und Implantate sind. Ein Ausfall oder eine Qualitätsabweichung kann direkte Auswirkungen auf die Sicherheit und Gewährleistung in der Praxis haben. Deshalb werden während der Produktion regelmäßig Prüfungen durchgeführt, um sicherzustellen, dass jedes Produkt den festgelegten Spezifikationen entspricht. Durch diese kontinuierliche Qualitätssicherung werden Fehler frühzeitig erkannt und behoben, was die Effizienz und Zuverlässigkeit der Produktion erhöht und den hohen Anforderungen der Branche entspricht.

Tebit setzt auf strenge Prozesskontrollen, denn das Unternehmen ist als Critical

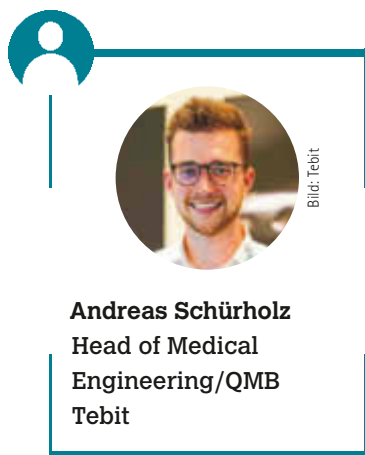


Bild: Tebit

Andreas Schürholz
Head of Medical
Engineering/QMB
Tebit

Allerdings haben genau diese hohen Anforderungen an die Qualität dazu geführt, dass eine manuelle Pflege der Prozesse zu einem gewissen Zeitpunkt schlicht nicht mehr realisierbar war. Die Komplexität und die Notwendigkeit lückenloser Rückverfolgbarkeit in der Medizintechnik erforderten den Einsatz einer spezialisierten Softwarelösung, mit der eine effiziente, digital gestützte Qualitätssicherung gewährleistet ist. Daher setzt Tebit bereits seit über 20 Jahren auf die CAQ-Software von Babtec. Die Lösung ermöglicht eine systematische und digitale Qualitätssicherung durch umfassende Prozessüberwachung, Dokumentation und Analyse von Qualitätsdaten. Damit können Fehlerquellen frühzeitig erkannt und kontinuierliche Verbesserungen umgesetzt werden.

Verpackungsprozesse im Reinraum im Visier

Ein besonderer Einsatzbereich der CAQ-Software bei Tebit ist die Reinraumverpackung. Hierbei handelt es sich um einen speziell geregelten Prozess, bei dem Produkte unter kontrollierten Bedingungen verpackt werden, um eine maximale Reinheit und Sterilität zu gewährleisten. Dies ist besonders wichtig für Dentalimplantate und Knochenschrauben, die direkt im Körper eingesetzt werden. Die Software unterstützt Tebit hierbei durch die Kontrolle von korrekt eingestellten Siegelmaschinen, die Überwachung der Reinraumreinigung sowie die Messung luftgetragener Partikel. So wird sichergestellt, dass alle Reinraumvorgaben eingehalten und dokumentiert werden.

Darüber hinaus nutzt Tebit eine breite Palette an Softwaremodulen von Babtec, um die Qualitätssicherung zu optimieren – dazu gehören unter anderem die Prüfplanung, die Prüfmittelverwaltung, das Reklamations- und das Lieferantenmanagement. Allein im Rahmen der Lieferantenbewertung konnte das Unternehmen den zeitlichen Aufwand immens zurückschrauben: Während vor der Babtec-Nutzung meistens ein halber Tag durch die manuelle Pflege der Lieferantenbewertung in Kauf genommen werden musste, dauert dieser Prozess mit der Software-

unterstützung nur noch etwa eine Stunde, was einer Zeitersparnis von über 75 % entspricht. Alle verwendeten Module ermöglichen eine systematische Steuerung und Überwachung der Qualität entlang der gesamten Wertschöpfungskette und sorgen für eine effiziente Bearbeitung von Qualitätsprozessen.

Ein weiteres zentrales Modul, das Tebit intensiv nutzt, ist das CAPA-Management (Corrective and Preventive Actions). Dieses hilft bei der nachhaltigen Abstellung von Problemen, indem es systematisch bei der Ursachenanalyse von Qualitätsabweichungen unterstützt und Korrektur- sowie Präventivmaßnahmen einleitet. Während die Fehler-Möglichkeiten- und Einflussanalyse (FMEA) vorbeugend potenzielle Fehlerquellen bereits im Voraus identifiziert und bewertet, um Risiken proaktiv zu minimieren, dient das CAPA-Management dazu, bereits aufgetretene Fehler zu analysieren und abzustellen. Besonders in der Medizintechnik, wo Produkt- und Produktionsfehler gravierende Folgen haben können, ist ein strukturiertes CAPA-Management essenziell. Tebit überprüft mithilfe der Software die Wirksamkeit der Maßnahmen und stellt sicher, dass ähnliche Fehler in Zukunft vermieden werden.

In der Praxis sieht das so aus: Der gesamte CAPA-Prozess wird transparent sowie standardisiert abgebildet. In sogenannten Standard Operating Procedures (SOPs) legen die zuständigen Mitarbeitenden fest, welche Regeln, Ereignisse oder Kennzahlen einen CAPA-Prozess auslösen sollen. Gibt es bereits Reklama-

tionen zu einem Produkt oder wurden in einem Audit Abweichungen festgestellt, nutzen Anwender die Vorteile der integrierten Babtec-Lösung und verweisen innerhalb des CAPA-Projekts direkt auf die betreffenden Vorgänge in den anderen Modulen. Diese präventive Fehlervermeidung führt zu einer erheblichen und vor allem nachhaltigen Verbesserung der Prozessstabilität und -qualität.

Für Qualitätsprozesse im ganzen Unternehmen

Tebit setzt ganz bewusst auf eine durchgängige Qualitätssicherung, die alle Unternehmensbereiche umfasst, ergänzt durch Zertifizierungen, Prozesskontrollen, Mitarbeiterfortbildungen und die Einhaltung internationaler Standards. Mithilfe der Babtec-Software und der durchgängigen Integration der Module werden Qualitätsprozesse über die gesamte Produktentstehung hinweg digital gesteuert, optimiert und kontinuierlich verbessert. Dieser konsequente Weg spiegelt sich auch in der IT-Landschaft wider. Anfang 2025 hat Tebit seine Softwarelandschaft grundlegend umgestaltet – mit einer Ausnahme: Babtec. Während andere Systeme ersetzt wurden, blieb die CAQ-Software als zentrale Lösung bestehen. Der Grund dafür liegt in der Benutzerfreundlichkeit, dem klaren modularen Aufbau, der durchgängigen Integration und der breiten Einsatzfähigkeit der Software. Zudem bietet Babtec eine ausgezeichnete Dokumentation sowie Schnittstellen zu BI-Systemen und dem ERP-System.



Die Babtec-Software unterstützt Tebit im Reinraum bei der Kontrolle von Siegelmaschinen, die Überwachung der Reinraumreinigung sowie die Messung luftgetragener Partikel. So wird sichergestellt, dass alle Reinraumvorgaben eingehalten und dokumentiert werden.

Bild: Tebit

Inline-Qualitätssicherung

Highspeed-Montage mit Qualitätsdaten in Echtzeit

Verschiedene medizinische Geräte auf einer Linie fehlerfrei montieren, mit vollständiger Rückverfolgbarkeit und regularienkonform? Dafür haben Kistler und ATS Life Sciences Systems (LSS) eine Montageplattform einschließlich Automation und Inline-Qualitätssicherung entwickelt.

Die Montagelösung Symphoni reduziert Werkzeugaufwand- und Platzbedarf, steigert Durchsatz und Ausbeute und ermöglicht die Verarbeitung mehrerer Produkttypen auf einer einzigen Linie. Die integrierte Inline-Prozessüberwachung beseitigt dabei blinde Flecken und liefert vollständig rückverfolgbare, auditfähige und verwertbare Produktionsdaten.



Bild: Kistler

Bei der Skalierung der Produktion geht es für Hersteller von Medizinprodukten – wie zum Beispiel Autoinjektoren, Injektionspens, Inhalatoren oder Augentropfflaschen und Verschlüsse – nicht nur darum, eine funktionsfähige Produktionslinie aufzubauen, sondern auch sicherzustellen, dass Millionen von Teilen und Geräten fehlerfrei hergestellt werden. Viele herkömmliche Montageprozesse bleiben jedoch nach wie vor eine „Black Box“, bei der die Qualitätssicherung auf Inspektionen vor und nach der Montage beschränkt ist.

Diese Methoden bringen Herausforderungen mit sich: Sie beanspruchen Stellflächen und erfordern zahlreiche Spezialwerkzeuge. Abgesehen von opera-

tiver Ineffizienz erschweren sie die Einhaltung regulatorischer Vorschriften, senken die Ausbeute und begrenzen die Skalierbarkeit. Um strenge Standards wie FDA 21 CFR Part 11 und die Medizinprodukteverordnung (MDR) der EU zu erfüllen, müssen Hersteller eine konsistente Produktqualität nachweisen und vollständig rückverfolgbare sowie auditfähige Prozessdaten liefern. Optimierte Layouts und minimale Ausfallzeiten sind ebenfalls wichtige Faktoren.

Um diese Herausforderungen zu meistern, haben ATS LSS und Kistler gemeinsam die hochautomatisierte Fertigungslinie Symphoni entwickelt. Sie macht bisher verborgene Prozessschritte messbar und kontrollierbar. Das System vereint die Expertise

von ATS LSS in digitaler synchroner Bewegung und modularer Automatisierung mit der Echtzeitmessung von Kraft und Weg von Kistler. Das Prozessüberwachungssystem Maxymos TL ML von Kistler ermöglicht dabei die lückenlose Teileprüfung.

Eine Funktionalität von Maxymos TL ML ist die direkte Chargenfreigabe. Anwender können damit schnell zwischen verschiedenen Chargen wechseln, ohne dass eine zusätzliche Qualitätsprüfung und Validierung nötig werden. Die Funktion basiert auf einer Bibliothek von Bewertungsobjekten, also vordefinierten Toleranzfeldern für Gutteile. Das System bietet Nutzern die Möglichkeit, einen Satz solcher vorkonfigurierter Bewertungsobjekte für alle Arten von Teilen anzulegen und beim Chargenwechsel entsprechend auszuwählen.

Außerdem verfügt das System über eine Audit-Trail-Funktionalität zur Überwachung und Protokollierung aller Änderungen am Gerät, inklusive der Indizierung von Zeit und User. Der Audit-Trail bietet eine Standardlösung gemäß den regulatorischen Anforderungen der FDA und MDR. Die Funktion erleichtert zudem die vorgeschriebene Archivierung der Protokolldateien, da die Daten entweder exportiert, beispielsweise in PDF-Dateien, oder ausgedruckt werden können. Vor allem aber reduziert der Audit-Trail den Aufwand für Audits erheblich.

Symphoni ermöglicht so die Montage und Inline-Prüfung von Medizinprodukten mit einer Geschwindigkeit von mehr als 300 Teilen pro Minute. Gleichzeitig unterstützt sie die flexible Fertigung mehrerer Produkttypen auf einer einzigen Linie. Das Ergebnis: Die Plattform verkürzt die Gesamtzykluszeit von



Mit Kraft- und Wegüberwachung in Echtzeit, Trägheitskompensation und Kurvenauswertung ermöglicht Kistler die Inline-Überwachung jedes Montageschritts für Medizinprodukte. Das FDA- und MDR-konforme Prozessüberwachungssystem Maxymos TL ML ermöglicht die lückenlose Teileprüfung und ist mit einem Audit-Trail ausgestattet.

3.750 ms auf 750 ms und liefert eine schnelle, präzise und rückverfolgbare Inline-Prozessüberwachung. Symphoni ist vorkonfiguriert, hochgradig standardisiert und modular aufgebaut.

Durch die Kraft- und Wegüberwachung in Echtzeit misst und überprüft Symphoni kritische Schritte bei der Montage von Medizinprodukten während des Prozesses. Die Inline-Kurvenauswertung erkennt potenzielle Fehlerquellen. Ein Trägheitskompensationsystem neutralisiert die Effekte von Hochgeschwindigkeitsbewegungen auf die Kraftmessungen. So bewertet das System Kraft und Weg präzise, reduziert Falsch-Positiv- und Falsch-Negativ-Ergebnisse und macht zusätzliche Prüfstationen überflüssig. Das Auswertesystem kann alle Echtzeitdaten in Datenbanken speichern. Das hilft bei der Prozessoptimierung, beim Einhalten gesetzlicher Vorschriften und bei der Inbetriebnahme von Produktionslinien.



 **AEROTECH**

Take control of
your motion.

**GESCHWINDIGKEIT. PRÄZISION.
LEISTUNG.**

Messtechnik für die Fertigung von Drug Delivery Devices

Wenn es auf Präzision und hohen Durchsatz ankommt

Drug Delivery Devices sind das Geschäft von Nemera. Am Standort Neuenburg am Rhein vermisst der Medizintechnikhersteller die Spendersysteme aus Kunststoff beziehungsweise deren Bauteile mit Messtechnik von Mitutoyo. Seit Kurzem ist auch ein CT vom Mitutoyo-Partner RX Solutions darunter.



Präzise Ergebnisse beim „Blick ins Bauteil“ liefert das CT-System Easytom S des Mitutoyo-Partners RX Solutions.



Insgesamt 24 Koordinatenmessgeräte von Mitutoyo nutzt Nemera – und zwar sehr intensiv.

Sehr hohe Präzision und Maßgenauigkeit sind zentrale Eigenschaften der medizintechnischen Kunststoffprodukte, die Nemera in Neuenburg am Rhein in hoher Stückzahl herstellt: Dispenser, Inhalatoren und Insulinpens. Jedes Jahr produziert Nemera an allen Standorten weltweit mehr als eine Milliarde Spendersysteme. Und jede einzelne Einheit muss bei jeder Anwendung exakt die vorgegebene Menge an Wirkstoff (gespritzt, gesprüht, getropft...) abgeben. Diese Anforderungen und die sehr strengen rechtlichen und normativen Ansprüche an Medizinprodukte setzen den Maßstab an die Messtechnik sehr hoch. Das Unternehmen arbeitet hier seit mehr als 30 Jahren mit Mitutoyo zusammen. Kürzlich hat Nemera ein hochauflösendes Computertomografie-System

(CT) von RX Solutions, einem Partnerunternehmen von Mitutoyo, angeschafft. Gemeinsam mit Mitutoyo erarbeiten die Verantwortlichen in Neuenburg aktuell werksübergreifende Standards für die Hard- und Software der Messtechnik.

Wie das umgesetzt wird, zeigt ein Gang durch den Bereich der zentralen Messtechnik: In einem Raum befinden sich 24 taktile Koordinatenmessmaschinen (und sehr viele Messtaster) für die dreidimensionale Prüfung, im anderen sind es acht optische Messgeräte. Hinzu kommen ein Konturmessgerät Contracer CV2100 und ein Profilprojektor. Alle stammen von Mitutoyo. „Man kann wirklich von einer intensiven und vertrauensvollen Zusammenarbeit mit Mitutoyo sprechen. Wir sind sehr anspruchsvolle Anwender

von Messtechnik und finden bei Mitutoyo immer Antworten auf unsere Fragen. Auch der Service ist perfekt, und bei wirklich komplexen Themen bekommen wir den Kontakt zu Experten an anderen Standorten“, sagt Sven Kister, Group Manager Metrology bei Nemera.

Neu sind Messungen mit Computertomografie

Neu im Maschinen-Portfolio der Messtechnik ist ein hochauflösendes Computertomografie-System von RX Solutions. Hier war die Partnerschaft von Mitutoyo und dem französischen Hersteller ein Faktor bei der Auswahl. „Wir nutzen die CT-Technik für die stabile dreidimensionale Vermessung von Bauteilen und zur Erfassung von Inhomogenitäten und Lunkern im Werkstoff. Eine wichtige Aufgabe ist auch die Vermessung von Mikrospritzgussteilen mit 2 oder 4 mm Durchmesser. Bisher haben wir für diesen Service einen externen Dienstleister beauftragt. Aber wir wollten Zeit und Kosten sparen und auch die Kompetenz im eigenen Hause haben“, erklärt Kister.

Sechs Anbieter wurden angefragt und stellten ihre Geräte vor. Vier wurden aufgefordert, Angebote abzugeben. Zwei kamen auf der Basis einer Qualifikationsmatrix in die engere Wahl. Einer davon war RX Solutions, dessen Computertomograf Easytom S die Verantwortlichen aus mehreren Gründen überzeugt hat. Kister: „Das CT kombiniert schnelle Scan-Vorgänge und eine hohe Auflösung mit einfacher Bedienung. Damit ist es bestens geeignet sowohl für Routinemessungen als auch für anspruchsvolle 3D-Messaufgaben. Man kann gut vorrüsten, das heißt die Prüflinge außerhalb des Geräts in die Aufnahmen einlegen. Das spart Zeit. Außerdem arbeitet das RX-System direkt mit unserer Auswerte-Software zusammen. Wir können die Messergebnisse also gut integrieren. Das ist auch für die Zertifizierung wichtig.“

CT erlabut schnelle Messungen bei kurzer Amortisationszeit

Zwar gab es anfangs leichte Vorbehalte, weil RX ein vergleichsweise junger Marktteilnehmer unter den etablierten Herstellern von metrologischen CT-Systemen ist. Hier war die Kooperation mit Mitutoyo hilfreich als Argument. „Das Messgerät hat aus sich heraus überzeugt“, so Kister. „Aber erst durch die Kooperation von RX mit Mitutoyo haben wir die Sicherheit, immer gut betreut zu werden. Tatsächlich ist der Service perfekt.“

Inzwischen ist der CT Easytom S einige Monate im Einsatz, und hat sich als Schlüsselanlage für die interne Qualitätskontrolle etabliert. Dies gilt vor allem

für Komponenten, bei denen die traditionellen Messverfahren nur unzureichenden Einblick ins Bauteil erlauben. Wie sind nun die Erfahrungen? „Wir sind schneller als der bisherige externe Dienstleister, die Messungen sind keine Black Box mehr. Und wir sparen Kosten: Die Investition wird sich, auch wegen des hohen Automationsgrads der Maschine, in weniger als drei Jahren amortisieren“, freut sich Kister.

Alle Messvorrichtungen sind im SAP-System hinterlegt

Was in den Räumen der zentralen Messtechnik auffällt, ist die hohe Anzahl an Vorrichtungen und Messmitteln – insgesamt sind es rund 3.400, alle in SAP hinterlegt. Viele davon werden im eigenen Haus nicht nur konstruiert, sondern auch – im Werkzeugbau – gefertigt. Hier treibt Kister gerade ein großes Standardisierungsprojekt voran: Alle neuen Vorrichtungen, Spannelemente und Bauteilaufnahmen entstehen auf einer einheitlichen Plattform, und für jede Vorrichtung gibt es ein Validierungs- und ein Qualifizierungsdokument. Auch bei dieser Aufgabe unterstützt Mitutoyo das Nemera-Team, insbesondere die Mitutoyo-Tochtergesellschaft Komeg in Völklingen/Saarland, die kundenspezifischen Aufnahmen und Spannmittel fertigen. Auch andere Nemera-Standorte lassen dort Aufspannvorrichtungen herstellen.

i

Großer Fokus auf Messtechnik

Mit fast 700 Mitarbeitern und einer Produktionsfläche von rund 11.000 m², verteilt auf 13 Hallen, ist Neuenburg am Rhein der größte Standort von Nemera. Rund 60 Mitarbeiter sind in der Qualitätssicherung beschäftigt: Neben den acht Kollegen in der zentralen Messtechnik sind rund 50 weitere im Dreischichtbetrieb in den dezentralen Stationen der Qualitätskontrolle aktiv. Neben den Messmaschinen für die taktile und optische Messung setzt Nemera noch diverses anderes Equipment von Mitutoyo ein: Messuhren, Messschieber, Durchbiege-Uhren, Kantentaster... Im Werkzeugbau sind hochpräzise Fräsmaschinen mit Mitutoyo-Messmitteln ausgestattet. Außerdem werden Lasermessgeräte für das Einmessen von Erodiermaschinen eingesetzt. Dieses Jahr will Nemera, genau wie im vergangenen Jahr, zwei neue Koordinatenmessmaschinen für taktile Messungen anschaffen.



Der Blick in einen Raum der zentralen Prüftechnik – hier die Koordinatenmessgeräte, alle von Mitutoyo

Und bei der Programmierung und Anpassung der Messtechnik-Software nutzt Nemera bei Bedarf das Know-how von Mitutoyo CTL in Oberndorf am Neckar.

Messsoftware durchgängig von Mitutoyo, auch mit SAP-Anbindung

Bei der Messtechnik-Software setzt Nemera ebenfalls auf Lösungen von Mitutoyo. Bei den taktilen Messgeräten ist es Mcosmos, bei den optischen QV-Pak. Add-ons wie Mcosmos-Geopak und Measurlink runden das Portfolio ab und erleichtern zum Beispiel Compliance-Nachweise. Sie werden auch bei den Messmaschinen im Kundeneigentum genutzt. Darüber hinaus sind sämtliche Mitutoyo-Maschinen an das SAP-System angebunden; selbst die älteste, die inzwischen 19 Jahre alt ist. Kister: „Das hat Mitutoyo Leonberg geschafft und hilft uns sehr.“

Ein weiteres aktuelles Messtechnik-Großprojekt ist die globale Harmonisierung. Alle sechs Fertigungsstandorte in Frankreich, Deutschland, Polen, Brasilien und den USA sollen die gleiche Messtechnik und die gleiche Software nutzen. „Wir gestalten hier gerade den Standard für den Gesamtkonzern“, erläutert Kister. „Das ist umso wichtiger, als wir teilweise ein und dasselbe Produkt in Neuenburg und unseren Werken in den USA und Brasilien fertigen.“ Auch diesen Weg geht man zusammen mit Mitutoyo. Dabei wird selbstverständlich auch die Compliance mit der neuen Medizintechnik-Richtlinie EN 13485 berücksichtigt.

Vorbereitet wird zurzeit auch der Schritt in ein ganz neues Geschäftsfeld. An anderen Standorten

fertigt Nemera neben den zahlreichen kundenspezifischen Pens, Inhalatoren und Dispensern auch Spender und Dosiersysteme aus eigener Entwicklung. Dies steht nun auch in Neuenburg bevor. Ein Pen für die komfortable parenterale, also nicht über Magen und Darm verabreichte, Medikation ist das erste selbst designte Produkt. Für diesen sogenannten Own-IP-Bereich, der in Zukunft kontinuierlich ausgebaut werden soll, wird eine ganz neue Messtechnik aufgesetzt. Wer der Lieferant und Partner sein wird, versteht sich für das Unternehmen von selbst. Kister: „Wir hatten auch Angebote von Wettbewerbern, die teilweise schon mit anderen Nemera-Standorten zusammenarbeiten, aber wir haben uns für Mitutoyo entschieden.“

Intensive Kooperation mit Mitutoyo

Für Kister sind nicht alleine die Produkteigenschaften ausschlaggebend für die intensive Zusammenarbeit mit Mitutoyo: „Die Kompetenz ist entscheidend, ebenso der persönliche Kontakt. Wenn ich ein messtechnisches Problem habe, brauche ich keine Hotline, sondern nur eine Telefonnummer, die unseres Ansprechpartners bei Mitutoyo. Er und seine Kollegen in Leonberg sind mehr als fähig und unterstützen uns überall und immer, wenn wir Fragen haben. Wir nutzen für unsere Mitarbeiter auch die Aukom-Lehrgänge von Mitutoyo für die Zertifizierung zum Messtechniker – und, sehr umfassend, die Mitutoyo-Software. Die Zusammenarbeit ist also umfassend. Und Mitutoyo wird mit uns die Zukunft gestalten.“

► INTEGRIERTE PRODUKTIONS-IT FÜR STABILE PROZESSE

Wenn Qualität unmittelbar auf Produktion wirkt

Produktionsstabilität entsteht dort, wo Fertigungssteuerung und Qualitätssicherung systemisch verbunden sind. Auf dem MAV Innovationsforum 2026 zeigt Aptean, wie eine integrierte Architektur aus MES, CAQ und ERP durchgängige Regelkreise zwischen Planung, Ausführung und Bewertung ermöglicht. *Autor: Aptean Germany GmbH*

In vielen Fertigungsunternehmen sind MES und CAQ fest etabliert, arbeiten jedoch technisch getrennt. Produktionsdaten werden erfasst, Prüfwerte dokumentiert und Kennzahlen analysiert – häufig zeitverzögert oder ohne unmittelbare Auswirkung auf den laufenden Prozess. Qualität wirkt in solchen Architekturen erst als nachgelagerte Instanz, obwohl sie ein konstitutiver Bestandteil der Wertschöpfung ist. Eine integrierte Architektur setzt genau hier an. Produktions- und Qualitätsinformationen entstehen in einem gemeinsamen Systemkontext und stehen damit unmittelbar in Beziehung zueinander. Wird während eines laufenden Auftrags ein Prüfmerkmal außerhalb der Toleranz erkannt, ist dieses Ergebnis nicht isoliert im Prüfprotokoll abgelegt, sondern eindeutig mit Maschine, aktuellem Parameterzustand und Auftragsdaten verknüpft. Der betroffene Prozessschritt lässt sich unmittelbar bewerten; nachfolgende Aufträge werden automatisch identifiziert, Parameter überprüft oder bei Bedarf angepasst. Die Reaktion erfolgt nicht retrospektiv im Reporting, sondern im operativen Ablauf.

Auch geplante Prozessänderungen profitieren von dieser Durchgängigkeit. Werden nach einem Werkzeugwechsel Parameter modifiziert, sind Prüfpläne und Qualitätsmerkmale nicht statisch hinterlegt, sondern dynamisch mit dem jeweiligen Prozesszustand verbunden. Anpassungen im Fertigungsprozess wirken sich unmittelbar auf Prüfstra-



Durchgängige Systemarchitektur zwischen Shopfloor und Managementebene

Foto: Aleksandar Dancu

tegie, Merkmalsbewertung und Kennzahlenbildung aus. Qualitätsinformationen fließen damit nicht nur in Auswertungen ein, sondern prägen aktiv die Steuerungslogik. Besonders deutlich wird der Mehrwert bei der Analyse von Varianzen. Rückverfolgbarkeit bedeutet in einer integrierten Architektur, dass jederzeit nachvollziehbar ist, welcher Maschinen- und Parameterzustand zu einem bestimmten Zeitpunkt wirksam war – und welche Prüfergebnisse daraus resultierten. Abweichungen und Reklamationen lassen sich konsistent analysieren, ohne Daten aus unterschiedlichen Systemen manuell zusammenzuführen.

Die strukturelle Integration reduziert nicht nur Schnittstellenaufwand, sondern verändert die Funktionsweise der Produktions-IT grundlegend. Planung, Ausführung und Qualitätssicherung bilden kei-

nen sequenziellen Ablauf mehr, sondern einen geschlossenen Regelkreis. Shopfloor-Rückmeldungen stehen ohne Zeitverzug für Feinplanung, Disposition und betriebswirtschaftliche Bewertung zur Verfügung; Qualitätskennzahlen entstehen im Prozesskontext und nicht als isolierte Größe.

Auf dem MAV Innovationsforum 2026 zeigt Aptean, wie sich eine solche Architektur technisch umsetzen lässt und welche Integrationsmechanismen erforderlich sind, um Produktions-IT von reiner Datenerfassung zu einem aktiv steuernden System weiterzuentwickeln. ◻



Aptean Germany GmbH
www.aptean.com

Automatische visuelle Inspektion bei Arzneimitteln

Blasenmaskierung gegen Falschausschuss

Viele Biopharmazeutika neigen zur Bildung von Luftblasen. Vision Systeme können bei den abgefüllten Arzneimitteln oft nicht zwischen harmlosen Blasen und schädlichen Partikeln unterscheiden. Einwandfreie Produkte werden so am Ende des Produktionsprozesses fälschlicherweise aussortiert. Algorithmen zur Blasenmaskierung helfen hier.



Bild: Syntegon

Kamera-Inspektionssysteme haben oft Schwierigkeiten, zwischen harmlosen Blasen und schädlichen Partikeln in flüssigen pharmazeutischen und biopharmazeutischen Produkten zu unterscheiden.

Blasenbildung kann in vielen flüssigen pharmazeutischen und biopharmazeutischen Produkten auftreten und kommt häufiger vor, als es zunächst den Anschein hat. Blasen stellen zwar kein Risiko für die Produktqualität und die Patientensicherheit dar, können jedoch die Falschausschussrate bei der Hochgeschwindigkeitsinspektion beeinflussen, wenn sie mit Partikeln oder anderen Defekten verwechselt werden.

Eine weitere Herausforderung liegt in den für die Inspektion verwendeten Bildalgorithmen. Insbesondere bei klassischen Schwellenwertverfahren kann das System alles, was einen Schatten oder einen dunklen Bereich erzeugt, fälschlicherweise für einen Partikel oder Defekt halten. Luftblasen und echte Partikel sehen in Graustufenbildern oft ähnlich aus, sodass andere Merkmale wie Form und Größe herangezogen werden müssen, um sie voneinander zu unterscheiden.

Die Unterscheidung zwischen Blasen und echten Verunreinigungen bleibt jedoch selbst mit mehreren Funktionsparametern im Bildverarbeitungsrezept schwierig – insbesondere, da jeder neue Parameter genau auf jedes einzelne pharmazeutische Produkt und jedes einzelne Behältnis abgestimmt werden muss. Um zu gewährleisten, dass nur sichere pharmazeutische Produkte zu den Gesundheitsdienstleistern gelangen, sind diese Parameter in der Regel äußerst sensibel eingestellt. Dies führt jedoch häufig zu einem Kompromiss zwischen einer höheren Anzahl an Falschausschuss auf der einen und einem sicheren Rezept auf der anderen Seite. Wird kein akzeptabler Kompromiss gefunden, muss gegebenenfalls die manuelle Inspektion hinzugezogen werden, was sich negativ auf die Produktivität, die Kosteneffizienz und die allgemeine Verfügbarkeit der Medikamente auswirkt.



Das Bubble Masking-Tool von Syntegon erkennt Luftblasen automatisch anhand ihrer charakteristischen Donut-Form und unterscheidet sie zuverlässig von echten Defekten.

Ehe das Bildrezept angepasst wird, lassen sich mehrere andere Faktoren hinzuziehen, um das Problem der Blasenbildung zu kontrollieren. Je nach Produkt können Blasen durch eine gewisse Ruhezeit im Behältnis verschwinden. Darüber hinaus kann Schleudern bei hohen Geschwindigkeiten vor der Inspektion – manchmal mit bis zu 6.000 U/min – dazu beitragen, vorhandene Blasen zu kontrollieren. Die Wirksamkeit dieses Ansatzes ist jedoch unterschiedlich und für einige hochviskose Produkte oder empfindliche Biologika weniger geeignet, was eine Feineinstellung des Rezepts sowohl anspruchsvoll als auch notwendig macht.

Intelligenter Filter unterscheidet Blasen und Partikel

Anstatt visuelle Parameter manuell anzupassen, identifiziert das Bubble-Masking-Tool von Syntegon Luftblasen automatisch anhand ihrer charakteristischen Donut-Form und unterscheidet sie zuverlässig von echten Defekten. Befinden sich nur Luftblasen in einem Behältnis, detektiert das System diese und das Behältnis wird akzeptiert. Sind sowohl Blasen als auch Partikel in einem Behältnis, identifiziert das System die Partikel und schleust das Behältnis wie vorgesehen aus. So funktioniert das Tool wie ein intelligenter Filter innerhalb der Inspektionssoftware: Es erhöht die Anzahl der akzeptierten Behältnisse pro Charge erheblich und reduziert unnötigen Falschausschuss.

Ein weiterer wichtiger Vorteil des Bubble-Masking-Tools ist die einfache und nahtlose Integration in die Software. Zusätzliche Einstellungen, spezielle Beleuchtung und weitere Hardware sind nicht erforderlich. Ob Ampullen, Karpulen, Spritzen oder Vials – die Lösung ist mit allen gängigen Behältnissen und einer Vielzahl an Produkten kompatibel, darunter

klare Flüssigkeiten, leichte Suspensionen und viskose Formulierungen. Dies macht sie besonders wertvoll für Auftragsfertiger (CMOs), die ein vielfältiges Produktportfolio auf einer einzigen Inspektionsmaschine verarbeiten und damit sowohl Flexibilität als auch Effizienz in der Qualitätskontrolle sicherstellen.

Die finale Inspektion wird aus gutem Grund durchgeführt: Sie stellt sicher, dass jedes Produkt den höchsten Standards entspricht, wenn es das Werk verlässt. Intelligente Algorithmen, die Blasen automatisch erkennen und ausblenden, bieten eine zuverlässige Möglichkeit, diese Fehler zu reduzieren. Selbst eine kleine Verringerung des Falschausschusses um ein Prozent kann zu erheblichen Einsparungen führen. Bei Hochgeschwindigkeitslinien etwa, die täglich 280.000 Behältnisse verarbeiten, lassen sich bei einer Verringerung von einem Prozent bereits 3.000 zeitaufwändige Re-Inspektionen pro Tag einsparen. Somit ist Bubble Masking auch eine Option zur Nachrüstung bestehender Inspektionssysteme.



Bild: Syntegon

Leoni Ransmann
Global Product Manager
Inspection Technology
Syntegon
www.syntegon.com



Bild: Syntegon

Jan Sende
Vision & CCIT Experte
Syntegon

Automatisierte Prüfwelle für medizinische Einwegprodukte

Wenn gleich vier Roboter bei der optischen Prüfung helfen

Für die optische Qualitätsprüfung eines medizinischen Einwegprodukts für Augenoperationen gab Wavelight bei Pinger Robotic eine automatisierte Prüfwelle in Auftrag. Daraus entstand letztlich eine komplexe, aber kompakte Handling- und Prüfwelle mit vier Industrierobotern von Yaskawa.



Bild: Yaskawa

Die vollautomatisierte und dennoch kompakte Zelle vereint Handling- und Prüfaufgaben.



Florian Kohut
Key Account Manager
Packaging Industry
Yaskawa Europe
www.yaskawa.de

Rund 100.000 Laseroperationen am Auge gibt es pro Jahr in Deutschland. Davon profitiert Wavelight mit Sitz in Erlangen. Das Unternehmen entwickelt und produziert Diagnose- und Operationstechnologien für die refraktive Chirurgie, also für die Korrektur von Fehlsichtigkeiten. Jüngst hat der Medizintechnikhersteller im oberpfälzischen Pressath eine neue Fertigungshalle bezogen, um seine Kapazitäten weiter zu erhöhen.

Zusätzliche Wachstumspotenziale sieht das Unternehmen in der Automatisierung von weiteren Produktionsschritten. Im Fokus stehen dabei besonders Handlingaufgaben, die wegen ihrer Komplexität bisher manuell ausgeführt werden mussten. Vor diesem Hintergrund nahmen die Experten von Wavelight Kontakt mit dem Roboterhersteller Yaskawa und dessen Systempartner Pinger Robotic mit Sitz in Polch auf.



Die SmartScope® M-SERIE – schneller, einfacher und präziser als je zuvor.

Wer in der modernen Fertigung zuverlässig messen will, braucht ein System, das Geschwindigkeit, Präzision und Bedienkomfort vereint. Die SmartScope® M-Serie verbindet optische, taktile und laserbasierte Messungen in einem leistungsstarken Multisensorsystem mit höchster Präzision.



Die OGP SmartScope® M-SERIE – für jede Anwendung das passende Modell.

Das hochauflösende Telezentrik-Optiksystem liefert gestochen scharfe Bilder – ideal für komplexe Konturen und feinste Strukturen. Die stabile Brückenkonstruktion aus Granit sorgt für höchste Messgenauigkeit, selbst bei dynamischen Abläufen. Durch zusätzliche Sensoren wie Laser oder taktile Taster lässt sich die M-Serie exakt auf Ihre Anwendungen abstimmen. So erhalten Sie maximale Flexibilität für unterschiedlichste Bauteile und Materialien.

Auch in puncto Effizienz setzt die M-Serie Maßstäbe: Schnelle Achsbewegungen, Virtual ZOOM™ und automatisierbare Messabläufe erhöhen die Produktivität in Labor und Fertigung. Die intuitive Software führt sicher durch jeden Schritt, erstellt transparente Messberichte und macht wiederkehrende Prüfungen besonders wirtschaftlich.

OGP Messtechnik GmbH

Telefon: +49 6122 99 68-0

E-Mail: kontakt@ogp-messtechnik.de

www.ogp-messtechnik.de



Mit ihrer modularen Plattform ist die SmartScope® M-Serie eine langfristige Investition, die mit Ihren Anforderungen wächst – und Ihre Qualitätssicherung auf ein neues Niveau hebt. Dank der robusten Konstruktion und der optionalen Automatisierungslösungen eignet sich die M-Serie zudem ideal für den Einsatz direkt in der Fertigungsumgebung – ein echter Vorteil für Unternehmen, die höchste Qualitätsstandards sicherstellen müssen.

Jetzt anmelden!
↪



Treffen Sie uns und weitere
Aussteller auf der CHECK 2026!

Alle Infos und Anmeldung unter
www.klostermann.com/check

CHECK

2026 ERLEBBAR
BESSERMESSEN

20. + 21. MAI

DAS MESSTECHNIK-EVENT

IN REMSCHEID / NRW

POWERED BY

K
KLOSTERMANN
INDUSTRIELLE 3D-MESSTECHNIK



Bild: Yaskawa

Der Kern der Automationszelle ist die kamerabasierte Prüfstation.

Konkret ging es bei dieser Anfrage um die Automatisierung der Qualitätsprüfung einer Komponente; genauer gesagt um das Einlegen in das kamerabasierte Prüfsystem und das anschließende Entnehmen von einem sogenannten Applanationskegel. Dieser ist Bestandteil eines medizinischen Einwegprodukts, das während der Operation das Auge mit dem Lasersystem verbindet. Es besteht aus mehreren Komponenten: einem Applanationskegel, einem Saugring und einem Schlauchsystem.

Die Aufgabenstellung an Pinger Robotic umfasste zunächst nur die Automatisierung der Kernprozesse, das heißt im Einzelnen: das präzise Entnehmen der Applanationskegel aus den Trays, das Einlegen in die kamerabasierte Prüfstation, die Entnahme nach bestandener Kontrolle sowie das passgenaue Einpressen in die Blisterverpackung – und das alles innerhalb einer vorgegebenen Taktzeit.

„Hier hat sich wieder einmal bewährt, dass wir als Automatisierungspartner schon in einer sehr frühen Phase eingebunden waren“, sagt Geschäftsführer Jochem Pinger. Denn im weiteren Projektverlauf zeigte sich, dass sich auch die vor- und nachgelagerten Schritte sinnvoll in die Lösung integrieren ließen, nämlich zum einen die Zuführung der Trays und zum anderen die Vereinzelung der Blister inklusive Bestückung der Fördertechnik für den

werksinternen Weitertransport der geprüften und neuverpackten Applanationskegel.

Die Automatisierung dieser vielfältigen Handlingprozesse erschwerten gleich mehrere Aspekte: So liegen die zu prüfenden Kunststoffkegel in unterschiedlichen Geometrien vor, da sie aus verschiedenen Quellen stammen. Auch die Anlieferungs trays variieren in Form und Layout, was eine flexible Handhabung erfordert. Zusätzlich findet der gesamte Prozess in einem umgebungskontrollierten Raum statt. Das Einhalten strenger Hygienestandards verhindert die Kontamination der Produkte. Zusätzlich werden die Komponenten anschließend samt der Blisterverpackung sterilisiert.

Vollautomatisierte Anlage mit kompakten Abmessungen

Das Ergebnis der aufgabenspezifischen Entwicklungsarbeit von Pinger ist eine vollautomatisierte Handling- und Prüfanlage mit dennoch kompakten Abmessungen. Das Herzstück des Anlagenkonzepts bildet eine Zelle mit insgesamt vier Industrierobotern, die erst in der Kombination ihre volle Stärke entwickeln. Exakt aufeinander abgestimmt, übernehmen die vier Roboter im Parallelbetrieb unterschiedliche Aufgaben entlang der Prozesskette: Der Erste führt die ankommenden Trays mit einem flexibel und automatisch anpassbaren Greifer von Zimmer zu. Der

Zweite holt die Applanationskegel aus den Trays und setzt sie in den Drehtisch der Kameraprüfstation. Der Dritte entnimmt die Applanationskegel nach bestandener Qualitätsprüfung wieder aus dem Drehtisch und setzt sie in die Blister. Diese werden abschließend vom vierten Roboter vereinzelt und auf das Förderband gelegt. Alle 6 s verlässt eine automatisch geprüfte und verpackte Komponente die Anlage.

Warum griff Wavelight auf Roboter und nicht zum Beispiel auf konventionelle Handhabungstechnik zurück? Auf diese Frage hat Jochem Pinger gleich mehrere Antworten: „Angesichts der unterschiedlichen Formen der Komponenten und der Trays wären herkömmliche Entnahmeschichten nicht flexibel genug. Und für klassische Bestückungsaufgaben, wie hier bei den Schritten 2 und 3, sind Roboter ohnehin alternativlos. Am ehesten hätte sich für das abschließende Handling der Blister eine Alternative finden lassen. Der Kunde wünschte sich aber einen großen Zwischenpuffer, sodass sich auch hier ein Roboter als optimale Lösung erwies.“

Für umgebungskontrollierte Bereiche geeignet

Bei der Auswahl der Roboter fiel die Entscheidung auf Yaskawa. Zum Einsatz kommen nun vier kompakte und sehr schnelle Motoman GP8. Mit 8 kg Tragkraft ist dieses Modell laut Pinger von der Größenordnung her genau das Richtige für diese Anlage. Die Motoman GP8 sind komplett in der Schutzklasse IP67 ausgeführt. Außerdem erleichtern glatte Oberflächen die Reinigung.

Obwohl nicht explizit hygienegerecht ausgeführt, ist dieser Roboter damit auch sehr gut für umgebungskontrollierte Bereiche wie bei Wavelight geeignet. Sein schlankes und kurvig Design ermöglicht es dem Manipulator zudem, tief in Arbeitsbereiche einzutauchen. Für die Verbindung zwischen Manipulator und Steuerung ist nur noch ein Roboter kabel notwendig. Die Vorteile dieser Lösung liegen in einem geringeren Verschleiß und in einem reduzierten Platzbedarf. Auch der Aufwand für Wartung und Ersatzteilhaltung sinkt.

Die WENZEL HA Serie

High Accuracy neu definiert

Mit der neuen HA-Serie (High Accuracy) präsentiert WENZEL eine eigenständige Baureihe für anspruchsvollste Messaufgaben. Entwickelt auf Basis der hochwertigen und im Markt vielfach bewährten Halbgantry-Architektur der LH-Serie, steht die HA-Baureihe konsequent für höchste Genauigkeit, Stabilität und langfristige Messsicherheit.

Präzision als Maßstab

Die HA-Serie wurde gezielt für Anwendungen konzipiert, bei denen Messergebnisse als Referenz dienen, Prozesse abgesichert oder kleinste Abweichungen zuverlässig erkannt werden müssen. Zentrale Baugruppen, Führungen und tragende Strukturen wurden konstruktiv optimiert, in ihren Abmessungen erweitert und hinsichtlich Steifigkeit, Masseverteilung sowie thermischem Verhalten neu ausgelegt.

Ergänzt durch selektierte Fertigungsprozesse und erweiterte Korrektur- und Kompensationsfunktionen entsteht eine Koordinatenmessmaschine, die speziell für High-Accuracy-Anwendungen entwickelt wurde.

Für Anwendungen mit höchsten Anforderungen

Typische Einsatzbereiche der HA-Serie sind überall dort zu finden, wo maximale Präzision unverzichtbar ist – etwa in der Referenzmesstechnik, bei hochgenauen Bauteilprüfungen oder in qualitätskritischen Produktionsumgebungen.

Die HA-Serie steht damit als eigenständige Produktlinie für maximale Genauigkeit, höchste Reproduzierbarkeit und nachhaltige Investitionssicherheit – überall dort, wo Präzision den Unterschied macht.



Wenzel HA 128 – Engineering Excellence für Koordinatenmessgeräte

WENZEL Group GmbH & Co. KG

Telefon: +49 6020 201-0

E-Mail: sales@wenzel-group.com

www.wenzel-group.com



Jetzt anmelden!



Treffen Sie uns und weitere
Aussteller auf der CHECK 2026!

Alle Infos und Anmeldung unter
www.klostermann.com/check

CHECK

2026

ERLEBBAR
BESSERMESSEN

20. + 21. MAI

DAS MESSTECHNIK-EVENT

IN REMSCHEID / NRW

POWERED BY



KLOSTERMANN
INDUSTRIELLE 3D-MESSTECHNIK

Mikrowellenradar- und Terahertz-Technik

Richtig ausgehärtet – zerstörungsfrei geprüft

Vergussmassen verlängern die Lebensdauer von Elektronikbauteilen – aber nur, wenn diese richtig ausgehärtet sind. Zerstörungsfreie Messtechniken wie die Mikrowellenradar- und die Terahertz-Technik helfen dabei, dies zu überprüfen.

Das Aushärten von Vergussmassen lässt sich sowohl mit Terahertz- als auch mit Radartechnik berührungslos überwachen.

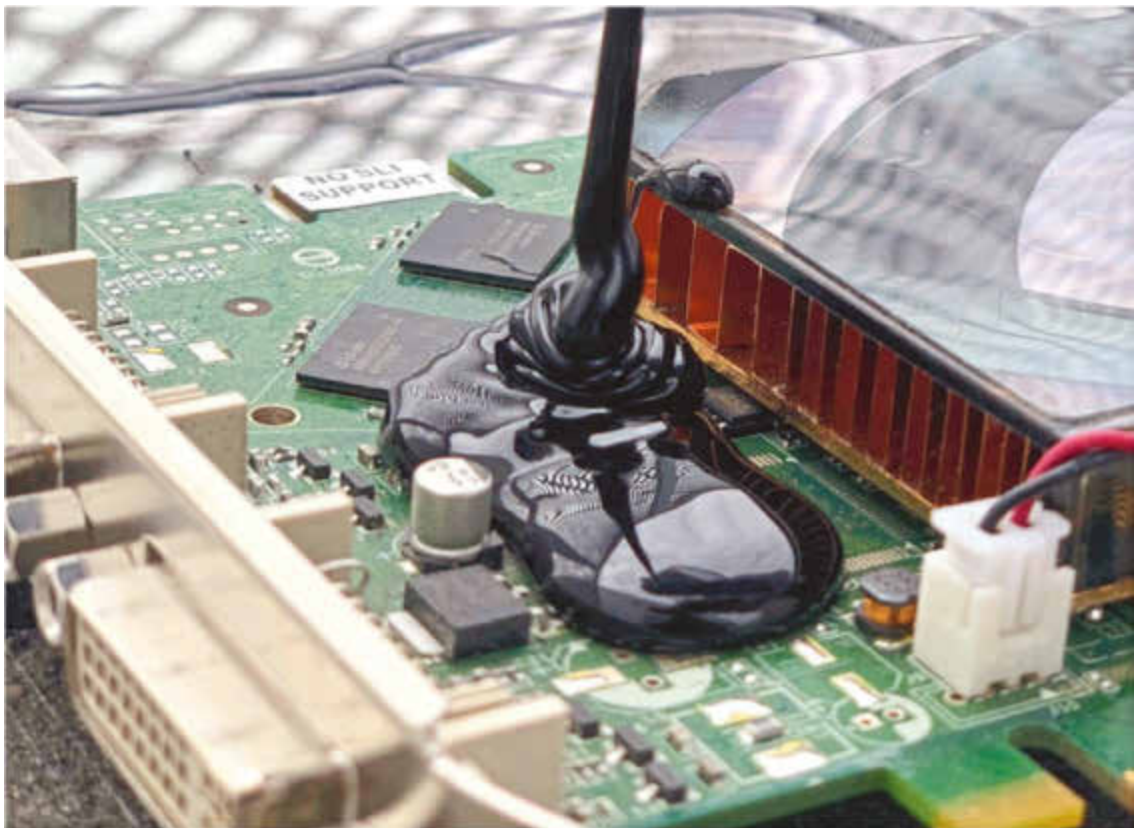


Bild: SKZ

Vergussmassen werden insbesondere für den Schutz sicherheitsrelevanter Elektronik angewendet. Sie sorgen für eine Verlängerung der Lebensdauer der Elektronik in ihren spezifischen Einsatzgebieten. Voraussetzung dafür ist, dass die Vergussmasse vollständig ausgehärtet ist und dass es dabei keine Fehler wie Lufteinschlüsse gibt. Dies kann jedoch eine Herausforderung darstellen, da das Mischungsverhältnis durch technische oder menschliche Fehler beeinträchtigt werden kann, was zu einer unzureichenden Aushärtung der Vergussmasse und folglich zu einer Be-

einträchtigung des Schutzmechanismus der Elektronik führt. In diesem Kontext stellen die Mikrowellenradar- und die Terahertz (THz)-Technik messtechnische Lösungen dar. Damit kann die im Bauteil applizierte Vergussmasse berührungslos vermessen und der Aushärtungsgrad bestimmt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Dicke der Vergussmasse zu bestimmen und Lufteinschlüsse zu detektieren. Am SKZ sind beide Methoden im Einsatz.

Die THz- und Radar-Technik sind berührungslose und zerstörungsfreie Messmethoden, welche in Transmissions- und Reflexionsanordnung genutzt werden können. Beide Messanordnungen ermöglichen eine integrale Messung durch ein vergossenes



Marcel Mayr
Senior Scientist
zerstörungsfreie Prüfung
SKZ
www.skz.de

Wir lösen Ihre Messaufgabe – seit 150 Jahren

In der industriellen Fertigung entscheidet Präzision über Qualität, Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit. Wo genaueste Toleranzen gefordert sind und Prozesse jederzeit beherrscht werden müssen, braucht es einen Partner, der Messaufgaben ganzheitlich löst. Genau hier setzen wir an.

Mit modernster Mess- und Prüftechnik von HOMMEL ETAMIC sichern und überwachen Sie die Qualität Ihrer Bauteile zuverlässig über den gesamten Produktionsprozess hinweg. Vom ersten Fertigungsschritt bis zur Endkontrolle – unsere Systeme liefern belastbare Daten genau dort, wo sie gebraucht werden.

Unsere hochpräzisen Technologien decken ein breites Spektrum ab: pneumatische, taktile und optische Messung von Rauheit, Kontur, Form und Dimensionen sowie optische Inspektion von Oberflächen. Je nach Anforderung übernehmen sie unterschiedlichste Aufgaben und sorgen für reproduzierbare, zuverlässige Ergebnisse.

Umfassendes Know-how und weltweiter Service

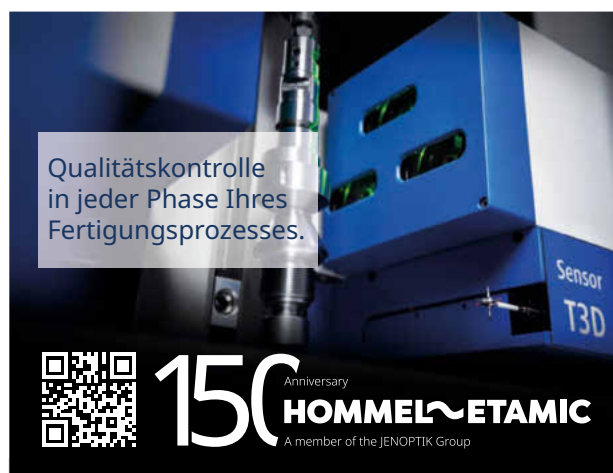
Ergänzt wird unser Portfolio durch umfassende Dienstleistungen: fundierte Anwendungsberatung, praxisnahe Schulungen, DAkkS-DKD-Kalibrierung sowie ein weltweites Servicenetz sorgen für langfristig sichere Investitionen. So ermöglichen wir Qualitätssicherung auf höchstem Niveau – weltweit.

Zahlreiche Kunden vertrauen bereits auf unsere Expertise. Sie schätzen nicht nur unsere innovativen Mess- und Prüfsysteme, sondern vor allem unser Know-how bei individuellen Analysen und maßgeschneiderten Lösungen.

Gemeinsam mit Ihnen finden wir das passende System für Ihre Anforderungen. Lassen Sie sich von unseren Experten beraten und erleben Sie, wie präzise Messtechnik zum strategischen Vorteil wird.



Effiziente Mess- und Prüftechnik von HOMMEL ETAMIC



HOMMEL ETAMIC
JENOPTIK Industrial Metrology Germany GmbH
Telefon: +49 7721 6813-0
E-Mail: olaf.pricken@jenoptik.com
www.hommel-etamic.com

Jetzt anmelden!



Treffen Sie uns und weitere
Aussteller auf der CHECK 2026!

Alle Infos und Anmeldung unter
www.klostermann.com/check

CHECK

2026 ERLEBBAR
BESSERMESSEN

20. + 21. MAI

DAS MESSTECHNIK-EVENT

IN REMSCHEID / NRW

POWERED BY



KLOSTERMANN
INDUSTRIELLE 3D-MESSTECHNIK

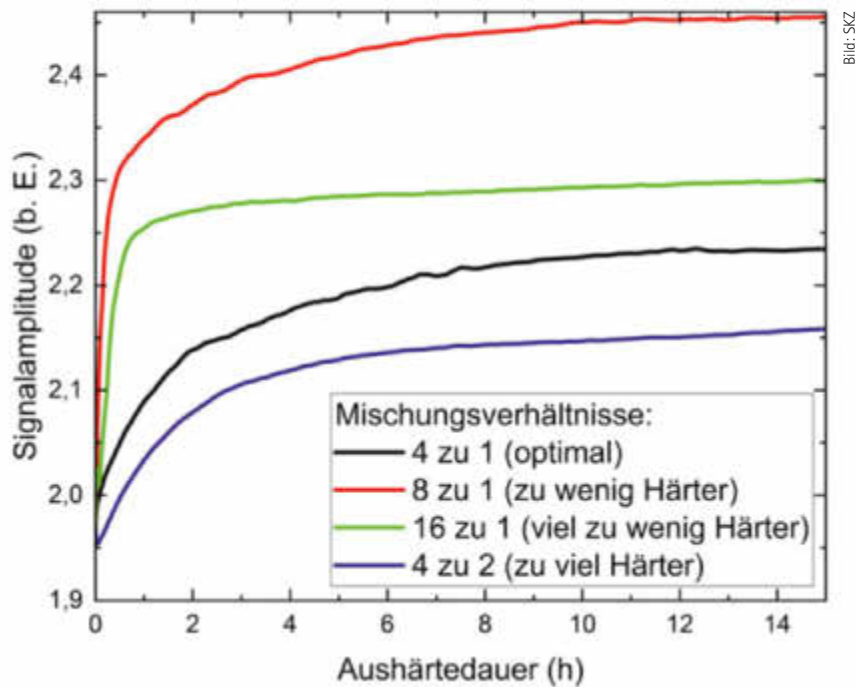


Bild: SKZ

Die THz-Signalamplitude über die Aushärtedauer von 15 Stunden bei einer Vergussmasse mit unterschiedlichen Mischungsverhältnissen zwischen Harz und Härter zeigt: Bei unzureichender Zugabe von Härter (roter und grüner Verlauf) erfolgt die Sättigung des Signals zu einem früheren Zeitpunkt als beim optimalen Mischungsverhältnis. Zudem ist eine signifikante Zunahme der Amplitudendifferenz gegenüber dem Ausgangswert zu verzeichnen. Eine übermäßige Zugabe von Härter führt zu einer Reduktion der Signalamplitude (blauer Verlauf).

System, wobei in Reflexionsgeometrien zusätzlich Informationen über Grenzschichten gewonnen werden. Darüber hinaus wird das Erfassen von Dicken- und Tiefeninformationen ermöglicht. Die Aushärteüberwachung erfolgt durch die Messung der Änderung der Absorption der elektromagnetischen Wellen. Diese Änderung ist auf Veränderungen der Polymerkettenlänge der Vergussmasse zurückzuführen, die wiederum durch den Aushärtefortschritt bedingt ist. Das Erfassen der Absorptionseigenschaften erfolgt messtechnisch über die Bestimmung der Amplitude der Messsignale.

Durchstrahlung der Vergussmassen über 14 Stunden

Zur Demonstration der Machbarkeit beider Messtechniken wurde am SKZ ein Messaufbau in Transmissionsgeometrie gewählt. Auch ein Aufbau in Reflexionsgeometrie, beispielsweise bei einem einseitigen Probenzugang, wäre grundsätzlich denkbar. Die Vergussmassen wurden jeweils zwischen dünnen Glassubstraten appliziert und punktuell über die Aushärtedauer von etwa 14 Stunden durchstrahlt. Hierbei wurden unterschiedliche Mischungsverhältnisse zwischen den zwei Komponenten der Vergussmasse, dem Harz und dem Härter, eingestellt: 4:1 (optimales Verhältnis), 8:1 (zu wenig Härter), 16:1 (viel zu wenig Härter) und 4:2 (zu viel Härter).

Die Ergebnisse gibt es in Form einer Signalamplitude des THz-Signals über die Zeit der Aushärtung. Bei unzureichender Zugabe von Härter erfolgt die Sättigung des Signals zu einem früheren Zeitpunkt als beim optimalen Mischungsverhältnis. Zudem ist eine signifikante Zunahme der Amplitudendifferenz gegenüber dem Ausgangswert zu verzeichnen. Es konnte festgestellt werden, dass eine übermäßige Zugabe von Härter zu einer Reduktion der Signalamplitude

führt. Demnach könnte der Verlauf der Signalamplitude zur Ermittlung des Mischungsverhältnisses genutzt werden.

In einer weiteren Untersuchung wurde die wesentlich günstigere Radar-Technik zur Aushärteüberwachung der Vergussmasse im Falle eines optimalen Mischungsverhältnisses genutzt. Das Ergebnis: Obwohl bei der Radar-Technik mehr Schwankungen auftreten, stimmt der allgemeine Aushärteverlauf gut mit den THz-Ergebnissen überein.

Auch Analysen der Schichtdicke sind möglich

Neben dem Erkennen abweichender Mischungsverhältnisse können diese Messtechniken auch zur Analyse der Schichtdicke sowie zur Detektion von Luft einschläüssen genutzt werden. Dabei werden die Reflexionen an den jeweiligen Grenzflächen – Gehäuse/Verguss, Verguss/Elektronik und Verguss/Luft einschluss – ausgewertet, um anhand der ermittelten Abstände, Positionen und Signalstärken Aussagen über die jeweiligen Bauteileigenschaften zu treffen.

Die THz- und Radar-Untersuchungen an aushärtenden und zwischen Substraten applizierten Vergussmassen am SKZ haben somit ergeben, dass eine Überwachung der Aushärtereaktion und eine Analyse der Mischungsverhältnisse mit diesen Messtechniken realisierbar sind. Die berührungslose Überwachung der Aushärtung von Vergussmassen stellt somit ein weiteres potenzielles Anwendungsfeld für die THz- und Radar-Technik dar.

In Zukunft besteht die Möglichkeit, diese Messtechniken im Produktionsprozess einzusetzen und damit Zeit und Kosten zu sparen. Denn so können direkt im Prozess reale Aushärtungen und gegebenenfalls falsche Mischungsverhältnisse festgestellt werden.



Softwareplattform für Fertigungsqualität

High QA wandelt manuelle, papierbasierte Qualitätsprozesse in automatisierte Arbeitsabläufe um, die die Erstmusterprüfung beschleunigen, Prozesse für Produktionsvorbereitung und -freigabe optimieren und Dokumentationsengpässe in der Fertigung beseitigen.



Automatisches Stempeln und Form- und Lagetoleranzen, Extraktion mit einem Klick

High QA Europe

Telefon: +31 77 85 09 399

E-Mail: europe@highqa.com

www.highqa.com



Vom ersten Muster bis zum finalen Report deckt die umfassende Softwareplattform von High QA jeden Prozessschritt der Fertigungsqualität ab. Jede Inspektion, jeder Bericht und jede Einreichung bleibt dabei mit der ursprünglichen 2D-Zeichnung oder dem 3D-Modell verknüpft, wodurch die vollständige Rückverfolgbarkeit vom Entwurf bis zur Auslieferung gewährleistet wird.

Die Vorteile der Automatisierung mit High QA:

- » **Stempeln von 2D/3D**, Extraktion von GD&T und PMI für eine Prüfplanung in wenigen Minuten.
- » Bis zu **80 % schnellere Prüfungen** und bis zu **40-mal schnellere** Erstmusterprüfungen durch Vermeidung von Nacharbeiten, erneuter Dateneingabe und manueller Übergabe
- » Verbindung zu Ihren Koordinatenmessgeräten und Echtzeit-Erfassung der Ergebnisse

Jetzt anmelden!



Treffen Sie uns und weitere Aussteller auf der CHECK 2026!

Alle Infos und Anmeldung unter www.klostermann.com/check

CHECK
2026 ERLEBBAR
BESSERMESSEN

20. + 21. MAI
DAS MESSTECHNIK-EVENT
IN REMSCHEID / NRW

POWERED BY

K
KLOSTERMANN
INDUSTRIELLE 3D-MESSTECHNIK



Bild: Stäubli

Der britische Prüfanlagenhersteller Ultrasonic Sciences nutzt zwei Sechachsroboter von Stäubli, damit seine Kunden sicherheitsrelevante CFK-Bauteile für Flugzeug-Rumpfbau- teile zerstörungsfrei per Ultraschall prüfen können.

Für große Bauteile aus CFK

Ultraschallprüfungen im Doppelpack mit Roboter

Um große sicherheitsrelevante Bauteile aus Verbundwerkstoffen millimetergenau zu prüfen, setzt der Prüfanlagenhersteller Ultrasonic Sciences Sechachsroboter von Stäubli ein. Dabei kommen zwei Ultraschalltechniken gleichzeitig zum Zug: die Puls-Echo-Technik und die Durchschallung.

Ob Delaminationen, Porosität und Lufteinschlüsse, Risse oder Brüche im Material, Kleb- oder Harzfehler, Schichtdickenmessungen oder Strukturintegrität nach Belastung – die Fehler, die mit der zerstörungsfreien Prüfung mittels Ultraschall bei Flugzeug-Rumpfbau- teilen aus carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) entdeckt werden können, sind vielfältig. Der britische Prüfanlagenhersteller Ultrasonic Sciences (USL) verwendet dabei Wasser als Trägermedium beziehungsweise als Kopplungsmittel. Bei kleineren Teilen nutzt er ein Tauchbecken. Und bei großen und gebogenen Teilen setzt er einen beweglichen Wasserstrahl ein, der auf beiden Seiten gleichzeitig und im gleichen Winkel in Kontakt mit der Bauteiloberfläche kommen muss. Das heißt: Zwei Roboter müssen auf einer siebten Achse die gleichen

beziehungsweise die entsprechenden gegenläufigen Bewegungen ausführen und dabei sicherstellen, dass sie die Oberfläche auf beiden Seiten millimetergenau sowie gleichzeitig und im gleichen Winkel treffen. Das erfordert eine Steuerung und Koordination mit sehr hoher Präzision. Deshalb nutzt USL Roboter von Stäubli.

In den CFK-Prüfanlagen von USL, die dieses Verfahren anwenden, werden zwei Ultraschalltechniken gleichzeitig eingesetzt. „Wir nutzen zum einen die Puls-Echo-Technik (PE), bei der ein und dieselbe Sonde das Signal sendet und empfängt. In diesem Fall müssen die Wasserstrahlen senkrecht auf die Prüffläche auftreffen“, erläutert Niko Bayer, Leiter Technischer Vertrieb bei USL. „Wir nutzen aber auch die Durchschallung (TT), bei der das Ultraschallsignal auf

Perfekte 3D-Scans ohne Nacharbeit

ATTBLIME 3D-Scanningsprays wurden speziell für die optische 3D-Digitalisierung in der industriellen Messtechnik entwickelt und gewährleisten reproduzierbare, präzise Messergebnisse auf vielfältigen Oberflächen. Mit ATTBLIME steht erstmals ein vollständig lösemittelfreies Scanningspray zur Verfügung, das nicht brennbar und kennzeichnungsfrei ist – für mehr Sicherheit, Nachhaltigkeit und Anwenderfreundlichkeit. So entstand in den letzten Jahren eine Produktserie aus sublimierenden und semi-permanenten Scanningsprays, die heute weltweit zu den führenden Lösungen in der optischen 3D-Messtechnik zählt.

ATTBLIME®
HIGH PERFORMANCE 3D SCANNINGSPRAY



Hier bestellen

micro-fy®
VISIBLY PRECISE CRACK DETECTION

Die neue Generation der sichtbaren Rissprüfung

Unsere Lösungen zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (ZfP) ermöglichen eine zuverlässige Prüfung von Materialien auf Mängel – ganz ohne Beschädigung. Die micro-fy Produkte überzeugen durch hochwertige Rezepturen und sind speziell für den professionellen Einsatz in der industriellen Qualitätskontrolle entwickelt.

- » Produkte für das PT-Verfahren
- » Produkte für das MT-Verfahren
- » 600 ml Aerosoldosen
- » Gebinde und Konzentrate



Jetzt anmelden!



Treffen Sie uns und weitere
Aussteller auf der CHECK 2026!

Alle Infos und Anmeldung unter
www.klostermann.com/check

CHECK
2026 ERLEBBAR
BESSERMESSEN

20. + 21. MAI
DAS MESSTECHNIK-EVENT
IN REMSCHEID / NRW

POWERED BY

K
KLOSTERMANN
INDUSTRIELLE 3D-MESSTECHNIK

Durch ihre hohe Präzision und ihre geschlossene, nahezu wasserdichte Struktur eignen sich die Sechschser sehr gut für diese anspruchsvolle Prüfaufgabe.



Bild: Stäubli

der einen Seite gesendet und auf der anderen empfangen wird. Dabei müssen beide Werkzeuge, Sender und Empfänger, perfekt ausgerichtet sein." Alle USL-Doppelseitenanlagen sind in der Lage, PE-Prüfungen von beiden Seiten und die TT-Prüfung gleichzeitig durchzuführen und dabei 3C-Scan-Dateien des Bauteils zu erzeugen. Diese gleichzeitige PE- und TT-Prüfung kann in einem oder mehreren Prüfdurchgängen absolviert werden. Zunächst werden die zu prüfenden Teile in die Anlage eingespannt. Der Prüfweg wird entweder manuell programmiert oder als CAD-Datei importiert. Die Anlage folgt dann diesem Prüfplan mit der eingestellten Schrittweite und Prüfungsgeschwindigkeit.

Hohe Positioniergenauigkeit von Robotern und Werkzeugen

Die Prüfdauer ist abhängig von der Größe und Komplexität des Teils. Die maximale Lineargeschwindigkeit beträgt mehr als 2.000 mm/s. Erreicht wird sie durch die Kombination der Geschwindigkeit von Linear- und Roboterachsen – und es ist selbstverständlich, dass dabei ein hohes Maß an Genauigkeit erreicht werden muss. Bayer: „Die typische Scan-Auflösung beträgt 1 x 1 mm. Die Positioniergenauigkeit der Roboter beziehungsweise der Werkzeuge sollte somit über den gesamten Scan-Bereich noch besser sein. Und während des gesamten Prüfvorgangs müssen Parallelität und Rechtwinkligkeit beibehalten werden.“ USL verwendet auch Algorithmen zur Kompensation der Schwerkraft beim Scannen auf

unterschiedlichen Höhen. „Und wir präsentieren unsere Maschinen den Kunden immer ohne ein Bauteil oder eine Reflektorplatte zwischen den Wasserstrahlen. So zeigen wir, dass die Roboter perfekt zusammenarbeiten und dass wir die Führung der beiden Wasserstrahlen optimal unter Kontrolle haben“, so Bayer.

Zwei Prüfanlagen in Türkei und Malaysia ausgeliefert

Kürzlich hat USL zwei dieser Prüfanlagen mit jeweils zwei Robotern ausgeliefert: eine für ein türkisches Luft- und Raumfahrtunternehmen, die andere für einen malaysischen Hersteller von Verbundwerkstoffstrukturen, der als Tier-1-Zulieferer für Flugzeughersteller arbeitet. In beiden Anlagen kommen Sechschserroboter von Stäubli des Typs TX200L HE zum Einsatz. Das „L“ steht für „long reach“: Diese Roboter sind mit einem längeren Arm mit einer Reichweite von 2.609 mm ausgestattet, damit sie auch große Rumpfteile prüfen können. Der TX200 L ist Stäublis größter Sechschserroboter. Das „HE“ bedeutet, dass die Roboter für die Arbeit in feuchter Umgebung konstruiert sind. Ansonsten verwendet USL Stäubli Roboter „von der Stange“, ohne sie zu modifizieren: Ihre Genauigkeit passt zu den Anforderungen, sie sind nahezu wasserdicht und USL behält so die OEM-Garantie.

Während der Prüfung der CFK-Verbundbauteile mit den gepaarten Robotern müssen viele Achsen und Prozesse gesteuert und koordiniert werden. Das erfordert eine intensive Zusammenarbeit zwischen den Stäubli Robotersteuerungen und dem von USL verwendeten Master-Mehrachs-Controller, einer Omron CK3E PMAC. Bayer: „Wir verwenden die Stäubli Robotersteuerung für die Verstärker und für die Anbindung der Roboter. Der übergeordnete Mehrachs-Controller kann bis zu 32 Achsen gleichzeitig steuern: pro Seite sechs Roboterachsen, eine siebte lineare Achse und eine achte für die dynamischen motorisierten Endeffektoren. Hinzu kommt die Pumpensteuerung – das sind 18 gesteuerte Achsen pro Prüfanlage. Die Positionsdaten werden an den PC zurückgespielt, wo sie mit den Ultraschalldaten synchronisiert werden.“ Trotz der Komplexität dieses Prozesses kann der Anwender, wenn er die USL-Scanner-Software nutzt, den Prüfprozess für neue Bauteiltypen selbst parametrieren.

Während bei diesen beiden Anlagen Stäublis größte Sechschserroboter zum Einsatz kommen, sind es bei anderen Maschinen kleinere Roboter dieser Bauweise, konkret der TX2-160L oder der TX2-90L. Bei allen diesen Prüfanlagen nutzt USL außerdem das MPS-Roboter-Werkzeugwechselsystem von Stäubli.

J A N S E N

SYSTEMBAU

Messraum ohne Spielraum – Jansen Systembau

Präzision beim Messen beginnt im Raum



Schlüsselfertige Lösungen inkl. Klima- und Belüftungstechnik für Ihren Messraum

Selbst modernste Koordinatenmessmaschinen liefern nur dann zuverlässige Ergebnisse, wenn ihre Umgebungsbedingungen kontrolliert sind. Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Schwingungen und Partikelbelastung beeinflussen Messobjekte und Messgeräte unmittelbar – ohne geeignete Raumumgebung führen sie zu systematischen Messfehlern, die sich durch keine Kalibrierung korrigieren lassen.

Jansen Systembau GmbH & Co. KG aus Surwold entwickelt, produziert und montiert hochwertige Messräume für industrielle Kunden aller Branchen – ob Automobilindustrie, Maschinenbau oder Luft- und Raumfahrt. Sie profitieren dabei von unserer Zugehörigkeit zur JANSEN Unternehmensgruppe.

Wir verbinden Messraumkompetenz mit integrierten Torlösungen: Sonderausführungen sowie Brand- und Schallschutztore liefern wir abgestimmt auf Ihre Anforderungen – nahtlos integriert. Das reduziert Schnittstellen und erhöht die Projektsicherheit.

Ihre Vorteile:

- » Reproduzierbare Messergebnisse durch normkonforme Umgebungsbedingungen
- » Schutz wertvoller Messtechnik vor Produktionseinflüssen
- » Rückverfolgbarkeit und Auditfähigkeit
- » Präzisionsklimotechnik mit stabiler Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung
- » Ergonomische Arbeitsplätze

Ein Ansprechpartner für alles

Von der ersten Beratung über die individuelle Planung bis zur schlüsselfertigen Montage – wir begleiten Sie durch den gesamten Prozess und liefern maßgeschneiderte Lösungen für Ihre Messanforderungen.

Jansen Systembau GmbH & Co. KG

Telefon: +49 4965 89 88 780

E-Mail: systembau@jansentore.com

www.jansensystembau.com

J A N S E N
SYSTEMBAU

Jetzt anmelden!
↪



Treffen Sie uns und weitere
Aussteller auf der CHECK 2026!

Alle Infos und Anmeldung unter
www.klostermann.com/check

CHECK

2026 ERLEBBAR
BESSERMESSEN

20. + 21. MAI

DAS MESSTECHNIK-EVENT

IN REMSCHEID / NRW

POWERED BY



KLOSTERMANN
INDUSTRIELLE 3D-MESSTECHNIK

Werkstoffprüfungen

Richtig prüfen – aber was ist die richtige Methode?

Werkstoffe müssen ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Festigkeit, Dauerhaltbarkeit, Gewicht, Herstellbarkeit und Kosten bieten. Mit der Weiterentwicklung der Materialien müssen sich jedoch auch die Methoden für Materialprüfungen kontinuierlich weiterentwickeln.



Bild: Instron

Werkstoffprüfer in den Bereichen Forschung & Entwicklung sowie in der Qualitätssicherung sind immer gefordert, die richtigen Prüfmethode anzuwenden.



Bild: Instron

Fabio Lipari
 Werkstoffingenieur
 Instron
www.instron.com

Werkstoffingenieure stehen vor einer zunehmend komplexen Herausforderung: Materialien müssen immer mehr leisten – in anspruchsvolleren Anwendungen und bei gleichzeitig geringerem Fehlertoleranzspielraum. Die Wahl eines ungeeigneten Prüfverfahrens oder die falsche Anwendung einer grundsätzlich geeigneten Prüfung kann zu irreführenden Ergebnissen, kostspieligen Neuentwicklungen und im Extremfall zu Ausfällen im realen Einsatz führen.

Die Werkstoffprüfung befindet sich an der Schnittstelle zwischen Entwicklung, Produktion und Qualitätssicherung (QS). In der Forschung und Entwicklung stützen sich Ingenieure auf Prüfungen, um das Verhalten eines Materials zu verstehen, seine Reaktion auf Belastungen zu analysieren und zu bewerten, wie sich Änderungen in Rezeptur oder Verarbeitungsprozess auf die Leistungsfähigkeit auswirken. Später, in den QS-Laboren, übernimmt die Prüfung eine Gatekeeper-



Live auf der Check 2026

Digitale Qualitätsprüfung mit Augmented Reality

SuPAR ist eine innovative visuelle Prüf- und Qualitätskontrollsoftware, die CAD-Daten mittels Augmented Reality direkt auf physische Bauteile projiziert. Das transformiert die klassische visuelle Prüfung in eine digitale, standardisierte und nachvollziehbare AR-basierte Qualitätsprüfung.

Im Gegensatz zur traditionellen visuellen Qualitätsprüfung, bei der technische Zeichnungen oder 3D-Modelle manuell mit dem realen Bauteil verglichen werden, ermöglicht SuPAR eine direkte Überlagerung des CAD-Modells auf das physische Objekt. Das Ergebnis: eine schnelle, intuitive und zuverlässige AR-basierte Qualitätskontrolle.

Funktionsweise

- » Integration von 3D-CAD-Daten
- » Echtzeit-Überlagerung des digitalen Modells auf das physische Bauteil
- » Sofortige Erkennung geometrischer Abweichungen
- » Unterstützung bei Montage- und Bauteilprüfungen
- » Durch diese 3D-Qualitätsprüfung wird der manuelle Vergleich durch einen digitalen, reproduzierbaren Prozess ersetzt.

Anwendungsbereiche

SuPAR eignet sich für:

- » Wareneingangsprüfung
- » In-Prozess-Prüfung in der Fertigung
- » Montageverifikation
- » Geometrieprüfung großer und komplexer Baugruppen
- » Vorhanden/Nicht-vorhanden-Kontrollen
- » Schrittweise Montageführung (Stage-basierte Prüfung)



Als modernes bildbasiertes Prüfsystem kombiniert SuPAR CAD-Integration mit industrieller AR-Technologie und ermöglicht eine neue Dimension der visuellen Prüfung.

Mehrwert für Ihr Unternehmen

- ✓ Deutliche Reduzierung der Prüfzeiten
- ✓ Minimierung menschlicher Fehlerquellen
- ✓ Weniger Bedarf an physischen Schablonen und Lehren
- ✓ Standardisierte und wiederholbare Prüfprozesse
- ✓ Digitale Dokumentation und Rückverfolgbarkeit

Mit SuPAR wird Qualitätsprüfung nicht nur schneller – sondern messbar, skalierbar und zukunftssicher.

CDM Tech GmbH

Telefon: +49 711 50 47 57 67

E-Mail: info@cdmtech.de

www.supar.eu



SuPAR™

Jetzt anmelden!
↪



Erleben Sie AR-basierte Qualitätsprüfung live auf der CHECK 2026!

Alle Infos und Anmeldung unter www.klostermann.com/check

CHECK

2026 ERLEBBAR
BESSERMESSEN

20. + 21. MAI

DAS MESSTECHNIK-EVENT

IN REMSCHEID / NRW

POWERED BY



KLOSTERMANN
INDUSTRIELLE 3D-MESSTECHNIK

Funktion: Sie bestätigt, dass jede Charge die im technischen Datenblatt zugesicherten Eigenschaften erfüllt und über die Zeit hinweg ein konsistentes Verhalten zeigt.

Sowohl in der Forschung und Entwicklung als auch in der Qualitätssicherung spielt die Schlagprüfung häufig eine zentrale Rolle – insbesondere bei polymerbasierten Werkstoffen, die im Einsatz Stürzen oder schlagartigen Belastungen standhalten müssen. Dabei ist es jedoch entscheidend zu erkennen, dass die Schlagzähigkeit keine einzelne, universell gültige Materialkennzahl ist. Unterschiedliche Prüfverfahren erfassen unterschiedliche Aspekte des Werkstoffverhaltens, unter verschiedenen Randbedingungen und mit sehr unterschiedlichem Detaillierungsgrad.

Einfachere Methoden, wie Pendelschlagversuche, liefern einen einzelnen Kennwert, der sich leicht vergleichen lässt und sich ideal für die Hochdurchsatz-Qualitätskontrolle eignet. Anspruchsvollere Ansätze, etwa instrumentierte Fallturmprüfungen, erzeugen hingegen umfangreiche Datensätze, die aufzeigen, wie sich Kraft, Weg und Energie während des gesamten Schlagereignisses entwickeln.

Probleme entstehen, wenn Prüfverfahren aus Gewohnheit statt aus fachlicher Zielsetzung ausgewählt werden. Ingenieure wenden häufig einen vertrauten Standard an, ohne ausreichend zu hinterfragen, ob dieser das reale Anwendungsszenario, das simuliert werden soll, tatsächlich widerspiegelt.

Bereits kleine Abweichungen können dabei große Auswirkungen haben. Änderungen der Probengeometrie, die Verwendung einer falschen Schlagenergie oder die Anwendung einer Norm, die für eine andere Werkstoffklasse entwickelt wurde, können die Ergebnisse erheblich verfälschen. Insbesondere bei Polymeren spielen Faktoren wie Kerbempfindlichkeit, Temperatur und Probenpräparation eine entscheidende Rolle dafür, ob sich ein Werkstoff unter Schlagbeanspruchung duktil oder spröde verhält.



Bild: Instron

Versuche auf Pendelprüfgeräten liefern einen einzelnen Kennwert, der sich leicht vergleichen lässt und sich sehr gut für die Hochdurchsatz-Qualitätskontrolle eignet.

strumentierte Prüfverfahren deutlich tiefere Einblicke, da sie es Ingenieuren ermöglichen zu verstehen, wie und warum eine Probe unter der Prüfbelastung versagt hat.

Ebenso wichtig ist alles, was vor der eigentlichen Prüfung geschieht. Die Probenpräparation – insbesondere das Anbringen von Kerben – muss mit hoher Präzision und Wiederholgenauigkeit erfolgen. Selbst die Art der Kerberzeugung, ob durch Schneiden oder Fräsen, kann die lokalen Materialeigenschaften beeinflussen und damit letztlich das Prüfergebnis verändern. Ein weiterer kritischer Faktor ist die Wahl der Schlagenergie. Ein zu energiereicher Hammer kann Unterschiede zwischen Materialien überdecken, während eine zu geringe Energie zu nicht aussagekräftigen oder uneindeutigen Ergebnissen führt.

Da kontinuierlich neue Werkstoffe entwickelt werden, werden Ingenieure zunehmend außerhalb etablierter Normen prüfen müssen. In solchen Fällen ist es entscheidend, eine belastbare Korrelation zwischen Prüfergebnissen und dem Verhalten im realen Einsatz herzustellen. Dies erfordert eine sorgfältige Parameterauswahl, ein klares Verständnis der Grenzen des Prüfverfahrens sowie eine enge Zusammenarbeit zwischen Prüfspezialisten – wie Instron – und Materialentwicklern.

Letztlich ist die richtige Prüfung jene, die die richtige Fragestellung beantwortet. Indem Ingenieure zunächst die Endanwendung, die zu erwartenden Belastungsbedingungen und die Entscheidungen, die auf Basis der Daten getroffen werden, in den Fokus stellen, stellen sie sicher, dass die Werkstoffprüfung ein leistungsfähiges Werkzeug bleibt und nicht zu einer potenziellen Quelle von Unsicherheit wird.

Ein falsches Verständnis des Schlagverhaltens hat Konsequenzen entlang der gesamten Wertschöpfungskette. So kann ein Rohstoffhersteller beispielsweise einen Schlagzähigkeitswert angeben, der sich später in der Praxis als nicht erreichbar erweist und zu Auseinandersetzungen führt. Ebenso kann ein Hersteller erst spät in der Entwicklung feststellen, dass ein Material nicht wie erwartet performt – mit der Folge kostspieliger Neuentwicklungen oder Produktionsverzögerungen. Selbst in der Qualitätssicherung können unerwartete Prüfergebnisse die Produktion vollständig zum Stillstand bringen, bis die Ursachen geklärt sind.

Fundierte Auswahl von Werkstoffprüfungen

Bei der Auswahl von Werkstoffprüfungen sollte es stets darum gehen, das für die jeweilige Aufgabe geeignete Prüfverfahren zu wählen – und nicht einfach dasjenige, mit dem man am besten vertraut ist. Prüfmethode müssen auf Werkstofftyp, Anwendung und Entwicklungsphase abgestimmt sein.

Für die routinemäßige Qualitätssicherung bleibt die Pendelschlagprüfung eine schnelle, robuste und normierte Lösung, vor allem wenn Ergebnisse direkt mit Werten aus technischen Datenblättern verglichen werden sollen. In der Forschung und Entwicklung sowie bei anspruchsvollen Anwendungen bieten in-

Next Level Industrie 4.0

Produktionsprozesse neu definiert: Mit Manipulatoren, Lean Systemen und Robotics von Scaglia INDEVA

Steigende Qualitätsanforderungen, verkürzte Produktlebenszyklen und zunehmende Variantenvielfalt erfordern durchgängige, stabile Produktionsprozesse.

Als Scaglia INDEVA bündeln wir dafür drei zentrale Kompetenzfelder – intelligente Manipulatoren, Lean-orientierte Arbeitsplatz- und Materialflusssysteme sowie flexible Robotics-Lösungen – zu einem integrierten Gesamtkonzept, ergänzt durch einen umfassenden Service über den gesamten Lebenszyklus.

Unsere INDEVA® Manipulatoren, verfügbar in pneumatischen und elektronischen Varianten, ermöglichen präzises und ergonomisches Handling in Produktion und Montage. Durch intelligente Steuerung agieren sie reaktiv und feinfühlig, nahezu wie eine Verlängerung des menschlichen Arms. Dadurch reduzieren wir körperliche Belastungen, erhöhen die Prozesssicherheit und verbessern die Wiederholgenauigkeit – zentrale Voraussetzungen für stabile und effiziente Abläufe.

Das INDEVA Lean System® ergänzt diese Handhabungstechnologien durch modulare Strukturen, die Lean-Prinzipien direkt im Produktionsumfeld umsetzen. Hochwertige Komponenten aus beschichtetem Stahl und Aluminium schaffen flexible, langlebige und anpassungsfähige Arbeitsplätze sowie strukturierte Materialflusslösungen. Klar definierte Prozesse, reduzierte Verschwendung und eine konsequente Flussorientierung unterstützen eine nachhaltige Effizienzsteigerung.

Mit der Integration flexibler Robotics-Lösungen erweitern wir unser Portfolio um skalierbare Automatisierung für moderne Produktionsumgebungen. Von der Linienautomatisierung bis zu intelligenten

Handhabungs- und Palettierlösungen verbinden wir robuste Automatisierung mit hoher Anpassungsfähigkeit und schaffen zukunftssichere Produktionssysteme.

Unser Anspruch endet nicht mit der Implementierung. Von der Konzeption über Installation und Inbetriebnahme bis hin zu Wartung, Modernisierung und After-Sales-Service begleiten wir unsere Kunden langfristig und sichern stabile Performance, technologische Aktualität und Investitionssicherheit.

Integrierte Lösungen für effiziente Produktionsprozesse



Manipulatoren

Lean-Systeme

INDEVA
INTELLIGENT DEVICES FOR HANDLING

Robotics

Hersteller-Service

Scaglia INDEVA GmbH
Telefon: +49 7153 55049-0
E-Mail: info@de.indevagroup.com
www.indevagroup.de

INDEVA
INTELLIGENT DEVICES FOR HANDLING

Jetzt anmelden!



Treffen Sie uns und weitere
Aussteller auf der CHECK 2026!

Alle Infos und Anmeldung unter
www.klostermann.com/check

CHECK

2026 ERLEBBAR
BESSERMESSEN

20. + 21. MAI

DAS MESSTECHNIK-EVENT

IN REMSCHEID / NRW

POWERED BY



KLOSTERMANN
INDUSTRIELLE 3D-MESSTECHNIK

CAD/CAM-System von Tebis im Einsatz bei Henke

Auch große Werkstücke in engen Toleranzen zerspanen

Angesichts immer komplexerer Geometrien und wachsender Anforderungen an ihre großen Maschinenbau-Werkstücke setzt Henke Zerspanungstechnik in Lampertheim auf das CAD/CAM-System von Tebis – einschließlich der Übermittlung von Informationen wie Toleranzen und Passungen.

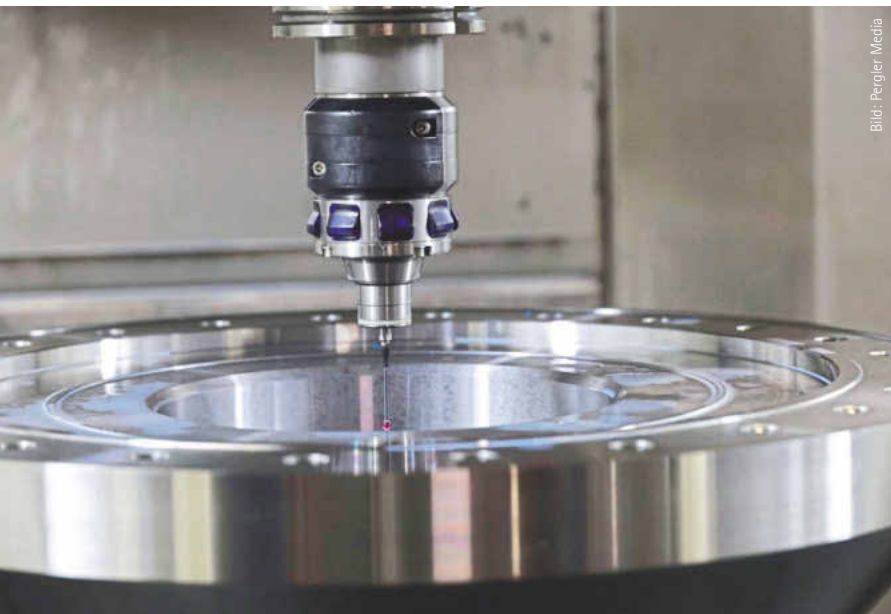


Bild: Pergler Media

Das Messen der Werkstücke auf den Maschinen ist ein wichtiger Faktor im Spektrum der Qualitätssicherung bei Henke Zerspanungstechnik. Toleranzen im Bereich weniger Hundertstelmmillimeter auch bei groß dimensionierten Teilen sind keine Seltenheit.

Verarbeitet werden auf den Maschinen von Henke zu rund 95 % Werkzeug- und Edelstähle. Der Rest der Werkstücke besteht meist aus Aluminiumlegierungen, manchmal aber auch aus Kunststoff. „Jedes Teil ist eine Herausforderung für sich“, betont Steinmetz. „Viele lassen sich nur sehr aufwendig spannen, bei anderen wiederum ist die komplexe Kontur die Schwierigkeit.“ Dazu kommen immer engere Toleranzen: Auch bei Teilen mit 1 m Durchmesser sind inzwischen 0,05 mm die Regel. Für Passungen und Passbohrungen ist H7, die Bohrungstoleranz nach ISO 286, der Maßstab.

Henke Zerspanungstechnik ist bekannt für die hochwertige Bearbeitung komplexer Werkstücke von 10 bis 3200 mm Durchmesser und kubischer Teile bis 2000 x 2000 mm. Das Unternehmen hat seine Auftraggeber klassischerweise im Sondermaschinen- und Anlagenbau. Unter anderem gehören Hersteller von Getränkeabfüllanlagen oder Folienblasmaschinen zu den Kunden. „Wir arbeiten regelmäßig für zwei große und sehr viele mittlere und kleine Kunden – eine sehr gesunde Struktur, die sich über unterschiedliche Branchen erstreckt“, erklärt Fertigungsleiter Alex Steinmetz.

„Unsere Stückzahlen liegen oft bei Losgröße 1, Kleinserien bis zu fünf Teilen sind eine unserer Stärken. Dabei bieten wir gemeinsam mit Partnern alles aus einer Hand – von der Materialbeschaffung übers Verzahnen bis hin zum Schweißen, Härten und Lackieren.“

Bisheriges CAM-System stieß an seine Grenzen

Zur 5-Achs-Bearbeitung stehen den Zerspanern unter anderem Maschinen von DMG Mori und Hermle zur Verfügung. Alle Maschinen sind mit Steuerungen Siemens 840 D ausgestattet. Das bisherige CAM-System, das seit acht Jahren im Unternehmen eingesetzt wird, war im 3-Achs-Bereich zwar ausreichend, stieß jedoch angesichts der zunehmenden Komplexität der Werkstücke in der 5-Achs-Bearbeitung an seine Grenzen. „Oft konnten wir optimale Bearbeitungsstrategien nicht umsetzen, weil das CAM-System keine entsprechenden Möglichkeiten anbietet“, erklärt der Feinwerkmechanikermeister. „Deshalb schauten wir uns nach einer neuen Lösung um, die uns bei den wachsenden Herausforderungen begleiten kann und mit der sich unsere Prozesse effektiv und effizient gestalten lassen.“

Die Verantwortlichen begannen bereits vor drei Jahren, Hersteller von CAM-Software ins Haus ein-



Richard Pergler
Fachjournalist
im Auftrag von Tebis
www.tebis.com

zuladen – unter anderem zu Versuchsbearbeitungen. Als Letztes war vor zwei Jahren Tebis an der Reihe. „Die haben uns sofort überzeugt – schon der erste Kontakt zeigte die extreme Vielfalt der Möglichkeiten“, berichtet Steinmetz. „Wir haben das Tebis-Team als sehr kompetent und partnerschaftlich agierende Experten kennengelernt.“ Ebenso beeindruckend war die große Funktionsvielfalt, die das CAM-System in seiner Version 4.1 bietet. „Wir wussten sofort: Da müssen wir viel lernen“, erinnert sich Steinmetz. „Ebenso war uns aber auch klar, dass sie die Mühe auf jeden Fall lohnt – die neuen Freiheiten und die Möglichkeiten zur Automatisierung vieler Vorgänge waren vielversprechend. Und um es vorab zu sagen: Das hat sich auch umfassend bewahrheitet.“

Intelligente Funktionen machen das Programmieren einfacher

Das bislang eingesetzte CAM-System setzt ganz auf Solidworks von Dassault Systèmes. „Das ist zwar recht einfach zu bedienen, bietet aber nur einen sehr eng gesteckten Rahmen“, erläutert der Fertigungsleiter, der auch selbst programmiert. „Dementsprechend haben wir erst einmal gestaunt, was in Tebis 4.1 alles möglich ist. Und wir haben gejubelt, als wir die zahlreichen Funktionen entdeckt haben, die das Programmieren letztlich deutlich einfacher machen. Das beginnt beim CAD-Modul, das flächenbasiert arbeitet. Man kann sehr leicht einzelne Komponenten aus einer Konstruktion herausziehen. Die Kombination aus CAD- und CAM-Modul arbeitet sehr stabil – man merkt, dass alles aus einem Guss ist.“

Die Konstruktionsdaten kommen bei Henke zum großen Teil von den Auftraggebern – meist als Step-Daten, aber auch in anderen Formaten. Hier sind die Schnittstellen von Tebis ein großer Vorteil. „Allerdings sind die Kundendateien oft nicht konsistent in Bezug auf Flächen“, so Steinmetz. „Hier sind die um-

fassenden und einfachen Reparaturmöglichkeiten für Flächen unter Tebis ein großer Vorteil. Auch Werkzeugbahnen lassen sich über die definierten Flächen leicht nachvollziehen. Wenn man diese Möglichkeiten konsequent nutzt, erzeugt Tebis optimale Werkzeugbahnen für kurze Bearbeitungszeiten.“

»Für die Übermittlung von Informationen wie Toleranzen oder Passungen nutzen wir eine Farbtabelle. Wir färben die Werkstücke ein, dann lassen wir die Feature-Erkennung von Tebis darüber laufen.«

Alex Steinmetz, Henke Zerspanungstechnik

Für die Übermittlung von Informationen wie Toleranzen oder Passungen nutzen die Werkzeugbauer eine Farbtabelle. „Wir färben die Werkstücke ein, dann lassen wir die Feature-Erkennung darüber laufen“, beschreibt Steinmetz das Vorgehen. „Hier gehen wir konsequent den Tebis-Weg. Der garantiert effizientes, schnelles Programmieren und letztlich saubere, kollisionsfrei lauffähige Programme.“ Die Farbtabelle ist zudem ein zentrales Bindeglied zur Qualitätssicherung, weil sie die messrelevanten Informationen strukturiert und automatisiert weitergibt.

Dazu war aber durchaus einiges an Aufwand notwendig. So mussten Bibliotheken für die Werkzeuge erstellt und befüllt werden – neben den Geometriedaten enthalten diese Sammlungen auch auf unterschiedliche Werkstoffe optimierte Parametersätze mit Drehzahl, Vorschub und allen weiteren notwendigen Daten. „Für die Werkzeuge greifen wir in rund 80 Prozent der Fälle auf die Daten des Herstellers zurück“, verrät Steinmetz. „Am Haimer-Voreinstellgerät werden sie exakt nach Vorgabe konfiguriert. Allein im Aufbau dieser Bibliothek stecken mehr als 200 Mannstunden.“

Digitaler Zwilling mit validen Ist-Daten

Die Daten der Spannmittel konnten aus dem bisherigen CAM-System übernommen werden. Und die Daten der Maschinen? „Wir wollten anfangs noch nicht so viel Geld in die Hand nehmen und haben uns auf die Standardmodelle der Maschinenhersteller verlassen“, bekennt Steinmetz. „Die Quittung für diese Sparsamkeit bekamen wir postwendend in Form eines kapitalen Spindelschadens. Offenbar passen die Standarddaten der Hersteller nicht immer hundert-

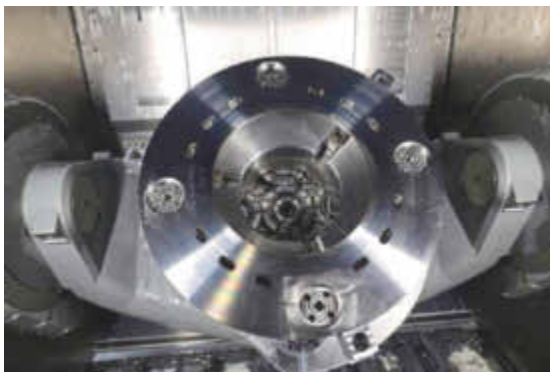


Bild: Pergler Media

Maschine, Spannmittel und Rohteil: Weil Tebis mit den aktuellen Ist-Daten arbeiten kann, lassen sich prozesssicher lauffähige, auf Kollisionsfreiheit überprüfte Programme erstellen. Das nimmt Verantwortungsdruck von den Maschinenbedienern.

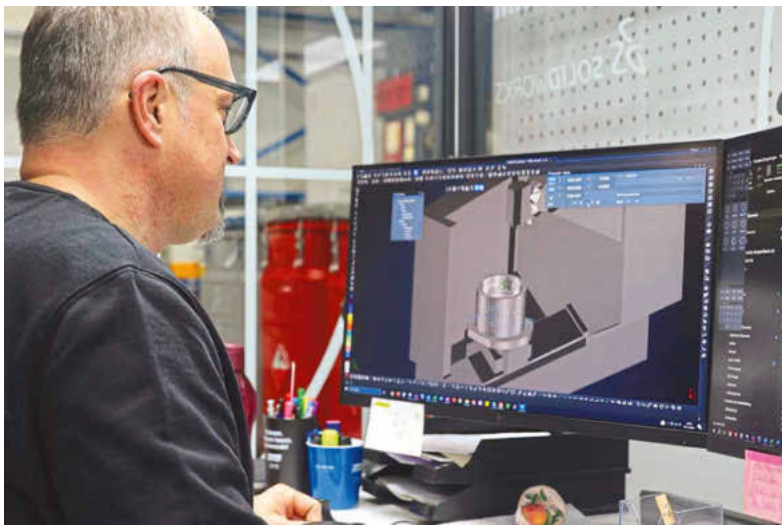


Bild: Pergler Media

Seitdem die Vorarbeit einmal geleistet ist, übernimmt Tebis 4.1 bei Henke viele Programmierschritte automatisch und entlastet so den Programmierer wirksam.

prozentig zur Realität. Teures Lehrgeld, aber inzwischen sind alle relevanten Maschinen von Tebis neu vermessen. Und jetzt können wir uns darauf verlassen, dass die Programme, die wir in Tebis simulieren, in der Realität auch korrekt und kollisionsfrei ablaufen.“ Der akribische Aufbau von Bibliotheken und die gute Aufbereitung der Daten lohnen sich. „Tebis 4.1 bietet umfassende Funktionen fürs automatische Programmieren“, erklärt der Feinwerkmechanikermeister. „Die NC-Sets haben wir sauber programmiert. Hier gilt es beispielsweise festzulegen, welche Features Bohrungen oder Taschen haben und welche Werte etwa ein Langloch definieren. Dann kann man die Funktionen zum automatisierten Programmieren gut nutzen.“

Eine Gewindebohrung etwa ist laut Steinmetz mit drei Mausklicks gesetzt – inklusive aller relevanten Parameter. Das gleiche gilt etwa auch für Taschen oder Freiformflächen. „Tebis holt sich dann anhand der Farbtabelle selbständig alle relevanten Parameter, wählt das Werkzeug und kreiert die Fräsbahn und die Fase“, beschreibt der Fertigungsleiter die heutige Vorgehensweise. „Tebis 4.1 ermöglicht uns jetzt ein sehr komfortables Programmieren. Wenn man die Vorarbeiten einmal gründlich erledigt hat, kann das System einem dauerhaft sehr viel Zeit beim Programmieren ersparen. Wir haben Bauteile, die Tebis weitestgehend automatisiert erstellen kann. Je nach Geometrie sparen wir uns bis zu zwei Drittel der Programmierzeit. Und die Berechnungszeiten sind unter Tebis 4.1 deutlich kürzer als bei anderen CAM-Systemen.“

Die Unterstützung seitens Tebis erleichterte den Einstieg in die automatisierte Programmierung erheblich. „Wir hatten zwar eine durchaus umfassende

Schulung bei Tebis gebucht“, so Steinmetz. „Das heißt aber nicht, dass man danach programmieren kann. Dieses Wissen und Können erwirbt man sich erst in der täglichen Arbeit mit dem Programm. In dieser Phase hat uns Tebis sehr gut unterstützt, und so sind wir langsam in die neue Arbeitsweise hineingewachsen.“

Dabei war der Einstieg durchaus ein Sprung ins kalte Wasser: „Wir haben gleich mit der 5-Achs-Simultanbearbeitung angefangen“, erinnert sich Steinmetz. „Das war dank unserer Partner auch ein für uns sehr gut gangbarer Weg – die zeigten es uns quasi on the job. Und wenn man den Weg erst einmal kennt und sich dann konsequent daran hält, kommt man sehr schnell ans Ziel. Von diesem Vor-Ort-Service, den Tebis anbietet, konnten wir sehr stark profitieren.“

Auch nach Implementierung und Schulung fühlt sich Henke bei Tebis in guten Händen. „Im Telefonsupport erreicht man direkt einen der Support-Fachleute – ohne Ticket-System oder andere Hindernisse“, hebt Steinmetz hervor. „Die sind zudem sehr kompetent – viele unserer Probleme waren am Telefon in fünf Minuten gelöst. Wenn die etwas nicht sofort wissen, bleiben sie dran – die haben da einen eigenen Ehrgeiz und melden sich binnen kürzester Zeit verlässlich mit einer Lösung zurück. Der Umgang mit uns ist sehr transparent – und ehrlich. Das schätzen wir sehr.“

Kontinuierliche Verbesserungen im Programmieren

Demnächst sollen weitere Mitarbeiter geschult werden. Angesichts der vielfältigen Module von Tebis 4.1 lohnt diese Weiterbildung. Schließlich sollen die Programmierer die vielfältigen Funktionen auch in ihrem Programmieralltag souverän beherrschen können. „Wir haben das Geld für die Schulungen in die Hand genommen, weil wir es für wichtig erachten“, betont der Fertigungsleiter. „Die Basisschulung ist zwar sehr auf Werkzeugbauteile ausgerichtet, maschinenbauspezifische Werkstücke kommen darin kaum vor. Aber die Experten von Tebis sind auf unsere Fragen sehr gut eingegangen.“

Mittlerweile verwendet Henke Tebis 4.1 im Release 8. „Mit jedem Update kommen neue Verbesserungen, zahlreiche neue Funktionen erweitern inzwischen die ursprüngliche Palette. „Besonders haben wir uns kürzlich über die neue Möglichkeit gefreut, auf sehr einfache Weise zwei Topologien voneinander abziehen zu können“, verrät Steinmetz. „Aber auch Kleinigkeiten wie die Möglichkeit, mit dem Mausrad zu scrollen, haben uns begeistert – schließlich kennen und schätzen wir diese Funktion bereits von anderen Programmen.“



Bessere Fixierung für jede Messtechnologie

Modular. Einfach. Besser.

Anwender schätzen dk Fixiersysteme als Spezialist, Problemlöser und Optimierer für alle Messtechnologien, bei denen die Fixierung der Prüflinge Ergebnis, Schnelligkeit und Wirtschaftlichkeit der Prozesse positiv beeinflusst.

Dabei zählt für uns bei dk nicht nur die technische Perfektion der eigentlichen Spannmittel und deren große Auswahl, sondern darüber hinaus sechs Ziele für unser Produktprogramm und die Zusammenarbeit mit unseren Kunden:

Wir bieten die ganze Welt der Fixiersysteme mit spezifischen Lösungen für alle Messtechnologien und Messmaschinen aller Hersteller.

Wir bieten **das perfekte Modulsystem**, das mittels Schnellwechselschnittstellen die Nutzung verschiedener Spannmittel auf einer Maschine, aber auch die Nutzung eines Spannmittels auf ganz verschiedenen Maschinen und unterschiedlichen Technologien problemlos und einfach möglich macht.

Bei uns bekommen Sie **optimale Beratung**, indem wir Expertenwissen für Fixiersysteme in allen Messtechnologien vermitteln.

Das Outsourcing der Vorrichtung-Entwicklung zu dk ist nicht nur effektiv, sondern auch effizient, da wir die optimale Fixierung möglichst aus Serienteilen generieren, bei Bedarf aus Serien- und Sonderteilen konstruieren, aber ganz spezielle Lösungen auch völlig neu projektieren.

Wir bieten **umfangreiches Zubehör** sinnvoll aus einer Hand – auch über unser Herstellprogramm hinaus.

Ökonomisches Management der Fixiersysteme und des Zubehörs ist ein Vorteil für dk-Kunden, indem sie alle Bedarfe auf einen Partner konzentrieren.



dk FIXIERSYSTEME GmbH & Co. KG

Telefon: +49 7072 60042-0

E-Mail: info@dk-fixiersysteme.de

www.dk-fixiersysteme.de



Jetzt anmelden!



Treffen Sie uns und weitere
Aussteller auf der CHECK 2026!

Alle Infos und Anmeldung unter
www.klostermann.com/check

CHECK

2026

ERLEBBAR
BESSERMESSEN

20. + 21. MAI

DAS MESSTECHNIK-EVENT

IN REMSCHEID / NRW

POWERED BY



KLOSTERMANN
INDUSTRIELLE 3D-MESSTECHNIK



Live dabei im Eiskanal: Detaillierte Aufzeichnungen in Echtzeit machen bei den deutschen Rennrodlerinnen kleinste Fehler und damit Zeitverluste sichtbar. Messtechnik der Hochschule Mittweida rast dafür mit durch den Eiskanal.

Messtechnik für die deutschen Rennrodler

Highspeed-Kameras sorgen für Hightech im Eiskanal

Die deutschen Rennrodler waren bei den Olympischen Winterspielen in Italien erneut sehr erfolgreich. Ein Faktor für den Erfolg war nicht zuletzt die Technik. Die Hochschule Mittweida hat mit einem Messsystem, das Kraftdaten und Videodaten miteinander korreliert, die Hightech-Entwicklung unterstützt.

Dreimal Gold und jeweils eine Silber- und Bronzemedaille haben die deutschen Rennrodler in Cortina d'Ampezzo bei den Olympischen Winterspielen 2026 gewonnen. Und damit war das deutsche Team erneut das erfolgreichste im Eiskanal. Sportliches Können war natürlich ein wesentlicher Faktor für diesen Erfolg, aber auch die technische Unterstützung beziehungsweise Forschung der Hochschule Mittweida. Als Partnerhochschule des Spitzensports unterstützt sie das deutsche Rennschlittenteam mit ihrer Expertise in Materialwissenschaften sowie Messtechnik einschließlich Datenaufnahme und -auswertung.

Die Ziele der Messungen: Reibungsverluste minimieren, Aerodynamik perfektionieren und Stabilität bei Höchstgeschwindigkeit sichern. Ergänzend dazu werden umfangreiche Daten aus Testfahrten analysiert, um die Performance von Athleten und Material unter realen

Bedingungen exakt zu bewerten. Diese Zusammenarbeit mit dem Olympiastützpunkt Oberhof läuft seit etlichen Jahren. Einer der Testfahrer der ersten Variante des Messsystems war Johannes Ludwig, Doppelolympiasieger in Peking 2022.

Kraftmessungen für die richtige Fahrlinie

Beim Rodeln im Eiskanal können kleinste Gewichtsverlagerungen und Lenkbewegungen auf dem Schlitten große Auswirkungen auf die Fahrkurve und damit die Fahrzeit haben. In den Trainingsläufen werden daher an den Rennschlitten Sensoren und eine Kamera angebracht, die den Trainern in der Auswertung gemeinsam mit den Sportlern ermöglichen, jede kleinste Bewegung und deren Auswirkung während des Laufs zu analysieren und anschließend zu optimieren. Kern ist dabei die Erfassung der Interaktion zwischen Sportler und Rennschlitten.

Die dabei wirkenden Kräfte kann man nicht sehen, man muss sie messen. Die Messtechnik ist in einer robusten Bluebox untergebracht, die den großen Erschütterungen trotzt. In Kombination mit einer Hochgeschwindigkeitskamera auf dem Schlitten entstehen 120 Bilder pro Sekunde bei bis zu 130 km/h – und jedes Bild ist verknüpft mit Kraftdaten. Die Forscher synchronisieren somit pro Sekunde 120 hochaufgelöste Kamerabilder mit den Messdaten, das heißt im Bereich von wenigen Millisekunden oder – bezogen auf die zurückgelegte Strecke des Schlittens während der Abfahrt – auf wenige Zentimeter genau.

Zu jedem Einzelbild werden die Messdaten eingeblendet. Diese Datenfusion macht eine integrierte Darstellung der Abfahrt möglich. So wird besser erkennbar, wie die Sportler durch Bewegung, Gewichtsverlagerung und Druck den Schlitten steuern und wie der Schlitten

sich daraufhin tatsächlich in der Bahn verhält. Entwickelt haben dieses System federführend die beiden Mittweidaer Professoren Christian Schulz und Tobias Czauderna in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit Kollegen anderer Bereiche.

Schulz, der bis Februar 2024 Inhaber der Professur Automatisierungstechnik an der Hochschule Mittweida war, entwickelte gemeinsam mit Dr. Jörg Krupke die soft- und hardwaretechnischen Komponenten für die Datenaufnahme. Claudius Petzold druckte das Gehäuse für die Messtechnik im Schlitten mittels 3D-Druck. Czauderna, Inhaber der Professur VR/AR-Technologien und Mensch-

Schienen der Schlitten. Dabei spielen die Werkstoffauswahl und deren Bearbeitung zur Optimierung der Gleitreibung eine wichtige Rolle.

Begonnen hat die Zusammenarbeit mit dem Olympiastützpunkt in Oberhof schon im Jahr 2005, als eine Sportfördergruppe der Bundeswehr zu Besuch in Mittweida war und der deutsche Bob-Pilot Matthias Höpfner sich mit Müller unterhielt. Gemeinsam mit seinem Kollegen Professor Eckhard Wißwa tüftelte Müller fortan an der Frage, wie die Bobkufen schneller werden könnten. Dabei spielte auch die Laserstrukturierung eine Rolle. Bei den Olympischen Winterspielen 2010 in Van-

mehr, die Müller optimierte, sondern Laufschiene. Als die deutschen Athleten 2014 bei den Olympischen Spielen in Sotschi alle Rennrodelwettbewerbe gewannen, waren beim Team aus Oberhof auch wieder „Mittweidaer Ideen“ am Start. 2022 in Peking war Müller dank Kommunikationstechnik beinahe live bei den Wettkämpfen dabei und konnte aus dem Hintergrund noch so manchen wertvollen Tipp beisteuern.

Messsysteme für optimale Trainingsbedingungen

Mitte Januar 2024 wurde zwischen der Hochschule Mittweida und dem Thüringer Schlitten- und Bobsportverband (TSBV) Olympiastützpunkt Oberhof ein Kooperationsvertrag geschlossen, der die Zusammenarbeit im Bereich der datenfusionierten Messung und Auswertung dokumentiert.

Im Ergebnis der Materialentwicklungen konnten zur Weltmeisterschaft in Whistler Mountain im Januar 2025 sowohl bei den Frauen als auch bei den Männern insgesamt sieben Goldmedaillen eingefahren werden. Bundestrainer Andi Langenhan, am Olympiastützpunkt Oberhof tätig, ist begeistert: „Das ist genau das, was wir brauchen.“ Der letzte Stand und der „Feinschliff“ des Messsystems für einen unkomplizierten Einsatz unter den harten Trainingsbedingungen an den Bahnen wurden im November 2025 in Oberhof besprochen.

»Wo tausendstel Sekunden über Medaillen entscheiden, kommt es auf kleinste Bewegungen an, mit denen die Fahrer den Schlitten mit bis zu 130 km/h durch die Bahn steuern. Diese Kräfte kann man nicht sehen, nur messen. Wir erfassen sie über Sensoren im Schlitten und zeichnen sie während der Abfahrt auf.«

Professor Christian Schulz, Hochschule Mittweida

Technik-Interaktion, sowie Christian Roschke, Professor für Digitale Transformation und Angewandte Medieninformatik, sorgten dafür, dass eine Software Videodaten mit Kraftdaten synchronisiert – für eine detaillierte Rennauswertung.

cover kamen die „Mittweidaer Kufen“ zum Einsatz. Claudia Schramm wurde damit 7. im Zweierbob.

2013 folgte der Wechsel zum Rennschlittenteam. Dort waren es keine Kufen

Temperaturmessungen für das beste Material

Die Bluebox kann auch andere Messdaten erfassen, etwa die Temperatur an mehreren Messstellen. Mit diesen Messwerten lassen sich das Temperaturverhalten der Laufschiene während des Rennlaufes dokumentieren und daraus Rückschlüsse auf das Material und dessen Optimierung ziehen.

Benötigt werden diese Daten von Professor Frank Müller, bis 2020 Professor für Werkstofftechnik an der Hochschule Mittweida. Sein Steckenpferd ist seit vielen Jahren die Optimierung der Materialeigenschaften der Kufen beziehungsweise



Tüfteln für das optimale Ergebnis: Professor Frank Müller (rechts) und Bundestrainer Andi Langenhan.

Bild: Hochschule Mittweida

Contact Image Sensoren

Für die industrielle Inline-Qualitätssicherung

Rauscher hat die Contact Image Sensoren (CIS) von Insnex in sein Portfolio aufgenommen. Sie eignen sich vor allem für die visuelle Qualitätsprüfung. Die Sensoren sind insbesondere in hochautomatisierten Produktionsanlagen in der Batterie- und Folienfertigung im Einsatz. Die aktuellen Modelle integrieren Sensorarray, Stablinsoptik, Beleuchtung und Signalverarbeitung in einem kompakten Modul. Dank ihres schlanken Designs, telezentrischer Abbildung und integrierter Beleuchtung ermöglichen sie eine

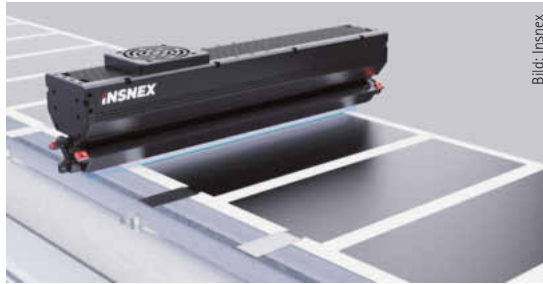


Bild: Insnex

präzise Bildaufnahme bei minimalem Arbeitsabstand. Die Sensoren verfügen über eine 10GigE-Schnittstelle, die eine schnelle und stabile Datenübertragung auch bei sehr hohen Auflösungen ermög-

licht. Mit bis zu 3600 DPI erreichen sie eine sehr hohe Auflösung. Diese unterstützt zugleich ein optimiertes Stitching im Überlappungsbereich mehrerer Sensorzeilen. Durch zweireihige Sensorkonzepte und Echtzeit-Fusion entstehen homogene, nahtlose Bilddaten ohne Helligkeits- oder Grauwertunterschiede über die gesamte Sensorbreite. Das CIS-Portfolio von Insnex umfasst Monochrom- und Farbmodelle mit Auflösungen von 300 DPI bis hin zur aktuellen Spitzentechnologie mit 3600 DPI.

Mit Zoomobjektiv

Infrarot-Kamera für Messaufgaben alle Art



Bild: Infratec

Dank ihrer universellen Einsetzbarkeit eignet sich die thermografische Zoomkamera Image-IR 6300 Z von Infratec besonders für anspruchsvolle Temperaturmessungen in Forschung und Entwicklung, für die Qualitätssicherung oder zur Prüfung von Werkstoffen. Ihre Flexibilität verdankt sie dem integrierten 7,5x-Zoomobjektiv. Mittels Motorfokus lässt sich damit jedes Messobjekt schnell und komfortabel scharfstellen. Zudem können Anwender das gewünschte Bildfeld bei gleichbleibender Auflösung und konstantem Messabstand per Knopfdruck anpassen. Weitere Einstellungen sind nicht erforderlich, um exakte Messwerte zu erhalten, denn die Zoomkamera ist im gesamten Brennweitenbereich radiometrisch kalibriert.

Die Kamera mit integriertem Motorfokus-Zoomobjektiv erspart den Anwendern somit nicht nur Zeit für Umrüstung und Justage der Kamera, sondern auch die Kosten für die Anschaffung zusätzlicher Wechselobjektive.

Software

Updates für bessere Qualitätsprüfung und Datenanalyse

Zeiss hat seinen Software-Lösungen Inspect und Pi Web Updates verpasst. Inspect 2026 bietet nun erweiterte GD&T-Funktionalität zur Einhaltung aktueller Normen, nahtlose CAD-Kompatibilität und schnelleres Scripting. Neuerungen bei Inspect X-Ray umfassen die automatische Helligkeits- und Kontrasteinstellung, den Export von Schnittansichten als Videos oder Bildstapel, die Trennung mehrerer Teile, flexible Lizenzoptionen und die Unterstützung aller Metrotom-Systeme.

Bei Inspect Optical 3D wiederum umfassen Neuerungen unter anderem die oberflächenbasierte Dekalibrierungsprüfung und erweiterte Funktionen für den Laser-Scanner T-Scan Hawk 2. So sorgt eine neue Methode für zuverlässige Sensorkalibrierung beim Scannen. Sie überwindet Einschränkungen punktbasierter Prüfungen und eliminiert Fehlalarme durch unzureichende Punktverteilung.



Bild: Zeiss

Das Release von Pi Web bringt Neuerungen hinsichtlich 3D-CAD-Visualisierung, KI-gestützter Übersetzung von Reports, einfacher Tabellenerstellung und individueller Benachrichtigungen. Die 3D-CAD-Visualisierung ermöglicht es nun, Formplotdaten und Mittelwerte direkt in die interaktive CAD-Ansicht einzubetten. Die optimierte Datenspeicherung verkürzt Ladezeiten und sorgt für flüssigere Workflows.

WITTE

WITTE OptiFlow

Automatisierung für die „Fabrik der Zukunft“

Mit OptiFlow präsentiert Witte Barskamp eine visionäre Automatisierungsplattform, die Fertigung und Messtechnik intelligent miteinander verbindet. Ziel ist ein durchgängiger Material- und Prozessfluss – vom Rüstplatz über die Bearbeitung bis zur Qualitätssicherung.



OptiFlow verbindet Mess- und Fertigungstechnik und ist im produktionsnahen Umfeld als auch im hochsensiblen Messraum einsetzbar.

Nahtlose Prozesse statt Insellösungen

In vielen Unternehmen bilden Rüst- und Messprozesse noch immer ein Nadelöhr. Genau hier setzt OptiFlow an: Das modulare System schafft eine geschlossene Prozesskette, reduziert manuelle Eingriffe und steigert nachhaltig die Maschinenlaufzeiten. Bediener werden entlastet und können sich auf wertschöpfende Aufgaben konzentrieren, während automatisierte Systeme Werkstücke präzise zuführen, positionieren und übergeben.

Modulare Technologie für maximale Performance

Das Zuführ- und Beladesystem ermöglicht manuelle bis vollautonome Abläufe und verkürzt Rüstzeiten. Das vertikale Palettenregal FlexiRack bietet platzsparende Werkstückbereitstellung mit bis zu 20 Paletten. FixBase®-Strukturplatten liefern Messtechnikpräzision bei geringem Gewicht und sind in mobilen, stationären oder autonomen Varianten

verfügbar. Der autonome Witte SCOOTER verbindet Rüstplatz, Fertigung und Messtechnik millimetergenau ohne Leitlinien. Autarke Vakuumspannsysteme sorgen für reproduzierbare Spannkraft und maximale Prozessstabilität.

Skalierbar, kompakt und maßgeschneidert

OptiFlow wächst skalierbar von Einzelmodulen bis zu umfassenden Automatisierungslösungen. Mit über 500 realisierten Projekten weltweit steht Witte Barskamp für effiziente, präzise und zukunftssichere Prozessautomatisierung – Made in Germany.

Witte Barskamp GmbH & Co. KG

Telefon: +49 5854 89-0

E-Mail: benjamin.ostrowski@witte-barskamp.de

www.enjoyexcellentclamping.com

WITTE

Jetzt anmelden!



Treffen Sie uns und weitere
Aussteller auf der CHECK 2026!

Alle Infos und Anmeldung unter
www.klostermann.com/check

CHECK

2026

ERLEBBAR
BESSERMESSEN

20. + 21. MAI

DAS MESSTECHNIK-EVENT

IN REMSCHEID / NRW

POWERED BY



KLOSTERMANN
INDUSTRIELLE 3D-MESSTECHNIK

Optisches Inline-Messsystem Sorgt für reibungslose Hairpin-Produktion

Das optische Inline-Messsystem Wire-shape 3D von Senswork erfasst und stabilisiert geometrische Abweichungen bei Hairpins im Drahttrichtprozess. Es wird direkt nach der Richtmaschine und vor dem Biegeprozess integriert und prüft den gerichteten Draht berührungslos und kontinuierlich. Die Durchlichtkamera erfasst die verbleibende Krümmung des Drahts in X- und Y-Richtung. Ergänzend messen zwei 3D-Sensoren den Drahtquerschnitt, um eine mögliche axiale Verdrehung (Torsion) zuverlässig zu erkennen. Aus diesen

Messungen werden drei geometrische Parameter gewonnen, die eine vollständige dreidimensionale Bewertung des Drahtzustands ermöglichen. Die Messdaten stehen in Echtzeit zur Verfügung und können an die Richtanlage zurückgeführt werden. Auf dieser Basis lässt sich der Richtprozess dynamisch anpassen, um unterschiedliche Parameter beim Abwickeln des Coils gezielt auszugleichen. Ziel ist ein gleichbleibender, reproduzierbarer Drahtzustand als

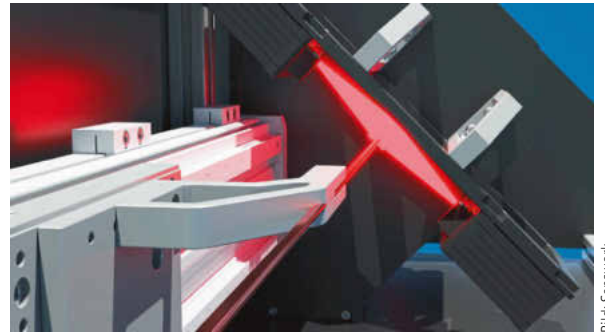


Bild: Senswork

stabile Grundlage für den folgenden Biegeprozess. Geometrische Abweichungen werden somit erkannt, bevor sie sich im Biegeprozess oder in späteren Montageschritten auswirken können. Die berührungslose Messung stellt sicher, dass der Draht auch bei hohen Vorschubgeschwindigkeiten unbeeinflusst bleibt.

Mikroskope LED-Lichtquelle mit hoher Farbtreue



Bild: Nikon

Mit den neuen Mikroskopmodellen der Serie Eclipse – LV150NA LED, LV150N LED und MA200 LED – erweitert Nikon sein Angebot an Lösungen für die industrielle Mikroskopie. Die neuen Modelle verwenden eine LED-Lichtquelle mit hoher Farbwiedergabe und verbessern die Wartungsfreundlichkeit. Die aufrechten Modelle Eclipse LV150NA LED und LV150N LED wurden speziell für die Auflichtbeleuchtung entwickelt. Zubehörteile können je nach Beobachtungsmethode und -zweck ausgewählt werden. Das MA200 LED ist ein inverses Mikroskop mit Auflichtbeleuchtung und eignet sich für die Prüfung von Industrieteilen sowie für Forschungs- und Entwicklungszwecke. Zu den Hauptmerkmalen gehört zum einen die Wartungsfreundlichkeit: Die neu entwickelte LED-Lichtquelle mit hoher Farbtreue sorgt für eine bessere Helligkeit und natürliche Farbwiedergabe im Vergleich zur herkömmlichen Halogenlichtquelle.

Bügelmessschraube Rotierende Bauteile rundum geprüft

Das optische Präzisions-Mikrometer Optocontrol 2700 von Micro-Epsilon kann jetzt eine vollumfängliche 360°-Prüfung von rotierenden Bauteilen durchführen. Dabei wird das Messobjekt über den gesamten Umfang gedreht und bewertet. Dabei erfasst das System verschiedene Form- und Lagetoleranzen wie Rundlauf, Rundheit, Konzentrität und Ovalität. Die Ergebnisse werden übersichtlich in einem Kreisdiagramm dargestellt und sind direkt über das Webinterface des Sensors abrufbar. Der Rundlauf ist dabei das Maß für die Abweichung eines rotierenden Messobjekts von seiner idealen Drehachse. Er wird durch die Differenz zwischen dem maximalen und minimalen Abstand des Umfangs zum Bezugspunkt beschrieben und gibt allgemeine Hinweise auf Abweichungen von der Kreisform.



Bild: Micro-Epsilon



Wir
präsentieren
Ihnen
PARTNER der
Industrie

DAS FIRMENVERZEICHNIS

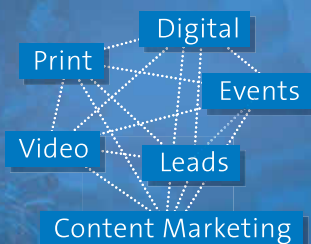
industrie.de/firmenverzeichnis

Visitenkarten helfen schnell,
passende **Produkte/Lösungen** oder
Informationen zu **Unternehmen**
in der jeweiligen **Branche** zu finden.

› **konradin** Industrie

› **konradin**
Industrie

Das Kompetenz- Netzwerk der Industrie



www.industrie.de

DMS/QMS-SOFTWARE



Fabasoft Approve GmbH
www.fabasoft.com/approve

Fabasoft Approve, das KI-gestützte Dokumenten- und Qualitätsmanagementsystem, ermöglicht die Digitalisierung und Automatisierung von Qualitätsprozessen für regulierte Branchen. Dank der einfachen Anpassbarkeit via No-Code/Low-Code werden kundenspezifische Anforderungen innerhalb kürzester Zeit umgesetzt. Unternehmensübergreifende Workflows vernetzen interne und externe Projektpartner in einer gemeinsamen Datenumgebung und bilden – gestützt durch KI – den gesamten Informationslebenszyklus rund um industrielle Erzeugnisse digital ab. Die Fabasoft Approve GmbH ist Teil der Fabasoft Gruppe, die im Geschäftsjahr 2024/2025 (Stichtag 31.03.2025) mit 494 Mitarbeitenden einen Gesamtumsatz von rund 87 Millionen € erwirtschaftete.

QUALITÄTSMANAGEMENT

roXtra
#immerbesserwerden

Qualitätsmanagement einfach machen.
www.roxtra.com

Seit über 25 Jahren unterstützen wir Industrieunternehmen. Unsere **QM-Software** ist auditfest und skalierbar. Wir erfüllen ISO-, IATF-, GxP- und KRITIS-Standards. Leistungsstarke **Dokumentenlenkung** schafft Transparenz und Sicherheit.

- Effiziente Workflows stärken Compliance im Alltag.
- KI-Assistent **roXi** liefert Antworten in Sekunden.
- **Prozesse** entstehen in wenigen Minuten statt Tagen.
- Der **KI-Hub** verbindet Unternehmens-KI und roXtra sicher.

Optionale Module für **Audits, Risiken, Maßnahmen** erweitern roXtra flexibel um zentrale QM-Funktionen. Wir arbeiten praxisnah, zuverlässig und lösungsorientiert. **So entsteht Software, die überzeugt.**

Infrarot-Sensor

Hat Plasmabeschichtungen genau im Blick

Ein am Fraunhofer IPM entwickelter Sensor misst bei Verpackungen die Qualität von Diffusionsbarrieren mit einer Dicke von weniger als 10 nm im Beschichtungsprozess und ermöglicht damit eine Inline-Prozessregelung. Der Sensor mit dem Namen Film-Inspect nutzt die materialspezifische Infrarot-Reflexion der Beschichtung. Zwischen dem reflektierten Infrarotsignal und der Schichtdicke besteht ein linearer Zusammenhang, der Aussagen über die Schichtdicke ermöglicht. Dies nutzt der Sensor, um Schichtdicken innerhalb von nur 0,2 s mit einer Genauigkeit im einstelligen Nanometer-Bereich zu messen. Die Optik ist so ausgelegt, dass auch Messungen an komplexen dreidimensionalen Oberflächen möglich sind. Für eine zuverlässige Qualitätskontrolle reicht eine Messung an einem Punkt der Oberfläche aus. Da das



Plasma sich räumlich ausdehnt, ist sichergestellt, dass die gesamte Probe homogen beschichtet wurde, sofern die Oberfläche im Messbereich die gewünschte Schichtdicke aufweist.

Mehrere Film-Inspect Sensoren wurden beim Projektpartner Plasma Electronic in einer Anlage zur Beschichtung spritzgegossener Polypropylen-Behälter parallel installiert und für die Prozessregelung in die Anlagensteuerung integriert. Entspricht die gemessene Schichtdicke nicht den Vorgaben, so kann der Beschichtungsprozess über Parameter wie Plasmaleistung, Prozesszeit, Gasflussraten oder Kammerdruck nachgeregelt werden. Damit ermöglicht Film-Inspect nicht nur einen Qualitätsnachweis, sondern senkt auch den Ausschuss und vermeidet Überbeschichtungen.

Kompakte Industriekamera

Liefert mehr als 100 Bilder pro Sekunde



Die 25GigE Kamerafamilie BVS CA-GW von Balluff überzeugt mit kompakter Bauform (40 x 40 mm) und ist ideal für platzkritische Maschinen. Mit über 100 Bildern pro Sekunde bei bis zu 24,6 MP ermöglicht sie hochpräzise Bildanalysen auch bei komplexen Anwendungen und bei nur 12 W Leistungsaufnahme.

Die 25GigE-Kamera kann optional über eine Kühlplatte mit Druckluftanschluss gekühlt werden. Die gezielte Wärmeab-

fuhr ohne Lüfter erhöht laut Anbieter die Lebensdauer, reduziert Ausfälle und eignet sich besonders für Reinnräume.

Ein Highlight ist die RDMA-Technologie für die direkte Datenübertragung in den Arbeitsspeicher des Host-Rechners ohne CPU-Belastung. Möglich macht dies RoCEv2 im Rahmen von GigE Vision 3.0. Die Datenübertragung erfolgt über Glasfaser mit SFP28-Transceiver; alternativ ist Kupfer mit bis zu 10GigE möglich. Zum Start sind rund 20 Sensorvarianten verfügbar, darunter Sony Pregius (Mono/Farbe) von 5,1 bis 24,6 MP sowie UV-Sensoren. Flexible I/Os, GPIOs und RS-232 ermöglichen vielfältige Anwendungen. Die modulare Bauweise erfüllt viele Anforderungen bereits im Standard und erlaubt kundenspezifische Anpassungen – von Filtern über Firmware bis zur Reinnraum-

IMPRESSUM

QUALITY ENGINEERING

ISSN 1436-2457

Herausgeberin:
Katja Kohlhammer

Verlag
Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH
Ernst-Mey-Straße 8,
70771 Leinfelden-Echterdingen, Germany

Geschäftsführer: Peter Dilger

Verlagsleiter: Peter Dilger

Chefredaktion:
B.A. Alexander Gölz (ag), Phone +49 711 7594-438
Ernst-Mey-Straße 8, 70771 Leinfelden-Echterdingen, Germany

Redaktion:
Sabine Koll
E-Mail: qe.redaktion@konradin.de

Redaktionsassistentz:
Daniela Engel, Phone +49 711 7594-452
E-Mail: daniela.engel@konradin.de

Layout:
Michael Kienzle, Phone +49 711 7594-258

Gesamtanzeigenleiter:
Verantwortlich für den Anzeigenteil:
Joachim Linckh, Phone +49 711 7594-565
E-Mail: joachim.linckh@konradin.de

Auftragsmanagement:
Martina Schäffler, Phone +49 711 7594-445

Leserservice Quality Engineering:
Postfach 810580, 70522 Stuttgart, Phone +49 711 82651-254
Fax +49 711 82651-399, E-Mail: leserservice@konradin.de

Quality Engineering erscheint 4 x jährlich. Bezugspreise:
Inland 68,75 € inkl. Versandkosten und MwSt.; Ausland:
68,75 € inkl. Versandkosten. Einzelverkaufspreis: 13,80 € inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten.

Sofern die Lieferung nicht für einen bestimmten Zeitraum bestellt war, läuft das Abonnement bis auf Widerruf.

Bezugszeit: Das Abonnement kann erstmals vier Wochen zum Ende des ersten Bezugsjahres gekündigt werden. Nach Ablauf des ersten Jahres gilt eine Kündigungsfrist von jeweils vier Wochen zum Quartalsende. Bei Nichterscheinen aus technischen Gründen oder höherer Gewalt entsteht kein Anspruch auf Ersatz.

Auslandsvertretungen:
Großbritannien: Jens Smith Partnership, The Court, Long Sutton, GB-Hook, Hampshire RG29 1TA, Phone 01256 862589, Fax 01256 862182, E-Mail: jsp@trademedia.info;
USA: D.A. Fox Advertising Sales, Inc. Detlef Fox, 5 Penn Plaza, 19th Floor, New York, NY 10001, Phone +1 212 8963881, Fax +1 212 6293988, detleffox@com cast.net

Druck:
Vogel Druck und Medienservice GmbH, Leibnizstraße 5, 97204 Höchberg, Printed in Germany

© 2026 by Konradin-Verlag Robert Kohlhammer GmbH, Leinfelden-Echterdingen

Kooperationspartner:
AFQ Akademie für

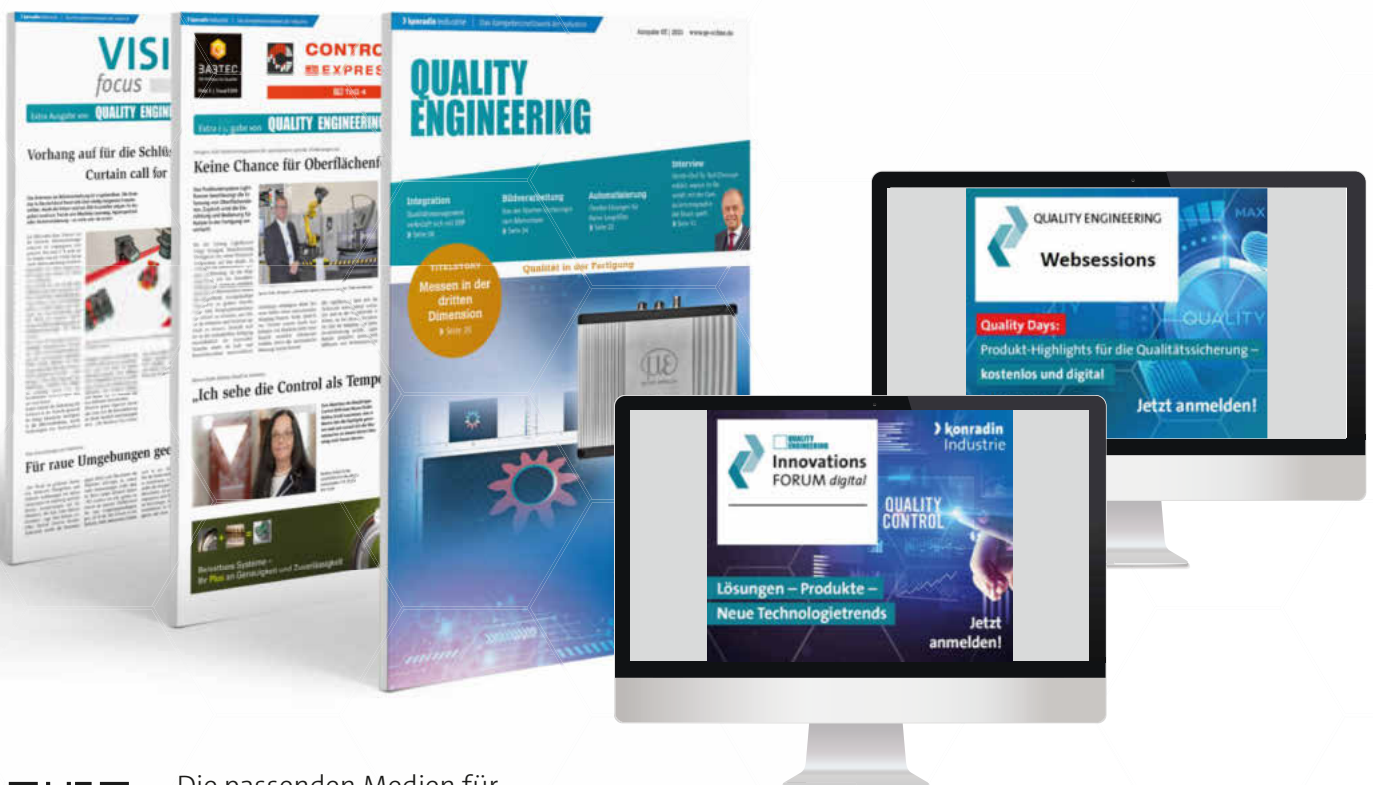


Qualitätsmanagement

QUALITY ENGINEERING

Wo Qualität drauf steht,
ist auch Qualität drin!

Qualitätssicherung, Qualitätsmanagement
und Fertigungsmesstechnik sind unsere Themen



Die passenden Medien für
Sie und Ihre Branche:

› konradin.de/industrie
› media.industrie.de

QUALITY ENGINEERING: PRINT | ONLINE | NEWSLETTER | EVENTS

Folgen Sie uns in
den Sozialen Medien



@Redaktion_QE



www.youtube.com/konradinindustrie



www.linkedin.com/company/qe-online

The ZEISS logo is located in the top right corner, consisting of the word "ZEISS" in white, bold, sans-serif capital letters on a blue rectangular background.

Herausragende **Performance** und **Flexibilität** in ihrer Klasse.



Die **ZEISS SPECTRUM Familie** ist einzigartig in ihrer Klasse. Die Portalmeßgeräte bieten hohe Genauigkeitswerte und Flexibilität der Sensoren. Profitieren Sie von fortschrittlicher Technologie, effizienten Prozessen, optionalem aktivem Scanning und hochgenauen Messergebnissen für eine Vielzahl von Werkstücken und Anwendungen. Neben zuverlässigen taktilen Messungen bieten ZEISS SPECTRUM KMGs auch optisches Scanning mit dem neuen Laserscanner ZEISS LineScan One.



zeiss.ly/zg0b