



INGENIEUR forum

AUSGABE
I/2022
H 45620

Werkzeugmaschinen

Hybride Fertigungsprozesse stärken
Wettbewerbsfähigkeit

Künstliche Intelligenz

Maschinelles Lernen unterstützt manuelles
Einrichten von Fertigungsmaschinen

Fertigungstechnik

Laser in der Fertigung – Weltmeister
im Bohren

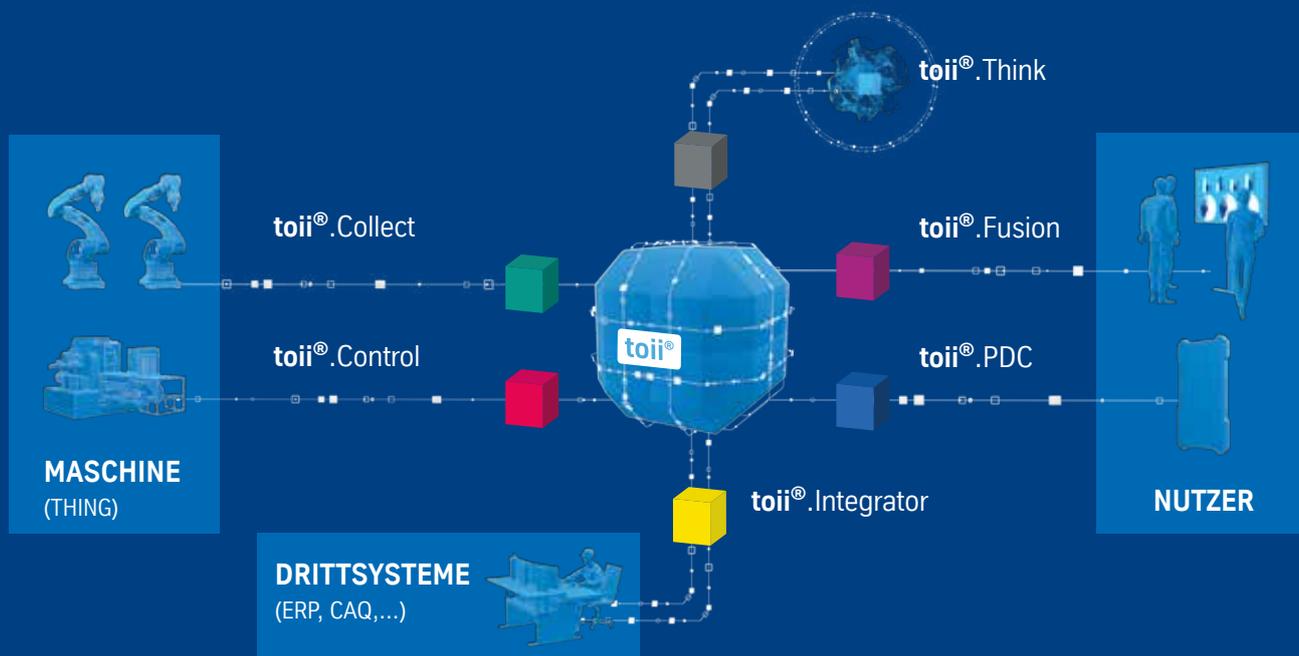
TITELTHEMA:

Maschinen- und Anlagenbau

Digitalisierung und Nachhaltigkeit. Industrie-
branchen im Zeichen der Dekarbonisierung

toii®

IIoT- und MES-Plattform für Ihre Fertigung



IIoT- und MES-Plattform für den produzierenden Mittelstand

Digitalisieren Sie Ihre Produktionsprozesse, Intralogistik und Qualitätskontrolle, um Ihr Produktionsmanagement auf eine neue Ebene zu heben und kosteneffizienter zu produzieren - ohne hohe Investitionen. toii® übernimmt Ihre geplanten Produktionsaufträge und führt diese hoch effizient und in-time aus.



Transparenz und Automatisierung auf dem Shopfloor

toii® beherrscht Maschinen- und Betriebsdatenerfassung, fügt sich nahtlos in bestehende Produktions-IT (ERP, CAQ, MES etc.) ein. Dies ermöglicht Transparenz auf die Produktion durch Dashboards in Echtzeit und ermöglicht die papierlose Fabrik mit automatisierten Prozessen der Zukunft.



Messbare Wettbewerbsvorteile

toii® steigert die Produktivität Ihres Betriebes, sodass Sie Ihre Kunden mit hoher Qualität, Effizienz und in-time beliefern können. Dank der toii®-Plattform werden Sie nicht nur den stetig wachsenden Kundenanforderungen gerecht, sondern sind dem Wettbewerb einen Schritt voraus.



Wenn Sie wissen möchten was morgen in Ihrer Produktion passiert, müssen Sie Ihren Shopfloor heute transformieren.

Sebastian Lang - Geschäftsführer der thyssenkrupp Materials IoT GmbH

Sprechen Sie uns an

Ihr persönlicher Ansprechpartner:

Herr Manuel Greefrath

Telefon: 0 208 989924-21

E-Mail: manuel.greefrath@thyssenkrupp-materials.com

toii® - Eine Plattform. Unendliche Möglichkeiten.

Gerne finden wir gemeinsam in einem ersten unverbindlichen Beratungsgespräch heraus, ob toii® die passende Lösung für Ihr Unternehmen ist.

Erfahren Sie mehr auf:
<https://bit.ly/3lrqJyY>





Herausforderungen für den deutschen Maschinenbau

Schlagworte wie digitale Transformation, globale Produktionsnetzwerke und der Aufstieg Chinas machen deutlich, dass der Maschinenbau im Wandel ist. Die Unternehmensberatung FTI-Andersch und das wbk Institut für Produktionstechnik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) wollten wissen, was Maschinenbauer tun müssen, um strategische Defizite aufzuholen.

Eine Folgerung der Studie „German Engineering 2025“ lautet: Geschäftsmodelle und Produkte müssen neu erfunden werden – sonst macht es die Konkurrenz. Während beispielsweise Konstruktion, Bau und Verkauf von Maschinen das bis heute funktionale Geschäftsmodell deutscher Maschinenbauer darstellten, würden andere Geschäftsmodelle wie Leasing, Abo oder additive Services bisher eher selten verfolgt.

Das es anders geht, zeigt die Siegerländische SMS group. So vertreibt der metallurgische Maschinen- und Anlagenbauer heute Software as a Service, wobei der Kunde über webbasierte Anwendungen auf IT-Systeme zugreift. Neue Wege auch im Anlagengeschäft. Dem Stahlerzeuger Outokumpu lieferte SMS vor 2 Jahren eine Pulververdünsungsanlage zur Herstellung von hochqualitativen Metallpulver aus Edelstahl für die Additive Fertigung. Für SMS die erste Anlage weltweit, die als Subskription-Vertrag unterschrieben wurde. Danach bleibt SMS Eigentümer der Pulververdünsungsanlage und wird von Outokumpu als Betreiber der Anlage anteilig auf Basis der produzierten Menge Edelstahlpulver vergütet.

Der innovative Maschinenbau, das zeigen auch die Unternehmen dieser Ausgabe, hat die Zukunft nicht zu fürchten.

Herzlichst


GERD KRAUSE, CHEFREDAKTEUR
REDAKTION@VDI-INGENIEURFORUM.DE

TECHNIKFORUM

Hannover Messe: Die größte Transformation seit der Industrialisierung	2
Fertigungstechnik: Digitaltechnik hebt in der Spanntechnik Potenziale	4
Werkzeugmaschinen: Fertigungsprozesskette macht Flugzeugtriebwerke effizienter	6
Künstliche Intelligenz: Maschinelles Lernen unterstützt manuelles Einrichten von Fertigungsmaschinen	8
Quantentechnologien: Quanteninternet auf den Weg in die Praxis	12
Werkzeugmaschinen: Hybride Fertigungsprozesse stärken Wettbewerbsfähigkeit	14
Fertigungstechnik: Laser – Weltmeister im Bohren	20
Nanomaterialien: Leicht, stabil und funktional 3D-gedruckt ...	24
Buchbesprechung: Amerika und China – für deutsche Hidden Champions sind beide Märkte unverzichtbar	26
Produktion: Allzeit saubere Luft	46
Werkstoffe: Klimaschonender Stahl für Autohersteller	48

BV FORUM

Aus den Bezirksvereinen	27
Veranstaltungskalender	33

INDUSTRIEFORUM

Tribologie: Kühlschmierstoffe hergestellt in Deutschland	50
Steuerungen: Retrofit für Werkzeugmaschinen	52
Tiefbohrmaschinen: UNISIG bohrt kleinste Durchmesser	53
Industrial Internet-of Things: Transparenz auf dem Shopfloor: Mit Produktionsdaten in Echtzeit	54
Gehäusearchitektur: Maschinenverkleidungen so funktional wie individuell	55
Softwareentwicklung: Warum Softwaredienstleister heute mehr leisten müssen als nur Programmieren	55
Werkzeugmaschinen: Späneentsorgung als Antwort auf die hybride Werkzeugmaschinen-zukunft	56
Werkzeugmaschinen: Horizontale Werkzeugvermessung für den Drehbereich	57
ERP-System: Umfassende Performance- und Nutzungsanalyse für ams.erp	57
Werkzeugüberwachung: Mikron miTool: mit Mikron erreichen Kunden das nächste Level ihres Werkzeugmonitorings	58
Fertigungssoftware: Ausgezeichnete ERP-Software-Lösung für den Maschinenbau	59
Fertigung: Präzise elektrochemische Metallbearbeitung ohne Gefügeveränderungen oder Mikrorisse	60

JUNGFORSCHERFORUM

Experiment: Bergketten und Gesteine entstehen lassen	62
--	----

LITERATURFORUM

Sachbuch: Sterne und Planeten	64
Sachbuch: Das Universum in Bildern	64
Vorschau/Impressum	65

HANNOVER MESSE

Die größte Transformation seit der Industrialisierung

Digitalisierung und Nachhaltigkeit sind die Schwerpunktthemen der Hannover Messe 2022. Damit will die weltweit wichtigste Industriemesse klare Impulse für mehr Klimaschutz in Wirtschaft und Industrie setzen. Dabei soll deutlich gemacht werden, welchen Beitrag Digitalisierung, Automatisierung und regenerative Energien im Zusammenspiel leisten können. Die Hannover Messe 2022 wird coronabedingt verschoben vom 30.05.–02.06.2022 als Präsenzmesse organisiert.

„Wir stehen vor der größten Transformation seit der Industrialisierung – hin zu einer ressourcenschonenden, klimaneutralen und nachhaltigen Produktion“, sagt Dr. Jochen Köckler, Vorsitzender des Vorstands der Deutschen Messe AG. „Digitalisierung, Automatisierung, innovative Technologien und regenerative Energieerzeugung: Diese bereits existierenden Trends sind die dynamischen Treiber zur Erreichung der Klimaziele“, ist sich der Messe-Chef sicher. Dabei müssten sämtliche Technologiefelder ineinandergreifen und den konstruktiven Diskurs zwischen Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Gesellschaft anstoßen

Unter dem Leitthema Industrial Transformation zeigen die weltweit führenden Unternehmen aus dem Maschinenbau, der Elektrotechnik, der Logistik und der Energiewirtschaft sowie aus den Bereichen Software und IT, wie der Wandel zu einer digitalisierten, ressourceneffizienten und klimaneutralen Produktion gelingen kann. Führende Köpfe aus Wissenschaft und Wirtschaft stellen konkrete Lösungsansätze vor, mit denen dieser historische Kraftakt gemeistert werden kann.

Unternehmen aus der Energiewirtschaft zeigen zum Beispiel, wie sich grüner Wasserstoff effizient herstellen lässt und welche Potenziale er für energieintensive produzierende Industrieunternehmen bietet. Die klimaneutrale Mobilität ist ein weiterer Fokus der Energiewirtschaft.

Industrieunternehmen bieten Technologien zur Reduktion von CO₂ und zeigen auf, welchen Beitrag Energieeffizienz zum Erreichen der Klimaneutralität leisten kann. Digitalisierung und Automatisierung schaffen vernetzte Produktionsanlagen, die effizienter und ressourcenschonender produzieren. Innovative Technologien wie der



Foto: Hannover-Messe

Treffpunkt der Industrie: Unter dem Leitthema Industrial Transformation zeigen auf der Hannover Messe die weltweit führenden Unternehmen aus dem Maschinenbau, der Elektrotechnik, der Logistik und der Energiewirtschaft sowie aus den Bereichen Software und IT, wie der Wandel zu einer digitalisierten, ressourceneffizienten und klimaneutralen Produktion gelingen könnte.

3D-Druck kreieren passgenaue Komponenten und reduzieren somit die Bestände und den Ressourceneinsatz.

Globale Supply Chains waren während der Covid-Pandemie sehr vulnerabel, daher könnten Teile der Wertschöpfungskette relokalisiert werden und dazu beitragen, CO₂ zu reduzieren. Für Logistikunternehmen ist das Thema Energie ebenfalls eines der wichtigsten Handlungsfelder, zumal elektrifizierte Produkte im Staplersegment einen immer größeren Anteil ausmachen und die Verbrenner zunehmend verdrängen.

Bei der Digitalisierung geht es um Themen wie Vernetzung, Data Analytics, Internet of Things, Plattformen, künstliche Intelligenz oder Cyber-Security. Wer im globalen Wettbewerb bestehen will, muss die Chancen der Digitalisierung nutzen, um Produkte schneller und effizienter zu entwickeln, herzustellen und zu vertreiben.

Im Fokus der Hannover Messe steht die physische Messepräsenz. Aussteller und Besucher können sich nach der pandemie-

bedingten Pause auf den persönlichen Austausch freuen, das Erleben von Produkten und Lösungen sowie das intensive Netzwerken innerhalb der Industrie-Community. Ergänzend werden umfassende virtuelle Präsentationsmöglichkeiten angeboten. „Die Hannover Messe das Beste aus beiden Welten zusammen und erweitert das einzigartige physische Angebot konsequent um innovative digitale Beteiligungsmöglichkeiten. Damit wird die HANNOVER MESSE für die teilnehmenden Aussteller aus aller Welt noch wertvoller, da sie zusätzliche Leads und Reichweiten im digitalen Raum generieren“, verspricht Köckler.

Portugal ist das Partnerland der diesjährigen Industrieausstellung. Das Land präsentiert sich in der Ausstellung sowie in Foren und Seminaren. Die Schwerpunkte sind industrielle Zulieferung, digitale Plattformen sowie Energielösungen. In diesen Bereichen bieten sich zwischen Portugal und Deutschland viele Synergien sowie das Potenzial für neue Partnerschaften.

QUELLE: HANNOVER MESSE



Sie lieben frischen Wind auch beruflich?

Wir auch! Und bieten Ihnen Einsatzmöglichkeiten als Ingenieur (m/w/d) mit den Schwerpunkten Maschinenbau, Elektrotechnik, Wirtschaftsinformatik oder Automatisierungstechnik. Bewegen Sie Neues und lassen sich von der Faszination unserer Produkte anstecken, mit denen wir die textile Welt verändern und begeistern.



zur Jobbörse

Mit Groz-Beckert als Arbeitgeber eröffnen sich mehr Möglichkeiten für Sie und Ihre Familie – von der beruflichen Entwicklung über die Freizeitgestaltung bis hin zu mehr Zeit mit der Familie: weg vom Arbeitsplatz, rein ins malerische Idyll auf der Schwäbischen Alb. Mit rund 8.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter weltweit bieten wir als Familienunternehmen nicht nur interessante Jobs in der Metallindustrie, sondern auch flexible Arbeitszeiten, mobiles Arbeiten und ein Fitnessstudio. Die firmeneigene Kindertagesstätte und private Grundschule, unsere betriebseigene Krankenkasse sowie weitere attraktive Leistungen ergänzen unser Angebot.

Jetzt unter www.groz-beckert.com bewerben.

KNITTING , WEAVING , FELTING , TUFTING , CARDING , SEWING

GROZ-BECKERT

FERTIGUNGSTECHNIK

Digitaltechnik hebt in der Spanntechnik Potenziale

In der Spanntechnik, einer Kernfunktion aller Werkzeugmaschinen, geht der Trend zum cyberphysikalischen Produktionsmittel. Die Entwicklung bildet einen Schwerpunkt auf der kommenden Metav 2022. Die führende Metallverarbeitungsmesse wird coronabedingt verschoben und findet im Juni in Düsseldorf statt, parallel zu den Weltleitmessern für Draht und Rohr, wire und Tube. Besucher erwartet auf die Metav das komplette Spektrum der Fertigungstechnik.

Sie hält zusammen, was zusammengehört: Spanntechnik bietet Werkzeugen und Werkstücken bei der Bearbeitung sicheren Halt. Doch Industrie 4.0 stellt die Spanntechnik-Hersteller vor eine neue Herausforderung: Sie müssen ihre Produkte weiterentwickeln zu cyberphysikalischen Betriebsmitteln, die sich dank integrierter, robuster Sensorik mit der Produktion vernetzen. Wie sich mit elektronisch cleverer Spanntechnik die Potenziale der Digitalisierung nutzen lassen, kündigen Aussteller der Metav 2022 vom 21. bis 24. Juni in Düsseldorf.

Mit cyberphysikalischen Spannsystemen arbeitet Prof. Berend Denkena, Leiter des Instituts für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW) an der Leibniz Universität Hannover und Sprecher des Präsidialausschusses der WGP (Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktionstechnik) bereits mit Erfolg: Sein Institut hat im Verbundprojekt Tensor-Mill das weltweit erste Spannsystem für die intelligent vernetzte Fertigung zur effizienten und prozesssicheren Produktion von sicher-

heitsrelevanten Integralbauteilen entwickelt. Mit derartigen Forschungsprojekten macht Denkena auch der Spanntechnik-Branche Mut, kräftig in Digitalisierung zu investieren.

Doch wie kommt die Botschaft in der Branche an? Auf drahtlose Funktechnik in der Spanntechnik setzt bereits seit 2018 die Andreas Maier GmbH & Co. KG (AMF) aus Fellbach. AMF-Verkaufsleiter Manuel Nau: „Wir wollen erfahren, was im Spannsystem passiert und wollen den Vorgang automatisieren.“ Das Zusammenspiel von Funksensorik und drahtloser Signalübertragung schafft die Basis für vollautonome, mannlöse Schichten, deren Realisierung mit der lückenlosen Überwachung aller wichtigen Maschinenelemente wie der Spanntechnik steht und fällt.

Bisher nicht abfragbare Kennwerte ermitteln

Drahtlose Technik setzen die Schwaben nicht in erster Linie ein, um kabelgebundene Systeme zu ersetzen. Im Fokus steht vielmehr, Kennwerte wie Positionen oder Maschi-

nenzuständen zu ermitteln, die sich vorher nicht abfragen ließen. Hier spielt die drahtlose Übertragungstechnik vor allem in Maschinen ihre Stärke aus, in denen sich beispielsweise Kabel nicht verlegen lassen, weil in ihnen drehende Maschinentische arbeiten.

Das Set aus Gateway, Sender-Units und Mikroschaltern sowie Wlan-Router und weiterem Zubehör überträgt Positionen drahtlos, störungsfrei und energiesparend per Bluetooth an die Maschinensteuerung oder auf Tablets. Die Fellbacher entschieden sich bewusst für den Einsatz von Bluetooth Low Energy 4.0, denn diese Übertragungstechnik kommt mit sehr wenig Energie aus. Daher müssen die Batterien nur alle 1,5 bis fünf Jahre ausgewechselt werden. Als Schnittstelle dient das Gateway, das die Funksignale empfängt, überwacht, visualisiert und an die Maschinensteuerung oder an Tablets weiterleitet. Die Reichweite beträgt mindestens zehn Meter, die sich per Antennenverlängerungen erweitern lässt.

Funk-Signale von Robotergreifer, Werkstück oder Hydraulik

Großen Wert legen die Fellbacher auf vielseitige Einsatzmöglichkeiten. Die Bandbreite ist groß: Spezielle Funksensoren ermitteln beispielsweise die Positionen von Robotergreifern oder von Werkstücken, erfassen die Schließpositionen von Spannsystemen und erlauben die Drucküberwachung der hydraulischen Spanntechnik. Für Verkaufsleiter Nau sind dies clevere Beispiele die AMF auf der Metav zeigen wird.

Auf das Zusammenspiel von hochpräziser Haltekraft, Funktechnik und Sensorik setzt auch die Schunk GmbH & Co. KG aus Lauffen/Neckar. 2018 stellten die Schwaben mit einem smarten Hydro-Dehnspannfutter bereits den nach eigenen Angaben weltweit ersten intelligenten Werkzeughalter vor, der den Zerspanungsprozess unmittelbar am



Foto: Schunk

Sofortige Reaktion: Mit intelligenten Werkzeugspannmitteln lassen sich hochgenaue Zerspanprozesse in Echtzeit zuverlässig überwachen und regeln.

Werkzeug überwacht und eine Echtzeitregelung der Schnittparameter ermöglicht. Die Gemeinschaftsentwicklung mit der TU Wien und der Tool IT GmbH Wien nutzt die Potenziale der integrierten Prozessüberwachung direkt am Werkzeughalter, also dort, wo der Span erzeugt wird. Seine Sensorik erfasst in Echtzeit die Vibrationen und Schwingungen des Werkzeugs. Bewährt hat sich das System bereits beim Prozesssicheren Fräsen, Bohren und Mikrozerspanen

Foto: Hainbuch



Zu den smarten Spannmitteln zählen Leichtbauprodukte wie der manuelle Spannstock Manok aus Carbon – hier zur letzten Metav 2020.

Nachhaltig Fräsen dank Prozessüberwachung

Nun geht Schunk mit einer neuen Version den nächsten Schritt. Der komplett überarbeitete Werkzeughalter reagiert auf viele Abweichungen beim Zerspanungsprozess. Wenn Rattermarken auftreten, ein Werkzeug kurz vor dem Bruch steht oder wenn sich der Zustand der Werkzeugschneide ändert, kann der mit Sensor, Akku und Sendeeinheit ausgestattete Werkzeughalter dank des geschlossenen Regelkreises in Echtzeit reagieren und Schäden etwa durch Werkzeugbruch sofort verhindern.

Ebenso wie das Vorgängermodell überträgt das intelligente System die Daten

drahtlos an eine Empfangseinheit im Maschinenraum und von dort per Kabel an eine Regel- und Auswerteeinheit, in der die Daten ausgewertet werden. „Das smarte Werkzeugspannmittel ist elektronisch clever“, freut sich Jochen Ehmer, Executive Vice President Clamping Technology bei Schunk. „Es leistet also auch im Hinblick auf die nachhaltige Fertigung einen wichtigen Beitrag zur Vermeidung von Ausschuss und Verschwendung.“

Seine Stärke spielt das smarte System aber erst im Zusammenspiel mit dem digitalen Produktionsnetzwerk aus. „Eingebunden in

übergeordnete Systeme, wie Manufacturing Execution System MES oder Maschinensteuerung, lassen sich hochgenaue Zerspanprozesse zuverlässig überwachen und regeln“, ist sich Ehmer sicher. „Die Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass das System hochpräzise und verlässlich arbeitet – auch bei erhöhter Drehzahl. Nur so lassen sich kleinste Überschreitungen der Schwingungsgrenzen erkennen.“ Daher legten die Schwaben den Werkzeughalter nun auf eine maximale Drehzahl von 30.000 Umdrehungen pro Minute aus.

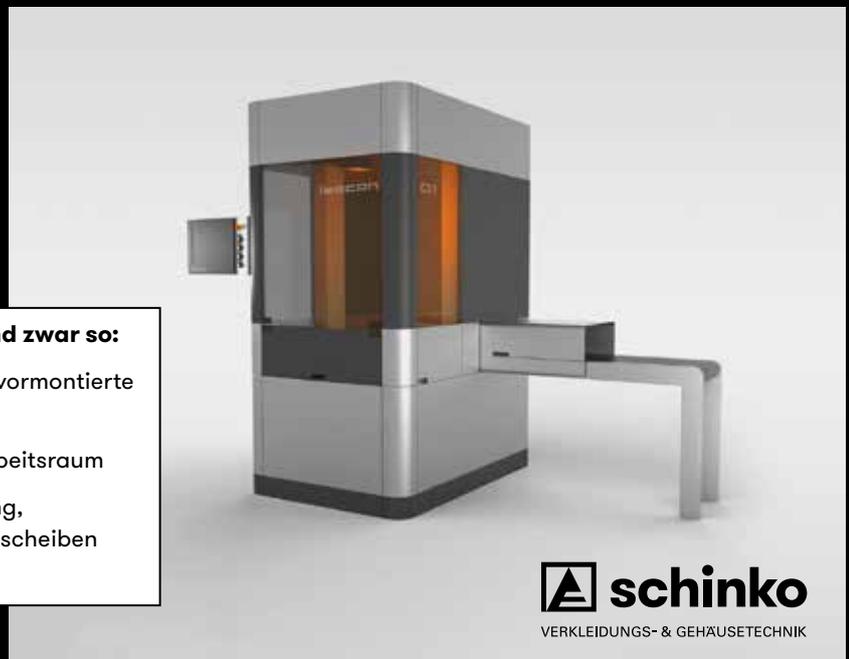
NIKOLAUS FECHT

Design is not just what it looks like. Design is how it works.

Bei Schinko bieten wir funktionale Maschinenverkleidungen für Spezialanforderungen. Roboter in Fertigungs- und Montagezellen zum Beispiel. Die brauchen keine 08/15-Hülle. Sie brauchen ein Schinko-Gehäuse. Das ist Industriedesign, das gut aussieht und viel kann!

Industriedesign, das funktioniert. Und zwar so:

- + 30 % kürzere Durchlaufzeiten durch vormontierte Anlieferung
- + Jede Zelle ist ein gut beleuchteter Arbeitsraum
- + Höchste Sicherheit durch Verriegelung, automatisierte Türen und Sicherheitsscheiben der Widerstandsklasse C2 und C3



schinko
VERKLEIDUNGS- & GEHÄUSETECHNIK



Fotos: Fraunhofer IPT

Die Projektpartner realisierten erstmals eine Prozesskette zur Fertigung der Zahnräder mittels 5-Achs-Fräsen mit anschließendem 5-Achs-Schleifen. Bei ihren Untersuchungen kam das Forschungsteam zu dem Ergebnis, dass die Fräsbearbeitung die maximal erreichbare Formgenauigkeit der Zahnräder vorgibt.

WERKZEUGMASCHINEN

Fertigungsprozesskette macht Flugzeugtriebwerke effizienter

Erstmals kombinierte Prozesskette aus 5-Achs-Fräsen und 5-Achs-Schleifen: Getriebe für Flugzeugtriebwerke werden leichter und langlebiger.

Der Einsatz doppelschrägverzahnter Planetenradgetriebe macht Flugzeugtriebwerke effizienter: Die Verzahnungen gewährleisten eine hohe Lastaufnahme und gleichzeitig eine beständige Laufruhe. Konventionelle Fertigungsverfahren für Verzahnungen können bei diesen Zahnradgeometrien allerdings nur mit großen Abstrichen beim Bauteilgewicht eingesetzt werden. Ein Forschungsteam des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT in Aachen hat kürzlich in einem Konsortialprojekt eine neue Prozesskette entwickelt, bei der doppelschrägverzahnte Zahnräder mittels 5-Achs-Fräsen mit anschließendem 5-Achs-Schleifen gefertigt werden. Die Zahnräder sind leichter und langlebiger als die bisherigen und damit besser geeignet für den Einsatz in modernen Flugzeugtriebwerken.

Das 5-Achs-Schleifen von Verzahnungen war bislang wenig erforscht. Tests im Rahmen des Projekts »CompactGears4Turbo« zeigten, dass das Schleifen sich zwar eher nachteilig auf die Makrogeometrie der Zahnräder auswirkt,

ihre Lebensdauer jedoch deutlich verbessert. Üblicherweise werden Doppelschrägverzahnungen durch sogenanntes Walzfräsen und Wälzschleifen hergestellt. Die Fräs- und Schleifwerkzeuge benötigen allerdings große

Ein- und Auslaufzonen, die ihrerseits breite Nuten zwischen den Radteilen erfordern. Das hat zur Folge, dass Getriebe, die auf diese Weise gefertigt werden, vergleichsweise schwer sind und große Abstände zwischen



den einzelnen Zähnen aufweisen – beides ist nachteilig für die Verwendung in Flugzeugtriebwerken.

Kombinierte Prozesskette

Im Forschungsprojekt »CompactGears4Turbo« hat das Fraunhofer IPT gemeinsam mit fünf Industriepartnern neue Prozessketten zur Herstellung kompakter und leichter Zahnräder mit schmalen Nuten für Luftfahrtgetriebe entwickelt. Die Prozessketten reichen von der digitalen Modellierung der Zahnräder (CAD) über die computerbasierte Prozessauslegung (CAM) bis zur Fertigung und der anschließenden Qualitätsprüfung. Die Projektpartner realisierten erstmals eine Prozesskette zur Fertigung der Zahnräder mittels 5-Achs-Fräsen mit anschließendem 5-Achs-Schleifen. Das Schleifen der Bauteiloberfläche ist für den Betrieb des Bauteils von großer Bedeutung, da eine geringere Oberflächenrauheit die Reibung zwischen den Zahnflanken im Getriebe vermindert.

Eine besondere Herausforderung war die Integration des Schleifens in die Prozesskette, denn das 5-Achs-Schleifen von Verzahnungen war bis dahin so gut wie unerforscht. Die beiden Verfahren – Fräsen und Schleifen – in einer solchen Prozesskette zu kombinieren, war also Pionierarbeit. Zunächst waren deshalb umfangreiche grundlegende Untersuchungen erforderlich, um geeignete Prozessstrategien zu erarbeiten. Besonders die Identifikation der passenden Werkzeuge für die 5-Achs-Schleifbearbeitung der Zahnräder war eine große Aufgabe.

CAM-Planungssoftware für die 5-Achs-Bearbeitung von Zahnrädern

Bei den praktischen Untersuchungen stellte sich heraus, dass die 5-Achs-Fräsbearbeitung die maximal erreichbare Formgenauigkeit der Zahnräder vorgibt. Das anschließende 5-achsige Schleifen hat keinerlei positive Auswirkungen auf die Makrogeometrie der Zahnräder, vielmehr wirkt es sich eher nachteilig aus. Der Schleifprozess muss deshalb so ausgelegt werden, dass sich die Zahnradgeometrie nur noch geringfügig verändert, die Rauheit der Zahnradoberfläche dabei aber so weit wie möglich verringert.

Diese und weitere Erkenntnisse für die Auslegung der neuen Prozesskette flossen als weiteres Projektergebnis in die Entwicklung eines CAM-Planungssoftwarepakets für Siemens NX ein. Die Software dient zur Prozessplanung und umfasst auch die Bahnplanung für das Fräsen und Schleifen der komplexen Doppelschrägverzahnungen.

Zahnräder sind leichter und haben eine längere Lebensdauer

Testreihen mit mehreren gefertigten Zahnrädern ergaben, dass das zusätzliche 5-Achs-Schleifen die Lebensdauer der Zahnräder deutlich verbessert. Dies ist auf die verringerte Oberflächenrauheit zurückzuführen. Die neue Prozesskette mitsamt der CAM-Planungssoftware ermöglichen es, langlebigere Zahnräder für Planetengetriebe in Luftfahrtanwendungen kompakter und leichter herzustellen. Das Fraunhofer IPT plant, in Folgeprojekten seine Kompetenzen in diesem Bereich weiter zu vertiefen.

QUELLE: FRAUNHOFER IPT

Das 5-Achs-Schleifen von Verzahnungen war bislang wenig erforscht. Tests im Rahmen des Projekts »CompactGears4Turbo« zeigten, dass das Schleifen sich zwar eher nachteilig auf die Makrogeometrie der Zahnräder auswirkt, ihre Lebensdauer jedoch deutlich verbessert.

PRODUKTE? WIR LEBEN LÖSUNGEN.



Unsere Kompetenz:

Kettensysteme und Bauteile für breiteste und anspruchsvollste Anwendungen.

Unser Anspruch:

Passgenaue Lösungen, die Ihren spezifischen Anforderungen entsprechen. Von der Stange? Können wir natürlich auch.



Sie finden uns auch bei





Ultrapräzisionsdrehen einer Mikrolinsenstruktur.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Maschinelles Lernen unterstützt manuelles Einrichten von Fertigungsmaschinen

Künstliche Intelligenz für ultrapräzise Fertigungsmaschinen: Schneller einrichten und ressourcenschonend produzieren.

Medizintechnik, Photonik, Photovoltaik: In zahlreichen Anwendungsfeldern tragen mikrostrukturierte Bauteiloberflächen zur Funktionsfähigkeit von Hightech-Produkten bei. Die Maschinen für diese ultrapräzisen Fertigungsprozesse einzurichten erfordert oft langjährige Erfahrung und besonderes Fachwissen.

Gleichzeitig steigen die Anforderungen an die Qualität und Lebensdauer der Werkstücke und einen effizienten und ressourcenschonenden Produktionsprozess. Gemeinsam mit dem Partner Innolite GmbH arbeitet das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT aus Aachen im BMBF-geförderten Projekt „UP_Ramp-up“ daran, mithilfe künstlicher Intelligenz den Einrichtungsprozess der Maschinen zu

beschleunigen und die Herstellung dadurch effizienter zu machen.

Produkte herzustellen, deren funktionale Oberflächen aus Freiformflächen mit integrierten Mikrostrukturen bestehen, ist eine anspruchsvolle Aufgabe: Durch die zunehmende Komplexität der geometrischen Strukturen kommen ultrapräzise Fertigungsverfahren wie das Zerspanen mit Diamantwerkzeugen immer öfter an ihre Grenzen. Bis heute werden die Fertigungsmaschinen manuell und iterativ eingestellt, bis der Herstellungsprozess so optimiert ist, dass die gewünschte Oberflächengüte erreicht wird. Die Effizienz des Einrichteprozesses ist bei diesem herkömmlichen Ramp-up abhängig von der Erfahrung und der Kompetenz des Bedienenden. Ziel im Projekt „UP_Ramp-up“

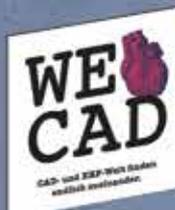
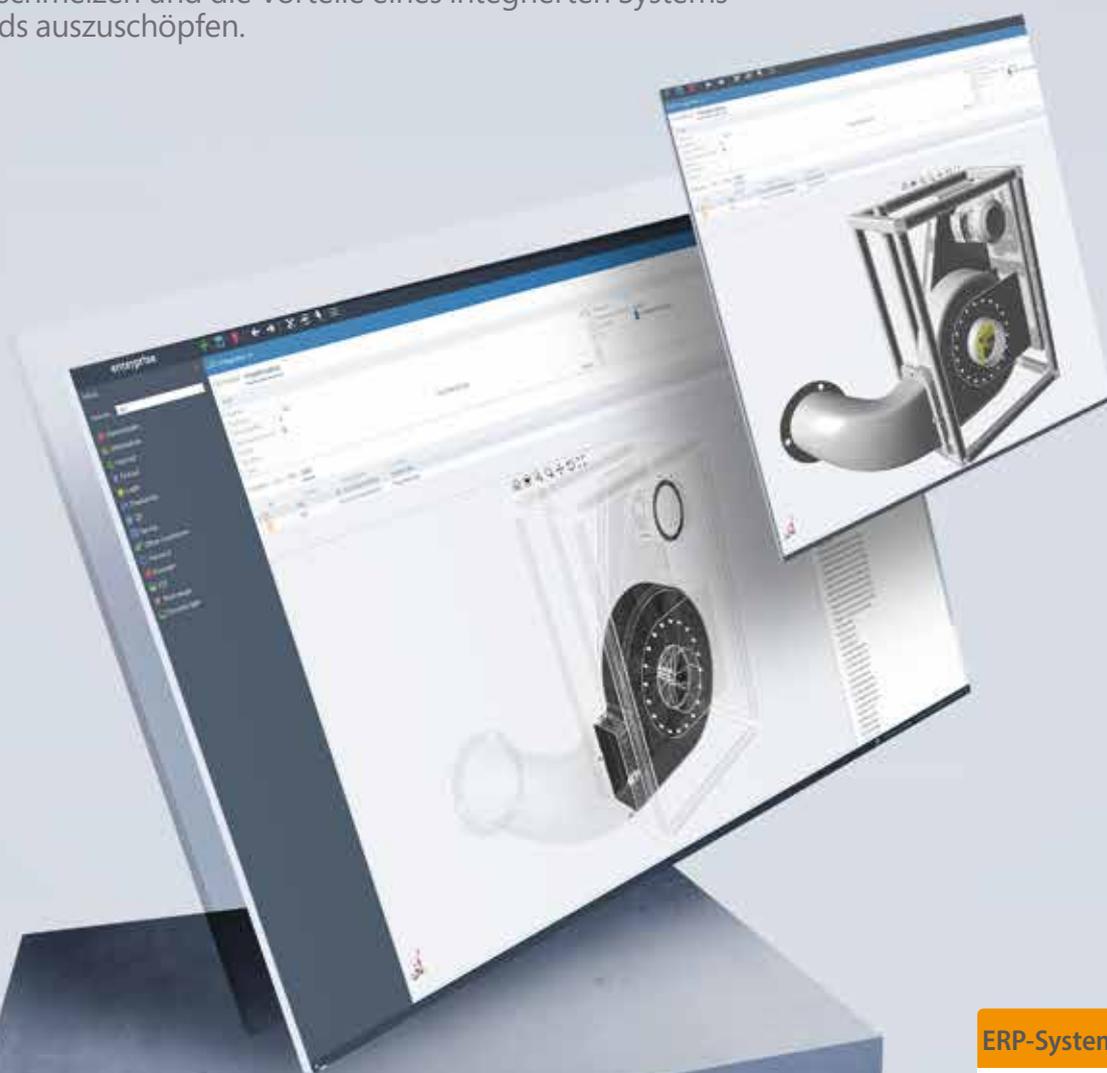
ist es deshalb, den Ramp-up-Prozess durch den Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) vollständig zu automatisieren. Dies senkt den Materialaufwand und die Fertigungskosten erheblich. Die Experten haben sich vorgenommen, die Planungs- und Fertigungszeit für das Herstellen von Replikationswerkzeugen mit Mikrostrukturen für Mikrolinsenarrays um den Faktor vier zu reduzieren.

Die großen Unbekannten: Parameter für die Steuerungs- und Regelungstechnik

Die Qualität der Materialbearbeitung hängt direkt mit der hochpräzisen Bewegungsführung der Maschinenachsen zusammen: Werden die individuellen Parameter der einzelnen Maschinenkomponenten abgestimmt, lassen sich die Bewegungen sehr präzise ausführen. Hochpräzise Formen können eingehalten und sehr geringe Oberflächenrauheiten erzielt werden. Während die mechanischen

EIN ERP-SYSTEM, DAS KONSTRUKTEURE LIEBEN WERDEN.

Mit unseren neuen Funktionen, die speziell für Einzel- und Projektfertiger entwickelt wurden, haben Sie die Möglichkeit, CAD-Umgebungen und Zeichnungsdaten mit dem ERP-System zu verschmelzen und die Vorteile eines integrierten Systems vollends auszuschöpfen.



ERP-System des Jahres

2021

Sieger in der Kategorie
Einzelfertigung

TimeLine Business Solutions Group



Center for Enterprise Research
enterprise-research.de

Zusammenhänge in komplexen Ultrapräzisionsmaschinen inzwischen bekannt sind, sind die Einflüsse der steuerungs- und regeltechnischen Komponenten noch nicht ausreichend analysiert. Hier setzen das Fraunhofer IPT und Innolite auf künstliche Intelligenz, die auf moderne Methoden aus dem so genannten Reinforcement Learning zurückgreift. Das bedeutet, dass die angelernten Algorithmen selbst Entscheidungen treffen können. Ziel ist es, die KI-Anwendung vor dem Einstellungsprozess ohne Bauteil zu trainieren und in der Folge in den Fertigungsprozess so zu integrieren, dass sie selbständig optimale Parameter anpasst.

Künstliche Intelligenz trainieren und Fertigungsprozesse präzise vorhersagen

Für das Training der KI-Modelle nutzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Daten, die mithilfe sogenannter Luftschnitte im Fertigungsprozess ohne Bauteil automatisiert generiert werden. Menschliches Expertenwissen und Fertigungsdaten aus realen Prozessen ergänzen den Datensatz. Weitere Prozessdaten verarbeiten sie mit Methoden der Mustererkennung. Die künstliche Intelligenz hat im Produktionsprozess Zugriff auf sämtliche Parameter, die in der Maschine erhoben werden. Die Datenerhebung und die folgende Bereitstellung eines auf den Fertigungsprozess optimierten Parametersatzes erfolgen komplett automatisiert und beschleunigen die gesamte Regelparameterisierung erheblich. Mithilfe der Modellierung, die die KI errechnet hat, sind so präzise Vorhersagen möglich, dass bereits das erste Bauteil im Toleranzbereich gefertigt wird.

NEUERSCHEINUNG MASCHINENBEWUSSTSEIN

Die neue Stufe der KI – wie weit wollen wir gehen?

Von vielen noch unbemerkt ist die KI-Entwicklung ins Stocken geraten. Es gibt bis heute keine vollautonom fahrenden Serienautos, keine vollautonomen Kraftwerke und keine KI-Fabriken. Auch würde niemand sein Leben einem Roboterchirurgen anvertrauen. Ist Big Data eine Sackgasse? „Wir stehen an der Schwelle zu einer neuen KI,“ sagt Professor Ralf Otte. Weg von der Software hin zu einer dem Gehirn nachempfundenen Hardware.



Unser Dilemma: Wir öffnen damit auch die Tür zu einer noch gefährlicheren Verschmelzung von Mensch und Maschine. Überschreiten wir die Grenze zum Maschinenbewusstsein aber nicht, wird Europa als Industriegemeinschaft keine Rolle mehr spielen. Der KI-Experte zeigt, was auf uns zukommen könnte. Doch welche Maschinen wir haben werden, sollte keine technologische oder ökonomische, sondern eine gesamtgesellschaftliche Entscheidung sein.

MASCHINENBEWUSSTSEIN
RALF OTTE
CAMPUS VERLAG
 ISBN 978-3-593-44897-8
 248 SEITEN, 27,95 €
 ISBN: 9783593389998

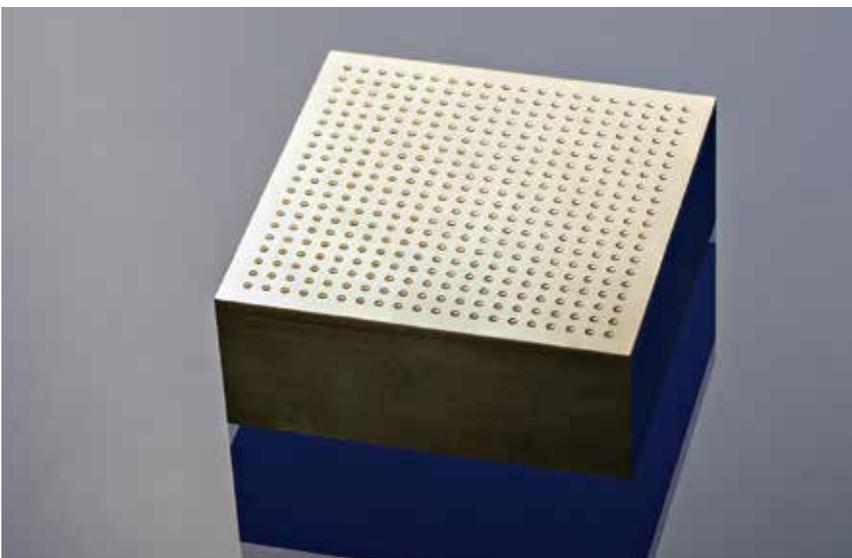
Die Projektpartner entwickeln darüber hinaus ein generalisiertes Modell, das für weitere Anwendungen zur Parameteroptimierung eingesetzt werden kann. Gerade kleine und mittlere Unternehmen profitieren von einer prozessintegrierten KI-Lösung, mit der sie ihre Maschinenregelung verbessern

können. So können sie die Dauer des Einrichtungsprozesses drastisch senken.

Anwendungsbeispiel: Mikrolinsenarrays

Anhand einer von Innolite hergestellten Maschine zur Fertigung von Replikationswerkzeugen für Mikrolinsenarrays, bei denen Mikrostrukturen in Freiformflächen eingebracht sind, zeigen die Projektpartner, wie gut die KI-Anwendung in der industriellen Anwendung funktioniert. Mikrolinsenarrays gewinnen als Bestandteil hochmoderner optischer Systeme immer mehr an Bedeutung. Ihre Anwendungsfelder reichen von optischen Sensoren über medizinische Lasersysteme bis hin zu Beleuchtungssystemen wie LED-Scheinwerfern. Fertigungsdaten wie CAM-Daten, Toleranzen und analytische Soll-Konturen liegen vor, können aber auch je nach gewünschtem Bauteil generiert werden. Anhand geeigneter Messtechnik prüfen die Projektpartner die Qualität des Werkstücks im Anschluss. So können die Experten Aussagen über die Einflüsse der steuerungs- und regelungsseitigen Komponenten und die Effizienz des Prozesses treffen.

Fotos: Fraunhofer IPT



Beispiel eines gefrästen Mikrolinsenarrays.

QUELLE: FRAUNHOFER IPT

Der Späneförderer 2.0: CleanSweep G2



Mayfran offers more – der Mayfran **CleanSweep G2** steht für eine neue und unvergleichliche Generation der Späneförderer.

Ausgestattet mit hochwertigem Scharnierband, selbstreinigenden Siebkästen und einem patentierten Spänehandlingsystem transportiert der **CleanSweep G2** alle Arten von Spänen und entfernt dabei effektiv mehr feine Partikel als ein herkömmliches Förderband. Das heißt für Sie:

- ein einzigartiger Späneförderer für alle Arten von Spänen
- mehr Separation und selbstreinigende Siebkästen
- mehr Kühlmittelnutzungsdauer und viel weniger Reinigungsintervalle
- mehr Wirtschaftlichkeit und maximale Verfügbarkeit

Noch mehr über die neue Generation des Späneförderers **CleanSweep G2** erfahren Sie in unserem 3D-virtuellen Showroom unter: www.mayfran.de

QUANTENTECHNOLOGIEN

Quanteninternet auf den Weg in die Praxis

Die Fraunhofer-Gesellschaft und das niederländische Forschungszentrum QuTech schließen sich in den Bereichen Quantenkommunikation und Quanteninformationsnetzwerke zusammen. Als führende Organisationen für Quantentechnologien wollen sie dem Quanteninternet den Weg bereiten.

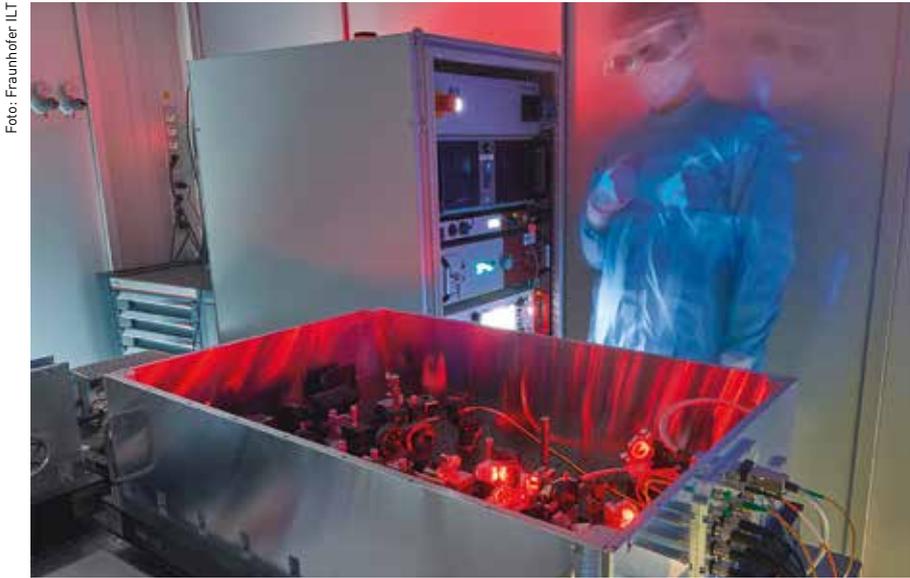


Foto: Fraunhofer ILT

Neue Technologien für die Quantenkommunikation und Quanteninformationsnetzwerke. Hier gezeigt: Laborprototyp für einen rauscharmen Quantenfrequenzkonverter.

In einer langfristig angelegten, strategischen Partnerschaft arbeiten die Fraunhofer-Gesellschaft und das QuTech – eine Kollaboration der TU Delft und der Niederländischen Organisation für Angewandte Naturwissenschaftliche Forschung TNO – bei der Entwicklung des Quanteninternets und beim Wissenstransfer eng zusammen. Ziel der Partner ist es, neue Prototypen und Testumgebungen zu entwickeln und das Know-how in der anwendungsorientierten Forschung und beim Transfer in die Industrie gemeinsam besser zu nutzen.

„Um eine zuverlässige und sichere Kommunikation zu gewährleisten und Europas technologische Souveränität im Bereich neuer Quantentechnologien zu stärken, verschreiben wir uns dem Ziel, ein multinationales Quantennetzwerk in der EU zu errichten“, erklärt Paul de Krom, CEO der TNO. Das Netzwerk soll Industrie und Wissenschaft als Testumgebung zur Verfügung gestellt werden, um neue Produkte und Anwendun-

gen zu entwickeln und das volle Potenzial des verteilten Quantencomputings zu erschließen. Dazu wollen die Partner gemeinsam Technologie- und Schnittstellenstandards in den Bereichen Quantenkommunikation und Quanteninformationsnetzwerke etablieren und sich beim europäischen Agenda-Setting abgestimmt einbringen.

So haben QuTech und Fraunhofer vereinbart, künftig bei der Errichtung von komplexen QKD (Quantum Key Distribution)-Netzwerken grenzüberschreitend oder im Bereich von Knotenpunkten in Deutschland und in den Niederlanden zusammenzuarbeiten. Außerdem werden sie gemeinsam integrierte photonische Lösungen für solche Netzwerke entwickeln.

Pan-europäisches Quantennetzwerk

„Um eine weltweit führende Rolle bei der Umsetzung und Anwendung neuer Quantentechnologien einzunehmen und wettbe-

werbsfähig gegenüber den Marktmächten USA und China zu bleiben, sind immense gemeinsame, transnationale Anstrengungen der europäischen Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft notwendig“, sagt Prof. Reimund Neugebauer, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft. Die nahe Zukunft hält viele Herausforderungen und neue Möglichkeiten für die Zusammenarbeit bereit. Zu erwarten sind beispielsweise weiterführende Ausschreibungen für europäische Quantenkommunikationsinfrastrukturen in länderübergreifenden Netzwerken, die Europas Wettbewerbsposition bei diesen wichtigen Technologien stärken. „Solche Infrastrukturen erfordern eine grenzüberschreitende Strategie zwischen den führenden Ländern und Akteuren für die Entwicklung der verschiedenen Technologien und ein klares Verständnis der unterschiedlichen Positionen, Rollen und Interessen“, erklärt Dr. Kees Eijkel, Head of Business Development am QuTech.

Erfinder mit Unternehmergeist

Bereits seit 2019 arbeiten das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT und das QuTech im Rahmen eines ICON-Projekts, ein Fraunhofer-Programm zur Kooperation mit exzellenten internationalen Partnern, eng zusammen und entwickeln optische Komponenten für die Quantenkommunikation und -information. So bei der Entwicklung einer Quantenfrequenzkonverter-Architektur (QFC), die kürzlich vom Fraunhofer ILT mit einem Weltrekord in Bezug auf geringes Rauschen und verbessertes Signal-Rausch-Verhältnis demonstriert wurde.

Mit der Absichtserklärung wird die bisherige Kooperation erweitert und mit der Expertise der Fraunhofer-Gesellschaft auf eine breitere Basis gestellt. Darüber hinaus planen die beiden Institutionen, den ersten deutschen Quantenknoten eines länderübergreifenden Quantennetzwerks am Fraunhofer ILT zu installieren. Dieser soll als Erweiterung und Testumgebung sowie als Sprungbrett für einen europäischen Ansatz eines verschränkungsbasierten Quanteninternets dienen. Basis dafür werden die QuTech-Technologie sowie die QFC-Technologie des Fraunhofer ILT sein. Prof. Constantin Häfner, Leiter des Fraunhofer ILT, gibt einen Ausblick: „Die enge, grenzüberschreitende Zusammenarbeit ist ein wesentlicher Bestandteil der gemeinsamen Etablierung eines Innovationsökosystems für Quantentechnologien, um den Technologie- und, in Kooperation mit der RWTH Aachen University, den Talenttransfer in Wirtschaft und Industrie voranzutreiben und im weltweiten Wettbewerb kompetitiv zu sein.“

QUELLE: FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

REISHAUER



ARGUS Eyed Industry 4.0

ARGUS AUGEN AUF DEM SCHLEIFPROZESS

Die ARGUS Prozess- und Komponentenüberwachung von Reishauer ermöglicht einen noch nie da gewesenen Einblick in die Schleif- und Abrichtprozesse und den Zustand der kritischen Maschinenkomponenten. Prozesse überwachen und mit Datenanalyse zu optimieren, nötige Wartungsarbeiten im Voraus erkennen, effizient planen und Stillstandzeiten auf ein Minimum reduzieren – ARGUS macht's möglich:

- Schleif- und Abrichtprozessüberwachung
- Kollisionsüberwachung
- Überwachung der Maschinenkomponenten
- Webbasierte Prozessansicht
- Datenanalyse
- Prozessoptimierung
- Potenzielle Nullfehlerproduktion

REISHAUER

Gear Grinding Technology

Hybride Fertigungsprozesse stärken Wettbewerbsfähigkeit

Fachmesse GrindingHub 2022 präsentiert effiziente Kombinationen für Schleiftechnik. Hybride Prozesse, additive Fertigungsverfahren und Digitalisierung rücken zunehmend in den Fokus der Werkzeugmaschinenhersteller.



Foto: EMAG

Werkstücke werden immer komplexer und genauer, Losgrößen kleiner und Durchlaufzeiten kürzer. Der Einsatz leistungsstarker, multifunktionaler Maschinen ist die Antwort auf diese Anforderung.

Fertigungsprozesse zu kombinieren, zahlt sich für produzierende Unternehmen häufig aus. Das gilt auch für die Schleif- und Feinbearbeitungstechnologien. Kommen moderne Automations- und Digitalisierungskonzepte hinzu, lassen sich deutliche Produktivitätssteigerungen für mehr Wettbewerbsfähigkeit erzielen. Die international ausgerichtete Messe für Schleiftechnik GrindingHub bietet vom 17. bis zum 20. Mai in Stuttgart einen kompakten Marktüberblick für Produktionstechnologien in diesem anspruchsvollen Umfeld.

Die Schleiftechnik gehört in Deutschland zu den Top-4 Fertigungsverfahren innerhalb der Werkzeugmaschinenindustrie. 2020 hat die Branche Maschinen im Wert von 870 Mio.€ produziert. Fast 80 % gingen in den Export, davon etwa die Hälfte nach Europa. Die größten Absatzmärkte sind China, die USA und Frankreich. Unter den Top-Produzenten führen Deutschland, Japan und die

Schweiz die Weltrangliste an. Weltweit produzierte die Schleiftechnik 2019 Maschinen im Wert von 4,9 Mrd. €.

Hybride Maschinen für zahlreiche Fertigungslösungen

Große Stückzahlen, enormer Kostendruck und präzise Fertigungsabläufe zählen zu den hohen Hürden im Getriebebau. Und sie werden sogar noch weiter steigen, denn die Veränderungen in der Automobilindustrie betreffen gerade diesen Bereich besonders. Es gilt, künftig deutlich mehr Getriebevarianten herzustellen. Wie begegnen Firmen dieser Herausforderung? Eine Antwort gibt der Maschinenbauer Emag aus Salach mit einer neu entwickelten Baureihe. Deren große Stärke sei, dass sie dank der Kombination aus Schleifen und Drehen – plus weiterer Verfahren – inklusive Automation zahlreiche Fertigungslösungen gestatte. Die vollständige

spanende Bearbeitung von Getriebebauteilen lässt sich damit abbilden.

Inzwischen hat das Unternehmen eine weitere Maschine im Portfolio: Sie ist zum einen größer und für Bauteile bis zu 350 mm Durchmesser ausgelegt. Zum anderen gibt es erstmalig die Option, eine Schleifspindel mit NC-Schwenkachse zu integrieren. Auf ihr befindet sich beispielsweise ein zylindrischer Schleifkörper, mit dem sich innenliegende Bohrungen schleifen lassen. „Wir haben unter anderem Herstellungsprozesse mit kleineren Losgrößen im Blick, bei denen es zwangsläufig zu vielen Umrüstprozessen kommt“, erklärt Markus Isgro aus der Kommunikationsabteilung von Emag. „In so einem Anwendungsfall ist es natürlich von Vorteil, wenn die Maschine von vorneherein verschiedene Schleifspindeln beinhaltet. Dazu steht genügend Platz im Arbeitsraum zur Verfügung. Sie ist dann auf alle Aufgaben vorbereitet.“ Folglich kann in der Werkzeugmaschine die klassische Hartbearbeitung von Getrieberädern und vielen weiteren Futterteilen mit Innenkegeln erfolgen – vom Hartdrehen der Planflächen über das Vordrehen der Bohrung und des äußeren Synchronkegels bis hin zum Fertigschleifen dieser Konturen.

Verbesserte Oberflächentreue und Wirtschaftlichkeit

Der Vormarsch additiver Fertigungsverfahren scheint unaufhaltsam, denn sie überzeugen durch eine ganze Reihe von Vorteilen. Neben Produktivitätsgewinnen wie dem Verzicht auf klassischen Werkzeugbau und flexible Produktion erlaubt die große geometrische Gestaltungsvielfalt auch die Umsetzung komplexerer Bauteile. Das hohe Maß an Flexibilität sorgt dafür, dass sich inzwischen auch kleine bis mittlere Stückzahlen mit industriellem 3D-Druck umsetzen lassen. Allerdings bleibt eine Nachbearbeitung meist nicht aus. Je nach Bauteil und Prozess gilt es, mögliche Hilfs- und Stützstrukturen des additiven Verfahrens zu entfernen. Sonst müssen Ober-



CERATIZIT

INNOVATION
PODCAST



CERATIZIT
GROUP



HIER FLIEGEN EUCH DIE SPÄNE UM DIE OHREN!

Erfahre **jetzt** die stahlharte Wahrheit über die Metallverarbeitungsbranche und tauche mit uns ein in die vielseitige Welt der Zerspanung!

Hier ist garantiert für jeden etwas Spannendes dabei.

JETZT REINHÖREN!



InnovationPodcast

TEAM CUTTING TOOLS



klenk

CERATIZIT ist eine Hightech-Engineering-Gruppe, spezialisiert auf Zerspanungswerkzeuge und Hartstofflösungen.

Tooling the Future

www.ceratizit.com

flächenbearbeitungen wie Fräsen, Schleifen oder Superfinish und eine Bauteilkontrolle vorgenommen werden. Weitere Abläufe wie das Reinigen und Markieren von Bauteilen sind genauso denkbar wie das gesamte Handling inklusive Sortierung und Verpackung.

Für mehr Effizienz ist es allerdings notwendig, sowohl die additive als auch die

subtraktive Fertigung als hybrides System zu erfassen. Schon beim Bestimmen des 3D-Modells müssen die Bedürfnisse der Nachbearbeitung einfließen. Zu viel Materialauftrag führt zu erhöhten Kosten, zu wenig macht die Nachbearbeitung des Werkstücks schwierig bis unmöglich. Im Idealfall findet eine direkte Datenintegration entlang der

Prozesskette statt. In der Praxis heißt das: Die Prozesse sind präzise aufeinander abgestimmt und werden ohne weiteres Werkstückhandling durchgeführt. Robotergestützte und automatisierte Lösungen wie die innovative Fertigungszelle für automatisierte Oberflächenbearbeitungen der Supfina Grieshaber GmbH & Co. KG aus Wolfach setzen genau hier an. In nur einer Aufspannung lassen sich Prozesse flexibel kombinieren und nahtlos in die Produktion integrieren. Das führt sowohl zu einer hohen Oberflächentreue als auch zu verbesserter Wirtschaftlichkeit. Das Thema vertiefen die Schwarzwälder Spezialisten als Aussteller gerne auch in Stuttgart.

Foto: Supfina



Hocheffiziente Werkzeugfertigung mittels Kombinationsbearbeitung

Die Entwicklung von immer komplexeren und präziser arbeitenden Werkzeugen aus unterschiedlichen Materialien stellt eine Herausforderung für die Herstellung von

Robotergestützte Präzision:
Fertigungszelle für automatisierte Oberflächenbearbeitungen.



Schneller und effizienter Wasserstrahlschneiden mit bis zu 6.200 bar

Sparen Sie Zeit und Geld mit unseren STREAMLINE PRO Ultra-Hochdruck-Pumpen:

- Höhere Schnittgeschwindigkeiten und Schnittqualitäten
- Geringerer Abrasivverbrauch
- Erheblich verbesserte Standzeiten



PRO-3
125 PS



PRO-3
60 PS



Jetzt informieren auf www.kmtwaterjet.com | info@kmtwaterjet.com | Office: 06032 997-0

Foto: Supfina



Spitzentechnologien und wirtschaftliche Lösungen für höchste Oberflächenqualität. Auf der GrindingHub präsentieren sich die führenden Anbieter.

Hartmetallwerkzeug zunächst rundgeschliffen. Anschließend erfolgt das Schleifen der Spanräume. Um diese Arbeitsschritte effizient durchzuführen, ist eine Maschine mit hoher Spindelleistung notwendig. Der nächste Schritt umfasst das Schleifen von Plattensitzen in den Hartmetallkörpern. Anders als zu Beginn wird hier wegen der kleinen Schleifstifte eine hohe Drehzahl benötigt. Bevor als Nächstes gelötet werden kann, ist zu kontrollieren, ob die Toleranzen bei den Schleifvorgängen eingehalten worden sind. Dies geschieht idealerweise auf einer automatischen CNC-Messmaschine. Als nächster Schritt sollten die vorab aus einem PKD-Rondell ausgeschnittenen PKD-Platten in die Plattensitze gelötet werden. Hierbei wird der polykristalline Diamant kurzzeitig bis annähernd auf Graphitisierungstemperatur erhitzt. Danach muss das Werkzeug gereinigt werden und es ist zu entscheiden, welche Technologie für das Bearbeiten des PKD infrage kommt.

Werkzeugschleifmaschinen dar. „Nicht alle Materialien oder Kombinationen davon lassen sich durch Schleifen final bearbeiten“, weiß Siegfried Hegele, Produktmanager Applications bei der Walter Maschinenbau GmbH, Tübingen. „Hier sind auch Technologien wie das Erodieren oder Lasern gefordert, inklusive Messtechnik. Walter und Ewag bie-

ten als System- und Lösungsanbieter die für jeden Werkzeugbearbeitungsfall passende Lösung aus einer Hand – auch zu sehen auf der GrindingHub.“

Der Fertigungsprozess beispielsweise eines PKD (polykristallinen Diamant)-bestückten Fräswerkzeugs basiert auf mehreren Schritten. Hierbei wird ein gesintertes

DIE BESTE ERFAHRUNG RUND UM TRANSFORMATOREN.



Transformatoren – Made in Germany

Für jede Anforderung der passende Transformator: Individuell entwickelt oder als bewährte Standardlösung – wir liefern höchste Qualität für jede Branche.

Gießharztransformatoren // Öltransformatoren
Anlasstransformatoren // Prüffeldtransformatoren
Drosseln // Sonder- und Regeltransformatoren


PERSÖNLICH
VERANTWORTLICH


PASSGENAU
UMGESETZT


SCHNELL
ZUM ZIEL

Hier kann eine Kombinationsbearbeitung mit verschiedenen Technologien, zum Beispiel Schleifen und Erodieren, deutliche Vorteile bringen. Abschließend erfolgt eine erneute Messung zur Qualitätskontrolle.

Zeiten verkürzen, Produktivität und Qualität verbessern

Auch die Kombination von Fertigungsprozessen eröffnet neue Potenziale in der Produktion. Die klassische Motivation zur hauptzeitparallelen Bearbeitung eines Werkstücks innerhalb einer Maschine, die beispielsweise über mehrere Spindeln verfügt, ist die Verringerung der Zykluszeit. Grundsätzlich sind die dafür erforderlichen Maschinen jedoch mit hohen Investitionskosten verbunden und aufgrund der geringen Flexibilität nur für große Stückzahlen wirtschaftlich. Des Weiteren kann die Hybridbearbeitung auf einer Maschine sowohl zur Steigerung von Qualität, Produktivität und Prozesssicherheit beitragen, da weniger Fehler durch das Spannen sowie den Transport von Bauteilen auftreten.

Neben einer Kombination aus Schleiftechnologie und trennenden Verfahren mit geometrisch bestimmter Schneide ist auch das Zusammenspiel unterschiedlicher Schleifverfahren innerhalb einer Maschine höchst sinnvoll. Bei Verzahnungen wird beispielsweise die Bearbeitung durch spezielle Finishingverfahren zunehmend innerhalb der Schleifmaschine durchgeführt. Für das Finishing sind bislang oft zusätzliche Anlagen etwa für das Gleitschleifen notwendig, die häufig nur bei externen Dienstleistern zur Verfügung stehen. „Bei der Herstellung von Verzahnungen in der Automobilindustrie



Foto: TU Berlin

TU Berlin: Schleifmaschinenintegrierte-Nachbearbeitung

fand in der Vergangenheit aus Kostengründen nur selten eine Nachbearbeitung statt. Hier kommen nun immer mehr hybride Werkzeugkonzepte zum Einsatz, mit denen sich sowohl die Schleif- als auch die Finishingbearbeitung durchführen lassen“, weiß Prof. Eckart Uhlmann, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) in Berlin. Er ist zudem Mitglied in der WGP (Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktionstechnik), einem Zusammenschluss führender Professorinnen und Professoren der Branche. „Seit kurzem will auch die GrindingHub als Informationsdrehscheibe alle Möglichkeiten für den fundierten Wissensaustausch bieten.“

Als internationale Plattform bietet die GrindingHub 2022 sämtliche Prozesse für Schleiftechnik und Superfinishing ab. Der Veranstalter VDW schafft in Kooperation mit

der Messe Stuttgart und Swissmem die dafür notwendige solide Basis. Schleifmaschinen, Werkzeugschleifmaschinen und Schleifmittel stehen hierbei im Fokus – flankiert von Softwarelösungen, Automationsangeboten und begleitenden Dienstleistungen.

DAG HEIDECKER, DAXTR – TECHNIK + REDAKTION, WERMELSKIRCHEN

MIT HYBRIDEN PROZESSEN SCHNELLER ZU DIGITAL TWINS

Durch hybride Herstellungsabläufe lassen sich auch Informationen und Daten über die Bearbeitung besser verknüpfen. „Diese Vernetzung ist vor dem Hintergrund der Erstellung digitaler Zwillinge von Fertigungsprozessen sowie des produzierten Bauteils hilfreich, um die Aussagekraft mithilfe von Modellen und Simulationen zu verbessern und die Prozessführung sowie die Werkzeuge zu optimieren“, erläutert Prof. Eckart Uhlmann vom Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) in Berlin. „Neben hochspezialisierten Maschinen für die Kombinationsbearbeitung wird zunehmend auch auf universelle Lösungen gesetzt, um beispielsweise herkömmliche Schleifmaschinen mittels hybrider Werkzeuge zur Kombinationsmaschine zu machen. Bei hybriden Bearbeitungsabläufen sind die Prozessdaten und deren automatisierte Interpretation essenziell, um die Prozessführung in Abhängigkeit des jeweiligen Ausgangszustands für jeden Bearbeitungsschritt zu definieren.“

Bild: EMAG



Drehen und Schleifen in einer Maschine: Emag VLC 350 GT.

NEXT LEVEL PECM

Unsere kompakte All-in-one-Maschinenlösung: die PEM 3.1 SX.
Eine PECM-Maschine mit geringer Aufstellfläche. Die Maschine bietet volle Flexibilität durch variable Prozessprofile und optional erstmals einen in die Maschinensteuerung integrierten motorgesteuerten X/Y-Justiertisch sowie eine vollautomatische Beladehilfe. Feinste Hartmetall-Geometrien bearbeiten Sie mit der speziellen CC-Variante.



PEMTEC.DE



Die Hartmetall-Lösung von PEMTec erleben.
Einfach Code mit Ihrer Handykamera aufnehmen
und die PEM 3.1 SX CC entdecken.



Blitzschnelle Präzision:
Laser bohren feinste Löcher mit
höchstmöglicher Geschwindigkeit.

mit Bohrungen im Mikrometerbereich Mikrop lastik effizient aus dem Abwasser filtern. Diese drei Beispiele zeigen schon recht gut, dass in ganz verschiedenen Bereichen viele Löcher zu bohren sind. Turbinenbau, Papierherstellung oder Kunststoffrecycling sind Bereiche mit großem Potential.

Wie lässt sich mit dem Laser bohren?

Der Laser ist inzwischen mehrere Jahrzehnte im industriellen Einsatz, entsprechend vielfältig sind die Anwendungen. Neben dem Markieren, Schweißen und Schneiden ist auch das Bohren ein gängiges Verfahren. Wissenschaftlich betrachtet ist es ein nicht-spanendes thermisches Trennverfahren. Die Grafik zeigt vier verschiedene Wege, um mit dem Laser Löcher zu bohren. Bei der Auswahl spielt die Abwägung zwischen hoher Geschwindigkeit und hoher Präzision eine entscheidende Rolle.

Am schnellsten ist es natürlich, wenn man die Löcher mit Einzelpulsen durch das Material »schießen« kann. Das Wendelbohren dauert am längsten, erfordert meist sogar eine spezielle Optik, bietet dafür aber auch eine hohe Präzision. Beim Perkussionsbohren werden mehre Pulse an denselben Punkt gesetzt, um ein Loch durch das Material zu lasern. Von Trepanieren spricht man, wenn nach der Durchgangsbohrung das Loch durch Abfahren der Bohrungskontur ausgeschnitten wird.

Die Präzision der Bohrung und die Glätte der Bohrlochwände hängen natürlich auch vom Material und der Art der Laserstrahlung ab. Kupfer zum Beispiel absorbiert grüne und blaue Strahlung viel besser als das gängige Infrarot.

Pulsdauer und Pulsenergie beeinflussen das Ergebnis auch, da sind die Ultrakurzpuls-(UKP)-Laser etwas ganz Besonderes: Sie bringen die Laserenergie in extrem kurzer Zeit ein, das Material wird fast instantan in ein Plasma umgewandelt. Dadurch können die UKP-Laser praktisch jedes Material bearbeiten, sie bieten eine exzellente Oberflächenqualität, brauchen bei der Bearbeitung aber auch die längste Zeit.

Am Fraunhofer ILT werden alle diese Verfahren seit Jahren untersucht und optimiert. Herausgekommen sind hochproduktive Bohrverfahren, bei denen einige Zehn bis Hundert Bohrungen in der Sekunde hergestellt werden können. Die große Her-

FERTIGUNGSTECHNIK

Laser – Weltmeister im Bohren

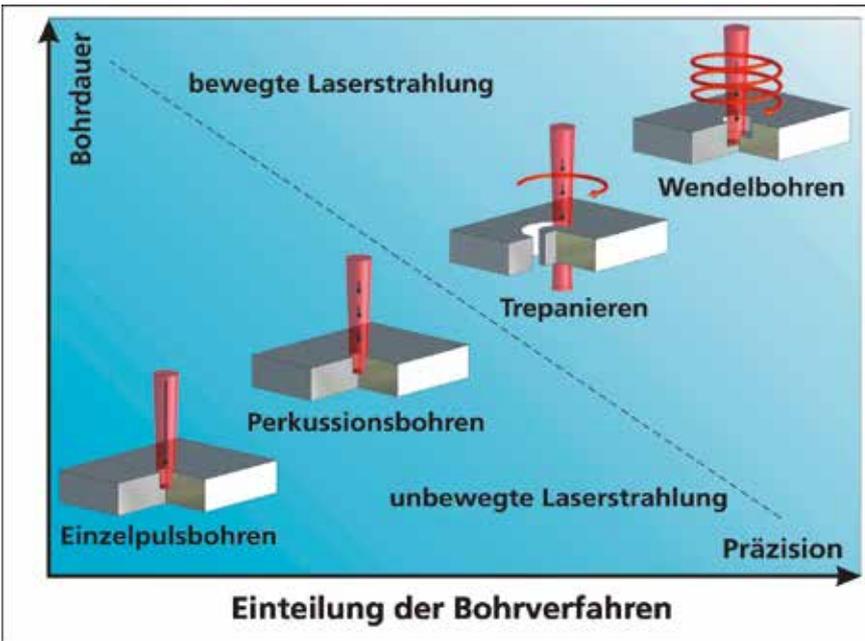
Wie bohrt man eine Million Löcher? Der Laser ist das Werkzeug der Wahl, wenn es darum geht, eine große Zahl von gleichartigen Löchern nebeneinander zu bohren. Aber welches Lasersystem ist dann am schnellsten? Und mit welchem Bohrprozess? Am Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT wird seit Jahrzehnten die Technologie für solche Prozesse entwickelt und erprobt. Der nachfolgende Artikel gibt eine Übersicht, wie man diese Fragen angeht.

Wer braucht so viele Löcher? Auch wenn die Pandemie Flugreisen vorerst reduziert hat, steht die Flugzeugbranche unter erheblichem Druck, den Treibstoffverbrauch weiter zu reduzieren. Eine Chance dafür bietet das Prinzip des „Hybrid Laminar Flow Control“: Die Luft strömt mit weniger Widerstand um

einen Flugzeugflügel, wenn dessen Oberfläche viele kleine Bohrungen aufweist. Bis zu 10 % Treibstoffeinsparungen sind so möglich.

Ähnlich sieht es bei Flugzeugturbinen aus, dort helfen kleine Bohrungen, den Triebwerkslärm zu dämpfen. Ein drittes Beispiel ist Filtertechnik. Dort können Metallfolien

Bild: Fraunhofer-ILT, Aachen



Die verschiedenen Verfahren beim Laserbohren lassen sich nach Präzision und Bohrgeschwindigkeit einordnen.

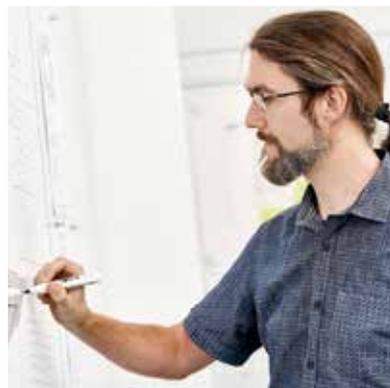
Beispiel 1: Einzelpuls-Mikrobohren mit dem Laser

Das produktivste Bohrverfahren der obigen Aufzählung ist das Bohren mit Einzelpulsen. Dabei ist immer zu beachten, dass die Geschwindigkeit des Verfahrens und die Bohrlochqualität ausbalanciert werden müssen. Bewegt sich die Optik zu schnell über die Oberfläche, dann wird das Loch länglich. Die Qualität des Bohrlochs kann nach verschiedenen Parametern bewertet werden:

- ▷ Rundheit, also wie weit das Bohrloch von einer idealen Kreisform abweicht. Sie wird durch den Laser und die Verfahrensgeschwindigkeit beeinflusst
- ▷ Konizität ist das Maß, mit dem sich der Durchmesser der Bohrung mit der Tiefe verändert
- ▷ Oberflächenqualität in der Bohrung, sie wird durch die Intensität der Laserstrahlung beeinflusst

ausforderung war hier, auch bei einer hohen Produktivität (Bohrrate) geringe Toleranzen der Bohrungsdurchmesser und eine hohe Oberflächengüte beizubehalten. Hier kom-

men die Prozesse des bekannten „on-the-fly“ (OTF)-Bohrens mit Einzelpulsen und das am Fraunhofer-ILT entwickelte OTF-Perkussionsbohren zum Einsatz.



Digitale Produktentwicklung

ganzheitlich | individuell | nachhaltig

01 ERFINDEN

Mit Design Thinking zur perfekten Produktidee

02 ERFORSCHEN

User Research und Requirements Engineering aus einer Hand

03 ENTWICKELN

Nachhaltige Softwareentwicklung trifft nutzerzentriertes UX-Design

04 ERHALTEN

Optimale Software-Performance dank DevOps



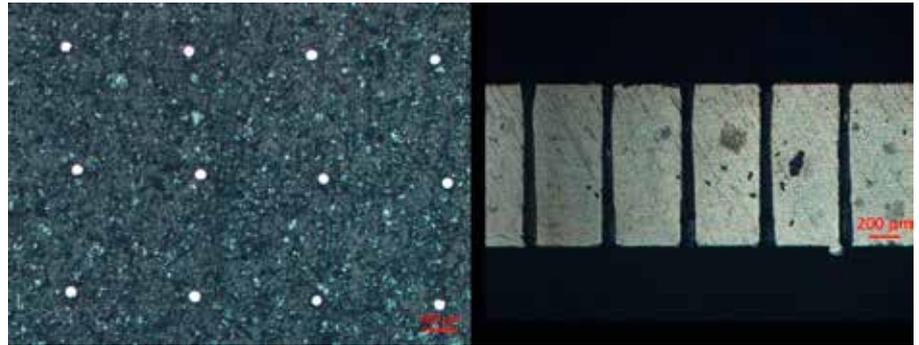
generic.de

Am Fraunhofer ILT wurde das Verfahren so optimiert, dass sich 200 Löcher pro Sekunde in 1 mm starkes Titanblech bohren ließen. Dazu wurde ein Single Mode Laser verwendet, mit dem ein Fokussdurchmesser von nur 12 µm erreicht werden kann, um Bohrungen mit nur knapp 80 µm Durchmesser zu erzeugen.

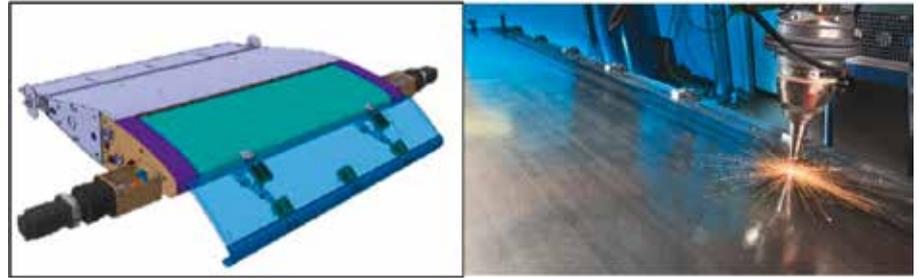
Es wurde „on-the-fly“ gebohrt, also mit einem konstanten Vorschub der Optik gegenüber dem Werkstück. Mit den optimierten Prozessparametern wurde ein 2 m langer 3D-geformter Demonstrator eines Flugzeugflügels auf einer 6-Achs-Anlage erfolgreich bearbeitet. Bei einer Geschwindigkeit von 200 Löchern pro Sekunde wurden etwa 2 Millionen Löcher pro Quadratmeter auf einer Fläche von etwa 2 m² in unter drei Stunden gebohrt. Der Durchmesser der Löcher war 80 µm. Wichtig war dabei auch die präzise Steuerung des Abstands zwischen Optik und Werkstück. Dafür wurde ein OCT (Optische Kohärenztomographie) eingesetzt, da es weder durch Plasma noch durch Spritzer beeinflusst wird und eine Messgenauigkeit von nur wenigen Mikrometern erreicht.

Beispiel 2: On the fly-Perkussionsbohren

Nicht alle Löcher lassen sich mit einem Laserpuls bohren. Höhere Aspektverhältnisse, höhere Anforderungen an die Bohrlochqualität oder eine Neigung des Loches können mit dem Perkussionsbohren erreicht werden. Größere Bohrungsdurchmesser sind



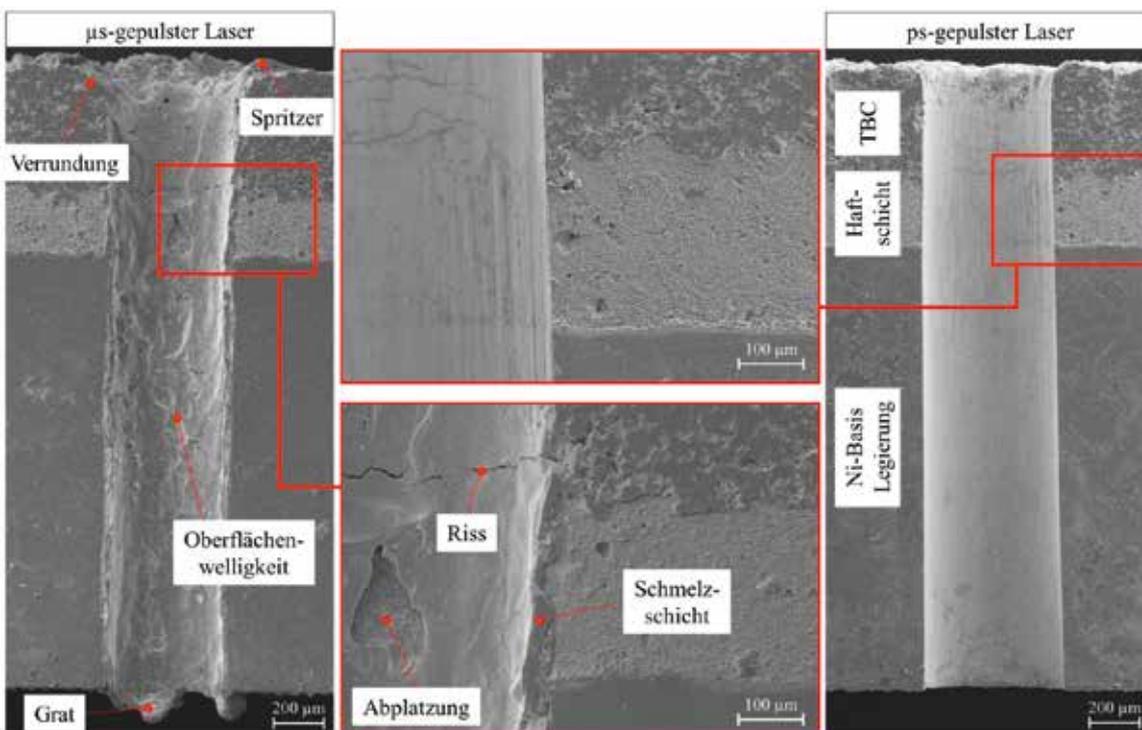
Ansicht der Mikrobohrungen mit Durchlicht (links) und Längsschnitt der Bohrungen (rechts).



Wenn im vorderen Teil des Flugzeugflügels kleine Löcher die Luft aufnehmen, wird die Ausbildung von Turbulenzen vermindert und weniger Treibstoff verbraucht. Die 80 µm Löcher werden bei etwa 150 mm/s Vorschub „on the fly“ in das Flügelstück gebohrt.

ein weiterer Anwendungsfall für das OTF-Perkussionsbohren. Dabei werden mehrere Laserpulse in dasselbe Loch geschossen. Es ist offensichtlich, dass dabei die Vorschubgeschwindigkeit noch eine größere Rolle spielt: Die Bohrung muss fertig sein, bevor sich die Optik weiterbewegt hat, sonst wird das Loch schief, oder der Laser kann das Material gar nicht durchdringen.

Die Dauer einer Bohrung hängt dabei von der Zahl der nötigen Laserpulse und der Repetitionsrate des Lasers ab. Der Bohrprozess selbst ist komplexer als bei einem Einzelpuls. Bis zum Durchstich müssen die einzelnen Laserpulse stark genug sein, um das Material weiter aus dem Loch zu treiben. Abhängig von den Prozessparametern kann nämlich die Schmelze im Loch verbleiben und



Ultrakurze Laserpulse (rechts) bewirken sehr viel bessere Oberflächen als kurze Laserpulse (links).

erstarren und den Laser abschatten oder gar das Loch verschließen.

Am Fraunhofer ILT wurden dazu umfangreiche Untersuchungen durchgeführt und erfolgreich ein OTF-Prozess für einen Perkussionsbohrprozess entwickelt. Durch den Einsatz einer neuen Faserlaserstrahlquelle mit bis zu 20 kW Pulsspitzenleistung und 2000 Hz Repetitionsrate konnten so bis zu 30 Bohrungen pro Sekunde in 2 mm dickem Aluminium erzeugt werden.

Dabei wurden Bohrungsdurchmesser von 500 µm mit einer hohen Präzision erzeugt. Die Standardabweichung war im Eintritt bei unter 5 Prozent, im Austritt sogar bei unter 2,5 Prozent. Die hohen Pulsspitzenleistungen und Repetitionsraten der neuen Laserstrahlquellen haben dabei das Erreichen der Präzision der Bohrungen und der Produktivität ermöglicht.

Weitere Fortschritte zu erwarten

Die Laser- und Prozesstechnik entwickelt sich ständig weiter, und so sind in den nächsten Jahren auch weitere Fortschritte beim Laserbohren zu erwarten. Bei den Strahlquellen sind Ultrakurzpuls (UKP)-Laser mit höhe-

ren Leistungen im Kommen. Sie haben zwei große Vorteile: Einerseits sind die Bohrlöcher nach UKP-Bearbeitung präziser, defektfreier, oder schlicht glatter. Andererseits können UKP-Laser praktisch alle Materialien bearbeiten. Dem steht bislang nur eine deutlich geringere Arbeitsgeschwindigkeit gegenüber. Im Cluster of Excellence Advanced Photon Sources CAPS entwickeln Expertinnen und Experten mehrerer Fraunhofer-Institute derzeit Strahlquellen bis weit über 10 kW Leistung sowie die nötige Prozesstechnik. Sie sollten auch das gegenwärtige Problem der geringen Produktivität von UKP-Lasern lösen.

Solche starken Laserstrahlquellen ermöglichen auch den Einsatz von Multistrahloptiken. Sie erlauben unter anderem das parallele Bohren von Hunderten oder Tausenden Löchern. Im Projekt SimConDrill wurden auf diese Weise schon Filterbleche für Abwasserfilter mit Millionen 10 µm-Löchern gebohrt. Mit so kleinen Bohrungen können die Filter in öffentlichen Abwasseranlagen eingesetzt werden, um Mikroplastik bis in den Bereich unter 10µm abzufangen.

Die Multistrahloptiken lassen sich verschieden konfigurieren: Über diffraktive opti-

sche Elemente können große Zahlen paralleler identischer Teilstrahlen erreicht werden. Über spezielle Flüssigkristallmodulatoren kann die Verteilung der Teilstrahlen fast beliebig definiert werden. Mit akusto-optischen Modulatoren können wiederum auch Einzelstrahlen an- und ausgeschaltet werden.

Insgesamt zeigt die Technik des Laserbohrens eine hohe Dynamik. Neue Verfahren werden entwickelt, immer stärkere Laser eröffnen immer neue Möglichkeiten bezüglich der erreichbaren Bohrungsgeometrien und Produktivität. Insbesondere die großen Fortschritte in der Weiterentwicklung von UKP-Strahlquellen werden in den nächsten Jahren noch viele neue und spannende Anwendungen beim Laserbohren ermöglichen. Am Fraunhofer ILT wird das Know-How von Grundlagenuntersuchungen bis zum industriellen Einsatz und der Anlagenentwicklung erarbeitet.

Auf der diesjährigen LASER WORLD of PHOTONICS in München vom 26. –29. April 2022 stellen Experten des Fraunhofer ILT das Spektrum vor, welches die UKP-Technologie im Bereich Laserbohrens bietet.

QUELLE: FRAUNHOFER ILT



Hammelmann GmbH
Carl-Zeiss-Straße 6-8
D-59302 Oelde

☎ (0) 25 22 / 76 - 0
✉ mail@hammelmann.de
🌐 www.hammelmann.de



NANOMATERIALIEN

Leicht, stabil und funktional 3D-gedruckt

Nanopartikel-basierte Aerogele aus dem 3D-Drucker eröffnen vielseitige Anwendungen in der Katalyse, Energiespeicherung oder Sensorik.



Ein würfelförmiges 3D-gedrucktes mit Goldnanostäbchen beladenes TiO₂-Aerogel ist aufgrund einer schwammartigen, nanoporösen Struktur so leicht, dass sich die Blüte einer Orchidee nicht verbiegt. Gleichzeitig sind die Materialien extrem stabil.

Bild: UHH/Matthias Rebber

Ein Forschungsteam von der Universität Hamburg und des Forschungszentrums DESY hat ein neues Verfahren entwickelt, mit welchem kolloidale Nanomaterialien in Form eines sogenannten Aerogels in 3D gedruckt werden können. Diese Materialklasse zeichnet sich durch eine außergewöhnlich hohe Porosität aus und eröffnete vielseitige Anwendungen in der Katalyse, Energiespeicherung oder Sensorik. Im Fachmagazin *Advanced Functional Materials* berichten die Forscherinnen und Forscher, wie der 3D-Druck durch eine raffinierte Behandlung während des Verfahrens möglich wurde.

Aerogele sind makroskopische Feststoffe und bestehen abseits eines dreidimensionalen Nanopartikel-Netzwerks fast ausschließlich aus luftgefüllten Nanoporen. Durch die schwammartige, nanoporöse Struktur weist das Material eine außergewöhnlich hohe Oberfläche auf und kann abhängig von der Zusammensetzung des nanoskopischen Netzwerks mit unterschiedlichen funktionalen Eigenschaften ausgestattet werden. Diese Charakteristik macht Aerogele sehr vielversprechend für die Wärmedämmung aber auch für Anwendungen, bei denen chemische Reaktionen auf der Oberfläche der Nanopartikel durchgeführt werden müssen, wie zum Beispiel in der Katalyse, Energiespeicherung oder Sensorik.

YOU CAN THE
COUNTERPART
ON US OF MEETING
EXPECTATIONS

ams
Die ERP-Lösung

EXKLUSIV.
ERP FÜR LOSGRÖSSE 1+

www.ams-erp.com/webinare

„Bislang ließen sich Flüssigkeiten mit darin enthaltenen Nanopartikeln aber nur über ein Gießverfahren in ein festes Aerogel prozessieren“, sagt Matthias Rebber, der Erstautor der Studie, die auch vom Exzellenzcluster „CUI: Advanced Imaging of Matter“ und dem Graduiertenkolleg NANOHYBRID der Universität Hamburg unterstützt wurde. Der Nachteil des Gießverfahrens sei, dass sich das Gel nicht zuverlässig aus der Gussform entfernen lasse, was zu hohen Ausschussraten in der Produktion führe und nur simple Geometrien erlaube.

Beim 3D-Druck wird diese Form nicht mehr benötigt. Die Forschenden nutzten gelartige Tinten auf Basis von TiO₂ Nanopartikeln und drückten diese mit Hilfe einer Spritzenpumpe durch die feinen Drucknadeln eines 3D-Druckers. „Eine der großen Herausforderungen war es das filigrane Nanopartikel-Netzwerk während des gesamten Prozesses aufrechtzuerhalten“, erklärt Dorota Koziej, Professorin am Center for Hybrid Nanostructures (CHyN) an der Universität Hamburg und Forscherin im Exzellenzcluster. Bei einem gewöhnlichen Druck an Raumluft trocknen die dünnen Fäden bereits innerhalb weniger Sekunden, wodurch das nanoporöse Netzwerk kollabiert. Die Wissenschaftler suchten daher nach einem neuen Weg, wie sich das Aerogel aus TiO₂ Nanopartikeln mit dem 3D-Druck vereinen lässt. Die Lösung besteht in einem Flüssigkeitsbad, welches als Medium für die gelartige Tinte während des 3D-Drucks dient und eine Beschädigung des nanoporösen Netzwerks durch eine Trocknung an Luft verhindert. Darüber hinaus enthält die Flüssigkeit ein Gelierungsmittel, welches die sehr weiche Tinte nach dem Druck aushärtet und so auch komplexe Druckgeometrien zulässt.

Diese komplexen Geometrien sind der entscheidende Vorteil des 3D-Drucks gegenüber bereits etablierten Gießverfahren. „Eine hierarchische Architektur, welche alle Längen auf der Nano-, Mikro- und Makroskala umfasst, ist entscheidend, um die maximale Effizienz des Aerogels in der späteren Anwendung herauszuholen“, erläutert Koziej. Um dies zu demonstrieren, beluden die Forschenden das TiO₂ Aerogel zusätzlich mit Goldnanostäbchen. Dieses Material kann durch eine plasmonische Anregung Licht effizient in Wärme umwandeln,

um beispielsweise katalytische Reaktionen zu beschleunigen. „Wir können durch den 3D Druck nun die Wechselwirkung mit dem Licht gezielt steuern und zum Beispiel die Eindringtiefe in das Material gegenüber unstrukturierten Materialien vervierfachen“, ergänzt Rebber.

Dieses Experiment diene den Forschenden vor allem als Machbarkeitsstudie, dass funktionelle Eigenschaften wie das photothermale Heizen der Goldnanostäbchen durch den 3D-Druck strukturiert werden können. In einem nächsten Schritt soll das Konzept auf weitere Materialkombinationen erweitert werden. „Nanomaterialien sind für ihre außergewöhnlichen elektrischen, optischen oder auch magnetischen Eigenschaften bekannt. Diese können wir während der Synthese in unserem Labor gezielt einstellen und so an die Anwendung als Katalysator, Batterie oder Sensor anpassen“, sagt Koziej. Sinnvolle und anwendbare Kombinationen herauszufinden, ist ein Ziel für weitere Arbeiten des Forschungsprojekts. Matthias Rebber ist zuversichtlich, dass dies gelingen wird. „Das Schöne an unserem Druckverfahren ist das Baukastenprinzip in der Tintenformulierung. Wir nutzen die TiO₂ Nanopartikel als Grundgerüst und können bereits heute dieses Netzwerk mit einer großen Palette an Nanomaterialien beladen. Aufgrund des nanoporösen Grundgerüsts erhalten wir ein Material, das nicht nur leicht und stabil ist, sondern darüber hinaus je nach Materialkombination auch unterschiedliche funktionale Eigenschaften aufweisen kann.“ Neben TiO₂ lässt sich das Aerogel-Grundgerüst prinzipiell aus allen kolloidalen Nanopartikeln herstellen. „Wenn wir es schaffen dieses Konzept auch auf weitere Materialklassen zu übertragen, sind der Kreativität und der späteren Anwendung unseres Druckverfahrens keine Grenzen gesetzt.“

QUELLE: IDW/UNI HAMBURG

ORIGINALPUBLIKATION:

MATTHIAS REBBER, MALTE TROMMLER, IRINA LOKTEVA, SAMANEHALSADAT EHTERAM, ANDREAS SCHROPP, SANDRA KÖNIG, MICHAEL FRÖBA, AND DOROTA KOZIEJ.

„ADDITIVE-FREE, GELLED NANOOKS AS A 3D PRINTING TOOLBOX FOR HIERARCHICALLY STRUCTURED BULK AEROGELS“, ADVANCED FUNCTIONAL MATERIALS 2022, 2112914.

[HTTPS://DOI.ORG/10.1002/ADFM.202112914](https://doi.org/10.1002/ADFM.202112914)



TAKUMI

The Art of Precision

CNC-Hochleistungs-Bearbeitungszentren

The industry standard.

www.takumicnc.de

BUCHBESPRECHUNG

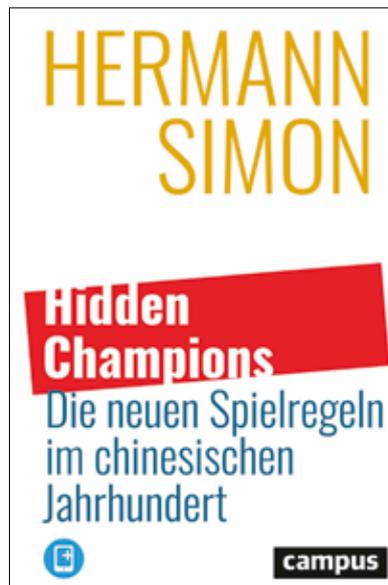
Amerika und China – für deutsche Hidden Champions sind beide Märkte unverzichtbar

Hermann Simon befasst sich seit Jahrzehnten mit weltweit erfolgreichen Mittelständlern in Nischenmärkten, für die er den Begriff der „Hidden Champions“ geprägt hat. In seinem neuen Buch beschäftigt sich der emeritierte Professor und Managementberater mit den veränderten Spielregeln im „chinesischen Jahrhundert.“

Hidden Champions sind Weltmarktführer, die kaum jemand kennt, weil sie jenseits des großen Medienechos meist im Business-to-Business-Geschäft zu Hause sind. Auch in seinem aktuellen Buch erläutert der Wirtschaftswissenschaftler Hermann Simon ausführlich das Konzept der meist mittelständischen Unternehmen und zeichnet deren Erfolgsfaktoren im internationalen Wettbewerb nach. Kernanliegen seiner Analyse ist die gegenwärtig stattfindende Transformation der Globalisierung und deren Auswirkungen auf die Strategieentwicklung der Hidden Champions.

Der Aufstieg der Hidden Champions habe sich in den vergangenen Jahrzehnten unter Rahmenbedingungen abgespielt, die man im Nachhinein als äußerst förderlich und günstig bezeichnen könne. Die Globalisierung spielte dabei eine zentrale Rolle. Dieser Wirtschaftsmotor, habe der Welt insgesamt einen massiven Wohlstandszuwachs gebracht, doch sei nicht erst seit Beginn der Corona-Krise ins Stocken geraten. Simon will zwar nicht von einer Deglobalisierung in absoluten Zahlen sprechen, sehr wohl aber von einer „relativen Deglobalisierung“.

Hidden Champions müssten daher ihre globalen Strategien auf sich schnell verändernde Rahmenprozesse ausrichten und eine Transformation durchlaufen – unter der Bedingung zahlreicher Unwägbarkeiten. So sei die Frage offen, ob sich die Spannungen zwischen den USA und China, die bereits zu massiven Zollerhöhungen und Handelskonflikten geführt haben, weiter verschärfen oder durch neue Verträge abgemildert werden. Simon erwartet eine Transformation der Globalisierung in dem Sinne, dass Warenexporte vermehrt durch Dienstleistungsexporte und durch Direktinvestitionen ersetzt werden; eine große Herausforderung für Hidden Champions, wie Simon schreibt: „Heute kommen bei vielen Hidden Cham-



HERMANN SIMON
HIDDEN CHAMPIONS – DIE
NEUEN SPIELREGELN IM
CHINESISCHEN JAHRHUNDERT

CAMPUS VERLAG 2021, HARDCOVER GEBUNDEN,
 280 SEITEN, 39,95 €, ISBN 9783593514840

pions mehr als 90 Prozent der Umsätze aus dem Export.“

Die Tendenz der Globalisierung sei, so Simon, einen Absatzmarkt aus der jeweiligen Region heraus zu bedienen. Viele deutsche Hidden Champions praktizierten diese Maxime bereits. So produziere das Unternehmen Webasto, Weltmarktführer bei Standheizungen und Schiebedächern, mit einem starken Standbein in China nach dem Motto: „im Markt für den Markt“.

Doch die Logik für Standortentscheidungen muss noch weiter greifen, fordert Simon. Wenn China – aus welchen Gründen auch immer – nicht nur aus Absatzmarktaspekten die besten Voraussetzungen für die Herstellung eines Produktes oder einer Forschungs- und Entwicklungsaktivität biete,

dann sei jedes global agierende Unternehmen gut beraten, diese Tätigkeit dort auszuüben. Sieht man hingegen günstigere Bedingungen im Silicon Valley oder in Indien, dann sollte man dort aktiv werden. In diesem Sinne müssten die Deutschen zu Chinesen, Amerikanern oder Indern werden.

Diese Strategie sei jedoch keine Einbahnstraße, das Umgekehrte gelte ebenso. Wenn Deutschland optimale Bedingungen biete, dann sollten Chinesen, Amerikaner oder Inder die Tätigkeit in Deutschland ansiedeln, rät Simon. Genau das praktizierten Chinesen beispielsweise bei Auto-Design-Centern, führt er ein Beispiel an, und Tesla investiere genau aus diesen Überlegungen heraus in die so genannte Gigafabrik in Grünheide bei Berlin. Bedenken gegen eine Strategie der wechselseitigen Direktinvestitionen zerstreut Simon mit einem Hinweis auf den Präsidenten des Ifo-Institutes, Professor Clemens Fuest, den er mit den Worten zitiert: „Der wichtigste Faktor, um Erpressbarkeit zu vermeiden, ist gegenseitige Abhängigkeit.“

Für deutsche Hidden Champions ist und bleibt Europa der Heimatmarkt, erläutert Simon. Es bedürfe keiner gesonderten Begründung, dass eine führende Rolle im globalen Markt eine starke Stellung im Heimatmarkt erfordere: „Mehr als die Hälfte der deutschen Exporte, exakt 58,6 Prozent, gehen in die Europäische Union. Der größte einzelne Ländermarkt sind die USA mit 8,9 Prozent der deutschen Exporte; nimmt man Kanada hinzu, so entfallen 10 Prozent auf Nordamerika. Nach China gehen 7,2 Prozent der deutschen Exporte.“ Auch wenn China rasend schnell aufhole, blieben die USA auf Jahre hinaus ein herausragend wichtiger Zielmarkt für die Hidden Champions. Andererseits sei China der Markt mit dem weitaus größten Wachstum und „Größe und Wachstum sind die entscheidenden Attraktivitätsfaktoren.“ Die USA und China stehen neben dem Heimatmarkt Europa ganz vorne auf der Prioritätenliste der Hidden Champions. „Wer Hidden Champion werden und bleiben will, muss sich auf diese drei Regionen fokussieren.“ Amerika oder China? Nein, ist Simon überzeugt, „für die deutschen Hidden Champions sind beide Märkte unverzichtbar.“

DIETER BESTE

DER REZENSENT

DIETER BESTE IST GRÜNDER UND PARTNER DES MEDIENBÜROS MEDIAKONZEPT IN DÜSSELDORF DAS AUCH DIESE ZEITSCHRIFT PRODUZIERT. ALS VORSTAND IM VERBAND DEUTSCHER HIDDEN CHAMPIONS VDHC IST ER WEGBEGLEITER VON HERMANN SIMON, DER DEM VDHC ALS EHRENPRÄSIDENT VORSTEHT.

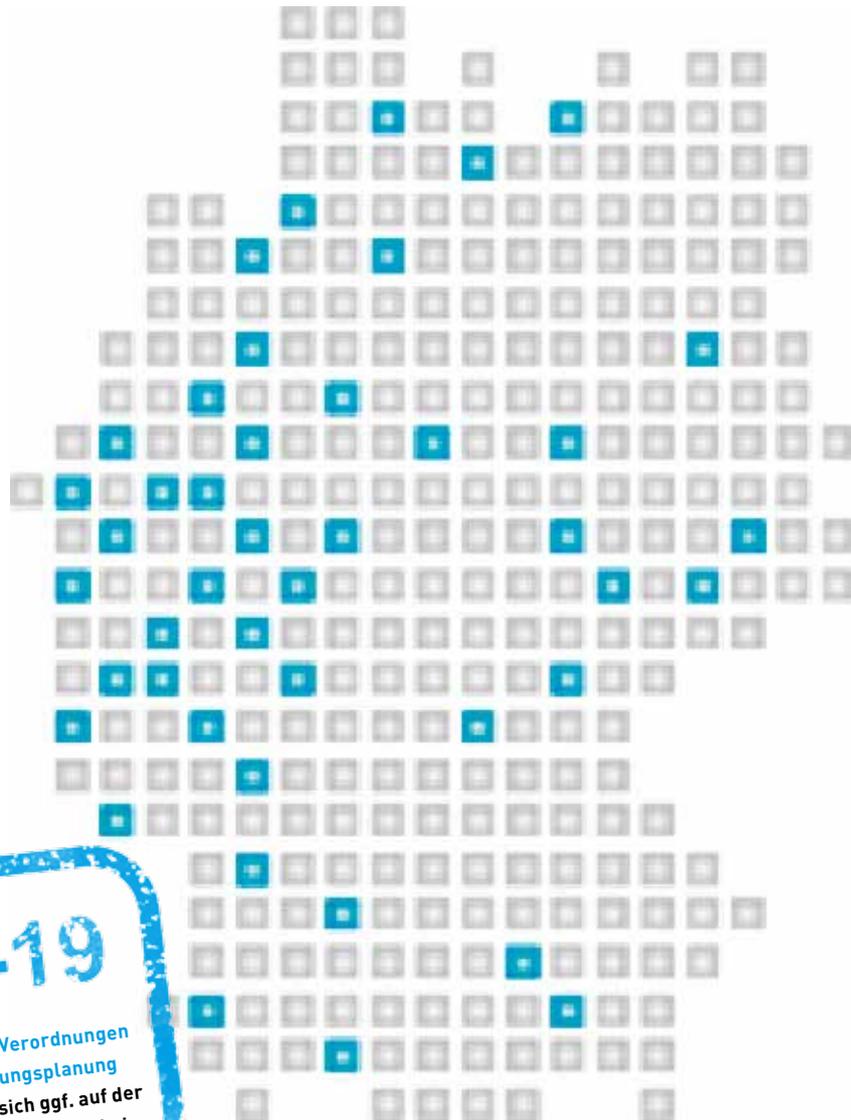


REGIONAL forum

VDI LANDESVERBAND NORDRHEIN-WESTFALEN

BERGISCHER BV
BOCHUMER BV
EMSCHER-LIPPE BV
LENNE BV

MÜNSTERLÄNDER BV
OSNABRÜCK-EMSLAND BV
RUHR BV
SIEGENER BV



COVID-19

Aufgrund behördlicher Corona-Verordnungen ist eine verlässliche Veranstaltungsplanung nicht möglich. Informieren Sie sich ggf. auf der Homepage Ihres VDI Bezirksvereins bzw. bei den zuständigen Veranstaltungsleitern.

Nachrichten Terminkalender Mitteilungen

VDI NRW trifft Landespolitik NRW

Klimaziele durch mutiges politisches Handeln zu erreichen.

Um die Zukunftsprobleme wie Energiewende, Klimaschutz, Mobilität, Digitalisierung oder Ressourcenschonung ordentlich zu lösen, bedarf es einer guten Zusammenarbeit zwischen Technik und Politik. Dazu sucht der VDI Landesverband NRW den Kontakt mit dem Landtag und hatte zum Abschluss der Online-Veranstaltungsreihe „VDI NRW Netzwerksessions“ in diesem Jahr Politiker zu einer Podiumsdiskussion eingeladen. Über die Zukunftsthemen diskutierte Prof. Dr. Friedhelm Schlößer, Vorsitzender des VDI Landesverbands NRW, mit Christoph Dammermann, Staatssekretär des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes NRW, Christina Kampmann, Mitglied des NRW Landtags, Sprecherin des Ausschusses Digitalisierung & Innovation und Dr. Christian Untrieser, Mitglied des NRW Landtags, Sprecher des

Ausschuss für Wirtschaft, Energie und Landesplanung. Kerstin Stromberg-Mallmann von TalkingBridges moderierte die Veranstaltung. Die Podiumsdiskussion am 9. Dezember konnte als Livestream verfolgt werden. Diskutiert wurde über die Kernthemen der aktuellen VDI-Zukunftsagenda

- ▷ Mobilität der Zukunft
- ▷ Energie und Klimaschutz
- ▷ Digitale Transformation
- ▷ Ressourceneffizienz und Circular Economy.

Elektromobilität forcieren

Der Ausbau der Elektromobilität ist ein großer Baustein im Programm der Landesregierung NRW, betonte Dr. Christian Untrieser. Hier muss besonders die Elektrifizierung vorangetrieben werden, forderte Christoph Dammermann, auch

wenn beispielsweise die Gewinnung von seltenen Erden, die für die Produktion von Akkumulatoren benötigt werden, nicht unumstritten sei. Dieses Problem sei sicherlich durch mehr Druck auf die Industrie, die Lieferketten zu kontrollieren, lösbar, so Dammermann.

Christina Kampmann forderte, den Verkehr stärker auf die Schiene zu verlagern. Es müssen vor allem mehr Güter auf die Schiene gebracht werden. Aber auch eine Steuerbegünstigung von Bahntickets könnte ein Anreiz sein, dass Bahnfahrten zur echten Alternative wird. Voraussetzung ist aber, da waren sich die Politiker einig, dass die Bahninfrastruktur unbedingt besser ausgebaut und die Bahn auch pünktlicher wird.

Einspruchsrecht verzögert Ausbau der erneuerbaren Energien

Die Frage, wie das Klimaziel von 1,5°C zu erreichen beziehungsweise einzuhalten ist, zieht sich wie ein roter Faden durch alle Diskussionen, erklärte Prof. Schlößer. Eine Schrumpfung der Industrie durch zu viele Anforderungen sei nicht akzeptabel. Der Einsatz neuer Technologien, die für viele Fragestellungen schon vorhanden sind, müsse vom Staat aber auch gefördert werden.

In der Energieversorgung zeichnet sich ein schneller Wandel zu klimaneutraler Stromproduktion ab. Ab 2030 bzw. 2038 wird ein Drittel der traditionellen Stromerzeugungskapazität nicht mehr zur Verfügung stehen, erläuterte Untrieser. Für diese Zeit müssen jetzt in Berlin die Rahmenbedingungen geschaffen werden, damit der Kohleausstieg auch wirklich gelingt, denn der Wandel in der



Foto: Fotofee/Christiane Schmidt

Über Zukunftsthemen diskutierten (v.l.) Dr. Christian Untrieser, Prof. Dr. Friedhelm Schlößer, Christoph Dammermann, Christina Kampmann unter der Moderation von Kerstin Stromberg-Mallmann (m.)

Energiewirtschaft ist äußerst schnell. Christina Kampmann ist ganz optimistisch, dass der Umstieg in der vorgegebenen Zeit gelingen wird. Allerdings müssten noch einige Voraussetzungen geschaffen werden. So sollte zum Beispiel die Abstandsregelung für Windräder geändert werden, damit diese näher an einer Bebauung errichtet werden können. Um die Akzeptanz solcher Maßnahmen zu erhöhen, sollten die Bürger stärker an den Anlagen beteiligt werden. Wenn Bürger in Windkraftanlagen investieren und dann auch Gewinne daraus erzielen, könnten die Akzeptanzprobleme gelöst werden, glaubt Kampmann.

Zudem muss die Versorgungssicherheit gewährleistet sein. Um Prozesse in der Industrie klimaneutral gestalten zu können, ist zum einen Geld erforderlich, so Dammermann, aber auch Ingenieurleistung ist hier gefragt. Laut Untrieser ist nicht die technische Machbarkeit das Problem der Energieumstellung, sondern die Langsamkeit der Genehmigungen. Der Leitungsausbau muss beschleunigt werden. Auch das Einspruchsrecht verzögert den Ausbau.

Digitalisierung schneller umsetzen

Ein weiterer Diskussionspunkt in der Podiumsdiskussion war die Digitalisierung.

Damit sie gelingt, benötigen wir die richtigen Strukturen in der Politik, sagte Kampmann. In NRW gibt es drei Bereiche, die vorrangig bearbeitet werden, den Ausbau der digitalen Infrastruktur in ländlichen Gebieten, den Ausbau der digitalen Verwaltung und die digitale Transformation in Unternehmen und in der Arbeitswelt. Es fehlt beispielsweise noch ein APP-Store für die Kommunen, um die Verwaltungsleistungen zu digitalisieren. Zurzeit wird ein online-Portal für die Gewerbeanmeldung entwickelt, so dass man sich online-selbstständig machen kann.

Für Untrieser gehört zur Digitalisierung auch das online-Ticket im Verkehrsverbund, wie es vor kurzem in einigen Bereichen in NRW eingeführt wurde.

Die Diskussionsteilnehmer wünschen sich politische Unterstützung beim Ausbau der Digitalisierung, um zu ermöglichen, dass die Verwaltungsdienstleistungen besser ineinandergreifen. Zudem sollten Frauen bei der Gründung von Start-ups stärker gefördert werden, die Digitalisierung in den Schulen vorangehen und vor allem die Infrastruktur ausgebaut werden.

Circular Economy auf gutem Weg

Neben Energie und Klima ist auch der Umgang mit unseren Ressourcen ein bedeutendes Thema für die Zukunftssi-

cherung. „Bei der Wiederverwertung sind wir schon ganz gut“, erklärte Schlöber, „aber wir können noch mehr tun.“ Die Wirtschaft ist hier auf einem guten Weg, aber die best Practise Ansätze müssen noch weiter verbreitet werden. Auch in diesem Bereich sind zum Beispiel für Umstellungen im Prozess Fördermittel notwendig. Allerdings, erklärte Schlöber, ist es für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) schwierig, EU-Fördermittel zu bekommen.

Da wir bei vielen Ressourcen weltweit abhängig sind, ist es wichtig, die fragilen Lieferketten im Auge zu behalten, betonte Dammermann. Jedes Unternehmen muss deshalb selbst entscheiden, ob es die Abhängigkeit reduzieren will und kann. Aber auch die Kunden müssten mitspielen und entscheiden, ob sie Produkte aus Fernost akzeptieren oder die lokalen, aber etwas teureren kaufen.

Der Dialog zwischen Politik und Technik muss gepflegt werden, meinten die Politiker übereinstimmend, um all die angesprochenen Probleme in den Griff zu bekommen. „Wir brauchen Sicherheit und Konstanz, dass wir mit den technischen Entwicklungen in die richtige Richtung gehen“, sagte Prof. Schlöber. „Dazu ist der Austausch mit der Politik unbedingt notwendig.“ Der VDI biete gern eine Plattform für politische Diskussionen.

VDI Netzwerk International gegründet

VDI Freundeskreise werden besser vernetzt und integriert.

Ingenieure und Ingenieurinnen, die im Ausland leben und arbeiten, halten über die VDI Freundeskreise gern den Kontakt zu ihren Kollegen im Land und in Deutschland. Aber auch die Ingenieure und Ingenieurinnen in den europäischen Nachbarländern, in Asien, Amerika oder Afrika schätzen die Partnerschaft mit dem VDI. Sie alle müssen in der Regel fachübergreifende Fragestellungen bearbeiten und technische Lösungen schnell und zuverlässig liefern. Mitarbeiter, die in verschiedenen Ländern eingesetzt werden, müssen sich schnell in der jeweiligen Kultur zurechtfinden und verlieren häufig den Kontakt nach Deutschland.

Zur Lösung globaler Aufgaben zum Beispiel in den Bereichen Klima, Roh-

stoffe, Gesundheit, etc. ist eine internationale Vernetzung von großer Bedeutung und notwendig, gerade auch im Hinblick auf die derzeitigen Deglobalisierungstendenzen, die durch die COVID Pandemie verstärkt werden. In einem Netzwerk können Informationen über lokale Gegebenheiten und kulturelle Erfahrungen leichter ausgetauscht werden. Kontakte zu Hochschulen und Ausbildungsstellen und zu Behörden und NGOs lassen sich unproblematischer aufbauen, Jobmöglichkeiten für Partner leichter eruieren. Zudem ist auch die Kommunikation in der Muttersprache häufig sehr hilfreich. Die VDI Freundeskreise bieten zurzeit etwa 3 500 Mitgliedern die Möglichkeit, auch im Ausland aktiv zu bleiben. Freundes-



Bild: Walter Brand

Dipl.-Ing. Walter Brand, der Vorsitzende des Freundeskreises in Italien, übernahm den Vorsitz des neugegründeten VDI Netzwerk International.

kreise gibt es in Argentinien, Australien, Brasilien, Frankreich, Italien, Nordamerika, Republik Südafrika, Rumänien, und Spanien.

Bisher waren die Freundeskreise und ihre Mitglieder jedoch nicht richtig in die VDI Vereinsstruktur eingebunden. Sie hatten kein Stimmrecht. Die Betreuung erfolgte aus der Hauptgeschäftsstelle heraus. Eine Einbindung der Mitglieder, z. B. in Österreich und in der Schweiz, ist bisher nur in wenigen Fällen durch angrenzende Bezirksvereine möglich gewesen. Das wird sich nun ändern. Im Oktober wurde das „VDI Netzwerk International“ gegründet, das einem Bezirksverein gleichgestellt und mit einer Satzung verankert wurde. Zum Vorsitzenden wurde Dipl.-Ing. Walter Brand, der Vorsitzende des Freundeskreises in Italien, gewählt. Zum stellvertretenden Vorsitzenden wurde Dipl.-Ing. Christopher Witrin, Vorsitzender des Freundeskreises Süd-

afrika, gewählt und zum Schatzmeister Dr.-Ing. Claas-Jürgen Klasen, Vorstand Asien. Einen Anstoß zur Gründung des Netzwerks gab auch die Digitalisierung, die u.a. eine Teilnahme an Sitzungen und eine besserer Vernetzung ohne Reiseaufwand ermöglicht.

Die Initiatoren des Netzwerks sind sicher, dass das „VDI Netzwerk International“ helfen kann, das bestehende gute Image der deutschen Ingenieurtechnik im Ausland zu untermauern. Es soll dazu dienen, Meinungen und Forderungen gegenüber Behörden zu bündeln und technische Standards weiter auszurollen. Mit Hilfe des Netzwerks sollen Veranstaltungen durchgeführt und Kooperationen im Bildungswesen unterstützt werden. Das Netzwerk soll ebenso als

Kooperationspartner für die Auslandshandelskammer zur Verfügung stehen. Außerdem soll auch die Kooperation mit weiteren in- und ausländischen Vereinen und Organisationen ausgebaut werden.

Das neue Netzwerk soll die Vernetzung der Freundeskreise untereinander fördern und auch Mitglieder aus Ländern ohne Freundeskreis einbinden. Als erstes Handwerkzeug soll eine einfache Kommunikationsplattform zur Verfügung gestellt werden. Auf dieser können Angebote für Vorträge, Workshops oder auch Erfahrungsberichte aus dem Alltag im Ausland eingestellt werden. Auch Austauschstudierende können verstärkt angesprochen werden. So lässt sich das Netzwerk weiter ausbauen und die Freundeskreise werden bekannter und attraktiver.

Landesverband NRW Netzwerk-Session – Ich bin doch eh nicht interessant für Hacker

Der Digitalisierung wird in den nächsten Jahren ein noch viel größerer Stellenwert als heute zukommen. Dabei wird die Cyber-Sicherheit für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und Institutionen, aber auch für private Computer eine herausragende Rolle spielen. Vielfach werden die Bedrohungen, die im Netz lauern, nicht wahrgenommen oder ignoriert. Hier ist ein Umdenken unbedingt notwendig, um Schäden durch Datenraub oder Datenmanipulation zu verhindern.

Mit der Digitalisierung kommt etwas auf uns zu, das noch viele Veränderungen mit sich bringen wird. Mit diesen Worten führte Prof. Dr.-Ing. Volker Stich, Geschäftsführer FIR e.V. an der RWTH Aachen, in seinen Vortrag in der NRW Netzwerk Session am 20. Januar ein. Waren vor 70 Jahren das Fliegen, Fahren oder Produzieren noch von Analogie geprägt, so ist es heute die digitale Transformation, die uns bewegt. In einer Minute im Internet werden heute 187 Millionen E-Mails verschickt, 18 Millionen Nachrichten bei WhatsApp oder 3,7 Millionen Anfragen bei Google gestellt. Die Anzahl der verbundenen Geräte auf der Welt wird heute auf mehr als 50 Millionen geschätzt. „Das führt zu einer neuen Ökonomie, den sogenannten Plattformen“, erläuterte Stich. Mit Apple, Microsoft, Amazon oder Facebook sind die meisten und auch die größten Plattformen in den USA angesiedelt. An der räumlichen Verteilung der großen Platt-

formen (68% in USA, 27% Asien-Pazifik, 3% Europa, 2% Afrika) ist deutlich zu sehen, dass Europa im Bereich der Digitalisierung nicht existent ist. Die größte Plattform in Europa ist SAP.

Die weltweite Vernetzung bedingt, dass jede Nachricht eine Vielzahl von Servern durchläuft. So ist z. B. T-Online nur ein Weichensteller im großen Netz. Die zunehmende Abhängigkeit von Computersystemen, vom Internet, von Netzwerkstandard und die wachsende Zahl an intelligenten Systemen erfordern einen besonderen Schutz, erklärte Stich. Dieser wird mit dem Begriff Cyber-Security beschrieben.

Warum Cyber-Security?

Mit der Digitalisierung verändert sich der Umgang mit Daten und damit ändern sich auch die Anforderungen an die Datensicherheit. Schwachstellen im System werden häufig nicht erkannt. Offenlegung oder Manipulation von Informationen, Diebstahl von Daten, Beschä-

digung von Hard- und Software müssen wirkungsvoll verhindert werden. Dieses stellt eine große Herausforderung, insbesondere für die Wirtschaft dar.

Das Ausmaß von Cyber-Angriffe verdeutlichte Stich anhand eines Videos (<https://treadmap.checkpoint.com>), in dem dargestellt wurde, dass allein am 20. Januar bis 16.00 Uhr 17 660 406 Angriffe auf Systeme in unterschiedlichen Staaten erfolgt sind. Die automatischen Angriffe, von Profis organisiert, zielten an diesem Tag beispielsweise auf Bildungseinrichtungen, Kommunikation und staatliche Organisationen in Nepal, Indonesien, Bolivien, Georgia und der Mongolei.

Mit den Cyber-Angriffen wird versucht, mit Hilfe gefälschter Webseiten, Emails, von Trojanern oder Kurznachrichten als vertrauenswürdiger Partner an persönliche Daten zu kommen oder Aktionen anzufordern, die dann dazu führen, dass zum Beispiel Konten geplündert, Identitäten gestohlen oder Schadsoftware installiert wird. Jetzt wird es ganz deutlich, dass Cyber-Security eine ganz erhebliche Bedeutung zukommt.

Angriffe können die Existenz gefährden

Angriffe können alle treffen, vom Homeoffice bis zu großen Unternehmen. Sie werden immer professioneller und können für die Firmen existenziell bedrohlich werden. Firmen-Rechner werden blockiert und können erst nach einer „Lösegeldzahlung“ wieder in Betrieb gehen. Die sogenannten APT-Gruppen (advanced persistent threat) richten viel

VDI NRW NETZWERK-SESSIONS

Die Online-Veranstaltungsreihe zu technischen Themen des Landesverbands und der Bezirksvereine wird auch in diesem Jahr fortgesetzt mit je einer Session pro Monat. Die Online-Vorträge erfreuen sich großer Beliebtheit, da sie aktuelle Themen aus allen Bereichen der Ingenieurwissenschaften aufgreifen. Ideengeber für die erste Veranstaltung in diesem Jahr war der Aachener Bezirksverein e.V.

Schaden an. Sie greifen zielgerichtet und effektiv IT Infrastrukturen an, um an vertrauliche Daten zu gelangen. Für diese Gruppen geht es auch darum, viel Geld zu verdienen. So hat sich beispielsweise eine dieser Gruppen seit 2015 mit Angriffen auf Unternehmen aus dem Gesundheitswesen, der High-Tech-Branche und Telekommunikation Zugriff zu Daten verschafft und gesichert. Sie wird auch dafür verantwortlich gemacht, von Videospiele Quellcodes und Zertifikate gestohlen zu haben, virtuelle Währung und Softwarelieferketten zu manipulieren. Im letzteren Bereich werden Schadcodes in legitime Daten integriert, bevor sie als Updates verteilt werden.

Angriffe auf Computersysteme können weltweite Auswirkungen haben. So berichtet zum Beispiel der Chef von Maersk, Jim Hagemann Snaab, auf der Weltwirtschaftskonferenz in Davos über die verheerenden Auswirkungen, die ein Cyberangriff auf sein Unternehmen hatte. Ein Software-Update für den Finanzbereich des Logistikunternehmens, das etwa 20 % des Welthandels auf seinen Schiffen transportiert, war infiziert und führte dazu, dass die Maersk Schiffsterminals in aller Welt ausfielen und die LKW nicht mehr auf die Gelände kamen. Das komplette System der Firma fiel aus. Zum Glück wurde nach kurzer Suche ein Controller in Ghana gefunden, der nicht infiziert war, weil er gerade zur Kontrolle vom Netz genommen worden war. Mit Hilfe dieses Controllers gelang es den

IT-Experten in der Firmenzentrale, 45 000 PCs und 4 000 Server wieder herzustellen. Dies dauerte aber mehrere Monate. Mit diesem Cyberangriff kamen also 20 % des Welthandels über mehrere Wochen zum Erliegen. Auch dieses Beispiel verdeutlicht, wie wichtig das Thema Cyber-Security ist.

Informationssicherheit muss Bestandteil der Digitalisierungsstrategie werden

Die Risiken für Unternehmen, so betonte Prof. Stich, liegen bei Hackerangriffen, menschlichem Versagen und Einbruch/Vandalismus. Informationstechnologie und Automatisierung wachsen weiter zusammen und damit werden die Herausforderungen für die Unternehmen immer größer. Zurzeit kommen täglich ca. 390 000 Schadprogrammvarianten auf den Markt. Professionelle Organisationen bauen eine Untergrund-Ökonomie auf. „Wir müssen umdenken“, fordert Stich. Es ist wichtig, eine nachhaltige Informationssicherheit als integralen Bestandteil der Digitalisierungsstrategie aufzubauen. Sie muss im gesamten Unternehmen in die Organisation und die Prozesse integriert werden. IT-Sicherheit umfasst Hard- und Software und sicheres Arbeiten der Mitarbeiter. IT-Sicherheit muss als Querschnittsthema über alle Ebenen, Organisation, Technologie und Daten, präsent sein.

Mindeststandards sind zu wenig

Mindeststandards reichen heute nicht mehr aus, so Stich. Jedes System ist anfällig. Die offenen Stellen im System müssen aufgespürt werden. Passwörter müssen sicherer werden. Es ist zu spät, erst dann zu handeln, wenn ein Sicherheitsproblem auftritt, so wie es heute häufig der Fall ist. Schutzmaßnahmen zu vernachlässigen, kann zu erheblichen Verlusten führen.

Der ganzheitliche Ansatz ist auch für den Bereich Cyber-Sicherheit essentiell. Es ist wichtig, die Vernetzung von Informationstechnologie und Automatisierung zu verstehen, um auch da eingreifen zu können, wo es sinnvoll ist. Einen letzten wichtigen Rat hat Prof. Stich noch zur Hand: „Vergessen Sie das Level-8 Problem nicht!“ Das Level-8 Problem beschreibt einen Nutzer, der nicht richtig mit seinem Computer umgehen kann.



Mehr Effizienz beim Superfinish

Die neue RaceNeo mit integriertem Roboter hebt die Geschwindigkeit, Flexibilität und Zuverlässigkeit in der Oberflächenfeinstbearbeitung von Laufbahnen auf einen neuen Level:

- Kürzeste Nebenzeiten und sichere Beladung durch integrierten Roboter
- Geringer Platzbedarf und kompakte Bauweise
- Einfache Integration in automatisierte Fertigungslinien
- Modulare Anpassung der Werkstückaufnahme
- Bewährte Kernkomponenten

Reden wir darüber!
+49 7834 866-0
info@supfina.com

GRINDING HUB

17. - 20.05.2022
Halle 10, Stand C10
Messe Stuttgart

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

Präzise Fertigungsmaschinen und erklärender Betrieb von Motoren im Modellmaßstab

In Lengerich wurde die Ausstellung des Herrn Ludwig Blömker mit funktionsfähigen Modellen der mechanischen Metallbearbeitung, Dampfmaschinenmodellen und Antriebsmotoren in Lengerich besucht.

Wenn Ingenieur Ludwig Blömker das Motto aufruft: „Auf geht’s Männer“ und in seine auf zwei Etagen konzentrierte Sammlung von Maschinen der mechanischen Fertigung und motorischen Antriebe führt, dann schwebt der Gründergeist des Gießereipatriarchen über seiner Sammlung.

Ludwig Blömker hatte nach 1945 und erfolgreicher Gießereilehre sowie Aufbauschule zum Ingenieur als junger Mann mit viel Herzblut eine eigene Aluminiumgießerei und mechanische Werkstückfertigung aufgebaut, die auch heute im Ort Lienen unter Leitung von Tochter und Schwiegersohn gut arbeitet und vorzeigbar ist.

In den guten Jahren des Gießereibetriebs hatte er sozusagen „nach Feierabend“ und danach erst recht in den Jahren des Ruhestandes viel Freude daran, Werkzeugmaschinen von der Drehbank, Fräsmaschine und weiter über Portalbohrmaschine etc. als Modell-/ Kleinausführungen zu fertigen, zu kaufen und funktionsfertig zu vollenden. So stehen Maschinen der mechanischen Fertigung im Kleinformat funktionsbereit und mit einer Qualität zur Verfügung, die auch

jedes Uhrmacherherz höher schlagen lassen würde. Dies alles gibt in Verbindung mit Darstellungen früher üblicher Transmissionsantriebe einen guten Eindruck, mit wieviel Fleiß, Ausdauer und Genauigkeit im letzten Jahrhundert auch ohne Computer Werkstücke für die industrielle Verwendung gefertigt worden sind.

Passend zu den Maschinen hat Ludwig Blömker sozusagen als erweiterte Sammel Leidenschaft funktionsfähige Antriebsmotoren in Modellbaugröße zusammengestellt, an denen die Funktionen von Elektromotoren über Gasmotoren bis hin zu Dampfmaschinen und Schiffsdieseln gut erklärt werden können.

Die Ausstellung regte bei allen Teilnehmern Diskussionsbeiträge und Gedankenexperimente an, aus denen die ingenieurmäßige Begeisterung wie beim ersten Spiel mit der Modelleisenbahn freudig hervorbrach.

Rückkehr zur Normalität

Der VDI Münsterländer Bezirksverein konnte sich glücklich schätzen, nach mehr als 1,5 Jahren „Coronazeit“ endlich wieder (vorsichtig



Funktionstüchtige Präzision im Kleinformat: Die Werkzeugmachinensammlung Blömker.

und mit geimpften Teilnehmern in kleiner Gruppe) eine Exkursion zu einem sehenswerten „Highlight“ durchführen zu können. Die zweite Gruppe wird am 22. Februar 2022 die Ausstellung besichtigen.

JOHANNES WIEDEMEIER, BG RHEINE, STEINFURT



Aufmerksame Besucher. Mitglieder des VDI Münsterländer Bezirksvereins, Bezirksgruppe Rheine besichtigten die Sammlung Blömker in Lengerich.

Fotos: Münsterländer BV



Dr.-Ing. Guido Herale wurde zum Vorsitzenden des Münsterländer BV gewählt.



Dr.-Ing. James Varela übernimmt die Leitung der Geschäftsstelle in Münster



Dr. Andreas Vogelpohl übernimmt den Bereich Beruf und Gesellschaft im Münsterländer BV

Fotos: Münsterländer BV

MÜNSTERLÄNDER BEZIRKSVEREIN

BV wählt neuen Vorsitzenden

Zum 1. Januar diesen Jahres hat Dr.-Ing. Guido Herale das Amt des Vorsitzenden des Münsterländer BV übernommen. Er tritt die Nachfolge von Dr.-Ing. Almuth-Sigrun Jandel an, die nach 25 Jahren Mitarbeit den Vorstand verlässt. Gewählt wurde Dr. Herale auf der Jahresmitgliederversammlung des Münsterländer Bezirksvereins am 27. Oktober 2021, die aufgrund der Corona-Pandemie zu ersten Mal digital stattfand.

Da die Mitgliederversammlung aufgrund der Pandemie im Jahr 2020 ausgefallen war, gab Dr. Jandel einen Bericht über die Aktivitäten der letzten beiden Jahre. Mit viel Elan im Januar gestartet, wurden Mitte März 2020 alle Aktivitäten im Lockdown heruntergefahren. Im Laufe des 2. und 3. Quartals wurden dann aber z. B. das Forum Ressourceneffizienz, die Treffen des Netzwerks Young Engineers oder auch die Veranstaltungen der Bezirksgruppe Rheine auf virtuelle oder hybride Meetings umgestellt. Und so haben im Jahr 2020 trotz aller Widrigkeiten noch 35 Veranstaltungen (etwa 57% des Jahres 2019) stattgefunden.

Im Jahr 2021 gab es wieder einige Präsenzveranstaltungen. Insgesamt konnten 57 Veranstaltungen mit guter Resonanz stattfinden. „Das war unter diesen speziellen Umständen eine tolle Leistung und dafür gilt allen Beteiligten großes Lob und Dank. Das zeugt von dem großen Engagement der Vorstandsmitglieder“,

lobte die Vorsitzende. Zu den Veranstaltungen, für die auch ein neues Format entwickelt wurde, gehört die Verleihung des VDI Förderpreises an Absolventen der Fachhochschule Münster. Beide Preisverleihungen (2020 und 2021) fanden mit einer begrenzten Teilnehmerzahl in der Fachhochschule in Steinfurt statt. Mussten zuvor die Ausgezeichneten einen Vortrag über ihre Arbeit halten, so stellte Prof. Dr. Dieter Scholz, der stellvertretende Vorsitzende des BV, jetzt die Arbeiten kurz vor und erläuterte, warum sie ausgezeichnet wurden. Anschließend gab es jeweils eine Diskussion mit den Ausgezeichneten und den Teilnehmern, die von Dr. Lothar Jandel, Mitglied der BV Vorstands, geführt wurde. Auf diese Weise gab es einen viel tieferen Einblick in die Arbeiten als zuvor und die Veranstaltungen waren sehr lebendig und unterhaltsam. Im Jahr 2020 erhielt Dr. Beata Monika Małysa aus dem Fachbereich Chemietechnik den VDI

Förderpreis. In 2021 waren Dennis Göcke vom Fachbereich Maschinenbau und Oliver Levers vom Fachbereich Elektrotechnik und Informatik die Preisträger.

Auf einer ebenfalls neuen online-Veranstaltung des Landesverbands, der NRW Netzwerk Session, war der Münsterländer BV mit 2 Beiträgen zu Solarstrom und zu UV-Strahlern zur Desinfektion von Trink- und Abwasser oder Oberflächen vertreten. Diese Vortragsreihe, in der in einer Stunde immer ein aktuelles Thema erörtert wird, ist sehr beliebt. Die Zuhörerzahlen liegen im Durchschnitt bei 60 Personen.

Da die Jahresmitgliederversammlung 2020 aufgrund der Corona-Pandemie ausgefallen war, mussten außer dem Vorsitzenden noch weitere Vorstandsmitglieder gewählt werden. Die Amtszeiten wurden entsprechend angepasst. Wiedergewählt wurden der Schatzmeister, Dipl.-Ing. Sven Blank, der stellvertretende Schatzmeister, Dipl.-Ing. Norbert Kuper, die Rechnungsprüfer Prof. Dr.-Ing. Carsten Bäcker und Dipl.-Ing. Manfred Hoppe. Neu in den Vorstand wurden Dr.-Ing. James Varela zum Leiter der Geschäftsstelle und Dr. Andreas Vogelpohl für den Bereich Beruf und Gesellschaft gewählt. Andreas Vogelpohl folgt auf Dr. Johannes Wiedemeier, der über viele Jahre dem Vorstand angehörte. Dr. Jandel bedankte sich bei Herrn Dr. Wiedemeier für sein langjähriges, erfolgreiches Wirken im Vorstand und insbesondere für sein Engagement beim Forum Ressourceneffizienz.

Die Junior-Uni Ruhr – Unser Morgen beginnt heute

Direkt am Ruhrufer in Mülheim-Menden hat die Junior-Uni Ruhr 2020 ihren Studienbetrieb aufgenommen. Anders als die existierenden temporären Enrichment-Angeboten von Hochschulen und wissenschaftlichen Instituten stellt die Junior-Uni Ruhr ein dauerhaftes ganzjähriges Studienangebot zur Verfügung und versteht sich dabei als die jüngere Schwester der Junior-Uni in Wuppertal.



Junior-Uni Ruhr: Dauerhaft ganzjähriges Studienangebot.

Es war die persönliche Bekanntschaft zum Wuppertaler Junior-Uni Ideengeber und Gründer Prof. Ernst Andreas Ziegler, die 2013 eine erste Begegnung mit der beispielhaften Einrichtung ermöglichte und meinen Plan entstehen ließ, ein vergleichbares Forschungs- und Entdeckerlabor für die Metropole Ruhr auf den Weg zu bringen.

Dank vieler Mitdenker und Mitplaner, die sich begeistern ließen, wurden zwischen 2016 und 2018 Konzept und Struktur erarbeitet, so dass am 24.02.2019 mit der „Urknall“-Auftaktveranstaltung der Startschuss für die Junior-Uni Ruhr fallen konnte.

Als zivilgesellschaftlich getragene Einrichtung versteht sich die Junior-Uni als Antwort auf die Herausforderungen der Wissensgesellschaft und auch als Beitrag zur Stärkung von Stadt und Metropole Ruhr. In ihr wirken engagierte Einzelpersonen, Firmen, Schulen, kirchliche, soziale und kulturelle Einrichtungen mit.

Wir tun das mit so viel Leidenschaft, weil wir wissen, dass alle Kinder mit einem großen Potenzial an Kreativität auf die Welt kommen und von Natur aus neugierig

und begeisterungsfähig sind. Weil Fragen am Anfang allen Wissens stehen, gibt die Junior-Uni Ruhr jungen Menschen Raum und Gelegenheit, ihren Fragen an die Welt auf den Grund zu gehen. Dabei stehen Erproben, Experimentieren und Forschen im Mittelpunkt. Die altersgestaffelten Kurse richten sich an junge Menschen von 4 bis 20 Jahren. Für alle versteht sich die Junior-Uni als Experimentierfeld und Zukunftslabor ohne Ergebnis- oder Leistungskontrolle. Anders als Wuppertal haben wir aber von Anfang an keinen Schwerpunkt auf MINT-Inhalte gelegt, sondern bieten auch Kurse zu geistes- und gesellschaftswissenschaftlichen Themen wie auch zu Kunst und Kultur an.

Und auch mit unserer consequenten Nachfrageorientierung unterscheiden wir uns von Wuppertal. Aus regelmäßigen Umfragen unter den Studis und in den Kooperations-Partnerschulen entstehen Kursprogramme, die den vorgebrachten Ideen und Themenvorschlägen entsprechen.

Neben der Nachfrageorientierung stellt das Alleinstellungsmerkmal „JuniorBeirat“

ein drittes Unterscheidungsmerkmal dar. Dies besondere Gremium bietet den Studis ein partizipatives Format und die Chance, an der Entwicklung der Junior-Uni mitzuwirken, indem es die Geschäftsführung bei der Kursplanung inhaltlich berät. Mit diesem beteiligungsorientierten Ansatz etabliert die Junior-Uni zugleich ein Lernfeld für das Einüben demokratischer Prozesse.

Zu nennen ist ferner unser Selbstverständnis vom intergenerativem Zukunftslabor, in dem junge und 'alte' Forscher*innen gemeinsam agieren. Studierende der Junior-Uni, die etwas außergewöhnlich gut können und andere daran teilhaben lassen möchten, können den Rollenwechsel vollziehen und selbst Junior-Dozent*in werden. Dabei steht ihnen ein Team aus erfahrenen Wissenschaftler*innen und Pädagog*innen unterstützend zur Seite.

Die Junior-Uni Ruhr ist Mittelpunkt eines rund 50 Partner*innen umfassenden Netzwerks, zu dem formelle Kooperationspartner*innen, Unternehmen, Verbände, Kultureinrichtungen, Künstler*innen, Wohlfahrtsverbände und Kirchen gehören. Mehr dazu findet sich auf unserer Homepage unter www.junioruni.ruhr.

Am Ende des Jahres 2021 hat die Junior-Uni trotz zweier Lockdowns zusammen mit den Sonderveranstaltungen der TalentTage Ruhr, dem MausTüröffnerTag und den Ferienkursen zum Projekt MIODELLHAUS insgesamt 124 Kurse durchgeführt und somit rund 1200 Kinder und Jugendliche erreicht. Hinzu kommen 13 Kurse, die wir als Livestream-Veranstaltungen realisieren konnten.

Zum Beginn des Jahres 2022 haben wir zudem das erste Projekt gestartet, das auf Forschungsauftrag beruht. Die Theodor Wülkenkemper und Inge Bachmann Stiftung hat uns beauftragt, das „Luftschiff der Zukunft“ zu bauen. Gesucht werden Wege zum CO₂ freien und damit klimaneutralen Fliegen für das Mülheimer Luftschiff „Theo“. Seit dem 15.01.2022 arbeiten acht junge Forscher*innen im Alter zwischen 11 und 17 Jahren an dieser herausfordernden Aufgabe.

Das alles macht uns durchaus stolz, vor allem aber macht es dankbar für die erlebte Unterstützung und mutig für den Blick in die Zukunft.

Denn schließlich beginnt morgen bei uns schon heute!

Die Junior-Uni Ruhr und der Ruhrbezirksverein planen eine gemeinsame Informationsveranstaltung im zweiten Quartal 2022. Details werden im Online-Veranstaltungskalender des Ruhrbezirksvereins bekanntgegeben.

RUHRBEZIRKSVEREIN

Déjà vu VDI Ingenieur forum?

Das Ingenieur forum gab es schon einmal -- ein Beitrag zum 150jährigen Jubiläum des Ruhrbezirksverein von VDI-Mitglied Heinrich Hahn.



Kopf der Titelseite der ersten Ausgabe

Gründungsjahr des Ingenieur forums war 1997 und damit kann es in diesem Jahr auf 25 Jahre erfolgreiche Arbeit zurückblicken.

Genau 90 Jahre zuvor wurde im Ruhrgebiet eine Zeitschrift ins Leben gerufen, die der heutigen recht ähnlich war.

Aber nun der Reihe nach. Vor 150 Jahren, als in Mülheim der „Bezirksverein an der niederen Ruhr“ des VDI, wie der Ruhrbezirksverein zunächst bis 1906 hieß, gegründet wurde, gab der Gesamtverein bereits eine eigene Zeitschrift, die VDI-Z, heraus. Sie erschien schon ein Jahr nach Gründung des VDI erstmalig im Jahre 1857.

Lange vor der VDI-Gründung war der Berufsstand der „Techniker“ zumindest in Deutschland noch kein scharf umrissener Berufsstand. Reiseberichte oder englischsprachige Journale informierten anfangs über Fortschritte im Industrialisierungsprozess. Erst nach den Befreiungskriegen nach 1815 erschienen erste polytechnische Zeitschriften oft in Verbindung mit technischen Schulen oder Gewerbevereinen. Mit der beginnenden Differenzierung und wissenschaftlichen Durchdringung der „Technik“ entstanden dann erste technisch-wissenschaftliche Vereine, wobei die ersten im Bereich der Staats-

bautechnik beheimatet waren. Nachdem die ersten Technischen Hochschulen gegründet waren, entstanden in den 1880er Jahren im Zuge der weiteren Differenzierung der Technik weitere Spezialvereine wie beispielsweise der Verein Deutscher Elektrotechniker (VDE), der Verein Deutscher Chemiker (VDCh) oder der Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh), wobei der letztere sich 20 Jahren nach seiner Gründung wieder vom VDI löste.

Zeitschrift VDI-Z

Die Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI-Z) erschien zunächst monatlich, später wöchentlich und hatte um die Jahrhundertwende eine Auflage von 19 000 Exemplaren. Auch einige Bezirksvereine gaben zusätzlich eigene Mitteilungsblätter für ihre Mitglieder heraus.

Da der frühere polytechnische Gedanke nicht ganz verloren gegangen war und es viele Berührungspunkte zwischen Maschinenbauingenieuren, Elektrotechnikern, Chemikern und sogar Architekten gab, schlossen sich auf regionaler und lokaler Ebene vielerorts Bezirksvereine zusammen, um Doppelarbeit zu vermeiden wie auch um Einfluss und Effektivität zu erhöhen. Bereits 1885 erschienen in Köln die Vorläufer der „Kölner Technischen Mitteilungen“ (KTM). Träger bis 2009 waren der Kölner VDI und Kölner VDE. Neben ein bis zwei allgemein technischen Themen wurden dort die Programme von über 30 Vereinen und Organisationen abgedruckt. In anderen Regionen gab es ebenfalls Nachrichtenblätter meist unter dem Namen „Technische Mitteilungen (TM)“.



UNE6 Serie für das Tiefbohren hochpräziser Werkstücke in der Medizintechnik

Einfache Lösungen für chirurgische Instrumente mit flexiblen, automatischen Spannvorrichtungen. UNISIG bietet die Tiefbohrlösung mit der Genauigkeit und Leistung die Sie suchen.

Automatisieren Sie Ihre Fertigung - mehr auf UNISIG.com



UNISIG

UNISIG TIEFBOHRMASCHINEN FÜR KLEINSTE DURCHMESSER

Auch im größten Industriegebiet Deutschlands kam es schließlich im November 1907 in Dortmund zur Gründung einer gemeinsamen Zeitschrift. Die erste Ausgabe der TM erschien kurze Zeit später mit einer Auflage von 1000 Stück und wurde den Mitgliedern des Rheinisch-westfälischen Bezirksvereins Deutschen Chemiker, des Elektrotechnischen Vereins sowie des Westfälischen Bezirksvereins Deutscher Ingenieure kostenlos zugesandt. Die Technischen Mitteilungen informierten über anstehende Vorträge und Sitzungen, Pressenotizen, Buchbesprechungen, technische Neuheiten. Sogar Todesanzeigen und Nachrufe verdienter Mitglieder wurden abgedruckt. Auch gab es längere Fachaufsätze, die meist gehaltene Vorträge wiedergaben. So z.B. über Förderseile, Wärmerückgewinnung, Brandverhütung und während des Ersten Weltkrieges z. B. über Sauerbruch-Prothesen.

In den folgenden Jahren traten den Technischen Mitteilungen über 2 Dutzend Bezirksvereine verschiedenster technischer Gruppierungen bei. Darunter war im Jahre 1912 der Ruhrbezirksverein des VDI. Die TM druckten auch die Vorlesungsprogramme des nach dem Krieg entstandenen Technisch-wissenschaftlichen Vortragswesens ab und seit 1927 das Programm des HDT (Haus der Technik). An der steigenden Zahl der Mitgliedsvereine – 1932 waren es bereits weit über 30 – erkennt man die Bedeutung der Zeitschrift, deren Auflage kontinuierlich wuchs. Im Jahre 1912 waren es 4.000 Stück bis 15 Jahre später 8.000 Stück erreicht wurden. Die Auflagenhöhen der TM schwankten allerdings stark aufgrund der Kriegshandlungen und der damit verbundenen wirtschaftlichen Einbrüche.

In den ersten 25 Jahren erschien die Zeitschrift in der Hälfte der Zeit sogar wöchentlich. Auch wenn ein Vergleich schwierig und vielleicht auch nicht zulässig ist, so hatte die Zeitschrift im Durchschnitt pro Exemplar etwa 70 Seiten. Das entspricht auch der Seitenzahl des Ingenieurforums, das allerdings nur vier Mal im Jahr erscheint und eine Auflage von 15.000 Stück hat.

Finanziert wurden die TM von Beginn an durch Anzeigen, die bis auf die schlechten Jahre sogar anfangs eine Zeit lang Gewinne für die Vereine abwarfen. Aus finanziellen Gründen wurde im Jahre 1934 der Verlag gewechselt und es begann, ähnlich wie bereits 1921 bei der VDI-Z, der Umbau der TM zu einer Technischen Fachzeitschrift. Meist gab es nur noch ein Oberthema und die Vereinsmitteilungen wurden deutlich reduziert. Gleichzeitig nahm der politische Einfluss zu und bereits 1935 erhielten die Technischen Mitteilungen die Bezeichnung „Gemeinschaftsorgan der

Das Ingenieur forum wurde 1997, also wie gesagt 90 Jahre nach den Technischen Mitteilungen, damals noch als Ingenieurforum Westfalen, von den VDI-Bezirksvereinen Bochum, Emscher-Lippe, Münsterland und Teutoburg gegründet.

Technik, herausgegeben in Verbindung mit dem Amt für Technik der NSDAP Gau Essen“.

Nach 8jähriger Pause wurden die TM ab 1950 unter der Bezeichnung „Organ des HDT und Technisch-wissenschaftlicher Kreise“ als reine Fachzeitschrift weitergeführt und im Jahr 2010 wurden die TM nach erfolglosen Rettungsversuchen durch eine Online-Version abgelöst.

Das Ingenieur forum wurde 1997, also wie gesagt 90 Jahre nach den Technischen Mitteilungen, damals noch als Ingenieurforum Westfalen, von den VDI-Bezirksvereinen Bochum, Emscher-Lippe, Münsterland und Teutoburg gegründet. Im Laufe der Zeit traten noch Bergische, der Lenne, der Siegener und der Bezirksverein Osnabrück-Emsland bei. Ferner gehören zu den Herausgebern auch der VDI Landesverband Nordrhein-Westfalen und als neuestes Mitglied seit 2021 auch der Ruhrbezirksverein.

Gründe für die Schaffung des Ingenieur-Forums, das zu Beginn unter der redaktionellen Leitung von Frau Dr. Almuth-Sigrun Jandel stand, waren vielfältig und wie der Name schon sagt, sollte es ein Forum für die Ingenieure in den angeschlossenen Bezirksvereinen sein und somit Kommunikation und Erfahrungsaustausch untereinander verbessern.

Aus den Grußworten im ersten Heft ist zu entnehmen, dass die Gründung auch unter dem Einfluss der Technikskepsis stand, die aber bald durch die Interneteuphorie in den Hintergrund trat. Somit war es auch Aufgabe der Zeitschrift, Aufklärungsarbeit zu leisten und die Entscheidungsträger mit qualitativ hochwertigen und nützlichen Informationen zu versorgen.

Ein weiteres Motiv für die Gründung war, dass die VDI-Nachrichten als Publikation des Gesamt-VDI, die 1921 sozusagen als Ersatz für die VDI-Z ins Leben gerufen worden waren, sich inzwischen als Folge eines Konzeptwechsel von vereinsinternen Mitteilungen weitgehend befreit hatten und sich immer mehr zu einer technischen Wochenzeitschrift entwickelten. So sollte das Ingenieur forum die entstandene Lücke für Informationen regionaler und vereinsinterner Art wieder auffüllen. Angesprochen vom Ingenieur-Forum wurden anfangs rund 10 000 Interessenten. Heute sind es inzwischen 15 000 Abonnenten, die jetzt nicht mehr

nur mit verschiedenen Publikationen von ihren eigenen Bezirksvereinen über die eigenen Veranstaltungen informiert wurden.

Im Mittelpunkt der redaktionellen Arbeit, die die Öffentlichkeitsarbeit der einzelnen Mitgliedsvereine stärken und vernetzen soll, stehen technische, naturwissenschaftliche und wirtschaftliche Berichte aus der Region, ferner Informationen über bevorstehende Fortbildungsveranstaltungen sowie über kulturelle Ereignisse. Darüber hinaus werden in dem Magazin auch gewisse Schwerpunkte gesetzt und z. B. gesellschaftspolitische Themen aus verschiedenen Blickwinkeln näher betrachtet.

Auch an anderen Orten entstanden ähnliche Zeitschriften durch Zusammenschlüsse. So wurden die schon erwähnten Kölner Technischen Mitteilungen (KTM) nach 124 Jahren durch das Technik-Magazin tec2 abgelöst, herausgegeben vom Kölner BV und dem Aachener BV.

Für den Vergleich zwischen Ingenieur forum und den Technischen Mitteilungen, die beide das gleiche DIN A4 Format haben, sollten bei den Technischen Mitteilungen in erster Linie die ersten 25 Jahre betrachtet werden. Der Unterschied, abgesehen vom heutigen Farbdruck, ist klar. Dem polytechnischen Gedanken folgend waren die Technischen Mitteilungen damals noch mehr interdisziplinär ausgerichtet. So hatten auch andere technische Vereine und nicht nur die im VDI organisierten Maschinenbauer dort ihren Platz. Das ist beim heutigen Ingenieurforum, das ausschließlich Sprachrohr des VDI ist, nicht der Fall. Aber auch hier findet man interdisziplinäre Ansätze.

Gemeinsam ist beiden Zeitschriften die Informationen über bevorstehende Vorträge und Vereinsangelegenheiten sowie der Abdruck interessanter Vorträge. Wie bei den Technischen Mitteilungen finanzieren auch beim Ingenieur forum mehr oder weniger die Anzeigen die Zeitschrift. Beim Ingenieur forum müssen die beteiligten Bezirksvereine zusätzlich einen Beitrag leisten. Beide Zeitschriften wurden bzw. werden per Post an die Vereinsmitglieder versandt.

Also, alles schon mal da gewesen, nur vor über 100 Jahren – ein Déjà vu oder? Entscheiden Sie!

DR. HEINRICH HAHN, ESSEN

RUHRBEZIRKSVEREIN

Mit Mitarbeiter-Ideen und -Innovationen gestärkt aus der Krise

AK Innovation im Live-online-Business Talk. Der Arbeitskreis (AK) Innovation im VDI Ruhrbezirksverein (RBV) setzt sein Arbeitskreistreffen (AKT) auch im 1. Quartal 2022 im online-Konferenzformat fort.

Seit dem Sturmtief Sabine am 10.02.2020 konnten die AKT mit webbasierten Veranstaltungsformaten „gerettet“ und damit im AK die Leitthemen der Innovation kontinuierlich ausgetauscht und weiterentwickelt werden. Somit wurden in der Corona-Pandemie die guten Erfahrungen mit online-Konferenzformaten für weitere AKT sowie durch vielfältige Interaktionen weiterentwickelt und, soweit möglich, mit hybriden AKT ergänzt (siehe hierzu auch IF-4-21 „Ressourceneffizienz innovativ – eine ungenutzte Reserve“ Seite 40/41). Verbunden sind hybride Formate mit der Entwicklung und Ausarbeitung neuer Konzepte, was insbesondere die Moderation, Präsentation und Interaktion mit und zwischen den Online- und Präsenzteilnehmern betrifft.

Erstes webbasierte VDI-Treffen 2022 im Arbeitskreis Innovation beim VDI Ruhrbezirksverein e.V.

Nachdem im AK Innovation bereits am 02. Oktober 2020 mit Frau Nora Prötzig das Thema „Durch Ideenmanagement (IDM) gestärkt aus der Krise“ aufgegriffen wurde, fand auch am 02. Februar 2022 das Thema mit Herrn Bodo Haverig von HANNING & KAHL GmbH & Co. KG mit vielfältigen Praxisbeispielen und einem umfassenden Teilnehmerdialog im Arbeitskreistreffen (AKT) statt. Der AK Innovation im VDI Ruhrbezirk e.V. machte sich damit die langjährigen Erfahrungen von HANNING & KAHL vom KAIZEN bis zum innerbetrieblichen Innovationsmanagement zunutze, um in Tradition von Alfred Krupp und seinem Generalregulativ zum BVW von 1872 und den Arbeitskreis- und Innovationsthemen im 100-jährigen RBV die Bedeutung von Verbesserungsideen und Innovationen für die Wettbewerbs- und Zukunftsfähigkeit von Unternehmen und deren Mitarbeiter*innen zu erörtern.

Zu den Teilnehmer*innen zählten auch Gäste aus benachbarten Bezirksvereinen. So nutzten beispielsweise auch zwei Mitglieder aus dem AK Wertanalyse/Value Management im VDI Niederrheinischer BV das online Format, um an ihrem AKT in der HWK Düsseldorf zum ähnlichen Thema mit dem Titel „Wertverbesserung, Mitarbeiter-Ideen steigern Wertschöp-



fung“ vom 27. November 2019 anzuknüpfen. In dieser Präsenzveranstaltung musste seinerzeit noch ein erfahrener Referent, Herr Heribert Töns von der BASF Coatings GmbH, aus Münster anreisen und seine Praxiserfahrungen mit den AK-Teilnehmer*innen auszutauschen.

Nun war es möglich, auch unter den erschwerten Bedingungen der Pandemie, die Netzwerkarbeit und den Erfahrungsaustausch auf „kurzen Wegen“ online und arbeitskreisübergreifend fortzusetzen.

„Zusammenkommen ist ein Beginn, Zusammenbleiben ist ein Fortschritt, Zusammenarbeiten ist ein Erfolg.“ Henry Ford

Wenngleich Präsenzveranstaltungen und eine persönliche Zusammenarbeit kaum zu ersetzen sind, so bieten die neuen Formen der Live-online-Formate eine gute und ressourcenschonende Ergänzung sowie eine Bereichelemente in der Netzwerkarbeit über traditionelle Grenzen hinweg. Sie ermöglichen nicht nur ein zusammenkommen und zusammenbleiben in Arbeitskreisen, sondern in neuen Formen der Arbeit (New Work) Verbesserungen in der Zusammenarbeit und Kompetenzentwicklung.

Beispiel IdeenTag für Ideen- und Innovationsmanager*innen

Seit 2011 findet anlässlich der HANNOVER MESSE alljährlich am letzten Messetag ein Netzwerktreffen für Fach- und Führungskräfte im

Ideen- und Innovationsmanagement im Forum tech transfer statt, der sogenannte „IdeenTag“. Ausgerechnet 2020, als der AK Innovation sich entschieden hatte, erstmals auf der HANNOVER MESSE mit Teilnehmenden des Ideentages zusammen zu kommen, musste er wegen der Pandemie abgesagt werden. Jetzt sollte das Vorhaben in diesem Jahr realisiert werden.

Wegen der allgemeinen Gesundheitslage in der Corona-Pandemie wird die HANNOVER MESSE 2022 (#HM22) jedoch auf die Zeit vom 30. Mai bis 02. Juni verschoben werden. Und damit wird auch unser AK-Treffen Innovation unter neuen Voraussetzungen stattfinden müssen.

Nun wird am ursprünglichen Messetermin des IdeenTags am Freitag, den 29. April, eine Online-Konferenz mit dem AK Innovation mit dem Titel „150 Jahre BVW in Deutschland“ ein Zusammenkommen ermöglichen. Gemeinsam mit ThyssenKrupp, der Deutsche Messe AG und den Finalisten im Ideenwettbewerb „Internationaler Tag der Idee“ wird ein AKT-Programm entwickelt, das die AK-Mitglieder Innovation im Ruhrgebiet anspricht und gleichzeitig offen ist für Fach- und Führungskräfte im Ideen- und Innovationsmanagement im VDI und darüber hinaus.

Zum neuen Messetermin am Donnerstag, den 02. Juni, wird es die 10. Präsenzveranstaltung des IdeenTags Live auf der #HM22 in einem hybriden Format geben, zu dem u.a. auch das AK-Thema „150 Jahre BVW in Deutschland“ einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt und ein Zusammenbleiben sowie Zusammenarbeiten ermöglicht wird. Gemeinsame Leitthemen sind der Demographischer Wandel, die Digitalisierung, Dekarbonisierung und Nachhaltigkeit in zirkulären Wertschöpfungsketten.

Der Arbeitskreis Innovation denkt damit auch für 2022 über hybride Veranstaltungen nach, vor allem wenn die Fach-Vortragende eine weitere Anreise hat. Die Veranstaltung würde physisch mit den Teilnehmenden und dem Arbeitskreisleitern stattfinden, die den Impulsvortrag live über ein Videokonferenzsystem hinzufügen. Somit werden wir uns auch für die Interessenten am Thema Wertgestaltungsprozesse und Ideenmanagement in einem ersten arbeitskreisübergreifenden „Digitalen Arbeitskreis“ beteiligen, um hier unsere Erfahrungen auszutauschen und die AK-Angebote sowohl inhaltlich als auch technisch weiterzuentwickeln.

Bei Fragen zu hybriden Formaten oder zum open-BarCamp stehen die Veranstalter gern zur Seite und erteilen Auskunft.

DIPL.-ING. HANS-RÜDIGER MUNZKE VDI, AK-
LTG. INNOVATION IM VDI RUHRBEZIRK E.V.
RBV-INNOVATION@IDEENNETZ.COM



Christian Wickler,
Fotograf und Fotodesigner.

SIEGENER BEZIRKSVEREIN

Eine Zeitreise der visuellen Industriedarstellung

In der heutigen Zeit wird es für jeden immer einfacher ein Foto mit einem Smartphone zu erstellen. Um dieses dann auf der firmeneigenen Homepage zu veröffentlichen oder auch in den eigenen Broschüren. Obwohl die technischen Möglichkeiten immer besser werden, gibt es jedoch immer noch wesentliche Unterschiede zwischen einem guten und einem mittelmäßigen Foto. Dies zu ergründen, haben sich Marc Decker vom Siegener Bezirksverein und der Fotograf und Fotodesigner Christian Wickler zu einem Interview getroffen.

Christian, Du hast Anfang der 1990er Jahren Deine Ausbildung zum Fotografen begonnen und abgeschlossen. Was waren damals Deine hauptsächlichlichen Beweggründe?

Christian Wickler: Als hauptsächlich visueller Mensch, wollte ich mich schon immer kreativ über die damals bestehenden Medien ausdrücken. Nach einem Praktikum bei dem Unternehmen BESSER in Siegen, habe ich dann dort auch meine Ausbildung begonnen. Heute würde man sagen, dass BESSER ein Medienunternehmen war. Wir haben

Werbung für Kunden gestaltet, Maschinen und Produkte fotografiert und in unserem eigenen Labor entwickelt.

Das heißt, Ihr hattet den kompletten Herstellungsprozess, von der Idee bis zum fertigen Produkt, bei Euch im Haus?

Wickler: Ja, und auch eine sehr starke Arbeitsaufteilung. Wir Fotografen fuhren zum Kundentermin und die Filme wurden dann von den Laboranten im eigenen Labor entwickelt. Was sich heute ganz anders darstellt. Der Vorteil war aber auch, dass ich während der Ausbildung

eine große Bandbreite an Erfahrungen sammeln konnte, die mir heute zu Gute kommen. Was war für Dich damals die größte Herausforderung?

Wickler: Die gute und direkte Kommunikation mit den Kunden und auch im Team untereinander. Der Kunde hat uns seine Vorstellungen im groben kurz umrissen. Der Rest lag dann bei uns, diese umzusetzen. Das ist heute ganz anders. Heute hat der Kunde ganz klare Vorstellungen davon, was er genau haben möchte. Alleine schon durch die enorme Informationsflut, die tag-täglich einem zur Verfügung steht.

Und wie ging es dann weiter, nachdem Du die Lehre abgeschlossen hast? Nach meinem Abschluss habe ich dann noch ein Jahr als Geselle gearbeitet. Um anschließend in Dortmund Foto-Design zu studieren.

Um, nachdem Du die Technik der Fotografie erlernt hast, Deine Kreativität noch weiter auszubauen?

Wickler: Vielleicht auch das. Aber ich wollte damals auch noch viel mehr in den Bereich der Reportage-Fotografie. Soziale Projekte fotografieren.

Deine Diplom-Arbeit hat Dich dann auf die Falkland-Inseln geführt, um die Situation der Menschen und der Umwelt nach dem Krieg darzustellen.

Wickler: Ja, das war schon eine Herausforderung, die mich sehr stark geprägt hat. Außerdem kommt mir diese heute sehr stark zu Gute. Später habe ich dann noch eine soziale Reportage für den Spiegel in Bukarest, über die Straßenkinder, fotografiert.

Hattest Du nach Deinem Studium dann auch mal den Gedanken wieder bei Deinem Ausbildungsunternehmen BESSER anzufangen?

Wickler: Nein, und außerdem existierte das Unternehmen nicht mehr. Woran es im Einzelnen gelegen hat, kann ich nicht so genau sagen. Aber, es könnte an der technischen Entwicklung von der analogen hin zur digitalen Welt gelegen haben. Die digitale Technik der Fotografie und Bildbearbeitung hat doch einiges sehr stark vereinfacht und beschleunigt.

Wir sind früher teilweise mit drei Personen, dem Meister mit Gesellen und einem Lehrling, zum Kunden gefahren. Um ja sicherzugehen, dass nichts mehr im Weg steht oder auch um sicherzugehen, dass z. B. das Licht stimmte. Heute können die Bilder direkt und schnell im Rechner bearbeitet

werden. Und somit wird auch kein Labor mehr benötigt.

Das heißt, dass die „disruptive Innovation“ der Digitalisierung im Bereich der Fotografie, eine sehr starke Änderung der Arbeit und Herangehensweise herbeigeführt hat.

Wickler: Ja, auf jeden Fall. Aber nicht nur in der Fotografie. Es gibt verschiedene Beispiele, wie auch die PC-Industrie. Und, es wird immer wieder große oder auch kleine Änderungen geben. Aus diesem Grund muss ich auch mit meinem eigenen Business immer auf dem Laufenden bleiben.

Was heißt das im Einzelnen für Dich und Deine Arbeit?

Wickler: Schauen wir uns die digitalen Medien an. Es wird immer mehr gefilmt und auch die Drohnen-Fotografie und das Drohnen-Filmen wird immer mehr nachgefragt.

Eine Skizze von ca. 1480 aus Leonardo da Vincis Notizbuch zeigt, wie das Wissen um Optik und Geometrie im perspektivischen Bild zusammenfließt. Wird sich in der zukünftigen Fotografie auch so etwas grundlegendes entwickeln, wie damals in der Malerei?

Wickler: Ich glaube, dass sich die Technik und die Technikfelder immer mehr annähern und immer mehr verschmelzen. Das heißt, dass sich wahrscheinlich in Zukunft direkt aus der CAD-Zeichnung ein Bild generieren lässt und für erste einfachere Bilder dies auch ausreichen sein wird.

Jetzt muss ich aber nochmal auf Deine Ausbildungszeit zurückkommen. Gab es damals Regeln oder ähnliches, an die man sich halten musste?

Wickler: Ja, wenn ich an diese Zeit zurückdenke, gab es so vielleicht 10 Regeln, die befolgt werden sollten. Das wurde damals auch so vorgegeben. Heute ist das anders. Wir, als Fotografen haben eine größere Freiheit, Dinge und Prozesse darstellen zu können.

Was heißt das genau?

Wickler: Früher durften wir nicht direkt in die Sonne fotografieren oder diese sollte keinen zu großen Einfluss auf das Foto haben. Heute ist das oftmals ein Stil-Element, wenn auch das Hauptmotiv nicht ganz so klar zu erkennen ist. Oder, und heute noch viel wichtiger, Menschen mit auf die Fotos zu bringen. Dies ist sehr wichtig und es wird immer wichtiger, auch die Mitarbeiter an den Maschinen, im Prozessablauf und im Büro dazustellen. Einmal Menschen überhaupt und zum anderen auch genau die Mitarbeiter, die dort eingesetzt sind; und keine Models.

Das heißt, obwohl es heute gute technische Hilfsmittel gibt, ein gutes Foto erstellen zu können, muss aber eine Aussage im Foto stecken. So, dass auch Interesse beim Betrachter erzeugt wird. Der Fotograf muss nicht nur technisch die Maschine und die Produktion gut darstellen können, sondern auch die Mitarbeiter und die Atmosphäre.

Wickler: Ja, genau. Da kommen mir mein Studium und meine Arbeiten als Reportage-

Fotograf zu gute. Und aus diesem Grund ist es wichtig, das mit den Fotos eine Geschichte erzählt wird. Für einen interessanten Internetauftritt. Und keine gestückelte Aneinanderreihung von einzelnen Bildern.

Aber nicht nur das. Auch in der heutigen Zeit mit z. B. Instagram wird es immer wichtiger, die Betrachter mit dem Foto einzufangen. Die erste Information muss mit einem Blick erfasst werden können und der Betrachter muss dann das Gefühl haben, weitere Informationen haben zu wollen.

Zum Abschluss muss ich aber noch auf die Zukunft der Industrie- und Produktfotografie zu sprechen kommen. Du hattest ja schon erwähnt, dass es eine Verschmelzung von verschiedenen Systemen geben wird. Was kommt noch?

Wickler: Die Kamera-Systeme werden immer besser; gerade auch die digitalen Systeme. In der Porträt-Fotografie ist es teilweise schon so, dass diese Systeme zu gut sind, d. h., dass zu schnell Hautunreinheiten gezeigt werden, die in der analogen Zeit durch die Filmkörnigkeit verdeckt wurden.

In Zukunft werden noch mehr Möglichkeiten bestehen, die Anlagen perspektivisch darzustellen. Und, dass die heutigen Möglichkeiten, wie Fotografieren und das Filmen, auch mit Drohnen, immer weiter verschmelzen werden. So, dass die einzelne Fotografie noch weitere Informationen beinhaltet. Bis hin zu einem interaktiven Bild in einer Broschüre, aus dem sich der Betrachter weitere Informationen holen kann.

Vielen Dank für das Gespräch.

++ Einbindung in Industrie-4.0-Prozesse ++

Horizontale Werkzeugvermessung für den Drehbereich

Das KENOVA set line H343:

- Kurze Rüstzeiten – Schneller Adapterwechsel und hohe Flexibilität durch neuen Schwenktisch.
- Mehr Präzision – Präzise Einstellung und schwingungsdämpfende Eigenschaften.
- Optimierte Produktion – Weniger Anwenderfehler dank hochpräziser Kamera.



QR-Code mit dem Smartphone scannen und das Video ansehen.



https://youtu.be/VCMFWR_8Qzo

SIEGENER BEZIRKSVEREIN

Lüftung und Luftreinigung verringern das Infektionsrisiko

Arbeitskreis Technische Gebäudeausrüstung.

Die anhaltende Pandemie, verursacht durch das Corona Virus SARS-CoV-2, hat eine neue Sensibilität für das Thema Innenraumluftqualität gerade in Schulgebäuden geschaffen. Dies führt zu einer intensiven Diskussion über die Nachrüstung von Lüftungstechnik in Schulen, welche die Belastung der Raumluft mit möglicherweise virenbelasteten Aerosolen verringern kann. Doch unabhängig von der Pandemie muss in Schulen und Kitas stets eine hohe Luftqualität sichergestellt werden. Nachfolgend werden wesentliche Aspekte zur Nachrüstung von Lüftungstechnik als Vorbereitung für eine Veranstaltung des Arbeitskreises Technische Gebäudeausrüstung (TGA) vorgestellt.

Noch immer werden weniger als zehn Prozent der Schulgebäude mechanisch be- und entlüftet, das heißt, es bleibt nur die Fensterlüftung. Was das bedeutet, zeigt sich im vergangenen Winter überdeutlich: Schülerinnen und Schüler saßen mit Mütze und Handschuhen im Klassenzimmer, weil durch intensive Fensterlüftung die Klassenzimmer ausgekühlt wurden.

Um eine mögliche Virenlast in Klassenzimmern gering zu halten, sind derzeit neben der Fensterlüftung insbesondere mobile Luftreiniger im Gespräch. Gerade hier muss jedoch auf Praxistauglichkeit und Qualität geachtet werden. Billiggeräte ohne entsprechende Filterwirkung können die

Virenlast nicht verringern. Die Hoffnungen auf den Erfolg solch einer Lösung beruht möglicherweise auf einem Missverständnis: Angaben, die besagen, dass mehr als 99 % der Viren abgeschieden bzw. deaktiviert werden, gelten nur für den Anteil der Raumluft, der tatsächlich das Gerät passiert. deshalb ist ein ausreichend hoher Luftvolumenstrom unbedingt erforderlich.

Zufuhr von Frischluft bzw. Sauerstoff

Die uns umgebende atmosphärische Luft ist eine Mischung von gasförmigen Komponenten, die zusammengefasst als trockene Luft bezeichnet werden, und Wasserdampf in jahreszeitlich unterschiedlicher Menge. Zur Atmung benötigt der Mensch Luft, ca. 0,3 bis über 0,75 m³/h, deren Sauerstoffgehalt er von 21 Vol.-% auf 16% absenkt. Der Gehalt der natürlichen Atmosphäre an CO₂ wird dabei von 0,04 auf ca. 4% angehoben. Im Raum ist der Mensch jedoch auch Emissionen weiterer Schadstoffe (z.B. Geruchsstoffe aus Möbeln, Textilien u.a.) ausgesetzt, was einen größeren Luftwechsel – über den genannten Atemluftbedarf hinaus – notwendig macht. Der einem Gebäude zuzuführenden Außenluftvolumenstrom liegt bei 40 bis 60 m³/h pro Person.

Maßnahmen zum Luftaustausch

Grundsätzlich bestehen zwei Möglichkeiten eine mögliche Konzentration an virenbelasteten Aerosolen zu verringern:

1. durch die Abfuhr belasteter Raumluft und Erneuerung durch Zuführung von unbelasteter Außenluft als Zuluft, also eine Verdünnung der Aerosolpartikelast mit „Frischluft“ (Technik des Lüftens).
2. durch die Nutzung von Umluft, die dann allerdings gefiltert werden muss, um die Aerosole mechanisch abzuscheiden. Alternativ könnte eine physikalische Behandlung (z.B. mit UV-C Bestrahlung) Viren im Umluftstrom inaktivieren.

Das „Stoßlüften“, als Technik des Lüftens, ist hierbei eine einfache und kostengünstige Variante. Zu unterscheiden ist das Stoßlüften vom Dauerlüften. Bei Dauerlüften, zum Beispiel durch ein gekipptes Fenster, soll stetig frische Luft, wenngleich in geringem Maß, für eine dauerhafte Erneuerung der Raumluft führen. Dabei erreicht man bestenfalls eine Mischlüftung mittels eines „lauen Lüftchens“. Die Strömungsgeschwindigkeiten sind hierbei sehr gering, somit zwar nicht störend für die im Raum befindlichen Personen, sodass jedoch auch keine sichere Abführung von



Die VDI-Publikation „Informationen zum Einsatz von mobilen Luftreinigern“ basiert auf der Expertenempfehlung VDI-EE 4300 Blatt 14 und fasst deren wichtigste Inhalte komprimiert zusammen. „Sie ist eine Entscheidungshilfe, die bei der Anschaffung mobiler Luftreiniger an Schulen und anderen Einrichtungen herangezogen werden kann“, so Dipl.-Ing. Frank Kasperkowiak VDI Arbeitskreisleiter Technische Gebäudeausrüstung.

möglicher virenbelasteter Luft erfolgt. Das Dauerlüften ist für eine Corona Virus SARS-CoV-2 – Bekämpfung eher ungeeignet. Beim Stoßlüften, zum Beispiel durch gleichzeitig geöffnete Fenster und Türen, wird kurzfristig ein Luftaustausch der Raumluft erzielt. Dies verursacht Zugscheinungen bei den Personen im Einwirkungsbereich. Hier wird oft auch der Begriff „Quelllüftung“, oft auch Verdrängungsströmung genannt, verwendet. Dies soll sicherstellen, dass von einer „sauberen Quelle“ eine gerichtete Strömung, ohne Rückströmung, erreicht wird. Voraussetzung ist natürlich, dass man aufgrund baulicher Gegebenheiten überhaupt erst stoß- bzw. quelllüften kann.

Im Gegensatz zur Fensterlüftung erfolgt der Luftaustausch bei der mechanischen Lüftung (RLT-Anlagen) kontrolliert: Bevor die frische Luft von außen in den Raum gelangt, kann sie gefiltert, gereinigt und je nach Außentemperatur und gewünschter Innentemperatur temperiert werden. Daraus ergeben sich weitere positive Effekte: Allergiker profitieren von Pollenfiltern, Wärmerückgewinnung hält die Luftwärmeverluste gering, außerdem bleibt der Straßenlärm draußen. Die mechanische Lüftung mit Wärmerückgewinnung sorgt nachhaltig und effizient für eine gute Raumluftqualität.

Ausreichend Luftaustausch sicherstellen

Die schlechte Raumluft führt dazu, dass Schülerinnen und Schüler ermüden und sich weniger konzentrieren können. Das Umweltbundesamt (UBA) empfiehlt, ab CO₂-Werte von 1000 ppm die Lüftungsmaßnahmen zu intensivieren und den Außenluftvolumenstrom zu erhöhen bzw. das Lüftungsverhalten zu überprüfen und zu verbessern. Werte über 2000 ppm werden als hygienisch inakzeptabel bewertet. Eine mechanische Lüftung entfernt durch permanenten Luftaustausch Aerosole aus dem Raum und bringt idealerweise 100 Prozent Außenluft ein. Damit verringert sie eine mögliche Virenlast und hält zugleich den CO₂-Gehalt in der Raumluft niedrig. Erste Grundlage des Infektionsschutzes bei luftgetragenen Übertragungswegen (Tröpfchen und Aerosole) sind derzeit die AHA + L Regeln. Diese stehen für Abstand, Hygiene und Alltagsmaske. Inzwischen gilt als gesichert, dass die Verringerung der Anzahl der luftgetragenen Keime durch Lüftung mit Außenluft und/oder eine zielführende Luftreinigung ebenfalls signifikant das Infektionsrisiko verringern kann. Das + L steht für Lüftung. Der Fachverband Gebäude-Klima e.V. (FGK) schlägt mit dem



Fotos: Frank Kasperkowiak

In der Expertenempfehlung VDI-EE 4300 Blatt 14 werden Anforderungen und Prüfkriterien an mobile Luftreiniger beschrieben. Geräte, die diese Bedingungen erfüllen, sind zur wirksamen Reduktion der Virenbelastung in einem realen Raum geeignet.

Status-Report 52 „Anforderungen an Lüftung und Luftreinigung zur Reduktion des Infektionsrisikos über den Luftweg“ ein auf europäischen Normen basierendes, vereinfachtes Bewertungsverfahren für Räume in Gebäuden vor, mit dem die Einhaltung der + L Kriterien auf eine pragmatische und einfache Weise dokumentiert werden kann. Das hier beschriebene vereinfachte Verfahren ermöglicht die Bewertung des lüftungstechnischen Infektionsschutzes mit dem Nebenergebnis auch für verschiedene Nutzungsszenarien einen minimal notwendigen Außenluftvolumenstrom, der über Lüftungssysteme zu erbringen ist und auch als Richtgröße für die Auslegung dienen kann. Der Bundesindustrieverband BTGA hat zusätzlich einen Praxisleitfaden „Planung und Betrieb von RLT-Anlagen bei erhöhten Infektionsschutzanforderungen“ erstellt und weist darauf hin, dass – unabhängig von allen anlagentechnischen Maßnahmen – das korrekte Betreiben

sowie die regelmäßige Inspektion und Wartung der Raumlufttechnischen Anlagen von herausragender Bedeutung sind.

Mobile Luftreinigungsgeräte

Dort wo nicht ausreichend über Fenster oder Raumlufttechnische Anlagen gelüftet werden kann, ist der Einsatz von mobilen Luftreiniger eine sinnvolle ergänzende Maßnahme. Hochwertige und leistungsfähige Luftreinigungsgeräte sind mit HEPA-Filter oder UV-C-Entkeimung ausgestattet. Entscheidend ist, dass die Geräte innerhalb kurzer Zeit die gesamte Raumluft umwälzen und so leise sind, dass sie im Unterricht nicht stören. Um eine gute Durchströmung des Raumes zu erreichen, haben viele dieser Luftreiniger eine Höhe von rund zwei Meter. Der große Vorteil mobiler Luftreinigungsgeräte besteht darin, dass keine baulichen Maßnahmen erforderlich sind. Allerdings ist zu beachten, dass sie nach dem Sekundärluftprinzip arbeiten. Die Luft wird umgewälzt, gereinigt und von einer möglichen Virenlast befreit, geht dann aber wieder in den Raum zurück. Deshalb muss unbedingt die Versorgung mit Außenluft sichergestellt werden. Mobile Luftreiniger stellen dabei keinen Ersatz des Lüftens über Fenster, sondern gegebenenfalls eine sinnvolle Ergänzung dar. Zahlreiche Geräte verschiedener Hersteller mit unterschiedlichen physikalischen Wirkprinzipien sind am Markt derzeit verfügbar. Im Moment existieren aber keine harmonisierten Prüfvorgaben für den Nachweis der Wirksamkeit der Luftreiniger, sodass ein Vergleich der verschiedenen Techniken und Geräte nur sehr schwer möglich ist. Die von der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) und der VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik erarbeitete Expertenempfehlung VDI-EE 4300 Blatt 14 „Messung von Innenraumluftverunreinigungen – Anforderungen an mobile Luftreinigungsgeräte zur Reduktion der aerosolgebundenen Übertragung von Infektionskrankheiten“ ermöglicht es, durch die Empfehlung von notwendigen Prüfkriterien, die Wirksamkeit der Geräte zu belegen und eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Die Wirksamkeit, die hier nachzuweisen ist, bezieht sich dabei jeweils auf das gesamte System zur Verringerung einer Virenbelastung in einem realen Raum und nicht auf einzelne Komponenten. Unterstützt wird die Expertenempfehlung vom Fachverband Gebäude-Klima e.V. (FGK) sowie vom Fachverband Allgemeine Lufttechnik im VDMA. Wenn bei der Vielzahl der unterschiedlichen mobilen Luftreiniger und Technologien auf dem Markt die Wirksamkeit nach einheitli-

chen Kriterien nachgewiesen wird, erleichtert dies zum Beispiel Schulträgern die Auswahl geeigneter Geräte. Einige Anbieter von mobilen Luftreiniger stellen Herstellererklärung aus, dass Ihre Geräte gemäß den technischen Regeln der VDI-EE 4300 Blatt 14 geprüft worden sind und alle dort enthaltenden Anforderungen entsprechen. Die VDI-EE 4300 Blatt 14 betrachtet außerdem die Aspekte Geräuschentwicklung, Vermeiden von Zugluft, Aufstellposition und von unerwünschten Nebenprodukten wie Ozon.

Fazit

Eine unverrückbare Lehr aus der Corona-Pandemie lautet doch: Halten sich viele Personen in Innenräumen auf, ist ein regelmäßiger Luftaustausch zwingend notwendig. Das reduziert zu allererst die Viruslast in der Atemluft. Außerdem verbessern sich in z.B. Bildungseinrichtungen die Lernbedingungen, die CO₂-Konzentration bleibt niedrig. Das führt zu sicherem und effektiverem Lernen und Arbeiten. Raumluftechnische Anlagen sollten für jeden Neubau und jede größere

Sanierung selbstverständlich sein, denn hier lassen sie sich direkt einplanen. Im VDI wurde in kurzer Zeit die Expertenempfehlung VDI-EE 4300 Blatt 14 zu Anforderungen an mobile Luftreiniger erarbeitet. Für Fachplaner, Betreiber und Hersteller sind solche Empfehlungen äußerst wertvoll. Es zeigt sich aber auch einmal mehr, dass wir Ingenieure nicht nur technische Lösungen erarbeiten sollten – wir müssen unsere Erkenntnisse auch nach außen tragen. Die Öffentlichkeit sollte wissen: „Wir machen Technik für den Menschen!“

GÜNTER MERTZ, FRANK KASPERKOWIAK, ET AL

SIEGENER BEZIRKSVEREIN

Mathematik-Olympiade

Am 22.01.2022 fand die Siegerehrung der 27. Kreisrunde der Mathematik-Olympiade statt. Es wurden 41 Siegerinnen und Sieger, im Alter zwischen 10 und 19 Jahren, geehrt. Als Hauptsponsor trat, wie jedes Jahr, der VDI Bezirksverein Siegen auf. Dieser wurde von Frau Viktoria Morasch und Herrn Marc Decker vertreten.

Wie heißt es schon über Paul Dirac: „Wie andere Menschen in Gemälden, der Natur oder aber auch in Gedichten, sieht er in mathematischen Strukturen und Argumenten die Schönheit.“

Die Preisträger haben sich dieser Schönheit bedient und sich den Aufgaben gestellt um diese mit Bravour zu bestehen und können zurecht stolz auf Ihre Leistung sein. Diese Auszeichnungen berechtigen nun an den weiteren Olympiaden teilzunehmen.

Die Mathematik, ist die Grundlage von fast allem, was heutzutage wichtig ist – an dieser Stelle muss man alleine nur an die Corona-Pandemie mit den Inzidenzen denken. Sie ist aus unserer Welt nicht mehr wegzudenken. Alle Welt redet von der Digitalisierung, der Künstlichen Intelligenz oder aber auch von Innovation und Nachhaltigkeit. Junge Menschen, die, so hoffen wir, in Zukunft an diesen Aufgaben und Herausforderungen arbeiten werden, um unser Leben besser und einfacher

zu gestalten, kommen um die Mathematik nicht herum. Sei es im Bereich der IT, der Naturwissenschaften oder noch besser als Ingenieurin oder Ingenieur.

Die Festveranstaltung wurde von den Herren Hohenstein und Bröcker (beide für den Verein der Mathematik-Olympiade Siegerland e. V.) organisiert und begleitet. Herr Dr. Berg als Rektor des Löhrtor Gymnasiums hat die Aula zur Verfügung gestellt. Herr Mues, Bürgermeister der Stadt Siegen, hat es sich nicht nehmen lassen, die Preisträger persönlich zu beglückwünschen. Der VDI Bezirksverein Siegen, als Hauptsponsor, hat den anwesenden Siegerinnen und Siegern persönlich gratuliert und die jeweiligen Preise überreicht.

Untermalt wurde die Veranstaltung von Herrn Prof. Dr. Albrecht Beutelsbacher (Justus-Liebig-Universität und Mathematikum Gießen) mit „Mathematischen Experimenten“ und von Schülern, die musikalisch die Preisverleihung hervorragend begleitet haben.



Stolze Sieger. Die Preisträger haben sich den Aufgaben gestellt und diese mit Bravour bestanden.



Festveranstaltung des VDI Siegener Bezirksvereins im Leonhard-Gläser-Saal der Siegerlandhalle.

SIEGENER BEZIRKSVEREIN

Festveranstaltung zum Jubiläum 150 Jahre VDI Siegener Bezirksverein

Mit gut einem Jahr Verspätung hatte der Vorstand des VDI Siegener Bezirksvereins für den 27. November 2021 zur Jubiläums-Festveranstaltung in den Leonhard-Gläser-Saal der Siegerlandhalle geladen. Insgesamt gut 160 Mitglieder und Ehrengäste folgten der Einladung und durchlebten einen kurzweiligen Abend mit einer spektakulären Wissenschafts-Show der „Physikanten“, musikalischer Untermalung durch die Big Band der Uni Siegen und gutem Essen.

Der Vorsitzende des VDI Siegener Bezirksvereins Dipl.-Ing. Frank Kasperkowiak begrüßte die geladenen Gäste in seiner kurzen Rede. Hierbei brachte er die große Freude zum Ausdruck, dass die seit langem geplante Veranstaltung, welche ursprünglich im November 2020 hätte stattfinden sollen, nun unter der geltenden Corona-Schutz-Verordnung stattfinden konnte.

Im Anschluss an die Eröffnung folgte ein Grußwort von Herrn Dipl.-Wirt.-Ing. Ralph

Appel, Direktor des VDI, welcher sich sehr erfreut über seinen Besuch zeigte und die Bedeutung des VDI Siegener Bezirksvereins für die Region hervorhob.

Es folgten Grußworte von Herrn Felix G. Hensel, Präsident der IHK Siegen und von Herrn Steffen Mues, Bürgermeister der Stadt Siegen.

Durch den Abend geleitet wurden die Gäste von Moderatorin Sarah Ziegler, welche mit ihren Kollegen gemeinsam die preisgekrönte Wissenschafts-Show der „Physi-

kanten“ darbot und die Anwesenden mit verblüffenden Experimenten zum Schmunzeln, Staunen, Lachen und Tüfteln brachte. Implodierende Fässer, riesige durch die Luft fliegende Rauchringe und ein Feuertornado sorgten für Begeisterung.

Musikalisch begleitet wurde die Veranstaltung durch die Big Band der Uni Siegen unter der Leitung von Martin Reuthner. Diese bot über den Abend verteilt zahlreiche Stücke von Neal Hefti, Benny Carter oder Herbie Hancock dar.

Im Rahmen der Veranstaltung wurden ebenfalls die besten Ingenieurabsolventen der Universität Siegen mit dem Förderpreis 2021 des VDI Siegener Bezirksvereins ausgezeichnet.

Den mit jeweils 1.000 € Preisgeld dotierten Preis bekommen nur die leistungsstärksten Absolventen. Hervorragende Abschlussnoten gepaart mit einer zielstrebigem Arbeitsweise (kurzer Studiendauer) und sozialer Kompetenz in Form von ehrenamtlicher Tätigkeit für die Gesellschaft und das Gemeinwohl zeichnen die Preisträger aus. Der Preis wird gemeinhin in den fünf Kategorien B.Sc. Maschinenbau, M.Sc. Bauingenieurwe-

sen, M.Sc. Elektrotechnik-Informatik, M.Sc. Maschinenbau und M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen und -informatik verliehen. Für das Jahr 2021 wurden aufgrund der nötigen Mindestanforderungen an die erbrachten Leistungen nur Förderpreise in drei der fünf Kategorien vergeben.

Henning Jung, M.Sc., Projektleiter des VDI Förderpreises, und Dr.-Ing. Axel Müller, Vorstandsmitglied für den Aufgabenbereich Förderung Ingenieur Nachwuchs, stellten dem interessierten Publikum die Kriterien zur Vergabe des Förderpreises anhand eines Frage-Antwort-Dialogs vor. Das Grußwort an die zwei Anwesenden Preisträger übermittelte Prof. Dr. rer. nat. Thomas Mannel, Prorektor für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs der Universität Siegen.

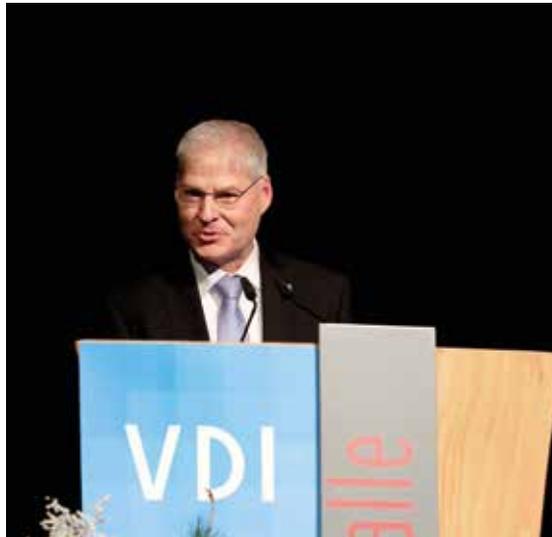
Die Preisträger und ihre Abschlussarbeiten:

Herr Marvin Hebel, B.Sc., Absolvent im Bachelor-Studiengang Maschinenbau. In seiner Abschlussarbeit befasste er sich mit dem Thema „Aufbau und Validierung eines Ersatzmodells der Passiven Radsatzsteuerung“ (Betreut von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Kraemer).

Herr Edwin Wetzel, M.Sc., Absolvent im Master-Studiengang Elektrotechnik-Informatik. Seine Masterarbeit hat das Thema: „Entwurf und Validierung einer frequenzabhängigen Netznachbildung am Beispiel eines Versorgungsnetzes“ (Betreut von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Mustafa Kizilcay).

Herr Jonas Becker, M.Sc., Absolvent im Master-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen und -informatik. Das Thema seiner Masterarbeit lautet: „Auswahl eines Klebstoffes zum Kleben von Tellerfedern und Entwicklung eines Prozesskonzeptes zum Klebstoffauftrag“ (Betreut durch Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Horst Weiß).

Henning Jung, M.Sc. wurde bereits zuvor für seine engagierte und langjährige ehrenamtliche Arbeit im VDI Siegener Bezirksverein mit der Ehrenplakette des VDI ausgezeichnet. Die Ehrenplakette des VDI wird seit 1948 verliehen. Sie ist aus den früheren Ehrenmitgliedschaften der Bezirksvereine hervorgegangen und wird von den VDI-Landesverbänden und Bezirksvereinen sowie der Gliederung VDI Technik Gesellschaft oder vom Präsidium an verdiente Mitglieder und ehrenamtlich Tätige verliehen. Die Laudatio hielt der Vorsitzende des VDI Siegener Bezirksverein, Herr Dipl.-Ing. Frank Kasperkowiak und überreicht wurde die Plakette durch Herrn Dipl.-Wirt.-Ing. Ralph Appel, Direktor des VDI.



Dipl.-Ing. Frank Kasperkowiak, Vorsitzender des VDI Siegener Bezirksvereins.



Dipl.-Wirt.-Ing. Ralph Appel, Direktor des VDI.



Big Band der Uni Siegen unter der Leitung von Martin Reuthner.



v.l.n.r. Edwin Wetzel, M.Sc. (Preisträger), Prof. Dr. rer. nat Thomas Mannel (Prorektor Universität Siegen), Marvin Hebel, B.Sc. (Preisträger) und Henning Jung, M.Sc. (Projektleiter VDI-Förderpreise).



Felix G. Hensel, Präsident der IHK Siegen.



Steffen Mues, Bürgermeister der Stadt Siegen.



Wissenschafts-Show der „Physikanten“.



Fotos: Carsten Schmale



v.l.n.r. Dipl.-Ing. Frank Kasperkowiak (Vorsitzender des VDI Siegener Bezirksvereins), Henning Jung, M.Sc. und Dipl.-Wirt.-Ing. Ralph Appel (Direktor des VDI)

PRODUKTION

Allzeit saubere Luft

Durch die Metallbearbeitung mit Laser und Plasma gelangen viele verschiedene Schadstoffe in die Umgebungsluft. Das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS hat jetzt zusammen mit Partnern eine Filteranlage entwickelt, die sehr effizient die verschiedenen Substanzen aus der Luft entfernt. Sie kann individuell an die verschiedenen Materialien und die jeweils freigesetzten Stoffe angepasst werden. Künftig soll die Technik in weiteren Anwendungen wie der additiven Fertigung zum Einsatz kommen.



Foto: Jürgen Jeibmann/Fraunhofer IWS

Um die geeigneten Filtersubstanzen zu finden, kommt am Fraunhofer IWS eine Multi-Adsorptionsanlage zum Einsatz.

Bei der Bearbeitung von Metallen mit Lasern oder Plasma werden Mikropartikel und gesundheitsschädliche Gase und Stoffe freigesetzt. In metallverarbeitenden Betrieben entfernt man die Substanzen in der Regel mit Absaug- und Lüftungsanlagen vom Arbeitsplatz. Wo das nicht möglich ist, tragen Mitarbeiter Schutzmasken. Mit der zunehmenden Automatisierung der Produktion beispielsweise durch Fertigungsroboter rückt der Emissionsschutz heute aber immer wieder einmal in den Hintergrund, wenn Menschen nicht permanent anwesend sind. „Das ist problematisch, weil Mitarbeiter hin und wieder die Räume betreten müssen, um Schäden zu beheben, die Anlage zu warten oder die Qualität der Produkte zu überprüfen“, sagt Jens Friedrich, Gruppenleiter Gas- und Partikel-filtration am Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS in Dresden. „Die Mitarbeiter werden dann im Unklaren darüber gelassen, wie stark die Luft tatsächlich belastet ist.“

Eine Filteranlage für alles

Das Fraunhofer IWS in Dresden hat daher in einem öffentlich geförderten Projekt zusammen mit Unternehmen aus Sachsen eine Filteranlage entwickelt, die die Luft in Produktionsräumen reinigt und dabei eine Vielzahl von Schadstoffen gleichzeitig effektiv bindet. Standard sind heute Aktivkohle-Filteranlagen, die zum Beispiel flüchtige organische Substanzen, die sogenannten VOC, zurückhalten. In metallverarbeitenden Betrieben und Werkstätten kommen aber häufig Substanzen wie Formaldehyd, Stickoxide oder problematische Schwefelverbindungen hinzu. Beim Laserschweißen werden außerdem Mikropartikel aus Metall oder Schweißmaterial frei. Eine Anlage, die alle Substanzen gleichermaßen gut aus der Raumluft entfernt, gab es laut Fraunhofer bislang nicht. Im Projekt MultiFUN haben die Partner erstmals ein solches flexibles Filtersystem entwickelt, sagt das IWS. Es besteht aus mehreren, einzeln austauschbaren Modulen. Jede Filterebene

enthält ein bestimmtes Filtermedium, das spezifisch bestimmte Substanzen aus der Raumluft entfernt. Neben Aktivkohle kommen beispielsweise Zeolithe oder poröse Polymere zum Einsatz, aber auch sogenannte metallorganische Gerüstverbindungen.

Tests von vielen verschiedenen Substanzen

Um die richtige Filtersubstanz zu finden, haben die Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer IWS im Labor zunächst eine ganze Reihe an Substanzen darauf hin getestet, wie gut diese die verschiedenen Luftschadstoffe adsorbieren. Die besten Kandidaten wurden dann in den Filteranlagen-Prototypen integriert, den das Unternehmen ULT aus Löbau gefertigt hat. Eine Besonderheit im Vergleich zu herkömmlichen Filteranlagen ist die Messensorik, die automatisch erkennt, wann das Filtermedium mit Substanzen gesättigt ist und ausgetauscht werden muss. Der Zustand wird optisch über farbige LEDs für jede Filterebene und Schadstoffklasse separat angezeigt. Entsprechend muss auch nur die jeweils betreffende Filterebene ausgetauscht werden.

Besser nicht auf Filteranlagen verzichten

Durch die zunehmende Automatisierung steigt derzeit die Zahl an Fabrikräumen, in denen die Luft nur unzureichend gereinigt wird – beispielsweise auch bei 3D-Fertigungsanlagen. „Das wird unweigerlich zu Konflikten führen, weil es nie ganz ohne Menschen geht“, sagt Jens Friedrich. „Es ist absolut sinnvoll, Filteranlagen einzusetzen, um permanent die Gesundheit der Mitarbeiter zu schützen – auch wenn diese die automatisierten Areale nur gelegentlich betreten.“ Bei der additiven Fertigung mit 3D-Laserrobotern kommt hinzu, dass in größeren Mengen Mikropartikel frei werden, die auch den Raum und die Werkstücke verschmutzen, wenn sie sich ablagern. Die Partikel können hochwertige Produkte kontaminieren. Außerdem stellen sie eine Unfallgefahr da, weil man auf den Kügelchen ausrutschen kann.

Zusammen mit mehreren Unternehmen arbeitet das Fraunhofer IWS derzeit an der Entwicklung einer Anlage, die speziell auf die Filterung von Schadstoffen und Substanzen abgestimmt ist, die bei der additiven Fertigung frei werden. „Unser Institut verfügt über Kompetenz in der Laserbearbeitung, über Material-Know-how und über Expertise bei der Entwicklung ganzer Systeme“, sagt Friedrich. „Insofern sind wir der richtige Partner für die Entwicklung solcher Filterlösungen.“

QUELLE: FRAUNHOFER IWS

i4.0

SDKs

OPC UA SDK

OPC UA Client

OPC UA Server

+

OPC Classic

OPC (H)DA & AE

SINUMERIK SDK

840D Powerline

840D Solutionline

SIMATIC S7 SDK

S7-200 & LOGO!

S7-300 & S7-400

S7-1200 & S7-1500



i4.0

Middleware

Industrial IoT

Industrial Edge

Industrial Data Hub

+

Enterprise

Bridge & Router

OPC UA

Middleware

Client & Server

Connect

Files, DBs, PLCs,

ERP, MES, PPS

every.thing.



i4.0

Hardware

Retrofitting

SIMATIC S5-LAN

SIMATIC S7-LAN

+

SINUMERIK PL

Bosch, AEG, ...

Networking

TeleR² & TeleR⁴

Gateways

Security

S7-Firewall

VPN-Router

Wireless Edge



Verbinden ist unser Ding.



Auf dem Weg zum klimaneutralen Auto. BMW setzt in der europäischen Produktion zunehmend CO₂-reduzierten Stahl ein.

WERKSTOFFE

Klimaschonender Stahl für Autohersteller

Mit einer neuen Verfahrensrouten sollen in Zukunft die CO₂-Emissionen in der Stahlproduktion um über 95 % gesenkt werden. Die Salzgitter AG liefert ab 2026 einen CO₂-armen-Stahl an alle BMW Group Werke in Europa.

Die Salzgitter AG soll ab 2026 alle europäischen Werke der BMW Group mit CO₂-armem Stahl beliefern. Darüber haben die Unternehmen nun eine Vereinbarung zur Serienbelieferung aus der CO₂-armen Prozessroute abgeschlossen. Stahl, der zukünftig nicht mit fossilen Rohstoffen wie Kohle, sondern auf Basis von Wasserstoff und grünem Strom hergestellt wird und so über 95 % weniger CO₂-Emissionen verursacht leistet einen wesentlichen Beitrag zur Reduzierung der CO₂-Emissionen im Lieferantennetzwerk der BMW Group. Damit ist die BMW Group, deren Presswerke in Europa pro Jahr mehr als eine halbe Million Tonnen Stahl verarbeiten, weltweit der erste Automobilhersteller, der so eine Vereinbarung abgeschlossen hat.

Damit weitet die BMW Group den Bezug von CO₂-reduziertem Stahl auf bereits zwei Lieferanten aus. Bereits im Oktober des ver-

gangenen Jahres hatte der Autohersteller eine Vereinbarung mit dem schwedischen Start-Up H2 Green Steel getroffen. Das Unternehmen soll die europäischen BMW-Werke

bereits ab 2025 mit Stahl beliefern, der mit Wasserstoff und ausschließlich Grünstrom aus erneuerbaren Energien hergestellt wird. Die CO₂-Emissionen reduzieren sich bei diesem Prozess um ca. 95%. Die Vereinbarungen mit der Salzgitter AG und H2 Green Steel werden in den kommenden Jahren über 40% des Stahlbedarfs in der europäischen Werken des Autoherstellers abdecken und rund 400 000 t CO₂-Emissionen pro Jahr einsparen. Die Presswerke der BMW Group in Europa verarbeiten pro Jahr mehr als eine halbe Million Tonnen Stahl.

„Die Salzgitter AG stellt Circularity ins Zentrum ihrer neuen Strategie“, sagt Gunnar Groebler, CEO der Salzgitter AG. „Wir sind überzeugt davon, dass geschlossene Wertstoffströme ihre volle Wirkung nur mit star-





ken Partnern entfalten können. Daher freuen wir uns sehr über diese Circular Economy-Kooperation sowie die Vereinbarung zur Lieferung von grünem Stahl an unseren langjährigen Kunden, die BMW Group, die wir so direkt beim Erreichen ihrer Klimaziele unterstützen. Partnering for Transformation – unsere neue Unternehmensvision – wird damit gelebte Praxis.“

„Dies ist ein wichtiger Schritt, um die CO₂-Emissionen bereits an ihrem Ursprung im Lieferantennetzwerk substanziell zu reduzieren“, sagte Joachim Post, Vorstand der BMW AG für Einkauf und Lieferantennetzwerk. „Unser Anspruch ist es, im Rahmen eines ganzheitlichen Ansatzes den CO₂-Abdruck von Fahrzeugen über ihren gesamten Lebenszyklus zu reduzieren. Gerade im Bereich Stahl gehen wir voran, indem wir für unsere Werke in Europa künftig CO₂-reduzierten Stahl beziehen.“ Die Salzgitter AG wird ihren Kunden aus den Bereichen Automobil, Energie, Industrie- und Haushaltsanwendungen sowie dem Bausektor CO₂-arme, hochqualitative Werkstofflösungen in Serienreife ab 2026 liefern. Auf Basis der etablierten elektrifizierten Stahlroute im Werk Peine wird bereits heute kundenindividuell die Transformation zum grünen Stahl in Prozess- und Serienreife vorbereitet.

Verstärkter Einsatz von Schrott reduziert CO₂-Emissionen

Die Stahlproduktion verursacht aufgrund der energieintensiven Herstellung besonders hohe CO₂-Emissionen. In der Automobilproduktion ist Stahl mit seinen vielseitigen Eigenschaften einer der wichtigsten Werkstoffe und wird auch in Zukunft einen wichtigen Anteil an der Karosserie und zahlreichen Komponenten haben. Bei den Fahrzeugen der BMW Group stammt dabei schon heute bis zu einem Viertel dieses Stahls aus Recycling-Kreisläufen. Die BMW Group plant, den Anteil dieses Sekundärrohstoffes bis 2030 sukzessive auf bis zu 50 % zu erhöhen.

CO₂-arme Stahlerzeugung durch Direktreduktionsverfahren mit Wasserstoff

Um die CO₂-Emissionen in der Stahlproduktion massiv zu senken, stellt die Salzgitter AG die Produktion von Stahl schrittweise im Rahmen des Transformationsprogramms SALCOS – SALzgitter Low CO₂-Steelmaking auf eine wasserstoffbasierte Route um. Im Unterschied zu bisherigen Verfahren mit Hochöfen ersetzen dabei Wasserstoff und grüner Strom den bisher zur Stahlherstellung benötigten Kohlenstoff. Die Salzgitter AG plant, über dieses Verfahren die CO₂-Emissionen in der Stahlproduktion sukzessive auf nur noch fünf Prozent der ursprünglichen Emissionen zu reduzieren.

Geschlossener Kreislauf schont Ressourcen und reduziert CO₂-Emissionen

Die BMW Group und die Salzgitter AG haben schon vor über fünf Jahren einen geschlossenen Materialkreislauf für wiederverwendbaren Stahl aus dem BMW Group Werk Leipzig aufgebaut. Nach der Belieferung des Werks mit Stahlcoils nimmt die Salzgitter AG auf dem Rückweg den zu recycelnden Stahl, wie er in den Presswerken zum Beispiel beim Ausstanzen der Türen entsteht, wieder mit und setzt ihn für die Produktion von neuem Stahl ein. Diese Kooperation weiten wir nun aus.

QUELLE: SALZGITTER AG, BMW GROUP

Service Solutions



Mikron miTool - ein miS4.0 Produkt

Erreichen Sie das nächste Level Ihrer Werkzeugüberwachung



Foto: TotalEnergies

TRIBOLOGIE

Kühlschmierstoffe hergestellt in Deutschland

Im niedersächsischen Osnabrück betreibt das international tätige Energieunternehmen TotalEnergies eines ihrer Produktionswerke für Schmierstoffe, welches bereits auf eine über 100-jährige Geschichte zurückblickt. Der Standort bedient mit seinen speziellen Produkten den gesamten europäischen Markt und wird derzeit im Rahmen eines 8 Mio. € Investitionsprojekts in der Produktion baulich und personell wesentlich erweitert. Nebst der Produktion zeichnet sich das Spezialitätenwerk durch das zugehörige Labor mit eigenem F&E-Team aus.

Die geballte Kompetenz ermöglicht auch die Umsetzung von maßgeschneiderten Schmierstoffen, die exakt an die Anforderungen des Kunden angepasst werden. Marcel Jansen, Vertriebsleiter Industrie bei TotalEnergies, sieht dabei einen entscheidenden Vorteil für den Vertrieb: „Das Werk in Osnabrück bietet kurze Wege, so laufen die Abstimmungsprozesse bei Produktanpassungen Hand in Hand – Labor, Entwicklung, Vertrieb und Produktion arbeiten eng zusammen.“

Das Ziel, nachhaltig zu agieren, verfolgt das Unternehmen stetig in all seinen Geschäftsbereichen. Ein wichtiger Meilenstein gelang diesbezüglich mit der Entwicklung von mineralölfreien Kühlschmierstoffen. So beinhaltet zum Beispiel die Produktreihe Folia von TotalEnergies Biopolymere, welche im Einsatz Vorteile gegenüber herkömmlichen Schmierstoffen haben, biobasiert sind und zusätzlich eine höhere Verträglichkeit schaffen. Positiv fällt auch die CO₂-Bilanz

von Folia auf: Sie gibt eine bis zu 25-prozentige Reduzierung von CO₂-Emissionen im Vergleich zu konventionellen Kühlschmierstoffen an.

Doch bis zum tatsächlichen Produktionsstart von Folia, mussten die Teams des Spezialitätenwerks mehrere Hürden nehmen, die es am Ende mit Hilfe von neuen technologischen Ansätzen und Verfahren erfolgreich lösen konnte. Die Komplexität von Entwicklung und Herstellung eines Kühlschmierstoffs erfordert ein hohes Maß an Wissen und Erfahrung. Bei bis zu 20 unterschiedlichen Komponenten, ist es eine große Herausforderung die festen, flüssigen und eigentlich nicht mischbaren Komponenten zu einem homogenen Produkt zusammenzuführen.

Das Spezialitätenwerk hatte sich bereits lange vor der Herstellung der biopolymeren Produktreihen und den Investitionen in 2020 zum europäischen Kompetenzzentrum für wassermischbare Kühlschmierstoffe, und seit 2019 auch für Walzöle, entwickelt. Mit dem Ausbau und der Erweiterung der Produktion können zukünftig bis zu 30 000 t im Jahr und folglich fast eine Verdoppelung der ursprüng-



Foto: Jeibmann Photographik/Torsten Profß - TotalEnergies

Das Ziel, nachhaltig zu agieren, verfolgt das Unternehmen stetig in all seinen Geschäftsbereichen. Ein wichtiger Meilenstein gelang diesbezüglich mit der Entwicklung von mineralölfreien Kühlschmierstoffen.

lichen Produktionskapazität erreicht werden. Der Bau einer neuen Lagerhalle mit zusätzlichen Stellplätzen, sowie eines neuen Tanklagers und Produktionsgebäudes, werden in

Kürze abgeschlossen. Die Erweiterung des Labors um 170 qm wurde bereits fertiggestellt.

Das Investitionsprogramm beinhaltet auch Maßnahmen, die der Nachhaltigkeit

dienen. So werden alle neuen Gebäude mit Solaranlagen ausgestattet, die Solarzellen dafür liefert Sunpower, ein Tochterunternehmen von TotalEnergies. Mit Blick auf das Ziel der CO₂-Neutralität prüft das Werk aktuell weitere Möglichkeiten.

Neben den baulichen Maßnahmen ist es gleichermaßen nötig, zusätzliche Arbeitsplätze im Werk zu schaffen. Im Rahmen des Investitionsprojekts werden es bis zur Fertigstellung im Sommer 2022 insgesamt mehr als zehn zusätzliche Stellen, darunter vier Spezialisten für den Bereich Forschung und Entwicklung, sein.

FIRMENBEITRAG. TOTALENERGIES,
WWW.TOTALENERGIES.DE



Foto: TotalEnergies

In den sechs neuen Mischern werden zukünftig Walzöle hergestellt.



STEUERUNGEN

Retrofit für Werkzeugmaschinen

Die digitale Transformation macht auch vor CNC-Maschinen nicht halt. Herausforderungen, denen Unternehmen bereits bei speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) gegenüberstehen, gelten auch für numerische Steuerungen (NC). Ein Upgrade zur CNC der vierten Generation ist unumgänglich und nur ohne Änderung bestehender Hard- und Software betriebswirtschaftlich vertretbar.

Aufgabenstellung und Anforderungen

Werkzeugmaschinen ausgestattet mit SINUMERIK 840D Steuerungen der Powerline (PL) oder der etwas jüngeren Solutionline (SL) Serie liefern wertvolle Live-Daten direkt aus der Fertigung. Nutzbar werden diese Daten erst dann, wenn sie auf den Industrie 4.0 Standard OPC UA gehoben werden. Hierzu soll ein übergeordneter OPC UA Server die vorhandenen (Retro-)Schnittstellen der Steuerungen verwenden, um Clients den Zugriff auf diese zu ermöglichen.

Fertigungsprogramme in den Steuerungen interagieren über Alarmer und Meldungen mit dem Maschinenführer. Diese lassen sich mittels Parameter (wie z.B. „R-Parameter“) und globale, benutzerdefinierte Variablen (= „GUD-Variablen“) überwachen und steuern. Ereignisse wie Alarmer und Meldungen signalisieren, wann ein Teilprogramm abgearbeitet wurde, und stellen zu diesem Zeitpunkt logisch konsistente Produktionsdaten bereit.

Auf Basis dieser Daten sollen Kennzahlen über die Effizienz der Produktion (OEE & OPE) und die Vorhersage der nächsten Instandhaltung (PM) erhoben werden. Während die Effizienz direkt von den Daten der

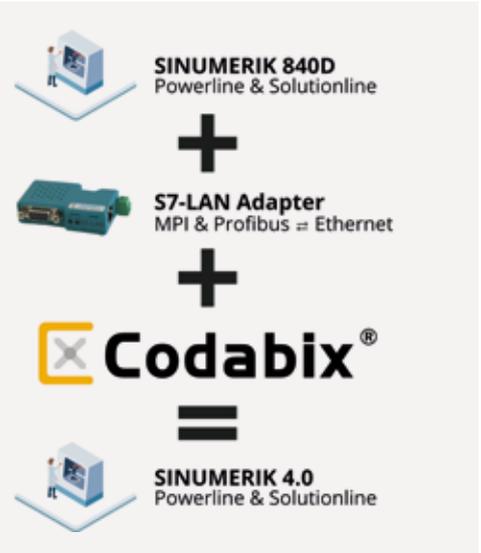
Steuerungen abgeleitet werden kann, verwendet eine KI diese für die Terminierung der voraussichtlich nächsten Stillstandszeiten.

Einsatz der Middleware Codabix

Für das ereignisbasierte Lesen, Aufbereiten und Veröffentlichen der NC-Daten kommt die Industrie 4.0 Middleware Codabix von Traeger zum Einsatz. Mit Hilfe der Web-basierten GUI lässt sich die plattformunabhängige Software bequem im Browser auf dem eigenen Arbeitsrechner konfigurieren. Die Verbindungen zu den NC-Steuerungen, werden in Codabix als „SINUMERIK Device“-Verbindungen eingerichtet.

Je Verbindung stehen die Variablen der Standard-NSK-Dateien zur Verfügung. Eigene Variablen können manuell als auch automatisiert definiert werden. Stehen die von der Steuerung verwendeten NSK- oder DEF-Dateien zur Verfügung, können diese direkt importiert werden.

Die Struktur der Daten, die über OPC UA veröffentlicht werden sollen, kann in Form von Nodes völlig frei modelliert und benannt werden. Mit Hilfe der integrierten Scripting-Engine werden dann die NC-Daten ereignisbasiert gelesen und in diese eigens vorgegebene



Node-Struktur geschrieben. Dabei können auch akkumulierte oder kombinierte Werte durch z.B. mathematische Operationen aus den Rohdaten generiert werden. Ein erfolgreicher Lesevorgang kann anschließend in der NC durch Inkrementieren einer GUD-Variablen quittiert werden.

Alte SINUMERIK PL lernt TCP/IP

Zur Anbindung der Steuerungen der Powerline-Serie ist die Adaptierung der NC-spezifischen Schnittstellen von einem Bus-basierten hin zu einem TCP/IP-basierten Protokoll notwendig. Speziell über das Modul S7-LAN der LAN-Adapter-Serie von Traeger ist das ohne Änderung der Hard- oder Software im laufenden Betrieb möglich. Im Gegensatz dazu können Solutionline-Steuerungen über die bereits vorhandene Ethernet-Schnittstelle mit Codabix verbunden werden.

Verifikation und Inbetriebnahme

Um die Konfiguration zu validieren, können NC-Verbindungen in einen Simulationsmodus versetzt werden. Dadurch ist es ohne tatsächlich existierende Verbindung zu einem Gerät möglich, die dort auflaufenden Daten zu simulieren und das System hinsichtlich des gewünschten Verhaltens zu testen. Hierzu werden manuell oder automatisiert Werte in die Nodes geschrieben, die die eingerichteten NC-Variablen repräsentieren. Zur Überwachung der Daten bietet Codabix unter anderem auch ein integriertes Web-basiertes Dashboard. Wurde die Verarbeitung der Daten erfolgreich validiert, können die NC-Verbindungen aktiv geschaltet werden.

FIRMENBEITRAG. TRAEGER GMBH

WWW.TRAEGER.DE

TIEFBOHRMASCHINEN

UNISIG bohrt kleinste Durchmesser

Medizingerätehersteller ConMed stand vor der Aufgabe stand die Produktionskosten signifikant zu reduzieren und sah er eine Möglichkeit darin, das Bohren der Knochenbohrer ins Haus zu holen. Die Werkstücke stellten jedoch eine große Herausforderung dar, mit kleinen Durchmessern, geringen Wandstärken und einem Tiefen-zu-Durchmesser-Verhältnis nahe 100:1.



Bild: Unisig

Chirurgische Instrumente und ähnliche Anwendungen mit extrem kleinen Durchmessern, sind am Grenzbereich der Möglichkeiten beim Tiefbohren. Diese kleinsten

Durchmesser werden mit dem Einlippen-Tiefbohrprozess erzeugt, einem Prozess, der eine einzige effektive Schneide verwendet, um tiefe Bohrungen mittels Hochdruck-Kühlmit-

tel und effektiver Spanabfuhr zu erzeugen, in Tiefe-zu-Durchmesser-Verhältnissen die mit keinem anderen Verfahren erreichbar sind. Normalerweise wird eine gegenläufige Rotation des Werkzeugs gegen die Rotation des Werkstücks eingesetzt, für eine maximale Konzentrität der fertigen Bohrung, ausgeführt auf einer dedizierten Tiefbohrmaschine mit intelligenter Steuerung, um alle unbekanntnen Variablen aus dem Prozess herauszunehmen.

Zusammen mit UNISIGs Team aus Ingenieuren und Technikern entwickelte ConMed in einer detaillierten Prozesszusammenarbeit die Fertigungslösung, die Ihre Anforderungen ohne Kompromisse erfüllt. Das Ergebnis war eine Standard-UNE6-Maschine mit zusätzlichen Werkzeugen und Zubehör, um die Genauigkeit des Prozesses zu gewährleisten, sowie eine eingehende Schulung mit ConMed-Bedienern und Fertigungsingenieuren, die es Ihnen ermöglichte, die Produktion unmittelbar nach der Installation aufzunehmen.

„Die Prozesszusammenarbeit mit UNISIG gab uns das Vertrauen, dass wir dieses Werkstück produzieren und den Rundlauf halten konnten. Das Team bei UNISIG sagte nach der Auswertung unserer Prozesse und Anforderungen: 'Es gibt keinen Grund, Ihre Toleranzen nicht zu erreichen.' Und Sie machten es wahr.“ ConMed bestätigt, dass Ihre Zykluszeit halbiert wurde, Ihnen erhebliche Kosten spart und eine kontrollierte Lösung bietet. „Es ist für unsere Bediener so einfach“, sagt er, „die Maschine läuft im Grunde von Allein.“

FIRMENBEITRAG. UNISIG, PHILIPP STEIMLE

PSTEIMLE@UNISIG.DE, WWW.UNISIG.DE

DÜSTERLOH
Fluidtechnik

DÜSTERLOH Fluidtechnik GmbH
Im Vogelsang 105
D-45527 Hattingen
Telefon 02324 709 - 0
Telefax 02324 709 - 110
eMail info@duesterloh.de

www.duesterloh.de

Hydraulik

- Hydromotoren
- Hydrobremsmotoren
- Hydrotriebmotoren
- Hydrobremsgetriebmotoren
- Hydraulik-Aggregate

Pneumatik

- Pneumatikmotoren
- Pneumatiktriebmotoren
- Pneumatikstarter
- Pneumatikschaltschränke



Hochpräzisionshydromotor
RMHP 90ZA1M34F



Digitalisierung mit
toii © thyssenkrupp
Materials IoT GmbH.

INDUSTRIAL INTERNET-OF THINGS

Transparenz auf dem Shopfloor: Mit Produktionsdaten in Echtzeit

Die Anforderungen an die moderne Produktion werden vielfältiger, spezifischer und komplexer. Umso wichtiger ist es, Transparenz auf dem Shopfloor zu schaffen. Wer Produktionsdaten in Echtzeit erfasst und visualisiert erhält zum Beispiel Aufschluss über Störungen und somit die Voraussetzung für Fehlerminimierung und Produktivitätssteigerung. Wie genau lässt sich dies umsetzen?

Die Fertigung ist von steigender Variantenvielfalt der Produkte und kleinen Losgrößen geprägt. Diese und weitere Faktoren erschweren die Fertigungsabläufe. Gleichzeitig erwarten Auftraggeber eine hohe Termintreue und der Markt unterliegt permanentem Kostendruck. Die Herausforderung besteht darin, die Produktivität, Termintreue, Kosten- und Energieeffizienz zu steigern, ohne dabei Qualitätsverluste zu erleiden.

Der Schlüssel hierfür ist Transparenz auf dem Shopfloor. Nur wer einen genauen Überblick über den Status quo hat, kann Engpässe identifizieren, Fehlerquellen lokalisieren und Verbesserungspotenziale aufdecken. Dazu müssen z. B. OEE-Kennzahlen, Warnmeldungen und Auswertungen einfach, flexibel und bedarfsgerecht angezeigt werden.

Digitalisieren, visualisieren und optimieren – mit IIoT-Plattformen

IIoT-Plattformen können bei diesen Aufgabenstellungen technologisch und strategisch unterstützen. Eine IIoT-Plattform wie toii der thyssenkrupp Materials IoT GmbH dient dazu, physische und virtuelle Systeme zu

vernetzen, sie miteinander kommunizieren und zusammenarbeiten zu lassen. Außerdem bildet sie die Basis für Analysen, spezielle Anwendungen und automatisierte Prozesse. Mit ihr lassen sich Produktionsdaten in Echtzeit erfassen und visualisieren.

Mit der IIoT-Plattform kann ein umfassender Überblick über Produktivität und Störungen geschaffen werden. Dazu sammelt die Plattform Maschinendaten und Zustandssignale aus den Anlagen im Betrieb und speichert sie in zentralen digitalen Datenbanken. So entsteht ein Zustandsüberblick über die produzierenden Anlagen und Systeme. Daraus lässt sich ableiten, wo eventuell eingegriffen werden muss – bzw. lassen sich so Soll-Daten aus dem ERP mit den IST-Werten vergleichen. Dabei liegen die Daten so weit wie möglich in Echtzeit vor – dies ermöglicht es dem Anwender, im Bedarfsfall ad-hoc einzugreifen.

Es besteht also die Möglichkeit, Just-in-time zu visualisieren, aber auch langfristige Auswertungen zu fahren. So entsteht eine belastbare Datenlage und Bottlenecks werden offengelegt – beispielsweise Prozesse, die eventuell für die Abläufe blockierend

sind oder viel Zeit rauben. Die Daten können auf dem Shopfloor und in der Verwaltung bzw. im Management zur Verfügung gestellt werden.

Aus einem derartigen Gesamtüberblick entsteht die Basis für Veränderungen. Die Folgen der Änderungen können danach gemessen und eventuell weitere Folgeschritte ab- und eingeleitet werden. Durch diese gewonnene Transparenz auf dem Shopfloor und die daraus resultierenden Maßnahmen kann das produzierende Unternehmen direkte und langfristige Produktivitätssteigerungen sowie Kosteneinsparungen erzielen.

Die IIoT-Plattform löst außerdem eine weitere Herausforderung, vor der Fertiger im Zuge der Digitalisierung heute stehen: Heterogene Maschinenparks mit unterschiedlichen oder teils gar nicht vorhandenen Schnittstellen sowie heterogene Produktions-IT – zum Beispiel ERP, CAQ-Systeme von verschiedensten Herstellern – fähig für die Industrie 4.0 zu machen. Die IIoT-Plattform toii ermöglicht die hersteller- und generationenunabhängige Vernetzung zwischen Maschinen und übergeordneten Enterprise-Systemen. Sie erkennt, welche Sprache die Maschine spricht. Dies ist die Voraussetzung für Datenaustausch und -analyse in der vernetzten Fabrik.

Fertigungsbetriebe können somit signifikante Schritte in Richtung Digitalisierung und Automatisierung unternehmen. Es ist kein Digitalisierungs-Know-how erforderlich, um eine derartige IIoT-Plattform einzusetzen. Durch den modularen Aufbau lassen sich bedarfsgerecht und schrittweise Prozesse digitalisieren und optimieren.

FIRMENBEITRAG. THYSSENKRUPP MATERIALS IOT GMBH, WWW.THYSSENKRUPP-MATERIALS-IOT.COM

GEHÄUSEARCHITEKTUR

Maschinenverkleidungen so funktional wie individuell

An Schinko-Verkleidungen kommt nichts ran, was nicht unbedingt notwendig ist. Das macht Spezialgehäuse ebenso effizient wie ästhetisch.



Individuelle Lösungen statt wirkungsloses 08/15: Wirtschaftliche und praktikable Maschinenverkleidungen.

Bild: Schinko

Drei wichtige Säulen eines Gehäuses sind Funktionen, Montage und Transport. Abhängig von den Anforderungen an die Maschine und ihren Kernaufgaben ergeben sich einige

grundlegende funktionale Must-haves für die Gehäusearchitektur der Maschinenverkleidung: Sichtfenster, Schutzvorrichtungen, Abdichtungen, Bedienelemente und, und,

und. Das, was Maschine und Gehäuse können müssen, beeinflusst schließlich die Gehäuseplanung. Schinko setzt dabei auf individuelle Lösungen und weniger auf wirkungsloses 08/15. Überflüssiges lassen wir schlicht und einfach weg und konzentrieren uns darauf, wirtschaftliche und praktikable Maschinenverkleidungen zu entwickeln. Außerdem sind auch noch die Montage beim Kunden und der Transport ausschlaggebend. So können beispielsweise Haken angebracht werden.

Mehrstufiger Aufbau: Know-how trifft Physik

Röntgen- oder Laserstrahlen, Temperaturen und Flüssigkeiten, die für den Prozess notwendig sind, sollen bestmöglich im Inneren einer Maschine verweilen. Damit das sichergestellt wird, lenken mehrschalige Aufbauten (Prallbleche bei Flüssigkeiten oder Schutzglas bei Hitze und Kälte) das jeweilige Medium entsprechend um. Rein physikalisch tun sich Strahlen ja zum Beispiel schwer, um die Ecke zu denken. Unsere Ingenieur*innen hingegen können das besonders gut und leiten deshalb auch unter Druck stehende Flüssigkeiten, z. B. bei Schleifmaschinen, durch durchdachte mehrschalige Aufbauten sicher ab. Schön, dass bei Schinko Physik und Know-how Hand in Hand gehen.

FIRMENBEITRAG. SCHINKO, WWW.SCHINKO.AT

SOFTWAREENTWICKLUNG

Warum Softwaredienstleister heute mehr leisten müssen als nur Programmieren

Die generic.de AG entwickelt seit über 20 Jahren individuelle Softwarelösungen für den Maschinen- und Anlagenbau, die produzierende Industrie und den Bausektor. Was das Unternehmen dabei gelernt hat: Softwareentwicklung startet nicht erst beim Coding – und endet nicht mit der Übergabe des Quellcodes. CTO Sebastian Betzin verrät, worauf es bei der Entwicklung digitaler Produkte ankommt.

Warum ist ganzheitliche Softwareentwicklung heute so wichtig?

Betzin: Unsere Welt wird immer komplexer – speziell im industriellen Umfeld. Durch die Digitalisierung haben wir schier unendlich viele Möglichkeiten, Prozesse neu zu gestalten und Abläufe zu optimieren. So viele Vorteile sich dadurch ergeben, so schwierig ist es auch die richtigen Softwarelösungen dafür zu definieren und zu entwickeln. Einfach ein vorgefertigtes Lastenheft abzuarbeiten und in Code zu gießen, funktioniert heute nicht mehr. Dabei wird zwar ein Produkt rauskommen, aber mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht das, was das Unternehmen wirklich braucht.

Ihr Ansatz: erfinden, erforschen, entwickeln, erhalten – Was verbirgt sich dahinter?

Betzin: Beim Erfinden helfen wir unseren Kunden die passende Produktidee zu finden und zu validieren. Anschließend geht es darum, diese Idee in die richtigen Bahnen zu lenken, Anforderungen zu definieren und die User kennen und verstehen zu lernen. Das nennen wir Erforschen. Entwickeln umschreibt die agile Arbeit der Produktentwicklung – also das Coding, Testing und UI-Design. Durch den Clean Code Ansatz legen wir hier bereits den Grundstein für langlebige Produkte. Beim Erhalten dreht sich alles um Betrieb und



Foto: generic.de AG

Sebastian Betzin, CTO und Vorstandsmitglied der generic.de software technologies AG

Weiterentwicklung der Lösung. Nur über diesen ganzheitlichen Weg ist es möglich, Softwareprodukte zu entwickeln, die Mehrwert bieten.

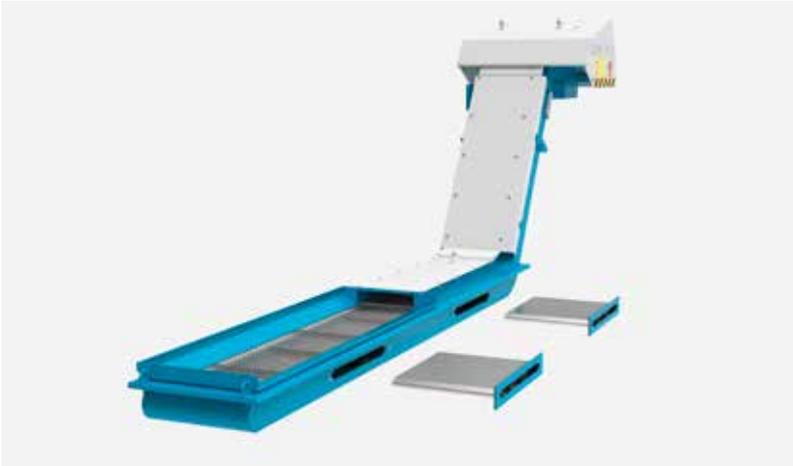
FIRMENBEITRAG. GENERIC.DE SOFTWARE TECHNOLOGIES AG. WWW.GENERIC.DE

WERKZEUGMASCHINEN

Späneentsorgung als Antwort auf die hybride Werkzeugmaschinenzukunft

Patentiertes Fördersystem zur Späneentsorgung nochmals verbessert. Erhebliche Reduzierung der Maschinenstillstände und Wartungsaufwände.

Foto: mayfran



Immer leistungsfähigere Werkzeugmaschinen lassen die anfallenden Späneberge schnell wachsen. Ihr Abtransport mussprozesssicher erfolgen. Mayfran verbessert deshalb nochmals seinen Späneförderer Cleansweep und erfasst jetzt auch kürzeste Frässpäne.

Mit der zweiten Generation verbessert Mayfran konstruktiv nochmals die schon guten Leistungsdaten des zur AMB 2018 vorgestellten Späneförderers Cleansweep RM. Er reiht sich ein zwischen herkömmlichen Scharnierbandförderern und der High-End-Lösung Consep.

Dreh-, Fräs- und Kombimaschinen

Der Cleansweep G2 (CSG2) mit seinem neuen, zum Patent angemeldeten Spänetransportsystem verfügt je nach Anwendung über eine oder mehrere selbstreinigende, leicht zu entfernende Siebkästen zwischen dem Ober- und Untertrum des Scharnierbandes. Optimierte Siebkästen an deren Ober- und Unterseite sorgen für verbesserten Kühlmittelfluss. Sie können das Kühlmittel bis zu 200 l/min pro Siebkasten verarbeiten (für Öl bis zu 120 l/min). Die Selbstreinigung der Siebkästen ist hocheffektiv, der Abtransport der Späne gestaltet sich problemlos.

Über dem bis zu 650 mm breiten Scharnierband angeordnete verschiedenartige Abstreifer und Bürsten reinigen es und optimieren den Austrag der Späne. Eine Separiervorrichtung trennt feine von groben Spänen,

die direkt zum Austrag transportiert werden. Eine Rinne an der Seite des Bandes transportiert die feinen Späne zu einer Öffnung im Band.

Ein patentierter Mechanismus mit offenen Kanälen trennt und sammelt die feinen Späne. Anschließend befördert dieser Mechanismus die feinen Späne zum Austragsbereich, wo sie entfernt werden. Ein zusätzliche Kettenführung verbessert die Kettenpositionierung. So kann der CSG2 alle Formen und Arten von Metallspänen austragen, was ihn für Bearbeitungsaufgaben prädestiniert, bei denen feine und kurze Späne entstehen.

Verbesserte Trennung reduziert Wartungsaufwand

Möglich macht das eine weiter verbesserte Separation von Teilchen bis zu einer Größe von nominal 150 µm gegenüber bisher

250 µm. Außerdem zeichnet sich der CSG2 durch eine bessere Handhabung von Wirrspänen aus. Auch Späneansammlungen innerhalb des Bandes gehören der Vergangenheit an. Hierzu wurde das patentierte innere Spänetransportsystem so gestaltet, dass es die Ansammlung von Spänen an der Umlenkrolle verhindert. Dies senkt wiederum erheblich die Anzahl der Maschinenstillstände und den Wartungsaufwand.

Für den Anwender bedeutet das deutlich weniger Tankreinigungen und damit Ausfallzeiten der Werkzeugmaschine. Darüber hinaus sinkt der Kühlmittelverbrauch, da üblicherweise bei jedem Reinigungsvorgang das Kühlmittel erneuert werden muss. Damit verringern sich außerdem Arbeitszeit und Personalbindung.

Entlastung für zusätzliche Filtereinheit

Beim Einsatz einer zusätzlichen Filtereinheit gestaltet sich der sekundäre Filtrationsprozess deutlich effizienter als bei einem normalen Förderer, der in der Regel lediglich Teilchen von mehr als 1000 µm abscheidet. Häufig bereiten auch große Aluminiumspäne Probleme, da sie in der Filtereinheit aufschwimmen. Der neue Förderer separiert solche groben Späne und verbessert dadurch die Filtration weiter. Das senkt auch den Verbrauch von Filterpapier für nachgeschaltete Filteranlagen.

Der CSG2 soll den bisherigen Anwendungsbereich der Cleansweep-Serie in Richtung der immer häufiger eingesetzten Fräs-Dreh-Werkzeugmaschinen erweitern. Sie stellen mit ihren Kombinationen aus langen Dreh- und kurzen Frässpänen eine besondere Herausforderung dar. Hierfür eignet sich besonders die Kombination von Tiefbett-Papierbandfilter (DPF) und Hochdruck-KSS-Anlagen als Paket. Der Cleansweep G2 ist ab sofort lieferbar.

FIRMENBEITRAG. MAYFRAN GMBH,
WWW.MAYFRAN.DE

MEHR ALS NUR SPÄNEFÖRDERUNG

Mayfran International bietet weltweit Technologielösungen für Schrott- und Kühlschmierstoffaufbereitung, Materialtransport in der Metallverarbeitung und Recycling sowie für die Aufbereitung von Hausmüll. Die Produkte fördern, filtern, trennen, zerkleinern, pressen und verarbeiten Materialteile sowie Flüssigkeiten. Eingesetzt werden sie vor allem in der Automobil-, Luftfahrt- und Werkzeugmaschinen-Industrie, Schrott- und Stahlverarbeitung, Hausmüll, Holz-, Zellstoff- und Papier-Herstellung sowie für medizinische Erzeugnisse und Schwermaschinen.

WERKEUGMASCHINEN

Horizontale Werkzeugvermessung für den Drehbereich

Danfoss Power Solutions nutzt KELCH KENOVA set line H3 in der horizontalen Werkzeugeinstellung.

Foto: KELCH GmbH | Christian Ahrens



KELCH-Berater Bastian Birkenfeld, hier mit Danfoss-Mitarbeiter Garcia Francisco, gab den zukünftigen Nutzern des KENOVA set line H3 eine Einführung.

Nach umfassender Beratung durch den Systemhersteller KELCH GmbH hat sich die Danfoss Power Solutions II GmbH für den Einsatz des Einstellgeräts KELCH KENOVA set line H3 entschieden: ein horizontales Einstellgerät mit

innovativem Schwenktisch, das sich flexibel in die Fertigung integrieren lässt. In der Fertigung von Komponenten für hydraulische Rohrverbindungssysteme kam zuvor rund 30 Jahre lang ein Einstellgerät aus der KELCH-Serie

„Trabant“ zum Einsatz. Der Bedarf für ein neues Einstellgerät entstand im Bereich Eigenfertigung von Danfoss am Standort Lohmar. Hier produziert der Hersteller Schneidringe und Verbindungsstutzen aus Stahl und Edelstahl für hydraulische Rohrverbindungssysteme. Dabei kommen verschiedene Maschinen wie beispielsweise Einspindler, Mehrspindler oder auch Rundtaktmaschinen zum Einsatz. Das bisher eingesetzte Einstellgerät zeigte nach drei Jahrzehnten Verschleiß in der Spindel und am Rundtisch. Die Computertechnik war nicht mehr zeitgemäß und die Anwendung erforderte viel manuellen Aufwand, zum Beispiel um das Fadenkreuz zu setzen.

Horizontale Werkzeugvermessung mit Schwenktisch

KELCH-Berater Bastian Birkenfeld stellte der Belegschaft bei Danfoss die aktuellen Einstellgeräte vor und empfahl, für die vorhandenen Werkzeuge auch weiterhin ein horizontales Gerät einzusetzen. Um die Rüstzeiten durch den gleichzeitigen Aufbau mehrerer Aufnahmen zu minimieren, entschied Danfoss sich schließlich für das Modell KENOVA set line H3. Das horizontale Einstellgerät erlaubt eine variable Tischbestückung mit Werkzeughaltern diverser Schnittstellen (VDI, HSK, PSC, Index u.a.), manueller Spindel sowie kundenspezifische Aufbauten. In der Variante mit Schwenktisch bietet das Einstellgerät zusätzliche Möglichkeiten zur Bestückung mit Werkzeughaltern oder Spindel. Das rechteckige Design des Schwenktisches erlaubt die Platzierung von Aufnahmen aus verschiedenen Richtungen.

FIRMENBEITRAG, KELCH GMBH

DANIELA.THEIL@KELCH.DE, WWW.KELCH.DE

ERP-SYSTEM

Umfassende Performance- und Nutzungsanalyse für ams.erp

Mit der neuen Version 12.0 seines Projektmanagement-ERP-Systems stellt ams.Solution seinen Kunden aus dem Umfeld der Losgröße 1+ ein integriertes Werkzeug zur umfassenden Leistungs- und Nutzungsanalyse bereit.

Das Projektmanagement-ERP-System ams.Monitoring erlaubt es, sämtliche Aktivitäten und Events in ams.erp über beliebige Zeiträume hinweg aufzuzeichnen, um die Ursachen für etwaige Performance-Defizite schnell ausfindig zu machen und zu beseitigen. Die neue Funktionalität ist Teil des ams-Standardpakets und zeichnet sich durch einfache Bedienbarkeit aus.

Sämtliche Interaktionen mit dem ERP-Programm können aufgezeichnet und bei Bedarf zusätzlich mit SQL-Profilings-Informationen angereichert werden. Diese granulareren Informationen ermöglichen den Kunden eine zielgerichtete Problemanalyse. Dank übersichtlicher Auswertungen über die Monitoring-Dashboards werden sowohl aktuelle als auch vergangene Leistungsspit-

zen angezeigt und stehen zur Auswertung bereit. ams.Monitoring wurde explizit so konzipiert, dass die ams-Kunden selbst etwaige Schwachstellen und Einflussfaktoren im und um das System herum ermitteln können.

Tests bei zahlreichen Kunden waren durchweg positiv. Bei einem der größten ams-Anwender lieferten mehrere tausend aufgezeichnete Ereignisse u.a. die Erkenntnis, dass Performance-Probleme von ams.erp nicht zwangsläufig im System selbst liegen müssen, sondern dass auch die Hardware oder angebundene Drittsysteme die Ursachen sein können. ams.Monitoring beeinträchtigt den laufenden Betrieb dabei nicht.

FIRMENBEITRAG, GUIDO PIECH

AMS.SOLUTION AG

Bild: Mikron



Mikron miTool: Übersichtliche und einfach bedienbare Benutzeroberfläche.

WERKZEUGÜBERWACHUNG

Mikron miTool: mit Mikron erreichen Kunden das nächste Level ihres Werkzeugmonitorings

Mit dem neuartigen Überwachungssystem Mikron miTool erreicht Mikron das nächste Level der Werkzeugüberwachung. Mit zahlreichen innovativen Funktionen ermöglicht Mikron miTool den Anwendern eine effiziente und einfache Art des Monitorings und steigert damit die Effektivität der gesamten Anlage (Overall Equipment Effectiveness, OEE). Anfangsinvestitionen sind innert kürzester Zeit amortisiert.

Mit Mikron miTool steigern Kunden die Effizienz Ihrer Anlage durch:
Tiefere Kosten

- ▷ Längere Schneidwerkzeugwechselintervalle
- ▷ Beschädigte Schneidwerkzeuge können rechtzeitig vor einem Schaden gewechselt werden.

Höhere Maschineneffizienz und reduzierter Maschinenstundensatz:

- ▷ Unbeaufsichtigte, sichere Produktion, z. B. in den Pausen sowie in Nacht- oder Geisterschichten wird möglich
- ▷ Höhere Vorschübe können sicher gefahren werden.
- ▷ Das Mikron miTool-Überwachungssystem schützt Ihre komplette Produktionsanlage vor Beschädigung bei Werkzeugbruch und vermeidet unerwartete

Maschinenstillstandszeiten:

- ▷ Der intelligente Algorithmus für definierte und optimale Änderungsintervalle

mehrerer Schneidwerkzeuge gleichzeitig führt zu einer höheren Maschineneffizienz.

Weniger Ausschussproduktion:

- ▷ Überwachen Sie defekte, abgenutzte und fehlende Werkzeuge und reduzieren Sie Ihre Ausschussproduktion. Verbessern Sie die Werkstückoberflächengüte und verbessern Sie die Toleranzen indem Mikron miTool den Werkzeugverschleiß rechtzeitig erkennt.

Die Vorteile von Mikron miTool

- ▷ Messwerte von äußerster Genauigkeit und bester Qualität ermöglichen höchst präzise Überwachungskurven.
- ▷ Intuitiv bedienbare und symbolgesteuerte optische Benutzeroberflächen für einfachste Handhabe und Überwachung durch die Anwender.
- ▷ Ein intelligenter Algorithmus gewährleistet modernste Prozessoptimierung und das frühzeitige Erkennen von Schneidwerkzeugverschleiss.

MIKRON MACHINING

Die Division Mikron Machining ist der führende Anbieter von kundenspezifischen, leistungsfähigen Fertigungssystemen für die Herstellung komplexer und hochpräziser Metallkomponenten wie z.B. Turbolader-Gehäuse, Scroll Kompressoren, Steckverbinder und Kugelschreiberspitzen.

Die Division Mikron Machining beschäftigt rund 475 Mitarbeitende. Der Hauptsitz von Mikron Machining befindet sich in Agno (Schweiz). Weitere Standorte sind Rottweil (Deutschland), Monroe (USA) und Shanghai (China).

Auf einen Blick:

- ▷ Anzahl Mitarbeitende: 475
- ▷ Erfahrung: über 100 Jahre
- ▷ Installierte Systeme weltweit: über 7000
- ▷ Projekte: zwischen 80 und 150 pro Jahr
- ▷ Lieferzeit: zwischen 4 und 18 Monaten

- ▷ Gespeicherte Verlaufsdaten für jede Werkzeugkonfiguration und Überwachungskurve.
- ▷ Ein Dashboard mit statistischer Übersicht für jedes Werkzeug ermöglicht die Optimierung des gesamten Produktionsprozesses.
- ▷ Mikron miTool erlaubt alle Änderungen (Einrichtung, Regulationen usw.) ohne Anlagenstopp.
- ▷ Automatische Aktionen sind für jeden Kanal programmierbar (z.B. Daten in der Datenbank speichern, Benachrichtigung senden, Anlage vorbeugend stoppen).
- ▷ Mikron miTool lässt sich perfekt in die Hochleistungssysteme von Mikron integrieren.
- ▷ Hohe Anlageneffizienz dank intelligentem Algorithmus für klar definierte und optimal abgestimmte Intervalle zum Wechsel mehrerer Schneidwerkzeuge.
- ▷ Attraktiver Preis und schneller Return on Invest. Ein aktuelles Beispiel zeigt, dass sich mit dem Monitoring nur eines Schneidwerkzeugs rund 35 000 Euro pro Jahr einsparen lassen.

FIRMENBEITRAG. MIKRON GROUP
WWW.MIKRON.COM

FERTIGUNGS SOFTWARE

Ausgezeichnete ERP-Software-Lösung für den Maschinenbau

TimeLine ERP lässt CAD- und ERP-Welten miteinander verschmelzen.



Eine der größten Hürden bei vielen Systemarchitekturen ist der Transfer der CAD-Konstruktionen hinüber zu Artikel- und Stücklisten inkl. allen technischen Merkmalen, die dann im ERP-System weiterverarbeitet werden können. Mit der Version 15 bietet TimeLine eine speziell für Einzel- und Projektfertiger entwickelte Lösung, die die CAD-Umgebung nahtlos in das optimal auf den Maschinenbau zugeschnittene ERP-System integriert und damit die beiden CAD- und ERP-Welten effizient miteinander verschmelzen lässt. Durch die tiefe CAD-Integration können Konstrukteure das Handling sämtlicher Daten und Stücklisten bequem in der Entwicklungsumgebung vornehmen – ganz einfach per CAD-Plugin.

ERP-System des Jahres 2021, Sieger in der Kategorie Einzelfertigung

Die ERP-Lösung TimeLine wurde im Oktober 2021 unter insgesamt 35 Bewerbern von einer unabhängigen Expertenjury des Center for Enterprise Research (CER) der Universität Potsdam zum „ERP-System des Jahres 2021, Sieger in der Kategorie Einzelfertigung“ gekürt. Neben auswahlrelevanten Wettbewerbskriterien wie Kundennutzen, Technologie, Einführungsmethodik, Integrationsfähigkeit der Software war insbesondere die hohe Brancheneignung von TimeLine für den Maschinenbau durch Funktionen wie die bidirektionale CAD-Integration oder

die durchgängige Projektlogik aus Sicht der Jury mitentscheidend für die Auszeichnung. Nach dem Gewinn der Kategorien Automotive ERP, Beste Technologie und Serienfertigung konnte die Unternehmensgruppe den als bedeutendste Software-Auszeichnung im deutschsprachigen Raum geltenden Wettbewerb bereits zum achten Mal für sich entscheiden.

Alles in einem: Das umfangreiche ERP-System für den Maschinenbau

TimeLine Engineering ist eine moderne und perfekt auf die Anforderungen von Einzel- und Projektfertigern abgestimmte Branchenlösung, die standardisierte ERP- mit spezifischen PPS-Funktionen für den Maschinenbau vereint:

- ▷ Projektbetriebsauftrag: ein einheitliches Modul für das Projektmanagement, die Konstruktion und den Einkauf
- ▷ einfache Verwaltung von Laser-, Schachtel- und Zuschnittlisten
- ▷ formelbasierter Variantengenerator
- ▷ Stücklistenvergleich: übersichtliche Darstellung von Neuteilen, gelöschten und geänderten Teilen
- ▷ Document and Workflow Foundation: revisionsicheres DMS, E-Mail-Client, Kalender, Workflows
- ▷ bidirektionale CAD-Integration mit PDM-System für Inventor, Solid Edge und SolidWorks
- ▷ Customer Relationship Managementsystem (CRM)

Durch den hohen Funktionsumfang benötigen TimeLine-Anwender im Unterschied zu anderen ERP-Lösungen neben einem Konstruktionsprogramm keine weitere Software – und damit keine fehleranfälligen Schnittstellen. So wird die durchgängige Arbeit mit einem geschlossenen, schnittstellenfreien System gewährleistet, das sämtliche Geschäftsprozesse im Maschinen- und Anlagenbau effizient, transparent und nachvollziehbar abbildet – integriert in einem System. Der modulare Aufbau von TimeLine ermöglicht zudem einen passgenauen Einsatz sowie die problemlose Erweiterung bei einem künftig veränderten Bedarf. Unternehmensindividuelle Anpassungen können jederzeit unter Beibehaltung der Releasefähigkeit realisiert werden, was TimeLine zu einem der flexibelsten Systeme im deutschen ERP-Markt macht.

TimeLine Business Solutions Group: 30 Jahre Expertise in der Industrie

Mit rund 30 Jahren Erfahrung und einer kontinuierlichen sowie exakt an den Kundenbedürfnissen orientierten Entwicklung der ERP-Systeme hat sich die TimeLine Business Solutions Group mit Stammsitz in Solingen als einer der innovativsten und vielseitigsten Anbieter im ERP-Markt etabliert. Die Stärken der mehrfach ausgezeichneten TimeLine ERP-Systeme liegen neben einem ausgewogenen Preis-Leistungs-Verhältnis von Software und Dienstleistung vor allem in der Spezialisierung auf die Industrie, einer ganzheitlichen ERP-Lösung für alle Unternehmensbereiche sowie den maßgeschneiderten und optimal an spezielle Fertigungsprozesse angepassten Branchensystemen etwa für den Maschinen- und Anlagenbau.

FIRMENBEITRAG. TIMELINE BUSINESS SOLUTIONS GROUP, GEBAUER GMBH, MARKETING@TIMELINE.DE





Die neue PEM 3.1 SX ist das neue All-in-one-Konzept des Maschinenbauers PEMTec zur präzisen elektrochemischen Metallbearbeitung.

FERTIGUNG

Präzise elektrochemische Metallbearbeitung ohne Gefügeveränderungen oder Mikrorisse

Sie vereint Leistungsfähigkeit und Präzision: Mit der PEM 3.1 SX stellt PEMTec eine neue PECM-Maschine vor. Das All-in-one-Konzept vereint neue Maschinenkomponenten, eine optionale X/Y-Ausrichttechnologie, eine flexible und intuitive Software sowie eine integrierte Elektrolytanlage.

„Wir gehen unseren Weg als einer der führenden PECM-Maschinenbauer konsequent weiter“, so Wolfgang Prem, Geschäftsführer der PEMTec. „Die neue, kompakte Maschinenlösung ergänzt unser Portfolio an Standardmaschinen um zwei weitere innovative Produkte. Mit der stressfreien PECM-Bearbeitung treten keine Gefügeveränderungen oder Mikrorisse, wie sie bei anderen thermischen oder mechanischen Prozessen entstehen können, auf. Das sind klare Vorteile unserer Technologie“, führt Prem weiter an. Doch wofür steht PECM und wie arbeitet die Technologie?

Die präzise elektrochemische Metallbearbeitung (PECM)

Mit dem Verfahren werden metallische Werkstücke berührungslos bearbeitet. Zwischen einer negativ gepolten Elektrode (Kathode) und einem positiv gepolten Werkstück (Anode) wird ein elektrisch leitfähiger Elektrolyt eingebracht. Dabei ist die Vorschubbewegung der Elektrode von einer Oszillationsbewegung überlagert: Die Elektrode fährt an das Werkstück heran, bis der prozessbedingte Abstand erreicht wird. Im Bereich des unteren Totpunkts der Oszillation werden synchro-

nisiert ein oder mehrere Strompulse gesetzt, die zu einem gezielten anodischen Abtrag am Werkstück führen. Durch das anschließende Öffnen des Arbeitsspalts wird dieser mit frischer Elektrolytlösung durchspült und die Reaktionsprodukte werden aus dem Spalt abtransportiert. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrfach in der Sekunde. Nach und nach wird somit die Elektrode umgekehrt auf dem Werkstück abgebildet. Der sehr kleine Bearbeitungsspalt ist die Basis für eine sehr präzise Werkstückbearbeitung. Ohne thermische oder mechanische Einflüsse entstehen prozessimmanent, gratfreie Werkstücke mit einer Abblendepräzision sowie Wiederholbarkeit im unteren μm -Bereich und einer Oberflächengüte von bis zu $\text{Ra } 0,03 \mu\text{m}$.

Vorteile des PECM-Verfahrens

Mehrere Arbeitsschritte (schruppen, schlichten und polieren) werden bei der Bearbeitung zusammengefasst. Die Vorteile des Verfahrens werden gerade in Bezug auf die Ausgangsmaterialien deutlich. Superlegierungen (Inconel, Hastelloy, Stavax usw.) sowie PM-Stähle werden unabhängig von ihrer Härte und Zähigkeit in Form gebracht.

Die PEM 3.1 SX

Das All-in-one-Konzept hat eine geringe Aufstellfläche. Das Maschinendesign vereint in einem komplett eingehausten Maschinengehäuse das Prozess-, Generator- und Elektrolytmodul. Der neu konzipierte Generator erfüllt alle Anforderungen, um die Bauteile schnell und wiederholbar zu bearbeiten. Mit der optionalen motorgesteuerten X/Y-Justierhilfe und der optionalen, automatisierten Beladehilfe ist ein echtes Arbeitstier gelungen. „Wir sehen den Einsatzbereich gerade im Werkzeugbau“, erklärt Prem. „Mit der PECM-Technologie können Geometrien mit Hinterschnitt in einem Arbeitsgang in nahezu allen Metallen erzeugt werden. Die Prozessvorteile ermöglichen eine höhere Standfestigkeit der produzierten Bauteile, ein wichtiger wirtschaftlicher Gesichtspunkt“, so Prem.

Eine weitere Variante der Maschine, die PEM 3.1 SX CC, hat PEMTec speziell zur Bearbeitung von Hartmetall entwickelt. Das PECM-Verfahren ist die ideale Technologie die vielschichtigen Herausforderungen der Hartmetallbearbeitung zu meistern. Die Maschine liefert Bearbeitungsergebnisse ohne Aufschmelzen, ohne Mikrorisse, ohne Fremdphasenbildung und es entsteht kein Staub bei der Bearbeitung. Sie bearbeitet komplexe Bauteilgeometrien und -strukturen reproduzierbar und polierte Oberflächen direkt aus dem Prozess, mit bis zu $\text{Ra } 0,05 \mu\text{m}$.

„Wir bei PEMTec haben auf die Anforderungen des Marktes reagiert und bieten eine kompakte Maschinenlösung mit Möglichkeiten zur automatisierten Fertigung in der Einzel-, Kleinserien- und Prototypenfertigung ab Herbst 2022. Damit haben wir eine Maschine geschaffen, die die PECM-Bearbeitung auf das nächste Level hebt“, so Prem abschließend.

FIRMENBEITRAG. MARKUS KOSKE
LEITER MARKETING PEMTEC SNC, PEMTEC.DE

Näher an meinen Karrierezielen

Mein Fernstudium an der HFH

NEU!
Studienstart
Juli 2022

Jetzt flexibel und berufsbegleitend zum staatlich anerkannten Bachelorabschluss – die HFH macht's möglich!

Digital Engineering (B.Sc./B.Eng.) • Wirtschaftsinformatik (B.Sc.)

- Mit Ihrem Abschluss qualifizieren Sie sich für anspruchsvolle Tätigkeiten an den Schnittstellen von Informatik und BWL oder Maschinenbau, Elektro-/Informationstechnik.
- In Ihrem Studium beschäftigen Sie sich u.a. mit Geschäftsprozessmodellierung, Künstlicher Intelligenz, Industrie 4.0 und Business Intelligence.
- Neben den Basismodulen können Sie aus diversen Schwerpunkten wählen und sich so nach Ihren Interessen spezialisieren.
- In interdisziplinären Projekten wenden Sie die gelernten Inhalte auf praxisrelevante Fragestellungen an.

An der HFH praxisnah und berufsbegleitend studieren:

- Maschinenbau (B.Eng.)
- Maschinenbau (M.Eng.)

In Kooperation mit der Hochschule Heilbronn

HILL
HOCHSCHULE HEILBRONN
Berufsbegleitend studieren

- Mechatronik (B.Eng.)
- Wirtschaftsingenieurwesen (B.Sc./B.Eng.)
- Wirtschaftsingenieurwesen (M.Sc./M.Eng.)



Die Alpen entstanden durch das Zusammenprallen der beiden Kontinente Afrika und Europa vor etwa 25 Millionen Jahren. Im Bild der Zwölferkofel in den Sextener Dolomiten in Südtirol.

EXPERIMENT

Bergketten und Gesteine entstehen lassen

Berge und Steine formen sich über Millionen von Jahren. Mit Knetmasse kannst du den Vorgang ganz einfach nachstellen – und brauchst dazu nur wenige Minuten.

Bergketten

Das brauchst du:

- ▷ Lego®
- ▷ Knetmasse in 3 (oder mehr) verschiedenen Farben
- ▷ eine glatte Oberfläche, zum Beispiel den Küchentisch

So wird's gemacht:

Die vierte Mauer wird ins Innere der Konstruktion gedrückt.

1. Baue mit den Legosteinen ein Gebäude, das nur aus drei Mauern besteht. Es ist wichtig, dass deine Konstruktion stabil ist. Baue ausserdem eine vierte Mauer, die sich genau in die erste Form einfügt.
2. Forme mit etwas Knetmasse einer Farbe ein flaches Rechteck und lege es zwischen die drei Legomauern.
3. Lege nun zwei (oder mehr) weitere Farbschichten auf die erste. Die Schichten sollten nicht dicker als je ein halber Zentimeter sein.
4. Drücke nun die vierte Legomauer ins Innere deiner Konstruktion.
5. Entferne die vierte Mauer wieder und schau dir die Form der Knetmasse an.



Foto: simplyscience.ch

DAS STECKT DAHINTER:

Die Knetmasse hat sich zusammengefaltet. Die oberste Schicht umgibt alle anderen Schichten. Die unterste Schicht befindet sich nun im Inneren des Ganzen. Bergketten entstehen auf dieselbe Weise, wenn sich die Gesteinsschichten der Erdkruste durch Bewegungen der tektonischen Platten verschieben und aufeinanderstoßen.



Verschiedenfarbige Schichten von Knete stellen die Ablagerungen in einem Sedimentgestein dar.



Durch Druck von aussen – hier mit Hilfe der vierten Lego-Mauer – verformt sich die Knete ähnlich wie das Gestein der Erdkruste.



Die Knete hat sich zusammengefaltet.



Fotos: simplyscience.ch

Metamorphe Steine

Gesteine wie der Gneis bestehen aus mehreren unterschiedlichen Schichten.

Das brauchst du:

- ▷ Knetmasse in 3 (oder mehr) verschiedenen Farben
- ▷ eine glatte Oberfläche, zum Beispiel den Küchentisch

So wird's gemacht:

1. Lege drei Schichten Knetmasse verschiedener Farben von 5 bis 10 Zentimeter Dicke aufeinander. Drücke sie mit deiner Handfläche zusammen.
2. Schneide die Masse in der Mitte durch und lege die eine Hälfte auf die andere. Nun hast du 6 Schichten. Drücke sie wieder zusammen und beginn von vorne. Du hast nun 12 aufeinanderliegende Schichten.
3. Schneide auch diese in der Mitte durch und schau dir die Schnittfläche an. Du siehst dünne Knetschichten, ähnlich wie bei einer Crèmeschnitte. Dies ähnelt bestimmten Steinen oder geologischen Formen, die beispielsweise im Gebirge zu finden sind.

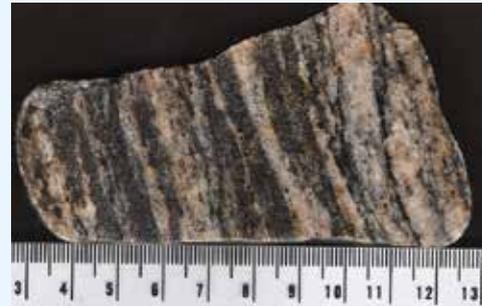


Bild: Grabenstedt/
Wikimedia Commons, CC-Lizenz

4. Biege die Schichten und forme sie zu einem Stein. Woran erinnert das? An einen metamorphen Stein!

WAS DAHINTER STECKT:

Metamorphe Steine bilden sich auf dieselbe Art und Weise. Der Prozess dauert in der Natur jedoch Millionen von Jahren! Du wirst feststellen, dass die Knete nach einem Moment in deinen Händen wärmer wird und sich einfacher formen lässt. Dasselbe gilt für Steine! Sie verformen sich einfacher, wenn sie heiss sind – und das ist im Erdinneren der Fall.



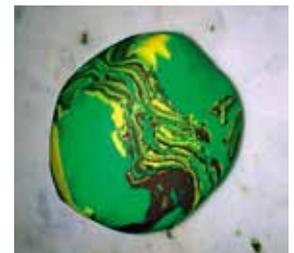
Die Knete-Schichten werden zerschnitten und neu zusammengesetzt.



Sechs Schichten Knete.



Aufeinanderfolgende Falt-Vorgänge führen zu zahlreichen Knetschichten.



Ein metamorpher „Stein“ aus Knete

Fotos: simplyscience.ch



INGENIEUR forum

digital

www.vdi-ingenieurforum.de

REDAKTIONSSCHLUSS:

06. Mai 2022

ANZEIGENSCHLUSS:

25. April 2022

Ingenieur forum

Forum für den Bergischen, Bochumer, Emscher-Lippe, Lenne, Münsterländer, Osnabrück-Emsland, Ruhr und Siegener VDI-Bezirksverein sowie VDI Landesverband Nordrhein-Westfalen

Herausgeber:

VDI Landesverband Nordrhein-Westfalen, VDI Bergischer Bezirksverein, VDI Bochumer Bezirksverein, VDI Emscher-Lippe Bezirksverein, VDI Lenne Bezirksverein, VDI Münsterländer Bezirksverein, VDI Osnabrück-Emsland Bezirksverein, VDI Ruhrbezirksverein, VDI Siegener Bezirksverein, vertreten durch die Vorsitzenden

Redaktion:

Dipl.-Ing. (FH) Gerd Krause (kra), Chefredakteur (V.i.S.P.)
Mediakonzept, Graf-Recke-Straße 41, 40239 Düsseldorf
Telefon: +49 211 – 936 715 83, Fax: +49 211 – 908 33 58
g.krause@mediakonzept-duesseldorf.de, www.mediakonzept.com

Mitarbeit:

Bergischer BV, Bochumer BV, Emscher-Lippe BV, Lenne BV, VDI Landesverband NRW, Dr.-Ing. Almuth Jandel, Münsterländer BV, Ulrike Starmann, Osnabrück-Emsland BV, Ruhr BV, Siegener BV

Layout:

Weusthoff & Reiche Design, Hamburg | Köln, Ralf Reiche
Hansemannstraße 17–21, 50823 Köln, www.wundrdesign.de

Anzeigenverwaltung:

Public Verlagsgesellschaft und Anzeigenagentur
Ansprechpartnerin: Manuela Hassinger, Schillerstr. 1, 55411 Bingen
Tel. 06721/49512-0, Fax: 06721/1 62 27, E-Mail: m.hassinger@publicverlag.com
Es gilt die Anzeigenpreisliste gültig ab 2010.

Druck:

W. Kohlhammer Druckerei GmbH + Co. KG,
Augsburger Straße 722, 70329 Stuttgart

Auflage:

15.000 tatsächlich verbreitete, 15.000 abonnierte Auflage
Vier Ausgaben pro Jahr, Einzelbezugspreis 4,00 Euro inkl. MwSt. und Versand
Mitglieder der oben genannten VDI Bezirksvereine erhalten das Ingenieur forum im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.

Nachdruck und Speicherung, auch in elektronischen Medien, nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages und unter voller Quellenangabe.

Keine Haftung für unverlangte Einsendungen.

Die neue EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)

stellt in den EU-Ländern ein einheitliches Schutzniveau her und sichert die Privatsphäre und Datensicherheit. Wir werden die Daten unserer Leser selbstverständlich weiterhin mit höchster Sorgfalt und Verantwortung entsprechend der Gesetzesvorgaben behandeln.

THEMENVORSCHAU

Ingenieur forum 2/2022



Bild: DLR

Energie und Umwelt

Technologien und Herausforderungen der Klimaneutralität

- ▶ Dekarbonisierung
- ▶ Wasserstoffinfrastruktur
- ▶ Windkraft
- ▶ Solartechnik
- ▶ Netztechnik

NCP

SECURE COMMUNICATIONS

Sicherer Fernzugriff

NCP Smart Maintenance Lösung



Wartung und Reparatur jederzeit und ortsungebunden durch sicheren Fernzugriff



wirtschaftliche Schäden und Ausfälle minimieren



Sind Sie neugierig geworden?



www.ncp-e.com