

φ phi

Produktionstechnik Hannover informiert



Wettbewerbsfähig produzieren in Deutschland

Weiterer CFK-Forschungs-Baustein für Europas Leichtbaustandort Nr. 1
| Schlank ohne Jo-Jo-Effekt | Laserforschung stärkt Wettbewerb seit 25 Jahren | Der Störung auf der Spur – Altes Wissen auf neuen Wegen
| Mit Spraykühlung Ressourcen schonen | Produktionsnetzwerke für XXL-Produkte nach Maß | InUse – Ein Bauteil wird intelligent!

www.phi-hannover.de

Inhalt

- | | | | |
|----|--|----|--|
| 3 | Vorwort | 12 | Mit Spraykühlung Ressourcen schonen |
| 4 | Weiterer CFK-Forschungs-Baustein für Europas Leichtbaustandort Nr. 1 | 14 | Produktionsnetzwerke für XXL-Produkte nach Maß |
| 6 | Schlank ohne Jo-Jo-Effekt | 16 | InUse – Ein Bauteil wird intelligent! |
| 8 | Laserforschung stärkt Wettbewerb seit 25 Jahren | 18 | Magazin |
| 10 | Der Störung auf der Spur – Altes Wissen auf neuen Wegen | 20 | Vorschau |

Impressum

phi ist die gemeinsame Zeitschrift der produktionstechnischen Institute in Hannover.

phi erscheint halbjährlich mit einer verbreiteten Auflage von 2.600 Exemplaren.

ISSN 1616-2757

Jeder Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Erlaubnis der Redaktion gestattet.

Ein zweijähriges Probe-Abonnement der phi kann im Internet unter www.iph-hannover.de/abo.htm angefordert werden.

Redaktion

Meike Wiegand (v.i.S.d.P.)

Redaktionsanschrift

Hollerithallee 6

30419 Hannover

Telefon: (0511) 279 76-500

Fax: (0511) 279 76-888

E-Mail: redaktion@phi-hannover.de

Internet: www.phi-hannover.de

Beteiligte Institute

Institut für Fabrikanlagen und Logistik der Leibniz Universität Hannover

Prof. Dr.-Ing. Peter Nyhuis

An der Universität 2

30823 Garbsen

Telefon: (0511) 762-2440

Fax: (0511) 762-3814

E-Mail: ifa@ifa.uni-hannover.de

Internet: www.ifa.uni-hannover.de

Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen der Leibniz Universität Hannover

Prof. Dr.-Ing. Berend Denkena

An der Universität 2

30823 Garbsen

Telefon: (0511) 762-2533

Fax: (0511) 762-5115

E-Mail: ifw@ifw.uni-hannover.de

Internet: www.ifw.uni-hannover.de

Institut für Mikrotechnologie der Leibniz Universität Hannover

Prof. Dr.-Ing. Lutz Rissing

An der Universität 2

30823 Garbsen

Telefon: (0511) 762-5104

Fax: (0511) 762-2867

E-Mail: impt@impt.uni-hannover.de

Internet: www.impt.uni-hannover.de

Institut für Transport- und Automatisierungstechnik der Leibniz Universität Hannover

Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer

An der Universität 2

30823 Garbsen

Telefon: (0511) 762-3524

Fax: (0511) 762-4007

E-Mail: ita@ita.uni-hannover.de

Internet: www.ita.uni-hannover.de

Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen der Leibniz Universität Hannover

Prof. Dr.-Ing. Bernd-Arno Behrens

An der Universität 2

30823 Garbsen

Telefon: (0511) 762-2264

Fax: (0511) 762-3007

E-Mail: info@ifum.uni-hannover.de

Internet: www.ifum.uni-hannover.de

Institut für Werkstoffkunde der Leibniz Universität Hannover

Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. Friedrich-Wilhelm Bach

An der Universität 2

30823 Garbsen

Telefon: (0511) 762-4312

Fax: (0511) 762-5245

E-Mail: info@iw.uni-hannover.de

Internet: www.iw.uni-hannover.de

IPH – Institut für Integrierte Produktion Hannover gemeinnützige GmbH

Hollerithallee 6

30419 Hannover

Telefon: (0511) 279 76-0

Fax: (0511) 279 76-888

E-Mail: info@iph-hannover.de

Internet: www.iph-hannover.de

Laser Zentrum Hannover e. V.

Hollerithallee 8

30419 Hannover

Telefon: (0511) 27 88-0

Fax: (0511) 27 88-100

E-Mail: info@lzh.de

Internet: www.lzh.de

In Zusammenarbeit mit dem

PZH Verlag GmbH

An der Universität 2

30823 Garbsen

Telefon: (0511) 762 - 19434

Druck und Layout

Druck- und Werbehäus Garbsen

Baumarktstraße 11 a

30823 Garbsen

Telefon: (05137) 12 40 9-0

Fax: (05137) 12 40 9-99

E-Mail: info@dwh-garbsen.de

Internet: www.dwh-garbsen.de

Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

unsere Wirtschaft befindet sich in einem ständigen Umbruch. Das Produktionsumfeld vieler Unternehmen ändert sich dadurch in einem rasanten Tempo. Zunehmender Wettbewerb und neue Trends erfordern vor allem in der Produktion enorme Flexibilität, um am Markt bestehen zu können.

Vollautomatisierte robotergestützte Produktionsprozesse sind eine Möglichkeit, um auf kürzere Produktlebenszyklen und die daraus resultierenden kleineren Losgrößen einzugehen. Denn Roboter machen den Prozess flexibel, erhöhen die Qualität der Produkte und senken Produktionskosten. Vor allem große Unternehmen reagieren so auf den steigenden Kostendruck, der durch den Markt generiert wird. In kleinen und mittelständischen Unternehmen ist eine vergleichbare harte Automatisierung nicht möglich, sondern ein sicheres und intelligentes Zusammenspiel von manueller und automatisierter Fertigung gefragt.

Als einer der führenden Roboterhersteller hat KUKA bereits technologische Trends, sowohl in der Roboter-Roboter-Kooperation, als auch in der Mensch-Roboter-Kollaboration gesetzt. Eine enge Zusammenarbeit von Mensch und Roboter erfordert eine fortschrittliche Sicherheitstechnik. Nachgiebige sensitive KUKA Leichtbauroboter setzen dabei neue Standards im Bereich der Montage und sind Bestandteil künftiger mobiler Produktionsassistenten.

In der Interaktion zwischen Mensch und Maschine liegt die Zukunft der Produktion. Das wissen auch die produktionstechnischen Institute in Hannover. In dieser Ausgabe der **phi** erfahren Sie, wie die Institute aus der niedersächsischen Landeshauptstadt zur Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen beitragen. Ob durch die Forschung zu CFK und eine fundierte Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern (S. 4-5), die Einführung der Lean Production-Philosophie in Unternehmen (S. 6-7) oder eine („sogar überirdische“) Laserforschung (S. 8-9) – am Wissenschaftsstandort Hannover wird an und mit cleveren Lösungen für eine moderne Produktion gearbeitet. Wie innovative Softwarelösungen zu mehr Effizienz beitragen und Ressourcen durch Spraykühlung geschont werden können, lesen Sie auf den Seiten 10 bis 13. Außerdem erfahren Sie, wie Unternehmen mit XXL-Produkten zukünftig ihre Produktionsnetzwerke bewerten können (S. 14-15) und wie Unterlegscheiben durch Sensoren intelligent werden (S. 16-17).

Ich wünsche Ihnen eine angenehme Lektüre!



Bernd Liepert
Chief Technology Officer der KUKA AG
Geschäftsführer der KUKA Laboratories GmbH



Weiterer CFK-Forschungs-Baustein für Europas Leichtbaustandort Nr. 1

Seit Mai 2011 betreiben die Mitgliedsuniversitäten der Niedersächsisch Technischen Hochschule (NTH) eine neue Betriebsstätte im CFK Nord in Stade. Zehn junge Ingenieure absolvieren hier eine strukturierte Doktorandenausbildung und forschen im Verbund zur Hochleistungsproduktion von CFK-Strukturen.

Mitten in der Metropolregion Hamburg liegt Stade. Seit 2003 ist die Hansestadt die Heimat des Kompetenznetzwerks CFK Valley, das sich mit etwa 100 Mitgliedsunternehmen um das dort ansässige Center of Excellence des Airbus Konzerns angesiedelt hat. Im vergangenen Jahr kam das vom Land Niedersachsen initiierte Forschungszentrum CFK Nord hinzu (Bild 1).

Auf insgesamt 18.400 qm Fläche bietet das für 26,3 Millionen Euro erbaute Forschungszentrum Raum für die anwendungsorientierte Vorlaufforschung rund um das Thema kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK). Zu den Partnern am CFK Nord gehören das Zentrum für Leichtbauproduktionstechnologie des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und das Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung (IFAM) der Fraunhofer-Gesellschaft. Im Frühjahr 2011 kam ein weiterer wesentlicher Baustein hinzu: eine zu den langfristigen Fragestellung der Flugzeugindustrie agierende Hochschulforschung unter Leitung des Instituts für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW) aus Hannover.

Tür an Tür mit Airbus

Hochkomplexe Bauteile aus CFK zu produzieren, das ist das erklärte Ziel der NTH-Wissenschaftler. Hierfür entsenden die drei Partnerinstitute IFW, das Institut für Polymerwerkstoffe und Kunststofftechnik (PuK) und das Institut für Flugzeugbau und Leichtbau (IFL) insgesamt zehn junge Ingenieurwissenschaftler dahin, wo die For-



Bild 1: Luftaufnahme des CFK-Nord in Stade: Im grünen Bürotrakt befinden sich die Räume von HP CFK (Quelle: Martin Elsen)

schungsherausforderungen warten – in die unmittelbare Nachbarschaft des größten europäischen Luftfahrtkonzerns Airbus.

Das mit 5,5 Millionen Euro vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur geförderte Verbundprojekt stützt sich auf zwei Säulen: Hochschulforschung und strukturierte Doktorandenausbildung. Neun wissenschaftliche Mitarbeiter verfolgen jeweils eine Zielsetzung der Bereiche Bauweisen und Strukturen, Prozesse und Werkstoffe sowie Anlagen-, Werkzeug- und Automatisierungstechnik (Bild 2). Ein weiterer Wissenschaftler führt diese Ergebnisse zusammen und bildet sie mit Hilfe einer Simulation entlang der Prozesskette für eine monetäre Bewertung ab. Das Augenmerk liegt dabei stets auf einer ganzheitlichen wirtschaftlichen Optimierung.

Im Bereich Flugzeugaufbauweisen und -strukturen sollen mit Werkstoffen und Prozessfolgen effizientere Leichtbaukonzepte entwickelt werden, die eine robuste und prozesssichere Fertigung in großen Stückzahlen ermöglichen. So werden z. B. Strukturen im Flugzeugrumpf lokal im Hinblick auf produktionstechnische und faserverbundgerechte Kriterien optimiert. Diese Ergebnisse fließen in ein globales Konzept des Flugzeugs. Auch Charakteristika der Fertigung, z. B. Fertigungsabweichungen, werden in die Optimierung einbezogen, um eine gewichtsoptimale und dennoch wirtschaftliche, auf die Fertigungsmethode optimierte Auslegung der Rumpfbauweise zu garantieren.

Eine weitere Herausforderung, vor der die jungen Wissenschaftler stehen, besteht darin, für Werkstoffe und Prozesse der CFK-

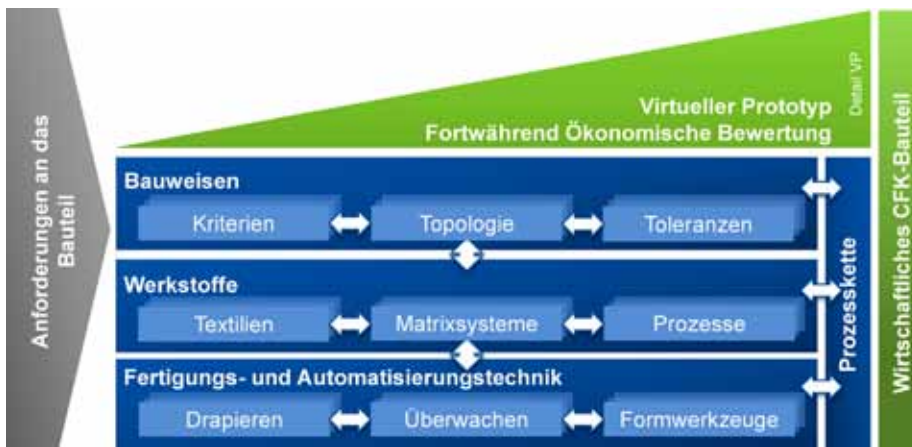


Bild 2: Struktur und Forschungsschwerpunkte des Verbundprojekts (Quelle: IFW)

Bauteilherstellung hohe Prozessgeschwindigkeiten bei gesteigerter Robustheit und effektiver Leistungsausbeute der Systemkomponenten bereitzustellen. Die Lösung: Matrixsysteme, die hinsichtlich kurzer Zykluszeiten und robuster Prozessführung optimiert werden, sowie textile Prozesse und Bindertechnologien für eine automatisierte Drapierung. Im Ergebnis werden die Vorteile aus verschiedenen Bereichen der Prepreg-, Infusions- und Umformtechnologie erarbeitet und individuell auf das jeweilige zu fertigende Strukturbauteil kombiniert.

Auf zu „Hochleistungen“

Die anvisierte Hochleistungsproduktion bedingt eine Steigerung des Materialdurchsatzes und damit deutlich gesteigerte Materialabgeraten. Bewältigt werden diese durch eine durchgehende Automatisierung von Drapierprozessen, sowohl für einfache als auch für komplexe Bauteilgeometrien. Dazu werden Lege- und Handhabungstechnologien entwickelt, die zukünftig die manuellen Fertigungsaufwände vermeiden. Zur weiteren Erhöhung der geometrischen Flexibilität und der Prozesssicherheit gegenüber Toleranzproblemen sollen zudem

neue formflexible und funktionsintegrierte Werkzeugkonzepte erforscht werden. Die Funktionsintegration, z. B. durch Sensorysysteme, dient der Steigerung der Prozesssicherheit und der Reduktion der prozessnachgelagerten Qualitätssicherungskosten. Um die Sensorysysteme auszuwerten, werden Strategien zur prozessintegrierten Qualitätsprüfung entwickelt.

Damit CFK-Bauteile wirtschaftlich produziert werden können, soll neben den fundamentalen Untersuchungen der genannten Teilprojektziele das gesamte Projekt von einer Wirtschaftlichkeitsanalyse begleitet werden. Eine fortlaufende monetäre Bewertung der Teilprojekttechnologien mit Hilfe von produktionstechnischen, werkstofftechnischen und bauweisenspezifischen Kriterien zeigt Optimierungspotenziale auf. Diese fließen in die Teilprojekte ein und tragen zur weiteren Ergebnisentwicklung bei.

Spezialisten der Zukunft ausbilden

Die zweite Säule des Verbundprojekts ist die Ausbildung der Doktoranden (Bild 3). Um die Wissenschaftler fachlich-methodisch, sozial-kommunikativ und anwendungsorientiert

auszubilden und bei ihrer Weiterentwicklung zu unterstützen, finden regelmäßig Seminare und Workshops statt (z. B. Projektmanagement und Arbeitsstrategien, Karriereplanung). Hierbei finden auch die individuellen fachlichen Fähigkeiten der Teilnehmer Berücksichtigung. Durch Kurzpraktika bei strategischen Partnern aus der Industrie setzen sie ihr Theoriewissen forschungsbegleitend in die Praxis um. Das Qualifikationsprogramm ist so ausgerichtet, dass die individuelle Lern- und Forschungsbiografie der Wissenschaftler fortgeschrieben wird.



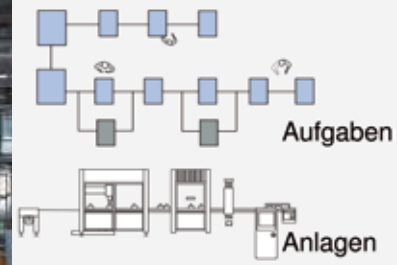
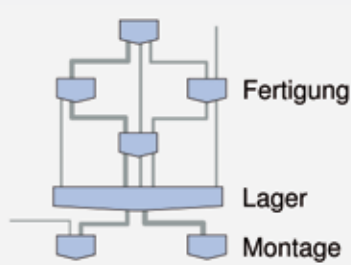
Bild 4: Kohlenstofffasergewebe (Quelle: IFW)

Dank des Projekts können die Doktoranden neue Technologien ohne Restriktionen der Serie erforschen. Die strukturierte Ausbildung vermittelt ihnen zudem wichtige fachliche und persönliche Fähigkeiten und lässt sie zu Spezialisten im Zukunftssektor Kohlenstofffaserverstärkter Leichtbau heranwachsen. Die Doktorandenausbildung ist somit ein wichtiger Baustein in ihrem Lebenslauf und lässt die jungen Wissenschaftler zu neuen „Hochleistungen“ auflaufen...

Dr.-Ing. Carsten Schmidt (IFW)
 Telefon: (04141) 77638 11
 E-Mail: schmidt_c@ifw.uni-hannover.de



Bild 3: Ausbildungsprogramm der wissenschaftlichen Mitarbeiter (Quelle: IFW)



Schlank ohne Jo-Jo-Effekt

Unsere Produktion soll schlanker werden! Unternehmen, die auf diesem Wege ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern möchten, stehen vor vielen Fragen: Wie sieht der Weg dahin aus? Wie überzeugen wir unsere Mitarbeiter und Führungskräfte? Und vor allem: Wie sorgen wir dafür, dass der gute Wille nicht vor der Macht der Gewohnheit kapituliert?



Bild 1: Schlank ohne Jo-Jo-Effekt (Quelle: IFA)

Die Herausforderungen für Unternehmen am Standort Deutschland könnten kaum vielfältiger sein: Hochlohnland, demographischer Wandel und Fachkräftemangel sind nur einige der Schwierigkeiten, denen Unternehmer hierzulande begegnen müssen. Wie können deutsche Unternehmen also wettbewerbsfähig bleiben – ohne die Produktion ins Ausland zu verlagern oder sich auf unflexible Automatisierungslösungen zu verlassen? Das aus Japan stammende Konzept der „Lean Production“ und die dahinter stehende „Lean-Philosophie“ sind ein Ansatz, um den genannten Herausforderungen zu begegnen. Doch auf dem Weg zum schlanken Unternehmen lauern viele Stolpersteine.

Die Wissenschaftler am Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA) beschäftigen sich seit mehr als einem Jahrzehnt mit der Lean Production und ihren Potenzialen. Sie

kennen daher die Probleme, die bei der Einführung regelmäßig auftauchen und wissen auch, dass viele Unternehmen „rückfällig“ werden und die guten Vorsätze im Alltagsgeschäft schnell wieder über Bord werfen.

Seit über 10 Jahren vermittelt das IFA die Prinzipien der Lean Production als Fakten- und Methodenwissen, als Soft-Skill-Training und durch konkrete, persönliche Erfahrung im Planspiel. Neu im Beratungsangebot ist die modulare Angebotsmatrix für eine nachhaltige Lean-Implementierung. Dabei stehen die Wissenschaftler des IFA den Unternehmen so lange zur Seite, bis die Lean-Philosophie fest in der Unternehmenskultur verankert ist und auch tatsächlich gelebt wird.

Die Kernidee der Lean Production ist einfach: Verschwendung jeder Art zu vermeiden und eine Kultur der Verbesserung zu

schaffen. Die Methoden der Lean Production im Unternehmen einzuführen, ist eine Sache; die Philosophie erfolgreich in die Köpfe der Mitarbeiter aller Hierarchieebenen zu bringen, eine andere. So kämpfen viele Unternehmen, die die Einführung der Lean Production nur halbherzig durchgeführt und dabei ihre Mitarbeiter nicht ausreichend eingebunden haben, mit einer negativen Belegung des Begriffs. Das Problem: Wenn es im Vorfeld nicht gelingt, die Mitarbeiter von der Notwendigkeit und den Vorteilen der Lean-Philosophie zu überzeugen, wird keiner die Idee mittragen und das Thema „Lean“ im Unternehmen nur von kurzer Dauer sein.

Große Hürde: Keine Zeit für Verbesserungen

Selbst Mitarbeiter, die nach einer gelungenen Einführung mit hoher Motivation starten, fallen oft schnell wieder in alte Gewohnheiten zurück. Sei es, weil das Management die neue Philosophie selber nicht lebt oder weil Widerstände gegenüber Veränderungen den Elan verlöschen lassen. Manchmal ist der Grund noch trivialer: Dann führt der chronische Zeitmangel dazu, dass ein wichtiges Instrument der Lean-Philosophie, z. B. die „KVP“-Runde, immer wieder ausfällt. Wenn sich aber niemand mehr über Verbesserungspotenziale Gedanken macht, dann ist der kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP) als ein Grundelement der Lean-Philosophie gescheitert. Ähnlich wie bei einer Diät kann es dann zum Jo-Jo-Effekt kommen. Wie aber lassen sich solche Klippen umschiffen? Wie kann ein Unternehmen erfolgreich und nachhaltig zur Lean Production geführt werden? Die Antwort aus dem IFA lautet: „Nachhaltige Lean-Implementierung“. Anhand einer Angebotsmatrix stellen die Wissenschaftler

Phase	Audit	Kompetenzentwicklung		Anwendung & Umsetzung
IFA-Angebot	Lean Quick Check	IFA Production Training	Lean für Führungskräfte	Lean und Smart
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> Bewertung des Standes der Lean-Umsetzung vor Ort Analyse auf Bereichs- oder Unternehmensebene Entwicklung eines Aktionsplans Entwicklung eines Auditierungsplans 	<ul style="list-style-type: none"> Spielerischer Lern- und Umsetzungsprozess im Team Strukturierte Aufnahme von Problemen und Lösungsfindung Vermeidung von Verschwendung Materialbereitstellung und Kanban Arbeitsplatzgestaltung 	<ul style="list-style-type: none"> Kommunikation, Motivation, Kompetenzen Coaching und Implementierung von Lean Verstehen der Hemmnisse und Problemen von Mitarbeitern im Umgang mit Lean 	<ul style="list-style-type: none"> Theorie und Umsetzung von Methoden: <ul style="list-style-type: none"> Wertstromdesign SMED TPM Cardboard Engineering Etc. Vor Ort anhand konkreter Problemstellung Train the Trainer
Fokus / Zielgruppe	Unternehmen, Bereiche	Führungskräfte, Projektleiter, Fachkräfte	Führungskräfte, Projektleiter	Unternehmen, Bereiche

Bild 2: Angebotsmatrix „Nachhaltige Lean-Implementierung“ (Quelle: IFA)

aufeinander aufbauende und vernetzte Module für eine durchgehende Lean-Implementierung zusammen (Bild 2). Die Module werden im Folgenden vorgestellt.

Audit: Wie schlank ist das Unternehmen?

In der ersten Phase der nachhaltigen Lean-Implementierung wird der Status Quo bewertet. Mit Hilfe dieses „Lean Quick Checks“ wird der Stand der Umsetzung der Lean-Philosophie analysiert und gemeinsam mit den Akteuren der jeweiligen Bereichs- oder Unternehmensebene ein Aktionsplan entwickelt. Das Audit kann in den folgenden Monaten wiederholt werden, um festzustellen, ob das Unternehmen die zuvor identifizierten Verbesserungspotenziale ausgeschöpft hat. Je nach Bedarf werden Module für die folgenden Phasen ausgewählt und kombiniert.

Wie funktioniert die Lean Production?

Lässt sich die Liefertreue einer absolut unbefriedigenden Ausgangssituation an einem Tag auf über 95 Prozent steigern? Ja. Zumindest im Modul „IFA Production Trainer“, das die Lean-Philosophie in einem Planspiel vermittelt, bei dem die Teilnehmer z.B. als Produktionsplaner, Monteure oder Logistiker ein reelles Montagesystem optimieren. Wer im Rollenspiel solche Ergebnisse mit Hilfe der Lean Production erzielt, wird auf nachhaltige Weise von deren Potenzial überzeugt. Kurze Theorieblöcke geben Hilfestellung für die Durchführung von KVP-Runden, die ebenfalls Teil des Planspiels sind. Der Production Trainer ist als ein- oder zweitägiges Modul ausgelegt und auch mobil bei den Unternehmen vor Ort einsetzbar.

Das Modul „Lean für Führungskräfte“ basiert auf dem „IFA Production Trainer“ – hier geht es jedoch vor allem darum, Führungskräften aufzuzeigen, wie sie auf Ängste und Hemmnisse ihrer Mitarbeiter reagieren und sie für die Einführung der Lean-Philosophie motivieren können. Dafür kooperiert das IFA in diesem Modul mit dem Sozialwissenschaftler und Unternehmensberater Holger Möhwald.

Anwendung & Umsetzung: Lean leben

In der dritten Phase der nachhaltigen Lean-Implementierung ist das IFA bei den Unternehmen vor Ort im Einsatz. In Seminaren zur Kompetenzentwicklung werden einzelne Lean-Werkzeuge, wie „Wertstromdesign“ oder „Rüstzeitreduzierung“, zunächst praxisorientiert vorgestellt. Im Rahmen der Umsetzung wird das erlangte Methoden-

wissen dann gemeinsam mit den Mitarbeitern auf ein konkretes Problem im eigenen Unternehmen angewandt. Dabei geht es vor allem darum, Schwierigkeiten gemeinsam zu benennen und Lösungen zu erarbeiten. Die Mitarbeiter lernen, wie der KVP in Gang kommt, und durch die Lösung eines Problems aus dem eigenen Umfeld wird der KVP-Begriff positiv belegt. Ist der Prozess stabil, kann er in die Hände der Mitarbeiter gelegt werden. Braucht er hingegen noch etwas Antrieb, unterstützt das IFA das Unternehmen auch bei weiteren Schritten.

Blick in die Zukunft

Damit die Lean-Philosophie nachhaltig implementiert wird und es nicht zum Auftreten des bekannten Jo-Jo-Effekts kommt, bietet das IFA den Unternehmen zu späteren Zeitpunkten weitere Audits in Form des Lean Quick Checks an. Einen beispielhaften zeitlichen Ablauf eines längerfristigen Implementierungsplans zeigt Bild 3. Durch dieses Vorgehen wird sichergestellt, dass der Begriff Lean Production keinen bitteren Beigeschmack bekommt – und es nicht nur bei einer kurzen Diät bleibt.

Dipl.-Ing. Konja Knüppel (IFA)
 Telefon: (0511) 762-18192
 E-Mail: knueppel@ifa.uni-hannover.de

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dennis Goßmann (IFA)
 Telefon: (0511) 762-18196
 E-Mail: goßmann@ifa.uni-hannover.de

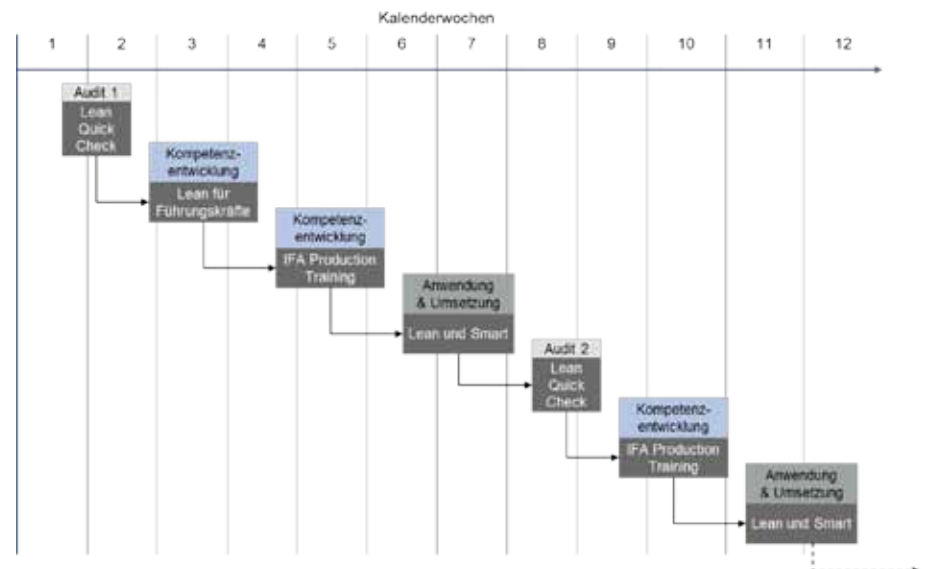


Bild 3: Beispielhafter Zeitplan (Quelle: IFA)



Laserforschung stärkt Wettbewerb seit 25 Jahren

Seit seiner Gründung 1986 steht das Laser Zentrum Hannover e. V. (LZH) für qualifizierte interdisziplinäre Wissenschaft mit hohem Transferpotenzial. Zur Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen hat das Institut in dieser Zeit in großem Maße beigetragen. Im Juni 2011 feierte das LZH 25. Geburtstag.

Den Erfolg des LZH eingeläutet haben drei visionäre Professoren und eine mutige Entscheidung der Politik. Bereits vor einem Vierteljahrhundert erkannten die LZH-Gründungsväter, die Professoren Heinz Haferkamp, Hans Kurt Tönshoff und Herbert Welling, die besondere Chance einer transdisziplinären Zusammenarbeit der Physik und der Ingenieurwissenschaften. Sie spürten, dass ein industrienahes Zentrum für Lasertechnik in Norddeutschland eine große Unterstützung für Firmen sein könnte, die die damals noch relativ junge Technologie einsetzen wollten. In Zusammenarbeit mit dem niedersächsischen Wirtschaftsministerium, das dem Institut seit Anbeginn fördernd und beratend zur Seite steht, wurde das LZH im Juni 1986 gegründet.

Eckpfeiler der Laserforschung

Seitdem hat sich das Institut zum bedeutenden Eckpfeiler der deutschen und internationalen Forschungslandschaft im Bereich der Lasertechnik entwickelt. Das Laser Zentrum hat wesentlich dazu beigetragen, die Schlüsseltechnologie Laser am Standort Hannover und in Niedersachsen zu etablieren und die Lasertechnik in die Fertigung von zahlreichen Firmen einzuführen. Dadurch wurde und wird ein wichtiger Beitrag zu Kosteneinsparungen, Effizienz- und auch Qualitätserhöhungen für die Industrie geleistet.

Der Erfolg der Gründungsidee – und somit auch der Beweis für die Unterstützung der Wettbewerbsfähigkeit der Partner – spiegelt sich in den Wachstumswerten des LZH



Bild 1: Niedersachsens Ministerpräsident McAllister zu Besuch: „Das LZH ist großartig“ (Quelle LZH)

wider. In den Anfangsjahren waren 25 Mitarbeiter an vier verschiedenen Standorten in Hannover beschäftigt, die dann 1991 in einen Neubau im hannoverschen Stadtteil Marienwerder zogen. Das Gebäude wurde inzwischen bereits zweimal erweitert und hat nun eine Gesamtfläche von 10.000 m². Diese Fläche beinhaltet ein 1.400 m² großes Versuchsfeld, einen Reinraum von 300 m² und 28 Labore. Die Zahl der Mitarbeiter hat sich derweil verzehnfacht: Statt 25 sind es nun 250 Mitarbeiter.

Hannover, Hochburg der Lasertechnologie

Die Region Hannover hat sich in den letzten Jahren zu einer Hochburg der Lasertechnik in Deutschland entwickelt – mit dem LZH als Katalysator. „Viele kleine und mittlere Unternehmen können sich eine eigene Forschungsabteilung nicht leisten“, gibt Dr. Dietmar Kracht, Geschäftsführer des LZH, zu bedenken. „An unserem Institut finden sie die Kompetenzen, die sie brauchen, um wettbewerbsfähig zu sein und zu bleiben“.

Inzwischen kann das LZH auf 17 Ausgründungen (siehe Kasten) mit 500 neu geschaffenen Arbeitsplätzen und die Beteiligung an acht Sonderforschungsbereichen sowie den beiden Exzellenzclustern QUEST (kurz für „Quanten-Engineering und Raum-Zeit-Forschung“) und REBIRTH (für „Regenerative Biologie und rekonstruktive Therapien“) zurückblicken. Als einer der führenden Anbieter für Aus- und Weiterbildung in der Lasertechnik sorgt die LZH-Laserakademie GmbH am Standort außerdem für eine fundierte Qualifizierung. Die Akademie bildet auf dem gesamten Spektrum der Lasertechnik und optischen Technologien Mitarbeiter aller Unternehmensebenen bedarfsgerecht aus und weiter. Seit 2003 wurden bereits 4000 Facharbeiter und Techniker qualifiziert, vornehmlich Mitarbeiter aus niedersächsischen Unternehmen.

Die Schlüssel zum Erfolg des LZH sind neben dem transdisziplinären Ansatz und Industriekooperationen das hervorragende akademische Umfeld in Hannover und Niedersachsen. Mit der Leibniz Universität Hannover arbeitet das LZH traditionell eng zusammen. Aber auch zur Niedersächsischen Technischen Hochschule (NTH), der Allianz der drei niedersächsischen Universitäten, pflegt das LZH enge Kontakte: Neben der TU Braunschweig ist auch die Universität Clausthal ein offizieller Kooperationspartner des Instituts.

Sicher beraten – gestern wie heute

Eines der ersten Top-Projekte in der Geschichte des LZH war die Leitung und Teilnahme an einem Projekt zur Lasersicherheit (Eureka 643). Mit über 50 Partnern aus zehn europäischen Ländern arbeiteten die Wissenschaftler aus Marienwerder an unterstützenden Maßnahmen für die Industrie-Lasersicherheit am Arbeitsplatz. Die Auswirkungen des Projekts sind noch immer zu spüren, denn das LZH berät und schult auch heute noch zum Thema Lasersicherheit.

Ein weiteres Highlight der letzten 25 Jahre ist das Projekt „Erprobungs- und Beratungszentren in der Lasertechnik“. Mit dem Ziel, die Lasertechnik in Deutschland durch kostengünstige Erprobungen und Beratungen zu fördern, wurden mehr als 7000 Firmen vom LZH und anderen Projektpartnern beraten. Die Idee für dieses Projekt hat Schule gemacht und wird aktuell in Russland weitergeführt – unter Beteiligung deutscher Laserfirmen wie TRUMPF GmbH & Co. KG (Ditzingen) und LIMO Lissotschenko Mikrooptik GmbH (Dortmund).



Bild 2: Die drei Gründer des LZH: Prof. Dr. Herbert Welling, Prof. Dr.-Ing. Heinz Haferkamp und Prof. Dr.-Ing. Hans Kurt Tönshoff (v. l.) (Quelle LZH)

Weltweit und zu neuen Welten

Von den Exzellenzclustern QUEST und REBIRTH abgesehen ist das Laser Zentrum heute an weiteren internationalen und sogar „überirdischen“ Projekten beteiligt. Zu den gegenwärtigen Highlights am LZH gehört die Beteiligung an der EXOMARS-Mission, die ab 2018 nach Leben auf dem Mars suchen wird. Das LZH baut zurzeit einen Laser für ein Spektroskop, das Lebensspuren auf dem roten Planeten aufspüren soll.

Weltweit führend ist das LZH heute bei der Konstruktion von Lasern für die Gravitationswellenforschung. Lasersysteme aus dem LZH sind nicht nur in Deutschland, sondern auch in den USA und in Japan zu finden.

Quo vadis? Wohin geht die Reise?

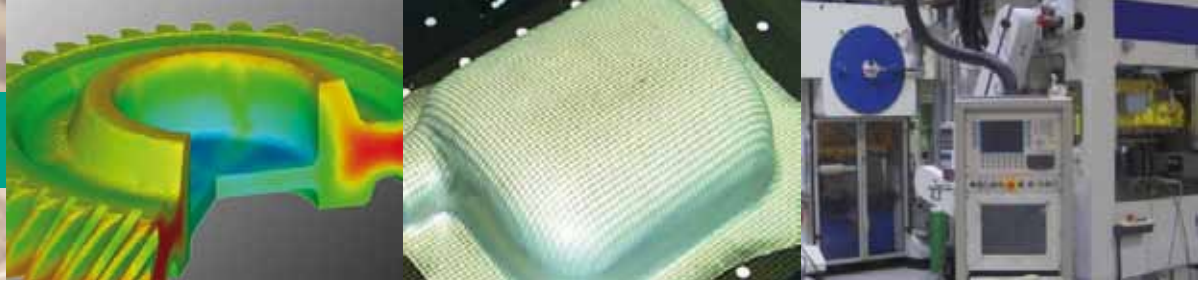
An europäischer, wenn nicht sogar auch an der Weltspitze steht der Standort Niedersachsen auch in Sachen Verbundwerkstoffe, wie kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff (CFK). Die Forschung im Umfeld von CFK und Lasertechnik könnte für das LZH zukünftig zu einem neuen Erfolgskapitel werden.

Zukünftige Forschungsschwerpunkte sieht das LZH vor allem in Bereichen globaler Herausforderungen, z. B. Energie, Sicherheit, Mobilität, Kommunikation und Lebenswissenschaften. Diese Themen haben sich in der engen Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen herauskristallisiert, die seit jeher zur Strategie des Instituts gehört. „An der vordersten Front der Laserforschung können wir nur stehen, wenn wir mit der Industrie gut zusammenarbeiten und uns ständig der gegebenen Situation anpassen“, betont LZH-Geschäftsführer Dr. Kracht. „Auch die Forschung muss sich wandeln können.“

Zu den Ausgründungen des LZH gehören die Firmen:

- CAM-Service GmbH (Hannover)
- Cutting Edge Coatings GmbH (Hannover)
- H2B Photonics GmbH (Starnberg)
- Hesse Stanzwerkzeuge GmbH (Alfeld)
- InnoLight GmbH (Hannover)
- Laseroptik GmbH (Garbsen)
- Laser on demand GmbH (Langenhagen)
- LaserProdukt GmbH (Alfeld)
- LZH-Laser-Akademie GmbH (Hannover)
- MeKo Laserstrahl-Materialbearbeitung (Sarstedt)
- Micreon GmbH (Hannover)
- MicroLS (Hannover)
- neoLASE GmbH (Hannover)
- Particular GmbH (Hannover)
- rapid product manufacturing GmbH – RPM (Helmstedt)
- Rowiak GmbH (Hannover)
- 4D Ingenieurgesellschaft für Technische Dienstleistungen mbH (Isernhagen)

Michael Botts (LZH)
 Telefon: (0511) 2788-151
 E-Mail: m.botts@lzh.de



Der Störung auf der Spur – Altes Wissen auf neuen Wegen

Zeit ist Geld! Ein entscheidender Faktor auf dem Weg zu einer effizienten Produktion stellt die Reduzierung von Maschinenstillstandszeiten dar. Am IFUM und am IPH arbeiten die Ingenieurinnen und Ingenieure an einer softwarebasierten Methode zur schnellen Störungsbehebung auf Basis von Erfahrungsrückgewinnung.

Wenn die Produktion wegen einer Störung beeinträchtigt wird oder ausfällt, kommt dies Unternehmen meist teuer zu stehen. Automobilhersteller und andere blechverarbeitende Betriebe kennen das Problem nur allzu gut. Im Bereich der Blechumformung treten besonders beim Einsatz komplexer mehrstufiger Umformwerkzeuge häufig störende Einflüsse auf, die die Effektivität der genutzten Anlagen und die Qualität der produzierten Bauteile herabsetzen. Eine flexible und wirtschaftliche Produktion eines breiten Blechbauteilspektrums erfolgt heutzutage überwiegend durch eine automatisierte Verkettung von Einzelpressen zu Pressenstraßen (Bild 1). Treten dabei Prozessstörungen auf, so können diese ganze Produktionslinien stilllegen und zu hohen Verlusten führen. Daher ist es hilfreich, wenn bei der Behebung auftretender Störungen auf vorhandenes Wissen zurückgegriffen werden kann.

In dem Forschungsprojekt ESTER (Effektivitäts**ST**eigerung durch **ER**fahrungsrückgewinnung) entwickeln die Ingenieurinnen und Ingenieure des IFUM gemeinsam mit



Bild 1: Pressenstraße zur Fertigung von Blechbauteilen (Quelle: Müller Weingarten)

dem IPH und der Gesellschaft zur Förderung angewandter Informatik e. V. (GFal) sowie Industriepartnern aus den Bereichen Blechumformung und Softwareentwicklung eine softwarebasierte Methode, mit deren Hilfe die Effektivität von Blechumformungsanlagen bewertet und gesteigert werden kann. Der Schlüssel zum Erfolg ist die Kennzahl „Gesamtanlageneffektivität“ (GAE) bzw. „Overall-Equipment-Effectiveness“ (OEE). Diese wird aus den drei Faktoren Verfügbarkeit, Leistung und Qualität errechnet. Als Bewertungsgrundlage hilft sie bei der Erfassung und Auswertung sämtlicher ungeplanter Verlustarten während eines Produktionsprozesses, z. B. Stillstandszeiten durch Maschinenstörungen.

ESTER macht effektiver – aber wie?

Um die Effektivität von Anlagen zur Blechumformung zu steigern, müssen diese entweder mit einer erhöhten Taktfrequenz betrieben oder die auftretenden Störeinflüsse reduziert werden. Im Projekt ESTER steht die Reduzierung der durch Störfälle hervorgerufenen Stillstandszeiten im Mittelpunkt. Vor allem beim Einsatz mehrstufiger Folgeverbundwerkzeuge ist der Großteil an Stillständen durch Werkzeugstörungen bedingt. In der Blechumformung erreicht das Wissen über Störfälle und geeignete Abhilfemaßnahmen einen hohen Komplexitätsgrad, so dass eine effiziente Dokumentation und Verwaltung dieses Wissens Rechnerunterstützung erfordert. Verfolgt wird dabei ein völlig neuer Ansatz zur systematischen, schnellen und rechnergestützten Störfallbehebung: Eine Entscheidungslogik, die sich den Prozess der

Erfahrungsrückgewinnung zu Nutze macht, um eine automatisierte Ausgabe von Handlungsanweisungen zu ermöglichen.

Den Fehler finden und beheben

Die Systemarchitektur besteht aus zwei Hauptkomponenten: dem Fehlerdiagnosesystem, das den Anwender bei der Störfallbehebung unterstützt, und dem Modellierungssystem, das der Systempflege und -verwaltung durch einen Systemadministrator (Super-User) dient (Bild 2). Der Anlagenbediener möchte im Störfall wissen, welche Maßnahmen er einleiten muss, damit die Anlage wieder einwandfrei läuft. Dazu „befragt“ er die Software. Die im System hinterlegten Störfälle und Handlungsanweisungen bilden dabei die Datenbasis. Über eine Touchscreen-Oberfläche werden einfach und schnell zu bedienende Dialogelemente in Form von Ja-Nein-Abfragen, kurzen Auswahllisten und Bilddialogen aufgerufen. Die Verkettung von Dialogen spezifiziert dabei einen Störfall. Am Ende einer jeden Abfragekette steht die Ausgabe einer Handlungsanweisung: Der Bediener erhält einen Lösungsvorschlag, der die bestehende Störung (mit großer Wahrscheinlichkeit) beseitigt.

Aus Fehlern lernen

Vor allem bei der Einführung eines neuen Umformprozesses bzw. bei der Fertigung neuer Produkte kann es vorkommen, dass einige Störfälle und entsprechende Abhilfemaßnahmen noch nicht in der Datenbasis hinterlegt sind. Das System bietet für diese Fälle eine Funktion zur aktiven Erfah-

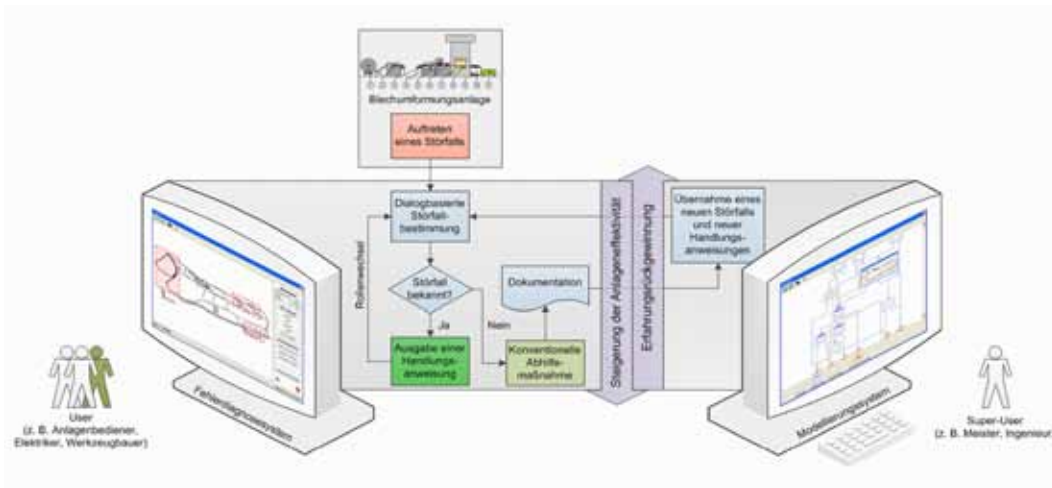


Bild 2: Systemaufbau zur Störfallbeseitigung und Erfahrungsrückgewinnung (Quelle: IFUM / GFal)

rungsrückgewinnung an, mit deren Hilfe der Bediener unbekannte Störfälle zusammen mit den ergriffenen Abhilfemaßnahmen dialoggesteuert dokumentieren kann. Die anschließende Einarbeitung in die Software wird von einem Super-User über das Modellierungssystem durchgeführt. Durch die rechnergestützte Dokumentation neuer Störfälle und Abhilfemaßnahmen wächst im Laufe der Zeit die hinterlegte Datenbasis an – das System „lernt“ und wird leistungsfähiger.

Wissen logisch verknüpft

Die logische Verknüpfung von Störfällen mit zugehörigen Handlungsanweisungen erfolgt mit Hilfe eines Entscheidungs- und Auswertungsalgorithmus. Der Super-User muss also nicht nur die Datenbasis, sondern auch die Entscheidungslogik verändern können. Dazu kommt eine anpassungsfähige graphische Sprache zum Einsatz, der sogenannte adaptive Interaktions-Entscheidungs-Graph (AIEG) (Bild 3). Innerhalb dieses Graphen werden die Dialoge durch Knoten und die Abfragereihenfolgen durch Kanten modelliert. Eine aus einem Knoten

(Dialog) ausgehende Kante repräsentiert eine Antwortauswahl. Um in geeigneter Form mit dieser graphischen Sprache arbeiten zu können, wird für das System ein AIEG-Editor entwickelt (Modellierungssystem).

Zeitersparnis durch Abkürzungen

Mit Hilfe des AIEG werden statistische Auswertungen vorgenommen. Das Aufzeichnen von Häufigkeiten beim Durchlaufen einzelner Pfade im AIEG führt dazu, dass sich Wahrscheinlichkeiten ableiten lassen. Dem Bediener werden auf diese Weise in jedem Knoten die wahrscheinlichsten Handlungsanweisungen vorgeschlagen, wodurch Abfrageketten verkürzt und somit die Zeiten zur Störfallbehebung weiter reduziert werden können. Um eine positive Auswirkung durch den Einsatz der Systematik als auch der einzelnen Abhilfemaßnahmen überprüfen und nachweisen zu können, wird ein Kennzahlensystem genutzt und implementiert, mit dessen Hilfe die Effektivität von Blechumformungsanlagen und ihrer Komponenten gemessen werden kann.

Maschinenstillstände führen zu Effektivitätsverlusten und kosten Unternehmen Geld. Mit der Software ESTER werden neue Wege beschritten, um etwas mehr von der Ressource Zeit zu gewinnen und so die Produktion von Blechteilen effizienter zu machen.

Dipl.-Ing. Christian Buse (IFUM)
Telefon: (0511) 762-2329
E-Mail: buse@ifum.uni-hannover.de

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Adrian Santangelo (IFUM)
Telefon: (0511) 762-2427
E-Mail: santangelo@ifum.uni-hannover.de

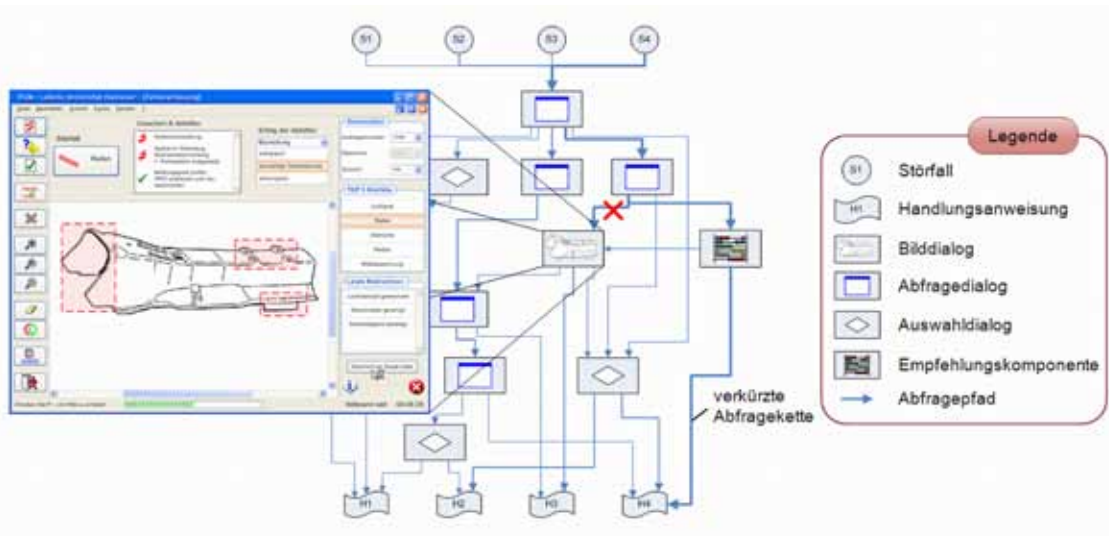


Bild 3: Der AIEG hilft, die richtige Wahl zu treffen (Quelle: IFUM / GFal)



Mit Spraykühlung Ressourcen schonen

Um die Lebensdauer z. B. von Zahnrädern zu erhöhen, werden diese an hoch beanspruchten Stellen in der Randschicht gehärtet. Neben dem Härteergebnis müssen bei dem Härteverfahren auch die Wirtschaftlichkeit und die Nachhaltigkeit stimmen – so wie bei der Wasser-Luft-Spraykühlung, an der das IW forscht.

Im Vergleich zum Randschichthärten wird beim Durchhärten das komplette Zahnrad gehärtet. Dies führt zu einer hohen Sprödigkeit des Bauteils und somit zu einer kürzeren Lebensdauer. Um die Dauerfestigkeit in stark belasteten Bereichen zu erhöhen und dabei die Zähigkeit im Bauteilkern zu erhalten, wird bei Zahnrädern nur die Randschicht gehärtet. Wie gut das Ergebnis einer Randschichthärtung ist, hängt maßgeblich von der Erwärmungs- und Abkühlstrategie ab. Letztere wird in entscheidendem Maße durch das gewählte Abschreckverfahren bestimmt. Eine hohe Kontrollierbarkeit des angewandten Verfahrens erlaubt eine gezielte Einstellung der Werkstückeigenschaften, z. B. Härte und Gefüge. Durch eine gesteuerte Abkühlung können Maß- und Formänderungen reduziert werden. Dadurch sinken die Kosten der Nachbearbeitung bei gleichzeitig erhöhter Bauteilqualität.

Die Wasser-Luft-Spraykühlung ist eine Abschrecktechnologie, die ein hohes Maß an Kontrollierbarkeit bietet. Beim Abschrecken wird ein zuvor auf Härtetemperatur erwärmtes Bauteil abgekühlt. Dabei entsteht ein neues Gefüge mit einer höheren Festigkeit. Bei der Spraykühlung erfolgt

das Abschrecken durch ein Wasser-Luft-Gemisch, das im Inneren von Zweistoffdüsen erzeugt wird. Die Abkühlungsintensität, also die Dauer, die für eine Abkühlung auf eine bestimmte Temperatur benötigt wird, kann über die Einstellung von Luft- und Wasserdrücken und Spritzdauer gesteuert werden. Die Wissenschaftler am Institut für Werkstoffkunde (IW) nutzen die Wasser-Luft-Spraykühlung im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 489 (SFB 489) in den Teilprojekten B3 „Prozessintegrierte Wärmebehandlung mit Zweiphasenströmungen“ und T6 „Abschrecken induktiv gehärteter Bauteile mit der Spraykühlung“. Im Mittelpunkt des SFB steht die Verkürzung einer bestehenden Prozesskette, die für hohe Zeit-, Energie- und Kosteneinsparungen sorgt.

Energiesparen leicht gemacht

Im SFB 489 werden Bauteile wie Kurbelwellen, Ritzelwellen sowie Zahnräder durch das Verfahren des Präzisionsschmiedens hergestellt (Bild 1). Dieses endkonturnahe Schmiedeverfahren erspart eine spanende Nachbearbeitung. Die Werkstücke können direkt nach dem Umformprozess im schmiedewarmen Zustand vergütet werden.

Im Vergleich zu konventionellen Verfahren bietet die Wärmebehandlung durch Nutzung der Umformwärme gleich zwei wesentliche Vorteile: Zum einen lässt sich die Prozesskette des Schmiedens verkürzen – und somit Kosten und Energie sparen. Zum anderen können durch die Verwendung des Zweiphasen-Sprays die Härte und das Gefüge an unterschiedlichen Flächen in Abhängigkeit der lokalen Beanspruchungsgrößen eingestellt werden. Dabei wird das Wasser-Luft-Gemisch so zielgerichtet eingesetzt, dass durch die im Kern des Bauteils verbleibende Restwärme ein „Selbstanlassen“ möglich ist (Bild 2). Neben der effektiven Optimierung der Prozesskette bietet die Spraykühlung somit weiteres Potenzial: Sie könnte zukünftig bestehende Abschreckverfahren ersetzen, z. B. das Abkühlen mittels Wasser mit chemischen Zusätzen. Dieses Verfahren wird derzeit beim Induktionshärten, dem Standardprozess für das Randschichthärten von Zahnrädern, eingesetzt.

Grünes Randschichthärten

Zusammen mit der eldec Schwenk Induction GmbH, einem Hersteller von Induktionshärteanlagen, wird deshalb im Transferprojekt T6 der Einsatz des Wasser-Luft-Sprays für den Prozess des Induktionshärtens untersucht. Dazu wurde am IW ein Sprayfeld konstruiert und mit einer Induktionserwärmungsanlage kombiniert (Bild 3). Die damit induktionsgehärteten Verzahnungsbauteile sind vergleichbar mit denen, die mit Wasser und chemischen Zusätzen gehärtet wurden. Ihre Härteergebnisse sind im Hinblick auf Gefüge, Härteverteilung und Verzug ebenso gut wie die konventionell abgeschreckten.

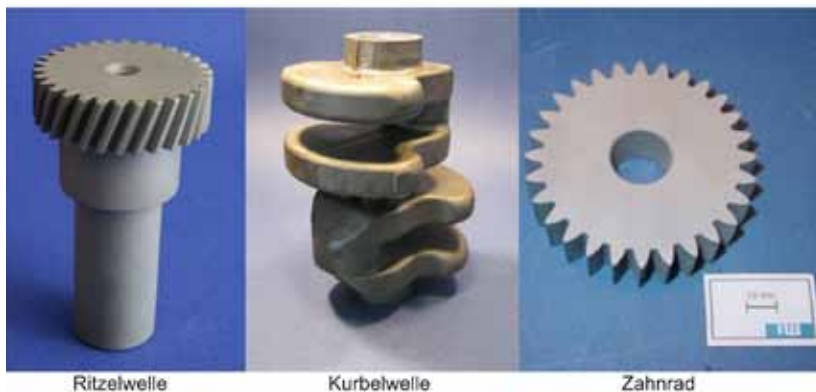


Bild 1: Anwendungsbeispiele des Randschichthärtens: Ritzelwelle, Kurbelwelle und Zahnrad (Quelle: IW)



Bild 2: Geregelt abgekühlte Zahnrad-Modell-Geometrie (Quelle: IW)

Ein klarer Vorteil des Wasser-Druckluft-Gemischs ist die Umweltfreundlichkeit. Das benutzte Wasser wird aufgefangen und gefiltert und kann dann erneut genutzt werden. Hautreizungen bei den Mitarbeitern, die durch die chemischen Zusätze im Wasser hervorgerufen werden, lassen sich dadurch vermeiden. Der Wegfall von chemischen Zusätzen im Wasser bringt zudem eine Kosteneinsparung beim Induktionshärten mit sich, da die aufwändige Entsorgung der chemischen Zusätze entfällt.

Kostenrechnen leicht gemacht

Um die Einsparmöglichkeiten mit dieser neuen Abschrecktechnologie schnell abschätzen zu können, haben die Wissenschaftler am IW ein spezielles Kostenkalkulationsprogramm entwickelt. Auf Basis der Maschinenstundensatzrechnung kann mit dem Programm „CostCalc“ die Wirtschaftlichkeit der Wasser-Luft-Spraykühlung für den jeweiligen Anwendungsfall beurteilt werden (Bild 4). Damit lassen sich die bauteilspezifischen Abschreckkosten beim Ein-

satz der Spraykühlung in Abhängigkeit der benutzten Abschreckparameter im Prozess des Induktions- oder des Randschichthärtens aus der Schmiedewärme berechnen. In die Rechnung fließen die Kosten der ver-

wendeten Sprühkörper, die Anlageninvestition des jeweiligen Sprayfeldes und die Medienverbräuche mit ein. Dies ermöglicht einen unmittelbaren Vergleich mit konkurrierenden Randschichtvergütungsverfahren, z. B. dem Induktionshärten mittels Wasser-Polymer-Brause oder dem Einsatzhärten.

CostCalc ist ein einfaches Werkzeug, mit dem die Kosten des Randschichthärtens durch Spraykühlung für ein konkretes Bauteil kalkuliert werden können. Wird über den Einsatz der Spraykühlungstechnologie in einen Wärmebehandlungsprozess nachgedacht, so kann es die Entscheidungsfindung unterstützen. Auch eine Angebotserstellung für eine Wärmebehandlung mittels Spraykühlung lässt sich damit einfacher durchführen, da sich die entsprechenden Kosten für jede Anwendung berechnen lassen.



Bild 3: Sprayfeld in der Induktionserwärmungsanlage (Quelle: eldec, IW)

		Einheit	
Anlageninvestition		220	
Sch-Laststunden (bei verfügbare Kapazität) im Jahr ^{1,20}		1440	
Beschreibung Abschreckanlage in €/Stk ¹⁰		8.1674	
Beschreibung in €/Stk "Full-Commission"		1.77	
Beschreibung in €/Stk "incl. and Alternativen"		4.38	
Druckkosten zur Erzeugung in €/Stk ¹¹		6.6225	
Eingabe: verwendete Düsenanzahl (alle Ringe)		18	ERGEBNIS
Eingabe: Verwendung des Schmelzraums (0 oder 1)		0	Kalibrierung Abschreckanlage in €/Stk
Eingabe: Verwendung des Ofens (0 oder 1)		0	Kalibrierung Ofens für Abschreckanlage in €/Stk
Eingabe: Verwendung des Nachkühlungsapparates (0 oder 1)		0	Kalibrierung Ofens für Nachkühlungsapparate (100 Liter x 6,5 "Höhen" x 2,5 "Tiefe")
Eingabe: Abschreckdauer in Jahren ¹		0	Wartung und Instandhaltung der Anlage (alle Jahre) in €/Stk
Eingabe: Spindel (Strom) in A ^{1,2}		70	Abschreibung in €/Stk (1000 €/Stk) (einschließlich Reparaturkosten pro Gewährleistung) in A
Eingabe: Durchflussrate in l/min (alle Ringe) ^{1,2}		60	Stromkosten in €/Stk (1 kWh = 0,10 €) (einschließlich Reparaturkosten pro Gewährleistung) in A
Eingabe: Transport und Unterbringung in A ¹⁰		9	Stromkosten in €/Stk (1 kWh = 0,10 €) (einschließlich Reparaturkosten pro Gewährleistung) in A
Eingabe: verwendete Düsenanzahl		9	Stromkosten in €/Stk (1 kWh = 0,10 €) (einschließlich Reparaturkosten pro Gewährleistung) in A
Eingabe: Gesamtdruck (in bar) (100 bar = 10 MPa) (einschließlich 100 bar = 10 MPa)		2000	Ausgabe: Abschreibungskosten in €/Stk
Eingabe: Wasserverbrauch in l/min		2,5	Ausgabe: Druckkosten in €/Stk
Eingabe: Luftverbrauch in l/min		1,5	Ausgabe: Abschreibungskosten in €/Stk
Eingabe: Spindel (Strom) in A ^{1,2}		10	
Eingabe: verwendete Düsenanzahl		9	Summe Maschinenkosten in €/Stk
Eingabe: Ofen (1000 Liter) (1000 Liter = 1 m³) (einschließlich 1000 Liter = 1 m³)		40190	Kosten der Spraykühlung pro Einsatz in €/Stk (für alle beschriebenen Bauteile)
Eingabe: Luftverbrauch in l/min		3	
Eingabe: Spindel (Strom) in A ^{1,2}		30	
Eingabe: verwendete Düsenanzahl		9	
Eingabe: Luftverbrauch in l/min		3	
Eingabe: Spindel (Strom) in A ^{1,2}		30	
Eingabe: verwendete Düsenanzahl		9	
Eingabe: Luftverbrauch in l/min		3	
Eingabe: Spindel (Strom) in A ^{1,2}		30	
Eingabe: verwendete Düsenanzahl		9	
Eingabe: Luftverbrauch in l/min		3	
Eingabe: Spindel (Strom) in A ^{1,2}		30	

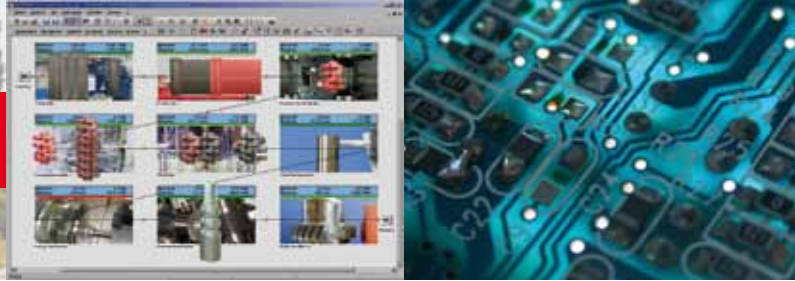
Bild 4: Eingabemaske von CostCalc (Quelle: IW)

Eine runde Sache

Die Abschrecktechnologie der Wasser-Luft-Spraykühlung zeigt bereits heute, wie man durch den Einsatz moderner Methoden Produktionskosten bei einer gleichzeitigen Steigerung der Qualität senken und dabei auch noch einen Beitrag zum Umweltschutz leisten kann. Die Forschungsergebnisse der Wissenschaftler am IW tragen dazu bei. Mit ihrem Kostenkalkulationsprogramm liefern die Ingenieure eine einfach zu handhabende Argumentationsgrundlage für die wirtschaftliche Substitution bestehender Technologien.

Dipl.-Ing. Thorsten Gretzki (IW)
 Telefon: (0511) 762-9838
 E-Mail: gretzki@iw.uni-hannover.de

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dmytro Rodman (IW)
 Telefon: (0511) 762-1807
 E-Mail: d.rodman@iw.uni-hannover.de



Produktionsnetzwerke für XXL-Produkte nach Maß

Der Ausbau regenerativer Energien und steigende Transportaufkommen erhöhen die Nachfrage nach XXL-Produkten wie Windkraftanlagen und Schiffen. Gewinner in diesem Sektor sind die schnellsten und günstigsten Unternehmen – dank ihrer Produktionsnetzwerke. Das IPH unterstützt bei deren Gestaltung.

Neben der Devise „höher, schneller und weiter“ gilt in der industriellen Produktion zunehmend auch „größer“. Neue Entwicklungen sorgen dafür, dass immer großskaligere Produkte zum Einsatz kommen. Durch die bevorstehende Energiewende wird z. B. die Nutzung von Windenergieanlagen ansteigen. Höhere Verkehrsaufkommen in der Luftfahrt wiederum machen immer größere Flugzeuge erforderlich.

Herausforderung Produktionsnetzwerk

XXL-Produkte wie Flugzeuge, Windenergieanlagen oder Schiffe bestehen aus sehr vielen Einzelteilen mit sehr großen Abmaßen. Bei der Herstellung sind die Ansprüche an die Logistik daher (im wahrsten Sinne) groß – nicht nur im Hinblick auf die eingesetzten Fertigungstechnologien, sondern auch was die Handhabungstechnik in der Montage und den Transport betrifft.

XXL-Produkte werden für gewöhnlich von mehreren Unternehmen arbeitsteilig hergestellt. Diese Produktionsnetzwerke verschärfen den Abstimmungsaufwand zwischen den Herstellern: Die zahlreichen Bauteile müssen zur richtigen Zeit am richtigen Ort verfügbar sein; zudem müssen kurze Lieferzeiten und niedrige Preise gewährleistet werden. Denn: Diese Merkmale sind wichtig, um im Wettbewerb zu bestehen – und werden von dem Kunden bereits während der Kaufentscheidung wahrgenommen.

Hochpreisig sind XXL-Produkte nicht nur aufgrund der Menge an eingesetztem Material und der aufwändigen Herstellung. Auch die Kosten für Transport, Handhabung und



Bild 1: Einsatz eines Spezialkrans bei der Errichtung einer Windenergieanlage (Quelle: Siemens AG)

Lagerung schlagen mit einem großen Anteil am Produktpreis zu Buche. Im internationalen Vergleich ist die Herstellung von XXL-Produkten in Deutschland – wie bei anderen Produkten auch – relativ teuer. Damit deutsche Unternehmen, die an der Herstellung von XXL-Produkten beteiligt sind, trotzdem wettbewerbsfähig sein können, müssen sie andere Hebel in Bewegung setzen. Ein

Ansatzpunkt zur Kostenreduktion ist die Senkung der Logistikkosten. Hierbei kommt Produktionsnetzwerken für XXL-Produkte eine Schlüsselrolle zu: Ihre räumliche und organisatorische Struktur beeinflusst entscheidend die logistische Leistungsfähigkeit und damit die Lieferzeiten sowie die Logistikkosten.



Bild 2: Große Produkte bedeuten einen großen Transportaufwand (Quelle: Beluga Shipping GmbH)

Passgenau mit den richtigen Maßen

Welches Unternehmen in einem Produktionsnetzwerk an welchem Standort bestimmte Teile eines Produkts produziert, welche Lieferanten einzubinden sind, wo Lager angesiedelt werden sollten und welche Transportverbindungen bestehen, beantwortet das „Supply Chain Design“ (SCD). Es muss nicht zwangsläufig eine einzige Lösung sein, die zum Ziel führt. Mitunter können verschiedene Netzwerkvarianten die Anforderungen an ein Produktionsnetzwerk erfüllen. So ist es z. B. einerseits möglich, beim Bau eines Windkraftwerks Komponenten wie Motoren oder Getriebe preiswert auf dem globalen Markt zu beschaffen und eine hohe Verfügbarkeit durch Lagerbestände zu gewährleisten. Andererseits kann bei einer lokalen Beschaffung durch kurze Wege und einen guten Draht zum Lieferanten auf La-

gerbestände verzichtet werden. Logistikleistung und Logistikkosten können in beiden Fällen gleich sein.

Doch welche Netzwerkvariante ist nun die beste Wahl? Bewerten lassen sich die Optionen durch die Anwendung von Referenzmodellen für Lieferketten. Diese Modelle bilden Prozesse im Netzwerk ab (z. B. Prüfung angelieferter Ware, Transport) und stellen Kennzahlen bereit, die die logistische Leistungsfähigkeit und die Logistikkosten der Prozesse messen. In Kombination mit der Erzeugnisstruktur eines Produkts und den Anforderungen der Kunden können so unterschiedliche Netzwerkvarianten systematisch geplant und bewertet werden – und letztendlich für ein Produktionsnetzwerk eine maßgeschneiderte Lösung gefunden wird.

Bestehende Modelle sind jedoch wie Anzüge von der Stange: Sie passen leider nicht jedem. Und bei Größe XL ist schon Schluss. Bei Produktionsnetzwerken für XXL-Produkte reichen bestehende Referenzmodelle für Lieferketten nicht aus, um die Besonderheiten bei der Herstellung von großskaligen Produkten abzubilden. So kommen z. B. bei dem Transport von Windkraftanlagen lange Schwertransporte zum Einsatz, für die unter Umständen auch Straßen gesperrt werden müssen. Bei der Montage der Anlagen sind dann meist teure Spezialkräne erforderlich (Bild 1). Dieser XXL-spezifische hohe Aufwand bei Transport und Montage wird in bestehenden Modellen nicht explizit berücksichtigt.

Bei konventionellen Produkten spielen derartige Aspekte eine untergeordnete Rolle bei der Bewertung von Lieferketten. Nicht so bei XXL-Produkten! Hier müssen sie Berücksichtigung finden, damit die beste Netzwerkvariante identifiziert werden kann. Sollen vormontierte Baugruppen mit

großem Aufwand und teuren Spezialfahrzeugen angeliefert werden (Bild2)? Oder empfiehlt sich eher die Montage vieler Einzelteile direkt vor Ort und unter Einsatz teurer Hebezeuge? – Zur Beantwortung dieser und ähnlicher Fragen forscht das IPH im gleichnamigen Projekt zur „Gestaltung und Bewertung von Lieferketten zur Herstellung von großskaligen Produkten (SCD)“. Entwickelt werden soll eine Methode, mit der sich Produktionsnetzwerke speziell für XXL-Produkte planen und auch bewerten lassen.

Mit Modellmaßen zur besten Lösung

Dazu wird in dem Forschungsprojekt zunächst untersucht, welche grundsätzlichen Gestaltungsansätze für Produktionsnetzwerke von XXL-Produkten in der Praxis existieren. Auf Basis dieser Ergebnisse sollen dann XXL-spezifische Einflussfaktoren identifiziert werden, die eine besonders starke Auswirkung auf die Logistikleistung und die Logistikkosten eines Produktionsnetzwerks haben. Im Anschluss werden geeignete Kennzahlen festgelegt, mit denen sich diese Einflussfaktoren messen lassen. Für den weiteren Projektverlauf sehen die Wissenschaftler eine Adaption bestehender Referenzmodelle an die definierten Gestaltungsansätze für XXL-Produktionsnetzwerke vor. Zudem werden die Modelle um die XXL-spezifischen Kennzahlen erweitert. Dadurch sollen die Logistikleistung und die Logistikkosten in den Lieferketten der XXL-Produkte gemessen werden.

Als Ergebnis des Forschungsprojekts entsteht so ein Bewertungsmodell speziell für Produktionsnetzwerke, die XXL-Produkte herstellen. Die Einbettung des Bewertungsmodells in ein strukturiertes Planungsvorgehen bietet in Zukunft eine Grundlage für effiziente Standortentscheidungen (Bild 3). Produktionsnetzwerke für XXL-Produkte „made in Germany“ können dann auch im internationalen Wettbewerb ganz weit vorne mitspielen.



Bild 3: Integration des Bewertungsmodells in eine Planungssystematik für Produktionsnetzwerke von XXL-Produkten (Quelle: IPH)

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Patrick Prüssing (IPH)
Telefon: (0511) 279 76-451
E-Mail: pruessing@iph-hannover.de



InUse – Ein Bauteil wird intelligent!

Damit die Funktionsfähigkeit von Schraubverbindungen innerhalb von Maschinen und Konstruktionen gewährleistet werden kann, müssen diese überwacht und kontrolliert werden. Am ITA wird derzeit eine intelligente Unterlegscheibe namens InUse entwickelt, die die Kräfte einer Verbindung erfassen kann.



Bild 1: Windkraftanlagen als potenzielle Einsatzorte von InUse (Quelle: ITA)

Im Maschinenbau werden an vielen Stellen Schraubverbindungen eingesetzt. Sie müssen zum einen eine genau definierte Vorspannung haben und diese Vorspannung zum anderen über die gesamte Lebensdauer beibehalten. Bei sicherheitsrelevanten Verschraubungen, z. B. bei Windkraftanlagen (Bild 1) oder in Reaktoren eines Kernkraftwerkes, gibt es derzeit keine Möglichkeit, den Belastungszustand eindeutig zu überprüfen und zu dokumentieren.

Vorspannkraft nur von kurzer Dauer?

Aufgrund der elastischen Verformung des Schraubenschaftes beim Anziehen einer Schraubverbindung kann sich die Vorspannkraft nach einer gewissen Setzzeit verringern. Auch durch Vibrationen werden

Schraubverbindungen gelockert bzw. die Vorspannkraft reduziert. Daher müssen sicherheitsrelevante Verbindungen in bestimmten zeitlichen Abständen überprüft werden. Dies erfolgt in der Regel mit einem Drehmomentschlüssel, mit dem die Schraube erneut mit einem definierten Moment belastet wird. Wegen der auftretenden Reibkräfte lässt sich der genaue Wert der benötigten Vorspannkraft jedoch nicht bestimmen. Gerade hinsichtlich des Beaufschlagens mit einem erneuten Drehmoment zum Nachziehen der Verbindung spielen die Reibkräfte in den Kontaktbereichen zwischen der Schraube bzw. Unterlegscheibe und dem Bauteil eine große Rolle.

Zudem ist diese Überprüfung zeitintensiv. Dies lässt sich anhand eines Beispiels verdeutlichen: In Windkraftanlagen werden weit über 5000 Schrauben verwendet, um die Turmsegmente zu verbinden und die Rotoren anzubringen. Aufgrund des großen Zeitaufwands wird bei der Überprüfung der Vorspannkraft der Schraubverbindungen nur ein geringer Anteil von etwa 10 % geprüft – ein Restrisiko bleibt also bestehen.

Unterlegscheibe bekommt Intelligenz

Hilfe versprechen hierbei Sensoren. Durch die Integration einer Sensoreinheit in die Unterlegscheibe besteht die Möglichkeit, die tatsächliche eingebrachte Vorspannkraft direkt zu ermitteln. Die Messebene besteht aus einem kraftsensorischen Dünnschichtsystem, das auf die obere Scheibenkomponente appliziert wird. Die Basis dieses Schichtsystems ist die piezoresistive DiaForce®-Schicht, eine Entwicklung des Fraunhofer-Instituts für Schicht- und Oberflächentechnik in Braunschweig. Ausgeübte Druckkräfte verursachen Widerstandsände-

rungen in der piezoresistiven DiaForce®-Schicht. Damit lassen sich ungleichmäßige Belastungen in der Verbindung durch Verkippung erkennen und vermeiden. Mit Hilfe dieser Sensoreinheit lässt sich die Vorspannkraft direkt ermitteln, die Nutzung eines Drehmomentschlüssels zu Kontrollzwecken wird damit überflüssig.

Lesen ohne zu berühren

Durch einen RFID-Transponder (Radio-Frequency Identification), der ebenfalls im Inneren der Unterlegscheibe integriert wird, lassen sich die Widerstandsänderungen der piezoresistiven Schicht drahtlos auslesen. Bei dem Transponder handelt es sich um eine passive Ausführung. Das bedeutet, dass über das Auslesegerät mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen kontaktlos eine elektrische Spannung erzeugt wird. Diese wird vom Transponder zur Durchführung der Messung und Ausgabe der Ergebnisse genutzt. Eine eigene Stromversorgung für die Unterlegscheibe in Form einer Batterie ist somit nicht erforderlich, wodurch die Zuverlässigkeit des Bauteils weiter erhöht wird.

Die Integration eines Transponders in der Unterlegscheibe bietet einen weiteren Vorteil: Denn dadurch können nicht nur Messdaten ausgelesen, sondern auch Daten im Speicher des Transponders hinterlegt werden. Wichtige Daten bezüglich der Überprüfung der Schraubverbindung können so dokumentiert werden – z. B. die eingestellte Vorspannkraft, das Datum der Montage und der letzten Überprüfung und der verantwortliche Monteur. Tritt ein Defekt auf, können mögliche Fehlerquellen mit Hilfe der hinterlegten Daten gezielt analysiert und behoben werden.



Bild 2: Steuerung durch Messung der Vorspannkraften an Gurtförderanlagen (Quelle: Phoenix Conveyor Belts)

Kontrolle ist gut, steuern ist besser

Bei dynamisch beanspruchten Schraubverbindungen, wie sie z. B. in der Förder-technik eingesetzt werden, muss die Vorspannkraft ebenfalls kontrolliert werden. Durch die kontinuierliche Ermittlung der Schraubenkräfte kann eine Anlage je nach auftretenden Kräften gesteuert werden. Neben dem Ersatz der periodischen Drehmomentkontrolle können z. B. das Anlauf- und Bremsverhalten von Gurtförderern (Bild 2) abhängig von der Gurtspannung, die direkt proportional zur Kraft der Spannschrauben für Antriebs- und Umlenktrummel ist, gesteuert werden.

Über das berührungslose Auslesen der Kräfte kann dies auch während des Betriebs der Anlage erfolgen. Bislang mussten die Anlagen still stehen, damit mittels Drehmomentschlüssel kontrolliert werden konnte. Bei Maschinen oder Anlagen mit umlaufenden Schraubverbindungen können die Kräfte zukünftig durch das berührungslose Messverfahren während des Umlaufes gemessen werden und mit in die Anlagensteuerung einbezogen werden. Der Betrieb kann währenddessen weiterlaufen.

Kompakt und robust

Die neu entwickelte Unterlegscheibe ist so konstruiert, dass sie wie eine konventionelle Unterlegscheibe gehandhabt werden kann. Die einzelnen Komponenten (Bild 3) werden durch spezielle Klebstoffe miteinander verbunden, so dass die Scheibe auch einem Fall aus großen Höhen standhält und die Sensoreinheit weiterhin funktionsfähig bleibt. Zum Schutz des Transponders und der piezoresistiven Sensorschicht wird die Aussparung zum Einsetzen des Transponders mit einem weiteren Klebstoff ausgegossen. Störgrößen wie Verschmutzungen von außen können der Sensoreinheit somit nichts anhaben.

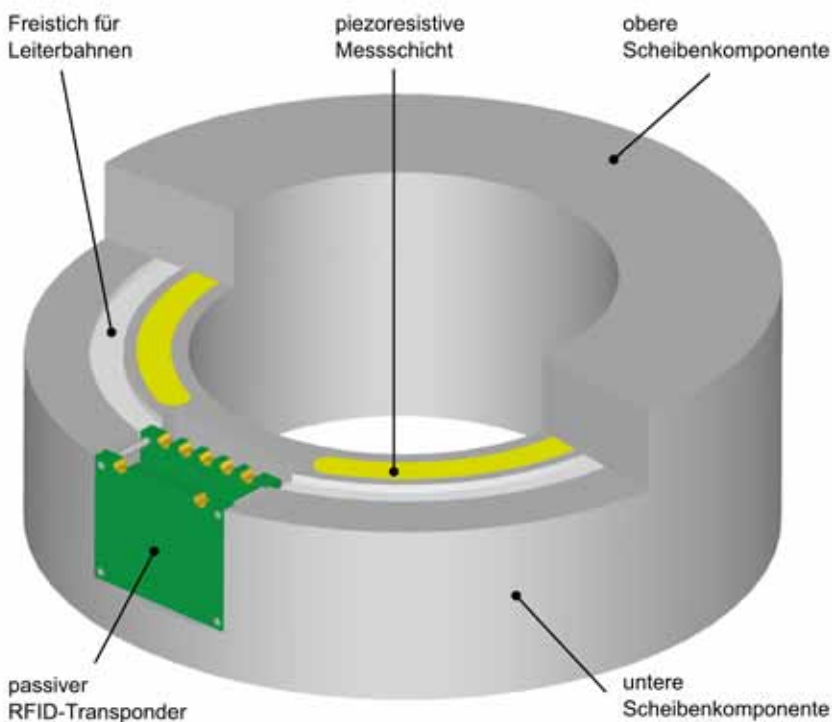


Bild 3: Übersichtsdarstellung der gesamten intelligenten Unterlegscheibe (Quelle: ITA)

InUse stellt einen kompakten und robusten Messansatz dar, der zukünftig in vielen verschiedenen Bereichen zur Zustandsüberwachung von Maschinen und Konstruktionen Anwendung finden kann. Durch diese Innovation wird der technologische Vorsprung der deutschen Wirtschaft gegenüber globalen Mitbewerbern weiter gefestigt – ebenso wie der Ruf von Produkten „Made in Germany“ und deutscher Ingenieurskunst. Und dies kommt nicht zuletzt auch den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern hierzulande zugute.

Stephan von Daacke (ITA)
 Telefon: (0511) 762-18161
 E-Mail: stephan.vondaacke@ita.uni-hannover.de



Steigerung der Energieeffizienz in Fabriken

Green zeigt Wege zum Energiesparen



Enormes Energiesparpotenzial in Fabriken verspricht ein neues Industrieangebot, das Absolventen des Instituts für Fabrikanlagen und Logistik entwickelt und in der Grean GmbH zur Marktreife geführt haben. Das Start-Up aus Garbsen hilft nun Unternehmen dabei, Potenziale in der eigenen Fabrik aufzudecken und dadurch weniger Energie zu verbrauchen.

Ein guter Ansatzpunkt zum Energiesparen sind z. B. Schweiß- oder Schneidanlagen. Sie haben nicht nur während der Nutzung einen hohen Energiebedarf, sondern auch im Standby-Modus. In einem Vorgespräch klären die Mitarbeiter von Grean zunächst, in welchen Bereichen eine Untersuchung sinnvoll und vielversprechend ist.

Systematisch werden dann in einem nächsten Schritt Energieverschwendungen in der Fabrik unter die Lupe genommen. „Oft

sind Einsparungen zwischen 15 bis 20 Prozent möglich, die sich meist ohne größere Investitionen realisieren lassen“, erklärt Dr.-Ing. Serjosh Wulf von Grean. Beispiele für Maßnahmen sind das Aufdecken von Druckluftleckagen und die Verminderung von Standby-Zeiten großer Verbraucher in der Fabrik. Werden beispielsweise „Energiefresser“ in den Pausenzeiten ausgeschaltet, kann dies den Energieverbrauch erheblich senken.

Die Suche nach der Energieverschwendung wird ergänzt durch einen Workshop mit den Mitarbeitern aus der Produktion. Sie kennen die täglichen Abläufe und haben einen großen Einfluss darauf, ob die eingesetzten Ressourcen sinnvoll genutzt werden. In einem eintägigen Arbeitstreffen werden die Mitarbeiter zu „Energiedetektiven“ ausgebildet und für das Thema Energieverschwendung sensibilisiert.

Weitere Informationen:
www.grean.de

Telefon: (0511) 762-18290
Fax: (0511) 762-18292
E-Mail: info@grean.de

Auf der Suche nach dem Super-Label

IPH entwickelt neues Auto-ID-System

Automatisch auslesbar wie ein Barcode, manuell lesbar wie ein Etikett und wiederbeschreibbar wie ein RFID-Tag – so soll das neue Super-Label aussehen. Seit Mai 2011 forscht das IPH in dem Projekt „Auto-ID mit sichtbarem Licht in der Intralogistik“ („IdentOverLight“) an der Erweiterung und Zusammenführung bestehender Auto-ID-Systeme. Entstehen soll ein wiederbeschreibbares Label, das sowohl von Maschinen als auch von Menschen gelesen werden kann und mit allen bisherigen Verfahren kompatibel ist.

Die Kommunikation über sichtbares Licht soll dabei eine wichtige Rolle spielen. Wert legen die Wissenschaftler auch auf eine möglichst energieeffiziente Datenübertragung.



Das Super-Label, das während des zweijährigen Projekts am IPH entwickelt wird, soll anschließend bei den beteiligten Partnern testweise zum Einsatz kommen. So soll geprüft werden, für welche Anwendungen das Super-Label geeignet ist. Eingesetzt werden könnte es u. a. in der Fördertechnik, z. B. bei der Erkennung von Behältern, oder bei Ein- und Auslagerungsprozessen im Lager.

Weitere Informationen:
www.iph-hannover.de und www.ifl-forschung.de

Wenn Prozess und Maschine sich streiten...

Nach sechs Jahren Laufzeit und mehr als 200 Veröffentlichungen endete im Sommer das DFG-Schwerpunktprogramm „Prognose und Beeinflussung der Wechselwirkungen von Strukturen und Prozessen“, das am IFW koordiniert wurde.



„Unser Ziel war es“, so Professor Berend Denkena, Leiter des IFW und Sprecher des Programms (im Foto vorne links während der Abschlussveranstaltung am PZH), „Simulationsverfahren zu entwickeln, mit deren Hilfe die Wechselwirkungen bei unterschiedlichsten Fertigungsverfahren berechenbar und damit handhabbar werden, bevor sie im realen Prozess zu Abweichungen führen“. Bislang verändern Wechselwirkungen oft auf unvorhersehbare Weise das Bearbeitungsergebnis: Maschinenschwingungen etwa führen zu „Macken“ auf dem Werkstück oder beschädigen die Maschine. In den 20 Forschungsprojekten, die mit insgesamt 10,4 Millionen Euro gefördert wurden, waren deutschlandweit 30 Institute aus der Produktionstechnik, der Mechanik, den Werkstoffwissenschaften und der Mathematik vertreten; auch das IFUM und das IW waren dabei.

Künftig können Interaktionen verlässlich vorhergesagt, beeinflusst und in die Prozessplanung einbezogen werden. Das Abschlussbuch „Process Machine Interactions“ wird Anfang 2012 im Springer-Verlag erscheinen, die dritte „International Conference on Process Machine Interaction“, die aus dem Programm hervorgegangen ist, findet 2012 in Nagoya, Japan, statt. Zudem ist ein Seminar in Planung, in dem die wichtigsten Ergebnisse anwendungsnah vermittelt werden.

Weitere Informationen zum Schwerpunktprogramm:
<http://prowesp.ifw.uni-hannover.de>

Wissen, wo bei XXL-Produkten der Wind weht

Arbeitskreis XXL-Produkte trifft sich im November



(Quelle: BLG Contract Logistics GmbH & Co. KG)

Am 23. November 2011 findet das nächste Treffen des Arbeitskreis XXL-Produkte statt. Auf Einladung des IPH – Institut für Integrierte Produktion Hannover diskutieren Hersteller von XXL-Produkten dann über die „(Teil-)Automatisierung von XXL-Produkten“. Veranstaltungsort ist der Eurogate Container Terminal in Bremerhaven. Im Fokus des Treffens steht die „(Teil-)Automatisierung für XXL-Produkte“. Vortragstitel und Referenten werden in Kürze auf der Internetseite www.xxl-produkte.net bekannt gegeben. Eine Vorabendveranstaltung am 22. November 2011 ist geplant.

Gastgeber des zweiten Treffens in diesem Jahr ist die BLG Contract Logistics GmbH & Co. KG. Das Logistik-Unternehmen aus Bre-

men beschäftigt sich mit der Lieferkette des XXL-Produkts Windenergieanlagen. Dazu gehört auch die Verladung von riesigen Turmsegmenten zur Installation auf hoher See. Das Handling von XXL-Produkten wie Windenergieanlagen ist eine der Fragestellungen, mit denen sich der Arbeitskreis XXL-Produkte beschäftigt.

Der Arbeitskreis XXL-Produkte (AK XXL) wurde 2010 vom IPH – Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH gegründet. Als überregionales Kooperationsnetzwerk richtet er sich unter anderem an die Hersteller und Zulieferer von Flugzeugen, Spezialfahrzeugen, Förderanlagen, Schiffen und Windenergieanlagen. Die Mitglieder des Arbeitskreises treffen sich zweimal jährlich, um aktuelle Themen und Herausforderungen der Industrie zu diskutieren. Die Auftaktveranstaltung fand im September 2010 statt.

Interessierte Unternehmen und Institute können den Arbeitskreis XXL-Produkte kostenlos kennenlernen. Ab dem zweiten Treffen wird ein jährlicher Mitgliedsbeitrag erhoben.

Weitere Informationen und Anmeldung:
www.xxl-produkte.net

Der Weg zur erfolgreichen Fabrik

Jubiläumskongress Fabrikplanung am 8./9. November 2011

Experten aus Wirtschaft und Wissenschaft treffen sich am 8. und 9. November 2011 in Ludwigsburg, um sich mit der systematischen Planung und Veränderung des Produktes Fabrik auseinanderzusetzen. Bereits zum zehnten Mal findet dann der Deutsche Fachkongress Fabrikplanung statt.

Moderne Fabriken können nur mit einer hervorragenden und gründlichen Vorbereitung erfolgreich betrieben werden. Umso wichtiger ist es heute, innovative Fabrikkonzepte schnell und effizient zu planen und umzusetzen. Dabei müssen Höchstleistungen in Technik und Logistik aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Sicht berücksichtigt werden. Der zweitägige Kongress informiert über die neusten Methoden und praktischen Anwendungen rund um die Fabrikplanung.

Inhaltliche Schwerpunkte sind in diesem Jahr die Themen „Königsdisziplin Fabrikplanung“, „Local Content Factories im globalen Produktionsnetzwerk“, „Die grüne Fabrik“ und „Berücksichtigung des demographischen Wandels“. Geplant ist zudem eine Werksbesichtigung bei der AUDI AG in Neckarsulm.

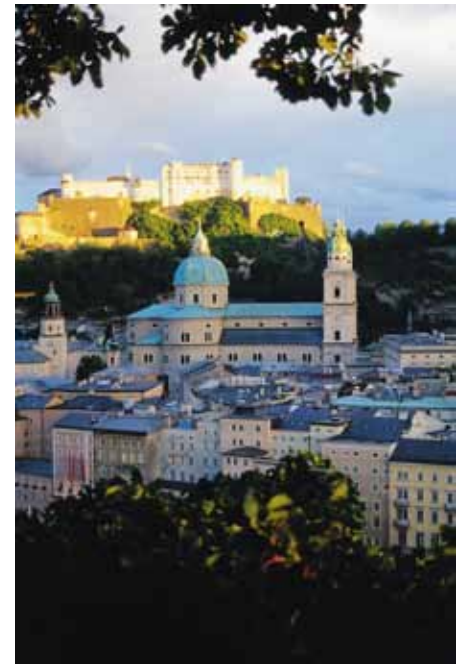
Der intensive Erfahrungsaustausch zwischen Referenten und Teilnehmern ist wesentlicher Bestandteil der Veranstaltung. Die begleitende Fachausstellung ermöglicht den Teilnehmern den Aufbau erster Kontakte zu Planungsspezialisten aus dem universitären und industriellen Umfeld.

Weitere Informationen:
www.m-i-c.de/10-deutscher-fachkongress-fabrikplanung/

Dipl.-Ing. Tobias Mersmann (IFA)
Telefon: (0511) 762-18198
E-Mail: mersmann@ifa.uni-hannover.de

Workshop Schmiedewerkzeuge

(24./25. Oktober 2011)



Am 24. und 25. Oktober 2011 findet in Salzburg, Österreich, erstmalig der Workshop „Schmiedewerkzeuge“ statt. Namhafte Referenten aus Industrie und Forschung berichten über die Themenschwerpunkte Technisch-wirtschaftliches Umfeld, CAE, Verschleiß und Beschichtung, Gesenkwerkstoffe, Fertigungs- und Reparaturtechnologien sowie Maschinen- und Werkzeugtechnologien.

Ausrichter des Workshops sind der Lehrstuhl für Umformtechnik der Montanuniversität Leoben unter der Leitung von Professor Buchmayr und das Hannoversche Forschungsinstitut für Fertigungsfragen e.V. (HFF e.V.) in Zusammenarbeit mit dem Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen (IFUM) der Leibniz Universität Hannover unter Leitung von Professor Behrens.



Hannoversches Forschungsinstitut
für Fertigungsfragen e.V.

Weitere Informationen:
<http://www.ifum.uni-hannover.de/salzburg2011>

Anmeldung:
Telefon: +43 (3842) 402 5601
Fax: +43 (3842) 402 5602
E-Mail: umformtechnik@unileoben.ac.at



Beteiligte Institute

Institut für Fertigungstechnik
und Werkzeugmaschinen
der Leibniz Universität Hannover

IFW

Institut für Fabrikanlagen und Logistik
der Leibniz Universität Hannover

IFA

Laser Zentrum Hannover e. V.



Institut für Umformtechnik
und Umformmaschinen
der Leibniz Universität Hannover

IFUM

Institut für Werkstoffkunde
der Leibniz Universität Hannover

IW

IPH - Institut für Integrierte Produktion
Hannover gemeinnützige GmbH

IPH

Institut für Transport- und
Automatisierungstechnik der
Leibniz Universität Hannover

ITA

Vorschau

Die nächste Ausgabe der
phi erscheint im April 2012.

Thema:

**Die Ingenieurin – Frauen
in der Produktionstechnik**

