

Prof. Ludwig Gansauge ist Werkzeugmacher, hat in Lüdenscheid zwischen 1982 und 1985 bei Phoenix Feinbau gelernt und gearbeitet, bevor er dann an der FH Aachen bis 1997 Maschinenbau studierte. Parallel dazu war er als Ausbilder bei der Handwerkskammer Aachen und am Fraunhofer IPT der RWTH Aachen als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig. Von dort aus folgten Stationen bei Vaillant, wo der gebürtige Lüdenscheider den Stanz- und Umform-Werkzeugbau in Remscheid und später den Druckgusswerkzeugbau in Roding leitete. Hier verfolgte Gansauge bereits ab 1996 sehr intensiv eine parametrisch-assoziative Werkzeugerstellung. Dann kam 2000 der Sprung in die Automobilindustrie zu Magna Donnelly als Projektmanager und später Programmmanager im Segment Türgriffe. Zwei Jahre später kam Gansauge zurück in die Oberpfalz als Leiter Konstruktion und Prozessmanagement zu Siebenwurst nach Dietfurt. Berufsbegleitend machte der Ingenieur 2008 an der TU Chemnitz seinen Universitätsabschluss und wechselte 2011 erst zur Maschinenfabrik Reinhausen, dann 2012 zu Grammer nach Amberg, um die weltweite Leitung und Entwicklung des Werkzeug-, Anlagen- und Formenbaus sowie für die Konzeption vernetzter und verketteter Anlagen zu übernehmen. Nach seiner ebenfalls berufsbegleitenden Promotion 2013 an der TU Chemnitz folgte schließlich 2016 mit der Berufung an die TH Deggendorf der Sprung in «100 Prozent Forschung und Lehre». Hier ist Gansauge an der Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen tätig und leitet den Masterstudiengang Technologiemanagement. Der 58-Jährige lebt mit seiner Frau in Regensburg.

Am 29. Januar 2020 präsentiert Prof. Ludwig Gansauge in einem Sondertermin des VDFW-Arbeitskreises «4.0 im Werkzeugbau» auf der Messe Stuttgart sein «Anwendungslabor Industrie 4.0».

Prof. Ludwig Gansauge mit seinem neuesten «Spielzeug», einem Digitalmikroskop mit 5000-facher Vergrößerungsmöglichkeit.



Prof. Ludwig Gansauge: Mit volldigitalisierten Prozessen zur Produktivitäts- steigerung in der Unikatfertigung

Ralf Dürrwächter und Fabian Diehr zu Besuch im «Anwendungslabor Industrie 4.0» der TH Deggendorf

Man wird das Bild von Daniel Düsentrieb – im allerpositivsten Sinne – nicht mehr los, wenn man einmal Prof. Gansauges «Anwendungslabor Industrie 4.0» an der Technischen Hochschule Deggendorf besucht hat. Zugeschnitten auf die Bedürfnisse des Werkzeug- und Formenbaus, werden hier die Potenziale, Systematiken und Automatisierungsmöglichkeiten in hochkomplexen Einzelfertigungsprozessen untersucht und auch aufgezeigt – in einem Musterwerkzeugbau, bei dem man merkt, dass an allen Orten getüftelt und ausprobiert wird. Sei es an den Bearbeitungszentren mit Inline-Messung, beim selbstständig durch die Halle fahrenden Handling-Roboter oder bei den Planungsabläufen, die ihre durchdachte Systematik nur erahnen lassen, wenn sie sich auf den großen Monitoren der 300-m²-Werkstatt in Zeitleisten und in Farbklassifizierungen für Bearbeitungsstrategien darstellen. Und mittendrin Ludwig Gansauge, der Enthusiasmus und fast jugendliche Freude versprüht, wenn ihm mit seinem Team wieder mal ein Schritt in Richtung Automatisierung der Einzelteilerfertigung im Werkzeug- und Formenbau gelungen ist.

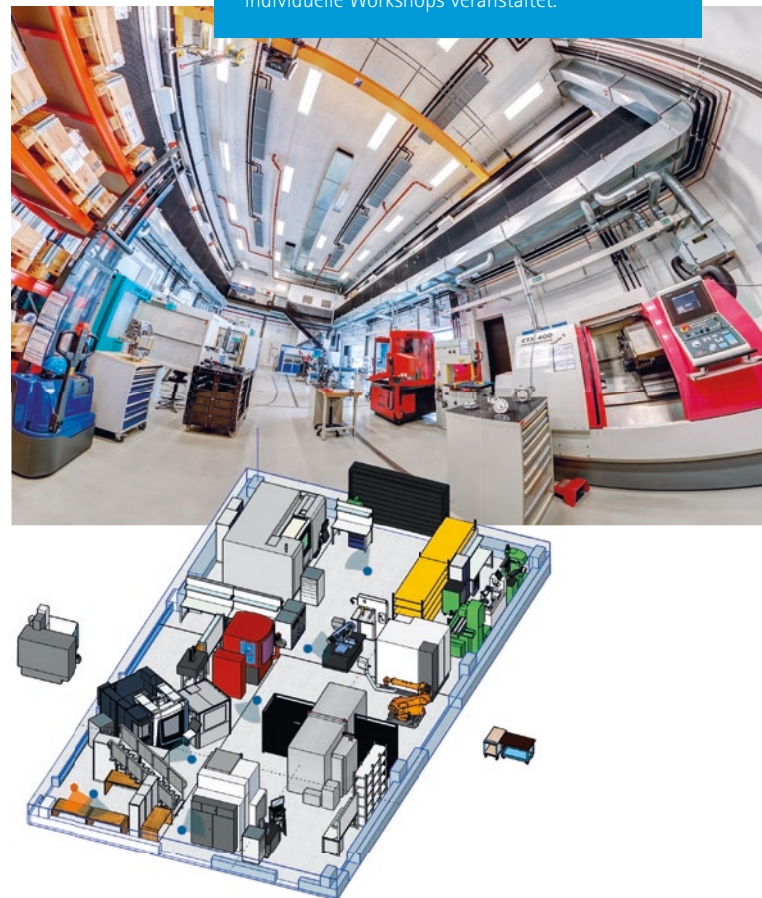
Herr Professor Gansauge, haben Sie jemals den Sprung von der Industrie in die Lehre und Forschung bereut?

Null. Das ist der geilste Job, den ich in meinem Leben jemals gemacht habe. Ich war über 30 Jahre in Unternehmen der Branche tätig und immer restringiert zwischen absolutem Kostendruck und fehlender Wertschätzung für die Leistungen des Werkzeug- und Formenbaus. Hier an der Hochschule bin ich komplett mein eigener Herr – auch dank des Präsidenten Prof. Peter Sperber, der weit-sichtig den Werkzeugbau thematisiert. Im Laufe der 30 Jahre habe ich in den Betrieben von der parametrischen Konstruktion über featurebasierte und automatisierte CNC-Programmierung, automatische Planung etc. einiges – oft nur partiell – umgesetzt. In meinem Labor möchte ich jetzt alles sinnvoll verknüpft ganzheitlich umsetzen – und dabei vielleicht auch etwas visionieren dürfen.

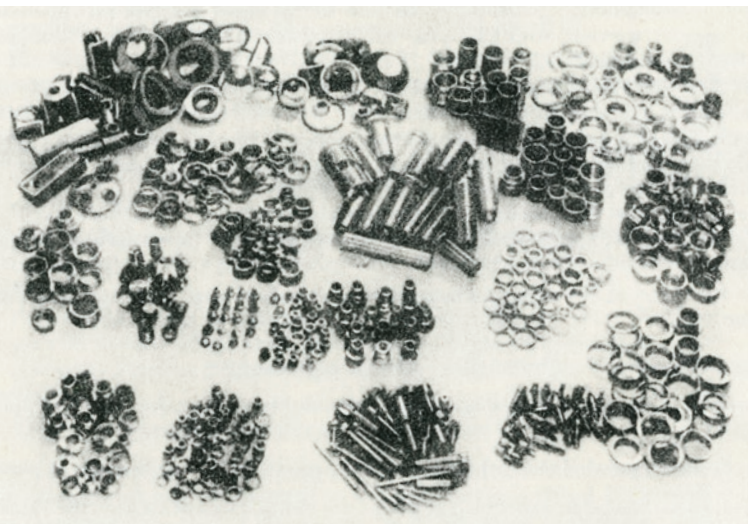
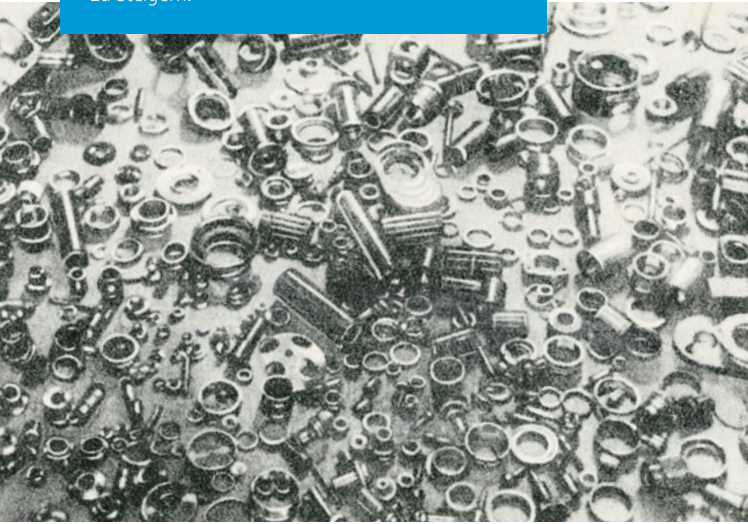
Oftmals geht ja der Weg einer Karriere über die Lehre und Forschung in die Industrie, bei Ihnen war das andersherum ...

Ja, das hat mit Sicherheit Vorteile. Ich bin in der Praxis jahrzehntelang darauf gebürstet worden, nur Zahlen, Daten, Fakten und Kosten zu beachten. Ich bin damit wirklich durch alle Höhen und Tiefen gegangen und kann einen realistischen Blick aus der Anwendung auf alle Möglichkeiten der Forschung werfen.

Im brandneuen «Anwendungslabor Industrie 4.0» beschäftigt sich das Team um Prof. Ludwig Gansauge an der TH Deggendorf mit neuen Technologien, Maschinen und Zerspanungswerkzeugen speziell für den Werkzeug- und Formenbau. Geforscht und umgesetzt werden hier Automatisationslösungen in den Bereichen CAD/CAM, Auftragsplanung und -steuerung, Logistik, kollaborative Robotik und fahrerlose Transportsysteme sowie die Möglichkeiten des Shop-Floor-Managements 4.0 oder der intelligenten industriellen Computertomografie bzw. in Augmented-Reality-Anwendungen für den Werkzeug- und Formenbau erprobt. Vorrangig geht es dabei um die Effizienzsteigerung etablierter Prozesse, aber auch um die Entwicklung volldigitalisierter neuer Abläufe zur Produktivitätssteigerung in der Unikatfertigung. Für interessierte Unternehmen werden hier auch immer wieder individuelle Workshops veranstaltet.



Gegliederte und ungegliederte Bauteile: Bereits in den 1950er-Jahren befasste sich der Russe Sergej P. Mitrofanow mit der Gruppentheorie in der Metallbearbeitung: Er typisierte und clusterte beliebige Teile oder Baugruppen bezüglich der notwendigen Arbeitsschritte. Egal, wie unterschiedlich diese von der Geometrie her waren, wurden dann auch Gruppenarbeitsablaufpläne generiert und die für die Bearbeitung notwendigen Arbeitsplätze und Maschinen zusammengefasst. Diese Sammelverarbeitung reduziert Rüst- und Nebenzeiten und hilft, die Teilequalität zu steigern.



Was ist das Besondere an Ihrem Ansatz?

Wir haben das Rad hier nicht neu erfunden. Alle Applikationen, mit denen wir arbeiten, sind käuflich erwerbbar, aber wir sind die Einzigen, die das wirklich verketteten und von A bis Z vernetzt – auch vertikal – zusammenführen. Unsere Mission: Werkzeuge vollautomatisiert bauen zu können.

Vor knapp einem halben Jahr sind Sie das erste Mal mit Ihrer Forschung an die Öffentlichkeit getreten ...

... und uns laufen die Firmen schon die Bude ein. Es waren bereits zwei chinesische Delegationen hier. Der Minister für Werkzeug- und Formenbau mit 25 Top-Managern aus China und Vertreter einer chinesischen Industrievereinigung für Werkzeug- und Formenbau ... Die ersten Deutschen werden auch langsam wach, aber mein erstes großes Projekt kommt jetzt aus Italien.

Mit Standardisierung und Modularisierung ...

Der Mechanismus, auf dem das fußt, ist die Klassifizierung aller Bereiche, vom CAD/CAM über das Tool-Management bis zur Messtechnik. Die Basis für die Automatisierung in der Unikatfertigung ist, dass man alles durchgängig datenbankfähig macht. Das ist wesentlich, denn werden einzelne Arbeitsschritte nicht konsequent verknüpft und wird nur mit einzelnen Teilsystemen gearbeitet, sind die positiven Effekte wie Reduzierung der Rüst- und Nebenzeiten oder eine Verbesserung der Teilequalität nicht generierbar.

Meistens ist es ja so, dass die Werkzeugmacher auf einzelne Branchen spezialisiert sind, dort aber unterschiedliche Produktgruppen bedienen. Wie lassen sich unterschiedliche Geometrien mit Ihrem System umsetzen?

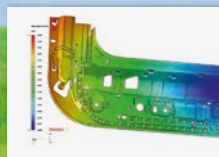
Zunächst: Eine Standardisierung ausschließlich aus der Geometrie heraus ergibt auch gar keinen Sinn. Das war mal vor 15 Jahren ein Ansatzpunkt – mit dem man aber an Grenzen stößt. Der Trick ist, dass man auf Basis mehrerer Parameter in der Meta-Ebene klassifiziert. Und da macht es beispielsweise auch einen Unterschied, ob das Werkstück per Fünfsachs- oder Dreiachsbearbeitung hergestellt wird. Also nicht die CAD-Geometrie, sondern die Fertigungsgeometrie ist wesentlich. Weitere Klassifikatoren sind dann die Größe des Bauteils oder die zu bearbeitenden Materialien. Wir haben irgendwann also den Artikel klassifiziert, die Fertigungshilfsmittel, ebenso die Arten von Werkzeugen und Formen, innerhalb derer



DECKERFORM

Produktentwicklung
Formenbau
Produktionspartner

Ihr Partner für grüne und wirtschaftliche Kunststoffproduktion



www.deckerform.de

wir auch die Komponenten betrachten. Und wenn man noch tiefer einsteigt, werden Features wie unterschiedliche Oberflächenqualitäten klassifiziert. Denn beispielsweise beim Fräsen muss man letztendlich bis auf die Zerspanungsparameter heruntergehen. Bei einem Werkzeug mit tausend Einzelteilen bedingt so jede Komponente, entsprechend ihre ganz typische Signatur, einen individuellen Weg der Arbeitsschritte und Maschinen.

Damit hat man als Werkzeugmacher allein aber noch kein effizientes System.

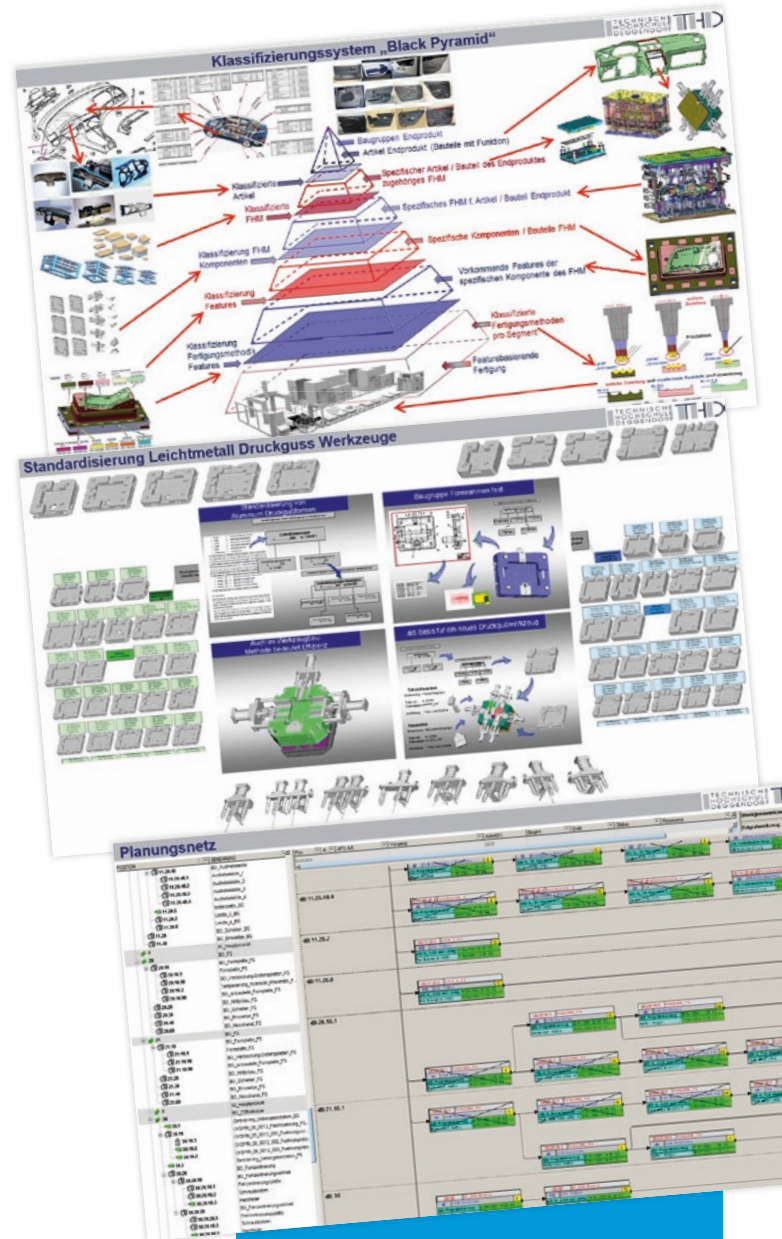
Ich habe schon Mitte der 90er auf CAD-Basis begonnen, Prozesse zu standardisieren, indem ich Parametrik und Assoziativität nutze. Assoziativität heißt, dass man abhängig vom CAD-Modell automatisch NC-Programm und Zeichnung bei Änderungen aktualisiert, da diese verbunden sind. Parametrik ist darauf aufbauend eine richtig coole Geschichte. Über einen standardisierten Baukasten sind z.B. die Platten zwar noch nicht richtig dimensioniert, die Schrauben sitzen aber prinzipiell an der richtigen Stelle und Durchgangslöcher sowie Bohrungen sind miteinander verknüpft und können mit standardisierten Werkzeugen automatisch hergestellt werden. Verändere ich nun ein Bauteil oder Maß, ziehen alle zugehörigen Elemente automatisch mit. Eine Bohrung und die Schraube werden länger, die Senkung bleibt aber natürlich dieselbe. So kann ich in Sekundenschnelle ein Werkzeug-Einstiegsmodell bereitstellen.

Sie machen den Konstrukteur also nicht arbeitslos, sondern geben ihm mehr Freiraum ...

Richtig. Das, was keinen Spaß macht, erledigt ein System und dann fängt die eigentliche, knifflige und erfahrungsbasierte Konstruktionsarbeit erst an. Es ergibt ja keinen Sinn, dass erfahrene Konstrukteure die hunderttausendste Grundplatte zeichnen.

Und wie kommen die Unternehmen zu den von Ihnen angesprochenen «Baukästen»?

Teilweise ist es ein bisschen problematisch, weil zig verschiedene CAD-Systeme am Markt sind – da muss jeder Werkzeugmacher einmal durch und sich intelligente Startmodelle und Baukästen aufbauen und das im CAD – und auch im CAM hinterlegen. Dann kann man die ganze 2,5- oder 3D-Bearbeitung automatisieren. Das dauert bis zu drei Jahren. Aber nach einem halben Jahr kann man mit dem Wichtigsten schon loslegen.



Von der Theorie bis zur Anwendung bekommt man im Anwendungslabor der Technischen Hochschule Deggendorf die gesamte Breite dessen vermittelt, was zur Automatisierung der Einzelteilfertigung im Werkzeug- und Formenbau benötigt wird.

D4:Produktion

ERP- und PPS-Software
für Ihren Werkzeug-/ Formenbau

- Einzelteile- und Prototypenfertigung
- Werkzeug- und Formenbau
- Baugruppen- und Serienfertigung
- Stanztechnik
- Blechbearbeitung

Qualitätsmanagement (CAQ)

Schnelle, zuverlässige Kalkulation

Grafische Produktionsplanung

Schlanke, komfortable BDE

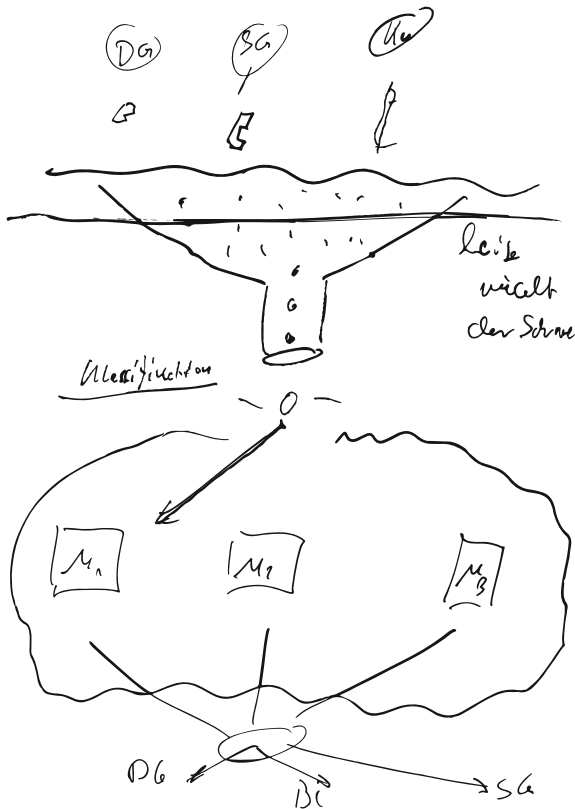
Bezahlbare Maschinendaten (MDE)

Ready for Automotive

Wir stellen aus:
formnext
19.- 21. November 2019
in Frankfurt am Main
Standnummer
12.0 - E93



«Leise rieselt der Schnee» – so erklärt Prof. Ludwig Gansauge sein Konzept, das er während des Interviews in sein Notizbuch skizziert. Alle Bauteile aus der Konstruktion – egal ob Druck- oder Spritzgussformen bzw. Stanz- oder Umformwerkzeuge – fallen in den «Klassifikations-Trichter» und werden von dort den passenden Maschinen und Prozessen zugeordnet, um dann zur Montage wieder zusammenzufinden. Hört sich ganz einfach an, wenn Gansauge die Anforderungen hierfür erklärt: «Was musst du denn alles haben, damit du 24/7 laufen lassen kannst? Die Arbeitsgänge sollten geplant, das Bauteil soll freigegeben, die Programme sollen fertig sein. Dann müssen die optimalen Schnittparameter und das Tool-Management bereitstehen, das Material und die Spannsystematik ebenso. Erst wenn alle Voraussetzungen erfüllt sind, springt die Ampel auf Grün und dann taucht das Bauteil auch in der Bearbeitungsliste der Maschine auf.»



Vorausgesetzt, die Arbeitsplanung ist auch mit im System?

Klar. Hier bei uns in der Werkstatt funktioniert das alles mit einer realen Datenbank. Die ERP- und EPS-Systeme korrespondieren mit dem CAD. Hinter jedem Kunden sieht man die zugehörigen Werkzeuge und die Stückliste, die automatisch abgeleitet wird.

Eine positionsbezogene Planung also ...

Unterhalb jedes Bauteils habe ich sogar meine Vorgänge und Termine, die in einer Vater-Kind-Beziehung in der Datenbank vererbt werden. Das heißt also, jede Komponente erhält automatisch einen digitalen Stempel, der besagt, wann sie gefertigt wird. Diese Kennzeichnung zieht eine hohe Verbesserung in der Qualität und in der Prozessautomation nach sich. «Leise rieselt der Schnee»: Die unterschiedlichen Projekt-Schneeflockchen – die von unterschiedlichen Konstrukteuren kommen können – fallen gedanklich Stück für Stück mit dem Zeitstempel versehen in einen Klassifikations-Trichter. Je näher an der Fertigung, desto genauer lassen sich die Laufzeiten bestimmen.

Und Sie machen bestimmt einen Soll-Ist-Abgleich?

Da sind wir jetzt gerade mitten im Thema – künstliche Intelligenz ist das noch nicht, aber maschinelles Lernen. Über statistische Methoden, Linearregression, Clusteranalysen und so weiter. Hier kommt jetzt auch wieder das «heilige Element» unseres Systems, die Klassifizierung, zum Einsatz. Genau wie mit der NC-Programmierung wird vollautomatisch an jedes Teil der weitere Arbeitsplan gehängt. Da sitzt keiner mehr, der etwas zuweist. So ein Werkzeug mit tausend Teilen ist in fünf Minuten komplett durchgeplant und passt sich in die Gesamtkapazität richtig ein. Das System arbeitet alles auf optimale Auslastung aus.

Die Voraussetzung, um skalieren zu können?

Mit der Methodik, die ich hier im Labor vorstelle, würden doppelte Ressourcen wegfallen und die ganze Planung standardisiert sein. So könnte man auf der grünen Wiese einen branchen- und technologieunabhängigen, automatisierten Werkzeugbau aufbauen, der vollautomatisiert ist und dort zentral auf Klassifizierung basiert sehr effizient Teile fertigen kann. Zentralisiert, egal für welchen Werkzeugtyp. Denn es gibt keine speziellen Bearbeitungsmaschinen für Spritzguss- oder Druckgussformen bzw. für Stanzwerkzeuge ... Das Bild des fertigen Artikel gibt's ja nur in den Köpfen der Menschen.

B BIESINGER
ERODIERTECHNIK · WERKZEUGBAU · HSC-FRÄSEN

Mit uns springt der Funke über!
Ihr Dienstleister für den Werkzeug- und Formenbau.

www.biesinger-gmbh.com



Sobald die Teile die PCs der Konstrukteure verlassen, sind das nur noch einzelne Komponenten, die hergestellt werden müssen und ihren Weg zu den einzelnen «Technologie-Inseln» finden.

Sie zeigen hier im Labor auch den Umgang mit Arbeits- und Ressourcenplanungen. Warum?

Ja, unser «Echtzeitorakel» mit Hunderttausenden von Teilen drin. Wir möchten hier im Detail zeigen, wie das im großen Maßstab funktioniert: Ein Werkzeug, 300 Teile. 10 Werkzeuge 3000 Teile, jedes Teil fünf Vorgänge. Wir haben dann 15000 Abläufe, die parallel gesteuert werden müssen. Keiner kann so was mit Excel noch vernünftig machen. Unsere Planung zeigt hier alles in Echtzeit. Man könnte einzelne Einträge packen und verschieben, dann würde gleich die Auswirkung auch für die anderen Projekte sichtbar.

Das heißt auch, dass Sie gegen offene Kapazitäten planen können?

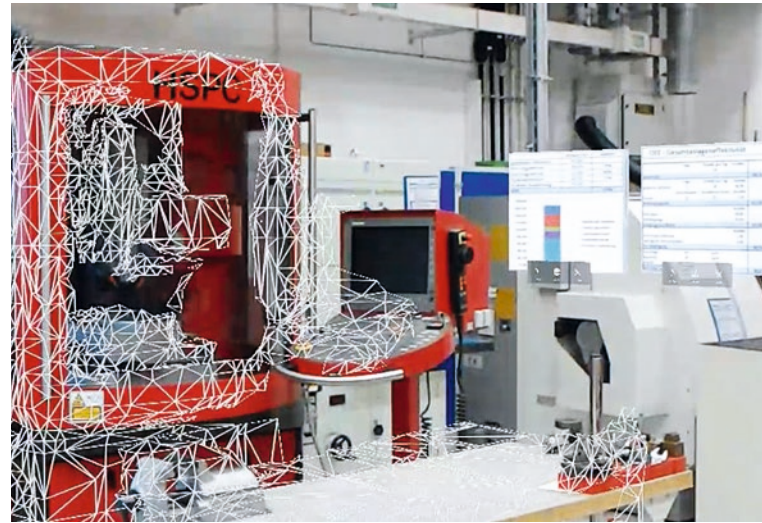
Man sieht hier freie Kapazitäten und Überkapazitäten. Man könnte jetzt sogar die Zulieferer – wenn sie mitspielen – ins System integrieren und immer gegen «offenes Echt» planen.

Zum ganz Konkreten, zur Anwendung: Sie haben auch Ihre ganz eigene Herangehensweise an automatisiertes Handling ... Ein mobiler Roboter verbindet «in echt» die einzelnen virtuellen Arbeitsplan-Positionen.

Auf Basis eines bestehenden MES-Systems haben wir Lösungen entwickelt, sodass – egal welches Teil kommt – der Roboter automatisch weiß, wo er hinfahren, was er wo ablegen, wie er die Maschine bestücken muss und welches Teil als Nächstes drankommt. Wir haben die ganze Halle 3D vermessen und alle Lagerorte, also auch Vollmaschinen und Maschinenmittelpunkte, mit Koordinaten hinterlegt und innerhalb des Systems das Lagermanagement angesetzt. Es gibt bestimmt noch andere gute Ideen an dieser Stelle. Ein zentraler Roboter, der beim sowieso notwendigen Transport mitfährt, spart aber viele Roboter in der Maschine.

Mit welcher Präzision agiert Ihr Transporter?

Wenn wir mit dem Roboter von Halle zu Halle fahren, haben wir einen Bereich von 10 cm, den wir genau navigieren können. Je näher es zur Maschine geht, desto genauer wird's bis auf einen Millimeter herunter. Der Roboter hat eine Kamera am Arm,



«Da muss man selbst draufkommen, was man damit machen kann.» Prof. Ludwig Gansauge erklärt VDWF-Geschäftsführer Ralf Dürrwächter per Augmented-Reality-Brille sein Labor. Aktuelle Maschinenauslastungen und Informationen aus den Maschinen, Arbeitspläne, Bauteil-Informationen, Maschinenbelegung oder Lager- und Logistik-Parameter sind in der digitalen Überlagerung der Realität intuitiv und direkt erfassbar.



Bei der Anbindung der einzelnen Bearbeitungsstationen per mobilem Roboter wurde im Deggendorfer «Anwendungslabor Industrie 4.0» konsequent die Alltagstauglichkeit erprobt. Prof. Ludwig Gansauge: «Die Robbyanbindung haben wir extra mit den ältesten Maschinen gemacht – mit den neuen ist das ja kein Problem. Der Roboter öffnet bzw. schließt nicht nur die Arbeitsraumbür und rüstet, sondern er drückt am Ende auch «manuell» aufs Knöpfchen und lässt die Bearbeitung starten.»



nimmt sich an der Maschine die Messmarke und bringt das Bauteil dann in die nächste Genauigkeitsstufe, indem er es auf dem Nullpunkt-Spannsystem ablegt. Sobald das dann fixiert ist, habe ich meine μm -Genauigkeit. Auf der Basis unseres Prototyps wird derzeit von einem Industriepartner eine Lösung für den harten industriellen Einsatz mit Werkstücken bis 170 kg erarbeitet. Es gibt hier auch die Idee, die Hallenkräne zu automatisieren und sie in die Transport-Arbeitsgänge einzubinden.

So, nun zur Umsetzung Ihrer Ideen: Wo gibt's die Probleme?

Beim Verständnisaufbringen parallel zum Tagesgeschäft. Wenn man den Leuten nicht genau sagt, wie das geht, dann sind sie «lost in space» und schaffen das nicht. Da fehlt oft der letzte «Kick» bei der Durchgängigkeit. «Bei uns ist alles anders und besonders», lautet dann die Ausrede, hinter der man sich versteckt, um nicht diesen «überzogenen Anforderungen» genügen zu müssen.

«Überzogen» würde dann auch heißen, dass die Bearbeitungswerkzeuge weniger Schnittstellen mit dem Menschen haben. Fehlt den Menschen dann die Kontrolle?

Es hilft ja eh nichts, wenn man an der Maschine steht und der Fräser bricht. Die Zeit kann ich sparen, indem ich ab und zu einen Messlaser über das Werkstück laufen lasse.

Automatisieren heißt aber auch konsequent mit Standards arbeiten ...

Zurzeit richten wir unsere Standards bei den Bearbeitungswerkzeugen ein. Wir haben alle Fräser neu gekauft, auch alle Aufnahmen, damit das zum Werkzeug-Baukasten passt, den wir zum Programmieren der CAM-Modelle benötigen. Das heißt also, wir arbeiten mit «Schwesterwerkzeugen», die untereinander 1:1 austauschbar sind. Die Möglichkeit, damit präzise zu automatisieren, bietet mehr wirtschaftliches Potenzial, als die Werkzeuge nachzuschleifen und im Werkzeugeinkauf zu sparen. Und wir können so auch ein echtes Verschleißmanagement betreiben, präventive Instandhaltung und den ganzen Zauber. Auch das entwickeln wir derzeit an der THD mit unseren Industriepartnern.

Welche Parameter finden Einzug in Ihr Tool-Management?

Ich betrachte Drehzahl und Vorschub – abhängig von der geforderten Oberflächenqualität und von den zu bearbeitenden Werkstoffen. Wenn ich jetzt auch noch unterschiedliche Schneidwerkzeugstoffe parametrisiere und Schneiden-Geometrien, Spanwinkel, Ausspannlängen etc. betrachte, wird es schon schwieriger. Es sind ja auch unterschiedliche Bearbeitungsaufgaben zu beachten, ebenso wie die Kühlung und die Maschinenqualität ... Da steigt die Komplexität nicht linear, sie multipliziert sich. Dafür können wir dann aber schnell und transparent unterschiedliche Prioritäten der Bearbeitung ableiten: z. B. längste Fräser-Standzeit versus kürzeste Maschinenlaufzeit.

Bauen Sie hier jetzt Best-Practice-Wissen auf?

Klar, davon sollen die Unternehmen profitieren. Ich kann den Stand der Technik zeigen und muss nicht Angst vor Konkurrenten haben. Die Daten aus der Bearbeitung hängen wir also an die

klassifizierten Bauteile und Arbeitspläne dran, um Wissensmanagement zu betreiben. Nach der Bearbeitung werden die Daten von der Maschine zurückgemeldet, auf die Arbeitsgänge, auf die Bauteile, auf das Werkzeug. In Kombination mit den Klassifizierungen kann ich datentechnisch jetzt auswerten und mir «Signaturen» von ganzen Werkzeugen anschauen. Also System, zeig mir mal alle Schruppzeiten eines Werkzeugs, alle Schlichtzeiten von Instrumententafelwerkzeugen, alle Konstruktionszeiten von Getriebegehäusen ...

Wohin geht die Reise?

Eine standardisierte Oberfläche oder eine maschinenübergreifende einheitliche automatisierte Auswertung haben wir natürlich nicht. Das interessiert uns aber! Nur wenn jede individuelle Maschine in ein Gesamtsystem eingebunden ist, gibt's absolute Effizienz. Es ist ja bereits auch eine automatisierte NC-Programmierung für verschiedenste Steuerungstypen umgesetzt. Das ist umfangreich, aber es ist möglich.

Und bei der Messtechnik?

Die planen wir in unsere Prozesskette mit einzubinden. Wir wollen eigentlich jedes Teil exakt messen, wenn es fertig ist, und nicht nur dann, wenn am Werkzeug etwas nicht passt. Das verdeutlicht auch unsere Philosophie «first time right».

Gibt es auch weitere Entwicklungsansätze bei der Genauigkeit der Planung?

Die Effizienz sicherzustellen und nicht die Effizienz zu beurteilen heißt das Ziel. Also das Technische mit dem Organisatorischen verbinden, Laufzeiten exakt voraussagen, Regelkreise, Werkzeugverschleißverhalten voraussagen – das wollen wir mit unserer Big-Data-Analyse machen. Wann entstehen lange und kurze Laufzeiten? Welches ist technisch die beste NC-Strategie? Oder kaufmännisch: Wie ist die Auslastung der Maschinengruppe, der einzelnen Maschine? Wie sind die Rüstzeiten bei den verschiedenen Gewerken? Etc. Und genau so kommen wir zum Thema maschinelles Lernen ... und zu einer ganz neuen Art von Werkzeugkalkulation, Verschleißdatenvoraussagen und Planzeitvorgaben für die Fertigung. Außerdem kann ich automatisiert und virtualisiert meinen Laden mit dem Smartphone steuern – und muss deshalb auch ganz neue Arbeitszeit- und Entlohnungsmodelle etablieren.

Hilft bei der Umsetzung hier der vor wenigen Wochen in der «New York Times» angekündigte industriell einsetzbare Quantencomputer?

Letztendlich gilt: Daten sind unsere Zukunft. Deren Analyse, Interpretation und verschiedene Regelkreise müssen stehen, bevor uns der Quantencomputer weiterbringt. Die Systematik im Hintergrund muss bei jedem Werkzeugmacher individuell aufgebaut werden. Auf den großen Automatismus warten, der von alleine alles richtet, hilft nicht weiter, denn die Logik und das Know-how der Werkzeugmacher und Konstrukteure kann ein Computer nicht von selbst erfinden. Die Vorschriften für die notwendigen Algorithmen müssen von fachlicher Hand kommen, sonst geht da gar nichts! |

Ich bin kom- binier- bar.



Schiebereinheiten Programm Z18140/...

Das neue variable Programm der HASCO Schiebereinheiten setzt innovative Maßstäbe in der Flexibilität bei der Entformung von Hinterschneidungen oder bei Aussparungen am Artikel in Spritzgießwerkzeugen.

- Umfassendes Schiebereinheitensystem
- Maßlich abgestimmte Bauteile für mehr als 250 innovative Schieberkombinationen
- Flexibelste Einbauvariabilität
- Hohe Kraftaufnahme durch optimiertes Verriegelungssystem
- DLC beschichtete Schiebervarianten
- Kompatibilität aller Komponenten untereinander ist gewährleistet

www.hasco.com

HASCO®

Ermöglichen mit System.