

Prof. Eberhard Abele scheidet
nach 20-jähriger Tätigkeit aus der
Institutsleitung des PTW aus



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

PTW
TU DARMSTADT



FEIERLICHES FESTKOLLOQUIUM
anlässlich der Verabschiedung von
Professor Eberhard Abele

HILFSPROJEKT SCHUTZMASKEN
Gemeinsam gegen Covid-19

NEUE VORLESUNGEN
Machining Technology und
Machine Learning Applications

Inhalt

- 3 Editorial
- 4 Feierliches Festkolloquium anlässlich der Verabschiedung von Professor Eberhard Abele
- 6 Projektabschluss PHI-Factory: wie eine energieeffiziente und -flexible Fabrik das Stromnetz entlasten kann
- 7 Neubau: Energieflexibler Klimaraum
- 8 Gemeinsam gegen Covid - 19: Fachbereiche Architektur und Maschinenbau unterstützen Darmstädter Kliniken mit additiv gefertigten Vollgesichtsmasken
- 8 Projekt TexPrax: Datengrundlage für KI-Anwendungen in der Produktion
- 9 Moderne ganzheitliche Lehre am PTW dank der Bildungsmaschine CNCProfiTrainer von HELLER
- 10 Machine Learning am Fachbereich Maschinenbau: Vorlesung Machine Learning Applications erfolgreich gestartet
- 10 Neue Vorlesung am PTW: Machining technology: Basics and Applications
- 11 Vershoben: HSM Conference 2020
- 11 Aktuelle Dissertationen
- 11 Neue Mitarbeitende am Institut

1995 – 2020
Vor 25 Jahren ist unser
Newsletter erstmals erschienen



Editorial

... und was kommt danach?

Liebe Leserinnen und Leser der PTWissenswert,

unsere Fähigkeiten, die Zukunft vorherzusehen, sind sehr beschränkt. Der französische Schriftsteller und Politiker Andre Malraux hat dazu gesagt: „Wer in der Zukunft lesen will, muss in der Vergangenheit blättern.“ Daran ist sicher etwas Wahres. Schaut man auf die letzte Krise im Jahr 2008 und auch die Krisen davor, so kann man eines festhalten: Es wird wirtschaftlich wieder aufwärtsgehen. Zumindest dies kann man als Gewissheit sehen. Die Frage ist nur: Wann, in welchen Branchen, mit welchen Produkten bzw. Angeboten? Langfristige Trends und Notwendigkeiten werden weiterhin Bestand haben, jedoch erhalten sie durch die Krise neuen Ansehens. Zum Beispiel die Notwendigkeit zur CO₂-Reduzierung. Man möchte fast sagen: Es geht eben doch! Der reduzierte Individualverkehr auf der Straße und in der Luft – und leider auch die eingeschränkte industrielle Produktion – haben zu massiven Einbrüchen beim Verbrauch erdölbasierter Brennstoffe geführt. Braucht es hierfür wirklich einen Virus?

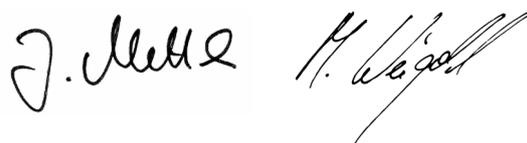
Neu ist der Trend, wieder vermehrt in die Natur zu gehen oder „aufs Land“ zu ziehen. Die Menschen schätzen es wieder, der Enge von Städten zu entfliehen. Dies wird unterstützt durch die steigende Unabhängigkeit von Dienstleistungstätigkeiten und intellektueller Arbeit vom Arbeitsort. Die Digitalisierung zeigt hier aktuell ihr volles Potential. Microsoft Teams, Zoom und MURAL lassen grüßen. Sie ermöglichen ein extrem effizientes, verteiltes Arbeiten im Team. Unsere Art zu arbeiten wird sich nach der Krise bleibend verändert haben und zu einer weiteren Reduzierung von beruflichem Pendelverkehr führen. Wo bis vor kurzem öffentliche Verkehrsmittel die Heilsbringer bei der Reduzierung von Schadstoffausstoß und Straßenverkehr waren, erlebt das Fahrrad einen Boom sondergleichen und hier insbesondere das Elektrofahrrad. Die selbstverschuldete Flaute in der Nachfrage von Dieselfahrzeugen wird zu einem bleibenden Nachfrageausfall führen. Deutsche Automobilhersteller und ihre Zulieferer – ob von Systemen oder Produktionstechnologien – müssen sich neu erfinden. Dies gilt übrigens auch für die gesamte Luftfahrtindustrie. Der schicke, schnelle Trip zum Business-Meeting von Düsseldorf nach München per Flugzeug wird vielfach nicht mehr stattfinden.

Und noch etwas hat sich gezeigt: Wo internationale Lieferketten, teils durch lokale Produktionsstillstände aber auch durch nationale Interessen, unterbrochen werden, da spielen Kosten keine Rolle mehr. Wir werden erleben, dass sich Produktion

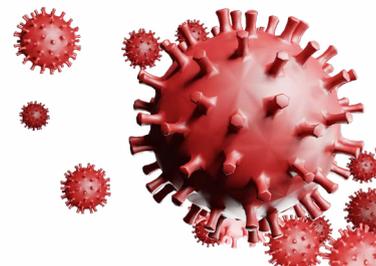
wieder verstärkt lokal abspielt. Versorgungssicherheit und -schnelligkeit werden bei Standortentscheidungen künftig eine deutlich stärkere Rolle spielen.

Sicher ist: Die Produktion wird nach der Krise eine Renaissance erleben. Sie wird weiterhin der Kern unseres Wohlstands bleiben. Jedoch werden es mittelfristig andere Produkte sein, die darüber hinaus anders entwickelt und produziert werden: Schneller, individueller und nachhaltiger. Wer sich jetzt in der Krise darauf vorbereitet, wird im kommenden Aufschwung die Nase vorne haben. Daran wollen wir am PTW gemeinsam mit Ihnen arbeiten. *Sprechen Sie uns an!*

Es grüßen Sie herzlichst



Ihr Joachim Metternich und Matthias Weigold
Institutsleitung des PTW



Feierliches Festkolloquium anlässlich der Verabschiedung von Professor Eberhard Abele

Anlässlich der Verabschiedung von Professor Eberhard Abele am 7. Februar 2020 veranstaltete das PTW eine Konferenz mit über 250 Teilnehmern aus Industrie, Wissenschaft, Verbänden, Politik und Mitarbeitern des PTW, bei der namhafte Referenten aus Industrie und dem PTW zu aktuellen Produktionstechnologien berichteten.

Professor Eberhard Abele, der das Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) an der Technischen Universität Darmstadt 20 Jahre lang leitete, hat sich aus der operativen Institutsleitung zurückgezogen. Er wird der Wissenschaft und dem PTW aber nach wie vor in einigen Sonderaufgaben verbunden bleiben. Das Festkolloquium endete mit einem durch die Mitarbeiter des PTW gestalteten Galaabend im Darmstädter Wissenschafts- und Kongresszentrum.

Prof. Eberhard Abele schied Ende März 2020 nach 20-jähriger Tätigkeit aus der Institutsleitung des PTW aus.

In dieser Zeit hat er gemeinsam mit Prof. Joachim Metternich und im letzten Jahr auch mit Prof. Matthias Weigold und den inzwischen über 100 Mitarbeitern das PTW zu einem der großen produktionstechnischen Institute aufgebaut. Basierend auf einer breiten industriellen Erfahrung und Führungsfunktionen bei einem mittelständischen Unternehmen und einem internationalen Kraftfahrzeugzulieferer entwickelte Prof. Eberhard Abele erfolgreich neue Forschungsfelder. Zu nennen sind hier bspw. die Zerspanung mit Industrierobotern und Konzepte der globalen Produktion. Als besonderen Schwerpunkt hat er als Pionier das Thema „Lernfabriken im Campus“ etabliert.

Mit seinem ausgeprägten Gespür für Zukunftstrends hat Prof. Eberhard Abele das Thema der Energieeffizienz in der Produktion aufgegriffen. Die Energieeffizienzfabrik „ETA“ war mit einem Gesamtaufwand von über 15 Mio. € ein weiterer Meilenstein für das PTW und die gesamte TU Darmstadt. Mit diesem Projekt hat es Prof. Eberhard Abele einmal mehr verstanden, Kollegen anderer Fachgebiete, Fachbereiche und auch anderer Forschungsstandorte einzubeziehen und auf ein gemeinsames Ziel hinzuführen.

Als Vorbild und Mentor hat er 114 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zur Promotion geführt und sie geprägt. Die Forschungsergebnisse von Prof. Eberhard Abele sind in ca. 700 Veröffentlichungen, 12 Fachbüchern und zahlreichen Patenten niedergelegt. Inzwischen sind 3 Spin-off-Gründungen aus dem PTW hervorgegangen.

Anlässlich des Ausscheidens veranstaltete das PTW ein Festkolloquium, gefolgt von einem durch die Mitarbeiter des PTW gestalteten Galaabend im Darmstädter Wissenschafts- und Kongresszentrum Darmstadtium.

Teilnehmer waren über 300 Wegbegleiter von Prof. Eberhard Abele aus Industrie, Verbänden, Wissenschaft und Ministerien sowie zahlreiche ehemalige Mitarbeitende des PTW.

Die Präsidentin der TU Darmstadt, Prof. Tanja Brühl, würdigte die Leistung des PTW und Prof. Eberhard Abele und führte auch zum Schmunzeln aller Anwesenden aus, dass das PTW nicht immer konventionelle Wege ging, sondern mit viel Kreativität einen erfolgversprechenden Weg im Regelwerk einer Universitätsverwaltung fand.

Anschließend erfolgte in Vorträgen ein „deep dive“ in die 5 Forschungsfelder:

- Digitalisierung,
- schlanke Produktionssysteme,
- Energieeffizienz,
- additive Fertigung und
- Werkzeugmaschinen

Dabei stellten eine in dem jeweiligen Forschungsfeld bestens ausgewiesene externe Persönlichkeit und ein PTW-Mitarbeiter die zukünftige Entwicklung und aktuelle Forschungsergebnisse aus Sicht von Industrie und Forschung dar.

Die hessische Staatsministerin für Digitale Strategie und Entwicklung, Prof. Kristina Sinemus, eröffnete diese Sequenz und zeigte aus berufenem Munde die Möglichkeiten der Digitalisierung für erfolgreiche Unternehmen speziell in Hessen auf.

Herr German Wankmiller, der Vorsitzende der Geschäftsführung der GROB-Werke, zeigte in seinem spannenden Vortrag auf, wie die GROB-Werke die große Herausfor-



derung der Elektromobilität meistern. Die Institutsleitung des PTW nutzte die Gelegenheit, im Namen des gesamten PTW, für die überaus großzügige Überlassung eines neuen Bearbeitungszentrums für das Versuchsfeld zu danken.

Im Anschluss an das Festkolloquium führten die Mitarbeitenden des PTW ihre Gäste in 10 Gruppen durch das Versuchsfeld für Zerspanung, durch die Lernfabrik für schlanke Produktion und Industrie 4.0 und durch die ETA-Fabrik für Energieeffizienz.

Die feierliche Abendveranstaltung eröffneten die Institutsleiter-Kollegen Prof. Joachim Metternich und Prof. Matthias Weigold und begrüßten stellvertretend für die zahlreichen Ehrengäste den ehemaligen Präsidenten der TU Darmstadt und derzeitigen Generaldirektor der ESA Prof. Johann-Dietrich Wörner sowie den Isra Vision-Chef und Mitglied des Hochschulrates der TU Darmstadt Enis Ersü. Herzlich willkommen hießen sie auch die zahlreichen Mitglieder des Vereins der Ehemaligen des PTW (stellvertretend für diesen – dessen Vorsitzenden Dr. Michael Kreis), die durch ihre finanzielle Unterstützung zum Gelingen der Konferenz und des Galaabends beigetragen haben.

Die beiden Institutskollegen Prof. Joachim Metternich und Prof. Matthias Weigold zeigten in einem videounterlegten Rückblick die wichtigsten Meilensteine von Prof. Eberhard Abele in seiner 20-jährigen Tätigkeit als PTW-Institutsleiter auf.

Grußworte, die einen Einblick in die vielfältigen Verbindungen und Aktivitäten von Prof. Eberhard Abele gaben, sprachen:

- Prof. Matthias Oechsner, der Dekan des Fachbereiches Maschinenbau an der TU Darmstadt,
- Prof. Christian Brecher, der Präsident der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktionstechnik (WGP),
- Dr. Arne Brüsch, der Vorsitzende des Vorstands der DATRON AG,
- Prof. Stefan Seifermann von der Hochschule Mannheim als ehemaliger Oberingenieur und langjähriger Wegbegleiter von Prof. Abele

Rückblick des Festkollouiums

weitere Bilder und Videos auf unserer Webseite: www.ptw.tu-darmstadt.de

Zur musischen Unterhaltung gab die neu formierte PTW-Band ihr Bestes und alle drei Institutsleiter zeigten, dass das PTW durchaus die Schwerkraft überwinden und am Institut ein Hammer waagrecht fliegen kann und sich ein Telefonhörer beim Anruf wichtiger Personen selber abhebt.

Prof. Eberhard Abele dankte zum Schluss den unzähligen hochengagierten Mitarbeitenden, die dieses, für das PTW ganz besondere Event, geplant haben. Das Wirken von Frau Renate Doyle am PTW, die 20 Jahre lang die Assistenz von Prof. Eberhard Abele wahrnahm und ebenfalls zeitgleich mit ihm in Ruhestand ging, wurde mit einem stehendem Applaus gewürdigt.

Zum Schluss überreichten die Kollegen Prof. Joachim Metternich und Prof. Matthias Weigold dem scheidenden Kollegen Prof. Eberhard Abele den ersten Professorenhut des PTW sowie ein von Frau Sibylle Scheibner in engagierter Detailarbeit erstelltes Buch in dem über 30 Weggefährten ihre ganz persönliche Begegnung mit Prof. Eberhard Abele beschreiben und seinen Werdegang würdigen.



Einen Rückblick über die Projekte von Prof. Eberhard Abele während seiner 20-jährigen Tätigkeit am PTW, können Sie in unserem Buch „Forschung für die Produktion von morgen“ [hier](#) downloaden.

Bild 1: Eröffnung durch Frau Prof. Dr. Tanja Brühl, Präsidentin der TU Darmstadt

Bild 2: Prof. E. Abele, Prof. M. Weigold und Herr G. Wankmiller, der Vorsitzende der Geschäftsführung der GROB-Werke

Bild 3: Professoren Abele, Metternich und Weigold

Bild 4+5: Versuchsfeldführungen am PTW

Bild 6-8: Gala Abend im darmstadtium

Projektabschluss PHI-Factory: wie eine energieeffiziente und -flexible Fabrik das Stromnetz entlasten kann



Gefördert durch:
 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
 Betrieben von:
 PTJ Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann
 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Angesichts des steigenden Anteils fluktuierend einspeisender Stromerzeuger, wie beispielsweise Windkraftanlagen, ergeben sich neue Herausforderungen für eine bezahlbare und stabile Stromversorgung. Produktionsanlagen und ganze Industrieprozesse beinhalten ungenutzte Potenziale zur energetischen Flexibilisierung. Über eine Ertüchtigung der entsprechenden Produktionsprozesse und -anlagen können systemrelevante Netzdienstleistungen in großem Umfang kosteneffizient bereitgestellt werden - ein Konzept, das im Forschungsprojekt PHI-Factory umgesetzt wurde. Anlagen, die in PHI-Factory betrachtet wurden, sind beispielsweise Lüftungsanlagen, Blockheizkraftwerke, Stromspeicher und Werkzeugmaschinen. Neben der Verschiebung von Lasten wurden im Projekt Maßnahmen zur Verbesserung der Netzqualität sowie die Einbindung von dezentralen Erzeuger- und Speichersystemen in das Energiemanagement untersucht. Das Projekt wurde im März 2020 nach drei jähriger Laufzeit erfolgreich abgeschlossen. Die Abschlussveranstaltung findet im September 2020 statt.

Zentrales Forschungsziel des Vorhabens war es, technische und organisatorische Lösungen zu entwickeln, mittels derer Industriebetriebe als aktives Regelement zeitgleich Energiekosten einsparen und das Stromnetz stützen können. Die entwickelten Lösungen wurden in der ETA Forschungsfabrik am Campus Lichtwiese der TU Darmstadt integriert und experimentell erprobt. Dabei wurde die ETA-Fabrik zur vollständig digitalisierten, energieflexiblen Modellfabrik ausgebaut. Mit Hilfe des vollständigen Monitorings von Energie- und Prozessdaten können zukünftige Energieflüsse antizipiert werden und der elektrische Lastgang in Abhängigkeit von Wetter- und Marktdaten angepasst werden. Dabei wird nicht nur ein energetisch optimaler Produktionsplan aufgestellt, sondern kaskadiert auch die Versorgungstechnik inklusive der Eigenerzeugung und Energiespeicher an die Umweltbedingungen angepasst. Dabei wurden u.a. Methoden aus dem Bereich des maschinellen Lernens für industrielle Energiesysteme eingesetzt. Es wurde eine künstliche Intelligenz entwickelt, die selbstständig ein optimiertes Betriebsverhalten erlernt. Zu



Bild 1: Spitzenlastkompensation durch den Einsatz des hybriden Energiespeichers

dem wurde, gemeinsam mit dem Institut für Mechatronische Systeme, ein hocheffizienter hybrider Energiespeicher, bestehend aus einem Schwungmassenspeicher und Lithium-Ionen-Batterie, im industriellen Kontext eingesetzt und erprobt. Der Speicher integriert dabei die Ladestrategien für die werksgebundene E-Mobilität. Die Fabrik kann somit in Zeiten mit geringer Einspeisung aus erneuerbaren Energien bis zu zwei Stunden autark betrieben werden. Bis zu 100 % der elektrischen Fabriklast kann so flexibilisiert und um mehrere Stunden verschoben werden. So kann der Netzbezug auf besonders günstige Zeiten mit hoher Verfügbarkeit erneuerbarer Energien verschoben werden.

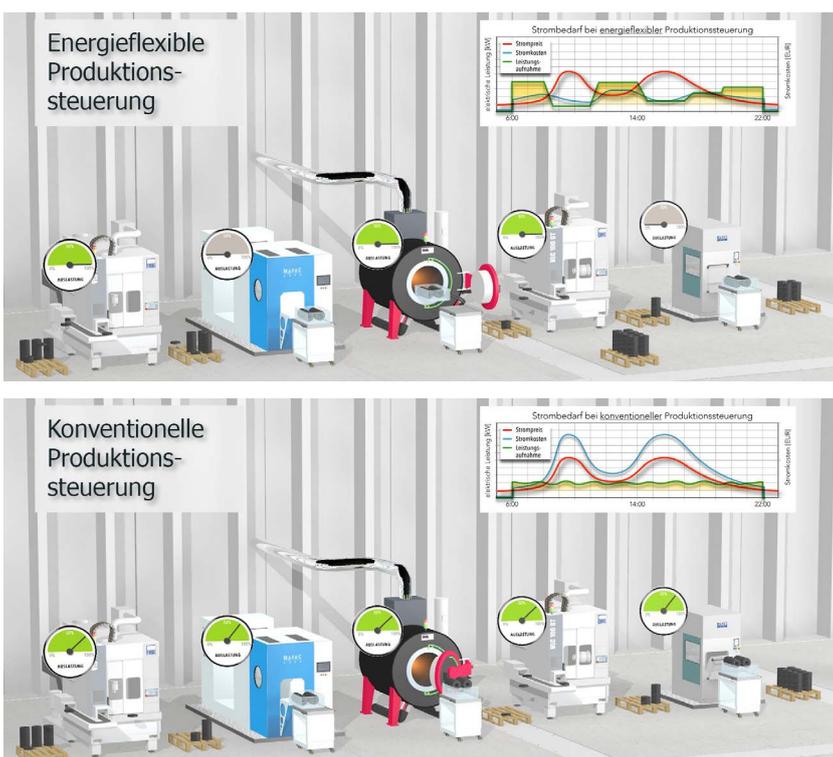


Bild 2: Energieflexible Produktionssteuerung

Im Forschungsprojekt PHI-Factory ist die ETA-Fabrik zur digitalisierten, energieflexiblen Modellfabrik ausgebaut worden. Durch Ertüchtigung bestehender Potenziale in Produktionsanlagen und -Prozessen zeigt sie, wie Industriebetriebe durch z.B. Lastspitzenglättung (Bild: 1) oder energieadaptive Produktionsplanung (Bild: 2) über 20 % ihrer Energiekosten einsparen und das Stromnetz entlasten können.

Kontakt

Jessica Walther, M. Sc.
 Telefon: 06151 16-20859
 E-Mail: j.walther@ptw.tu-darmstadt.de

www.phi-factory.de

Neubau: Energieflexibler Klimaraum

Im Juni 2019 startete der Bau eines innovativen und energieflexiblen Klimaraumes in der ETA-Fabrik des PTW in Kooperation mit dem Institut für Statik und Konstruktion (ISMD). Der neue Klimaraum wurde schließlich im Oktober 2019 fertiggestellt und feierlich eingeweiht.

Die Idee eines energieflexiblen Klimaraums stammt aus dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Kopernikus-Projekt SynErgie, in dem untersucht werden soll, wie die Energienachfrage der Industrie in Zukunft flexibel an das immer stärker schwankende Energieangebot aus erneuerbaren Energien angepasst werden kann. Unter anderem wurde ein hohes Energieflexibilisierungspotential bei klimatisierten Produktionsumgebungen mit

typisch für verschiedene Produktionsprozesse sind. Die Kernelemente des Klimaraums sind:

- Ein Kältespeicher zur zeitlichen Entkopplung von Kälteerzeugung- und bedarf (mit Phasenwechselmaterial nachrüstbar)
- Modular austauschbare und thermisch aktive Wandelemente zur Untersuchung der Speicherkapazität verschiedener Materialien und deren Einflüsse auf das Regelverhalten des Raumes
- Ein klassisches Umluftgerät als Referenzfall
- Ein Energieleitstand, der den Raum ansteuert und die Messdaten zusammenführt

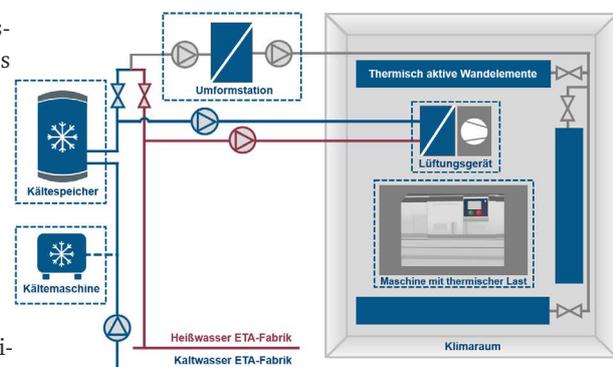


Bild 1: Vereinfachtes Schaubild des Versorgungssystems

aus dem Speicher oder dem thermischen Netz einstellen. Außerdem soll in der zweiten Förderphase des SynErgie-Projektes, die im November 2019 gestartet ist, eine „smarte“ Kältemaschine nachgerüstet werden. Diese wird in der Lage sein, Kältebedarfsprofile selbstständig zu erlernen und Optimierungsalgorithmen dezentral durchzuführen.

Geplant sind weiterhin Untersuchungen zu gebäudeintegrierten Flexibilisierungsmaßnahmen und zur thermischen Interaktion zwischen Maschine und dem Raumklima. Zusätzlich dient der Klimaraum als Demonstrator, um verschiedene Klimatisierungskonzepte und Betriebsstrategien abzubilden und zu vergleichen. So können generierte Messergebnisse zur Validierung von Simulationen genutzt und das Energieflexibilitätspotential der Raumklimatisierung in der Industrie ermittelt werden.



Bild 2: Energieflexibler Klimaraum – Abgeschlossener Stand inkl. Versorgungssystem

Hilfe verschiedener Betriebsstrategien und erweiternder Hardware-Komponenten identifiziert. So kann zum Beispiel die thermische Speicherkapazität der Gebäudehülle und des Rauminhalts für eine zeitliche Verschiebung des Strombezugs der Kühlung oder Heizung genutzt werden. Der Klimaraum in der ETA-Fabrik ist so konzipiert, dass er verschiedene Temperaturniveaus abbilden kann, die

Der Klimaraum ist an die thermischen Netze der ETA-Fabrik angebunden und verfügt über umfangreiche Sensorik wie Temperatursensoren, einen Luftfeuchtigkeits- und CO₂-Sensor und Wärmemengenzählern. Mit Hilfe des Energieleitstandes und diverser Aktoren lassen sich verschiedene Betriebszustände wie eine Raumkühlung über die Wandelemente oder das Umluftgerät und Bezug der Kälte

GEFÖRDERT DURCH:

KOPERNIKUS
SynErgie PROJEKTE
Die Zukunft unserer Energie

GEFÖRDERT VOM

 Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Kontakt

Adrian von Hayn, M. Sc.
Telefon: 06151 16-25740
E-Mail: a.hayn@ptw.tu-darmstadt.de

www.kopernikus-projekte.de/synergie

Gemeinsam gegen Covid-19: Fachbereiche Architektur und Maschinenbau unterstützen Darmstädter Kliniken mit additiv gefertigten Vollgesichtsmasken

Die im März dieses Jahres stark ansteigenden Infektionsfälle führten zu einem deutlich erhöhten Bedarf an medizinischer Schutzausrüstung. Daraufhin hatte das hessische Wirtschaftsministerium Betriebe und Forschungseinrichtungen zur Unterstützung bei der Beschaffung bzw. Herstellung von Infektionsschutzausrüstung aufgerufen.

Herr Peter Maier (Leiter Modellbauwerkstatt, FB Architektur) und Herr Mirko Feick (Leiter Mechanische Werkstatt PTW | PtU, FB Maschinenbau) ergriffen die Initiative zur kurzfristigen Herstellung von Mehrweg-Vollgesichtsmasken. Für dieses Hilfsprojekt wurden 300 Meter Kunststoffolie für die Herstellung von 900 Gesichtsvisieren kostenfrei von der *Paul Auer GmbH* aus Mannheim (Anlagenbau für Sandstrahltechnik) zur Verfügung gestellt.

Bei der Herstellung der Kunststoffhalterung zur Befestigung der Gesichtsvisiere der dreiteiligen Vollgesichtsmaske spielte der Einsatz von 3D-Drucktechnik eine essentielle Rolle. Hierfür wurde die technische Infrastruktur durch die Mo-

dellbauwerkstatt des Fachbereichs Architektur (zehn 3D-Drucker) sowie durch die Institute des Fachbereichs Maschinenbau pmd (vier 3D-Drucker), PTW und PtU (mit jeweils einem 3D-Drucker) zur Verfügung gestellt. Sowohl durch eine geschickte geometrische Überarbeitung der Kunststoffhalterung durch Herrn Peter Maier als auch durch das prozesstechnologische Know-how der beiden Darmstädter Maschinenbaudoktoranden Johannes Geis (Institut pmd) und Holger Merschroth (Institut PTW) konnte die ursprünglich zweigeteilte Kunststoffhalterung aus fertigungstechnischer Sicht verbessert werden. Der Kopfbügel kann nun unitär hergestellt und dadurch Montageschritte eingespart, die Bauzeit um 25 % gesenkt und eine deutliche Produktivitätssteigerung erzielt werden. Mit den insgesamt 16 3D-Druckern konnten 50 Mehrweg-Vollgesichtsmasken pro Tag produziert werden. Nach sehr kurzer Anlaufzeit konnten bereits Anfang April die ersten 50 Vollgesichtsmasken an den *Agaplesion Elisabethenstift* und weitere umliegende Kliniken verteilt werden. Alle beteiligten Institute und Personen freuen sich über die Möglichkeit, ei-

nen solidarischen Beitrag in solch schwierigen Zeiten leisten zu können.



Bild: Herstellung und Montage der dreiteiligen Vollgesichtsmasken in der Mechanischen Werkstatt PTW | PtU

Kontakt

Dr.-Ing. Thomas Heep
Telefon: 06151 16-20119
E-Mail: t.heep@ptw.tu-darmstadt.de

Projekt TexPrax: Datengrundlage für KI-Anwendungen in der Produktion

Die Anwendung von KI-Methoden erfordert eine große, strukturierte Datengrundlage, welche sich in vielen Unternehmen nur im ERP-System findet. Um auch wertvolles implizites Wissen der Beschäftigten, wie Ursache-Wirkungs-Beziehungen oder Abläufe, aufwandsarm für das Training einer KI nutzbar zu machen, bietet die schriftliche Kommunikation von Mitarbeitenden eine Chance. Im Projekt „Verantwortungsbewusster Einsatz von intelligenten Textanalyseverfahren in der betrieblichen Praxis am Beispiel von Problemlösungsprozessen in der Produktion“, TexPrax, wird gezeigt, wie aus unstrukturierten Chatdaten strukturierte Wissens Elemente erzeugt werden

können. Neben der technologischen Seite werden ethische Aspekte und der Datenschutz beleuchtet. Die Vision des Projekts ist, aus schriftlicher Kommunikation die wesentlichen Informationen strukturiert zu erfassen und damit Assistenzsysteme, bspw. ein Empfehlungssystem für ähnliche Probleme, zu entwickeln.

Unternehmen sind eingeladen, sich in regelmäßigen Workshops zu informieren und Anforderungen einzubringen.



Bild: Überführung von Chats in strukturierte Daten im Projekt TexPrax

Kontakt

Marvin Müller, M. Sc.
Telefon: 06151 16-23687
E-Mail: m.mueller@ptw.tu-darmstadt.de

www.texprax.de

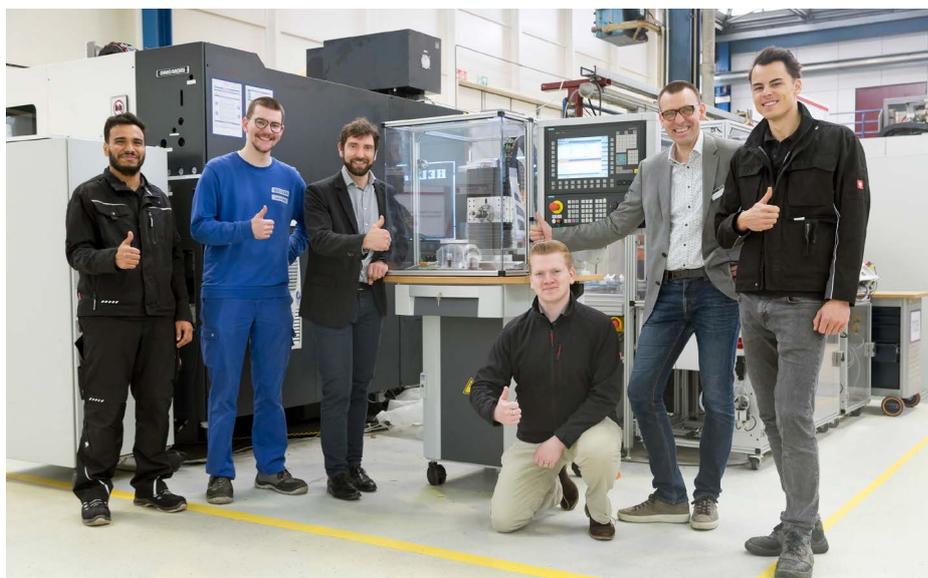
Moderne ganzheitliche Lehre am PTW dank der Bildungsmaschine CNCProfiTrainer von HELLER

Die Hochschullehre ist ein wesentlicher Bestandteil der täglichen Arbeit am PTW. Zurzeit werden 15 Veranstaltungen mit 1300 Hörerinnen und Hörern sowie zusätzlich jährlich im Schnitt 120 studentische Bachelor- und Masterarbeiten oder studentische Teamarbeiten von den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des PTW betreut. Die Anforderungen in der Produktion wandeln sich, beispielsweise durch fortschreitende Digitalisierung und Umbrüche in der Automobilindustrie. Daher passt das PTW das Lehrangebot regelmäßig strategisch an. Hier soll die neue Bildungsmaschine einen Beitrag leisten, die Lehre interessanter und interaktiver zu gestalten. Daraus ergeben sich die Anforderungen: voller Funktionsumfang einer modernen 3- bzw. 5-achsigen Werkzeugmaschine mitsamt Steuerung, Einsetzbarkeit im Zusammenspiel mit vorhandener Messtechnik am PTW, wie Kreuzgittermessgerät und Laser-Interferometer sowie ortsveränderlicher und flexibler Einsatz in verschiedenen Lehrveranstaltungen bzw. Unterrichtsräumen.

Mit dem CNCProfiTrainer, einer Bildungsmaschine des Werkzeugmaschinenherstellers Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH aus Nürtingen, konnten alle gestellten Anforderungen erfüllt und sogar übertroffen werden. Unter der Leitung von Herrn Werner Kirsten entwickeln, konstruieren und fertigen die Auszubildenden von *Heller Maschinenfabrik GmbH* in der unternehmenseigenen Lehr- und Lernfabrik diesen Maschinentyp. Hausintern wird der CNCProfiTrainer im Rahmen von Weiterbildungsveranstaltungen für Mitarbeiter oder Kunden genutzt.

Der CNCProfiTrainer verfügt über eine CNC-Steuerung des Typs SIEMENS SINUMERIK 840Dsl, vier Achsen inklusive Drehtisch, einer Multifunktionsspindel mit HSK-E25-Werkzeugaufnahme mit automatischem Werkzeugwechsel und einem Messsystem der *Blum-Novotest GmbH*. Ein Alleinstellungsmerkmal der Bildungsmaschine ist die Montage auf einem mobilen Schaltschranksystem

und einem 230V-Netzanschluss. Damit ist der CNCProfiTrainer ideal geeignet, um Lehrinhalte praxisnah und für Studierende erlebbar im Hörsaal zu vermitteln. Beispielsweise wird das Prinzip der Zustandsüberwachung (engl. Condition Monitoring) durch integrierte Temperatur- und Schwingungssensorik veranschaulicht. Mit diesem System können ebenfalls neue Technologien, wie Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR), den angehenden Ingenieurinnen und Ingenieuren nähergebracht werden. Dazu werden speziell vorbereitete rechnergestützte Konstruktionsmodelle in der mobilen Anwendung *Augment* mittels Smartphone geladen und mittels Kamera in die reale Hörsaalumgebung projiziert. Per VR-Brille können die 3D-Modelle des CNCProfiTrainers gänzlich virtuell erlebbar werden. Das Eintauchen in die moderne Produktionstechnik ist hier somit wörtlich zu verstehen. Auf diese Weise wird den Studierenden ein einzigartiges Gesamtsystemverständnis vermittelt.



Bilder: Anlieferung und Aufbau des CNCProfiTrainer

Das PTW bedankt sich an dieser Stelle herzlich bei Herrn Werner Kirsten von *Heller Maschinenfabrik GmbH* für die sehr gute Zusammenarbeit und bei der TU Darmstadt für die finanzielle Unterstützung.

Kontakt

Markus Weber, M. Sc.
Telefon: 06151 16-20086
E-Mail: m.weber@ptw.tu-darmstadt.de

Machine Learning am Fachbereich Maschinenbau: Vorlesung Machine Learning Applications erfolgreich gestartet

Im Wintersemester 19/20 startete am Fachbereich Maschinenbau in interdisziplinärer Kooperation zwischen dem PTW und den Fachgebieten Flugsysteme und Regelungstechnik (Prof. Klingauf), sowie Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen/Centre for Cognitive Science (Prof. Kersting) die Lehrveranstaltung Machine Learning Applications. Die Vorlesung bietet den Studierenden neben fundierten theoretischen Inhalten einen direkten Praxisbezug durch die Beteiligung von interessierten Industriepartnern, die reale Betriebsdaten für die Durchführung eines Hackathons zur Verfügung stellen. Beim diesjährigen Hackathon wurden neun Studierendenteams gebildet, die offene Fragestellungen aus den Bereichen Predictive Maintenance, Energy Forecasting und Performance Assessment auf Grundlage eines Datensatzes der EnBW bearbeiteten. Die Ergebnisse wurden abschließend in Form eines Pitch-Events einer Vertreterin der EnBW sowie den anderen Studierendenteams vorgestellt und in Berichten zusammengefasst. Das PTW ist an der Vorlesung mit insgesamt vier Vorlesungseinheiten



beteiligt, in denen die Themenbereiche Predictive Maintenance, Predictive Quality, Energy Forecasting und Deep Reinforcement Learning adressiert werden. In den Vorlesungseinheiten des PTW erhalten die Studierenden Einblicke in die Forschungsaktivitäten aus dem Bereich Machine Learning der Forschungsgruppen CiP, MiP und ETA und erfahren, welche Problemstellungen und Chancen die Anwendung von Machine Learning im Bereich des Maschinenbaus mit sich bringt.

Bild: Nach dem erfolgreichen Pitch-Event posieren die Studierenden zusammen mit den Professoren, OrganisatorInnen der Vorlesung und der Vertreterin der EnBW. (Bildquelle: Veronika Glitz)

Kontakt

Tobias Biegel, M. Sc.
Telefon: 06151 16-20296
E-Mail: t.biegel@ptw.tu-darmstadt.de

Neue Vorlesung am PTW: Machining technology – Basics and Applications

Seit dem Sommersemester 2020 bietet das PTW eine neue Master-Vorlesung auf dem Themengebiet der Zerspangstechnologie an. Damit ergänzt das PTW sein Angebot in der Lehre um ein langjähriges Forschungsgebiet. Die Vorlesung wird in englischer Sprache durch den Lehrbeauftragten Dr.-Ing. Christian Bölling gehalten und gibt einen Überblick über die Grundlagen der Zerspangstechnologie und deren Anwendungsmöglichkeiten:

- Auswahl und Auslegung spanender Bearbeitungsprozesse in Prozessketten
- Experimentelle Methoden zur Untersuchung und Auslegung von Zerspangprozessen
- Simulationsbasierte Auslegung von spanenden Bearbeitungsprozessen

- Prozessüberwachung in der Zerspangstechnologie
- Zerspangstechnologie im Kontext hybrider Fertigungsverfahren (additiv-substraktiv)

Die Vorlesung wird von einer Übung begleitet, die den Studierenden eine praktische Umsetzung der gelehnten Inhalte ermöglicht und einen Einblick in die Arbeit des Institutes gibt. Bedingt durch die Auswirkungen des Corona-Virus findet die Veranstaltung in diesem Jahr ausschließlich in digitaler Form statt. Die Übung wurde entsprechend angepasst, so dass eine Bearbeitung aus dem Home-Office möglich ist.



Kontakt

Dr.-Ing. Christian Bölling
Telefon: 06151 38441 40
E-Mail: christian.boelling@eitmanufacturing.eu

Verschoben: HSM Conference 2020

Aufgrund der COVID-19-Pandemie kann die 10. Internationale High-Speed-Machining (HSM) Konferenz in diesem Jahr nicht stattfinden. Die Konferenz wird daher im nächsten Jahr als HSM 2021 vom 26. bis zum 27. Oktober 2021 unter dem Leitthema „Digitalisation in Future Machining“ in Darmstadt ausgetragen.

Kontakt

Cornelia Tepper, M. Sc.
Telefon: 06151 16-20042
E-Mail: HSM2021@ptw.tu-darmstadt.de

www.hsm2021.de



Aktuelle Dissertationen

Christoph Bauerdick

Methodische Entwicklung einer in-Prozess Qualitätsüberwachung bei der Drehbearbeitung basierend auf maschineninternen Daten

Alexander Busse

Ansatz zur quantitativen Bewertung der finanziellen Nutzenpotentiale von Zustandsdiagnosen und -prognosen in der industriellen Instandhaltung

Vitali Dejkun

Methode zur rechnerunterstützten technologischen Prozessauslegung für die Zerspanung von Zirkondioxid

Judith Enke

Methodik zur multidimensionalen, reifegradbasierten Entwicklung von Lernfabriken für die Produktion

Kaveh Haddadian

Zerspanung von Strukturleichtbauteilen mit Industrierobotern unter Einsatz von Berechnungsmethoden zur Auslegung des Zerspanprozesses

Michael Haydn

Aktives Dämpfersystem zum Einsatz in modularen, lang auskragenden Ausspindelwerkzeugen

Michael Kniepkamp

Methode zur bauteilindividuellen Prozesssteuerung beim selektiven Laserschmelzen

Timo Scherer

Beanspruchungs- und fertigungsgerechte Gestaltung additiv gefertigter Zerspanungswerkzeuge



Neue Mitarbeitende am Institut



CIP | Center für industrielle Produktivität
Nicolas Jourdan, M. Sc.



WIR | Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
Erkut Sarikaya, M. Sc.



CIP | Center für industrielle Produktivität
Jannik Rosemeyer, M. Sc.



ZTe | Zerspanungstechnologie
Fuzhang He, M. Sc.



ETA | Energietechnologien und Anwendungen in der Produktion
Fabian Borst, M. Sc.



**PTWISSENSWERT
ABONNIEREN**
WWW.PTWISSENSWERT.DE

Herausgeber:

Verein der Freunde des PTW e.V.
Otto-Berndt-Straße 2
64287 Darmstadt

PTWissenswert im Internet unter:

www.ptwissenswert.de

Schriftleitung:

Benedikt Grosch, M. Sc.
Telefon: 06151 16-20983
E-Mail: b.grosch@ptw.tu-darmstadt.de

Satz & Layout:

Sibylle Scheibner
Telefon: 06151 16-20116
E-Mail: s.scheibner@ptw.tu-darmstadt.de

Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite unter:

www.ptw.tu-darmstadt.de
