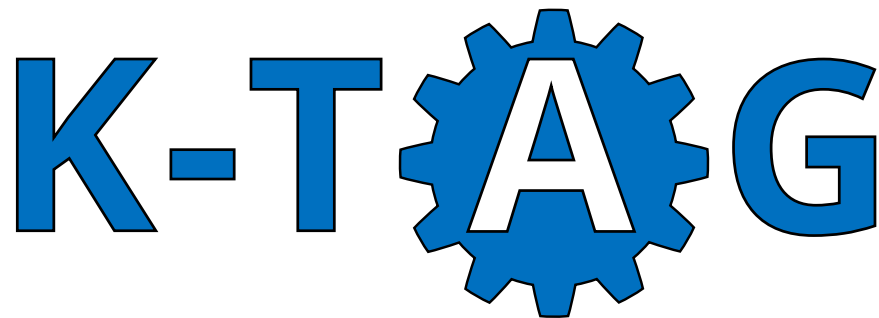




**26. Bayreuther 3D-Konstrukteurstag**  
**am 17. September 2025**



**Herausgeber:**

Prof. Dr.-Ing. Stephan Tremmel

Dr.-Ing. Bettina Alber-Laukant

Dr.-Ing. Tobias Rosnitschek



## Inhalt:

**C. Von Andrian-Werburg, K. Raab:** *Neuigkeiten/Produktausblick PTC, Live-Präsentation u.a. Creo 12, Windchill & Erweiterungen.*

**S. Nessler:** *MBD & ISO-GPS in Creo – Neuerungen und Trends.*

**A. Furs, H.-J. Schwender:** *ECAD trifft MCAD – Wie digitale Integration die Zusammenarbeit vereinfacht.*

**J. Mohr:** *Standardisierung von Werkzeugdaten – Einsatzbereiche, Motivation und Stand der Normung.*

**C. Angermann:** *Datenbasierte Fertigungssimulation (DBFS).*

**M. Probst, B. Lindner:** *Die NECTO-Struktur: Ein neuer Ansatz für nachhaltiges ultraleichtes Design mit besonderen Herausforderungen für die Simulation.*

**A. Kormann:** *Bewertung der Bauteilnachhaltigkeit bereits während der Konstruktion – Geht das?*

**D. Kunz:** *Simulation in der Konstruktion – Effiziente Produktentwicklung mit SimSolid.*

**S. Nessler:** *Konstruktion mit Formelement-Bibliotheken in Creo.*

**A. Vogel:** *Konstruktion trifft Cloud – Engineering Prozesse intelligent erweitern.*

**K. Raab:** *Creo 12.0 Deep dive – Tipps & Tricks.*

**M. Nachtigall:** *High End Virtualisierung für CAD, CAE & CAM Arbeitsplätze mit NVIDIA Virtual GPU (vGPU).*

**U. Simmler:** *Elektrische Luft- und Kriechstreckenanalyse mit AutoCreat 3.0 (NEU mit PCB's).*

**N. Zarei, F. Ernesti:** *Simulation-Templates & Automatisierung: Der digitale Simulationsprozess in der Plattform.*

**P. Grohmann, T. Budde:** *Z88-Weiterentwicklungen: Parallelisierung und Assistenzsysteme aus Gate2HPC & ASSiST.*

**M. Hoppert:** *Combining Design, Manufacturing and Operation – the Application of Digital Twins and Machine Learning to Gearboxes.*

**R. Fichtenau:** *From CAD to Result: Nahtlose FEM-Schraubenberechnung für Entwicklungsprozesse in Rekordzeit.*

**K. Will:** *Implementierung der AD2000 Richtlinie in Ansys Workbench.*

**M. Braun:** *Von Werkhalle zu Workflows – Praxisstarke KI von Fertigung bis Büro.*

**C. Thieme:** *Zuverlässigkeit und robuste Optimierung.*

**T. Hunger, T. Hofmann:** *Anforderungen meistern: Strategien für ein effektives Management in dynamischen Umgebungen.*

**B. Horn:** *3D-Web – vielseitige neue Möglichkeiten zur Konfiguration und Visualisierung.*

**A. Hoffmann, H.-W. Theobald:** *Der Weg zum optimierten Robotergreifer – Die Potentiale der Additiven Fertigung durch prozessintegrierte Digitalwerkzeuge heben.*

**U. Schulmeister:** *Additiv denken – innovativ fertigen.*

**C. Hermeling:** *Design for Technology Readiness.*

**S. Ritzer:** *Entwicklung eines 3D-Druckers für die parallele Fertigung von Serienbauteilen.*

*Auf dem Datenträger befinden sich begleitend zur Fachausstellung Informationsmaterialien der Ausstellerfirmen und des Lehrstuhls für Konstruktionslehre und CAD der Universität Bayreuth.*

Titel: Neuigkeiten/Produktausblick, PTC-Strategie, Live Präsentation PTC Lösungen,  
u.a. mit Creo 12, Windchill und Erweiterungen  
Referent: Christoph von Andrian-Werburg, PTC  
Klaus Raab, INNEO

Abstract:

*KEYNOTE*

Titel: MBD & ISO-GPS in Creo Parametric – Neuerungen und Trends  
Referent: Steffen Nessler, INNEO

Abstract:

Die Einführung von ISO-GPS oder MBD-Prozessen in einem Unternehmen stellen große Herausforderungen dar. Dabei geht man Schritt für Schritt vor, um die Änderungen im Produktentwicklungsprozess überschaubar zu gestalten. Mitarbeiterverständnis und Folgeprozesse dürfen dabei nicht gefährdet werden. Im Vortrag wird der aktuelle Status der Creo Parametric Software bzw. der Unternehmen bei der Einführung von MBD und ISO-GPS Prozessen aufgezeigt und wie die GENIUS TOOLS als Zusatzlösung für Creo bei diesen Prozessen unterstützen können.

# Var Group Vortrag zum Thema ECAD-MCAD-Collaboration

Referenten: Hans-Jürgen Schwender und Andreas Furs

## **Titel: ECAD trifft MCAD – Wie digitale Integration die Zusammenarbeit vereinfacht**

Die Produktentwicklung sieht sich heute zunehmenden Herausforderungen gegenüber, die maßgeblich durch den wachsenden Anteil elektronischer Komponenten in modernen Systemen getrieben werden. Diese Entwicklung führt zu einer steigenden Komplexität der Produkte bei gleichzeitig verkürzten Markteinführungszeiten. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist ein paralleles und eng abgestimmtes Arbeiten über verschiedene Domänen hinweg – insbesondere im mechanischen (MCAD) und elektrischen Design (ECAD) – unerlässlich.

Die Gestaltung der Elektronik beeinflusst direkt die Planung des verfügbaren Bauraums – und umgekehrt. Daher ist es von zentraler Bedeutung, dass beide Domänen wechselseitig Zugriff auf relevante Informationen haben, um fundierte Designentscheidungen treffen zu können, ohne die jeweiligen Randbedingungen zu verletzen.

In diesem Vortrag beleuchten wir die damit verbundenen Herausforderungen und zeigen praxisnah, wie eine effektive Zusammenarbeit zwischen ECAD und MCAD gestaltet werden kann und welchen Mehrwert sie für die Entwicklung bietet. Anhand eines konkreten Anwendungsfalls – der Integration eines elektrischen Systems mit Kabelbaumverlegung im Bauraum mittels Siemens NX – demonstrieren wir die Kopplung zur elektrischen Entwurfssoftware Capital. Dabei werden die bestehenden Möglichkeiten des Datenaustauschs zwischen beiden Systemen vorgestellt und aufgezeigt, wie eine durchgängige, digitale Entwicklungsumgebung realisiert werden kann.

## Standardisierung von Werkzeugdaten

### *Einsatzbereiche, Motivation und Stand der Normung*

Dr.-Ing. Johannes Mohr

Die spanende Fertigung stellt einen zentralen Bestandteil moderner Produktionsprozesse dar. Sie ist unerlässlich für die wirtschaftliche Herstellung präziser und komplexer Bauteile in nahezu allen Industriezweigen – vom Maschinenbau über die Automobilindustrie bis hin zur Medizintechnik. Trotz des zunehmenden Einsatzes moderner Fertigungsverfahren wie der additiven Fertigung oder hybrider Verfahren bleibt die spanende Bearbeitung in vielen Anwendungen unverzichtbar – sei es aufgrund hoher Anforderungen an Maßgenauigkeit, Oberflächenqualität, Materialeigenschaften oder aufgrund ihres besonders effizienten und kostengünstigen Einsatzes bei etablierten Werkstoffen und größeren Stückzahlen. Als unmittelbare Schnittstelle zwischen Werkzeugmaschine und Werkstück übernimmt das Werkzeug eine zentrale Funktion im Fertigungsprozess. Die Qualität, Stabilität und Effizienz der Bearbeitung werden maßgeblich durch das eingesetzte Werkzeug beeinflusst. Im Kontext digitalisierter Produktionssysteme, wie etwa Industrie 4.0, digitalen Zwillingen oder adaptiven Prozessregelungen, wächst die Bedeutung einer systematisch erfassten und verwertbaren Werkzeugdatenbasis stetig.

Werkzeugdaten sind ein zentrales Element moderner Fertigungsprozesse und bilden die Grundlage für zahlreiche digitale Anwendungen entlang der Prozesskette. Auf Anwenderseite kommen die Daten in unterschiedlichen Bereichen zum Einsatz – etwa im Werkzeugmanagement, in der technischen Dokumentation, bei der Visualisierung für Marketingzwecke, in der CAD/CAM-basierten Prozesssimulation sowie in der Prozessoptimierung und -automatisierung. Damit diese datengetriebenen Anwendungen zuverlässig funktionieren, müssen Werkzeugdaten strukturiert, vollständig und systemübergreifend nutzbar vorliegen. In diesem Zusammenhang gewinnt auch die Frage nach einer einheitlichen und übergreifenden Gestaltung dieser Daten zunehmend an Bedeutung.

Die Standardisierung von Werkzeugdaten spielt eine entscheidende Rolle für die Effizienz moderner Fertigungsprozesse. Sie ermöglicht eine herstellerunabhängige, konsistente und durchgängige Kommunikation zwischen Planung, Simulation und Fertigung – und verbessert dadurch Interoperabilität, Datenqualität und Prozesssicherheit entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Um diese Potenziale zu erschließen, haben sich in den letzten Jahren verschiedene Akteure mit der Entwicklung und Etablierung einheitlicher Werkzeugdatenmodelle befasst. Neben internationalen und nationalen Normungsorganisationen wie ISO (Internationale Organisation für Normung) und DIN (Deutsches Institut für Normung) sind auch Fachverbände wie der GTDE e. V. (Graphical Tool Data Exchange) sowie wissenschaftliche Einrichtungen und Universitäten aktiv am Standardisierungsprozess beteiligt. Im Rahmen dieser Zusammenarbeit haben sich mehrere Formate als zentral für die Bereitstellung standardisierter Werkzeugdaten etabliert:

- 2D-Zeichnungen nach ISO 13399 im DXF-Format [1, 2]
- 2D-Dokumentationszeichnungen im PDF-Format [1, 2]
- Sachmerkmale nach DIN 4000 im XML-Format und nach ISO 13399 im P21-Format [3, 4]
- 3D-Modelle nach DIN 4003/ ISO 13399 im STEP-Format [5]

Auch aus Sicht der Werkzeughersteller bietet die Anwendung genormter Werkzeugdaten erhebliche Vorteile. Ein einmaliger Know-how-Aufbau ermöglicht die strukturierte Erstellung großer Datenmengen. Wiederverwendbarkeit, Automatisierbarkeit und eine plattformübergreifende Verfügbarkeit reduzieren Aufwand und Komplexität deutlich. Zudem eröffnet die Standardisierung die

Möglichkeit, herstellerspezifische Datenstrukturen zu verlassen und in offene, interoperable Formate zu überführen.

Ziel des Beitrags ist es, einen strukturierten Überblick über den Stand der Technik im Bereich digitaler Werkzeugdaten zu geben. Dabei werden die wesentlichen Einsatzbereiche für Anwender aufgezeigt und zentrale Argumente für den Einsatz genormter Werkzeugdaten herausgearbeitet – sowohl aus Sicht der Nutzer als auch der Hersteller. Darüber hinaus wird auf die relevanten Akteure im Normungsprozess eingegangen, um deren Rolle und Beitrag zur Standardisierung transparenter zu machen.

## Literatur

- [1] ISO INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION: *ISO 13399-1:2006-02 : Cutting tool data representation and exchange - Part 1: Overview, fundamental principles and general information model*. Berlin : DIN Media, 2006
- [2] ISO INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION: *ISO 13399-70:2023-07-20 : Cutting tool data representation and exchange - Part 70: Graphical data layout - Layer setting for tool layout*. Berlin: DIN Media, 2023
- [3] ISO INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION: *ISO 13399-150:2024-06-14: Cutting tool data representation and exchange Part 150: Usage guidelines*. Berlin : DIN Media, 2024
- [4] DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG: *DIN 4000-1 : Begriffe und Grundsätze*. Berlin : DIN Media, 2019
- [5] DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG: *DIN 4003-1 : Konzept für den Aufbau von 3D-Modellen auf Grundlage von Merkmalen nach DIN 4000 - Teil 1: Übersicht und Grundlagen*. Berlin : DIN Media, 2017

## **Datenbasierte Fertigungssimulation**

Christoph Angermann (Scherdel siment GmbH)

Die Betriebsfestigkeit von federharten Bauteilen wird maßgeblich durch den Herstellungsprozess und den daraus resultierenden Eigenschaften beeinflusst. Nach der FKM-Richtlinie für Federn ist es möglich, solche Bauteile zu bewerten, wobei Fertigungsprozessparameter wie Kugelstrahlen, Wärmebehandlung und die durch den Prozess induzierten Eigenspannungen eine entscheidende Rolle spielen. Eigenspannungen, die während des Herstellungsprozesses entstehen, wirken sich direkt auf die Spannungsverteilung und damit auf die Ermüdungslebensdauer der Bauteile aus.

Die genaue Ermittlung dieser Eigenspannungen ist jedoch mit erheblichen Herausforderungen verbunden, da hierfür üblicherweise zeitintensive Fertigungssimulationen notwendig sind. Um diesen Aufwand zu reduzieren, wurde ein innovativer Ansatz entwickelt, der die prozessinduzierten Eigenspannungen effizient und präzise erfasst. Grundlage dieses Verfahrens ist die Durchführung einer Vielzahl nichtlinearer Berechnungen, um eine umfangreiche Datenbasis zu den Eigenspannungen in Runddrähten nach dem Windeprozess zu generieren.

Auf Basis dieser Daten wurde ein neuronales Netz trainiert, das die Spannungsprofile im Drahtquerschnitt nach dem Winden präzise vorhersagen kann. Dabei fließen als Eingangsparameter unter anderem der Draht- und Federdurchmesser und die Materialklasse in die Berechnungen ein. Das neuronale Netz liefert als Ausgabe den Spannungszustand im Drahtquerschnitt und bietet damit eine verlässliche Basis für die Bewertung der Eigenspannungen.

## **Kurzbiographie**



Dr. Christoph Angermann studierte von 2003 bis 2009 Technische Physik an der Universität Bayreuth und fertigte seine Diplomarbeit zum Thema Einfluss thermischer Effekte auf die Photolumineszenz von GaSe (Gallium Selenid) an. Anschließend forschte er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an den Universitäten Bayreuth und Bielefeld, wo er 2017 mit einer Dissertation zur frequenz aufgelösten depolarisierten Lichtstreuung promovierte. Seit 2013 arbeitet er als Berechnungsingenieur bei der Scherdel siment GmbH. Parallel engagiert er sich als Juror für „Jugend forscht“ und ist seit 2022 Lehrbeauftragter an der Hochschule Hof im Masterprogramm „Simulation und Optimierung“.

## **Bayreuther Konstruktionstag 2025**

### **Die NECTO®-Struktur: Ein neuer Ansatz für nachhaltiges ultraleichtes Design mit besonderen Herausforderungen für die Simulation**

Dipl.- Wirt.-Ing. (FH) Bernd Lindner, Dipl.-Ing. Michael Probst  
(CAIQ GmbH, München)

Prof. Dr.-Ing. Klemens Rother  
(Munich University of Applied Sciences)

Dipl.-Ing. Markus Grünert  
(beventum, Leipzig)

#### **Zusammenfassung**

Themen wie Energieversorgung, Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft und Kosteneffizienz sind allgegenwärtig. Beispielsweise und besonders für Windkraftanlagen ist nachhaltiger und robuster Leichtbau sowohl eine Notwendigkeit als auch eine Herausforderung. Künftige Leichtbaukonstruktionen mit überlegener Steifigkeit und Festigkeit können durch eine neue Technologie namens NECTO®-Strukturen realisiert werden. Herkömmliche Materialien wie CFK oder GFK sind in der Regel mit hohen Kosten und ungelösten Entsorgungsproblemen verbunden. In der EU ist die Deponierung von faserverstärkten Materialien seit 2025 verboten. Dies macht NECTO® besonders interessant für die Konstruktion von Leichtbau-Metallstrukturen oder auch in hybrider Mischbauweise.

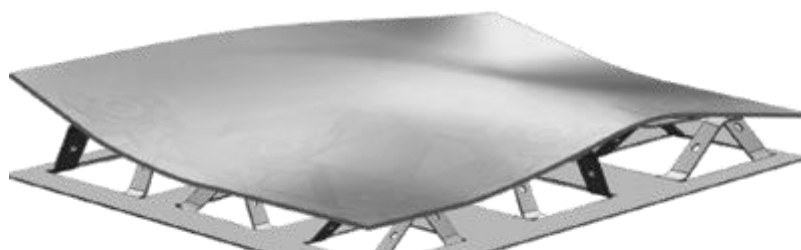
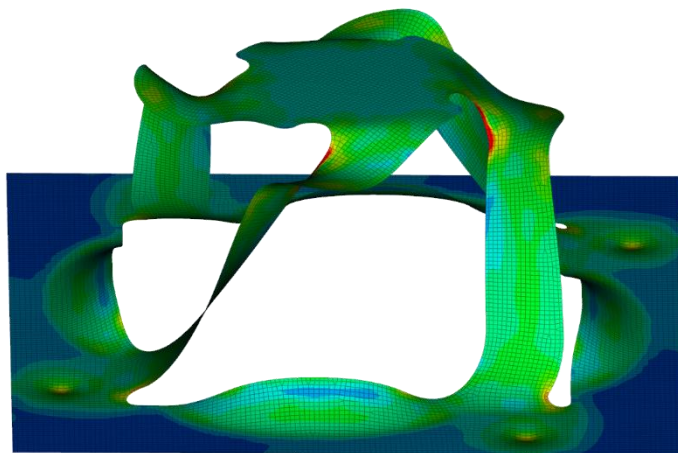
Motiviert durch biologische zelluläre Strukturen bieten NECTO®-Elemente einen neuen Leichtbauansatz. Metall-NECTOs® sind gestanzte Bleche, die in der Raumachse umgeformt und mit einer Deckschicht zu ultraleichten und sehr steifen Paneelsystemen vervollständigt werden. Die Produktion funktioniert für Stähle oder Aluminium sowie für Hybridbauteile aus einer metallischen NECTO®-Struktur und einer beliebigen Deckschicht. Die Verwendung reiner Metallmaterialien erleichtert das Recycling, macht die Entsorgung kostengünstig und bietet somit eine perfekte Lösung für die Kreislaufwirtschaft. Sowohl gute Steifigkeits- und Festigkeitswerte als auch ein sehr geringes Gewicht des Kerns zeichnen diese Ultraleichtbautechnologie aus mit der ebenen oder auch ein- oder

zweiachsig gekrümmte Sandwichschalen selbst mit variabler Wanddicke realisiert werden können.

Für den industriellen Einsatz ist es jedoch unerlässlich, dass simulative Vorhersagen zur Stabilität, Festigkeit und Haltbarkeit verfügbar und validiert vorliegen. Vor allem für große Strukturen wie Windkraftanlagen, bei denen reale Tests unerschwinglich sind und der Betrieb entsprechende Risiken mit sich bringt, ist das ein unerlässliches Kriterium. Der vorgestellte Prozess verwendet mehrere Simulationsskalen, um alle notwendigen Aspekte der virtuellen Bewertung abzudecken. Eine besondere Herausforderung für große und dünnwandige Strukturen liegt in der korrekten Simulation und Vorhersage des kombinierten Schub-Druck-Beulens. Der Vergleich mit bestehenden realen Tests bildet die Grundlage für den industriellen Einsatz der neuen Technologie.

Zunächst wird die Umformung eines Blechs und das jeweilige nichtlineare Materialverhalten einschließlich Eigenspannungen und Materialausdünnung durch den Umformprozess simuliert. Anschließend wird ein Ersatzmodell verwendet, um Beul- und Festigkeitsgrenzen zu ermitteln. Diese Informationen werden zu Grenzdigrammen verarbeitet und können mit Ergebnissen der Simulation einer Großstruktur aus Sandwichelementen verglichen werden.

Das spezielle Design dieses gestuften Prozesses ermöglicht eine vollständige virtuelle Entwicklung von großflächigen Bauteilen und bietet einen neuen Leichtbauansatz für unterschiedliche Industriezweige wie Energie, Mobilität und Infrastruktur. Mittelskalige Teile wie Automobilkomponenten können ebenfalls von dieser neuen und nachhaltigen Leichtbauoption profitieren, beispielsweise als Crashabsorber im Frontbereich.



**Titel:** Bewertung der Bauteilnachhaltigkeit bereits während der Konstruktion – Geht das?  
**Referent:** Andreas Kormann  
**Co-Autoren:**

**Abstract:**

Die Bewertung der Nachhaltigkeit von Bauteilen erfährt in der industriellen Praxis, nicht zuletzt aufgrund gesetzlicher Anforderungen, eine signifikante Zunahme an Relevanz. Jedoch wird dieser Prozess häufig als nachgelagerter, ressourcenintensiver Schritt mit hoher Eintrittshürde betrachtet. Insbesondere im Generative Design, das viele Varianten erzeugt, fehlt ein schnelles und verlässliches Feedback zu den Umweltwirkungen während der Auslegung. Der Vortrag beschreibt ein methodisches Vorgehen, das ökologische Kennwerte bereits im Entwurf nutzbar macht und somit Entscheidungen dort unterstützt, wo der größte Hebel liegt.

Im Mittelpunkt steht eine Architektur, die Unternehmensdaten aus PLM, MES und ERP mit Ökobilanzdaten verknüpft und daraus parametrisierte Modelle für typische Prozessrouten ableitet. Aufbauend darauf wird ein domänenspezifisches Metamodell konzipiert, das Wirkungsgrößen über den Lebenszyklus aus im Entwurf verfügbaren Merkmalen abschätzen kann. Die Integration in Generative-Design-Workflows wird anhand von Datenflüssen und Schnittstellen erläutert. Dabei wird Nachhaltigkeit abhängig von der Toolkette entweder als Nebenbedingung mit vorgegebenen Grenzwerten oder optional als zusätzliche Zielgröße abgebildet. Es wird ein Ansatz zur transparenten Einordnung von Gültigkeitsbereichen und Unsicherheiten skizziert, um Ergebnisse belastbar interpretieren zu können.

Der Beitrag richtet sich an Konstrukteure und Ingenieure und zeigt, wie frühes ökologisches Feedback Variantenräume einschränkt und die Entscheidungsfindung in der Konstruktion unterstützt.

# **Var Group Vortrag zum Thema Effiziente Produktentwicklung mit SimSolid**

Referent: David Kunz

## **Titel: Simulation in der Konstruktion - Effiziente Produktentwicklung mit SimSolid**

In der heutigen, wettbewerbsintensiven Welt sind kurze Entwicklungszyklen ein entscheidender Erfolgsfaktor. Eine frühzeitige Kenntnis des mechanischen Verhaltens eines Produkts im Betrieb ist dafür unerlässlich. Nur so lassen sich fehlerhafte Konstruktionen rechtzeitig erkennen, korrigieren und optimieren.

Die Anwendung von FEM-Berechnungssoftware ist mittlerweile ein etablierter Standard zur virtuellen Analyse der strukturellen Belastbarkeit von Bauteilen. Sowohl klassische Standalone-FEM-Programme als auch CAD-integrierte Lösungen erforderten bislang eine aufwändige Vernetzung des Modells, um valide Ergebnisse zu erzielen – verbunden mit erheblichem Zeitaufwand und hohen Kosten.

Mit SimSolid steht nun eine innovative Simulationssoftware zur Verfügung, die auf der „Theorie der externen Approximation“ basiert und somit ohne die klassische Vernetzung auskommt. Dadurch lassen sich selbst komplexe Geometrien in kürzester Zeit analysieren – effizient und präzise.

Im Rahmen des Vortrags wird die Software SimSolid vorgestellt. Dabei werden praxisnahe Einsatzmöglichkeiten in der Konstruktion erläutert und die Funktionalität anhand eines konkreten Anwendungsbeispiels live demonstriert.

Titel: Konstruktion mit Formelement-Bibliotheken in Creo Parametric  
Referent: Steffen Nessler, INNEO

Abstract:

Warum jede Geometrie aus Basiskonstruktionselementen erstellen und z.B. Normgrößen immer wieder manuell eingeben? Benutzerdefinierte Konstruktionselemente (UDF user defined feature) werden in der Praxis viel zu wenig genutzt. UDF's kann man auch als standardisierte und unternehmensspezifische Bausteine betrachten. Der Vortrag beschäftigt sich u.a. mit folgenden Punkten:

- Was ist ein UDF und wie entsteht es?
- Beispiele: Modellaufbau wie aus dem Legobaukasten
- Formularbasierte Erzeugung und Änderung von UDFs mit GENIUS TOOLS Forms.

**Titel:** Konstruktion trifft Cloud – Engineering Prozesse intelligent erweitern  
**Referent:** Andreas Vogel, N+P Informationssysteme  
**Co-Autoren:** Tommy Köhler

**Abstract:**

Trotz fortschrittlicher Technologien wird das Arbeiten in der Cloud in vielen Unternehmen nach wie vor skeptisch betrachtet – häufig aufgrund von Sicherheitsbedenken.

Dabei verschenken gerade Konstrukteure und Fertigungsbetriebe wertvolles Potenzial: Wer Entwicklungs- und Fertigungsprozesse beschleunigen möchte, ohne dabei die Qualität zu gefährden, kommt an flexiblen Cloud-Lösungen zukünftig kaum vorbei.

Der clevere Weg: eine hybride Strategie

Während die tägliche Konstruktionsarbeit weiterhin lokal in der vertrauten CAD-Umgebung erfolgt, lassen sich rechenintensive Aufgaben, selten genutzte Spezialanwendungen sowie die sichere Zusammenarbeit mit externen Partnern effizient in die Cloud auslagern. Auf diese Weise werden lokale Ressourcen entlastet und die Produktivität nachhaltig gesteigert.

Autodesk bietet hierfür praxisorientierte Lösungen – mit leistungsstarken Cloud-Funktionen und flexiblen Lizenzmodellen, die sich individuell an den konkreten Bedarf anpassen lassen. Am Beispiel eines typischen Engineering-Workflows zeigen wir, wie Unternehmen diesen einfachen, aber wirkungsvollen Weg nutzen können, um Effizienz, Agilität und Innovationskraft in der Produktentwicklung gezielt zu steigern.

Titel: Creo 12.0 News – Deep Dive – Tipps & Tricks  
Referent: Klaus Raab, INNEO

Abstract:

Creo 12.0 überzeugt durch viele neue Funktionalitäten. Der Anwender profitiert von der Fülle der Optimierungen bei bestehenden Funktionen und den Vereinfachungen bei der Benutzerführung. Die an konkreten Praxisanforderungen gezeigten Funktionserweiterungen, kombiniert mit Tipps und Tricks, sind der perfekte Einstieg für die Nutzung von Creo 12.0. Lassen Sie sich das nicht entgehen.

**Titel:** High End Virtualisierung für CAD, CAE & CAM Arbeitsplätze mit NVIDIA Virtual GPU (vGPU)  
**Referent:** Martin Nachtigall, systemworkx AG  
**Co-Autoren:**

**Abstract:**

Computer Systeme und insbesondere deren Betriebssysteme sind mit der Zeit deutlich stabiler geworden. Anforderungen an die IT-Sicherheit und regelmäßige Updates von Software-Systemen erhöhen aber den Wartungsaufwand - insbesondere dann, wenn Administrations-Rechte benötigt werden. Für das CAD-, CAE- und CAM-Lösungen werden regelmäßig, auch für ältere Versionen, Updates angeboten. Trotz einzelner selbst gebauter Automatisierungen finden sich selten bei einem Kunden die aktuellen Versionen.

Hier stellt die CAX-Virtualisierung eine Lösung dar, welche den manuellen Aufwand drastisch reduziert, gleichzeitig aber die IT-Sicherheit deutlich verbessert und die Flexibilität des Einsatzes erhöht. In der CAX-Virtualisierung werden die wesentlichen Aufgaben auf einen zentralen Server ausgelagert. Der Benutzer verwendet nur noch ein leichtes, kostengünstiges Front-End. Ob im Büro oder im Homeoffice, stets steht die gleiche Arbeitsumgebung zur Verfügung. Innerhalb dieses Beitrages werden die Grundlagen der CAX-Virtualisierung erläutert und am praktischen Beispiel vorgeführt.

**Titel:** Elektrische Luft- und Kriechstreckenanalyse mit AutoCrear 3.0 (NEU mit PCB's)  
**Referent:** Urs Simmler, Aveniq  
**Co-Autoren:**

**Abstract:**

AutoCrear von AVENIQ AG garantiert Kurzschlussicherheit.

Mit der Software AutoCrear beherrschen Unternehmen die Komplexität der elektrischen Luft- und Kriechstrecken.

Damit steht Produktentwicklern erstmals ein Werkzeug zur Verfügung, mit dem sie Verstösse gegen Konstruktionsvorschriften bereits in der Designphase verhindern können.

AutoCrear ist eine einzigartige Software mit zahlreichen, den Produktionsprozess beschleunigenden Dokumentationsmöglichkeiten und arbeitet mit 3-Daten von beliebigen CAD-Systemen.

Mit der Version AutoCrear 3.0 ist auch eine 3D-Analyse von PCB's möglich.

**Titel:** Schneller zum smarten Design mit 3DEXPERIENCE  
**Referent:** Naghmeh Zarei, TECHNIA  
**Co-Autoren:** Felix Ernesti

**Abstract:**

Parametrische Designstudien werden häufig eingesetzt, um das optimale Design eines Strukturbauteils zu finden. Die App „Optimization Process Composer“ bietet eine große Auswahl an Werkzeugen zur Untersuchung des Designraums. In Kombination mit einem parametrisierten Finite-Elemente-Modell kann so das optimale Design für spezifische Anwendungen ermittelt werden – unter Einhaltung aller Randbedingungen.

In dem Vortrag wird der Workflow zur Einrichtung einer vollständig automatisierten Designuntersuchung auf Basis eines Abaqus-Finite-Elemente-Modells unter Verwendung der Optimization Process Composer App erläutert. Dabei wird der Einsatz von Design of Experiments (DoE) sowie fortschrittlichen Optimierungstechniken zur systematischen Verfeinerung und Bestimmung der effizientesten Strukturauslegung demonstriert.

**Titel:** Parallelisierung und Assistenzsysteme aus Gate2HPC & ASSiST  
**Referent:** Peter Grohmann, Till Budde  
**Co-Autoren:**

**Abstract:**

FEM-Simulationen stoßen in der industriellen Praxis oft an Grenzen: Lange Rechenzeiten, manuelle Routinen und schwer zugängliche Softwarelösungen behindern Effizienz und Skalierbarkeit – besonders für kleine und mittlere Unternehmen (KMU).

Um dem entgegenzuwirken, wird das lizenzkostenfreie FEM-System **Z88** im Rahmen der beiden EFRE-geförderten Projekte **Gate2HPC** und **ASSiST** gezielt weiterentwickelt – mit dem Ziel, insbesondere KMU **in der Region** leistungsfähige Werkzeuge bereitzustellen.

Das Projekt **Gate2HPC**, derzeit in aktiver Umsetzung, fokussiert die **Rechenperformance**: Durch **GPU-Unterstützung** und künftig auch **verteiltes Rechnen auf Clustersystemen (MPI)** sollen große FEM-Modelle deutlich schneller gelöst werden – auch auf handelsüblicher Hardware. Erste Benchmarks belegen den Nutzen.

Parallel dazu ist **ASSiST** frisch angelaufen und erweitert Z88 funktional: Ein **offenes Skript-Interface** automatisiert typische Routinen, während **KI-gestützte Assistenzfunktionen** (z. B. durch Large Language Models) beim Modellaufbau, der Solverwahl und Fehleranalyse unterstützen. Eine überarbeitete GUI senkt zusätzlich Einstiegshürden.

Der Vortrag gibt einen Einblick in den aktuellen Entwicklungsstand und zeigt, wie Z88 zukunftsfähig, skalierbar und industrienah weitergedacht wird.

## **Combining Design, Manufacturing and Operation – the Application of Digital Twins and Machine Learning to Gearboxes**

Dr.-Ing. Maik Hoppert, Hexagon, Garching

The presentation discusses the challenges and solutions in applying digital twins and artificial intelligence in the gearbox lifecycle, from the initial design over manufacturing to prediction of reliability.

Initially a digital twin prototype of the transmission based on the specification is used. In the gear design process, DOEs (Design of Experiments) are often used to systematically investigate the effects of various input parameters on the simulation result. By targeted variation of these design parameters, a data set is created that maps the behaviour of the system in the relevant design space, using established physics-based frameworks (like ISO standards for gears and a specified duty cycle). This data often serves as a basis to train a Machine Learning Model. Using the ML-model the design space can be explored and a robust solution achieved with significant time savings.

The presentation then discusses the promises of "Big Data" and "machine learning" as potential solutions for reliability prediction but cautions against an approach that solely relies on data without a physics-based framework. This discussion is again focussing on gear durability and reliability considerations as an example. The approach, which combines established physics-based with Big Data, is presented as a more pragmatic solution. Working with vehicle manufacturers involves using vehicle usage data (now readily available from connected vehicles) to create (a) digital twin(s) of the transmission. This digital twin, based on Hexagon's Romax software and utilising machine learning, condenses the in-service data, calculates fatigue damage and predicts reliability, accounting for the significant variation in individual vehicle usage.

Ultimately, the proposed digital twin approach does not discard physical based modelling, it refines it by using real-world data to derive accurate input values for design parameters like application factors and allowable stresses. This "accuracy over precision" approach builds on existing engineering knowledge while leveraging new data capabilities.

**Titel:** From CAD to Result: Nahtlose FEM-Schraubenberechnung für Entwicklungsprozesse in Rekordzeit  
**Referent:** Rüdiger Fichtenau  
**Co-Autoren:**

**Abstract:**

Automatisierte Schraubenbewertung direkt im FEM-Modell: Von der CAD-Erkennung bis zur VDI-2230-Auswertung – inklusive Kontaktdefinition, Vorspannung, Variantenprüfung und Dokumentation. Realisiert mit Plugin, in abaqus und Ansys zur drastischen Zeitersparnis.

FEM- Berechnungen beinhalten oft Schrauben als Verbindungselemente. Für deren Berücksichtigung im FEM- Modell und die Auswertung nach VDI 2230 ist in der Regel ein hoher Zeitaufwand nötig, vor allem bei einer hohen Schrauben- und Lastfallanzahl. Die Berechnung von Schrauben ist jedoch eine sich wiederholende Arbeit, welche sich zu automatisieren lohnt. Das Ziel ist es die hierfür benötigte Zeit so gering wie möglich zu halten.

Im Rahmen dieses Vortrages wird eine nahtlose Methode vorgestellt, wie auch eine Vielzahl von Schrauben in ein FEM- Modell, ohne großen Zeitaufwand integriert und bewertet werden können.

- Schrauben für eine FEM- Berechnung Anhand der CAD- Daten erkennen und erstellen
- Schrauben via Knopfdruck mit dem FEM-Modell zu koppeln (Kontakt, ...)
- Schrauben via Knopfdruck zu belasten (Vorspannung, Setzen, ...)
- Schrauben mit wenigen Schritten zu bewerten (z.B. VDI2230) und ggf. auch Abschätzungen zu einer Verwendung anderer Schraubengrößen zu machen
- Echtzeitdokumentation für die Auswertung

Dies wurde von uns via Plugin in abaqus und Ansys und einer Webanwendung zu einer ganzheitlichen Schraubenanalyse auf umgesetzt.

**Titel:** Von Werkhalle zu Workflows – Praxisstarke KI von Fertigung bis Büro  
**Referent:** Martin Braun, NeuroForge  
**Co-Autoren:**

**Abstract:**

Von der Werkhalle bis zum Workflow demonstriert Martin Braun, Geschäftsführer der NeuroForge GmbH & Co. KG, in kompakten Praxisbeispielen, welche KI-Werkzeuge heute Produktionsfehler aufspüren, Abläufe automatisieren, Daten strukturiert verfügbar machen und Prozesse zuverlässig absichern – die Basis für wirklich datengetriebene Entscheidungen.

**Titel:** Zuverlässigkeit und robuste Optimierung  
**Referent:** Cornelia Thieme, Hexagon  
**Co-Autoren:**

**Abstract:**

In der FEM-Berechnung werden häufig Modellparameter optimiert, um innerhalb der Randbedingungen ein bestimmtes Zielergebnis zu erreichen. Z.B. werden Wandstärken auf minimales Gewicht hin optimiert, aber die Festigkeit und Lebensdauer der Struktur, beschrieben durch eine Begrenzung der Verformungen oder Spannungen, muss gewahrt bleiben.

Dabei werden auch DOEs (Design of Experiments) eingesetzt, um systematisch die Auswirkungen verschiedener Eingabeparameter auf das Simulationsergebnis zu untersuchen. Durch die gezielte Variation dieser Parameter entsteht ein Datensatz, der das Verhalten des Systems im relevanten Parameterraum abbildet. Diese Daten dienen oft als Grundlage für das Machine Learning. Basierend auf der Learning Base aus bekannten Ergebnissen für die Parameterkombinationen aus der DOE kann man die Ergebnisse für neue Parameter vorhersagen. Und man kann die Parameter auf das gewünschte Ergebnis hin optimieren.

Die Optimierung, gerade bei komplexen Systemen, kann jedoch zu nicht ausreichend robusten Ergebnissen führen. Mit den idealen Parametern erreicht man das Optimum. Weicht ein Parameter geringfügig ab (z.B. Fertigungstoleranzen, Unsicherheiten bei Materialparametern), können aber bereits Begrenzungen überschritten werden.

In diesem Vortrag soll eine Lösung für diesen Fall gezeigt werden. Die Machine Learning Software Odyssee ermöglicht eine robuste Optimierung, die die möglichen Abweichungen von Parametern berücksichtigt und einen Zuverlässigkeitsindex und eine Versagenswahrscheinlichkeit ausgibt. An konkreten Beispielen wird gezeigt, wie dadurch effiziente und praxisnahe Lösungen entstehen, die den Anforderungen im Betrieb langfristig standhalten.

Titel: Anforderungen meistern: Strategien für ein effektives Management in dynamischen Umgebungen  
Referent: Tizian Hunger, INNEO  
Tanja Hofmann, INNEO

Abstract:

In diesem Vortrag erfahren Sie, was Application Lifecycle Management (ALM) ist und welche Vorteile es für Ihr Unternehmen bieten kann. Wir zeigen Ihnen, wie Sie ALM erfolgreich mit den Tools Codebeamer und ReqMan einführen können und erläutern die Zusammenhänge zwischen Anforderungsmanagement, Testmanagement und Projektmanagement. Zudem werden wir die Einordnung von ALM innerhalb der Systemlandschaft beleuchten und anhand von Kundenbeispielen praktische Einblicke geben.

Titel: 3D-Web – vielseitige neue Möglichkeiten zur Konfiguration und Visualisierung.  
Referent: Benjamin Horn, INNEO

Abstract:

CAD-Baugruppen und Meta-Daten in Kombination ins Web bringen: für 3D Ersatzteilkataloge, Shopsysteme und Konfiguratoren. Durch moderne Technik sind alte Hindernisse längst Geschichte. Wir zeigen Ihnen anhand verschiedener Anwendungsbeispiele die vielfältigen Möglichkeiten auf.

Vortragstitel: Der Weg zum optimierten Robotergreifer – Die Potentiale der Additiven Fertigung durch prozessintegrierte Digitalwerkzeuge heben

Referenten: Alexander Hoffmann, ARC Solutions GmbH  
Hans-Werner Theobald, 3D-Metall Theobald e.K.

#### Zusammenfassung:

Additive Fertigung bietet – genauso wie prozessintegrierte CAD-CAM-Technologie und Produktionstechnik - ein großes Optimierungspotenzial, das es vollständig auszuschöpfen gilt.

Basierend auf unserer langjährigen, praktischen Erfahrung stellen wir Möglichkeiten vor, ein handelsübliches Greifwerkzeug für einen UR-Roboter sowie eine neue Aufgabenstellung zu modifizieren und die geänderten Bauteile additiv zu fertigen.

Wir zeigen, wie durch verschiedene Optimierungsschritte die

- Kosten in Konstruktion, Fertigung und Montage gesenkt,
- Leichtbau & Ressourceneffizienz verbessert und
- Prozesse in Konstruktion & Fertigung beschleunigt werden.

In unserer Präsentation wird deutlich, dass Werkstücke, die kosteneffizient additiv zu fertigen sind, häufig auch Vorteile hinsichtlich Leichtbau und Ressourceneffizienz mit sich bringen. Weiterhin bringt die erreichte Prozess-Beschleunigung auch Konstruktion und Fertigung schneller ans Ziel.

Viele der o.g. Potentiale können bereits gehoben werden, ohne in die gerade für kleine Unternehmen schwer zu erschließenden Themenbereiche Topologieoptimierung oder generatives Design einzusteigen. Wir gehen Schritt für Schritt vor beginnend mit der Anpassung auf die Greifaufgabe, der Ausrichtung auf die AM-Fertigungstechnik, einer Funktionsintegration bis zu einer Leichtbaulösung mittels Gitterstrukturen.

Ergänzend haben wir unseren Greiferfinger auch noch in einer topologisch optimierten Variante konstruiert und hergestellt. Mit der Darstellung der Vor- und Nachteile dieser Methodik schließen wir unseren Vortrag ab.

Die Werkstücke liegen alle in gedruckter Form (1.4404) vor und können im Nachgang von den Teilnehmern begutachtet werden.

---

## 26. Bayreuther 3D-Konstrukteurstag am 17.09.2025

---

Vortragstitel: Additiv denken – innovativ fertigen  
Vortragender: Uwe Schulmeister  
Vortragsdauer: 20 Minuten + 5 Minuten Fragerunde  
Vortragsdatum: 17.09.2025  
Sprache: deutsch

### **Vortragsinhalt/Abstract:**

toolcraft ist ein mittelständisches Unternehmen, das sich auf die Fertigung von High-End-Präzisionsbauteilen und –komponenten spezialisiert hat. Seit 2011 fertigt das Unternehmen additive Bauteile und bildet dabei die gesamte additive Wertschöpfungskette in Metall ab.

In unserem Vortrag möchten wir aufzeigen, welches Potenzial in der additiven Fertigung steckt und welche Chancen sich daraus ergeben. Neue Technologien erfordern ein neues Denken – insbesondere in der Konstruktion. Die konstruktive Aufbereitung der Bauteile beeinflusst maßgeblich, wie effizient und innovativ der gesamte Fertigungsprozess gestaltet werden kann. Ein tiefgehendes Verständnis für die konstruktiven Besonderheiten sowie für die gesamte Prozesskette der additiven Fertigung ist daher unerlässlich.

Die additive Fertigung umfasst eine Vielzahl an Technologien und Werkstoffen, die sich jeweils für unterschiedliche Anwendungen eignen. Im Fokus unseres Vortrags steht ein exemplarisches Bauteil, welches mittels „Laser Powder Bed Fusion“ gefertigt wurde – mit einer Geometrie, die ausschließlich durch additive Fertigung realisierbar ist. Anhand dieses Praxisbeispiels veranschaulichen wir die spezifischen Mehrwerte der Technologie: von funktionsoptimiertem Design über die Integration einer gesamten Baugruppe bis hin zu einer deutlich verbesserten Kühlleistung.

Mit dem neuen Geschäftsbereich AMbitious geben wir unsere Industrie-Erfahrung aus den letzten 10 Jahren 3D-Druck Metall weiter. Hierfür haben wir interaktive Schulungen entwickelt und bieten Softwarelösungen entlang der AM-Prozesskette sowie individuelle Projektunterstützung an.

## Design for Technology Readiness

Erfahrungsbericht des DesignLab in der interdisziplinären Prototypen- und Demonstratorenentwicklung an der Schnittstelle zwischen angewandter Forschung und Technologietransfer

Das DesignLab for Applied Research ist eine Kooperation zwischen der Fraunhofer-Gesellschaft und der Technischen Universität Dresden. Es wird in Dresden von den Instituten Fraunhofer IVI, IWS und IWU gemeinsam mit der Professur für Technisches Design aufgebaut und verfolgt die Mission, den Einsatz von Methoden des Industriedesigns in der angewandten, technologieorientierten Forschung zu fördern. Zentral leistet es einen Beitrag zur Entwicklung und Optimierung von Prototypen und Demonstratoren in allen Phasen der Forschung. Dabei stehen die folgenden Aspekte im Fokus der täglichen Arbeit: Technologische Inventionen in marktfähige Innovationen für Industrie und Gesellschaft transferieren; Die Reife der technologischen Entwicklung erlebbar machen; Technologiepotenziale identifizieren und sichtbar machen; Die Präzision und Wertigkeit der Technologie in die physische oder digitale Umsetzung übersetzen; Durch die Gestaltung Vertrauen bei externen Stakeholdern in die Invention fördern und damit die Basis für Technologieakzeptanz schaffen. In der noch jungen Historie wurden seit der Gründung im März 2023 bereits rund 30 interdisziplinäre Entwicklungsprojekte und diverse Beratungsleistungen für F&E-Teams durchgeführt, die Entwicklung eines Prozessmodells (Design4TRL) und die Durchführung eigener Forschungsprojekte im Bereich Design und Technologietransfer vorangetrieben sowie Kooperationen mit Startups und Inkubatoren-Programmen aufgebaut.

Grundlegende Motivation für die Gründung des DesignLab war, dass es bei der Bewertung der Reife von Technologien heute häufig zu Unterschieden zwischen objektiver Bewertung mittels Methoden wie den Technology Readiness Levels (TRL) (vgl. Mankins 1995) und der subjektiven Einschätzung durch nicht an der Entwicklung beteiligten Akteur:innen kommt. Industriedesign und seine Methoden haben hier das Potential, zu einer Verringerung dieser Lücke („TRL-Gap“) beizutragen. In unserer Arbeit wird wie in der Literatur (Kim et al. 2019) deutlich, dass die gängige Forschungspraxis heute an vielen Stellen noch auf die Entwicklung der Kerntechnologie fokussiert ist und zu wenig auf die Bedürfnisse der potenziellen Nutzenden sowie der weiteren betroffenen Akteur:innen eingeht. Spätestens für den Transfer in die industrielle Anwendung oder die Gesellschaft ist die Erfüllung dieser jedoch unabdinglich. Ein Ausbleiben führt zu Problematiken, die häufig mit Beginn des Transferprozesses auftreten bzw. erst zu diesem Zeitpunkt (wirklich) relevant werden. Falsche Ausrichtungen oder Entscheidungen lassen sich dann häufig nicht oder nur sehr schwer und mit hohem, erneuten Ressourceneinsatz korrigieren.



**Abbildung:** TRL-Gap (li.) und Steigerung der wahrgenommenen technologischen Reife durch Industriedesignintegration (re.)

Im Vortrag wird auf Best-Practice Beispiele eingegangen und ein grundlegender Eindruck unserer Vorgehensweisen und der erzielten Mehrwerte für Forschungs- und Transferprojekte vermittelt. Dabei wird ebenso veranschaulicht, dass die Erhebung und Einbindung von Bedürfnissen potenzieller Anwendenden und Nutzenden (u.a. wahrgenommene Sicherheit, Bedienfreundlichkeit und Qualität) einen zentralen Bestandteil unserer Arbeit darstellen. Ein Ausblick wird auf aktuelle Forschung gegeben, die sich u.a. damit befasst, wie sich diese Bedürfnisse bei der Entwicklung der Prototypen und Demonstratoren in konkrete Gestaltungselemente übersetzen lassen und die technologische Reife konsistent kommuniziert werden kann.

## **Beitragsvorschlag für den 26. Bayreuther 3D-Konstrukteurstag**

### **Thema:**

Entwicklung eines 3D-Druckers für die parallele Fertigung von Serienbauteilen

### **Projektverantwortlicher:**

Dr.-Ing. Stephan Ritzer, Wiebke Ehrlich  
Technische Hochschule Ingolstadt (THI)  
Kontakt: [SRitzer@hotmail.de](mailto:SRitzer@hotmail.de)  
Tel.: 0176 29362275

### **Motivation:**

Die Nutzung von 3D-Druckern hat in den letzten Jahren stark zugenommen und ist insbesondere im Rapid Prototyping (RP) sowie im Direct bzw. Rapid Manufacturing (DM/RM) etabliert. Dabei lassen sich auch komplexe, hinterschnittige Bauteile realisieren. Ziel dieses Projektes war die Entwicklung eines 3D-Druckers zur parallelen Serienfertigung von Bauteilen. Der Drucker wurde für bis zu sechs sternförmig angeordnete Druckköpfe und -betten konzipiert, die zentral angesteuert werden und die simultane Herstellung mehrerer Bauteile ermöglichen.

Der entwickelte 3D-Drucker basiert auf einem Polarsystem mit sechs Druckeinheiten. Diese seltene, aber innovative Struktur ermöglicht eine gleichzeitige Fertigung und stellt eine technische Besonderheit dar, da der Aufbau von der Komplexibilität leicht umsetzbar ist. Der mechanische Aufbau konnte erfolgreich realisiert werden, erste Funktionstests bestätigen die Machbarkeit des Konzepts.

### **Inhalte:**

- Potential und Hintergründe der Entwicklung
- Grundlegender Aufbau
- Herausforderungen
- Ausblick zukünftige Entwicklungen

