



Mittelstand 4.0
Kompetenzzentrum
Ilmenau



Thema

Vernetzung in der Produktion

Der Weg zur Vernetzung von Menschen, Maschinen und Produktionsprozessen an Beispielen erklärt.

Mittelstand-
Digital 

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Digitalisierung – das Ende der seriellen Wertschöpfungskette?	2
Der Weg zur Vernetzung: die Vierte Industrielle Revolution	3
Welche Vorteile bringt mir die Vernetzung?	4
Was muss ich beachten?	5
Vernetzung: Schritt für Schritt	6
Unterstützung für Unternehmen	8
Mittelstand-Digital	8
Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Ilmenau	10
Demonstratoren des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Ilmenau	11
Vernetzung von Produktionsprozessen	11
Kooperative Wertschöpfung beim Schweißen mit Blockchain.....	12
Flexible, RFID-gestützte Montageprozesse.....	13
Ortsunabhängiger Zugriff auf Produktionstechnik durch die Cloud	14
Sensorintegriertes Zerspanwerkzeug	16
3D-In-Prozess-Schleifscheibenvermessung	17
Umsetzungsprojekte des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Ilmenau... ..	18
Engpassauflösung.....	18
Energieeffizientes Anfahren von Maschinenparks	20
RFID im Lagerbereich	22
Ihre Ansprechpartner	24
Impressum.....	25

Digitalisierung – das Ende der seriellen Wertschöpfungskette?

Der Wertschöpfungsprozess startete bisher immer bei der Idee, welche dann umgesetzt, gefertigt und schlussendlich an den Kunden verkauft wurde. Der Verkauf war Ziel und Ende des Prozesses. Hatte das Unternehmen wirtschaftlich produziert, konnte es Gewinn machen. Das war – stark vereinfacht – das bisherige industrielle Geschäftsmodell. Mit der Digitalisierung kam jedoch eine Entwicklung in Gang, die viel veränderte. Der Verkauf des Produktes ist nicht mehr das Ende der Wertschöpfungskette.

Moderne Maschinen und Geräte sind häufig mit dem Internet verbunden. Das gibt den Herstellern völlig neue Möglichkeiten. Regelmäßige Updates der Software über das Internet können Produkte verbessern – ohne dass ein Techniker vor Ort sein muss. Sensoren und Kameras an den Geräten liefern Daten, die, richtig ausgewertet, Möglichkeiten zur Optimierung des Produktes oder der vorausschauenden Wartung bieten. Stillstandzeiten können durch Zusammenarbeit in Form von Wertschöpfungsnetzwerken reduziert werden. Wettbewerbsvorteile entstehen nicht mehr nur durch hohe Qualität und schnelle Lieferung, sondern auch durch schnelle Adaption: Datenschnittstellen, Transferprotokolle – die Anforderungen an Produkte sind anders, vielfältiger.

Für KMU bedeutet das Mithalten zunächst einmal viel Aufwand. Initiativen wie Mittelstand-Digital, unterstützen KMU bei der Umsetzung von Digitalisierungsmaßnahmen. Die Angebote der Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren sind dank der Förderung kostenfrei. Auch im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Ilmenau, welches sich auf den folgenden Seiten genauer vorstellt.

„Das Ziel ist nicht einfach nur, digitale Technologien einzusetzen. Es geht vielmehr darum, Unternehmen [...] zukunfts- und wettbewerbsfähig zu machen.“

Diethard Bühler, Holger Schneider u. Thomas Thiessen in: Wissenschaft trifft Praxis, Ausgabe 12: vernetzte Wertschöpfung, Juni 2019, S.7

Der Weg zur Vernetzung: die Vierte Industrielle Revolution

Die Industrie hat im Laufe der Zeit immer neue Umwälzungen und Änderungen erlebt. Die (erste) industrielle Revolution startete durch den Einsatz von Dampfmaschinen. Sie wurden erstmals Ende des 18. Jahrhunderts eingesetzt und trieben die Industrialisierung massiv voran. Mit dem Fließband startete dann die „Industrie 2.0“. Die Arbeit konnte dadurch wesentlich schneller vonstattengehen. Bei der 3. Industriellen Revolution hielten Computer Einzug

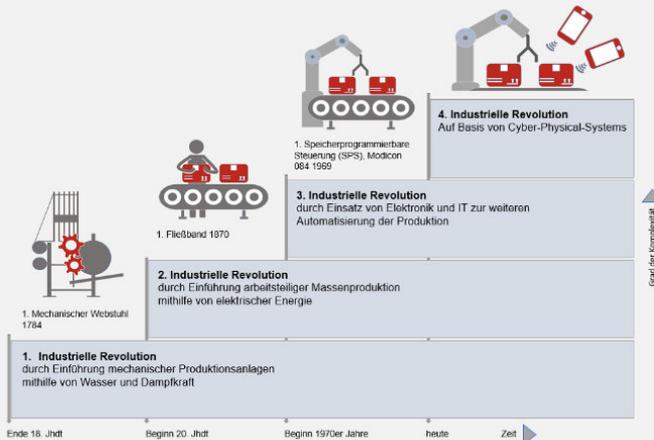


Abbildung 1: Die Stufen der Industriellen Revolutionen

in die Produktionen. Maschinensteuerungen konnten nun programmiert werden, es wurde erstmals automatisiert. Heute befinden wir uns mitten in der 4. Industriellen Revolution. Der Austausch von Informationen und die Vernetzung untereinander sind wesentlich intensiver als früher. Das Symbolbild schlechthin ist der Roboter. Er arbeitet mit Menschen oder allein und kann sowohl mit anderen Robotern als auch mit den Werkstücken selbst vernetzt sein. Es entstehen neue, sich selbst organisierende, dynamische Wertschöpfungsnetzwerke, die sich nach verschiedenen Kriterien (z.B. Kosten, Ressourcen) optimieren lassen. Industrie 4.0 bedeutet aber auch, die Verschmelzung von physischer und virtueller Welt und die Erweiterung der Wertschöpfungskette auf den Lebenszyklus von Produkten.

Welche Vorteile bringt mir die Vernetzung?

...hinsichtlich meiner Maschinen?

- ▶ (Sensor)-Daten aus der Produktion bringen nützliches Wissen über Fertigungsprozesse
- ▶ automatisierte Prozesse arbeiten flexibel und effizienter
- ▶ smarte Software hilft bei der Kontrolle der Prozesse
- ▶ Die Prozessverantwortung kehrt an den Ort der Wertschöpfung zurück: Produktionsmitarbeiter treffen die Entscheidungen und können agil reagieren.
- ▶ vorausschauende Wartung
- ▶ automatische Erfassung von Materialbeständen durch Sensoren und Scanner

...für meine Mitarbeiter?

- ▶ digitale Freiräume für die Mitarbeiter: die Maschinen müssen nicht immer vor Ort bedient werden
- ▶ Integration und Inklusion am Arbeitsplatz: intelligente Assistenzsysteme sorgen dafür, dass so gut wie jeder mit den Maschinen arbeiten kann. Resultat: schnellere Einarbeitung und Rotieren von Personal nach Bedarf sind möglich.

...für meine Kunden?

- ▶ einfachere Prozessüberwachung, Qualitätssicherung und Dokumentation der Produktqualität
- ▶ Transparenz

...für mein Unternehmen?

- ▶ vernetzte Fertigungsnetzwerke: freie Anlagenkapazitäten können angefragt oder angeboten werden, große Aufträge können gemeinsam bearbeitet werden / erhöhte Wachstumschancen

Was muss ich beachten?

Technische Sicherheit

Der Datenaustausch mit internen und externen Akteuren bietet eine potenziell größere Angriffsfläche für Cyber-Attacken. Je nach verwendeter Plattform oder verwendetem System kann diese ganz unterschiedlich aussehen. Eine Risiko- und Bedarfsanalyse hilft, umfassende Schutzmechanismen zu etablieren. Die Mitarbeiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Ilmenau helfen Ihnen gern weiter.

Ansprechpartner:

Mathias Eiber (Modellfabrik Vernetzung)

 03677/69-3865 |  eiber@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Bedenken der Belegschaft

Bei dem Stichwort „Digitalisierungsmaßnahmen“ sorgen sich viele Mitarbeiter um ihren Arbeitsplatz. Hier gilt: Kommunikation ist alles! Die Mitarbeiter müssen von Anfang an in den Prozess einbezogen werden und verstehen, dass sie nicht ersetzt, sondern unterstützt werden sollen. Weiterbildungsmaßnahmen und Schulungen stellen sicher, dass keiner abgehängt oder zurückgelassen wird. Denn: Neue Technik bringt nichts, wenn Vorbehalte oder Ängste bezüglich ihrer Nutzung bestehen. Auch bei diesem Thema stehen Ihnen die Mitarbeiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Ilmenau gern zur Seite.

Ansprechpartnerin:

Constance Möhwald (Modellfabrik 3D-Druck, Individualisierte Produktion und Digitale Arbeitswelten)

 03641/205-128 |  moehwald@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Checkliste Vernetzung

- ✓ **Probleme identifizieren**, z.B.
 - Ablehnung von Großaufträgen in der Vergangenheit
 - fehlende Ressourcen
 - mangelnde Auswertung und Nutzung von Maschinen- und Prozessdaten
- ✓ **Ziele beschreiben**, z.B.
 - vernetzung von Wertschöpfungsprozessen mit anderen Unternehmen
 - gemeinsame und unternehmensübergreifende Bearbeitung von Großaufträgen
 - Erfassung, Analyse und Nutzung von Prozessdaten in der Fertigung
- ✓ **Aufnahme der Ist-Prozesse** (inkl. technische und aufgabenübergreifende Schnittstellen)
- ✓ **Erarbeiten eines Konzepts**, z.B.
 - Vernetzung von Maschinen im Betrieb
 - Vernetzung von Maschinen mit Partnerunternehmen
- ✓ **Reduzierung von Verschwendungen, Schnittstellen und Medienbrüchen**

- ✓ **Gegenüberstellung von Lösungen, Möglichkeiten und Dienstleistungen**
- ✓ **Auswahl geeigneter Schnittstellen, Technologien, Sensorik**
- ✓ **Angebote einholen und abgleichen**
- ✓ **Prüfen, was intern gelöst werden kann**
- ✓ **Implementierung**
 - Aufrüstung der Maschinen
- ✓ **Schulung der Mitarbeiter**
 - Akzeptanz der Mitarbeiter beobachten, Erfolge kommunizieren

Mittelstand-Digital

Um kleine und mittlere Unternehmen in Fragen der Digitalisierung zu unterstützen, hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) die Initiative Mittelstand-Digital ins Leben gerufen. Seit 2015 unterstützt Mittelstand-Digital mit mittlerweile 26 Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren, davon 18 regionale Kompetenzzentren und acht Themenzentren.

Die regionalen Kompetenzzentren – zu denen auch das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Ilmenau mit seinen fünf Modellfabriken zählt – haben unterschiedliche Schwerpunktthemen: Die Bandbreite reicht von Arbeitsorganisation und Digitalisierungsstrategien über die intelligente Produktion und IT-Sicherheit bis hin zu Rechtsfragen und Standardisierung.

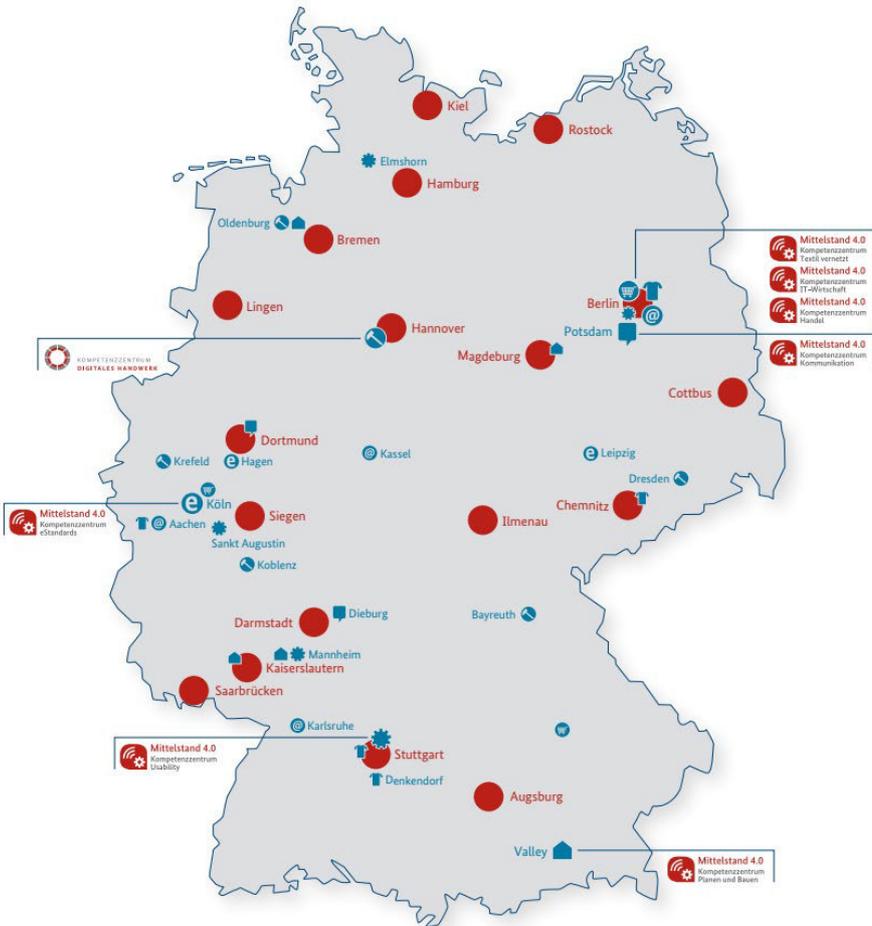
Die acht Themenzentren bieten gezielt Hilfe für einzelne Branchen bzw. Themen an, jeweils an mehreren Standorten: Thematische Zentren sind neben dem Kompetenzzentrum Digitales Handwerk, die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren Planen und Bauen, eStandards, Usability, Textil vernetzt, IT-Wirtschaft, Handel und Kommunikation.

Die insgesamt 26 bundesweit agierenden Kompetenzzentren helfen mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Best-Practice-Beispielen sowie Netzwerken, die dem Erfahrungsaustausch dienen. Die Förderung des BMWi ermöglicht interessierten Unternehmen die kostenfreie Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital und sorgt für anbieterneutrale Informationen.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

www.mittelstand-digital.de

Die regionalen Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren und Themenzentren mit ihren Stützpunkten

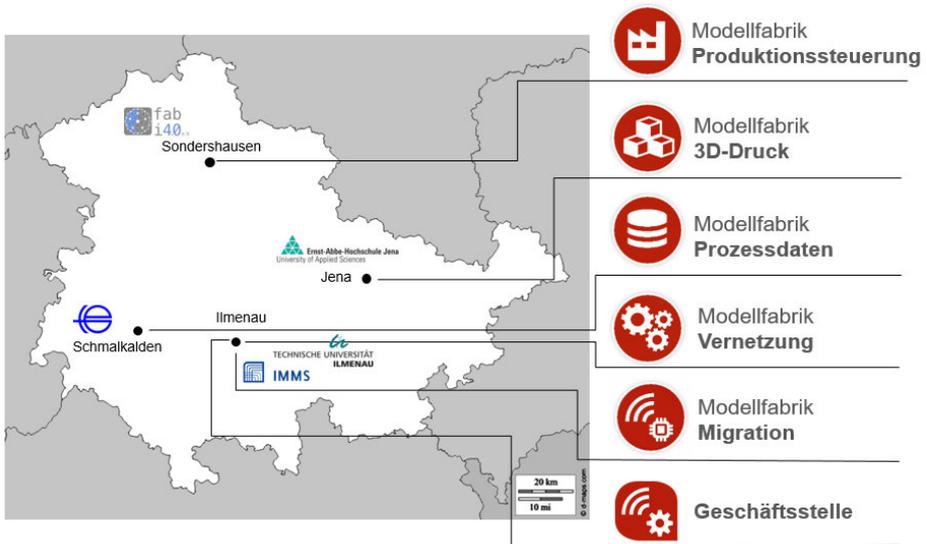


Stand: 2019

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Ilmenau

Auch das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Ilmenau ist Teil der Förderinitiative Mittelstand-Digital, daher sind auch hier alle Angebote direkt auf KMU zugeschnitten und sowohl kostenfrei als auch anbieterneutral gestaltet.

Eine Besonderheit des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Ilmenau sind seine fünf in Thüringen verteilten Modellfabriken, die sich auf unterschiedliche Digitalisierungsthemen spezialisiert haben und dort Demonstratoren, Workshops und Informationen für KMU bieten. Dies ist möglich durch Projektpartner mit ganz unterschiedlichen Expertisen.



Ein großes Expertennetzwerk, bestehend aus Kontakten zu Multiplikatoren und Digitalisierungsinitiativen außerhalb von Mittelstand-Digital bietet für Unternehmen ein umfangreiches Informations- und Unterstützungsangebot, auch über die Schwerpunkte des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums hinaus.

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

www.kompetenzzentrum-ilmenau.digital

Vernetzung von Produktionsprozessen

Wir präsentieren exemplarisch den Einsatz von Systemen aus folgenden Bereichen, die Unternehmen zur Digitalisierung von Produktionsumgebungen einsetzen:

- ▶ individuelle Produktkonfiguration
- ▶ automatische Informationsweitergabe mithilfe von QR-Codes sowie RFID
- ▶ Digital unterstützte Montagesysteme: Eine digitale Bauanleitung, spezielle Werkzeuge und ein Pick-by-Light-System vereinfachen die korrekte Montage.

Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit, eigenständig diese Lösungen zu testen. Dabei liegt der Fokus des Modellaufbaus auf dem Einsatz von Techniken, die bereits auf dem Markt etabliert sind und die bereits in bestehende Produktionsbereiche integriert werden können.



Ansprechpartner:

Mathias Eiber (Modellfabrik Vernetzung)

☎ 03677/69-3865 | ✉ eiber@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Kooperative Wertschöpfung beim Schweißen mit Blockchain

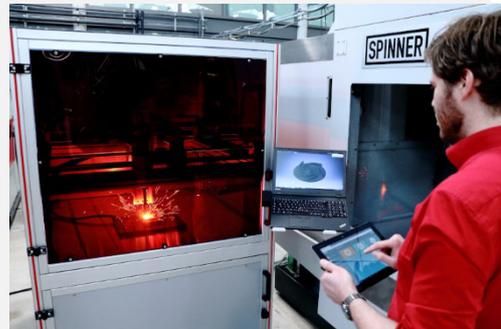
Der Demonstrator der Modellfabrik Vernetzung zeigt eine Anwendung der Blockchain-Technologie im Bereich der additiven Fertigung mittels Lichtbogen-draht-Auftragschweißen (WAAM – wire and arc additive manufacturing).

Durch diese Fertigungstechnik können Kleinserien hergestellt werden, ohne dass vorher ein produktspezifisches Werkzeug gebaut werden muss. Das Drucken von Metallen wird zur Prozessregelung überwacht: Die dabei entstehenden Daten können für die Optimierung nachfolgender Prozesse genutzt werden.



Additiv gefertigte Werkstücke benötigen oft noch eine spanende Nachbearbeitung. Dazu wird im nächsten Schritt ein 3D-Scan erstellt und ein Soll-Ist-Vergleich durchgeführt. Dieser ermöglicht zum Schluss eine genauere, zeitoptimierte CNC-Bearbeitung.

Über Blockchain können diese Daten verschlüsselt und sicher zwischen Unternehmen übertragen bzw. für eine Qualitätssicherung gespeichert werden. Die Vertragsmechanik ermöglicht dabei eine effiziente Zusammenarbeit von spezialisierten Unternehmen.



Ansprechpartner:

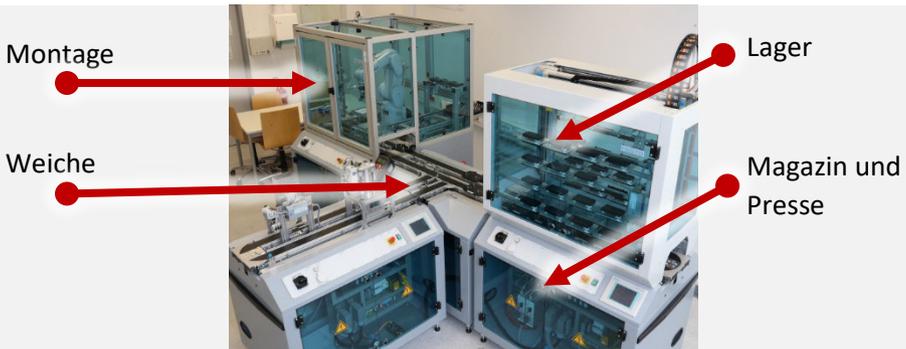
Mathias Eiber (Modellfabrik Vernetzung)

☎ 03677/69-3865 | ✉ eiber@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Flexible, RFID-gestützte Montageprozesse

Der Demonstrator ist eine modular aufgebaute Montagelinie auf Basis einer MPS* Transfer Factory © von Festo Didactic, auf der wir Ihnen am Beispiel einer Baugruppe zeigen, wie Sie automatisiert mit Hilfe eines RFID-Systems individuelle Produkte montieren können.

Die Anlage besteht aus vier einzelnen Modulen (Stationen), die über ein Transportband miteinander verbunden sind. Auf diesem Transportband fahren Wagen-träger, auf denen ein RFID-Chip befestigt ist. Sie transportieren die Werkstücke zwischen den einzelnen Modulen.



Jede Station ist mit einem, zum Teil auch mit zwei, Schreib-/Leseköpfen ausgestattet. Der komplette Montageprozess ist datenbasiert und wird über ein MES-System** gesteuert und überwacht. Außerdem sind Simulationen möglich und die Software unterstützt die Qualitätssicherung.

Die RFID-Chips werden beim Start des Auftrags mit den einzelnen Zieladressen und den jeweils relevanten Parametern beschrieben. Weiterhin werden die Auftrags- und die Bauteilnummer gespeichert. Die Abarbeitung läuft der Reihe nach.

* MPS = Modulares Produktionssystem | ** MES Manufacturing Execution System

Ansprechpartnerin:

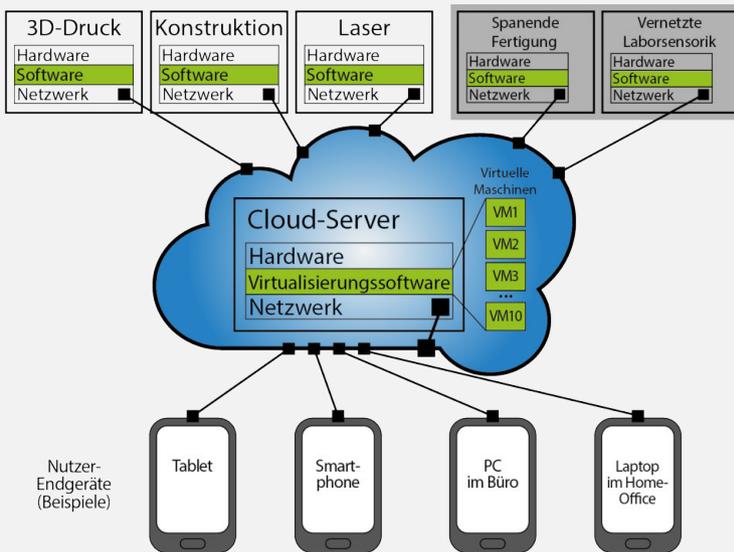
Constance Möhwald (Modellfabrik 3D-Druck, Individualisierte Produktion und Digitale Arbeitswelten)

☎ 03641/205-128 | ✉ moehwald@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Ortsunabhängiger Zugriff auf Produktionstechnik durch die Cloud

Mit unserem Demonstrator zeigen wir Ihnen, wie Sie als Unternehmer Ihre Ressourcen (z.B. an unterschiedlichen Standorten) mit einer Cloud-Lösung vernetzen und damit einen ortsunabhängigen Zugriff auf verteilte Rechen- und Produktionstechnik ermöglichen können.

Kernstück der Cloud ist ein Server mit hoher Speicherkapazität, Prozessorleistung und einer sehr leistungsfähigen Grafikkarte. Auf dem Server ist eine Virtualisierungs-Software installiert. Sie bildet die Ressourcen ab, virtualisiert sie, macht sie also im Netzwerk verfügbar.



Um mit diesen Ressourcen arbeiten zu können, benötigen Ihre Mitarbeiter lediglich eine Netzwerkverbindung (LAN, WLAN, LTE ...) und ein einfaches Endgerät. Eine lokal installierte, speziell für das Gerät oder die Anwendung erforderliche Software ist nicht notwendig. Sie benötigen nur einen Client für die Verbindung zur Cloud.

Aktuell in der Cloud verfügbar sind ein 3D-Drucker, ein Lasersystem, für die spanende Fertigung ein 5-Achs-Fräszentrum sowie eine Software zur Konstruktion und die Raumklimaüberwachung der Modellfabrik. Sie zeigen Ihnen folgende Möglichkeiten:

- ▶ **3D-Drucker:** Bearbeitung des 3D-Modells in der Maschinensoftware; Starten und Verwalten von Druckaufträgen
- ▶ **Lasersystem:** Arbeit mit der Maschinensoftware, z.B. Bauteile konstruieren und verändern; Programmierung der Anlage, Simulationen
- ▶ **Konstruktionsprogramm:** Nutzung einer leistungsfähigen Software zur Erstellung und Bearbeitung von 3D-Modellen
- ▶ **5-Achs-Fräszentrum:** Arbeit mit der Maschinensoftware, z.B. Bauteile konstruieren und verändern; Erzeugen des NC-Programms
- ▶ **Vernetzte Laborsensorik:** Erfassung und Visualisierung von Sensordaten

Wir demonstrieren die Nutzung dieser Ressourcen über unterschiedliche Endgeräte: vom Computer in der Fertigung über Büro-PCs, Notebooks bis zu Tablets und Smartphones.

Anhand dieser Lösung zeigen wir auch, welche sicherheitstechnischen Rahmenbedingungen Sie beachten sollten.

Vorteile dieser Lösung

- ✓ ortsunabhängiger Zugriff auf verteilte Unternehmensressourcen
- ✓ Kostenersparnis: Zugriff auf Ressourcen über gering ausgestattete Endgeräte
- ✓ ortsunabhängige Maschinenüberwachung und -programmierung
- ✓ zentrale Datensicherung, Administration
- ✓ einfache Integration von Endgeräten in die vorhandene IT-Infrastruktur

Ansprechpartner:

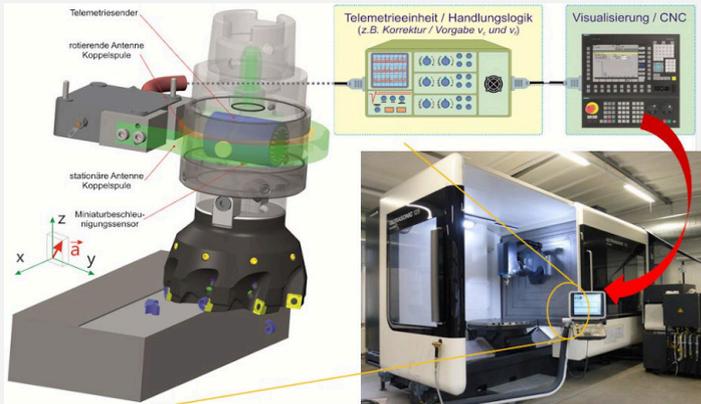
Stefan Meier (Modellfabrik 3D-Druck, Individualisierte Produktion und Digitale Arbeitswelten)

 03641/205-549 |  meier@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Sensorintegriertes Zerspanwerkzeug

Zur Bearbeitung von schwer zerspanbaren Werkstoffen haben wir als Demonstrator ein sensorintegriertes Werkzeug realisiert.

In dem Werkzeug ist ein 3-Achsen-Beschleunigungssensor und die Signalauswerteelektronik sowie die Elektronik für die kontaktlose Daten- und Energieübertragung integriert. Während des Bearbeitungsprozesses werden die auftretenden Schwingungen/Beschleunigungen durch den Sensor erfasst und in Echtzeit ausgewertet, so dass auf fertigungsrelevante Veränderungen des Prozessablaufes zeitnah über die Maschinensteuerung reagiert werden kann.



Die Bearbeitungsparameter werden den Erfordernissen des realen Bearbeitungsprozesses entsprechend automatisch angepasst, um das angestrebte Fertigungsziel hinsichtlich hoher Qualität und möglichst kurzer Fertigungszeit erreichen zu können.

Vorteile dieser Lösung

- ✓ kontinuierliche Prozessüberwachung
- ✓ Steigerung der Bearbeitungsqualität
- ✓ Reduzierung der Fertigungszeiten

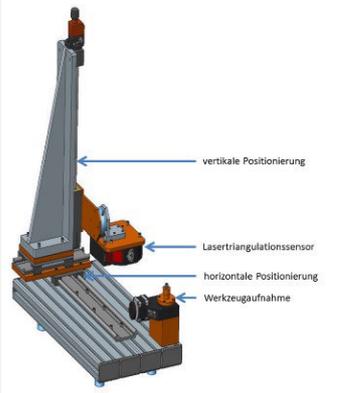
Ansprechpartner:

Heinz-Wolfgang Lahmann (Modellfabrik Prozessdaten)

☎ 03683/6900-22 | ✉ lahmann@kompetenzzentrum-ilmenau.de

3D-In-Prozess-Schleifscheibenvermessung

Beim Profil- und Rundschleifen tritt an der Schleifscheibe ein nur sehr schwer voraussagbarer Verschleiß auf. Häufig erkennen Sie den Verschleiß erst durch Fehler am gefertigten Werkzeug bzw. Bauteil. Dies bedeutet für Sie ein erhöhter Prüfaufwand sowie Mehrkosten durch Ausschuss oder Nacharbeit.



Durch die 3D-In-Prozess-Schleifscheibenvermessung kann unter Nutzung eines Laserlinien- oder eines Streifenlichtprojektionssensors der Rundlauf der Schleifscheibe wie auch der Kantenradius direkt in der Maschine erfasst und automatisiert ausgewertet werden.

Nach der Auswertung der Sensorsignale erfolgen durch die Übertragung der ausgewerteten Daten über die Schnittstelle der Schleifmaschine automatisch die notwendigen Änderungen bzw. Korrekturen der Zustellparameter für den Schleifprozess.

Vorteile dieser Lösung

- ✓ kontinuierliche Prozessüberwachung
- ✓ Steigerung der Bearbeitungsqualität
- ✓ Reduzierung der Fertigungszeiten



Ansprechpartner:

Heinz-Wolfgang Lahmann (Modellfabrik Prozessdaten)

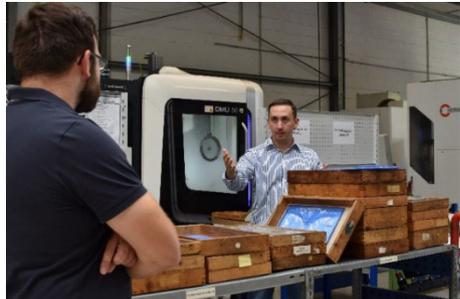
☎ 03683/6900-22 | ✉ lahmann@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Engpassauflösung

Im Rahmen des Projektes unterstützte die Modellfabrik Vernetzung gemeinsam mit der Firma Berghof Group GmbH das thüringische Unternehmen NOBLEX GmbH bei der Auflösung der Engpässe in der Produktion.

Problemstellung

Die NOBLEX GmbH im südthüringischen Eisfeld agiert als Hersteller von Produkten für den optoelektronischen Konsumentenmarkt, als Zulieferer von Montagebaugruppen und als Dienstleister für Montage- und Zerspanungstätigkeiten. Die Kombination der Nachfrageschwankungen aus diesen drei Geschäftsfeldern stellten das Unternehmen vor die Herausforderung, die vorhandene Kapazität einerseits möglichst effizient auszulasten und andererseits, insbesondere in Hinblick auf das Zulieferergeschäft, eine hohe Liefertreue zu gewährleisten.



Zielsetzung

Im Rahmen des Projektes mit der Modellfabrik Vernetzung sollte daher ein geeignetes Werkzeug für die Maschinenbelegung entwickelt werden, mit welchem die Kapazität abhängig von der Auftragslage erhöht, beziehungsweise der Lieferverzug minimiert werden kann.

Projektbeschreibung

Den Grundstein des Projektes stellte eine Prozessaufnahme dar. Hierbei wurden die Informationsprozesse sowie die IT-Landschaft vor Ort aufgenommen und anschließend analysiert. Einen hohen Stellenwert für die Prozessaufnahme stellte die Identifikation und die Präzisierung der im Unternehmen vorhandenen Restriktionen dar, wie beispielsweise technologische Restriktionen oder die Kundenpriorisierung.

Das Durchsatz-Management-Prinzip besagt, dass ein durch einen Engpass begrenztes System nur durch eine Gesamtoptimierung wieder einen erhöhten Durchsatz erreichen kann. Aufbauend auf den Ergebnissen der Ist-Analyse wurde ein Simulationsprogramm erstellt, welches die Aufgabe der Maschinenbelegung übernahm. Dabei wurden die Produktionsaufträge so auf die Maschinen verteilt, dass die vorhandene Flexibilität, welche durch das Vorhandensein mehrerer Arbeitspläne bereits in der Firma existierte, vollständig ausgenutzt werden konnte.



Weder das Verfahren, noch das Simulationsprogramm beeinträchtigen die Logik und die Funktionsfähigkeit der bereits vorhandenen Planungssoftware, was für das Unternehmen sehr wichtig war.

Vorteile dieser Lösung

- ✓ situationsabhängige, optimale Auslastung der Maschinen
- ✓ keine Beeinträchtigung bestehender Planungssoftware
- ✓ hohe Software-Ergonomie, dadurch schnelle Nutzung durch die Mitarbeiter möglich
- ✓ reversible Anwendung, dadurch Möglichkeit des Wechsels von Engpass auf optimale Planung nach Abbau des Materialstaus
- ✓ optimierte Nutzung der durch die verschiedenen vorhandenen Arbeitspläne vorhandenen Flexibilität

Ansprechpartner:

Mathias Eiber (Modellfabrik Vernetzung)

☎ 03677/69-3865 | ✉ eiber@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Energieeffizientes Anfahren von Maschinenparks

Im Umsetzungsprojekt »fabinit« wird eine der substantiellsten Fragestellungen von Industrie 4.0, das Energiemanagement, thematisiert. Dabei gilt es, in der Fertigung zahlreiche Hindernisse zu überwinden.

Problemstellung

So ist beispielsweise das kontrollierte Anfahren des Maschinenparks, also das Starten aller Maschinen und Anlagen, unter dem Aspekt des Energieverbrauchs, eine aktuelle Herausforderung vieler Unternehmen.

Vielorts wird diese Tätigkeit durch entsprechende Mitarbeiter auch heute noch manuell durchgeführt. Diese Vorgehensweise ist sehr zeitaufwändig, da ein Schema manuell erstellt, ausgeführt und überwacht wird. Außerdem muss der ausführende Mitarbeiter innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens vor Produktionsbeginn anwesend sein, damit dieser die Einsatzbereitschaft der Maschinen zu Produktionsbeginn gewährleisten kann.

Zielsetzung

Um diesem Umstand Abhilfe zu schaffen, wird ein automatisierter Weg zur Inbetriebnahme der Maschinen geschaffen.

Projektbeschreibung

Ein beispielhafter automatisierter Anlaufplan wird bei der Firma 3D-Schilling im Verlauf des Projektes umgesetzt. Für diesen Ablauf wird ein Industrie-PC eingesetzt. Dieser übernimmt sowohl die Überwachung des Energieverbrauchs als auch die Ansteuerung der einzelnen Maschinen bzw. von Geräten, die das Einschalten der Maschinen gewährleisten.

Zudem werden unterschiedliche Schnittstellen zur Interaktion und Kommunikation bereitgestellt. Darunter eine webbasierte Nutzeroberfläche, die z. B. zur Erstellung des Anlaufplans oder der Visualisierung der aktuellen Anlaufparameter dient. Im fortgeschrittenen Projektverlauf wird die Integration eines Strompreisanalysesystems angestrebt. Dabei wird die Firma ifesca GmbH aus Ilmenau den Projektpartnern zur Seite stehen, um das aktuellste Forschungswissen in die Projektarbeit einfließen zu lassen.

Mit deren System wird es ermöglicht, flexibel auf Strompreisschwankungen zu reagieren. So können energieaufwändige Produktionen beispielsweise zu Zeiten mit niedrigen Energiepreisen verlagert werden. Eine weitere Ausbaustufe könnte die Kopplung des Systems an einen Energiespeicher darstellen.

Somit können Phasen hoher Energiepreise mit einem Speicher überbrückt, Phasen mit sehr niedrigen Energiepreisen zur Speicherung genutzt und extreme Stromspitzen abgefangen werden.

Vorteile dieser Lösung

- ✓ automatisierte Inbetriebnahme des Anlagenparks
- ✓ erhebliche Reduzierung der manuellen Tätigkeiten bei der Inbetriebnahme
- ✓ Erhöhung der Bedienfreundlichkeit des Inbetriebnahmeprozesses durch mehr Transparenz
- ✓ einfache kostengünstige Überwachung der Inbetriebnahme
- ✓ Basis für Langzeitanalysen und vorausschauende Wartung der Anlagen
- ✓ Basis für Strompreisanalysen und flexible Verlagerung von Produktionsprozessen zu geeigneten Zeitpunkten



Ansprechpartner:

Christian Schilling (Modellfabrik Produktionssteuerung)

☎ 03632/770-235 | ✉ schilling@kompetenzzentrum-ilmenau.de

RFID im Lagerbereich

Die Modellfabrik Vernetzung und die sense-IT GmbH haben gemeinsam manuelle Buchungsvorgänge in Lager und Produktion reduziert.

Problemstellung

Vom Rohmaterial bis zum fertigen Produkt entsteht eine große Menge an Informationen. Die Daten können für die Steuerung der Produktionsbereiche verwendet werden. Diese würden beim Kunden allerdings keinen Mehrwert erzeugen. Zu diesen Informationen zählt beispielsweise die Verortung im Lager. Schafft man es, den manuellen Aufwand zur Erfassung dieser Informationen während der Produktion zu minimieren, ergeben sich hohe Einsparungspotentiale. Möglich wäre dies beispielsweise durch Automatisierungsanwendungen.

Zielsetzung

Unternehmen, deren Arbeitsprozesse im Lagerbereich von einer hohen Variantenvielfalt an Teilen gekennzeichnet sind, müssen viele verschiedene Vorgänge abwickeln. Große Unternehmen sind oft schon voll automatisiert, während kleine und mittlere Unternehmen hier viele manuelle Tätigkeiten ausführen müssen. Mithilfe des Projektes soll ein Konzept entwickelt werden, welches die Digitalisierung mittels RFID-Systemen ohne großen Aufwand ermöglicht. Nach einer Besichtigung vor Ort und einer Aufnahme der Prozesse im Lagerbereich wird die TU Ilmenau gemeinsam mit der Firma sense-IT ein Konzept für die automatische Bestandskontrolle entwickeln.



Umsetzung

Im ersten Schritt wurden im Lagerbereich an kritischen Stellen Antennen und RFID-Reader angebracht. Die Lesefelder der Antennen wurden aufgeteilt, sodass eine richtungsabhängige Erfassung der Materialbewegungen möglich ist. Das Lagermaterial hingegen wurde mit passiven RFID-Transpondern ausgestattet. Die Lagermitarbeiter können nun das Material kommissionieren und an die Produktion übergeben, ohne sich Gedanken um manuelle Buchungsvorgänge für die

korrekte Verortung machen zu müssen. Eine tiefergehende Nutzung der Informationen für den Produktionsbereich ist geplant.



Vorteile dieser Lösung

- ✓ keine manuelle Rückmeldung ins System notwendig, daher geringere Fehlerquote
- ✓ schnelle Buchung
- ✓ präzise Kenntnisse über Abweichungen von der Produktionsplanung

Ansprechpartner:

Mathias Eiber (Modellfabrik Vernetzung)

☎ 03677/69-3865 | ✉ eiber@kompetenzzentrum-ilmenau.de

ANKÜNDIGUNG

Vernetzung in der Produktion ist ein Thema, das ebenso die Schwerpunkte der anderen Modellfabriken, z.B. Aufrüstung von Maschinen, Prozessüberwachung oder vorausschauende Wartung berührt. Weitere Themenbroschüren sind demnächst erhältlich. Weiterführende Informationen finden Sie ebenfalls unter:

www.kompetenzzentrum-ilmenau.digital

Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Ilmenau

Geschäftsstelle

Josephine Ludwig

 03677/69-5076

 ludwig@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Modellfabrik Vernetzung

Mathias Eiber

 03677/69-3865

 eiber@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Modellfabrik 3D-Druck, Individualisierte Produktion und Digitale Arbeitswelten

Constance Möhwald

 03641/205-128

 moehwald@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Modellfabrik Migration

Dr. Frank Spiller

 03677/8749-361

 spiller@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Modellfabrik Prozessdaten

Heinz-Wolfgang Lahmann

 03683/6900-22

 lahmann@kompetenzzentrum-ilmenau.de

Modellfabrik Produktionssteuerung

Christian Schilling

 03632/770-235

 schilling@kompetenzzentrum-ilmenau.de



Mittelstand 4.0

Kompetenzzentrum
Ilmenau

Geschäftsstelle

TU Ilmenau
Gustav-Kirchhoff-Platz 2
98693 Ilmenau

Geschäftsführer

Dr. Mauricio Matthesius

Kontakt

Tel.: 03677/69-5076

Mail: info@kompetenzzentrum-ilmenau.digital

Website: www.kompetenzzentrum-ilmenau.digital

Was ist Mittelstand-Digital?

Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Die geförderten Kompetenzzentren helfen mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Best-Practice-Beispielen sowie Netzwerken, die dem Erfahrungsaustausch dienen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ermöglicht die kostenfreie Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.mittelstand-digital.de

Bildquellen

Titelbild: Markus Glombitza (Vegefox.com – via Adobe Stock)

S.6 und 7: Marcel Baaske (Acroman) – Pixabay.com

S. 9: Mittelstand-Digital

S.22: Paul Reynolds (mrpstips) – Pixabay.com

Rest: Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Ilmenau

