

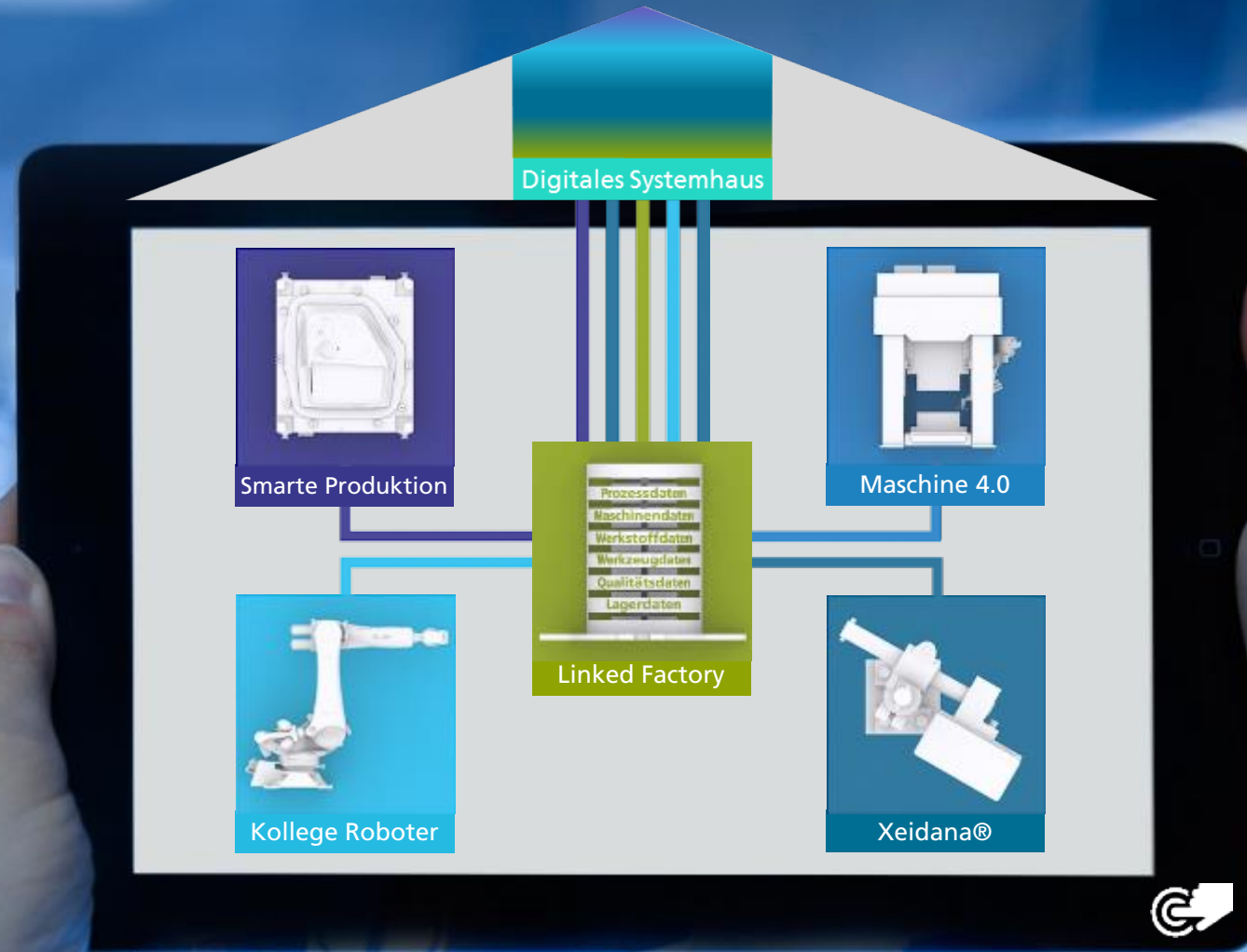
# Wertschöpfung durch Digitalisierung

## Digitales Systemhaus IWU



# Wertschöpfung durch Digitalisierung

## Digitales Systemhaus IWU







Gesamtheitliche  
Entwicklung von:



**Produktionstechnik**  
**Ressourceneffizienz**  
**Digitalisierung**

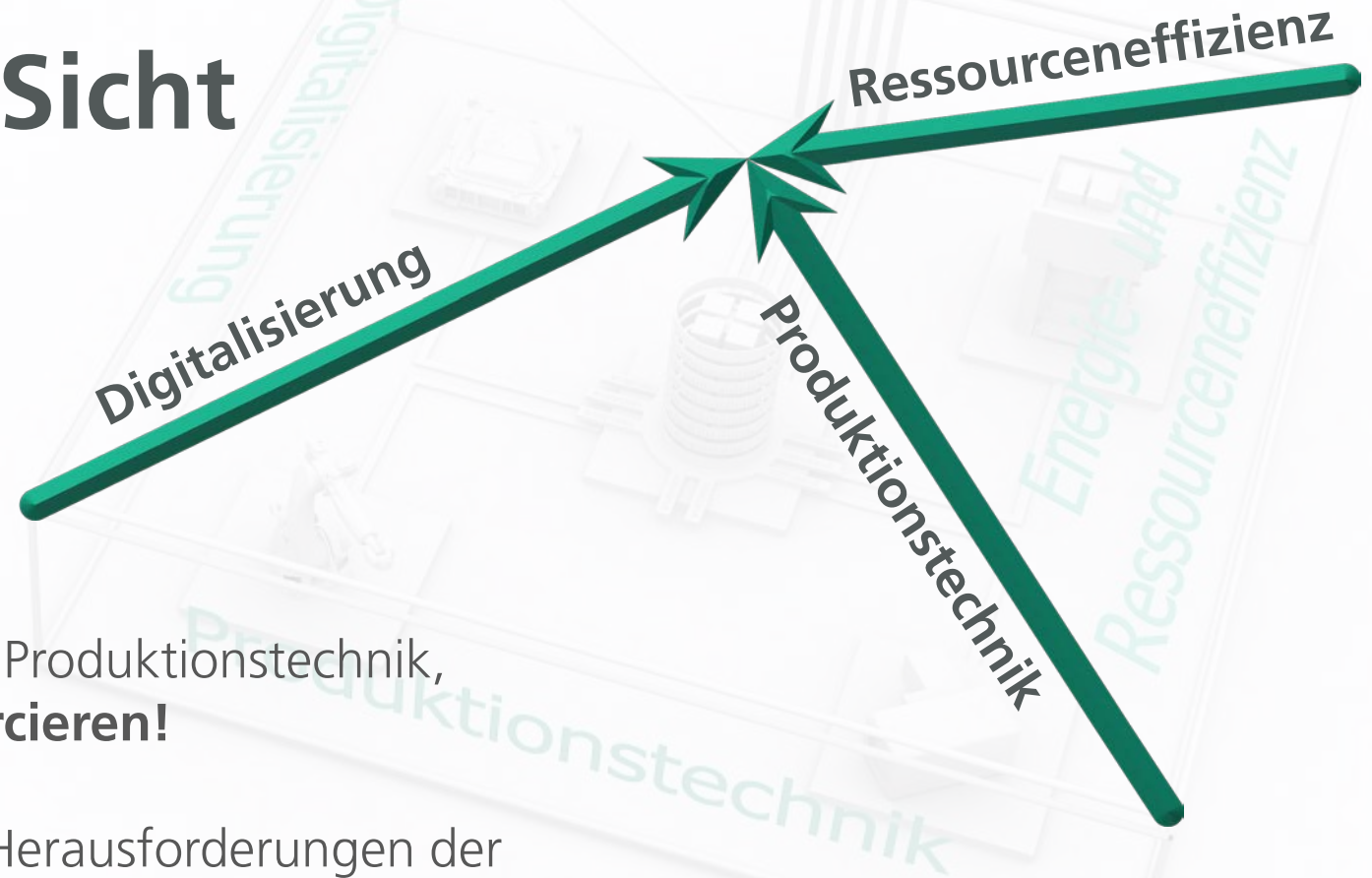
Mit dem Ziel:

**Nachhaltige Wertschöpfung**





## Digitalisierung aus Sicht der Produktion gedacht!



**Interdisziplinäre Konvergenz** zwischen Produktionstechnik, Digitalisierung und Ressourceneffizienz **forcieren!**

**Ziel:** Neue Lösungen für die spezifischen Herausforderungen der Produktion entwickeln!





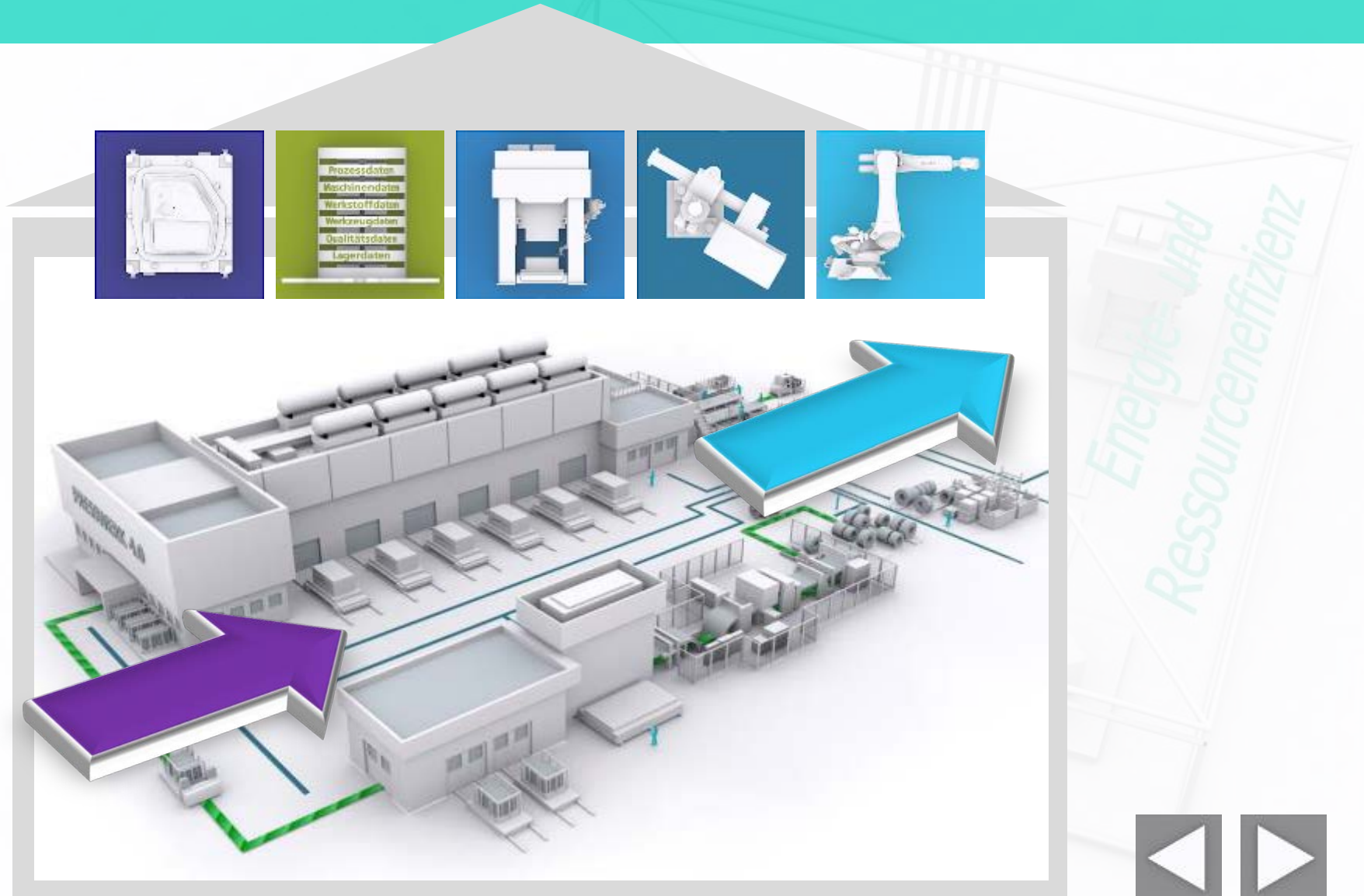
# Digitales Systemhaus IWU – Neue wertschöpfende Lösungen für die Produktion! → Am Beispiel



**Presswerk 4.0**

**Werkzeugbau**

**MMI + MRK**



Energie- und  
Ressourceneffizienz





# Digitales Systemhaus IWU – Ihre Vorteile



## 3 Kompetenzen unter einem Dach!

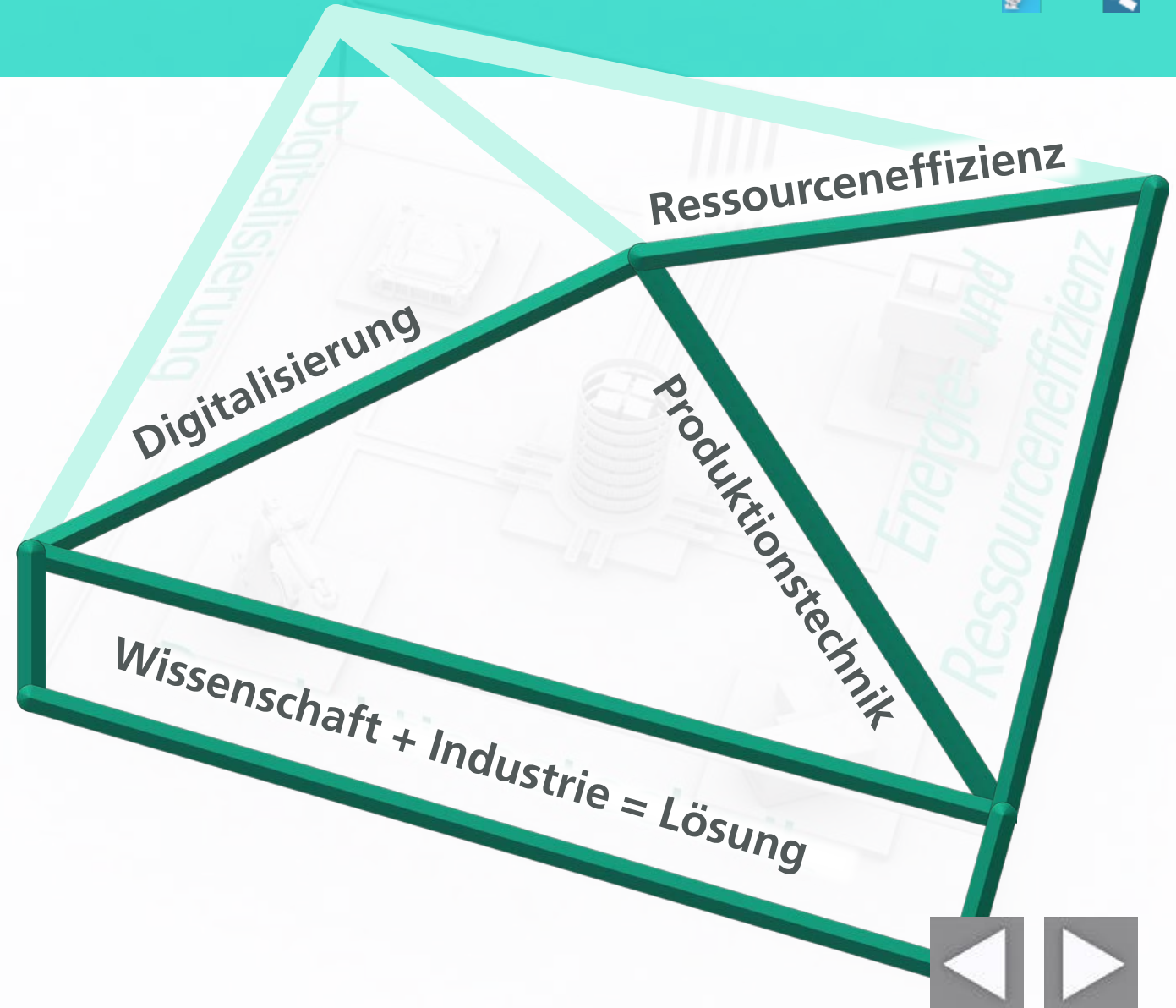
Passgenaue, smarte, effiziente, **produktionstechnische Lösungen** für Ihre speziellen Anforderungen!

## Modulares Lösungskonzept!

**Systembausteine**, die individuell zusammengestellt werden können, **ermöglichen optimale Adaption** an jede Ausgangslage und jeden Zielkorridor.

## Erfolgsfaktor Fraunhofer!

Kontinuierlicher aktueller **wissenschaftlicher Input**, enge Zusammenarbeit bzw. **Vernetzung mit der Industrie** unterstützen die serientaugliche Entwicklung erfolgreicher Lösungen.







# Digitales Systemhaus IWU – Ihre Vorteile



1. Beratung
2. Studien
3. Projekte
4. Lösungen
5. Lizenzen



Idee

Konzept

Forschung

Entwicklung

Validierung

Pilot



# Digitales Systemhaus IWU – Aktuell

## HMMI - Harmonisierung der Mensch-Maschine-Interaktion in der Produktion



STAATSMINISTERIUM  
FÜR WIRTSCHAFT  
ARBEIT UND VERKEHR

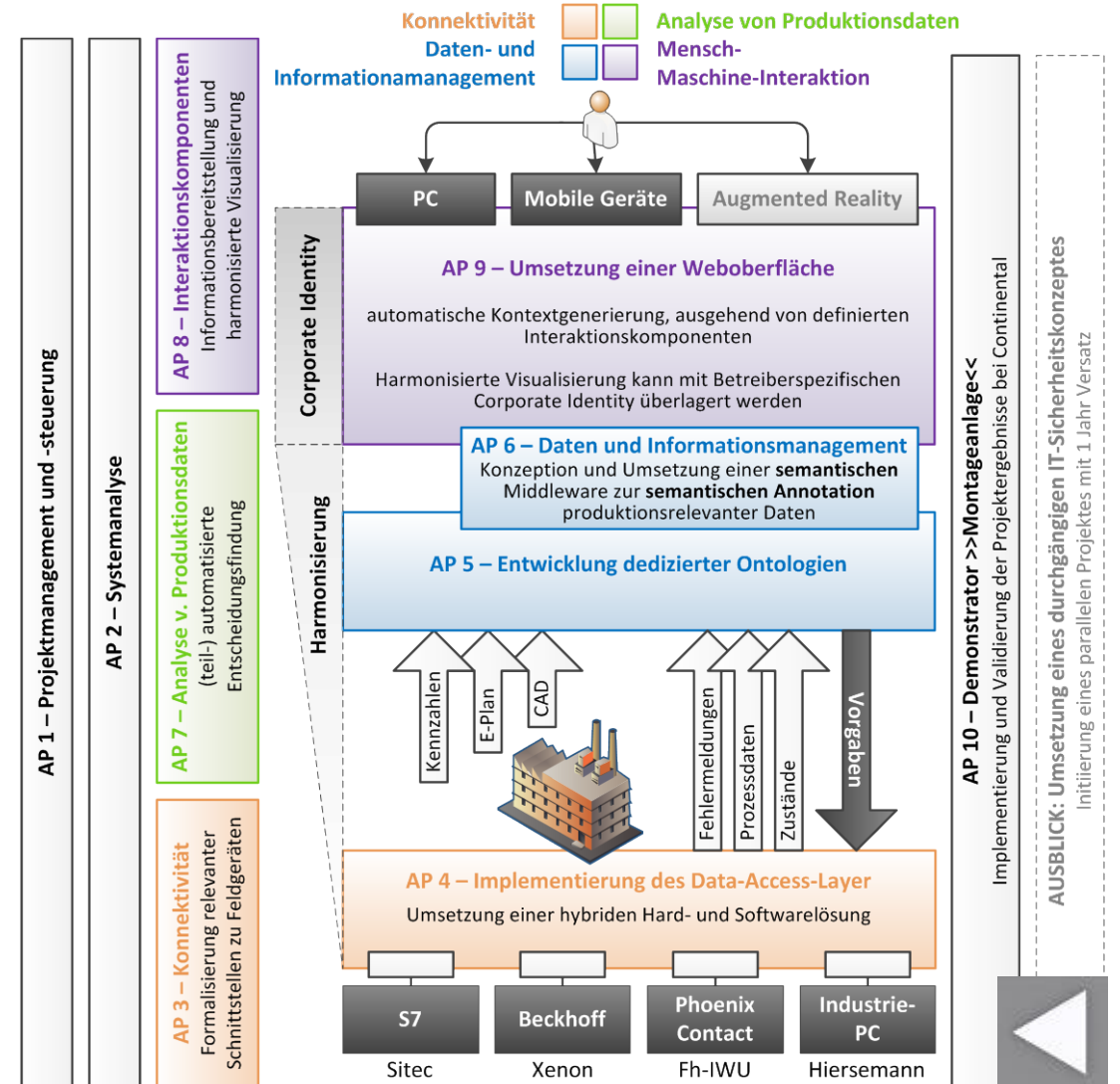


Entwicklung konkreter Bausteine zur Überwindung der informationstechnischen Heterogenität in der Produktion zum Einbezug des Menschen als kreativen Problemlöser in einem Gesamtsystem.

Laufzeit: 04/2017 – 03/2019

Fördersumme: 2 Mio. €

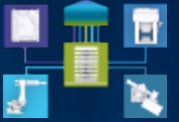
Sächsische Unternehmen gemeinsam mit dem Fraunhofer IWU:





# Digitales Systemhaus IWU

Linked Factory: Die Datendrehscheibe im Unternehmen



Wie schaffen Daten Mehrwert?

Prozessdaten  
Maschinendaten  
Werkstoffdaten  
Werkzeugdaten  
Qualitätsdaten  
Lagerdaten





Indem die Daten zu neuen Informationen verknüpft und diese kontextbezogen bereitgestellt werden.



## Lösung: Linked Factory





- Unternehmensinternes Analyse- und Feedbacksystem / Datendrehscheibe
- Zusammenführen von Maschinendaten, Kennwerten aus der Gebäudetechnik, Logistik und betriebswirtschaftlichen Parametern
- Verknüpfung der Daten und dosierte, kontextbasierte Bereitstellung neuer Informationen, beispielsweise auf Datenbrillen, Tablets, Laptops
- Erzeugung eines virtuellen Fabrikabbildes





# Nutzeffekt



-  Energie      Flexible Steuerung des Energieverbrauchs von Produktionssystemen
-  Flexibilität      Smarte Verknüpfungen zwischen Geräten, Steuerungen, Applikationen  
Bereitstellung von offenen Schnittstellen für Applikationen
-  Zeit      Schnellere Reaktionszeiten, z.B. bei kurzfristigen Planänderungen
-  Kosten      Produktivitätserhöhung durch Ableitung bisher verborgener Zusammenhänge und schnellere Reaktionszeiten





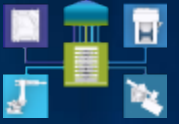


Zu erleben auf dem Stand  
Fraunhofer-Verbund Produktion  
Halle 17, Stand C 18

Ansprechpartner  
Dipl.-Inf. Ken Wenzel  
Tel.: +49 371 5397-1369  
[ken.wenzel@iwu.fraunhofer.de](mailto:ken.wenzel@iwu.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen  
und Umformtechnik IWU  
Reichenhainer Str. 88  
09126 Chemnitz





Wie lassen sich smarte  
Wertschöpfungsketten schaffen?







# Durch den interdisziplinären Einsatz smarterer Materialien, intelligenter Produktionssysteme und sich selbst konfigurierender Prozessketten.



## Lösung: Leistungszentrum Smart Production

- Einsatz von Smart Materials
  - Funktionsintegration durch innovative Werkstoffverbunde
  - Digitalisierung durch Integration von Mikrosystemen
  - Funktionalisierung durch aktive Werkstoffe
- Schaffung intelligenter Produktionssysteme
  - Selbstadaptierende autonome Systeme
  - Produktionssteuerung mit bauteilinhärenter Sensorik
  - Individualisierte, flexible Prozessketten
- Produktorientierte Selbstkonfiguration von Produktionsketten







# Nutzeffekt



Flexibilität

Selbstadaptierende autonome Systeme

Individualisierbare Prozessketten und Produkte

Funktionsintegration



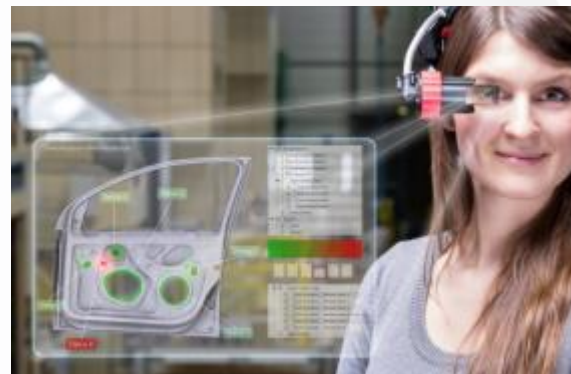
Material

Ressourceneffiziente Produktionssysteme



Kosten

Optimierte Produktionssysteme





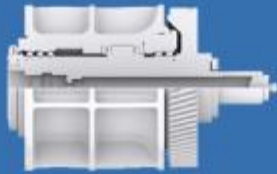
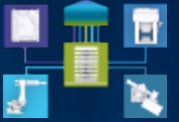
Zu erleben am Stand »Smart Production«  
Hauptstand der Fraunhofer-Gesellschaft  
Halle 2, Stand C 16 / 22

Ansprechpartner  
Dipl.-Ing. Angela Göschel  
Tel.: +49 371 5397-1460  
[angela.goeschel@iwu.fraunhofer.de](mailto:angela.goeschel@iwu.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen  
und Umformtechnik IWU  
Reichenhainer Str. 88  
09126 Chemnitz







Wie lassen sich Produkt-  
qualität und Produktivität  
gleichzeitig erhöhen?



Wie lässt sich permanente  
Maschinenverfügbarkeit  
erreichen?







# Durch den Einsatz adaptronischer Komponenten.



## Lösung

- Einsatz von Piezoaktoren für ein Ultraschall-Schwingsystem zur Hochleistungszerspanung von Faserverbund-Werkstoffen
- Realisierung der Ultraschall-Überlagerung von Werkzeugen durch adaptronische Komponenten
- Prozessüberwachung und -regelung mittels Piezosensoren





# Nutzeffekt



Genauigkeit Vermeidung von Faserausrisss und Delamination

Verringerung der Gratbildung

Erhöhung der Bauteilqualität



Zeit

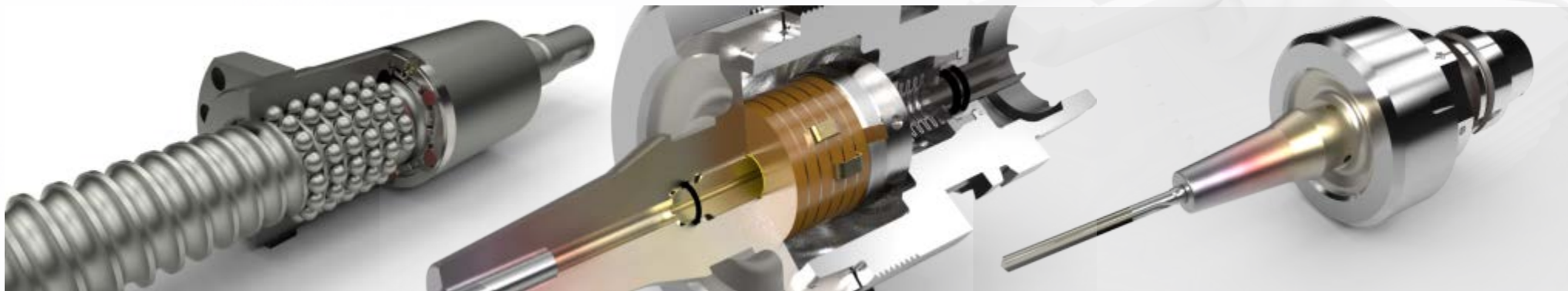
Verkürzung der Bearbeitungszeit um bis zu 50 Prozent bei harten Werkstoffen

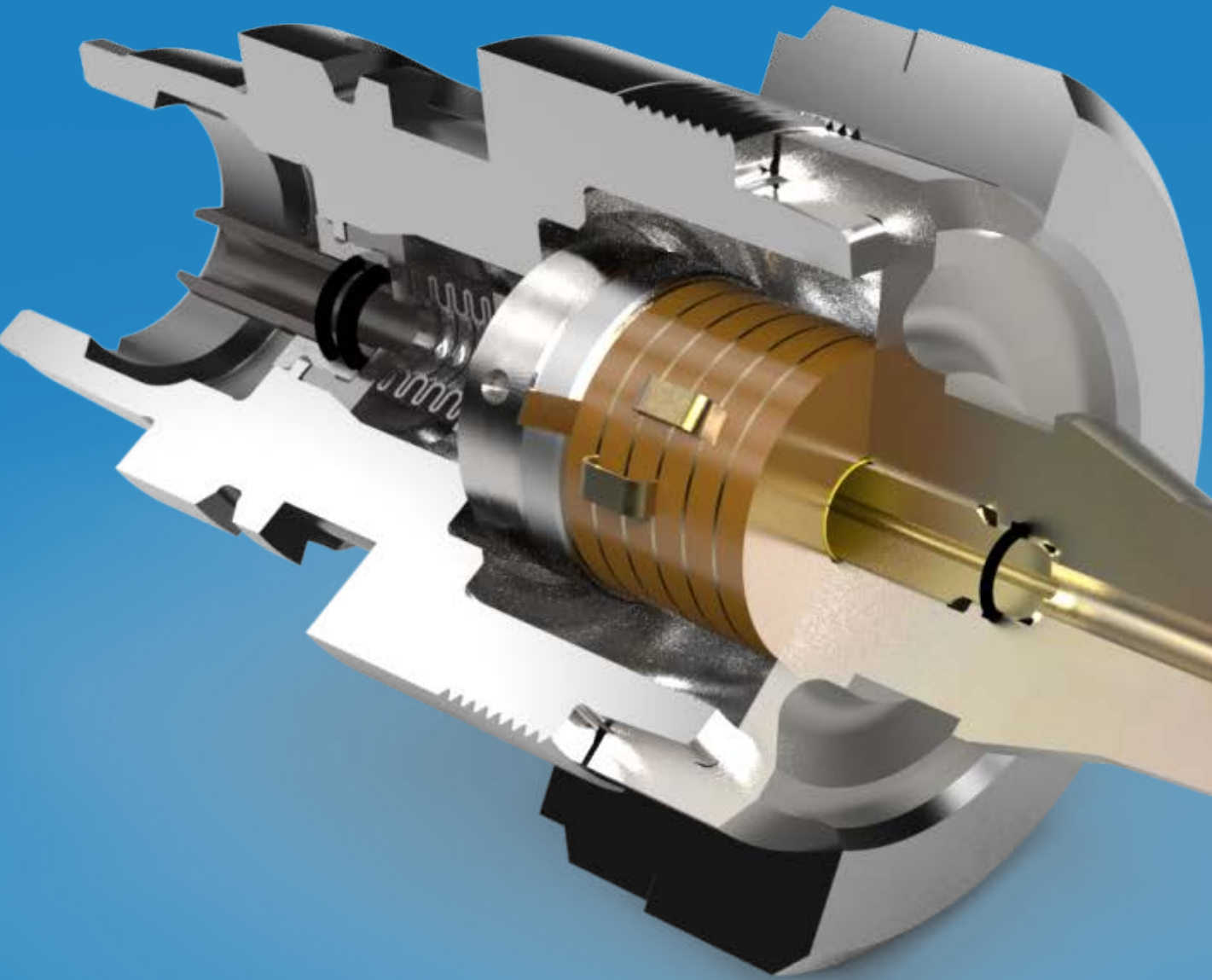


Kosten

Erhöhung der Werkzeuglebensdauer um 50 Prozent

Ersparnis durch kürzere Bearbeitungszeit und reduzierte Nachbearbeitung





Zu erleben im Bereich »Adaptronik« auf dem  
Hauptstand der Fraunhofer-Gesellschaft  
Halle 2, Stand C 22

Ansprechpartner  
Dr.-Ing. Thomas Mäder  
Tel.: +49 371 5397-1577  
[thomas.maeder@iwu.fraunhofer.de](mailto:thomas.maeder@iwu.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen  
und Umformtechnik IWU  
Reichenhainer Str. 88  
09126 Chemnitz







# Durch flexibles Condition Monitoring und datenbasierte Lebensdauer-Prognose.



## Lösung: Modulares Condition-Monitoring-System

- Einbindung von Daten aus Steuerung, Antrieben und zusätzlicher Sensorik
- Überwachung wichtiger Maschinen-Baugruppen durch Berechnung zustandsrelevanter Kennwerte
  - Level 1: Alarmierung bei Grenzwertüberschreitungen
  - Level 2: Lebensdauerprognosen unter Nutzung von intelligenten Algorithmen zur Schadensidentifikation





# Nutzeffekt



Energie

Erhöhung der Energieeffizienz um bis zu 20 Prozent



Flexibilität

Modularität ermöglicht einfache Anpassung an jeweilige Maschinenspezifika

Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit um bis zu 50 Prozent



Zeit

Keine Stillstandszeiten durch Vermeidung von Ausfällen



Kosten

Erhöhung der Anlagenlebensdauer um 30 Prozent

Reduzierung der Instandhaltungskosten um 10 bis 15 Prozent







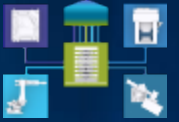
Detaillierte Informationen erhalten Sie über diesen Kontakt:

Ansprechpartner  
Dipl.-Ing. Jochen Fischer  
Tel.: +49 371 5397-1453  
[jochen.fischer@iwu.fraunhofer.de](mailto:jochen.fischer@iwu.fraunhofer.de)

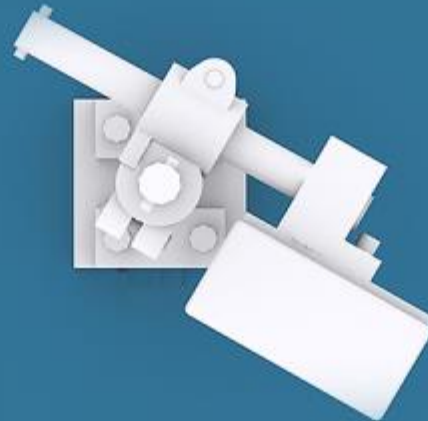
Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen  
und Umformtechnik IWU  
Reichenhainer Str. 88  
09126 Chemnitz







Wie lässt sich eine Null-Fehler-Produktion absichern?



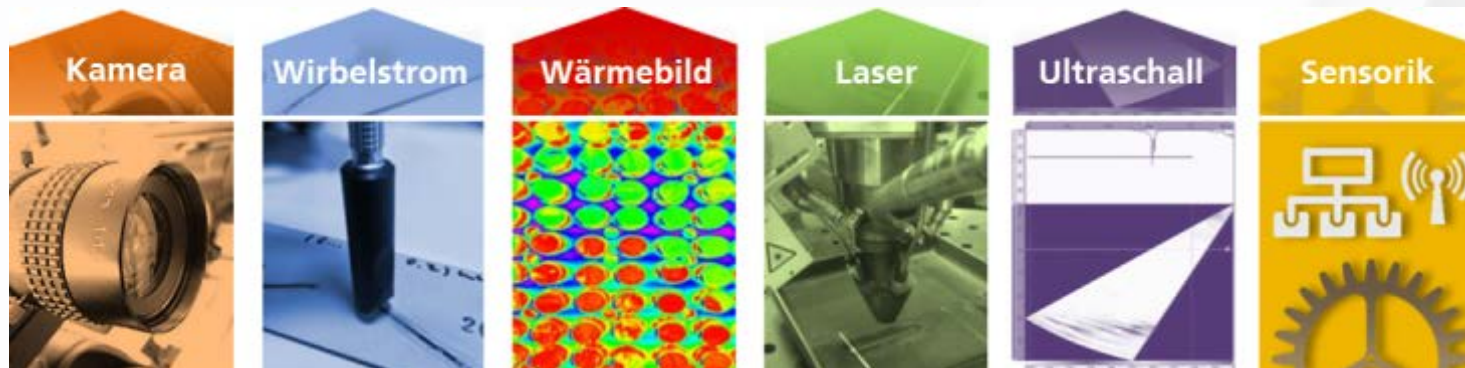


Mit einer Software, die alle Aufgaben von der Datenakquisition bis zur automatisierten Qualitätskontrolle abdeckt.



## Lösung


- Optische Inline-Inspektion von Bauteilen durch Mehrkammersysteme und Bildverarbeitungsalgorithmen
- Vielzahl von Prüf- und Messaufgaben in einem System
- Integration in bestehende Produktionsanlagen
- Anbindung an Datendrehscheiben wie »Linked Factory«
- Echtzeitbereitstellung der Messergebnisse auf verschiedenen Endgeräten






# Nutzeffekt



 Flexibilität Einbindung verschiedenster Sensoren und Kamerasysteme möglich  
Integration in verschiedenste Fabrikumgebungen

 Genauigkeit 100 Prozent globale Kontrolle von Rissen und Geometrieabweichungen  
Lokale Kontrolle von Einschnürungen

 Zeit Schnelle parallele Datenverarbeitung

 Kosten Ersparnis durch Null-Fehler-Produktion







Zu erleben auf dem  
Hauptstand der Fraunhofer-Gesellschaft  
Halle 2, Stand C 22

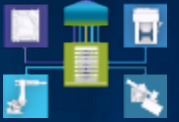
Ansprechpartner  
Dipl.-Inf. Thomas Wiener  
Tel.: +49 371 5397-1757  
[thomas.wiener@iwu.fraunhofer.de](mailto:thomas.wiener@iwu.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen  
und Umformtechnik IWU  
Reichenhainer Str. 88  
09126 Chemnitz



# Digitales Systemhaus IWU

Kollege Roboter: Sichere Mensch-Roboter-Kollaboration bei  
Schwerlastrobotern



Können Mensch und Schwerlast-  
Roboter wirklich sicher und  
effizient zusammenarbeiten?



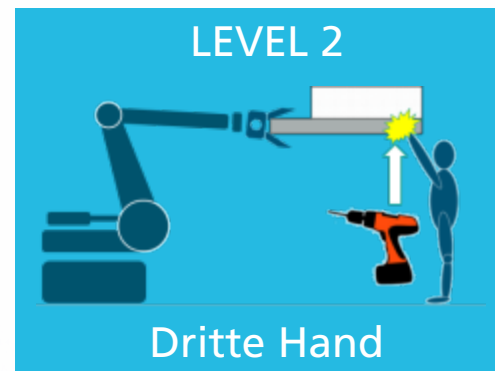


Völlig sicher und effizient – wenn ein flexibles, mehrfach redundantes Sicherheitssystem zum Einsatz kommt.



## Lösung: Mensch-Roboter-Kollaboration

- Neue Klassifizierungsmethodik mit 4 Kooperationslevel
- Multidimensionale Zonen-Modellierung
- Flexible und dynamische Sicherheits-, Gefahren- und Kooperationszonen
- Zonenbasierte Roboterregelung
- Intelligente Bildverarbeitungsalgorithmen mit Plausibilitätsprüfung







# Nutzeffekt



Flexibilität    Höhere Freiheitsgrade im Montageprozess



Zeit    Vermeidung von Zeitverlusten durch manuellen Bedienereingriff

Parallele Tätigkeiten von Mensch und Roboter im selben Arbeitsraum

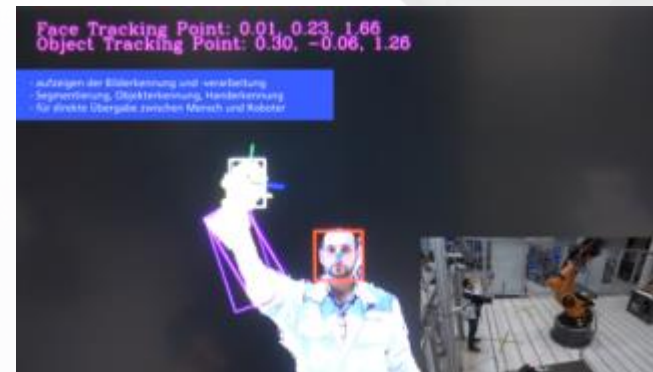


Ergonomie    Verbesserung der Arbeitsbedingungen, z.B. durch Vermeidung von Über-Kopf-Arbeiten



Kosten    Verbesserung des Flächennutzungsgrades

Schnellere und flexiblere Prozessabläufe





Zu erleben auf dem Stand  
Fraunhofer-Verbund Produktion  
Halle 17, Stand C 18

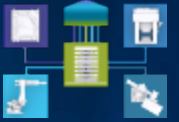
Ansprechpartner  
Dr.-Ing. Mohamad Bdiwi  
Tel.: +49 371 5397-1658  
[mohamad.bdiwi@iwu.fraunhofer.de](mailto:mohamad.bdiwi@iwu.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen  
und Umformtechnik IWU  
Reichenhainer Str. 88  
09126 Chemnitz



# Digitales Systemhaus IWU

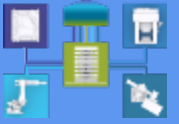
Selektives Lasersintern – Rapid Manufacturing vom Einzelteil  
bis zur Kleinserie







Indem sie generativ gefertigt werden.



## Lösung: Selektives Lasersintern

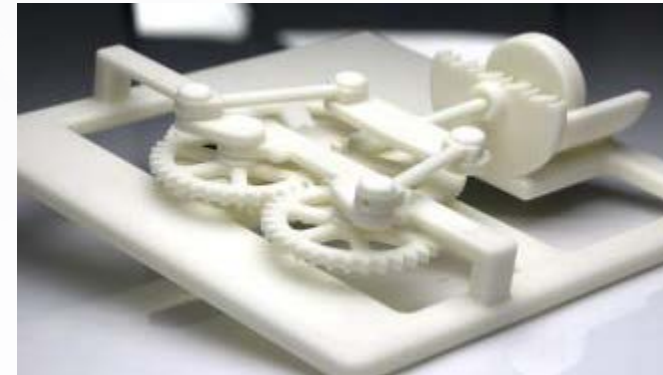
- Aufschmelzen eines Polyamid-Pulvers per Laserstrahl
- Schichtweise Herstellung eines Bauteils aus einem CAD-Modell

## Nutzeffekt



Zeit: keine Nachbearbeitung, Bauteile direkt einsatzfähig

Herstellung komplexer und belastbarer Bauteile und Bauteilserien in kürzester Zeit





Detaillierte Informationen erhalten Sie über diesen Kontakt:

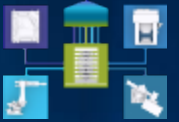
Ansprechpartner  
Dr.-Ing. Martin Kausch  
Tel.: +49 371 5397-1020  
[martin.kausch@iwu.fraunhofer.de](mailto:martin.kausch@iwu.fraunhofer.de)

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen  
und Umformtechnik IWU  
Reichenhainer Str. 88  
09126 Chemnitz



# Digitales Systemhaus IWU

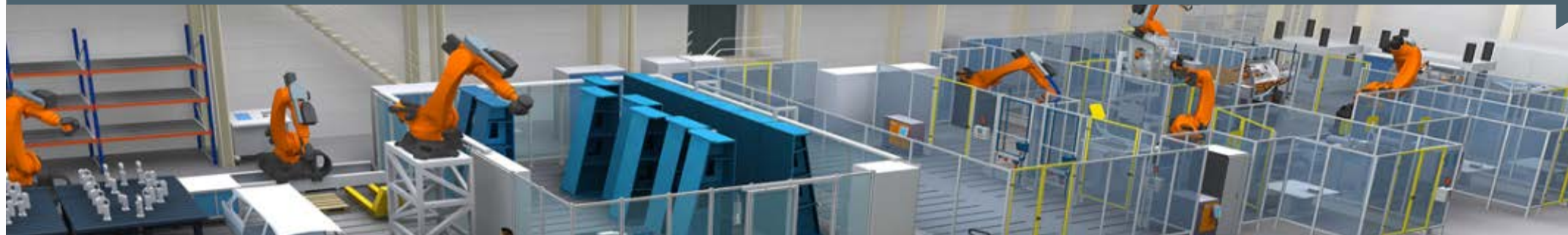
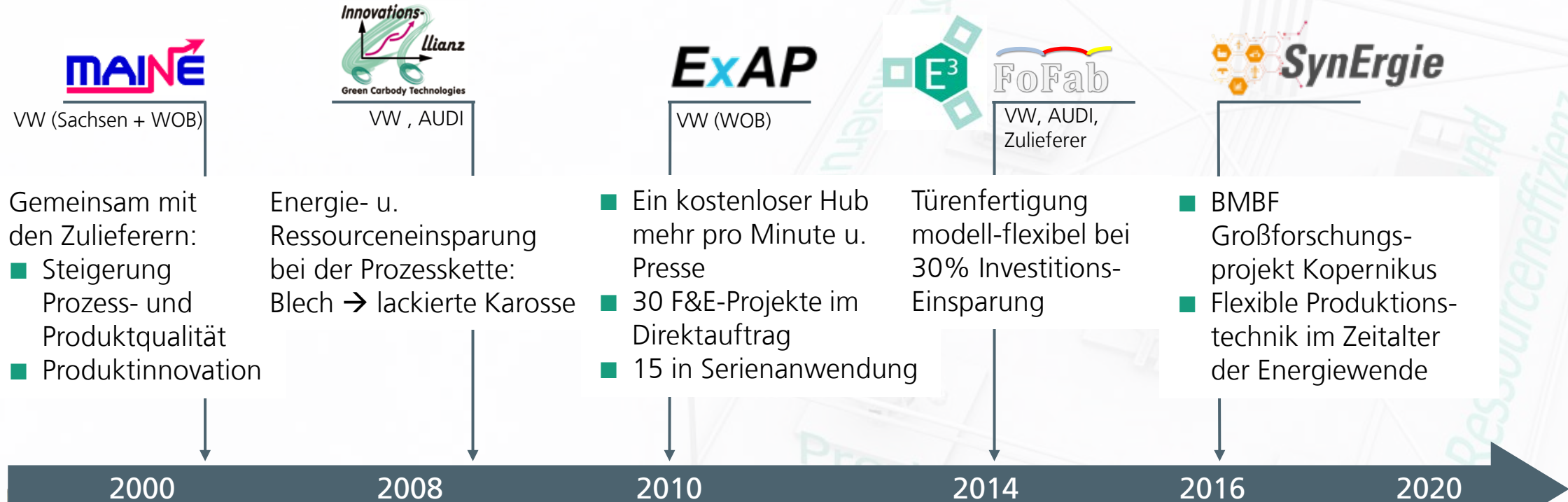
## Best Practice





# Digitales Systemhaus IWU – Best Practice

Forschung für die industrielle Produktion → Zusammenarbeit mit dem VW Konzern



# Digitales Systemhaus IWU – Best Practice

## Leitprojekt E<sup>3</sup>-Produktion



### Energiesparende Technik

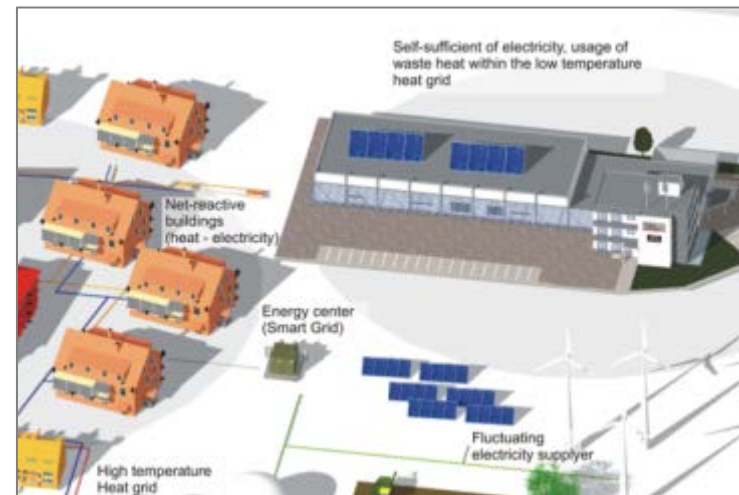
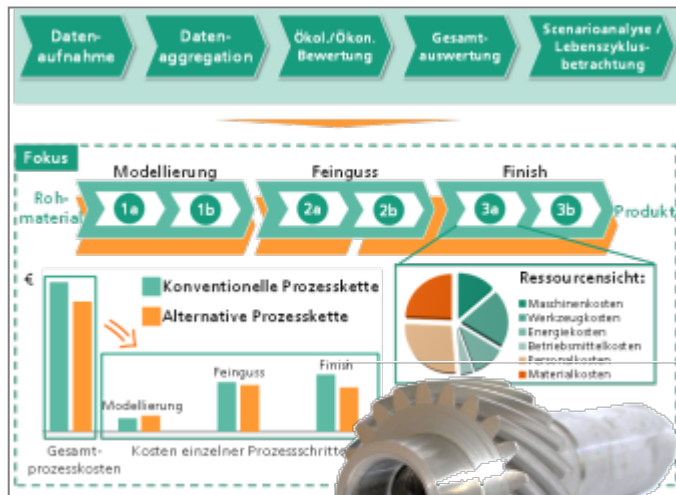
- Innovative Technologien und Werkstoffe
- Robuste Produktionssysteme
- Einbindung moderner I&K-Technologie
- Individualisierte Produkte

### Effiziente Fabrik und Logistik

- Nutzung alternativer Energiequellen
- Autarke Energieversorgung
- Energiemanagement
- Energie- und Wertstoffkreisläufe
- Minimale Emissionen

### Einbindung des Menschen

- Erfolgsgarant »Mensch«
- Wissen und Information
- Produktionsassistenz  
→ alternde Gesellschaft
- Motivation und Lebenswirklichkeit der Jugend



# Digitales Systemhaus IWU – Best Practice

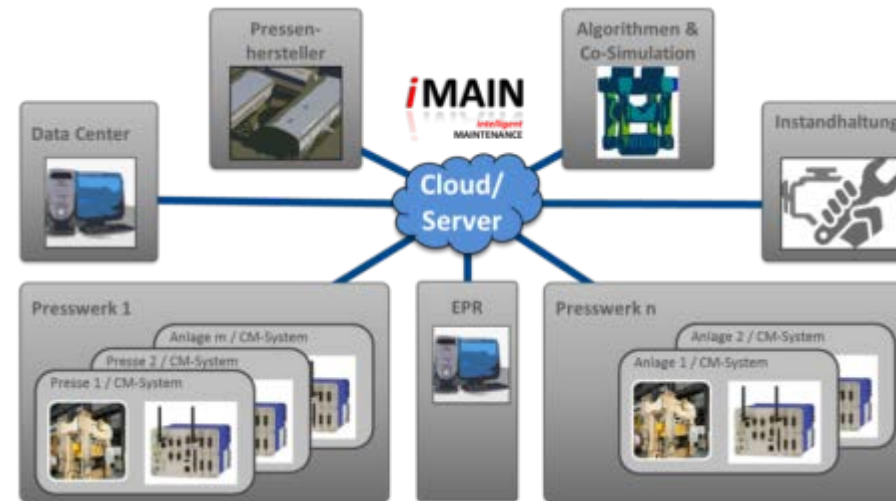
## Intelligente Instandhaltung unter Industrie 4.0

### Konsortium

- EU-Projekt mit 8 Partnern aus 4 Europäischen Ländern
- 36 Monate Laufzeit, Gefördert von der EU

### Ziel

- Entwicklung neuartiger prädiktiver Instandhaltungslösungen



### Lösung

Im Vergleich zu aktuellen Wartungspraktiken erhöhen sich:

- Lebensdauer der Produktionsausrüstung mindestens 30%,
- Energieeffizienz um mindestens 20%,
- Verfügbarkeit des gesamten Prozesses um mindestens 30% bei verringerten Wartungskosten um mindestens 40%.

### Nutzeffekte

- Steigende Systemlebensdauer für Fertigungsanlagen
- Erhöhte Betriebsbereitschaft des gesamten Prozesses
- Sinkende Wartungskosten
- Prozessüberwachung
- Serviceorientierte Geschäftsansätze





# Digitales Systemhaus IWU – Best Practice

## Innovationsallianz Green Carbody Technologies

### Konsortium

- 60 Firmen
- 5 Verbundprojekte, 30 Teilprojekte
- 100 Mio. € Innovation
- gefördert vom BMBF

### Ziel

- kosten-, termin- und ressourcengesteuerte Karosseriefertigung mit weniger Energieeinsatz



Halbzeug



Werkzeugbau



Presswerk



Karosseriebau



Lackierung

### Verbundprojektthemen

- Planung Niedrigenergie-Produktion
- Performance Presswerk
- Ressourceneffizienter Werkzeugbau
- Energie- und Ressourceneffizienter Karosseriebau im Lebenszyklus
- Energieeffiziente Lackierung

### Nutzeffekte

- Langfristig angelegte Partnerschaft
- Große, kleine und mittelständische Unternehmen entwickeln effiziente Technologien und neuartige Produkte



# Digitales Systemhaus IWU – Best Practice

## Assistenzsystem zur Qualitätsüberwachung

### Herausforderungen

- Isolierte Informationen an den einzelnen Bearbeitungsstellen
- »Anonymes« Fertigteil ohne Historie → keine darauf basierte Prozessanalyse möglich
- Konkrete Fragestellungen:

#### *Eingangsmaterial*

Schwankungen über die Coillänge (bis zu 2.000 m) im Werkstoffgefüge führen zur Produktion von Fehlerteilen



#### *Fertigungsanlage / Werkzeuge*

Erst die Sichtkontrolle am Pressenauslauf führt nach Fehlerteilerkennung zu Programmänderungen



#### *Qualitätsprüfung*

Fehlerteile werden übersehen und führen zu vermeidbaren Folgekosten im Montageprozess



### Konsortium

- 45 Firmen
- 20 Forschungsinstitute
- Gefördert von:



### Ziel

Vernetzung von mehreren lokalen, sensorbasierten Assistenzsystemen zu einem globalen System  
→ Mehrwertgenerierung durch Prozessanalyse



# BMBF Großforschungsprojekt Kopernikus

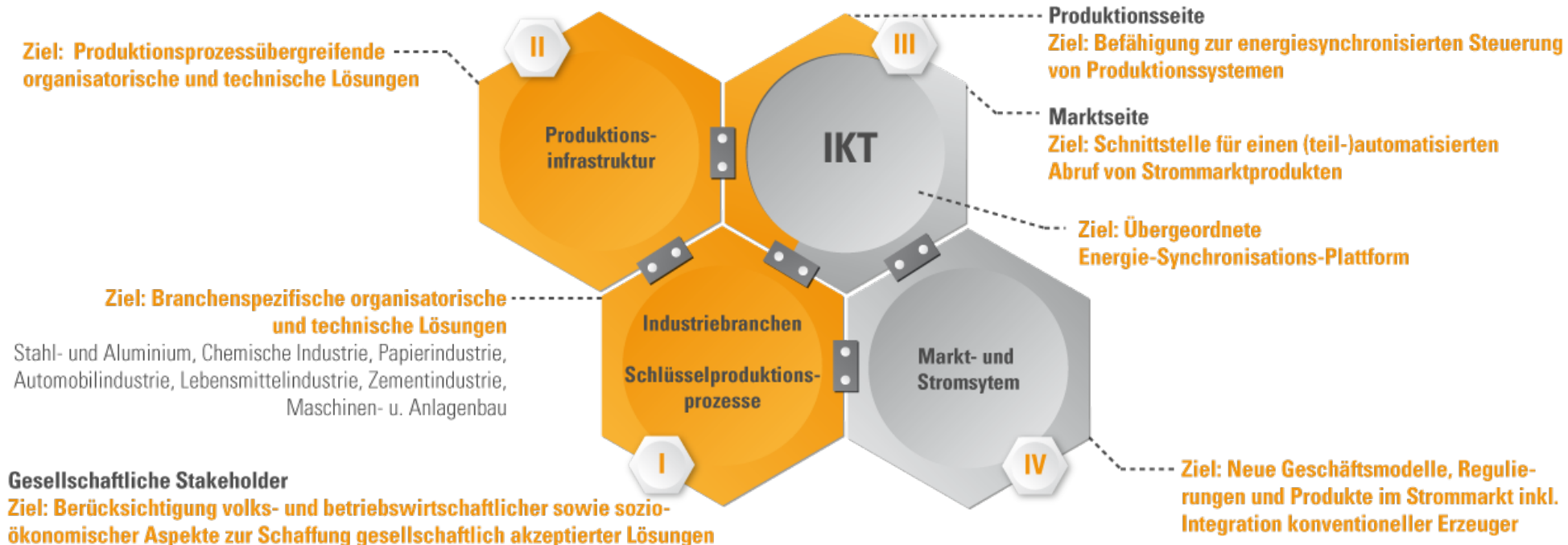
## Ausrichtung von Industrieprozessen auf fluktuierende Energieversorgung

### Konsortium

- 83 Partner
- Laufzeit 3 → 10 Jahre
- 10 Mio. € pro Jahr
- gefördert vom BMBF

### Ziel

- Allg. Flexibilisierung produktionstechnischer Abläufe
- Projektspezifisch: Entwicklung marktreifer Technologien/Lösungen, um energieintensive und individualisierte Industrieprozesse mit volatiler Verfügbarkeit erneuerbarer Energien zu verknüpfen





# Spitzentechnologiecluster

## Energieeffiziente Produkt- und Prozessinnovationen in der Produktionstechnik

### Konsortium

- Gewinner der Landesexzellenzinitiative des Freistaats Sachsen
- 85 Wissenschaftler der TU Chemnitz und des Fraunhofer IWU
- 35 Mio. € Projektvolumen
- Dauer: 2009 – 2015
- Gefördert von der EU

### Lösung:

- Wirkungsgradoptimierte Produktion
  - Effizienztechnologien
  - Prozesssicherheit
  - Niedrigenergie-Fertigungsanlagen
  - Effizienz
- Total Energy Management
  - Energieketten, »geschlossene« Energiekreisläufe
  - Nachhaltigkeit
- Nutzung unabhängiger Energiequellen  
(Geothermie, Solarenergie, Windenergie)
  - Substitution

### Ziel

- Prozesse und Systeme für Energieeinsparungen in der Produktion > 30%
- Effiziente Prozessketten für eine nachhaltige Mobilität

