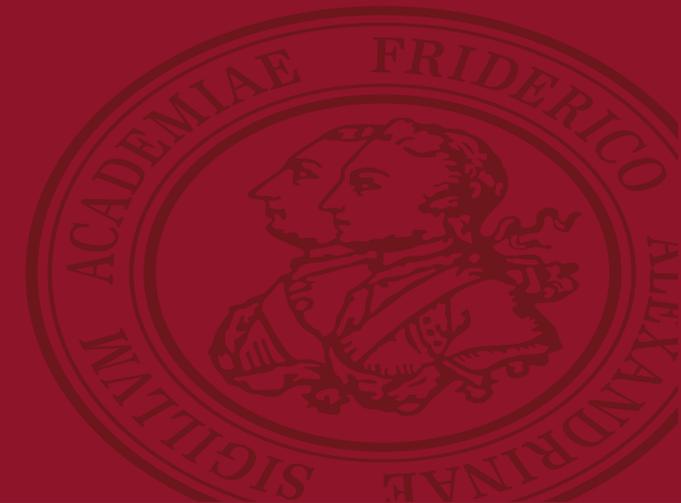


Industrie 4.0- Wie verändert sich unsere Arbeitswelt? (12.10.2015, Haus der Wirtschaft, Stuttgart)

Die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf kleine und mittlere Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe

Julian Müller, M.Sc. M.Sc.

Lehrstuhl für Industrielles Management (Prof. Dr. Kai-Ingo Voigt), Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg



Agenda

Die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf kleine und mittlere Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe

1. Begründung und Definition der Forschungsfrage

2. Erläuterung der Methodik

3. Ergebnisse und weiteres Vorgehen

Aktuell: Vor allem Betrachtung von technischer Umsetzung und allgemeinen Potentialen

Ansatz: Definition von Aufgabenfeldern und Nutzenpotentialen, spezifisch für alle relevanten Zielgruppen



Ziel: Gesamtmodell der nachhaltigen industriellen Wertschöpfung durch Industrie 4.0, um entstehende Nutzenpotentiale für alle relevanten Zielgruppen von Industrie 4.0 verständlich und nutzbar zu machen

Nachhaltigkeit: ökonomisch

- **Reduzierte Durchlaufzeiten**
- **Minimierte Lagerbestände**
- **Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands**

Nachhaltigkeit: ökologisch

- **Reduzierte Verschwendung, "Build-to-Order"**
- **Reduzierte Transportwege**
- **Optimierungspotential erkennen**

Nachhaltigkeit: sozial

- **Altersgerechte Arbeitswelt**
- **Sicherung von Arbeitsplätzen**
- **Reduzierung von repetitiven Tätigkeiten, "Work-Life-Balance"**

Begründung der Forschungsfrage anhand von Definitionen des Begriffs “Industrie 4.0”

Im Mittelpunkt von Industrie 4.0 steht die echtzeitfähige, intelligente, *horizontale und vertikale Vernetzung* von Menschen, Maschinen, Objekten und IKT-Systemen zum dynamischen Management von komplexen Systemen (Bauer, Schlund, Marrenbach & Ganschar, 2014).

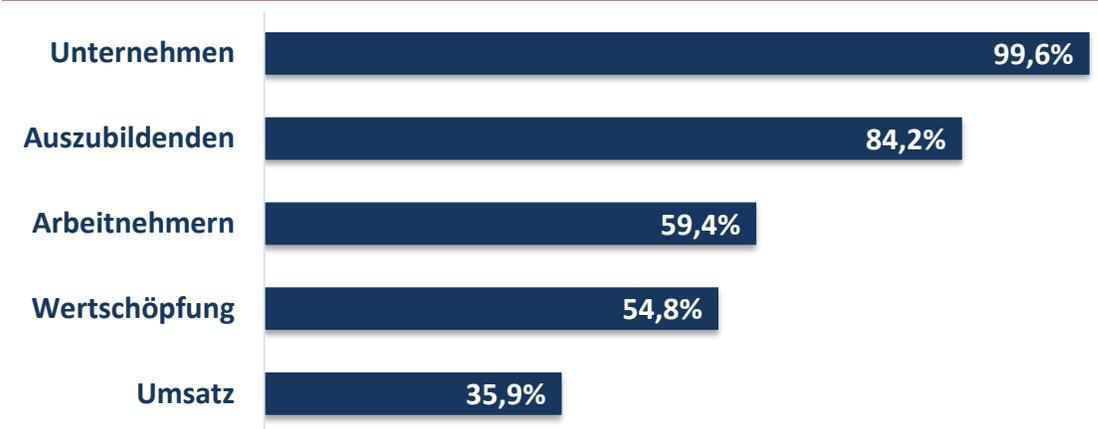
Durch die Verbindung von Menschen, Objekten und Systemen entstehen dynamische, echtzeitoptimierte und selbst organisierende, *unternehmensübergreifende Wertschöpfungsnetzwerke*, die sich nach unterschiedlichen Kriterien wie bspw. Kosten, Verfügbarkeit und Ressourcenverbrauch optimieren lassen (Plattform Industrie 4.0, 2014).

Was ist ein kleines bzw. mittleres Unternehmen?

	IfM Bonn	EU
Maximale Mitarbeiterzahl	499	249
Maximaler Jahresumsatz	50 Mio €	50 Mio €

(IfM Bonn, 2002; EU, 2003)

Anteil von KMU bei...



(BMW, 2014)

Anteil des verarbeitenden Gewerbes an der Bruttowertschöpfung



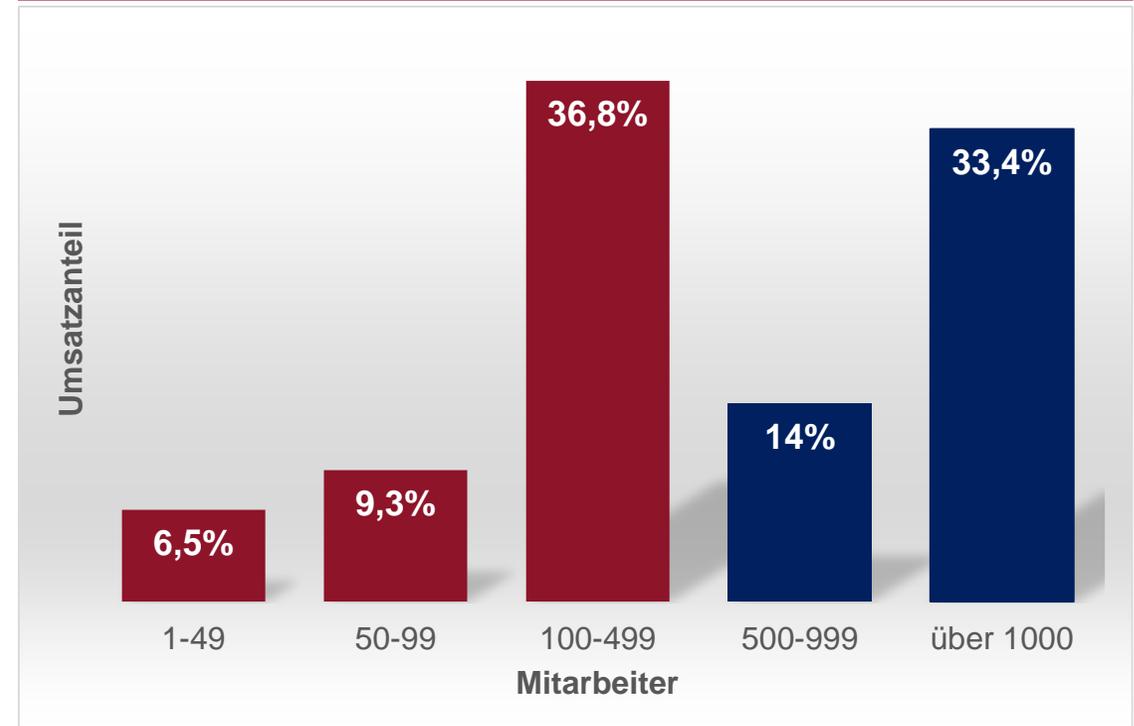
(OECD, 2013)

Verarbeitendes Gewerbe im Detail

Branche	Unternehmens- anzahl	Mitarbeiter	Umsatz (Milliarden €)
Maschinenbau	6.993	986.000	206
Elektroindustrie	4.452	841.000	167
Automobilindustrie	1.008	719.000	276
Chemische Industrie	1.187	288.000	111
Nahrungsmittelindustrie	5.309	433.000	139
Insgesamt	37.092	5.110.000	1.359

(Bundesamt für Statistik, 2014)

Anteil von kleinen und mittleren Unternehmen bei...



(Bundesamt für Statistik, 2014)

Forschungsfrage: *Welche Auswirkungen hat Industrie 4.0 auf das gesamte Wertschöpfungsnetzwerk der industriellen Produktion, insbesondere kleine und mittlere Unternehmen?*

Agenda

Die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf kleine und mittlere Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe

1. Begründung und Definition der Forschungsfrage

2. Erläuterung der Methodik

3. Ergebnisse und weiteres Vorgehen

Wahl eines qualitativen Forschungsansatzes

Expertenbefragung mit Führungskräften mittelständischer Unternehmen

- Da keine vorangehenden Informationen zur Generierung der Interviewfragen genutzt wurden konnten wurde ein qualitativer Forschungsansatz einem quantitativen vorgezogen, die Fragen wurden mit KMU zusammen entworfen
- Wahl eines qualitativen Forschungsansatzes mit semistrukturierten Fragebögen, um möglichst alle Meinungen der Experten zu erfassen und Offenheit zu gewährleisten
- Damit können sowohl bestehende Informationen bestätigt als auch neue Informationen gewonnen werden



Erste Stufe

Verstehen des Wertschöpfungsprozesses von KMU

- Untersuchung des Wertschöpfungsprozesses und der Geschäftsmodelle von kleinen und mittleren Unternehmen
- Dieses Verständnis ermöglicht es, die speziellen Rahmenbedingungen für die Einführung von Industrie 4.0 zu verstehen

Zweite Stufe

Auswirkungen von Industrie 4.0 auf KMU

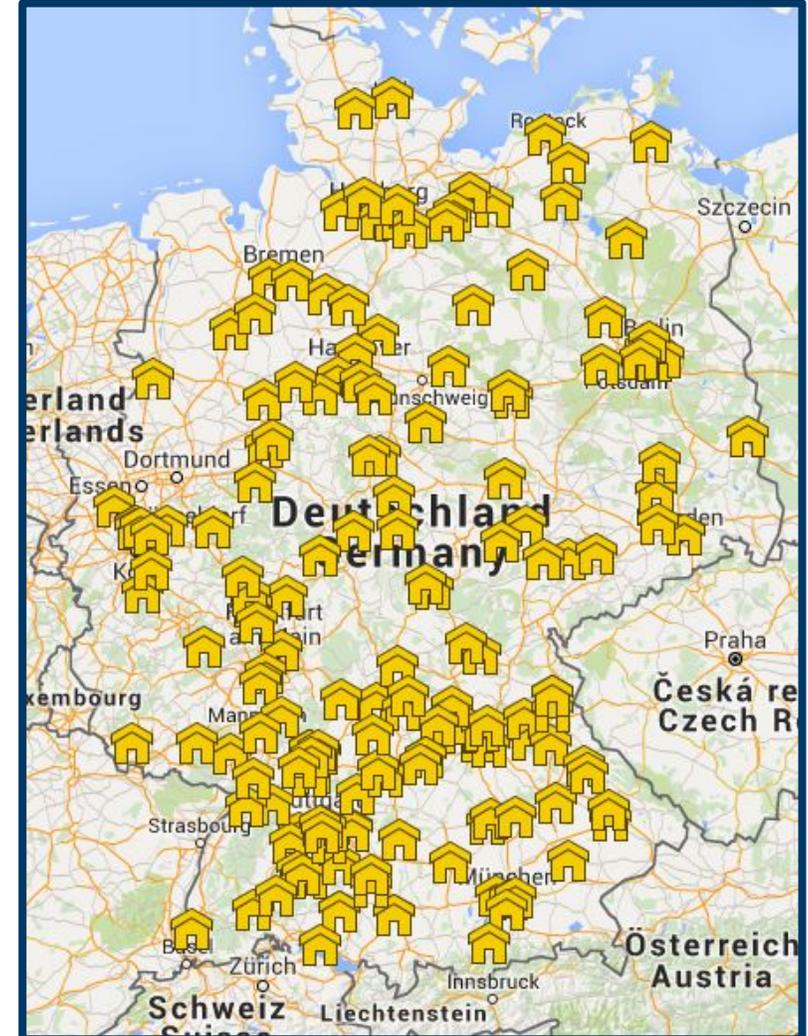
- Auf Basis der Erkenntnisse der ersten Stufe konnten die Fragen zur Einführung von Industrie 4.0 spezifisch entwickelt werden
- Die Fragen beinhalten dabei unterschiedliche Aspekte wie beispielsweise Herausforderungen oder Chancen, aber auch die Relevanz des Themas

Zweistufiger Forschungsansatz

Beschreibung der Stichprobe

Derzeit 178 Experteninterviews mit 178 unterschiedlichen Unternehmen

- Über 50 % der Interviewpartner sind Geschäftsführer, der Rest ist in der obersten Führungsebene der jeweiligen Unternehmen beschäftigt
- Erfassung aller 16 Bundesländer ermöglicht geographische Aussagekraft
- Die Stichprobe entspricht fast zwei Prozent der gesamten kleinen und mittleren Unternehmen in den betrachteten Branchen und wird noch erweitert



Agenda

Die Auswirkungen von Industrie 4.0 auf kleine und mittlere Unternehmen im verarbeitenden Gewerbe

1. Begründung und Definition der Forschungsfrage

2. Erläuterung der Methodik

3. Ergebnisse und weiteres Vorgehen

Größere heimische Unternehmen

Höhere Skaleneffekte

- Höherer Standardisierungsgrad
- Hohe Produktionsvolumen und Beschaffungsvolumen
- Höhere finanzielle Ressourcen

Ausländische Unternehmen

Geringere Produktionsfaktorkosten

- Können oft deutlich günstiger fertigen
- Qualität teilweise nicht vergleichbar
- Fehlende Marktnähe und Marktkenntnis

Strategie vieler KMU: Anbieten hochspezialisierter Produkte und Besetzen von Nischen, um Konkurrenzsituation im Massenmarkt bzw. Internationalen Wettbewerb zu entgehen

Durch die Konzentration auf die Nischen und spezielle Märkte ergeben sich Probleme hinsichtlich Industrie 4.0

Konträre Charakteristika zu Industrie 4.0

- **Hoher Spezialisierungsgrad**
- **Wenig Standardisierung**
- **Wenig Automatisierung und viel Handarbeit**
- **Einfache Lösungen, die sehr individuell sind**
- **Komplexe und individuelle Produkte**
- **Niedrige Stückzahlen**
- **Persönlicher Kontakt mit Kunden und Lieferanten**
- **Persönliches Wissen und Expertise**
- **Geringer Grad an IT-Lösungen**
- **Wenige Führungsebenen und direkter Kontakt**



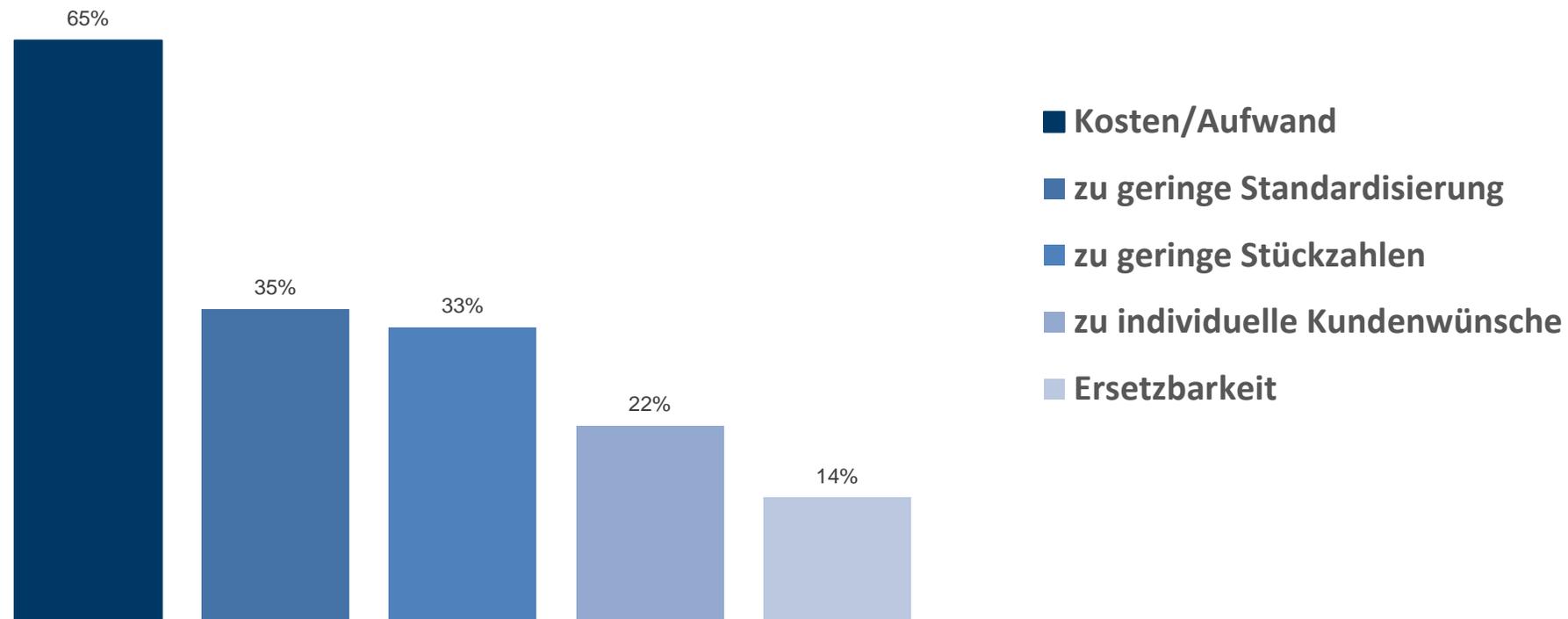
In der ersten Phase wurden erhebliche Probleme durch Industrie 4.0 ausgemacht

Exemplarische Aussagen

- **“Die Vorteile durch Industrie 4.0 sind für uns nicht nutzbar, da wir viel zu klein sind, das hilft nur den Großen.”**
- **“Wir müssen einen großen Aufwand treiben damit unsere Prozesse für Industrie 4.0 passen, dann können wir ersetzt werden.”**
- **“Die Kosten sind viel zu groß und der Nutzen viel zu gering, um Industrie 4.0 sinnvoll nutzen zu können.”**
- **“Wir machen uns noch viel stärker von den Großen abhängig, wenn wir die Technologien brauchen in Zukunft.”**
- **“Wir werden völlig durchschaubar und transparent, das können andere dann ausnutzen da sie unsere Zahlen kennen.”**
- **“Wir leben sehr stark von persönlichem Kontakt und der so erreichten Wertschöpfung.”**
- **“Die Kosten für die Datensicherheit werden viel zu hoch für uns, das können wir uns nicht leisten.”**
- **“Sogar Automatisierung lohnt sich für uns nicht, wie sollen wir uns da jetzt noch Industrie 4.0 anschaffen?”**

Ein Großteil der befragten Unternehmen sieht erhebliche Probleme

Probleme von Industrie 4.0 bei der Einführung in KMU



Potentiale durch die Einführung von Industrie 4.0 in kleinen und mittleren Unternehmen

Vor allem von Anbietern gesehen, weniger von Nutzern

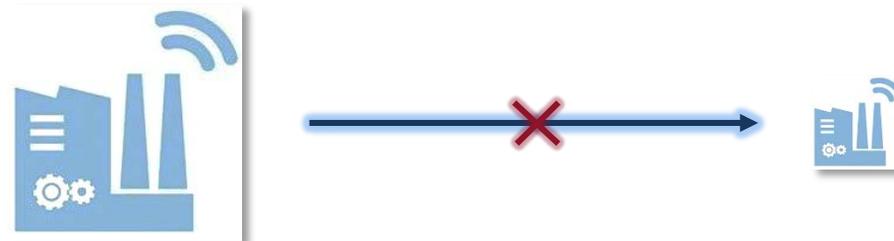


- Chance, der erste Anbieter auf dem Markt zu sein, der sich etablieren kann
- Hohe technische Komplexität sichert Schutz gegen Konkurrenz
- Einsparungspotential für Verwaltungsaufwand und Zusammenarbeit
- Finden von Lösungen, um bestehende Produkte mit Industrie 4.0 kompatibel zu machen

Ergebnisse der bisherigen qualitativen Studien

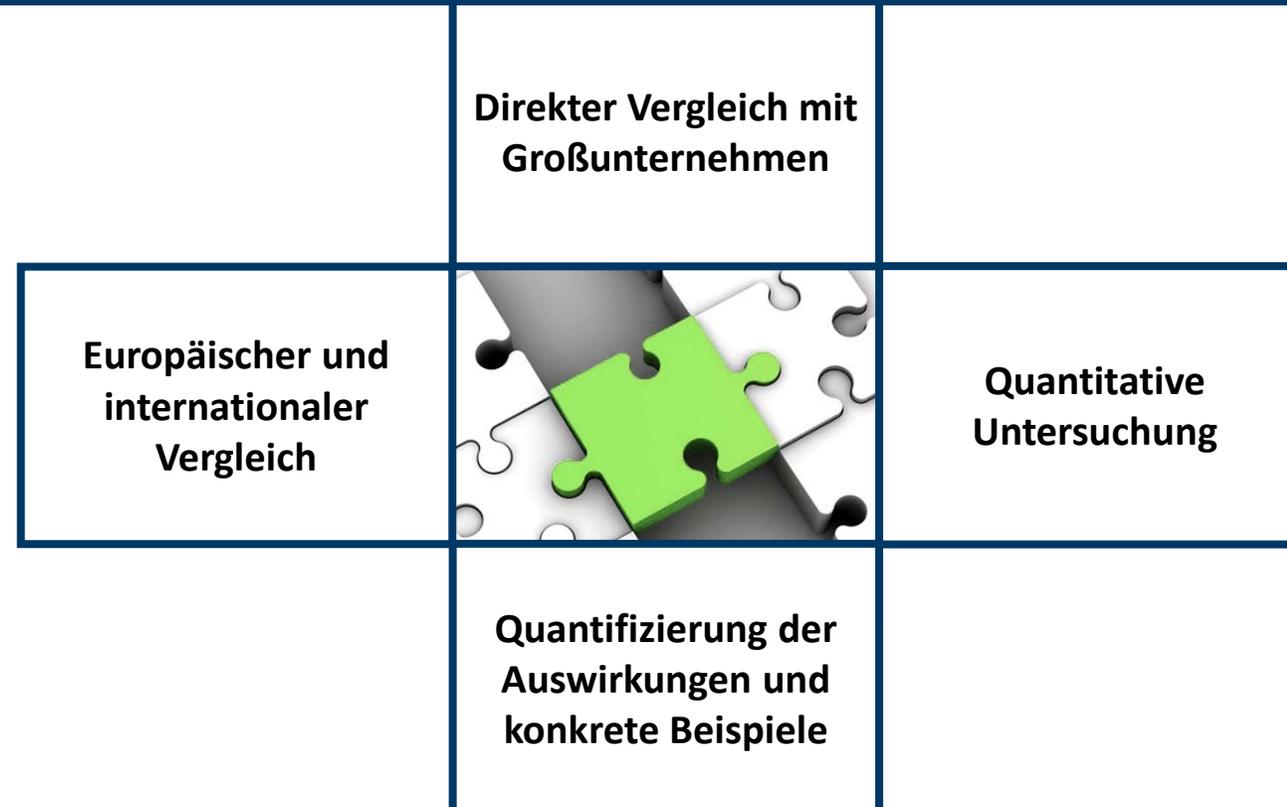
Zusammenfassung

- In der derzeitigen Form scheint Industrie 4.0 oft nicht für kleine und mittlere Unternehmen anwendbar
- Auf Grund der hohen Bedeutung dieser Unternehmen ist eine Integration in Industrie 4.0 jedoch unverzichtbar
- Potentiale werden vor allem von möglichen Anbietern von Industrie-4.0 basierten Lösungen gesehen, nicht von Anwendern



Weiteres Vorgehen

Quantitative Absicherung und internationale Vergleichsstudien



Angepasste Strategien für kleine und mittlere Unternehmen

Ansatzpunkte

- **KMU müssen Geschäftsmodelle finden, die neuartige und weiterhin vorteilhafte Strategien integrieren**
- **Graduelle Ansätze mit Schnittstellen zwischen Industrie 4.0 und konventionellen Lösungen müssen gefunden werden**
- **Die Vorbereitungen für die schnelle Implementierung von Industrie 4.0, sobald sinnvoll, müssen getroffen werden**





Julian Müller, M.Sc. M.Sc.

julian.mueller@fau.de

Über Fragen und Anregungen von Ihrer Seite würde ich mich sehr freuen!

Bundesamt für Statistik. (2014). Produzierendes Gewerbe Betriebe, Tätige Personen und Umsatz des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden nach Beschäftigtengrößenklassen, 49.

Bundesministerium für Wirtschaft und Forschung. (2014). German Mittelstand: Motor der deutschen Wirtschaft.

Bauer, W., Schlund, S., Marrenbach, D., & Ganschar, O. (2014). Industrie 4.0 Volkswirtschaftliches Potential für Deutschland. Berlin: Bundesverband für Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien.

Kommission der europäischen Union. (2003). Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen. Amtsblatt der Europäischen Union (S. 36–41).

Günterberg, B., & Wolter, H.-J. (2002). Unternehmensgrößenstatistik 2001/2001 - Daten und Fakten. Bonn: Institut für Mittelstandsforschung, 157.

Organization for Economic Co-operation and Development. (2013). Abgerufen von <http://www.oecd-library.org/sites/9789264125476-de/03/04/01/index.html?itemId=/content/chapter/9789264125469-28-de>

Plattform Industrie 4.0. (2015). Abgerufen von <http://www.plattform-i40.de>