

IMPULS
kompakt

INGENIEURINNEN UND INGENIEURE FÜR
INDUSTRIE 4.0

IMPULS

LIEBE LESERINNEN UND LESER,

Industrie 4.0 ist für den Maschinen- und Anlagenbau ein Chancenthema. In Produktion, Produkten und Dienstleistungen wird die digitale Vision zunehmend industrielle Realität. Die Dynamik ist hoch – die Maschinenbau-Industrie, größter industrieller Arbeitgeber in Deutschland, arbeitet intensiv an neuen Lösungen.

Der digitale Wandel ist natürlich kein Selbstläufer: Über das Gelingen entscheiden maßgeblich die Menschen in den Unternehmen. Neben den qualifizierten Facharbeitern spielen dabei die Ingenieurinnen und Ingenieure eine besondere Rolle, gerade im Maschinen- und Anlagenbau als wichtigstem deutschen Ingenieurarbeitgeber.

Neue Qualifikationen und Kompetenzen werden gebraucht – bei den Ingenieuren in den Unternehmen genauso wie im Zuge der Ingenieurausbildung an den Hochschulen. Aber was sich hinter dem „Neuen“ verbirgt, das bleibt oft nebulös und für Unternehmen wie Hochschulen wenig handhabbar.

Nichts lag für die IMPULS-Stiftung also näher, als diejenigen zu befragen, die unmittelbar betroffen sind: Führungskräfte

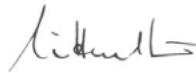
und Ingenieure aus dem Maschinen- und Anlagenbau genauso wie Vertreter von Hochschulen. Erstmals wird somit das „Neue“ konkret: mit einem „Soll-Profil Ingenieurinnen und Ingenieure 4.0“ aus der Perspektive der Maschinenbau-Industrie.

Auch Stand und Anpassungsbedarf der Ingenieurausbildung in Bezug auf Industrie 4.0 werden aufgezeigt, ebenso bestehende Hürden an den Hochschulen. Ein neues „Online-Tool“ (www.ingenieure40-online-tool.vdma.org) gibt Studierenden sowie Ingenieurinnen und Ingenieuren in den Unternehmen Hinweise, wie es mit den eigenen Industrie 4.0-Fertigkeiten bestellt ist.

Die digitale Transformation steht für einen Zeitenwechsel. Klar ist: Wir müssen frühzeitig den Wandel selbst antreiben, um nicht Getriebene zu sein. Mit der Studie „Ingenieurinnen und Ingenieure für Industrie 4.0“, deren wesentliche Befunde hier vorgestellt werden, wollen wir unseren Beitrag leisten, zum Nutzen für die Unternehmen wie auch für die Hochschulen – es sind die punktgenau qualifizierten Menschen, die über den Erfolg von Industrie 4.0 entscheiden.



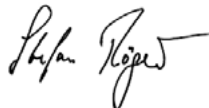
Dr. Thomas Lindner
Vorsitzender des Kuratoriums
IMPULS-Stiftung



Dr. Manfred Wittenstein
Stellv. Vorsitzender des Kuratoriums
IMPULS-Stiftung



Dr. Johannes Gernandt
Geschäftsführender Vorstand
IMPULS-Stiftung



Stefan Röger
Geschäftsführender Vorstand
IMPULS-Stiftung

HOCHSCHULEN STEHEN VOR GEWALTIGEM CHANGE-PROZESS

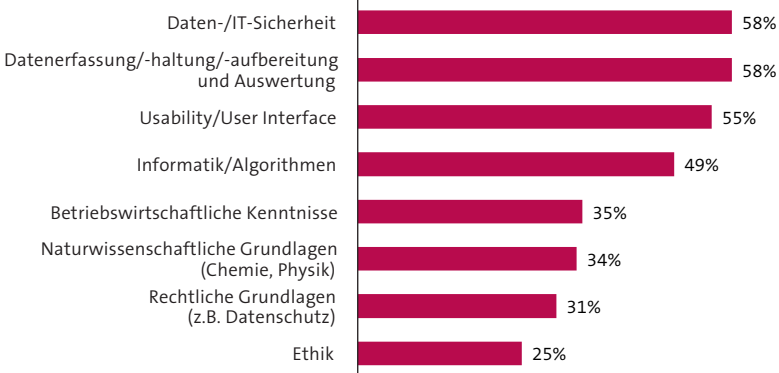
Industrie 4.0 stellt neue Anforderungen an die Ausbildung von Ingenieurinnen und Ingenieuren an den Hochschulen. Gebraucht werden neue Qualifikations- und Kompetenzprofile in der Ingenieurausbildung. Erstmals liegt nun ein „Soll-Profil Ingenieurinnen und Ingenieure 4.0“ aus der Perspektive der Maschinenbau-Industrie sowie eine Innensicht in Bezug auf den Stand an den Hochschulen vor. Die Studie beruht auf zahlreichen Experteninterviews mit Ingenieurinnen und Ingenieuren aus Industrie und Hochschulen. Ergänzend wurde auch eine Befragung unter den VDMA-Mitgliedsunternehmen durchgeführt.

VERNETZUNG IN DER LEHRE ENTSCHEIDEND

Die Hochschulen müssen mit dem technischen Fortschritt gehen und ihre Curricula rasch anpassen. Denn die Studie zeigt zwar, dass sich im Zusammenhang der Anpassung der Ingenieurausbildung an Industrie 4.0 bereits erste zielführende Ansätze finden. Dennoch stehen die Hochschulen vielfach noch am Anfang einer notwendigen Entwicklung. Insbesondere die Integration neuer fachlicher Inhalte stellt eine große Herausforderung dar: So gibt es kaum strukturierte Entscheidungsprozesse zum Einbezug neuer und zur Streichung alter Inhalte. Zudem erweist sich durch administrative

Industrie 4.0 – Kenntnisse rund um Daten werden wichtiger

Welche ergänzenden Kenntnisse aus angrenzenden bzw. anderen Fachgebieten sind für Ingenieure in Industrie 4.0-Projekten notwendig?



Gesamt N = 224

Angaben: „sehr nützlich“ bzw. „unverzichtbar“ in Prozent
Fehlend zu 100%: „nicht notwendig“, „etwas nützlich“ und „nützlich“

Quelle: IMPULS-Studie „Ingenieurinnen und Ingenieure für Industrie 4.0“, 2019

Hürden die fakultäts- und fachbereichsübergreifende Studienorganisation als schwierig. Vielfach dominiert in den Fachbereichen und Fakultäten ein fachbezogenes Silodenken. Deshalb sollte die Vernetzung vor allem auch in der Lehre besser werden.

IM FOKUS: INFORMATIK, DATA SCIENCE UND DATENSICHERHEIT

Den Kern des „Soll-Profiles Ingenieurinnen und Ingenieure 4.0“ bilden die fachlichen Anforderungen in den jeweiligen Ingenieurdisziplinen. Neu hinzu kommen Fähigkeiten in der Informatik, in Data Science und in der Datensicherheit. Ingenieurinnen und Ingenieure 4.0 müssen zudem in der Lage sein, Sichtweisen anderer Disziplinen bei ihrer eigenen Arbeit zu berücksichtigen. Daher sind methodische Kompetenzen, insbesondere Prozess- und Systemdenken, sowie

überfachliche Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Selbstständigkeit oder Lern- und Anpassungsfähigkeit besonders wichtig. Allerdings wird für Industrie 4.0 kein „Superingenieur“ gesucht: Die Elemente des Soll-Profiles lassen sich nicht einfach aufaddieren, sondern stehen je nach Einsatzbereich in einem flexiblen Verhältnis zueinander. Aufgrund des schnellen technologischen Wandels ist dies auch notwendig – das Soll-Profil bleibt so inhaltlich flexibel und kann sich über die Zeit verändern.

GEMEINSAMES INGENIEURWISSENSCHAFTLICHES GRUNDLAGENSTUDIUM

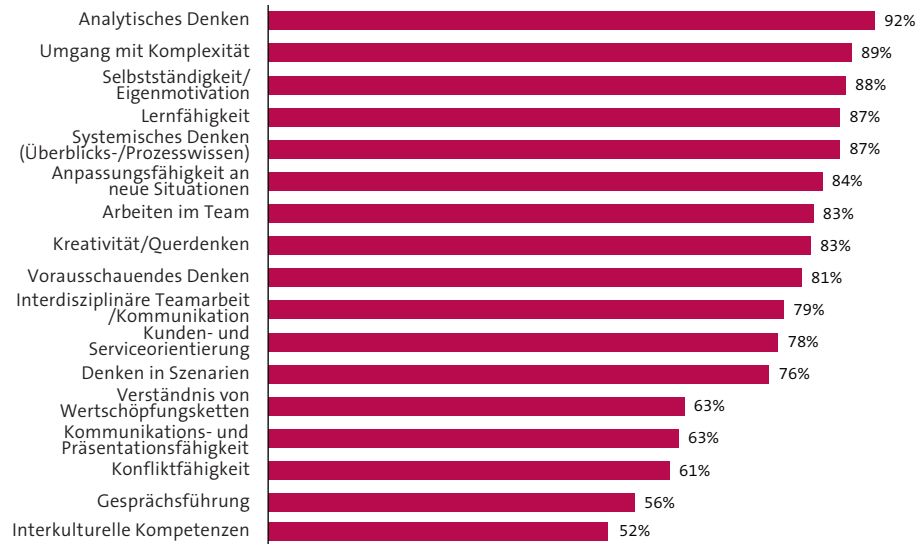
In den Fachrichtungen Maschinenbau und Elektrotechnik sind zukünftig Grundlagenkenntnisse aus der Informatik unabdinglich. Genauso braucht die Informatik im Zusammenhang von Industrie 4.0 den

Das „Soll-Profil für Ingenieurinnen und Ingenieure 4.0“ beinhaltet fünf Bestandteile:

- Fachliche Grundlagen in einer Ingenieurdisziplin
- Methodische Kompetenzen, insbesondere Prozess- und Systemdenken
- Querliegende fachliche Grundlagen für Maschinenbau und Elektrotechnik in Informatik und Data Science bzw. für Informatik Grundlagen in Maschinenbau und Elektrotechnik sowie Data Science
- Kontextwissen, d. h. Wissen über Gegebenheiten, Anforderungen und Perspektiven in anderen Unternehmensbereichen und Disziplinen
- Überfachliche Kompetenzen, insbesondere Teamfähigkeit, Selbstständigkeit und Eigenmotivation, Problemlösungskompetenz, Lern- und Anpassungsfähigkeit, Offenheit und Kommunikationsfähigkeit

Breiter Bedarf an überfachlichen Kompetenzen für Industrie 4.0-Projekte

Welche überfachlichen Kompetenzen sind insbesondere für Industrie 4.0-Projekte notwendig?



Gesamt N = 224

Angaben: „sehr nützlich“ bzw. „unverzichtbar“ in Prozent
Fehlend zu 100%: „nicht notwendig“, etwas nützlich“ und „nützlich“

Quelle: IMPULS-Studie „Ingenieurinnen und
Ingenieure für Industrie 4.0“, 2019

Maschinenbau und die Elektrotechnik. Dies erfordert eine stärkere interdisziplinäre Verschränkung von Studieninhalten und ein besseres Miteinander der einzelnen Fachbereiche und Fakultäten. Die Studie empfiehlt die Einführung eines zweiseimstrigen gemeinsamen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenstudiums. Studierende erhalten so gleichermaßen Einblicke in die ingenieurwissenschaftlichen

Disziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik. Zugleich verbessert sich die Entscheidungs basis für die anschließende Wahl einer Kerndisziplin. Unternehmen können für die Entwicklung solcher Grundlagenkurse die unverzichtbare Sicht der Praxis und neue Anforderungen im Zuge der Digitalisierung einbringen. Ein gemeinsames Grundlagenstudium, angepasst an Industrie 4.0, vernetzt die Welten und Denkweisen in

den Ingenieurwissenschaften von Beginn an. Weiter wird empfohlen, die Kooperation zwischen Unternehmen und Hochschulen – vielfach bereits „gelebte“ Praxis im Maschinenbau – zu intensivieren. Schließlich sollte auch das lebenslange Lernen gestärkt werden: sowohl durch Wechsel zwischen Bildungs- und Arbeitsphasen als auch durch das Lernen im Prozess der Arbeit.

MASCHINENHAUS-INITIATIVE DES VDMA

Die „Maschinenhaus-Initiative“ des VDMA wird die Studienergebnisse in die Praxis transferieren. Mit dem Maschinenhaus unterstützt der VDMA die Hochschulen bei der Weiterentwicklung der Lehre in der Ingenieurausbildung. Ausgangspunkt waren die hohen Studienabbruchquoten in den Ingenieurwissenschaften. So wurden seit 2013 über 50 Beratungsprojekte an den

Hochschulen durchgeführt. Eine Toolbox vereint herausragende Beispiele einer guten Lehre. Das „Beste Maschinenhaus“ prämiert als höchstdotierter Lehrpreis in den Ingenieurwissenschaften innovative Lehrkonzepte für mehr Studienerfolg. Künftig stehen in der Maschinenhaus-Initiative die Digitalisierung und die Fachbereiche und Fakultäten der Informatik besonders im Fokus. Insbesondere im Maschinenbaustudium ist der Studienabbruch in den vergangenen Jahren deutlich zurückgegangen – zum Nutzen der Studierenden genauso wie von Industrie, Hochschulen und Hochschulpolitik.

WWW.BILDUNG.VDMA.ORG/HOCHSCHULE

Online-Kompetenzcheck 4.0

Im Rahmen der Studie wurde ein „Kompetenzcheck 4.0“ entwickelt, der sich an Studierende, Beschäftigte und Unternehmen richtet. Das Online-Tool gibt Auskunft über die eigenen ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen für Industrie 4.0. Eine generelle Selbsteinschätzung im Sinne von „größerer Qualifizierungsbedarf“, „gezielter Qualifizierungsbedarf“, „guten“ oder „sehr guten Voraussetzungen“ sowie ein Abgleich auch auf der Ebene detaillierter Kompetenzen und Qualifikationen ist möglich. Der „Kompetenzcheck 4.0“ findet sich unter WWW.INGENIEURE40-ONLINE-TOOL.VDMA.ORG

Freier Download der Langfassung der Studie unter
WWW.IMPULS-STIFTUNG.DE/STUDIEN

IMPULS-STIFTUNG

I M P U L S

Die IMPULS-Stiftung versteht sich als „Think Tank“ für den Maschinen- und Anlagenbau und den VDMA. Das Hauptaugenmerk gilt der Ordnungspolitik und der Innovationspolitik. Seit Gründung wurden rund 100 Projekte gefördert. Wichtigstes Organ ist ein hochrangig besetztes Kuratorium aus Industrie, Wissenschaft, Medien und Politik.

VDMA



Der VDMA vertritt mehr als 3200 Mitgliedsunternehmen des mittelständisch geprägten Maschinen- und Anlagenbaus. Mit rund 1,35 Millionen Erwerbstätigen im Inland und einem Umsatz von 225 Milliarden Euro (2018) ist die Branche größter industrieller Arbeitgeber und einer der führenden deutschen Industriezweige insgesamt.

INSTITUT FÜR SOZIALWISSENSCHAFTLICHE FORSCHUNG E.V. – ISF MÜNCHEN



Das ISF München ist eine der führenden arbeits- und industriesoziologischen Forschungseinrichtungen Deutschlands. Seit über 50 Jahren betreibt es empirische Sozialforschung in einem umfassenden Verständnis: Untersuchungen in Unternehmen und öffentlichen Institutionen, Grundlagenforschung, Gestaltung, Wissenstransfer und Politikberatung.

IMPULS -
STIFTUNG

IMPULS-Stiftung
für den Maschinenbau,
den Anlagenbau und
die Informationstechnik

Dr. Johannes Gernandt
Geschäftsführender Vorstand

Stefan Röger
Geschäftsführender Vorstand

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt
Telefon +49 69 6603 1332
Fax +49 69 6603 2332
Internet www.impuls-stiftung.de
E-Mail info@impuls-stiftung.de

Die Stiftung mit einer Spende oder Zustiftung fördern:

IMPULS-Stiftung
Commerzbank, Frankfurt/Main
IBAN: DE35 5008 0000 0097 4134 00
BIC: DRESDEFFXX

Stand
März 2019

© VDMA

www.impuls-stiftung.de