

ISSN 2627-8375
DOI 10.20385/opus4-3212

editors-in-chief
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing Jörg Niemann,
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing Carsten Deckert

Working Papers in Industrial Engineering

Kreativität und Entrepreneurship im Masterstudium Maschinenbau an deutschen Fachhochschulen und Universitäten

Carsten Deckert , Jonas Christopher Maschmann &
Mayanga Ngoy


Fachbereich Maschinenbau
und Verfahrenstechnik
Faculty of Mechanical
and Process Engineering


Hochschule Düsseldorf
University of Applied Sciences



Foto: Ulf Ostländer
CC BY-NC-SA 2.0

This work is licensed under a Creative Commons
Attribution 4.0 International License.



Autor*innen

Carsten Deckert

Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik
Hochschule Düsseldorf - University of Applied Sciences

Jonas Christopher Maschmann

Studierender des Masterstudiengangs Mechanical
Engineering (M. Sc.), Hochschule Düsseldorf -
University of Applied Sciences

Mayanga Ngoy

Studierender des Masterstudiengangs Mechanical
Engineering (M. Sc.), Hochschule Düsseldorf -
University of Applied Sciences

AUTOR*INNEN

Hochschule Düsseldorf
University of Applied Sciences

HSD

Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik
Faculty of Mechanical and Process Engineering



**Kreativität und Entrepreneurship
im Masterstudium Maschinenbau
an deutschen Fachhochschulen und Universitäten**

Carsten Deckert
Jonas Christopher Maschmann
Mayanga Ngoy

Düsseldorf
30. Juli 2021

Kurzfassung und Abstract

Kurzfassung

Von Maschinenbau-Ingenieur*innen wird oft erwartet, innovative Produkte, Dienstleistungen oder Prozesse zu entwickeln und zu vermarkten. Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es herauszufinden, inwiefern sie bereits im Masterstudium Maschinenbau durch die Förderung von Kreativität und Entrepreneurship darauf vorbereitet werden. Um die Forschungsfrage zu beantworten, wurden die Modulhandbücher der zehn größten Universitäten sowie Fachhochschulen mithilfe einer Schlagwortsuche auf einschlägige Begriffe analysiert. Die Studie zeigt, dass deutsche Ingenieur*innen sowohl an Fachhochschulen als auch an Universitäten hinsichtlich Kreativität und Entrepreneurship eher unzureichend ausgebildet werden.

Keywörter: Kreativität, Innovation, Entrepreneurship, Entrepreneurial Mindset, Ingenieurstudium, Maschinenbau

Abstract

Mechanical engineers are often expected to develop and commercialize innovative products, services, or processes. The aim of this study is to find out to what extent they are already prepared for this in the master's programme in mechanical engineering by promoting creativity and entrepreneurship. To answer the research question, the module manuals of the ten largest universities and colleges were analysed for relevant terms using a keyword search. The study shows that German engineers are rather inadequately trained in creativity and entrepreneurship, both at universities and universities of applied sciences.

Keywords: Creativity, Innovation, Entrepreneurship, Entrepreneurial Mindset, Engineering Studies, Mechanical Engineering

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung und Abstract	2
Inhaltsverzeichnis	3
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	4
1 Einleitung	5
2 Kreativität	7
2.1 Der Begriff Kreativität	7
2.2 Kreativität im Studium	8
3 Auswertung Kreativität	11
3.1 Bewertungsmethode	11
3.2 Vergleich Fachhochschulen und Universitäten.....	13
3.3 Vergleich Bachelor und Master	15
3.4 Diskussion der Ergebnisse	16
4 Entrepreneurship	18
4.1 Der Begriff Entrepreneurship.....	18
4.2 Entrepreneurial Mindset.....	19
4.3 Entrepreneurship im Studium	21
5 Auswertung Entrepreneurship.....	24
5.1 Bewertungsmethode	24
5.2 Vergleich Fachhochschulen und Universitäten.....	25
5.3 Diskussion der Ergebnisse	28
6 Fazit	30
Literaturverzeichnis	32

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Komponenten der Kreativität	8
Abbildung 2: Einteilung der Kreativitätstechniken	10
Abbildung 3: Aspekte des Entrepreneurial Mindset.....	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kreativität - Kategorien und Suchbegriffe	12
Tabelle 2: Kreativität - Auswertung der Ergebnisse Fachhochschulen.....	14
Tabelle 3: Kreativität - Auswertung der Ergebnisse Universitäten.....	14
Tabelle 4: Kreativität - Vergleich Hochschulen und Universitäten.	15
Tabelle 5: Kreativität - Vergleich Bachelor- und Masterstudiengänge.....	15
Tabelle 6: Entrepreneurship - Kategorien und Suchbegriffe.....	24
Tabelle 7: Entrepreneurship - Vergleich Fachhochschulen und Universitäten.	26
Tabelle 8: Entrepreneurship - Auswertung der Ergebnisse Fachhochschulen.	27
Tabelle 9: Entrepreneurship - Auswertung der Ergebnisse Universitäten.	27

1 Einleitung

*„Künstler und Ingenieure sind verwandte Berufe:
Beide arbeiten kreativ, intuitiv, fantasievoll.“*

Ekkehard D. Schulz (2010, S. 226)

Kreativität und Entrepreneurship sind grundlegende Voraussetzungen dafür, die immensen globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts, wie Klimawandel oder Digitalisierung, meistern zu können (Beetz, 2000; Schlicksupp, Dagneaud & Garnier-Coester, 2011). In einer komplexer werdenden Welt mit einem sich stetig verändernden Umfeld sind Kreativität und die Umsetzung von innovativen Ideen zwei der wichtigsten Eigenschaften für Unternehmen, um sich auf dem Markt zu behaupten (Higgins, 2006; Jacob, 2016). Innerhalb von Unternehmen erhalten dabei erfahrungsgemäß Ingenieur*innen die Rolle als kreative Vordenker*innen. In der Regel wird dabei von ihnen erwartet, für Probleme neue und originelle Lösungen zu finden. Umso wichtiger ist es, diese Fähigkeiten schon während des Studiums hinreichend auszubilden (Cropley, 2015).

Beschäftigt man sich des Weiteren mit dem Begriff der Kreativität, der praktischen Anwendung von Kreativitätstechniken zum Lösen komplexer Probleme sowie der daraus resultierenden Innovationskraft angehender deutscher Ingenieur*innen mit Masterabschluss (siehe Kapitel 2 - 3), taucht in diesem Zusammenhang immer wieder auch der Begriff des modernen Entrepreneurships auf. Die Verbindung der beiden Begriffe scheint offensichtlich, da Entrepreneur*innen gezielt Marktchancen erkennen und diese ausnutzen, indem sie eine kreative Geschäftsidee umsetzen (Krause, 2013).

Es stehen folglich die Fragen im Raum, was kreatives und innovatives Lösungsverhalten fördert und was nicht? Welche Bedingungen vorliegen müssen, dass Menschen unternehmerisch denken und handeln, um Probleme gezielt angehen und lösen zu können? Welche Rolle die tertiäre Bildung in diesem Bereich spielt und ob diese Fähigkeiten derzeit in einem angemessenen Umfang gelehrt werden? Und wie schlussendlich Wege gefunden werden können, dieses Wissen erfolgreich zu transferieren.

Um diese Fragestellungen zu klären, werden zunächst wesentliche Begriffe im Zusammenhang mit Kreativität und Entrepreneurship erläutert sowie die Möglichkeit beschrieben, diese Themen im Rahmen eines Studiums zu lehren. Anschließend wird eine Studie durchgeführt, anhand derer ausgewählte tertiäre Bildungseinrichtungen hinsichtlich ihres Förderumfangs der Kreativität und des Entrepreneurships bewertet werden. Konkret werden die zehn größten deutschen Fachhochschulen und Universitäten nach Studierendenzahl ausgewertet, die einen Masterabschluss im Maschinenbau anbieten. Die Studie basiert auf einer Auswertung von Suchbegriffen in Modulhandbüchern. Zum Schluss wird eine kritische Diskussion der Ergebnisse geführt und eine Gegenüberstellung zu vorherigen Forschungsergebnissen vollzogen.

2 Kreativität

In diesem Kapitel wird zunächst der Begriff „Kreativität“ definiert und vom Term „Innovation“ abgegrenzt. Anschließend wird aufgezeigt, inwiefern Kreativität in Studiengängen des Maschinenbaus an deutschen Fachhochschulen und Universitäten gefördert werden kann. Die zentralen Erkenntnisse werden als Zwischenergebnis für die weiteren Kapitel verwendet.

2.1 Der Begriff Kreativität

Der Begriff Kreativität hat seinen Ursprung im lateinischen Wort „creare“, was schaffen, erschaffen oder ins Leben rufen bedeutet (Knieß, 2011; Krähenbühl, 2017). Es gibt zahlreiche Definitionen für Kreativität. Nach der am weitesten verbreiteten Definition ist Kreativität die Fähigkeit, Ideen zu erschaffen, die zwei Grundbedingungen erfüllen – Originalität und Effektivität (Runco & Jaeger, 2012; Schuler & Görlich, 2007). Higgins (2006) stellt dazu fest, dass es viele originelle Ideen gibt, aber nur jene, die auch einen Nutzen bringen, als kreativ aufgefasst werden. In den Ingenieurbranchen wird Kreativität auf die Schaffung von neuen und nützlichen Ideen für Produkte, Dienstleistungen, Prozesse und Arbeitsabläufe bezogen (Krause, 2013).

Die Begriffe Kreativität und Innovation werden im Sprachgebrauch teilweise sinngleich verwendet (Jacob, 2016). Dabei weisen zahlreiche Autor*innen auf signifikante Unterschiede hin. Laut Amabile und Pratt (2016), Jacob (2016) und Malycha (2015) umfasst Kreativität die Generierung und Bewertung von Ideen, wohingegen Innovation auch deren Implementierung einschließt – oft auch im wirtschaftlichen Sinne. Folglich lässt sich zusammenfassen, dass Kreativität ein Teilbereich der Innovation ist.

Ein anderes Verständnis der Kreativität besteht darin, „Kreativität nicht nur als Einheit zu begreifen, sondern als Prozess aus verschiedenen Stufen oder Phasen [zu betrachten]“ (Schuler & Görlich, 2007, S. 28). Die meisten Modelle beruhen auf dem Modell von Graham Wallas aus dem Jahr 1926 und gliedern sich in die Stufen Präparation, Inkubation, Illumination und Verifikation (Knieß, 2011). Ein weiteres Prozessmodell ist der kreative Problemlösungszyklus nach Geschka (2007), der sich in vier Phasen einteilt. Zu

Beginn steht die Problemstellung, für die eine kreative Lösung gefunden werden soll. In der zweiten Phase wird die divergente Ideengenerierung durchgeführt – oftmals mit Unterstützung von Kreativitätstechniken. Im dritten Schritt erfolgen die konvergente Bewertung und Selektion. Ungeeignete Ideen werden aussortiert, geeignete Ideen weiterentwickelt und dann gegebenenfalls in der letzten, vierten Stufe umgesetzt (Higgins, 2006; Jacob, 2016; Wolters, 2015).

2.2 Kreativität im Studium

Die Deutsche Gesellschaft für Kreativität (2021) schreibt in ihren zwölf Thesen zur Kreativität, dass jeder Mensch kreative Fähigkeiten besitzt und dass diese entwicklungsfähig sind. Auch Goleman (1997), Higgins (2006) und Sonneburg (2020) bezeichnen Kreativität als eine Fähigkeit, die man erlernen und trainieren kann. Es gibt eine Reihe von Eigenschaften, die die individuelle Kreativität beeinflussen (Knieß, 2011). Nach dem weit verbreiteten Komponentenmodell von Amabile (1997) entsteht Kreativität an der Schnittstelle von Fachwissen, Motivation und kreativen Fähigkeiten (siehe Abbildung 1).

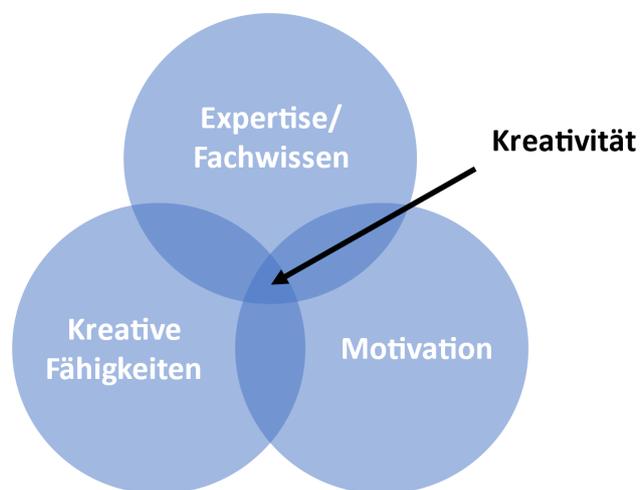


Abbildung 1: Komponenten der Kreativität (Amabile & Pratt 2016, S. 161).

Fachwissen umfasst das spezifische Wissen und die technischen Fähigkeiten, welche deutsche Studierende in zahlreichen Modulen erlernen (Kirillov, Leontyeva &

Moiseenko, 2015; Valentine et al., 2019). Unter Motivation ist vor allem die intrinsische Motivation zu verstehen, als Ingenieur*in Probleme zu lösen (Amabile & Pratt, 2016; Geiger, Breitschuh & Matthiesen, 2016). Gemäß Geiger et. al. (2016) wird „die Begeisterung für Technik [...] bereits lange vor dem Studium geweckt“ (S. 1) und vertieft sich im Laufe des Studiums.

Diese beiden Komponenten sind domänen-spezifisch, hängen also originär mit dem gewählten Studium, in diesem Fall dem Maschinenbau, zusammen. Folglich werden die ersten beiden Komponenten, Fachwissen und Motivation, als im Maschinenbau-Studium ausreichend gefördert betrachtet. Im Folgenden wird sich daher mit der Frage beschäftigt, inwiefern die dritte Komponente der Kreativität, die kreativen Fähigkeiten, in den tertiären Bildungseinrichtungen gefördert wird.

Sonnenburg (2020) stellt fest, dass nicht jeder Studierende daran glaubt, dass er/sie viele gute und kreative Ideen und Lösungen erzeugen kann. Haupteinfluss auf die kreativen Fähigkeiten haben die kognitiven Eigenschaften und die Persönlichkeitsmerkmale einer Person. Diese werden stark beeinflusst von den bisherigen Erfahrungen im Generieren von kreativen Ideen und dem Wissen über die Anwendung von Kreativitätstechniken (Higgins, 2006; Knieß, 2011; Malycha, 2015). Auch Valentine et al. (2019) sind der Meinung, dass die Kreativitätsförderung im Studium im Wesentlichen über die Lehre von Kreativitätstechniken funktioniert. Dabei zeigt sich, dass verschiedene Techniken von den Studierenden auch unterschiedlich im Hinblick auf Anwendungsfreundlichkeit und Kreativitätsförderung wahrgenommen werden (Deckert & Mohya, 2020a, 2020b).

Im Laufe der Jahre wurden zahlreiche Kreativitätstechniken entwickelt. Kreativitätstechniken basieren auf heuristischen Prinzipien, die die Ideengenerierung unterstützen. Grundsätzlich unterteilen sie sich in die heuristischen Prinzipien der Assoziation, Kombination, Konfrontation und Imagination (Geschka & Zirm, 2011). Die fundamentalen Kreativitätstechniken sind Brainstorming/Brainwriting, Mindmapping, Methode 6-3-5, Sechs Denkhüte, TRIZ¹, Reizwortanalyse, die morphologische Analyse und Synektik

¹ TRIZ ist eine russische Abkürzung und steht übersetzt für „Theorie zur Lösung von Aufgaben beim Erfinden“ (Orloff, 2006, S. 3).

(Dagneaud & Garnier-Coester, 2011; Geschka & Zirm, 2011; Schlicksupp et al., 2011). Eine gebräuchliche Klassifikation unterteilt die Kreativitätstechniken in intuitive und diskursive Techniken. Intuitive Kreativitätstechniken aktivieren das Unterbewusstsein, um spontan Ideen zu generieren, während diskursive Techniken ein systematisch-analytisches Vorgehen zur Ideengenerierung verwenden (Brem & Brem, 2013). Eine weitere Möglichkeit der Einteilung ergibt sich durch die beiden ideengenerierenden Prinzipien Generierung von Alternativen und Hinterfragen von Annahmen (de Bono, 1990). Generierung von Alternativen beinhaltet die heuristischen Prinzipien der Assoziation und Kombination, während das Hinterfragen von Annahmen die Prinzipien der Konfrontation und Imagination umfasst. Abbildung 2 zeigt einige bekannte Kreativitätstechniken in dieser Kategorisierung.

	Intuitive Techniken	Diskursive Techniken
Generierung von Alternativen	Brainstorming Brainwriting Methode 6-3-5 Mindmapping	Morphologischer Kasten
Hinterfragen von Annahmen	Synektik Reizwortanalyse Kopfstandmethode	Theorie zur Lösung von Aufgaben beim Erfinden (TRIZ)

Abbildung 2: Einteilung der Kreativitätstechniken (Deckert & Mohya, 2020a, S. 760)

3 Auswertung Kreativität

In diesem Kapitel wird zunächst die Bewertungsmethode beschrieben, nach der die Auswertung im Hinblick auf Kreativität durchgeführt wurde. Dann werden die Ergebnisse der Auswertung dargestellt und es wird ein Vergleich gezogen, inwiefern sich die Förderung von Kreativität zwischen Fachhochschulen und Universitäten unterscheidet. Außerdem werden die gewonnenen Ergebnisse mit der vorrangegangenen Studie der Bachelorstudiengänge von Deckert, Kuppuswamy & Wigger (2020) verglichen und anschließend diskutiert.

3.1 Bewertungsmethode

Die in dieser Arbeit durchgeführte Analyse basiert auf Grundlage einer von Deckert, Kuppuswamy & Wigger erstellten Studie aus dem Jahr 2020, welche untersucht, inwiefern Kreativität im Bachelorstudium Maschinenbau an deutschen Hochschulen gelehrt wird. Der Fokus liegt auf der Auswertung der Inhalte der gelehrteten Module, basierend auf Modulhandbüchern. Anhand ihrer Studierendenanzahl wurden die zehn größten deutschen Universitäten und die neun größten deutschen Fachhochschulen, die Maschinenbau lehren, ausgewertet. Als zehnte Fachhochschule wurde die Hochschule Düsseldorf in die Auswertung aufgenommen, der die Autor*innen der Studie angehören. Weder private Bildungseinrichtungen noch Fernuniversitäten wurden bei der Auswertung berücksichtigt.

Von den Webseiten der Universitäten und Fachhochschulen wurden jeweils die aktuellen Modulhandbücher der Maschinenbau-Studiengänge heruntergeladen. Anschließend wurden die Modulhandbücher dahingehend untersucht, inwiefern die einzelnen Module kreativitätsfördernd sind. Anhand einer Suchbegriffanalyse wurden entsprechende Module identifiziert und in vier Kategorien eingeordnet. Ein Modul wird der ersten Kategorie zugeordnet, wenn der Wortstamm „kreativ“ im Modultitel vorkommt. Ein Fach, das beispielsweise „Kreativitätslehre“ heißt, entspricht somit dieser Kategorie. Wenn sich der Wortstamm „kreativ“ hingegen in der Modulbeschreibung findet, gehört jenes Modul zur zweiten Kategorie. Die dritte Kategorie umfasst alle Module, die ein Synonym von „kreativ“ beinhalten, wie z.B. einfallreich oder erfinderisch. Bei den Synonymen, die in der

Modulbeschreibung oder im Titel stehen, wird zusätzlich untersucht, ob dieses auch wirklich in einem kreativen Zusammenhang steht. Um ein Beispiel zu nennen, ist das Fach „Konstruktionslehre“ in seiner oftmals sehr theorielastigen Form nicht zwangsläufig auch kreativitätsfördernd, obwohl der Suchbegriff „konstruieren“ gefunden wird. Zur vierten und letzten Kategorie zählen Module, in denen mindestens eine der gängigen Kreativitätstechniken in der Modulbeschreibung oder im Titel genannt ist (Deckert, Kuppuswamy & Wigger 2020). Für eine Übersicht der einzelnen Kategorien und Suchbegriffe siehe Tabelle 1.

Kategorie	Suchbegriffe
1. Suchbegriff im Titel	kreativ, Kreativität
2. Suchbegriff in Modulbeschreibung	kreativ, Kreativität
3. Synonym in Titel oder Beschreibung	einfallsreich, erfinderisch, erfindungsreich, fantasie reich, fantasievoll, findig, geistreich, genial, gestalterisch, ideenreich, künstlerisch, originell, produktiv, schöpferisch, ingeniös, konstruktiv, innovativ
4. Kreativitätstechnik in Titel oder Beschreibung	Mindmapping, Brainstorming, TRIZ, Morphologischer Kasten, Morphologische Matrix, Sechs Denkhüte, Reizwortanalyse, Synektik, Methode 6-3-5

Tabelle 1: Kreativität - Kategorien und Suchbegriffe (Deckert, Kuppuswamy & Wigger, 2020, S. 22 f.)

Um eine Vergleichbarkeit mit der vorangegangenen Bachelorstudie zu gewährleisten, wird die obenstehende Methodik vollständig übernommen. Allerdings werden anstatt der Bachelorstudiengänge die Masterstudiengänge Maschinenbau derselben Fachhochschulen und Universitäten untersucht.

Bei der Suche ist zu beachten, dass nur Wortstämme oder Abkürzungen gesucht wurden, z. B. „innov-“ für „Innovation“, „innovativ“ oder „innovieren“, um ein umfassendes Suchergebnis zu erhalten. Sämtliche Suchtreffer wurden händisch per Vier-Augen-Prinzip auf Relevanz für die Studie überprüft. Die Suchbegriffe wurden außerdem für englischsprachige Module oder ganze Modulhandbücher entsprechend übersetzt.

3.2 Vergleich Fachhochschulen und Universitäten

Insgesamt beinhalten die Modulhandbücher der acht größten Fachhochschulen und der Autorenhochschule zusammen 307 Module. Es konnten nur neun der zehn Fachhochschulen ausgewertet werden, da die Fachhochschule Dortmund keinen Masterstudiengang Maschinenbau anbietet. Die Modulhandbücher der zehn größten Universitäten beinhalten zusammengerechnet 1717 Module. Auffällig ist, dass die Gesamtmodulanzahl der Universitäten im Vergleich zu den Fachhochschulen circa um den Faktor 5,5 größer ist. Dies kann unter anderem daran liegen, dass Universitäten generell einen höheren Anteil an Masterstudiengängen haben. Außerdem bieten Universitäten eine größere Anzahl an Masterstudiengängen an als Fachhochschulen (HRK, 2020).

Die Auswertungsergebnisse aller Fachhochschulen und Universitäten werden in Tabelle 2 und 3 detailliert abgebildet. In der linken Spalte ist jeweils die Fachhochschule respektive Universität eingetragen, gefolgt von einer Spalte, die die Gesamtanzahl der berücksichtigten Module enthält. Alle weiteren Spalten enthalten die Treffer in den jeweiligen Kategorien (K1 – K4) zunächst als absoluten Wert und anschließend als relativen Prozentwert mit Bezug zur Gesamtmodulanzahl der jeweiligen Bildungseinrichtung.

Weder an den Fachhochschulen noch an den Universitäten wird ein Modul gelehrt, welches die Suchbegriffe „kreativ“ oder „Kreativität“ (K1) im Titel trägt. Auch in der Modulbeschreibung (K2) taucht das Wort nur an drei Fachhochschulen und an sechs Universitäten auf. Synonyme hingegen (K3) werden von allen Bildungseinrichtungen verwendet. Weiterhin wird festgestellt, dass Kreativitätstechniken (K4) von jeweils vier Universitäten und vier Fachhochschulen genannt werden.

Hochschule	Anzahl Module	K1 abs.	K1 rel. in %	K2 abs.	K2 rel. in %	K3 abs.	K3 rel. in %	K4 abs.	K4 rel. in %
Hochschule Köln	18	0	0,00%	0	0,00%	1	5,56%	0	0,00%
Technische Hochschule Mittelhessen	40	0	0,00%	0	0,00%	2	5,00%	0	0,00%
Hochschule für angewandte Wissenschaften München	20	0	0,00%	0	0,00%	1	5,00%	0	0,00%
Hochschule Darmstadt	33	0	0,00%	1	3,03%	4	12,12%	1	3,03%
Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg	68	0	0,00%	1	1,47%	7	10,29%	0	0,00%
Fachhochschule Münster	47	0	0,00%	0	0,00%	6	12,77%	2	4,26%
Frankfurt University of Applied Sciences	19	0	0,00%	1	5,26%	5	26,32%	1	5,26%
Hochschule Niederrhein	23	0	0,00%	0	0,00%	2	8,70%	1	4,35%
Fachhochschule Dortmund				Kein Maschinenbau-Studiengang im Master					
Hochschule Düsseldorf	39	0	0,00%	0	0,00%	3	7,69%	0	0,00%
Summe	307	0	0,00%	3	0,98%	31	10,10%	5	1,63%

Tabelle 2: Kreativität - Auswertung der Ergebnisse Fachhochschulen

Universität	Anzahl Module	K1 abs.	K1 rel. in %	K2 abs.	K2 rel. in %	K3 abs.	K3 rel. in %	K4 abs.	K4 rel. in %
Universität Bochum	132	0	0,00%	1	0,76%	8	6,06%	3	2,27%
Universität Duisburg-Essen	28	0	0,00%	0	0,00%	2	7,14%	0	0,00%
Technische Universität München	161	0	0,00%	0	0,00%	8	4,97%	0	0,00%
Friedrich Alexander Universität Nürnberg	138	0	0,00%	2	1,45%	8	5,80%	2	1,45%
Technische Universität Berlin	106	0	0,00%	0	0,00%	4	3,77%	2	1,89%
Technische Universität Dortmund	70	0	0,00%	1	1,43%	2	2,86%	0	0,00%
Universität Hannover	198	0	0,00%	2	1,01%	6	3,03%	0	0,00%
Universität Stuttgart	368	0	0,00%	12	3,26%	8	2,17%	0	0,00%
Technische Universität Darmstadt	166	0	0,00%	0	0,00%	2	1,20%	1	0,60%
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	350	0	0,00%	4	1,14%	6	1,71%	0	0,00%
Summe	1717	0	0,00%	22	1,28%	54	3,15%	8	0,47%

Tabelle 3: Kreativität - Auswertung der Ergebnisse Universitäten

Um gegenüberzustellen, ob Kreativität stärker in den praxisorientierten Studiengängen der Fachhochschulen oder eher in den wissenschaftlich orientierten Studiengängen der Universitäten gefördert wird, ist in Tabelle 4 der direkte Vergleich dargestellt.

	Kategorie 1: Kreativität im Modultitel	Kategorie 2: Kreativität in Modulbeschrei- bung	Kategorie 3: Synonyme in Mo- dulbeschreibung	Kategorie 4: Kreativitätstech- nik genannt
Fach- hochschulen	0 (0 %)	3 (0,9 %)	36 (11,7 %)	5 (1,6 %)
Universitäten	0 (0 %)	22 (1,3 %)	54 (3,2 %)	8 (0,5 %)

Tabelle 4: Kreativität - Vergleich Hochschulen und Universitäten

Die Gegenüberstellung zeigt, dass Universitäten das Wort „kreativ“ häufiger verwenden, Fachhochschulen aber insgesamt einen drei- bis viermal so hohen Anteil in Kategorie 3 (Synonyme) und Kategorie 4 (Kreativitätstechniken) besitzen.

3.3 Vergleich Bachelor und Master

In einer weiteren Analyse wurde beurteilt, inwiefern sich die Ergebnisse der Bachelorstudie von Deckert, Kuppaswamy & Wigger (2020) von den Ergebnissen der vorliegenden Masterstudie unterscheiden (siehe Tabelle 5).

	Kategorie 1: Kreativität im Modultitel	Kategorie 2: Kreativität in Modulbeschrei- bung	Kategorie 3: Synonyme in Mo- dulbeschreibung	Kategorie 4: Kreativitätstech- nik genannt
Fach- hochschule				
Bachelor	0 (0 %)	20 (2 %)	10 (1 %)	2 (0,2 %)
Master	0 (0 %)	3 (0,9 %)	36 (11,7 %)	5 (1,6 %)
Universität				
Bachelor	0 (0 %)	12 (2%)	49 (8 %)	6 (1 %)
Master	0 (0 %)	22 (1,3 %)	54 (3,2 %)	8 (0,5 %)

Tabelle 5: Kreativität - Vergleich Bachelor- und Masterstudiengänge

Die Daten verdeutlichen, dass die Bedeutung der Lehre von Kreativität im Masterstudium an Fachhochschulen insgesamt im Vergleich zum Bachelor weder ab- noch zunimmt. Zwar nimmt die explizite Nennung des Wortes „kreativ“ ab, parallel dazu gibt es aber eine deutliche Steigerung der Verwendung von Synonymen und der Nennung von Kreativitätstechniken. Bei den Universitäten kommt es dagegen anscheinend zu einer Abnahme der Kreativitätsförderung. Sowohl das Wort „kreativ“ als auch Synonyme und Kreativitätstechniken werden zwar absolut häufiger genannt, die relative Häufigkeit der Verwendung sinkt allerdings.

3.4 Diskussion der Ergebnisse

Die Untersuchung zeigt, dass kein Modul an den untersuchten Fachhochschulen und Universitäten exklusiv die Lehre von Kreativität oder kreativem Problemlösen fördert. Zum gleichen Ergebnis kommen Deckert, Kuppuswamy & Wigger (2020) bei der Untersuchung der Bachelorstudiengänge. Die Ergebnisse bzgl. der Anzahl der Einrichtungen lassen keine eindeutigen Unterschiede bei der Förderung von Kreativität erkennen: Während eine größere Anzahl von Universitäten das Wort „kreativ“ in den Modulbeschreibungen verwendet, finden sich Kreativitätstechniken bei der gleichen Anzahl von Fachhochschulen und Universitäten. Festzuhalten bleibt allerdings, dass fünf Fachhochschulen und sechs Universitäten keine Kreativitätstechniken in ihren Modulbeschreibungen nennen.

Die Fachhochschulen weisen eine höhere relative Anzahl der Module mit Kreativitätstechniken auf als die Universitäten. Allerdings werden auch hier in nur 1,6 Prozent aller Module Kreativitätstechniken gefördert, im Vergleich zu 0,5 Prozent an den Universitäten. Überraschend ist, dass im Vergleich zum Bachelor die Lehre von Kreativitätstechniken an Hochschulen von 0,2 Prozent auf 1,6 Prozent der Module zunimmt, sie hingegen an Universitäten von 1 Prozent auf 0,5 Prozent abnimmt. Hier ist die Praxisorientierung der Hochschulen erkennbar, die sich im Master anscheinend noch weiter vertieft.

Offen bleibt, inwiefern die Bildungseinrichtungen weiterführende Maßnahmen treffen, um Kreativität zu fördern. Viele Faktoren, wie z. B. Prüfungsformen, Lehrmethoden oder auch die technische Ausstattung bleiben in dieser Studie unberücksichtigt. Auch ist zu

hinterfragen, inwiefern die untersuchten Modulhandbücher in allen Fällen den tatsächlichen, detaillierten Lehrinhalt widerspiegeln.

4 Entrepreneurship

Im Folgenden Kapitel wird der Zusammenhang zwischen innovativen und kreativen Ideen und deren Umsetzung im Sinne des Entrepreneurship-Ansatzes im Kontext zur vorangegangenen Kreativitätsstudie gebracht. Dazu werden zunächst die Konturen des Begriffs Entrepreneurship skizziert, die Bedeutung des „Entrepreneurial Mindset“ aufgezeigt sowie seine Bedeutung für ein Hochschulstudium verdeutlicht.

4.1 Der Begriff Entrepreneurship

Der moderne Begriff des Entrepreneurships als eigenständige betriebswirtschaftliche Disziplin innerhalb eines jungen aufstrebenden Forschungsbereiches und das Verständnis des Wortes sind kaum noch zu überblicken (Fallgatter, 2016). Verschiedene Definitionsversuche aus unterschiedlichen Epochen nähern sich, je nach aktuellen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Gegebenheiten, dem Begriff auf verschiedene Weise (Stevenson & Jarillo, 2007). Acs (2006) unterscheidet zwischen Unternehmertum aus Notwendigkeit („necessity entrepreneurship“) und Unternehmertum aus günstiger Gelegenheit („opportunity entrepreneurship“). In die erste Kategorie fallen alle Unternehmer, die gezwungenermaßen selbständig sind. Die Unternehmer der zweiten Kategorie gründen ein Unternehmen, um ein unausgeschöpftes potenzielles Geschäftsfeld zu bedienen. Die aktuelle Diskussion um die Bedeutung des Unternehmers für den Wohlstand eines Landes bezieht sich in der Regel auf die zweite Kategorie.

Im diesem Fall kann ein/e Entrepreneur*in definiert werden als „a person with the vision to see an innovation and the ability to bring it to market“ (Acs, Szerb & Lloyd, 2018, S. 1). Daher bezeichnet Entrepreneurship in dieser Definition „weniger die Administration oder den Besitz eines Unternehmens, sondern die schöpferischen und gestalterischen Elemente“ (Faschingbauer, 2010, S. XVII). So verstanden, stellen Entrepreneur*innen die Brücke zwischen Invention und Innovation dar und befinden sich daher in einem Spannungsfeld aus Kreativität und Kommerzialisierung.

Ein wesentlicher Bestandteil im Entrepreneurship ist die Entdeckung und Ausnutzung geschäftlicher Gelegenheiten, sogenannter Opportunitäten (Douhan, Eliasson &

Henrekson, 2007). Dazu begeben sich Entrepreneur*innen aktiv auf die Suche und forcieren die marktgegebenen Möglichkeiten zu ihren Gunsten (Fueglistaller et al., 2019). Zur Verwirklichung ihrer Geschäftsideen gründen Entrepreneur*innen, wie der Name impliziert, neue Unternehmungen, häufig so genannte Start-ups. Start-up-Unternehmen sind definiert als „junge, noch nicht etablierte Unternehmen, die zur Verwirklichung einer innovativen Geschäftsidee [...] mit geringem Startkapital gegründet werden“ (Achleitner, 2018).

Durch die schöpferische Tätigkeit der Entrepreneur*innen werden für einen Markt neue und nützliche Lösungen kreiert und der Kundschaft angeboten. Lösungen können in Form eines Produktes, einer Dienstleistung oder eines optimierten Prozessablaufes definiert sein. Letztendlich erhöhen diese Lösungen die Wertschöpfung in dem jeweiligen Bereich oder erzeugen ganz neue Geschäftsfelder mit eigener Wertschöpfung (Fueglistaller et al., 2019). Den neu gegründeten Unternehmen unterliegt also aufgrund ihres innovativen Charakters häufig ein neues Geschäftsmodell, also ein neues „Grundprinzip, nach dem eine Organisation Werte schafft, vermittelt und erfasst“ (Osterwalder & Pigneur, 2011, S. 18).

Da für innovative Unternehmer*innen in der Regel sowohl das Produkt als auch der Markt neu sind, sehen sie sich vielen Unbekannten gegenüber – sowohl auf Seiten der Technologie als auch der Kundenseite. Der Problemraum der Entrepreneur*innen zeichnet sich sowohl durch Knight'sche Unsicherheit als auch durch Zielambiguität aus, was eine klare Schwerpunktsetzung von vorneherein erschwert oder gänzlich unmöglich macht (Sarasvathy, 2016). Das erfolgreiche Agieren in einem solchen Problemraum bedingt eine spezifische unternehmerische Einstellung – ein „Entrepreneurial Mindset“.

4.2 Entrepreneurial Mindset

Immer häufiger findet sich in der Literatur zum Entrepreneurship die charakterliche Eignung der Entrepreneur*innen und ihrer Denkweise, auch Unternehmergeist oder „Entrepreneurial Mindset“ genannt (Fleischmann, 2018). Ist es doch die innere Haltung und Einstellung der Entrepreneur*innen, durch welche Geschäftsmöglichkeiten erkannt wer-

den und die Ausschöpfung dieser Möglichkeiten erst ermöglicht wird. Somit ist eine ausgeprägte unternehmerische Einstellung entscheidend, welche sich durch die drei Aspekte des Denkens, Fühlens und Handelns beschreiben lässt, wie in Abbildung 3 dargestellt (Kuratko, Fisher & Audretsch, 2020, S. 2). Entrepreneur*innen fühlen, denken und handeln anders als klassische Entscheidungsträger*innen bzw. Manager*innen in Unternehmen. Sie glauben daran, Märkte gestalten zu können, anstatt nur zu reagieren (Freiling & Harima, 2019).

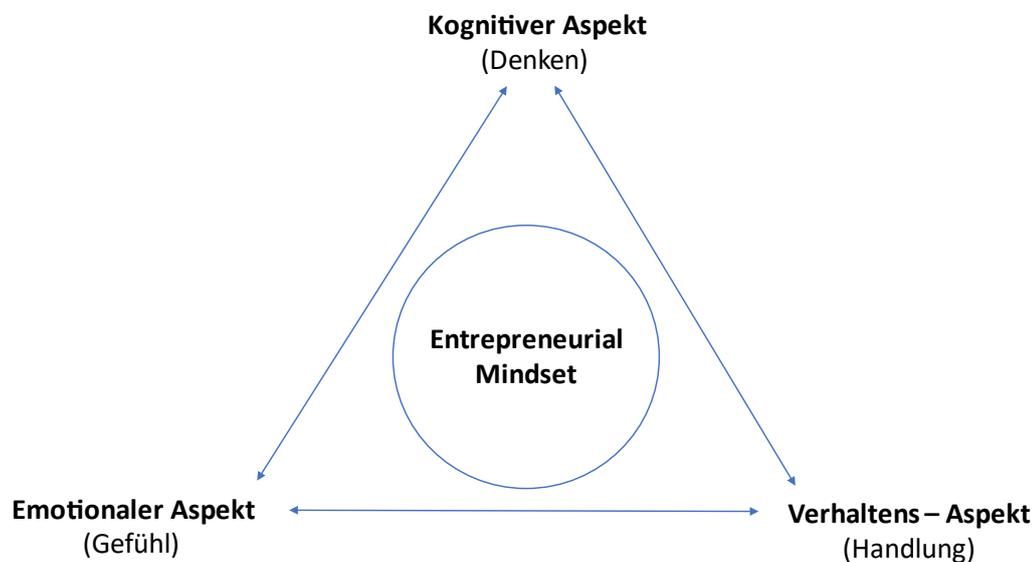


Abbildung 3: Aspekte des Entrepreneurial Mindset (Kuratko, Fisher & Audretsch 2020, S. 2).

Entrepreneur*innen vertrauen dabei ihrem Gefühl mehr als Wirtschaftsprognosen und handeln, die Unsicherheit aushaltend, risikobereit und intuitiv (Grichnik, Baierl & Faschingbauer, 2018; Kuratko, Fisher & Audretsch, 2020). Dabei bedienen sie sich weniger einer linear-kausalen Logik der Ziel-Mittel-Planung wie im klassischen Management, sondern eher einer zyklischen, dynamischen Logik, die auf Aktion und Anpassung basiert (Faschingbauer, 2010).

Das Entrepreneurial Mindset zeichnet sich daher dadurch aus, dass Entrepreneur*innen ständig auf Suche nach günstigen Gelegenheiten für neue Geschäftsideen sind und konsequent die besten davon auswählen. Wenn sie sich für eine Geschäftsidee entscheiden, verfolgen sie diese mit Hartnäckigkeit, legen aber gleichzeitig einen Schwerpunkt auf Anpassung und Ausprobieren. Dabei beziehen sie häufig Kontakte aus ihrem sozialen Beziehungsnetzwerk ein (McGrath & MacMillan, 2008).

Dieser Fokus auf die Ausführung kommt auch im Effectuation-Ansatz zum Ausdruck. Nach diesem Ansatz gehen Entrepreneur*innen davon aus, dass sie der Unsicherheit ihres Unterfangens am besten dadurch begegnen, dass sie die Zukunft aktiv gestalten, anstatt sie vorherzusagen („Pilot-in-the-plane principle“). Sie beginnen dabei mit dem, was ihnen zur Verfügung steht („Bird-in-hand principle“), sichern ihr Verlustrisiko ab („Affordable-loss principle“), nutzen sich auf dem Weg ergebende Umstände und Zufälle als Chancen („Lemonade principle“) und binden möglichst viele ihrer sozialen Kontakte über Partnerschaften ein („Crazy-quilt principle“) (Faschingbauer, 2010; Sarasvathy, 2016).

4.3 Entrepreneurship im Studium

Durch die teils fließenden Übergänge der Betriebswirtschaftslehre (BWL) sowie Volkswirtschaftslehre (VWL) und deren Begrifflichkeiten zu Entrepreneurship, lassen sich Überschneidungen von Lehrinhalten und Themen kaum verhindern. Die weitläufige Meinung, dass Entrepreneurship ein Teilgebiet der BWL sei, ist anerkannt (Klandt, 2018; Kollmann, 2018). Gleichzeitig werden jedoch die Alleinstellungsmerkmale des Entrepreneurships in seiner Einzigartigkeit diametral dem konservativen Managen und Verwalten von Unternehmen entgegengesetzt (Schencking, 2018). Somit sind die Lehrinhalte der klassischen wirtschaftswissenschaftlichen Paradisziplinen wichtig und nötig für diverse Prozesse im Entrepreneurship, zeichnen diesen aber nicht aus. Entrepreneurship wird vielmehr durch Förderung des richtigen Entrepreneurial Mindsets, der kreativen und innovativen Schaffung von Lösungen und durch eine praxisnahe direkte Umsetzung sowie den dazugehörigen Methoden gelehrt bzw. gefördert (Faltin, 2018; Klandt, 2018).

Bezieht man nun das Entrepreneurial Mindset und die Kreierung von innovativen Lösungen auf die Tätigkeit von Maschinenbau-Ingenieur*innen, wird eine klare Interdependenz

sichtbar. So sind Ingenieur*innen innerhalb eines Unternehmens oftmals die Treiber von Produkt- und Prozessinnovationen und müssen diese als Entrepreneur*innen innerhalb des Unternehmens (auch gegen Widerstände) vorantreiben, vermarkten und umsetzen (Fueglistaller et al., 2019). Diese Art des Entrepreneurships wird oftmals auch als Intrapreneurship bezeichnet (Gassmann & Schweitzer, 2018; Pinchot, 1986). Auf der anderen Seite ist modernes Entrepreneurship für Ingenieur*innen, welche sich nicht in einem Angestelltenverhältnis befinden, essenziell. Unternehmensgründer*innen, Start-Up Entrepreneur*innen sowie freiberuflich tätige Ingenieur*innen benötigen Wissen über erfolgreiches unternehmerisches Handeln, um am Markt bestehen zu können (Pott & Pott, 2015).

Neben dem Entrepreneurial Mindset können im Studium zentrale Methoden des Entrepreneurships gelehrt werden. Zur Gründung eines Unternehmens wird in der Regel ein Businessplan erstellt. Dieser ist definiert als die „Beschreibung von unternehmerischen Vorhaben, in denen die unternehmerischen Ziele, geplante Strategien und Maßnahmen sowie die Rahmenbedingungen dargestellt werden“ (Breuer, 2018). Der Businessplan soll als realistisches Bild der Unternehmung und des avisierten Marktes sowohl Stärken der Geschäftsidee als auch mögliche Risiken beinhalten. Ein überzeugender Businessplan unterstützt Entrepreneur*innen bei der Erschließung von Finanzierungsquellen und dem Aufbau von Partnerschaften und Geschäftsbeziehungen (REFA, 2021). Zur Visualisierung und Entwicklung eines neuen Geschäftsmodells eignet sich der Business Modell Canvas. Dieser beinhaltet die neun Kernelemente eines Geschäftsmodells und ihre Zusammenhänge (Osterwalder & Pigneur, 2011). Zentraler Baustein des Business Modell Canvas ist die Value Proposition bzw. das Wertangebot an Produkten oder Services des Unternehmens. Das Wertangebot kann separat über den Value Proposition Canvas entwickelt werden. Dieser beinhaltet die Kundenerwartungen sowie die „Pains“ und „Gains“ der potenziellen Kundschaft, d.h. die Ergebnisse, die die Kundschaft durch die Nutzung des Angebots vermeiden oder erreichen möchte (Osterwalder et al., 2015).

Bei der Definition des Wertangebots hilft auch die Unternehmensanalyse nach dem „VRIO“-Modell. Bei diesem Modell wird bewertet, inwiefern die Kompetenz hinter einem Wertangebot eines Unternehmens wertvoll („Valuable“), selten („Rare“), nicht kopierbar („Inimitable“) und organisiert („Organizable“) ist. Dies entspricht der üblichen

Definition von Kernkompetenz. Eng verknüpft ist damit das „Complexity-Management-Modell“, welches in der Ausgestaltung des Unternehmens und den ersten Erfahrungen am Markt in Bezug auf die Dynamiken, Unsicherheiten, und deren Auswirkungen auf Unternehmenskennzahlen, wie z. B. Umsatz und Profitabilität, Wege zum Umgang mit dieser Komplexität aufzeigt (Pott & Pott, 2015). Sollte die Einführung des Produktes bei dem ersten Kundensegment am Markt erfolgreich verlaufen sein, kann nach der „Scale-Up“-Methode die Stückzahl des Produktes am Markt hochskaliert werden (Ries, 2017). Als abschließende und recht neue Entwicklung wurde das Modell des „Long Tail“ in die Auswertung einbezogen, das auf Anderson (2006) zurückgeht. Dieses Modell beschreibt das Ausnutzen von Marktnischen vor allem durch digitale Angebote von Unternehmen, welche sich stärker auf eine spezielle Kundengruppe fokussieren. Dadurch kann im Verhältnis zu Produkten für den Massenmarkt und dem aufgebrauchten Aufwand eine hohe Wertschöpfung erzielt werden. Diese Fokussierung lässt sich auch häufig bei Neugründungen von Unternehmen beobachten (Pott & Pott, 2015).

5 Auswertung Entrepreneurship

Im Folgenden wird untersucht, in welchem Umfang Entrepreneurship an Fachhochschulen und Universitäten gelehrt wird. Zunächst werden Suchbegriffe definiert, anhand derer eine Bewertung stattfinden kann. Anschließend wird verglichen, inwiefern sich die Förderung von Entrepreneurship an Fachhochschulen und Universitäten unterscheidet.

5.1 Bewertungsmethode

In Analogie zu der in Kapitel 3.1 beschriebenen Bewertungsmethode wurden die öffentlich zugänglichen Master-Modulhandbücher des Studiengangs Maschinenbau der zehn größten Universitäten und Fachhochschulen erneut untersucht. Kriterium der Größe ist die Studierendenzahl. Untersucht wurde anhand einer Suchbegriffsanalyse, inwiefern einzelne Module eine Förderung von Entrepreneurship vermuten lassen. Dabei wurden nachfolgenden Suchbegriffe verwendet (siehe Tabelle 6). Die Treffer wurden in vier Kategorien eingeteilt. Im Vergleich zur Kreativitätsuntersuchung wurden für die Kategorie 1 und 2 Suchbegriffe definiert, welche den Begriff Entrepreneurship und den Gründungsgedanken sowie gebräuchliche Synonyme beschreiben.

Kategorie	Suchbegriffe
1. Suchbegriff im Titel	Start Up, Gründung, gründen, Gründer, Existenzgründung, Unternehmertum, Entrepreneurship, Entrepreneurwesen
2. Suchbegriff in Modulbeschreibung	Start Up, Gründung, gründen, Gründer, Existenzgründung, Unternehmertum, Entrepreneurship, Entrepreneurwesen
3. Begriffe zum Mindset des Entrepreneurs in Titel oder Modulbeschreibung	Unternehmergeist, Unternehmerisch, Unternehmermentalität, Effectuation, Entrepreneurial Mindset
4. Methoden des Entrepreneurships in Modulbeschreibung	Businessplan, Business Model Canvas, Value Proposition, Scaleup, Complexity-Management-Modell, Long Tail-Modell, VRIO-Modell

Tabelle 6: Entrepreneurship - Kategorien und Suchbegriffe

Kategorie 3 geht auf die wichtige charakterliche Komponente des Entrepreneurial Mindsets und synonyme Begriffe ein (z. B. Unternehmergeist, Effectuation). Schlussendlich werden in Kategorie 4 zentrale Techniken und Methoden des Entrepreneurships abgefragt, wie in Kap. 4.3 beschrieben.

5.2 Vergleich Fachhochschulen und Universitäten

Das Ergebnis der Studie zeigt, dass an deutschen Fachhochschulen und Universitäten kaum Lehre zu Entrepreneurship stattfindet. Bei den Fachhochschulen weist lediglich die HAW Hamburg Module aus Kategorie 2, 3 und 4 auf. Und selbst diese Module machen nur 1,5 % (K4, K3) beziehungsweise 2,9 % (K2) der gesamten Module aus. Dabei wurde als einziges die Erstellung des Business-Model Canvas als genutzte Methodik nach Kategorie 4 in der eher praktisch orientierten Fachhochschule HAW gefunden. Alle anderen Fachhochschulen besitzen kein einziges Modul, welches den Suchkriterien entspricht (siehe Tabelle 7).

Immerhin besitzen drei von zehn Universitäten Module aus verschiedenen Kategorien. Die prozentualen Anteile, bezogen auf die Gesamtmodulanzahl der Handbücher, bleiben jedoch auch überall unter vier Prozent (siehe Tabelle 8). Dabei sticht die FAU Nürnberg in der Lehre von Entrepreneurship in allen Kategorien heraus. Beispielhaft hierfür sind die gefundenen Methodiken nach Kategorie 4. Die Erstellung eines Businessplans wurde dreimal und die Erstellung eines Business Model Canvas einmal gefunden. Zum Vergleich konnte nur noch die Universität Hannover mit zwei Modulen die Vermittlung von praktischen Methodiken aufweisen. Hierbei wurde als Methodik jeweils die Erstellung eines Businessplans gefunden.

Letztendlich bleiben jedoch sowohl Fachhochschulen als auch Universitäten bei den aufsummierten Werten der Module unter einem Prozent, bezogen auf die Gesamtmodulanzahl (siehe Tabelle 9).

	Kategorie 1: Entrepreneurship im Modultitel	Kategorie 2: Entrepreneurship in Modulbeschreibung	Kategorie 3: Mindset des Entrepreneurs	Kategorie 4: Methode des Entrepreneurships genannt
Fachhochschulen	0 (0 %)	2 (0,7 %)	1 (0,3 %)	1 (0,3 %)
Universitäten	4 (0,3 %)	8 (0,6 %)	4 (0,3 %)	6 (0,4 %)

Tabelle 7: Entrepreneurship - Vergleich Fachhochschulen und Universitäten.

Fachhochschule	Anzahl Module	K1 abs.	K1 rel. in %	K2 abs.	K2 rel. in %	K3 abs.	K3 rel. in %	K4 abs.	K4 rel. in %
Hochschule Köln	18	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Technische Hochschule Mittelhessen	40	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Hochschule für angewandte Wissenschaften München	20	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Hochschule Darmstadt	33	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg	68	0	0,00%	2	2,94%	1	1,47%	1	1,47%
Fachhochschule Münster	47	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Frankfurt University of Applied Sciences	19	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Hochschule Niederrhein	23	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Fachhochschule Dortmund				Kein Maschinenbau-Studiengang im Master					
Hochschule Düsseldorf	39	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Summe	307	0	0,00%	2	0,65%	1	0,33%	1	0,33%

Tabelle 8: Entrepreneurship - Auswertung der Ergebnisse Fachhochschulen.

Universität	Anzahl Module	K1 abs.	K1 rel. in %	K2 abs.	K2 rel. in %	K3 abs.	K3 rel. in %	K4 abs.	K4 rel. in %
Universität Bochum	132	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Universität Duisburg-Essen	28	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Technische Universität München	161	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Friedrich Alexander Universität Nürnberg	138	3	2,17%	5	3,62%	2	1,45%	4	2,90%
Technische Universität Berlin	106	0	0,00%	1	0,94%	1	0,94%	0	0,00%
Technische Universität Dortmund	70	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Universität Hannover	198	1	0,51%	2	1,01%	1	0,51%	2	1,01%
Universität Stuttgart	368	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Technische Universität Darmstadt	166	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	350	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Summe	1717	4	0,27%	8	0,56%	4	0,29%	6	0,39%

Tabelle 9: Entrepreneurship - Auswertung der Ergebnisse Universitäten.

5.3 Diskussion der Ergebnisse

Das geringe Auftreten von Kursen und Inhalten des Entrepreneurships kann durch eine Reihe von Punkten erklärt werden. Auf der einen Seite wurde eine relativ feinmaschige Suche zu Begrifflichkeiten des Entrepreneurships durchgeführt. Diese detaillierten Begrifflichkeiten finden sich nicht notwendigerweise in Modulbeschreibungen wider. Zudem wurden die Ergebnisse auf den Inhalt und Kontext händisch untersucht und unpassende Module wurden strikt entfernt. Eine gewisse subjektive Streuung durch den Faktor Mensch kann hier trotz der wissenschaftlichen Herangehensweise nicht ausgeschlossen werden.

Auf der anderen Seite sind eine klare Eingrenzung und das Verständnis der Begrifflichkeiten von Entrepreneurship auch bei den Lehrenden noch nicht einheitlich geführt, so dass Unklarheiten oder Überschneidungen zur klassischen Betriebswirtschaftslehre vorkommen und somit aus dem Raster fielen. Hier wurde bewusst eine strenge Unterscheidung nach wirtschaftswissenschaftlichen Aspekten zu Entrepreneurship und nachfolgenden Prozessen und der eigentlichen Lehre von Entrepreneurship getroffen, wie sie in den Kap. 4 und 5.1 hergeleitet wurde.

Abgesehen von den Lehrinhalten der Modulbeschreibungen, die in dieser Auswertung analysiert wurden, gibt es darüber hinaus eine Reihe weiterer Möglichkeiten, Entrepreneurship an Hochschule zu fördern. So bilden sich immer mehr Gründungsinitiativen für Start-Ups an den Hochschulen durch spezielle Institute, Transferstellen oder Gründer-Teams, welche mit oder ohne staatliche Förderung, private Stiftungen oder Investoren aus Industrie und Handel, Entrepreneurern unterstützend zur Seite stehen. Als Beispiel sei hier das Projekt „Gründerzeit“ der Hochschule Düsseldorf (2021) genannt, welches mit Förderung des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie Entrepreneurern beim Gründen eines Start-Ups hilft. Außerdem findet auch ein Umdenken in dem Studienangebot der Hochschulen statt. Die TU Berlin (2021) hat beispielsweise einen eigenen Studiengang zu Entrepreneurship auf den Weg gebracht, der allerdings in der Fakultät Wirtschaft und Management angesiedelt ist und daher in die bestehende Auswertung nicht eingeflossen ist.

Weitere positive Aspekte sind die Qualität der in der Studie gefundenen Module. Diese sind in Umfang, Tiefe, Professionalität (Beurteilung auf Grundlage der Modulbeschreibung) auf hohem Niveau und geben den Studierenden vertiefte Kenntnisse in diesen so wichtigen Bereich.

6 Fazit

„Ingenieure suchen ihr Wissen in Produkte umzuwandeln und diese zu vermarkten. Ihre Fähigkeiten machen sie oft zu erfolgreichen Unternehmern.“

Ekkehard D. Schulz (2010, S. 238)

In der aktuellen Untersuchung bestätigt sich das Ergebnis, zu dem bereits Deckert, Kuppuswamy & Wigger (2020) bei ihrer Auswertung der Bachelorstudiengänge gelangt sind. Es scheint keine vertiefte Auseinandersetzung oder Reflexion mit dem Thema Kreativität im Maschinenbaustudium stattzufinden – weder im Bachelor noch im Master. In allen untersuchten Modulhandbüchern wurde kein einziges Modul gefunden, das sich im Schwerpunkt mit Kreativität und kreativem Problemlösen beschäftigt und dies auch so im Titel widerspiegelt. Es werden lediglich Kurse zum Innovationsmanagement und zur Produktentwicklung angeboten. Die Mehrheit der Hochschulen nennt auch keine Kreativitätstechniken in ihren Modulhandbüchern.

Deckert & Mohya (2020a) sprechen hier davon, dass von den angehenden Ingenieur*innen anscheinend „Innovation ohne Kreativität“ verlangt wird. Bereits in der Masterarbeit, die mit einem Umfang von 15-30 European Credit Transfer System-Punkten (ECTS) zwischen 12,5% - 33% der gesamten Abschlussnote ausmacht (KMK, 2021), wird von den Studierenden eine kreative Eigenleistung erwartet, auf die sie anscheinend nur unzureichend vorbereitet werden. Spätestens aber in der Arbeitswelt erwartet man dann vom Ingenieur*innen kreative Lösungen für technische Probleme des Fertigungsprozesses und des Produktes.

Ähnliches gilt für das Thema Entrepreneurship. Hier wird von den Absolvent*innen anscheinend „Unternehmensgründung ohne Entrepreneurial Mindset“ erwartet. Weder an Fachhochschulen noch an Universitäten werden die nötigen charakterlichen sowie methodischen Fähigkeiten in dem Maße vermittelt, in dem es für Ingenieur*innen angebracht wäre. Dabei schneidet die Lehre von Entrepreneurship an Universitäten etwas besser als im Vergleich zu den Fachhochschulen ab. Die prozentualen Anteile bleiben bei beiden Hochschul-Formen jedoch in allen Kategorien unter ein Prozent bezogen auf die

Gesamtmodulanzahl. Als Lichtblick sind angesiedelte Beratungsstellen und Gründungsinitiativen an den Fachhochschulen und Universitäten zu sehen, welche angehenden Gründer*innen und Entrepreneur*innen eine erste Hilfestellung in ihren Vorhaben gibt. Dies kann und sollte jedoch eine adäquate Lehre von modernem Entrepreneurship ergänzen und nicht ersetzen.

Dieses Ungleichgewicht zwischen vorheriger Lehre und abschließender Anforderung an die Studierenden führt zu langfristigen negativen Folgen für den Industriestandort Deutschland. Insbesondere die Erhöhung des Wettbewerbs durch neu gegründete Unternehmen von Entrepreneur*innen, sogenannten Start-Ups, aber auch die Etablierung von Denk- und Verhaltensweisen von kreativen und innovativen Maschinenbauingenieur*innen als Arbeitnehmer*innen in etablierten Unternehmen fungieren als Träger einer funktionierenden Volkswirtschaft (Pott & Pott, 2015).

Die Bedeutung der Ergebnisse wird natürlich dahingehend eingeschränkt, dass die Auswertung sich lediglich auf den Inhalt der Modulhandbücher konzentriert und andere Auswirkungen auf die Kreativität und das Entrepreneurial Mindset der Studierenden vernachlässigt (z. B. Lehrmethode, Prüfungsform). Allerdings könnte man argumentieren, dass die hohe Bedeutung der Kreativität und des Entrepreneurships die Einrichtung eines Kurses rechtfertigt, der sich komplett oder zu großen Teilen der Lehre, Diskussion und Reflexion dieser Themen widmet. Hier besteht bei deutschen Fachhochschulen und Universitäten derzeit anscheinend noch Verbesserungspotenzial.

Literaturverzeichnis

- Achleitner, A.-K. (2018). Start-up-Unternehmen. In Gabler (Hrsg.), *Gabler Wirtschaftslexikon*. Wiesbaden: Gabler Springer. Zugriff am 18.04.2021. Verfügbar unter: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/start-unternehmen-42136/version-265490>
- Acs, Z. (2006). How is Entrepreneurship Good for Economic Growth? *Innovation Inno- vations Technology Governance Globalization*, 1(1), 97-107. <http://dx.doi.org/10.1162/itgg.2006.1.1.97>
- Acs, Z., Szerb, L. & Lloyd, A. (2018). *Global Entrepreneurship and Development In- dex 2018*. Berlin: Springer.
- Amabile, T.M. (1997). Motivating Creativity in Organizations: On Doing what You Love to Do and Loving what You Do. *California Management Review*, 40(1), 39-58.
- Amabile, T. & Pratt, M. (2016). The dynamic componential model of creativity and in- novation in organizations: Making progress, making meaning. *Research in Organiza- tional Behavior*, 36, 157-183. <https://doi.org/10.1016/j.riob.2016.10.001>
- Anderson, C. (2006). *The Long Tail. How endless choice is creating unlimited demand*. London: Random House.
- Beetz, S. (2000). 4. Per Dalin: Schule auf dem Weg in das 21. Jahrhundert. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 3(1), 150–152. <https://doi.org/10.1007/s11618-000-0013-8>
- Brem, A. & Brem, S. (2013). *Kreativität und Innovation im Unternehmen: Methoden und Workshops zur Sammlung und Generierung von Ideen*. Stuttgart: Schäffer-Po- eschel.
- Breuer, W. (2018). Businessplan. In Gabler (Hrsg.), *Gabler Wirtschaftslexikon*. Wiesba- den: Springer Gabler. Zugriff am 18.04.2021. Verfügbar unter: <https://wirtschaftsle- xikon.gabler.de/definition/businessplan-31252/version-254814>

- Cropley, D. (2015). Promoting Creativity and Innovation in Engineering Education. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 9(2), 161–171.
<https://doi.org/10.1037/aca0000008>
- De Bono, E. (1990). *Lateral Thinking*. London: Penguin.
- Deckert, C., Kuppuswamy, S. & Wigger, P. (2020). Kreativität im Maschinenbaustudium - Wie wird angehenden Ingenieuren an deutschen Hochschulen Kreativität vermittelt? *Ideen- und Innovationsmanagement*, (2). <https://doi.org/10.37307/j.2198-3151.2020.02.05>
- Deckert, C., Mohya, A. (2020a). Innovation without Creativity? – Teaching Creative Problem Solving to Prospective Engineers. In SEFI (Hrsg.). *Proceedings of the 48th SEFI Annual Conference "Engaging Engineering Education"* (S. 758-767). Brüssel: SEFI.
- Deckert, C., Mohya, A. (2020b). Kreativitätstechniken für angehende Ingenieurinnen und Ingenieure. *Innovations-Forum*, 18(1), 42-46.
- Deutsche Gesellschaft für Kreativität (2021). *Unsere 12 Thesen wider das Schattendasein der Kreativität*. Zugriff am 09.06.2021. Verfügbar unter: <https://kreativsein.org/ueber-uns/thesen/>
- Douhan, R., Eliasson, G. & Henrekson, M. (2007). Israel M. Kirzner. An outstanding Austrian contributor to the economics of entrepreneurship. *Small Business Economics: an Entrepreneurship Journal*, 29(1/2), 213–223.
- Fallgatter, M. J. (2016). Entrepreneurship: Konturen einer jungen Disziplin. *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*, 56(1), 23–44.
<https://doi.org/10.1007/BF03372728>
- Faltin, G. (2018). *Handbuch Entrepreneurship*. Wiesbaden: Springer.
- Faschingbauer, M. (2010). *Effectuation. Wie erfolgreiche Unternehmer denken, entscheiden und handeln*. Stuttgart: Schaeffer-Poeschel.

- Fleischmann, F. (2018). What Is Entrepreneurial Thinking. In G. Faltin (Hrsg.), *Handbuch Entrepreneurship* (S. 39–53). Wiesbaden: Springer.
- Freiling, J. & Harima, J. (2019). *Entrepreneurship. Gründung und Skalierung von Startups*. Wiesbaden: Springer.
- Fueglistaller, U., Fust, A., Müller, C., Müller, S. & Zellweger, T. (2019). *Entrepreneurship. Modelle – Umsetzung – Perspektiven. Mit Fallbeispielen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz* (5. Aufl.). Wiesbaden: Springer.
- Gassmann, O. & Schweitzer, F. (2018). Entrepreneurial Innovation. In G. Faltin (Hrsg.), *Handbuch Entrepreneurship* (S. 71–89). Wiesbaden: Springer.
- Geiger, K., Breitschuh, J. & Matthiesen, S. (2016). *Denken wie ein Ingenieur – Unterrichtseinheit für Schulen zum Erleben technischen Problemlösens*. 11. Ingenieurpädagogische Regionaltagung 2016 - Technische Bildung im Spannungsfeld zwischen beruflicher und akademischer Bildung, Hamburg, Germany, 23. - 25. Juni 2016
- Geschka, H. (2007). Kreativitätstechniken. In R. Köhler, H.-U. Küpper & A. Pfingsten (Hrsg.), *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft* (6. Aufl., S. 992–1005). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Geschka, H. & Zirm, A. (2011). Kreativitätstechniken. In S. Albers & O. Gassmann (Hrsg.), *Handbuch Technologie- und Innovationsmanagement* (S. 279–302). Wiesbaden: Gabler.
- Goleman, D., Kaufman, P. A., Ray, M. L. & Kober, H. (1997). *Kreativität entdecken*. München: Hanser.
- Grichnik, D., Baierl, R. & Faschingbauer, M. (2018). Effectuation. In G. Faltin (Hrsg.), *Handbuch Entrepreneurship* (S. 91–107). Wiesbaden: Springer.
- Higgins, J. M. (2006). *101 creative problem solving techniques. The handbook of new ideas for business*. Winter Park, Fla.: New Management Pub. Co.

- HRK = Hochschulrektorenkonferenz (2020). *Statistische Daten zu Studienangeboten an Hochschulen in Deutschland. Studiengänge, Studierende, Absolventinnen und Absolventen. Wintersemester 2020/2021*. Berlin: HRK.
- Hochschule Düsseldorf (2021). *Gründerzeit*. Zugriff am 04.04.2021. Verfügbar unter: <https://gruenderzeit.hs-duesseldorf.de/>
- Jacob, N.-C. (2016). *Kreativität und Innovation*. Wiesbaden: Springer.
- Kirillov, N. P., Leontyeva, E. G. & Moiseenko, Y. A. (2015). Creativity in Engineering Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 166, 360–363.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.537>
- Klandt, H. (2018). Überlegungen zu Entrepreneurship Research und Entrepreneurship Education. In G. Faltn (Hrsg.), *Handbuch Entrepreneurship* (S. 55–70). Wiesbaden: Springer.
- KMK = Kultusministerkonferenz (2021). *Wissenschaft / Hochschule*. Zugriff am 05.04, 2021. Verfügbar unter: <https://www.kmk.org/dokumentation-statistik/beschluesse-und-veroeffentlichungen/wissenschaft-hochschule.html#c2401>
- Knieß, M. (2011). Kreativität. In V. Lewinski-Reuter & S. Lüddemann (Hrsg.), *Glossar Kulturmanagement* (S. 112–122). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kollmann (2018). Entrepreneurship. In Gabler (Hrsg.), *Gabler Wirtschaftslexikon*. Wiesbaden: Gabler Springer. Zugriff am 04.04.2021. Verfügbar unter: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/entrepreneurship-51931>
- Krähenbühl, S. (2017). *Kreativität als Lernstrategie*. Wiesbaden; Springer Fachmedien.
- Krause, D. E. (2013). *Kreativität, Innovation, Entrepreneurship*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Kuratko, D. F., Fisher, G. & Audretsch, D. B. (2020). Unraveling the entrepreneurial mindset. *Small Business Economics*. <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00372-6>

- Lucas, H. C. & Goh, J. M. (2009). Disruptive technology: How Kodak missed the digital photography revolution. *The journal of strategic information systems : incorporating International Information Systems*, 18(1), 46–55.
- Malycha, C. (2015). *Kreativitätsförderung durch die Mind-Map-Technik: Effektivität, Einfluss von Rahmenbedingungen und konzeptuelle Weiterentwicklung*. Dissertation Universität Bielefeld.
- McGrath, R. G. & MacMillan, I. (2000). *The Entrepreneurial Mindset. Strategies for Continuously Creating Opportunity in an Age of Uncertainty*. Harvard: Harvard Business School Press.
- Orloff, M. A. (2006). *Grundlagen der klassischen TRIZ. Ein Praktisches Lehrbuch des Erfinderischen Denkens für Ingenieure*. Dordrecht: Springer.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2011). *Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer*. Frankfurt a.M.: Campus.
- Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A. & Wegberg T.A. (2015). *Value Proposition Design: Entwickeln Sie Produkte und Services, die Ihre Kunden wirklich wollen*. Frankfurt a.M.: Campus.
- Pinchot, G. (1986). *Intrapreneuring*. New York: Harper & Row.
- Pott, O. & Pott, A. (2015). *Entrepreneurship. Unternehmensgründung, Businessplan und Finanzierung, Rechtsformen und gewerblicher Rechtsschutz* (2. Aufl.). Berlin, Heidelberg: Springer Gabler.
- Ries, E. (2017). *The lean startup. How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. New York: Currency.
- REFA (2021). *Businessplan*. Zugriff am 18.04.2021. Verfügbar unter: <https://refa.de/service/refa-lexikon/businessplan>
- Runco, M. & Jaeger, G. (2012). The Standard Definition of Creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92–96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>

- Sarasvathy, S.D. (2016). *Effectuation. Elements of Entrepreneurial Expertise*. Cheltenham: Elgar.
- Schencking, F. (2018). Rationalität des Entrepreneurs versus Rationalität des Managers. In G. Faltin (Hrsg.), *Handbuch Entrepreneurship* (S. 1–18). Wiesbaden: Springer.
- Schlicksupp, H., Dagneaud, N. & Garnier-Coester, C. (2011). Innovationsforschung. In G. Naderer & E. Balzer (Hrsg.), *Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis: Grundlagen – Methoden – Anwendungen* (S. 437–458). Wiesbaden: Gabler.
- Schuler, H. & Görlich, Y. (2007). *Kreativität. Ursachen, Messung, Förderung und Umsetzung in Innovation*. Göttingen: Hogrefe.
- Schulz, E. D. (2010). *55 Gründe, Ingenieur zu werden*. Hamburg: Murmann.
- Sonnenburg, S. (2020). *Routenplaner Kreativität. So kommen Sie im Alltag und Job sofort auf richtig gute Ideen*. Wiesbaden: Springer.
- Stevenson, H. H. & Jarillo, J. C. (2007). A paradigm of entrepreneurship: entrepreneurial management. In A. Cuervo, D. Ribeiro, S. Roig (Hrsg.), *Entrepreneurship: concepts, theory and perspective* (S. 155–170). Berlin [u.a.]: Springer.
- TU Berlin (2021). *Innovation Management, Entrepreneurship, and Sustainability, M.Sc.* Zugriff am 04.04.2021. Verfügbar unter: <https://www.tu.berlin/studieren/studienangebot/gesamtes-studienangebot/studiengang/innovation-management-entrepreneurship-and-sustainability-m-sc/>
- Valentine, A., Belski, I., Hamilton, M. & Adams, S. (2019). Creativity in Electrical Engineering Degree Programs: Where Is the Content? *IEEE Transactions on Education*, 62(4), 288-296. <https://doi.org/10.1109/TE.2019.2912834>
- Wolters, U. (2015). *Lösungsorientierte Kurzberatung. Was auf schnellem Wege Nutzen bringt* (4. Aufl.). Wiesbaden: Springer.

IMPRINT

Working Papers in Industrial Engineering

Herausgeber/Editors

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing Jörg Niemann

Prof. Dr.-Ing. Carsten Deckert

Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik
Faculty of Mechanical and Process Engineering

Hochschule Düsseldorf
University of Applied Sciences
Münsterstraße 156
40476 Düsseldorf

Cover: Katharina Regulski

Deckert, C., Maschmann, J. C. & Ngoy, M. (2021). Kreativität und Entrepreneurship im Masterstudium Maschinenbau an deutschen Fachhochschulen und Universitäten. (Working Papers in Industrial Engineering, No. 4). Düsseldorf, Hochschule Düsseldorf.

DOI: 10.20385/opus4-3212
URN: urn:nbn:de:hbz:due62-opus-32121



Lizenz

Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY 4.0 international lizenziert (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Diese Veröffentlichung wurde auf dem Publikationsserver der Hochschule Düsseldorf (HSDopus) veröffentlicht.

Ein Service von:

Hochschule Düsseldorf
University of Applied Sciences
- Hochschulbibliothek -

opus.bibliothek@hs-duesseldorf.de
<https://opus4.kobv.de/opus4-hs-duesseldorf>

ISSN: 2627-8375