die hochschullehre
Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre

Jahrgang 4, 2018
Beitrag in der Rubrik Forschung
www.hochschullehre.org

Isanne Baumann & Tobias Seidl

Die Ausbildung des kreativen Ingenieurs – Analyse von Curricula im Hinblick auf das Lernen von Kreativität

Zusammenfassung

Kreativität ist eine zentrale 21st century skill und damit eine wichtige Kompetenz von Hochschulabsolventinnen und Absolventen. Inwieweit sich Kreativität auch als Lern- und Kompetenzziel in Hochschulcurricula widerspiegelt, ist bislang nicht untersucht. In der vorliegenden Analyse wurden daher die Studien- und Prüfungsordnungen sowie Modulhandbücher ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge (N=52) an baden-württembergischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften einer Dokumentenanalyse unterzogen, um zu prüfen, in welchem Umfang Kreativitätsausbildung Teil des Curriculums ist. Die Ergebnisse der Analyse zeigen, dass die Ausbildung von Kreativität in der untersuchten Stichprobe eine untergeordnete Rolle spielt. So finden sich etwa in 22% der Studiengänge keine Hinweise, dass Kreativität strukturiert gefördert wird.

Schlüsselwörter

Kreativität, Kreativitätsförderung, Hochschule, Baden-Württemberg, Ingenieurwesen

1 Einleitung

Die Veränderungen des Arbeitsmarktes im Zuge der Digitalisierung beeinflussen auch die Anforderungen an Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. Deshalb haben Experten und Expertinnen weltweit zentrale „Zukunftskompetenzen" festgelegt, um diese als Leitlinien für die Curriculagestaltung auf allen Ebenen des Bildungssystems nutzen zu können: „These skills and competencies are often referred to as 21st century skills and competencies, to indicate that they are more related to the needs of the emerging models of economic and social development than with those of the past century, which were suited to an industrial mode of production" (Ananiadou & Claro, 2009, S. 5). Die unterschiedlichen Modelle der 21st century skills verbindet, dass sie Kreativität als wichtige Zukunftskompetenz definieren (Binkley et al, 2012). Vor allem in Deutschland bildet sie eine wesentliche Ressource, denn das rohstoffarme Land ist auf wissenschaftlich-technische Kreativität angewiesen, um seine gute wirtschaftliche Stellung halten zu kön-

nen (Krause, 1996; Statistisches Bundesamt, 2017). Damit ist auch implizit ein Auftrag an die deutschen Hochschulen formuliert, kreative Absolventinnen und Absolventen auszubilden. Inwiefern Hochschulcurricula diesen Bedarf strukturiert adressieren, ist bislang noch nicht untersucht. Um diese Lücke teilweise schließen zu können, wird in der vorliegenden explorativen Studie mittels einer Dokumentenanalyse untersucht, ob bzw. in welchem Umfang Kreativität als Lern- bzw. Kompetenzziel in Studien- und Prüfungsordnungen (SPOs) und Modulhandbüchern beschrieben wird.

Als Untersuchungsgruppe wurden ingenieurwissenschaftliche Studiengänge an staatlichen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften in Baden-Württemberg ausgewählt (N=52). Der Fokus auf ingenieurwissenschaftliche Fächer wurde bewusst gewählt, da die Ingenieure und Ingenieurinnen etwa 7% der gesamten Wirtschaftsleistung Deutschlands erwirtschaften und somit stark zur volkswirtschaftlichen Zukunftssicherung des Landes beitragen. Im Ingenieurwesen Tätige stehen ständig vor der Herausforderung, neue Lösungen zu finden und Innovationen schaffen und vorantreiben zu müssen. Die Fähigkeit, Probleme kreativ und anwendungsorientiert lösen zu können, wird auch innerhalb des Fachs als eine der zentralen Kompetenzen angesehen, die in Zukunft zu beherrschen sein wird (Expertenkommission Ingenieurwissenschaften, 2015). Durch die wachsende Zahl an Herausforderungen sowie die Komplexität und Vielfalt neuer Technologien steigt die Bedeutung von Kreativität im Berufsfeld (National Academy of Engineering, 2004). Um die Ingenieure und Ingenieurinnen von morgen auf diese Herausforderungen vorzubereiten, ist es daher wichtig, dass sich Hochschulen darum bemühen, das kreative Potenzial ihrer Studierenden zu fördern (Morococz et al, 2016).

Im Hinblick auf die deutsche Hochschullehre ist Kreativitätsförderung ein bislang wenig untersuchter Bereich. Haertel und Jahnke (2011) haben jedoch mit dem Fokus auf eine Hochschule (hier die Technische Universität Dortmund) wichtige Vorarbeit geleistet. Mittels einer Online-Befragung aller Studierenden der TU Dortmund stellten sie fest, dass 90,6% der Studierenden Kreativitätsförderung im Studium für wichtig erachten und sich 79,5% der Befragten mehr Veranstaltungen dazu im Studium wünschen. Gleichzeit gaben nur 12,1% an, dass Lehrende Kreativität in den Veranstaltungen fördern (Haertel & Jahnke, 2011). Jahnke und Haertel kommen zu dem Schluss, dass Hochschulen in Deutschland das Ziel der Kreativitätsförderung nicht strukturiert verfolgen und auch nicht ausreichend vorbereitet sind, um eine dafür notwendige Lernkultur zu etablieren. Sie räumen zwar ein, dass es einzelne Lehrende gibt, denen das Thema wichtig ist und die die Kreativität der Studierenden fördern möchten und dies auch im Rahmen ihrer Möglichkeiten tun, es aber kein klares Konzept der Kreativitätsförderung an deutschen Hochschulen gibt (Jahnke & Haertel, 2010).

Einer der Gründe mag darin liegen, dass die Frage, was Kreativität ist und wie sie sich operationalisieren lässt, nicht eindeutig geklärt ist. Bereits 1974 formulierte der Psychologe David P. Ausubel sehr treffend: „Kreativität ist einer der vagesten, doppeldeutigsten und verwirrendsten Begriffe der heutigen Psychologie und Pädagogik“ (Ausubel, 1974, S. 616). Auch nach jahrzehntelanger Forschung existiert bis dato keine einheitliche Defini-

tion von Kreativität. Es gibt jedoch Gemeinsamkeiten, die sich in den Definitionen wiederfinden: Viele Kreativitätsforschende versuchen, den Begriff anhand der Ergebnisse, der kreativen Produkte, die hervorgebracht werden, zu beschreiben. Zentrale Merkmale dieser Produkte sind „Neuheit" und „Originalität". Sie werden oft gemeinsam als Kriterien für Kreativität genannt. Als weiteres Kriterium führen Runco und Jaeger (2012) an, dass originelle Produkte auch nutzbringend sein müssen, um als kreativ zu gelten. Die meisten Definitionen, die mit empirischen Studien begründet wurden, bestätigen diese Annahme (Abdulla & Cramond, 201[7). Den Maßstab darüber, was neu, originell oder effektiv ist, setzt dabei die Gesellschaft, da Kreativität stets in einen soziokulturellen Kontext eingebettet ist (Csikszentmihalyi, 2010).

Der Kreativitätsforscher Karl-Heinz Brodbeck spricht über Kreativität als „die Hervorbringung von etwas Neuem, das auf irgendeine Weise wertvoll ist" (Brodbeck, 1998, S. 5). Dieses „Etwas" kann sowohl materiell als auch immateriell sein. Das kreative Produkt kann sich in Worten, Taten, Bildern und vielem mehr niederschlagen (Rogers, 1954). Es kann sich z.B. um ein Gemälde handeln, genauso gut aber auch um die rein ideelle Lösung eines spezifischen Problems. Tatsächlich legt eine Vielzahl von Definitionen den Schwerpunkt auf neue Wege, Probleme zu lösen. Nütten und Sauermann beispielsweise beschreiben Kreativität als „[...] die Fähigkeit des Menschen, Probleme unterschiedlichster Art auf bisher nicht bekannte oder zumindest nicht übliche Weise zu lösen" (Nütten & Sauermann, 1988, S. 81).

Das kreative Produkt bildet jedoch nur eine Facette des Begriffs ab. Das *4p-Modell* der Kreativität benennt die folgenden Aspekte: das kreative Produkt (product), die kreative Person (person), der kreative Prozess (process) und die kreative Umwelt (press) (Rhodes, 1961). Kreativität als menschliche Eigenschaft ist neben dem kreativen Produkt eine weitere, vielfach untersuchte Facette des Begriffs. Dabei konzentriert sich die Forschung auf Persönlichkeitsstrukturen, die Kreativität begünstigen. Der kreative Prozess beschreibt den neuartigen Weg von einem Problem zu dessen Lösung (Palmer, 2015) und die kreative Umwelt meint die externen Bedingungen, denen eine Person ausgesetzt ist und welche die Kreativität fördern oder hemmen können.

Das Begriffsverständnis von Kreativität in der vorliegenden Untersuchung orientiert sich an der prozessualen Facette des Kreativitätsbegriffs, also dem Vorgang, den eine kreative Person vom initialen Problem bzw. Bedarf nach einer kreativen Lösung hin zum kreativen Produkt und dessen Verbreitung durchläuft (Palmer, 2015). Zwar wird Kreativität durchaus von gewissen kognitiven Fähigkeiten und Persönlichkeitsmerkmalen sowie externen Umständen beeinflusst, sie allein jedoch ermöglichen noch kein Zustandekommen von kreativen Produkten (Caroff & Lubart, 2012; Plucker & Beghetto, 2004). Zudem ist die Persönlichkeit Studierender zum Zeitpunkt des Studiums bereits größtenteils „ausgereift" und auch an dem Umfeld, in dem sie später tätig sind, lässt sich seitens der Hochschule kaum etwas ändern. Betrachtet man jedoch Kreativität als einen Prozess, so bietet dieser für die Hochschule die Möglichkeit, die Studierenden dabei zu unterstützen, Prozesskompetenz zu erwerben bzw. weiter auszubauen. Für den Hochschulbereich eignet

sich ein Prozessverständnis, das von Schuler & Görlich (2007) ursprünglich für den beruflichen Kontext entworfen wurde. Der kreative Prozess wird dabei in acht Schritte gegliedert, zusätzlich werden Anforderungen und Indikatoren dieser Schritte definiert (vgl. Tabelle 1):

Tab. 1: Der kreative Prozess (Schuler et al., 2013, S. 21)

Schritte des kreativen Prozesses	**Anforderungen**	**Indikatoren**
Problementdeckung (suchen, identifizieren und definieren)	Wissbegier, Offenheit, Need for Cognition, Feldunabhängigkeit, Intelligenz	Probleme in Situationsschilderungen entdecken
Informationssuche, -aufnahme und -bewertung	Auffassungsumfang, Arbeitsgedächtnis, Vorwissen	Beziehungsrelevante Informationen erkennen
Kombination von Konzepten (Verknüpfungen herstellen)	Analogien finden, Flexibilität, Ambiguitätstoleranz	Objekte zu Kategorien ordnen oder vorgegebene Kategorien reorganisieren
Ideenfindung (Inkubation, Intuition, Einfall, Einsicht)	Divergentes Denken, Offenheit	Ideenflüssigkeit, -flexibilität und -originalität
Ausarbeitung und Entwicklung eines Lösungsansatzes	Fähigkeit zum Problemlösen, Pragmatismus	Vorgegebene Ideen umsetzen
Ideenbewertung	Urteilsvermögen, kritisches Denken	Qualität konkurrierender Problemlösungen einschätzen
Anpassung und Umsetzung (Prüfung, Realitätsanpassung)	Realismus, Pragmatismus	Zu prüfende Hypothesen identifizieren, Konzepte modifizieren
Implementierung (Kommunikation, Überzeugung, Systemintegration)	Soziale Kompetenz, Dominanz, Beharrlichkeit, Initiative	Überzeugen, argumentieren

Metaanalysen zeigen, dass Lehr-/Lernsettings, die auf Prozess- und Methodenkompetenz fokussieren, die Kreativität der Teilnehmenden steigern können. Scott et al. (2004) haben 70 Studien über Kreativitätstrainings ausgewertet, um Wirkung und Einflussfaktoren herauszuarbeiten. Die Ergebnisse ihrer Metaanalyse zeigen, dass Kreativitätstrainings zu einer Zunahme der kreativen Leistung führen können. Als besonders effektiv hat sich das Trainieren von Prozess- und Methodenkompetenz herausgestellt: „Processes closely linked to the generation of new ideas, specifically problem finding, conceptual combination, and idea generation, proved to be the most powerful influences on the effectiveness of training“ (Scott et al., 2004, S. 382). Demnach könnten Studierende mit dem richtigen Training bzw. den richtigen Techniken ihre kreativen Kompetenzen ausbauen.

Es existieren verschiedene Kreativitätstechniken und Methoden, die in einem kreativen Prozess genutzt werden können. Dabei handelt es sich um „Verfahrenstechniken, in denen grundlegende Prinzipien von Kreativität in Handlungsanweisungen innerhalb einer gegebenen Struktur umgesetzt werden“ (Wack, Grothoff & Dietrich, 2015, S. 11). Kreativitätstechniken sind keine Garantie für das Kreativsein, schaffen jedoch die Voraussetzung dafür, Kreativitätspotenziale zu wecken und zu nutzen (Wack, Grothoff & Dietrich, 2015). Dadurch können beispielsweise in Phasen mit divergierendem Denken möglichst viele Ideen und Lösungen zu Problemen gefunden werden (Pohl, 2012). Bei der Analyse der Curricula wurden sowohl Kreativität als abstraktes Konzept als auch spezifische Kreativitätsprozessmodelle bzw. -methoden in den Blick genommen.

2 Methodik

Als Basis für die Analyse wurden zunächst die relevanten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften und die dort angebotenen Studiengänge ausgewählt. Die Untersuchungsgruppe wurde aus forschungspragmatischen Gründen auf das Bundesland Baden-Württemberg eingeschränkt. Die Auswahl der Studiengänge erfolgte mit Hilfe des aktuellen Studienführers des Landes Baden-Württemberg (Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg & Bundesagentur für Arbeit Regionaldirektion Baden-Württemberg, 2017).

Da Baden-Württemberg Zentrum des Maschinen- und Anlagenbaus ist - etwa ein Viertel aller deutschen Maschinen- und Anlagenbauer hat dort ihren Sitz und die Branche macht den größten Teil der Industriearbeitsplätze in Baden-Württemberg aus (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg, o.J.) - wurde die Tabelle der Kategorie „Maschinenbau, Verfahrenstechnik“ genutzt, um die relevanten Studiengänge und die zugehörigen Hochschulen zu identifizieren. Manche Studiengänge, wie z.B. der klassische Maschinenbau, werden an mehreren Fachhochschulen angeboten. Für die Analyse wurden sie aber nicht zusammenfassend betrachtet, sondern für jede Hochschule einzeln, da die Studiengänge trotz gleicher Namen an den verschiedenen Hochschulen oft anders strukturiert sind und teilweise verschiedene Module anbieten. Dadurch ergab sich letztendlich ein Sample von 52 Bachelorstudiengängen an 14 baden-württembergischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften, die für die Analyse verwendet wurden (eine Übersicht der Studiengänge ist im Anhang zu finden).

Um die ausgewählten Studiengänge auf ihre Inhalte untersuchen zu können, mussten charakteristische Schlüsselwörter für eine Dokumentenanalyse festgelegt werden. Dazu wurden Sachschlagwortsätze der Gemeinsamen Normdatei (GND) und Notationen der Dewey-Dezimalklassifikation (DDC) genutzt. Beide sind über den Online-Katalog der Deutschen Nationalbibliothek (DNB) zugänglich. Die Suche nach „Kreativität*“ lieferte dort mehrere Datensätze, welche manuell aussortiert wurden, da nicht alle für das Vorhaben relevant waren. Dadurch reduzierten sich die gefundenen Begriffe auf die folgenden Schlüsselwörter: Brainstorming*, Creat*, Design Thinking, Ideenfindung*, Kreativ*, Mind Map* bzw. Mindmap*, Problemlös*, Produktives Denken und Synekti*. Für den Fall englischsprachiger Inhaltsbeschreibungen wurden die Schlüsselwörter außerdem über-

setzt und angepasst: brainstorming, creat*, design thinking, idea finding, mind map* bzw. mindmap*, problem solv*, productive thinking und synectic*.

Die 52 Studiengänge wurden zunächst auf Basis ihrer Studien- und Prüfungsordnungen (SPOs) und anschließend ihrer Modulhandbücher, in der im WS 17/18 gültigen Fassung, analysiert. Grund für die Auswahl dieser Quellen war, dass die SPOs zwar keine detaillierten Beschreibungen zu den Inhalten der Module beinhalten, aber z.T. Präambeln, in denen beispielsweise grundlegende von den Studierenden zu erwerbende Kompetenzen des jeweiligen Studiengangs genannt werden. In den Modulhandbüchern sind dagegen alle Modulbeschreibungen eines Studiengangs enthalten – z.T. jedoch nicht die Präambeln.

Laut den ländergemeinsamen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen sollen die Modulbeschreibungen *mindestens* Inhalte, Qualifikationsziele, Lehrformen, Voraussetzungen für die Teilnahme und für die Vergabe von Leistungspunkten, Verwendbarkeit, Noten, Arbeitsaufwand, Dauer und die Häufigkeit des Angebots der jeweiligen Module umfassen (Kultusministerkonferenz, 2010). Insgesamt liefern die Modulhandbücher also mehr und genauere Informationen zu den Inhalten und insbesondere den Kompetenz- und Lernzielen der Studiengänge als die SPOs. Auch wenn sie sie nicht in vollem Umfang abbilden, erlauben die Modulhandbücher doch einen Einblick in die Studienrealität (Kerres & Schmidt, 2011). Die SPOs und Modulhandbücher wurden Dokumentenanalysen unterzogen, bei denen alle Treffer, sprich alle aufkommenden Schlüsselwörter, notiert wurden. Zur weiteren Analyse der Treffer wurden zudem die jeweilige Hochschule, der Kontext, in dem der Suchbegriff genannt wird, der Modulname (bzw. die SPO) und die Modulart (Wahl- oder Pflichtmodul) vermerkt.

3 Ergebnisse

Im ersten Schritt wurden alle 52 SPOs der ausgewählten Studiengänge untersucht. Die Suche lieferte fünf Treffer, was einem prozentualen Anteil von 9,6% entspricht. Auffallend ist, dass vier der fünf Treffer in Präambeln der SPOs der Hochschule Aalen zu finden waren. Bei dem fünften Treffer handelt es sich um einen Modultitel der Hochschule der Medien Stuttgart. Aufgrund der wenigen Daten lassen sich im Hinblick auf die SPOs nur sehr begrenzt Aussagen machen. Dass von 52 Studiengängen nur in fünf SPOs kreativitätsrelevante Schlüsselwörter auftauchen, erscheint zunächst als geringe Menge. Nur anhand der Ergebnisse der SPOs eine Aussage zum Stand der Kreativitätsausbildung zu treffen, wäre jedoch aufgrund der Eigenheiten der Quellenart SPO nicht angebracht.

Aufgrund dessen folgte im zweiten Schritt die Dokumentenanalyse der Modulhandbücher. Für drei Studiengänge konnten, auch nach schriftlicher Anfrage, keine Modulhandbücher gefunden werden, dabei handelte es sich um die Studiengänge *Augenoptik/Optometrie* und *Hörakustik/Audiologie* der Hochschule Aalen sowie den Studiengang *Ingenieurpädagogik/Maschinenbau-Automatisierungstechnik* der Hochschule Esslingen. Daher waren diese Studiengänge aus der Untersuchung der Modulhandbücher ausgeschlossen. Insgesamt wurden also Modulhandbücher von 49 Studiengängen mit insge-

samt 2146 Pflicht- und Wahlmodulen untersucht. Die quantitativen Ergebnisse der Suche zeigt Tabelle 2:

Tab. 2: Ergebnisse Suchdurchlauf Modulhandbücher

N Hochschulen gesamt	N Studiengänge gesamt	N Module gesamt	N Studiengänge mit Treffer	N Module mit Treffer	Davon Pflichtmodule	Davon Wahlmodule
14	49	2146	38 (77,6%)	139 (6,5%)	107 (5,0%)	32 (1,5%)

Mit 78% Trefferquote scheint der Anteil an Kreativitätssynonymen in den Modulhandbüchern zunächst sehr hoch. Allerdings bedeutet dies auch, dass in fast einem Viertel der Studiengänge keines der relevanten Suchwörter erwähnt wird. Betrachtet man weiterhin die Treffer in Relation zur Anzahl der insgesamt durchsuchten Module, zeigt sich, dass in lediglich 6,5% der Module (davon nur in 5% der Pflichtmodule) die Suchbegriffe genannt werden.

Tabelle 3 zeigt die Verteilung der verschiedenen Schlüsselwörter in den Treffern (hierbei wurden *alle* auftauchenden Schlüsselwörter gezählt, teilweise enthalten Module mehrere Schlüsselwörter):

Tab. 3: Verteilung der Schlüsselwörter

Schlüsselwort	Treffer in % (N)
Problemlös*	47,1% (82)
Kreativ*	33,3% (58)
Creat*	5,2% (9)
Brainstorming*	5,2% (9)
Ideenfindung*	4,0% (7)
Problem solv*	3,4% (6)
Design Thinking	1,1% (2)
Mind Map/Mindmap*	0,6% (1)

Die Schlüsselwörter Problemlös* und Kreativ* heben sich mit großem Abstand von den restlichen Schlüsselwörtern ab, Problemlös* kam 82 Mal in den untersuchten Modulhandbüchern vor, Kreativ* 58 Mal. Das liegt einerseits daran, dass diese beiden Schlüsselwörter in einer großen Begriffsvielfalt mit anderen Wörtern kombiniert auftauchen und andererseits daran, dass Problemlös* und Kreativ* eher allgemeine Begriffe sind, während Brainstorming*, Design Thinking und Mind Map*/Mindmap* sehr speziell sind, da sie explizite Kreativitätstechniken benennen. Creat* und problem solv* kamen dadurch, dass sie fremdsprachige Begriffe sind, weniger häufig vor.

Die Beurteilung des Schlüsselworts „Problemlös*“ erwies sich als schwierig. Folgt man der oben aufgeführten Definition von Nütten und Sauermann (1988), ist das Lösen von Problemen „auf bisher nicht bekannte oder zumindest nicht übliche Weise“ (Nütten & Sauermann, 1988, S. 81) Kreativität. Problemlösekompetenz kann aber ebenfalls als die rein analytische Lösung von fachspezifischen Problemen auf bekannten Wegen aufgefasst werden (Krämer & Müller-Naevecke, 2014). Da sowohl SPOs als auch Modulhandbücher inhaltlich oft sehr knappgehalten sind, ist es teilweise nicht möglich, zu erkennen, ob das Schlüsselwort auf einen kreativen oder analytischen Zusammenhang hinweist. Um diese Unschärfe zumindest teilweise auflösen zu können, wurden für die weitere Untersuchung fünf Kategorien gebildet:

1. Module, die abstrakt Kreativität als Inhalte/Ziele benennen
2. Module, die explizite kreative Techniken/Prozesse o.Ä. als Inhalte/Ziele benennen
3. Module, die kreative Problemlösefähigkeit als Inhalte/Ziele benennen
4. Module, die Problemlösen im Allgemeinen als Inhalte/Ziele benennen
5. Module, die keinerlei Treffer aufweisen

Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 aufgelistet:

Tab. 4: Verteilung der Kategorien

	Studiengänge in % (N) (Mehrfachnennungen möglich)	**Module in % (N)**	**Pflichtmodule in % (N)**	**Wahlmodule in % (N)**
1: abstrakt Kreativität	49,0% (24)	2,7% (59)	2,2% (36)	4,3% (23)
2: kreative Techniken/ Prozesse	14,3% (7)	0,6% (12)	0,4% (7)	0,9% (5)
3: kreative Problemlösefähigkeit	10,2% (5)	0,2% (5)	0,3% (5)	0% (0)
4: allgemeine Problemlösefähigkeit	61% (30)	2,9% (63)	3,7% (59)	0,7% (4)
5: keine Treffer	22,4% (11)	93,5% (2007)	93,4% (1505)	94,0% (502)

Hier wird deutlich, dass in fast der Hälfte der Studiengänge abstrakt Kreativität (Kategorie 1) als Inhalte/Ziele benannt wird. Demgegenüber werden in 11 Studiengängen weder Kreativität noch Problemlösefähigkeit als Ziel/Inhalt (Kategorie 5) definiert. Betrachtet man die Daten im Detail, dann zeigt sich, dass ebenfalls in 11 Studiengängen ausschließlich allgemeine Problemlösefähigkeit (Kategorie 4) als Inhalte/Ziele benannt wird. Geht man

von der Hypothese aus, dass es sich dabei um das analytische Lösung von fachspezifischen Problemen auf bekannten Wegen handelt, würde das bedeuten, dass Kreativitätsausbildung im engeren Sinn in 45% der Studiengänge (N=22) keine Rolle im Curriculum spielt.

Der Erwerb von Kreativitätskompetenz (Kategorien 1-3) ist in insgesamt 3,5% der Module (N=76) geplant. Betrachtet man Kategorie 2 nochmals genauer, ergibt sich für die Adressierung spezieller Techniken und Methoden folgendes Bild:

Tab. 5: Treffer der Kategorie 2 in den Modulhandbüchern

Technik	Brainstorming	Design Thinking	Methode 6-5-3	Mind Mapping
Trefferanzahl	9	2	2	1

Die Trefferanzahl beträgt hier 14 statt 12, da in zwei der Module Doppelnennungen auftauchen. Brainstorming bildet die am häufigsten erwähnte Kreativitätstechnik, was wohl daran liegt, dass es sich dabei um die bekannteste und allgemein am häufigsten genutzte Kreativitätstechnik handelt (Brem & Brem, 2013).

4 Diskussion

Kreativität findet in Bachelorstudiengängen aus der Fachrichtung Maschinenbau- und Verfahrenstechnik an baden-württembergischen Hochschulen für Angewandte Wissenschaften in 6,5% aller Modulbeschreibungen Erwähnung, davon in 5% aller Pflichtmodule. Spezielle Veranstaltungen zum Thema Kreativität oder Kreativitätstechniken werden anscheinend sehr selten angeboten, lediglich 0,6% aller Modulbeschreibungen erwähnen explizite Techniken o.Ä. als Inhalte oder Ziele und selbst bei diesen handelt es sich hauptsächlich um elementare Grundlagentechniken. Dass 22% der Studiengänge keinerlei Treffer enthalten, ist auffällig.

Baden-Württemberg zählt zu den hochschulreichsten und forschungsintensivsten Regionen Europas (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2016). Eines der Merkmale der baden-württembergischen Forschungspolitik im Hochschulbereich ist die „Schaffung von Freiräumen für wissenschaftliche Kreativität“ (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2016, S. 8) und auch Winfried Kretschmann, Ministerpräsident von Baden-Württemberg, betont: „Kreativität – sei es in Kunst, Wissenschaft oder Forschung – ist die wichtigste Ressource unseres Hochtechnologielandes“ (Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg, 2013). Die quantitativen Ergebnisse der Untersuchung weisen jedoch darauf hin, dass die Umsetzung ihrer Förderung im untersuchten Bereich zumindest zum Teil unzureichend ist.

Dies zeigt sich neben den quantitativen Ergebnissen auch darin, dass die Aussagen der Präambeln der SPOs teilweise keine Entsprechungen in den Lernzielen der Modulhandbücher finden. Vier SPOs enthielten Treffer in den Präambeln, zwei davon konnten nicht überprüft werden, da die Modulhandbücher weder auf der Homepage der Hochschule, noch mittels einer Anfrage per Mail einsehbar waren. Die anderen beiden Treffer spre-

chen in ihren Präambeln zwar davon, dass die Studierenden Problemlösungskompetenz erlernen sollen, in keiner Modulbeschreibung wird dies aber wieder aufgegriffen. Kein einziger der 52 untersuchten Studiengänge legt in seiner SPO ausdrücklich fest, dass Kreativität zu einer der wichtigen, von den Studierenden zu erlernenden Kompetenzen gehört.

Die Untersuchung weißt auf Grund der methodischen Herangehensweise Limitierungen auf: Bereits in der Einleitung wurden die Schwierigkeiten der Definition des Begriffs Kreativität diskutiert. Es besteht die Möglichkeit, dass die Autorinnen und Autoren der Modulhandbücher andere als die untersuchten (Such-)Begriffe zur Beschreibung des gleichen Sachverhalts benutzen. In einer weiteren Untersuchung würde es sich aus diesem Grund ggf. lohnen die Perspektive dieser Gruppe stärker in den Blick zu nehmen. Zudem beschreiben die Modulbeschreibungen ausschließlich das inhaltliche und organisatorische Grundgerüst der Module. Inwieweit die darin gemachten Angaben mit der Lehrwirklichkeit übereinstimmen, bleibt offen. Hier sind unterschiedliche Folgen denkbar: 1) die beschriebenen Ziele werden nicht (ausreichend) umgesetzt, 2) in Modulen wird das Thema Kreativität adressiert, obwohl die Modulbeschreibung dies nicht vorsieht. Eine strukturierte Befragung von Lehrenden und/oder Studierenden könnte hier Abhilfe schaffen. Wollte man nicht nur das Vorkommen kreativitätsrelevanter Veranstaltungen bestätigen, sondern auch deren Wirksamkeit überprüfen, könnte dies z.B. durch den Einsatz von Kreativitätstests vor und nach den Veranstaltungen erforscht werden.

Bereits 2011 konstatierten Haertel und Jahnke, dass Kreativitätsförderung in der Hochschullehre und insbesondere in der Hochschuldidaktik bislang kaum Beachtung gefunden hat. Sucht man nach einschlägigen Publikationen oder sichtet die Programme der Jahrestagung der deutschen Gesellschaft für Hochschuldidaktik, kommt man zu dem Schluss, dass die Einschätzung der Kollegen heute noch zutrifft. Eine detailliertere Untersuchung der im Rahmen der Arbeit gefundenen Module im Hinblick auf die eingesetzten Lehr-/Lernmethoden könnte dazu beitragen, Good-Practice-Beispiele im Bereich der Kreativitätsausbildung herauszuarbeiten und eine Diskussion über die Verortung von Kreativität im Curriculum anzustoßen.

Literatur

Abdulla, A. & Cramond, B. (2017). After Six Decades of Systematic Study of Creativity: What Do Teachers Need to Know About What It Is and How It Is Measured? *Roeper Review* 39(1), 9-23. doi.org/10.1080/02783193.2016.1247398

Ananiadou, K. & Claro, M. (2009). *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries. OECD Education Working Papers 41.* doi.org/10.1787/218525261154

Ausubel, D. (1974). *Psychologie des Unterrichts. Band 2.* Weinheim: Beltz Verlag.

Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. & Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. In P. Griffin & E. Care (Hrsg.), *Assessment and teaching of 21st century skills. Methods and approach* (S. 17-66). Dordrecht: Springer.

Brem, A. & Brem, S. (2013). *Kreativität und Innovation im Unternehmen. Methoden und Workshops zur Sammlung und Generierung von Ideen.* Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Brodbeck, K. (1998). Ist Kreativität erlernbar? In K. Brodbeck (Hrsg.), *Praxis Perspektiven Band 3. Jahresbuch des Vereins für betriebswirtschaftlichen Wissenstransfer am Fachbereich Betriebswirtschaft der Fachhochschule Würzburg-Schweinfurt-Aschaffenburg* (o.S.). Abgerufen von https://d-nb.info/1069539937/34

Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.). (2016). *Forschungs- und Innovationspolitik der Länder. Bundesbericht Forschung und Innovation 2016. Ergänzungsband III.* Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung. Abgerufen von https://www.bmbf.de/pub/Bufi_2016_Ergaenzungsband_3.pdf

Caroff, X. & Lubart, T. (2012). Multidimensional Approach to Detecting Creative Potential in Managers. *Creativity Research Journal, 24* (1), 13-20.

Csikszentmihalyi, M. (2010). *Kreativität. Wie Sie das Unmögliche schaffen und Ihre Grenzen überwinden.* 8. Auflage. Stuttgart: Klett-Cotta.

Expertenkommission Ingenieurwissenschaften (2015). *Abschlussbericht*. Abgerufen von https://mwk.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-mwk/intern/dateien/Anlagen_PM/2015/132_PM_Anlage_Abschlussbericht_Expertenkommission_Ingenieurwissenschaften%40BW2025_.pdf

Haertel, T. & Jahnke, I. (2011). Wie kommt die Kreativitätsförderung in die Hochschullehre? *Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 6(3), 238-245. Abgerufen von https://www.zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/278

Jahnke, I. & Haertel, T. (2010). Kreativitätsförderung in Hochschulen - ein Rahmenkonzept. *Hochschulwesen* 58(3), 88-96. Abgerufen von http://files.isa-jahnke.com/200000061-dd159de0f7/2010_Jahnke_Haertel-Hochschulwesen.pdf

Kerres, M. & Schmidt, A. (2011). Zur Anatomie von Bologna-Studiengängen. Eine empirische Analyse von Modulhandbüchern. *Die Hochschule. Journal für Wissenschaft und Bildung 10*(2), 173-191.

Krämer, J. & Müller-Naevecke, C. (2014). *Kompendium Kompetenzen – Kompetenzziele für die Hochschullehre formulieren*. Münster: Fachhochschule Münster.

Krause, R. (1996). *Unternehmensressource Kreativität. Trends im Vorschlagwesen – erfolgreiche Modelle – Kreativitätstechniken und Kreativitäts-Software*. Köln: Wirtschaftsverlag Bachem.

Kultusministerkonferenz (2010). *Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i.d.F. vom 04.02.2010*. Abgerufen von http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2003/2003_10_10-Laendergemeinsame-Strukturvorgaben.pdf

Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg (o.J.). *Maschinenbau*. Abgerufen von https://wm.baden-wuerttemberg.de/de/innovation/ausgewaehlte-branchen/maschinenbau/

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (2013). *Kultur ist wichtig für unsere Gesellschaft*. Abgerufen von https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/meldung/pid/kultur-ist-wichtig-fuer-unsere-gesellschaft-1/

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg & Bundesagentur für Arbeit Regionaldirektion Baden-Württemberg (Hrsg.). (2017). *Studieren in Baden-Württemberg. Studium, Ausbildung, Beruf.* Abgerufen von https://www.studieren-in-bw.de/fileadmin/studieninfo-bw/pdf/Studienfuehrer-BW_2017-18.pdf

Morococz, R., Levy, B., Forest, C., Nagel, R., Newstetter, W., Linsey, J. & Talley, K. (2016). *Relating Student Participation in University Maker Spaces to their Engineering Design Self-Efficacy*. Abgerufen von https://uhh.de/lzex7

National Academy of Engineering (Hrsg.). (2004). *The Engineer of 2020. Visions of Engineering in the New Century*. Washington, D.C.: The National Academies Press.

Nütten, I. & Sauermann, P. (1988). *Die anonymen Kreativen. Instrumente einer innovationsorientierten Unternehmenskultur*. Wiesbaden: Gabler.

Palmer, C. (2015). *Berufsbezogene Kreativitätsdiagnostik. Entwicklung und Validierung eines Verfahrens zur Erfassung der personalen Voraussetzungen von Innovationen.* (Nicht veröffentlichte Dissertation). Universität Hohenheim, Deutschland.

Plucker, J. A. & Beghetto, R. A. (2004). Why Creativity Is Domain General, Why It Looks Domain Specific, and Why the Distinction Does Not Matter. In R. J. Sternberg, E. L. Grigorenko & J. L. Singer (Hrsg.), *Creativity: From Potential to Realization* (S. 153-167). Washington D.C.: American Psychological Association.

Pohl, M. (2012). *Kreative Kompetenz. Kreativität entwickeln. Ideen finden. Probleme lösen.* Berlin: Cornelsen.

Rhodes, M. (1961). An analysis of creativity. *Phi Delta Kappa, 42,* 305-310.

Rogers, C. (1954). Toward a theory of creativity. *ETC: A Review of General Semantics 11*(4), 249-260.

Runco, M. & Jaeger, G. (2012). The Standard Definition of Creativity. *Creativity Research Journal 24*(1), 92-96.

Schuler, H., Gelléri, P., Winzen, J. & Görlich, Y. (2013). *Diagnose berufsbezogener Kreativität - Planung und Gestaltung (DBK-PG). Manual.* Göttingen: Hogrefe.

Schuler, H. & Görlich, Y. (2007). *Kreativität. Ursachen, Messung, Förderung und Umsetzung in Innovation.* Göttingen: Hogrefe.

Scott, G., Leritz, L.E., Mumford, M.D. (2004). The Effectiveness of Creativity Training. A Quantitative Review. *Creativity Research Journal 16*(4), 361-388. Abgerufen von http://www.gettingsorted.com/Scott__et_al__2004_Creativity_Training.pdf

Statistisches Bundesamt (2017). *Deutschland im EU-Vergleich 2017. Wirtschaft und Finanzen.* Abgerufen von https://www.destatis.de/Europa/DE/Staat/Vergleich/DEUVergleich.html

Wack, O.G., Grothoff, H. & Dietrich, G. (2015). *Kreativ sein kann jeder. Ein Handbuch zum Problemlösen. Kreativitätstechniken für Leiter von Projektgruppen, Arbeitsteams, Workshops und Seminaren.* 3 Auflage. Hamburg: Windmühle.

Anhang

Liste der untersuchten Studiengänge:

Hochschule	**Studiengang**
Aalen	Allgemeiner Maschinenbau
Aalen	Augenoptik/Optometrie
Aalen	Hörakustik/Audiologie
Aalen	International Sales Management and Technology
Aalen	Kunststofftechnik
Aalen	Maschinenbau/Neue Materialien
Aalen	Maschinenbau/Produktentwicklung und Simulation
Aalen	Maschinenbau/Produktion und Management
Aalen	Maschinenbau/Wirtschaft und Management
Aalen	Materialographie/Neue Materialien
Aalen	Oberflächentechnologie/Neue Materialien
Albstadt-Sigmaringen	Maschinenbau
Albstadt-Sigmaringen	Material and Process Engineering
Albstadt-Sigmaringen	Pharmatechnik
Albstadt-Sigmaringen	Textil-und Bekleidungstechnologie
Esslingen	Ingenieurpädagogik/Fahrzeugtechnik-Maschinenbau
Esslingen	Ingenieurpädagogik/Maschinenbau-Automatisierungstechnik
Esslingen	Maschinenbau
Furtwangen	Bio- und Prozesstechnologie
Furtwangen	Industrial Manufacturing
Furtwangen	Industrial MedTec
Furtwangen	Maschinenbau und Mechatronik
Furtwangen	Medical Engineering
Heilbronn	Automotive Systems Engineering
Heilbronn	Maschinenbau
Heilbronn	Verfahrens- und Umwelttechnik
Karlsruhe	Maschinenbau

Konstanz	Maschinenbau/Entwicklung und Produktion
Konstanz	Maschinenbau/Konstruktion und Entwicklung
Konstanz	Verfahrenstechnik und Umwelttechnik
Mannheim	Chemische Technik
Mannheim	Maschinenbau
Mannheim	Verfahrenstechnik
Offenburg	Angewandte Biomechanik
Offenburg	Biomechanik
Offenburg	Energiesystemtechnik
Offenburg	Maschinenbau
Offenburg	Maschinenbau/Werkstofftechnik
Offenburg	Verfahrenstechnik (Energie-, Umwelt-, Biotechnik-Biotechnologie)
Pforzheim	Maschinenbau/Produktentwicklung
Pforzheim	Maschinenbau/Produktionstechnik und -management
Ravensburg-Weingarten	Maschinenbau
Reutlingen	Maschinenbau
Reutlingen	Textiltechnologie/Textilmanagement
Stuttgart (HdM)	Deutsch-Chinesischer Studiengang Druck- und Medientechnologie
Stuttgart (HdM)	Deutsch-Chinesischer Studiengang Verpackungstechnik
Stuttgart (HdM)	Druck- und Medientechnologie - Vertiefungsrichtung Digital Publishing
Stuttgart (HdM)	Print Media Technologies
Stuttgart (HdM)	Verpackungstechnik
Ulm	Energiesystemtechnik
Ulm	Maschinenbau
Ulm	Produktionstechnik und Organisation

Autor/-innen

Isanne Baumann, B.A., Berlin, Deutschland; Email: isanne94@googlemail.com

Prof. Dr. Tobias, Seidl. Hochschule der Medien Stuttgart, Fakultät Information und Kommunikation, Stuttgart, Deutschland; Email: seidl@hdm-stuttgart.de

Zitiervorschlag: Baumann, I. & Seidl, T. (2018). Die Ausbildung des kreativen Ingenieurs – Analyse von Curricula im Hinblick auf das Lernen von Kretivität. *die hochschullehre*, Jahrgang 4/2018. Online unter: www.hochschullehre.org