Normung und Standardisierung in der akademischen Lehre – NuSaL

Forschung und Lehre

BMBF-Forschungsvorhaben

„Made in Germany" – dieser Begriff steht weltweit in den Augen der Verbraucher für Qualität, Technik, Design und eine Verarbeitung auf höchstem Niveau. Um diesem Anspruch auch zukünftig auf dem globalen Markt gerecht zu werden, muss die Innovationskraft weiter gestärkt und ausgebaut werden, wobei ein wichtiges strategisches Mittel die aktive Partizipation an der Erarbeitung von Normen und Standards darstellt.

Vor diesem Hintergrund haben die Europäische Kommission sowie das Bundesministerium für Forschung und Entwicklung (BMBF) in verschiedenen längerfristig angelegten Fördermaßnahmen auf die Relevanz von Normung und Standardisierung zur Innovationssicherung verwiesen, insbesondere unter dem Aspekt der Einbindung in die akademische Aus- und Weiterbildung, was zur Initiierung des BMBF-Forschungsvorhabens „Normung und Standardisierung in der akademischen Lehre (NuSaL)" führte.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wird der Bedarf der deutschen Wirtschaft an Normungs- und Standardisierungskompetenzen bei Hochschulabgängern erfasst. Dem schließt sich ein Abgleich mit der derzeit bestehenden Ausbildungssituation an, um notwendige Handlungsbedarfe abzuleiten. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse werden Handlungsempfehlungen für eine Integration entsprechender Lehrinhalte in die Curricula verschiedener relevanter Studiengänge entwickelt.

→ o. Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Albert Albers
ist Leiter des IPEK – Institut für Produktentwicklung am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe.

→ Dipl.-Wi.-Ing. Benjamin Walter
ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruhe.

→ Dipl.-Ing. Sandra Drechsler
ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruhe.

→ Viktoriia Butenko, M. Sc.
ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IPEK – Institut für Produktentwicklung, Karlsruhe.

Befragung der Wirtschaft

In einem ersten Schritt wurden die Bedarfssituation der Wirtschaft bezüglich Normungs- und Standardisierungskompetenzen bei Berufseinsteigern sowie daraus resultierende Herausforderungen, die vor dem Hintergrund der derzeitigen Ausbildungssituation bestehen, erfasst. Aus den Ergebnissen wurden Anforderungen an eine kompetenzorientierte Aus- und Weiterbildung abgeleitet, die in einem nächsten Schritt in ein Kompetenzmodell überführt wurden. Die Bedarfserhebung der Wirtschaft erfolgte qualitativ in Form von teilstrukturierten Experteninterviews. Dazu wurden 29 Unternehmen befragt (Bild 1).

Die Bereiche „Elektro- und Informationstechnik" sowie „Maschinen- und Anlagenbau" bildeten die größten Cluster. Wichtig ist, an dieser Stelle hervorzuheben, dass diese beiden Bereiche zwar zahlenmäßig die größten sind, in der Auswahl jedoch darauf geachtet wurde, dass sich die Unternehmen untereinander differenzieren und sie unterschiedlichen Industriezweigen angehörten.

Der Fokus des Projektes liegt auf der Ermittlung, welche Kompetenzen ein Bewerber im Allgemeinen im Bereich der Normung und Standardisierung unabhängig vom späteren Einsatzfeld mitbringen sollte. Alle vonseiten der Wirtschaft genannten Anforderungen wurden in konkrete Kompetenzen überführt, die sich in einem Kompetenzmodell abbilden lassen (Bild 2).

Es folgte die Erhebung von NuS-Lehrinhalten an ausgewählten Hochschulen, um das Delta zwischen den Anforderungen der Wirtschaft und der Ist-Situation an Hochschulen zu bestimmen. Das Vorgehen beruht auf zwei unterschiedlichen Ansätzen.

Quantitative, sekundärstatistische Datenerhebung zur Vermittlung von NuS-Inhalten an den Hochschulen

Hierbei handelt es sich um eine Untersuchung von relevanten Lehrplänen hinsichtlich NuS-Inhalten und deren Einbindung in die Curricula durch Online-Recherche. Die Auswahl der Hochschulen orientierte sich am Umfang vorhandener Lehrinhalte und wissenschaftlicher Arbeiten über Normung

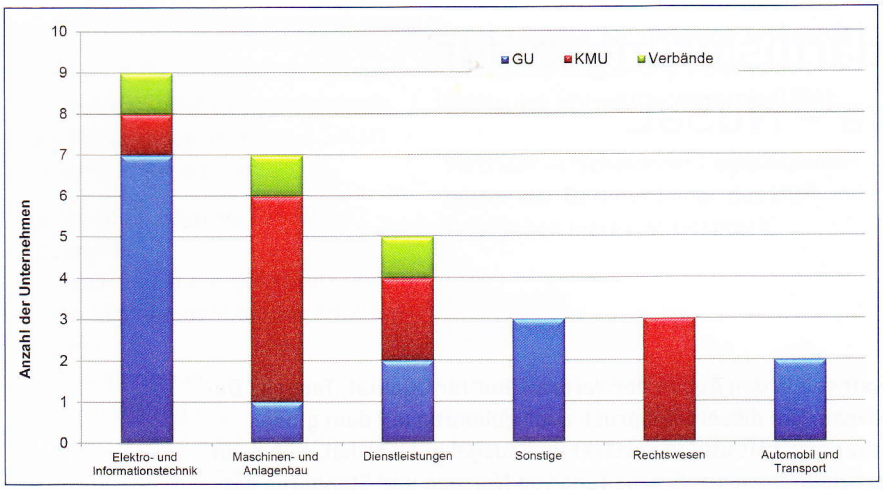


Bild 1: Zusammensetzung der Stichprobe in der Industrieerhebung

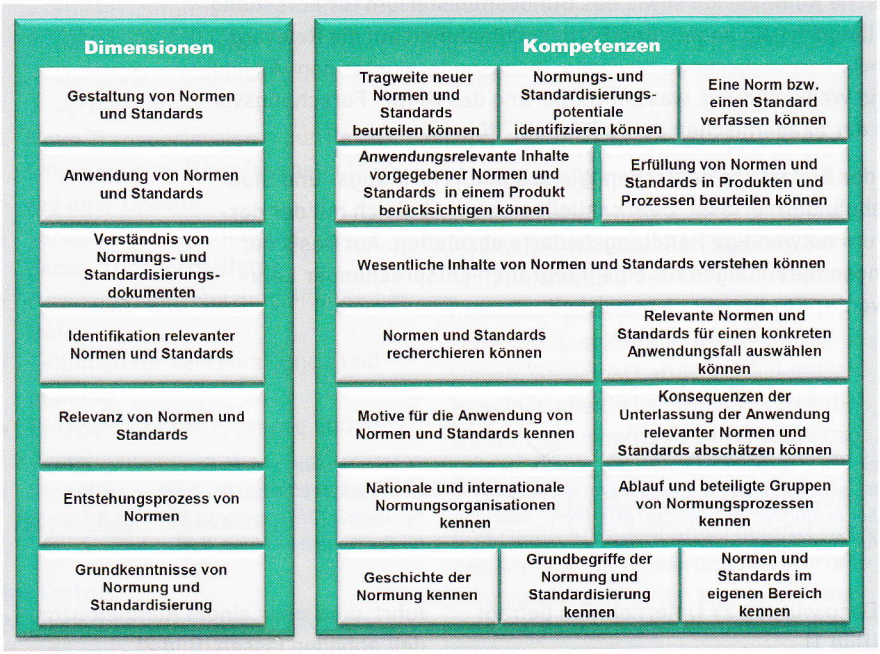


Bild 2: Kompetenzmodell

und Standardisierung in der akademischen Lehre, wobei darauf geachtet wurde, dass fachlich ein möglichst großes Spektrum abgedeckt wird.

Qualitative, primärstatistische Datenerhebung mithilfe von Expertengesprächen und Workshops mit Professoren und Studierenden

Im Rahmen von Experteninterviews wurden zusätzlich folgende Punkte analysiert: Klärung der Bekanntheit und Attraktivität von Normen und Standards in der Hochschullehre, Reflexion der Bedarfssituation aus Sicht der Wirtschaft und exemplarische Erfassung derzeitiger und zukünftiger Maßnahmen zu Normung und Standardisierung in der Hochschullehre.

Es wurden 22 Professoren und Lehrbeauftragte verschiedener Fachbereiche von Universitäten, Hochschulen und Berufsakademien befragt. Die Stichprobe setzte sich aus Vertretern der verschiedenen Ingenieurwissenschaften, unterschiedlicher Naturwissenschaften und der Wirtschaftswissenschaftsdisziplinen zusammen. Hinzu kamen Vertreter aus den Bereichen Bibliothekswesen, Medizin sowie Jura. Die Experten wurden zunächst gefragt, wie relevant das Thema „Normung und Standardisierung" für ihren Fachbereich ist. Es zeigte sich, dass an dieser Stelle kein Zusammenhang zwischen dem Studienfach und dem Antwortverhalten bestand. So wird von einem Professor der Volkswirtschaftslehre das Thema Normung und Standardisierung als sehr relevant eingeschätzt, von einem anderen wiederum als kaum relevant. Ähnliche Bilder ergeben sich für andere Studienrichtungen. Folglich ist das Bewusstsein über die Relevanz personenspezifisch und spiegelt nicht die tatsächliche Relevanz in der Wirtschaft wider. Anhand einer ergänzenden Curricula-Analyse wurde darüber hinaus ermittelt, welche Ausbildungsinhalte gelehrt werden sollten und wie hoch der Anteil an NuS-Inhalten am gesamten Curriculum ist. Je nach Studienrichtung und Bedeutung der Thematik aus Sicht der Fachbereiche sind Normung und Standardisierung in unterschiedlicher Form in die Curricula integriert. So werden in sechs Studiengängen NuS-Inhalte in Form einer eigenen Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlfachveranstaltung angeboten, bei den restlichen 16 erfolgt eine Lehre im.

Auch hier lässt sich kein Zusammenhang zwischen einer Integrationsform und der Studienrichtung feststellen. Lediglich bei den Ingenieurwissenschaften tritt häufiger der Fall der so genannten Lehre im Kontext auf, weil es nach Aussage der Professoren wenig Sinn ergeben würde, diese Thematik losgelöst von fachrichtungsspezifischen Inhalten zu lehren.

Beispielsweise werden Normen für die Erstellung einer technischen Zeichnung in der Regel im Rahmen der Maschinenelemente- oder Konstruktionslehre-Vorlesungen unterrichtet. Nur an einer Universität werden im Rahmen eines Ingenieurstudiums Normen und Standards überhaupt nicht unterrichtet. Für die Wirtschafts- und Naturwissenschaften sowie den Bereich „Sonstige" treten alle Fälle auf.

Als Lehrformate werden meistens Vorlesungen mit dazugehörigen Übungen angeboten, in einem Fall wird ein Seminar angeboten, in zwei anderen wird eine dazugehörige Projektarbeit durchgeführt. Das kann zum Beispiel die Teilnahme an einer Sitzung eines Normungsgremiums sein. Bei der Lehre im Kontext beträgt der prozentuale Anteil an Normen und Standards am Vorlesungsstoff in der Regel maximal 10 %, oftmals auch nur 5 %. Nur in einem Fall

liegt er nach Aussage des zuständigen Professors bei 20 %. Vier der befragten Professoren geben darüber hinaus an, dass der Anteil an den NuS-Inhalten am Vorlesungsstoff erhöht werden sollte, „weil die Studenten später – egal in welchen Bereich sie gehen – etwas mit Normen zu tun haben. Im Bereich Normung geschieht im Moment mehr in der Industrie als an der Hochschule". Drei der befragten Professoren sehen keinen Grund für eine Erhöhung des Anteils an NuS-Inhalten, während sich 15 der befragten Professoren bei der Antwort enthielten. Kooperationen mit der Wirtschaft in Form von fachspezifischen Abschlussarbeiten oder Praktika bietet nur ein Institut von den 22 befragten an.

Was die Studenten in den jeweiligen Studiengängen lernen, wurde durch eine qualitative Inhaltsanalyse von Ausbildungsunterlagen ermittelt und auch im Rahmen der Interviews erfragt. Analysiert wurden Modulhandbücher, Lehrpläne sowie Skriptunterlagen. Die Gegenüberstellung der Anforderungen der Wirtschaft (Kompetenzmodell) mit den Ergebnissen der analysierten Lehrunterlagen (Modulhandbücher zeigt, in welchem Umfang die jeweiligen Inhalte gelehrt und gelernt werden (Bild 3).

Kompetenzen	Hochschuleinrichtungen							
	Universität	Fachhoch-schule	Duale Hochschule	Universität	Fachhoch-schule	Fachhoch-schule	Universität	Universität
	Ing.-Wiss.	Wirt.-Ing.	Ing.-Wiss.	Ing.-Wiss.	Nat.-Wiss.	Nat.-Wiss.	Ing.-Wiss.	Ing.-Wiss.
Geschichte der Normung	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein
Grundbegriffe der Normung und Standardisierung kennen	ja	nein	nein	ja	ja	ja	nein	ja
Normen und Standards im eigenen Bereich kennen	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Nationale und internationale Normungsorganisationen kennen	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein	ja
Ablauf und beteiligte Gruppen von Normungsprozessen kennen	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein	ja
Motive für die Anwendung von Normen und Standards kennen	ja	ja	nein	ja	ja	nein	nein	ja
Konsequenzen der Unterlassung der Anwendung relevanter Normen und Standards abschätzen können	nein	nein	ja	ja	ja	nein	nein	ja
Normen und Standards recherchieren können	ja	nein	ja	ja	nein	nein	nein	nein
Relevante Normen und Standards für einen konkreten Anwendungsfall auswählen können	ja	ja	nein	ja	ja	nein	ja	nein
Wesentliche Inhalte von Normen und Standards verstehen können	ja	ja	ja	ja	ja	nein	ja	ja
Anwendungsrelevante Inhalte vorgegebener Normen und Standards in einem Produkt	ja	nein	nein	ja	nein	nein	ja	ja
Erfüllung von Normen und Standards in Produkten und Prozessen beurteilen können	ja	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein
Tragweite neuer Normen und Standards beurteilen können	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Normungs- und Standardisierungspotentiale identifizieren können	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Eine Norm bzw. einen Standard verfassen können	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein	nein

Bild 3: Gegenüberstellung des Kompetenzmodells mit geplanten NuS-Lernzielen an einigen Hochschuleinrichtungen

Aus Bild 3 geht hervor, dass an allen untersuchten Hochschuleinrichtungen der Kompetenz „Normen und Standards im eigenen Fachbereich kennen" große Aufmerksamkeit gewidmet wird. Gleichzeitig zeigen die Ergebnisse einer späteren Kompetenzerhebung bei Studierenden, dass 44 % aller Probanden an vier Hochschuleinrichtungen in diesem Bereich keine Kenntnisse haben und nicht in der Lage sind, ein bis zwei Normen zu nennen. Weitere Kompetenzen, die überwiegend in Modulhandbüchern zu finden waren, sind: „wesentliche Inhalte von Normen und Standards verstehen können", „relevante Normen und Standards für einen Anwendungsfall auswählen können" sowie „Motive für die Anwendung von Normen und Standards kennen". Diese Kompetenzen werden an keiner Hochschuleinrichtung vermittelt. Der Grund dafür liegt laut Angaben der Dozenten darin, dass diese Kompetenzen in der Lehre nicht vermittelbar sind und auf Erfahrungswissen basieren. Bild 3 zeigt auch, dass NuS-Inhalte nur an wenigen Hochschuleinrichtungen intensiver verankert sind.

Da es sich bei den bisherigen Analysen um die Einschätzung der Professoren handelt und um Unterlagen, die von Professoren erstellt werden, wurden in einem nachfolgenden Schritt die Studierenden in den Vordergrund gestellt. Ziel war es, eine Methodik zur Messung tatsächlich vorhandener Kompetenzen im Bereich Normung und Standardisierung zu entwickeln. Dazu wurde auf Basis des Kompetenzmodells ein Kompetenztest entwickelt, der es erlaubt, auf einer Skala von 1 bis 4 für jede Dimension eine Aussage über den tatsächlichen Wissensstand zu treffen. Der Kompetenztest wurde exemplarisch in vier verschiedenen Studiengängen validiert.

Kompetenztestdesign und -durchführung

An dem Kompetenztest haben 135 Studierende aus dem sechsten bis zehnten Fachsemester aus den Fachrichtungen Maschinenbau, Mechatronik und Service-Ingenieurwesen teilgenommen. Der Kompetenztest dauert jeweils 60 Minuten und hat einen standardisierten Ablauf. Zunächst wurden die Studierenden über Projektziel und Relevanz des Themas für einen späteren Berufseinstieg informiert und dadurch ausreichend für die aktive Teilnahme motiviert. Um ein systematisches Auslassen der Aufgaben am Ende der Testhefte zu vermeiden, wurden zehn unterschiedliche Aufgabenbooklets mit unterschiedlicher Aufgabenreihenfolge erstellt. Insgesamt enthält der Test 41 Aufgaben unterschiedlicher Formate wie Multiple-Choice- oder offene Fragestellung. Als eigentliches Testinstrument wurde der Pen-and-Paper-Ansatz gewählt. Es wäre zu aufwändig gewesen, alle beteiligten Studenten in einem Poolraum unterzubringen, damit alle gleichzeitig den Test bearbeiten können und gleichzeitig keinen Zugriff auf das Internet haben. Zusätzlich war es für das Projekt von großer Relevanz, den Studierenden die Bedeutung des Themas „Normen und Standards" nahezubringen. Dies erfolgte anhand eines kurzen Vortrags sowie einer Fachdiskussion vor der eigentlichen Erhebung.

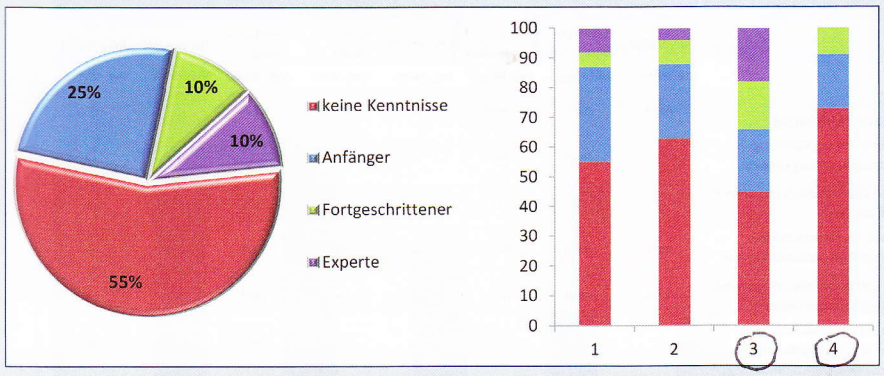


Bild 4: Testergebnisse Normen und Standards im eigenen Fachbereich kennen

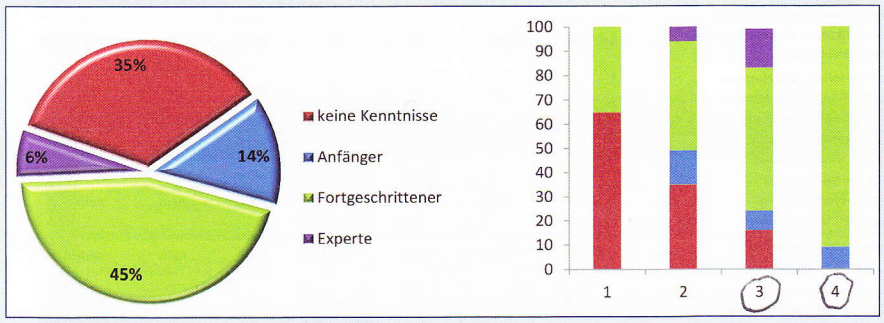


Bild 5: Testergebnisse Motive für die Anwendung von Normen und Standards

Die Ergebnisse der Erhebungen zeigen, dass der Wissensstand der Probanden in den Wissensbereichen Normung und Standardisierung wesentlich vom Fachsemester, der Fachrichtung und der Hochschuleinrichtung abhängen. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse anhand von Grafiken dargestellt und kurz erläutert. Die Daten sind nach dem gleichen Schema aufbereitet: links sind die allgemeinen Ergebnisse der gesamten Stichprobe dargestellt und rechts aufgegliedert nach Fachrichtung und Fachsemester. Die Beschriftungen 1–4 stehen für die Studiengänge der Probanden nach folgender Klassierung:

1: **Maschinenbau**, sieben bis zehn Semester, Universität
2: **Gerätekonstruktion**, sieben bis acht Semester, Universität
3: **Mechatronik**, fünf bis sechs Semester, Duale Hochschule
4: **Service-Ingenieure**, drei bis vier Semester, Duale Hochschule.

Bild 4 zeigt, wie gut sich die Probanden mit Normen und Standards im eigenen Bereich auskennen. Erstaunlich ist, dass 55 % aller Befragten weder ein bis zwei Normen aus dem eigenen Bereich korrekt nennen noch kurz den wichtigsten Inhalt (Ziel und Anwendungsbereich) wiedergeben können. 25 % aller Probanden waren in der Lage, ein bis zwei Normen oder Standards sowie ihren wichtigsten Inhalt zu nennen – sie erreichen damit gemäß dem zugrunde liegenden Auswertungsschema Anfängerniveau. Nur 10 % aller Probanden kennen drei bis fünf Normen oder Standards aus dem eigenen Fachbereich und können als „Fortgeschrittene" eingestuft werden. Die restlichen 8 % sind „Experten", weil sie mehr als sechs Normen oder Standards aufzählen und beschreiben können. Die Probanden aus dem dritten bis vierten Semester stellen im Vergleich zu den anderen den größten Anteil an „keine Kenntnisse" mit leicht über 70 %. Studierende der Mechatronik an einer Dualen Hochschule im fünften bis sechsten Semester haben im Allgemeinen deutlich bessere Ergebnisse erzielt als Probanden in höheren Semestern an Universitäten erreicht haben.

Die Kenntnisse der Probanden bezüglich der Motive für die Anwendung von Normen und Standards sind in Bild 5 dargestellt. Hier lässt sich eine ganz andere Situation beobachten. Der größte Anteil der Befragten ist in der Lage, drei bis fünf sinnvolle Gründe für die Anwendung von Normen und Standards zu nennen und dies auch zu begründen. Nach dem Bewertungsschema entspricht das dem Niveau „Fortgeschrittener". 35 % konnten kein einziges Motiv nennen, das für eine Anwendung spricht, und sind folglich dem Level „keine Kenntnisse" zugeordnet. 14 % können ein bis zwei Motive nennen, was dem Level „Anfänger" entspricht, während die restlichen 6 % mehr als sechs Motive nennen können und somit dem Expertenlevel in diesem Bereich zugeordnet werden. Es zeigt sich, dass die Kenntnisse der Probanden aus dem niedrigeren Semester einer Dualen Hochschule deutlich besser sind im Vergleich zu den Probanden aus höheren Semestern einer Universität.

In Bild 6 sind die Ergebnisse über Kenntnisse der Probanden im Bereich „Recherchemöglichkeiten nach Normen und Standards" und „Ableiten richtiger problemorientierter Suchwörter" dargestellt. 58 % der Probanden kennen zumindest ein bis zwei Recherchemöglichkeiten, was dem Anfängerlevel entspricht. 40 % der Probanden sind zusätzlich in der Lage, richtige anwendungsfallorientierte Suchworte für die Recherche nach passenden Normen oder Standards abzuleiten und haben somit gemäß dem Bewertungsschema Fortgeschrittenenniveau in diesem Bereich. Lediglich 2 % können anhand von Recherchen eine korrekte Vorauswahl der für den Anwendungsfall zutreffenden Normen treffen. Auch hier haben die Probanden aus niedrigeren Semestern einer Dualen Hochschule bessere Kenntnisse als die Probanden in höheren Semestern einer Universität.

Sehr interessante Ergebnisse sind in Bild 7 dargestellt. Es wurde anhand einer Aufgabenstellung und eines vorgegebenen Auszugs einer DIN-Norm (etwa 20 Seiten) getestet, inwieweit die Probanden in der Lage sind, anwendungsrelevante Inhalte dieser Norm in einem zu entwickelnden Produkt (Aufgabenstellung) zu berücksichtigen. Der größte Anteil der Probanden (69 %) konnte diese Aufgabe nicht lösen. Für alle Probanden erwies es sich als anstrengend, sich auf das Lesen der vor-

gegebenen DIN-Norm zu konzentrieren, obwohl in der Aufgabe nur ein Drittel der gesamten Norm vorgegeben war. Allen Probanden fehlte die Fähigkeit, sich auf das Wesentliche der Aufgabenstellung zu fokussieren und gezielt nach relevanten Stellen in der DIN-Norm zu suchen. Nur 31 % der Studierenden waren in der Lage, die geforderten normgerechten Anforderungen in Bezug zur Aufgabenstellung zu finden und richtig zu benennen.

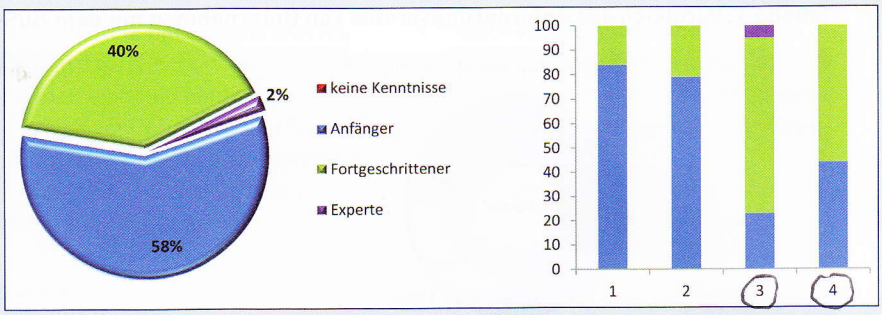


Bild 6: Testergebnisse Normen und Standards recherchieren können

AM SI

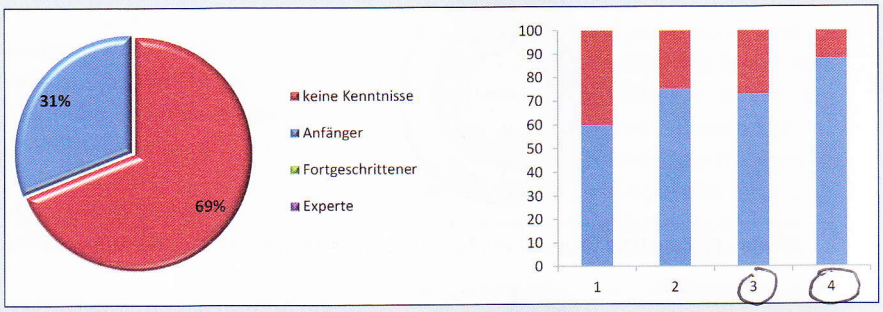


Bild 7: Testergebnisse anwendungsrelevante Inhalte in einem Produkt oder Prozess berücksichtigen

AM SI

Vergleich des Anforderungsprofils von Unternehmen mit den NuS-Inhalten an den Hochschulen

Im Rahmen eines Expertenworkshops bei DIN in Berlin wurden die Unternehmen gebeten, die von der Wirtschaft erwarteten Kompetenzausprägungen einzuschätzen (Bild 8).

Die Experten sahen im Allgemeinen einen höheren Kompetenzbedarf bei angehenden Ingenieuren als bei Wirtschaftswissenschaftlern. Insbesondere bei anwendungsorientierten Kompetenzen wie zum Beispiel „Inhalte von Normen und Standards anwenden" oder „Inhalte von Normen und Standards verstehen" ist der Unterschied besonders deutlich. Lediglich die Kompetenz „Motive für die Anwendung von NuS kennen" wurde bei Wirtschaftswissenschaftlern höher bewertet. Eine Gegenüberstellung mit den Kompetenzausprägungen aus Sicht der Professoren führt zu dem Ergebnis, dass für die Ingenieurwissenschaften in den Bereichen „Norm/Standard verfassen können", „Normungsorganisationen kennen" sowie „Ablauf und beteiligte Gruppen kennen" die größten Abweichungen zwischen dem Bedarf der Wirtschaft und dem Angebot der Hochschulen besteht. In den Wirtschaftswissenschaften sind die größten Abweichungen zwischen den Kompetenzen „Ablauf und beteiligte Gruppen kennen", „NuS für Anwendungsfall auswählen" und „Grundbegriffe Normung und Standardisierung kennen" zu verzeichnen. Nicht jede Abweichung ist gleichzeitig auch als kritisch einzustufen. So besteht zum Beispiel bei den Ingenieurwissenschaften das größte Delta in dem Punkt „Eine Norm/einen Standard verfassen" können, weil dieser nicht Bestandteil der Ausbildung ist. Hierbei handelt es sich um einen Punkt, der im Rahmen eines Hochschulstudiums nicht lehrbar ist, weil er zum einen auf Erfahrungswissen der jeweiligen Mitarbeiter beruht und zum anderen nur mit einem sehr hohen Kapazitätsaufwand in den Grundzügen unterrichtet werden könnte. Es handelt sich hierbei um einen Inhalt, der zwangsläufig bei Bedarf „on the job" erlernt werden muss.

Um solche Aspekte im Folgenden mit zu berücksichtigen, wurde den Experten die Aufgabe gestellt, alle identifizierten Abweichungen zu bewerten. Folgende

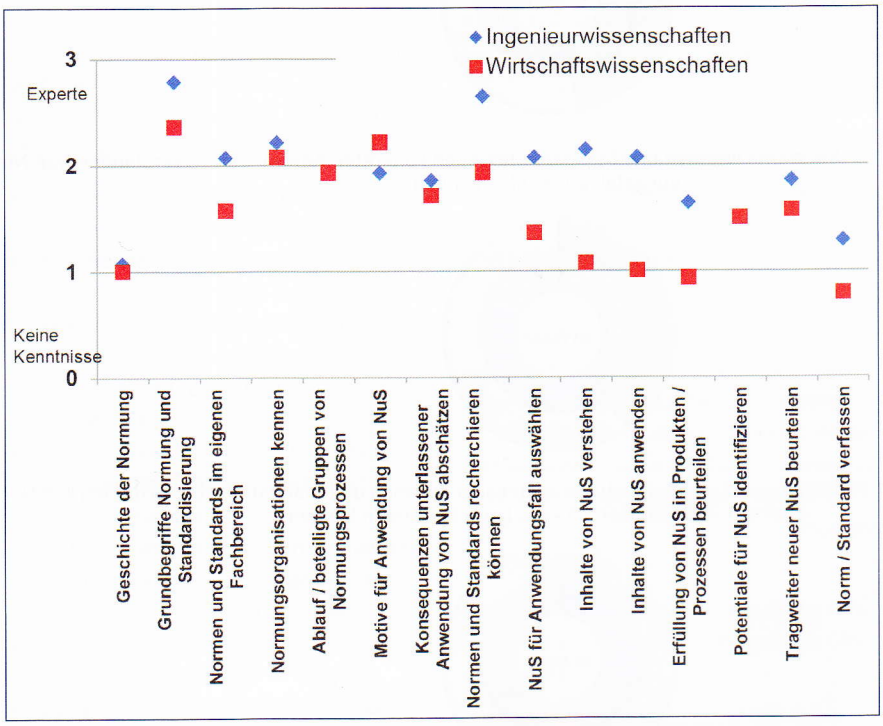
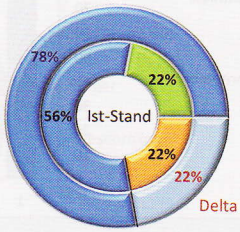


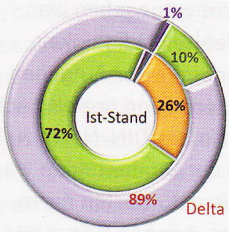
Bild 8: Mittelwerte der Kompetenzbedarfe der Wirtschaft am Beispiel Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften

Tabelle 1: Vergleich des Anforderungsprofils von Unternehmen mit dem NuS-Kompetenzprofil von Studierenden

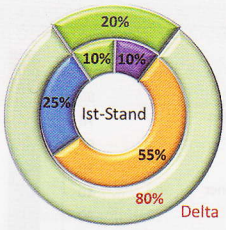
Geschichte der Normung



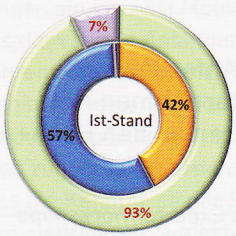
Grundbegriffe der Normung und Standardisierung



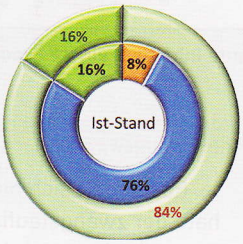
Normen und Standards im eigenen Bereich



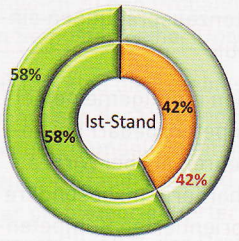
Nationale und internationale Normungsorganisationen kennen



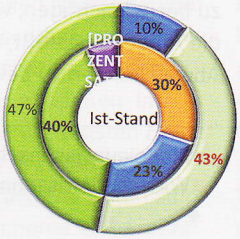
Ablauf und beteiligte Gruppen von Normungsprozessen kennen



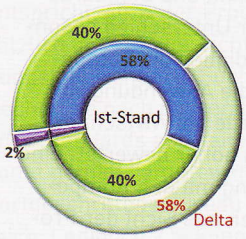
Motive für die Anwendung von Normen und Standards kennen



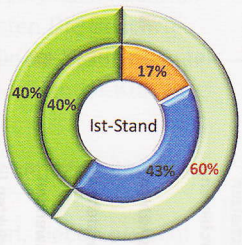
Konsequenzen der Unterlassung der Anwendung relevanter Normen und Standards abschätzen können



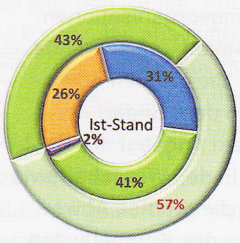
Normen und Standards recherchieren können



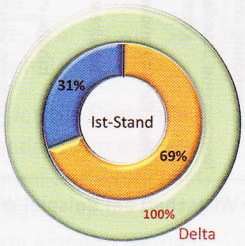
Relevante Normen und Standards für einen konkreten Anwendungsfall auswählen können



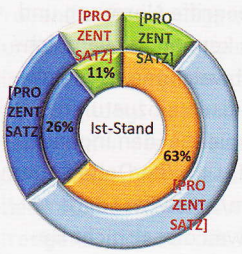
Verständnis von Normungs- und Standardisierungsdokumenten



Anwendungsrelevante Inhalte vorgegebener Normen und Standards in einem Produkt oder Prozess berücksichtigen können



Die Erfüllung von Normen und Standards in Produkten oder Prozessen beurteilen können



Aspekte werden als besonders kritisch betrachtet:

- Grundbegriffe Normung und Standardisierung
- Motive für Anwendung von Normen und Standards kennen
- NuS für einen Anwendungsfall auswählen können.

Daraus lässt sich schlussfolgern, dass insbesondere in diesen Punkten Handlungsbedarf besteht.

Vergleich des Anforderungsprofils von Unternehmen mit dem NuS-Kompetenzprofil von Studierenden

Die Experteneinschätzungen wurden mit den Kompetenzprofilen von Studierenden verglichen. Der Fokus war dabei auf die Ingenieurwissenschaften gelegt, weil die Probanden der Erhebungsphase hauptsächlich aus diesen Studiengängen stammten. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 dargestellt. Der innere Kreis veranschaulicht die Kompetenzprofile von Studierenden. Der äußere Kreis stellt das Anforderungsprofil von Unternehmen dar. Die rot gekennzeichneten Zahlen im äußeren Kreis bedeuten negative Abweichung der Anforderungen.

Handlungsempfehlungen für eine verbesserte Ausrichtung des akademischen Lehrangebots

Auf Basis der verschiedenen Untersuchungen wurden Handlungsempfehlungen entwickelt, wie den aufgezeigten Problemen zukünftig begegnet werden kann. Hieraus ergeben sich sechs verschiedene Handlungsfelder, für die entsprechende Empfehlungen ausgearbeitet werden.

Handlungsempfehlung 1: „Tragen wir den Gedanken von Normung und Standardisierung in die Breite"

Ausgangsbasis: Die enorme Relevanz von Normung und Standardisierung ist bislang wenig bei den beteiligten Stakeholdern verankert. Aufseiten der Hochschulen wird nur in wenigen Lehrveranstaltungen dezidiert auf Normung eingegangen. Aufseiten der Unternehmen fehlt in den meisten Fällen ein klar artikulierter Bedarf an Normungskompetenz, der auf die jeweiligen Unternehmensziele hin abgestimmt ist. Zudem wird von Hochschulen und Unternehmen einhellig bemängelt, dass der Bereich von Normung und Standardisierung beim Gros der Studierenden beziehungsweise Berufseinsteigern einen verstaubten Ruf genießt.

Im Rahmen zahlreicher Experteninterviews mit Unternehmensvertretern sowie mehrerer Expertenworkshops mit Beteiligung von Unternehmen, Hochschulen und DIN wird vor allem von Unternehmen gefordert, die wesentlichen und übergreifenden Themen im Bereich der Normung und Standardisierung in die Breite zu tragen.

Handlungsempfehlungen:

1. Es wird empfohlen, möglichst allen Studierenden in den Ingenieur-, den Wirtschafts- und den Naturwissenschaften die große Bedeutung und die übergreifenden Inhalte des Themas Normung und Standardisierung für Unternehmen und Volkswirtschaften zu vermitteln. Die Vermittlung sollte nach Möglichkeit in bestehende Lehrveranstaltungen integriert werden. Ein zeitlicher Umfang von drei Doppelstunden wird als angemessen angesehen.

2. Bei der Vermittlung von Bedeutung und übergreifenden Inhalten zum Thema Normung und Standardisierung werden folgende Aspekte als wesentlich erachtet. Die jeweilige Gewichtung und die Aufnahme weiterer Inhalte sollten sich an der jeweiligen Fachrichtung orientieren.

- Motive für Normung und mögliche Folgen unterlassener Normung
- Einfluss von Normung und Standardisierung hinsichtlich ihres Einflusses auf den Erfolg von Unternehmen
- Bedeutung von Normung und Standardisierung für das Qualitätsmanagement
- Bedeutung des Nachweises von Normeinhaltung im Rahmen von Zertifizierungen
- Unterschiede und Zusammenwirken von Normen, Gesetzen und Richtlinien (inklusive Neue Konzeption)
- Bedeutung und Prozess der CE-Kennzeichnung
- Zusammenspiel und Abhängigkeiten Internationaler, Europäischer und nationaler Normen
- nationale und internationale Normungsorganisationen inklusive ihrer Aufgaben, Vorgehensweisen, Stakeholder und gegenseitigen Abhängigkeiten
- Unterschiede und strategische Synergiepotenziale von Normen und Patenten.

3. Weiterführend wird empfohlen, Studierenden in den Ingenieurwissenschaften, den Wirtschaftswissenschaften und den Naturwissenschaften Inhalte konkreter Normen und den Umgang mit Normen deutlich stärker als bisher beizubringen. Hierzu sollten Studierende praxisnahe Aufgabenstellungen bearbeiten, in deren Rahmen sie Normen eigenständig (beziehungsweise in Gruppenarbeit) recherchieren, sich deren Aufbau vergegenwärtigen, die für die Aufgabenstellung wesentlichen Inhalte erarbeiten und diese in Anforderungen und Restriktionen für die zu bearbeitende Aufgabe überführen.

4. Um die Umsetzung dieser Handlungsempfehlung effizient zu gewährleisten, sollten die entsprechenden Inhalte nach Möglichkeit auf Ebene der Fakultäten koordiniert werden. Hierbei sollen bereits bestehende Best-Practice-Beispiele an den jeweiligen Fakultäten systematisch integriert werden.

5. Bei Erarbeitung der jeweiligen Vorlesungsunterlagen kann auf vorhandene Vorlesungsunterlagen von DIN zurückgegriffen werden.

6. DIN verfügt über langjährige Expertise in der Zusammenarbeit mit Hochschulen. Für interessierte Professoren und Lehrbeauftragte stehen Ansprechpartner zur Verfügung.

Eine Informationsbroschüre mit den wichtigsten Erkenntnissen aus dem Projekt sowie daraus resultierender Empfehlungen ist derzeit in Erarbeitung und wird im Frühjahr 2016 veröffentlicht. Das genaue Erscheinungsdatum wird rechtzeitig in den DIN-Mitteilungen angekündigt.

Das IPEK dankt allen Teilnehmern des Expertenworkshops für ihr großes Engagement.