

Wir kümmern uns um die Elite

VDMA Positionen zur Promotion



Wir kümmern uns um die Elite

VDMA Positionen zur Promotion

Inhalt	Seite
1. Erwerb von Forschungs-Know-how sichern	7
2. Keine Verschulung der Promotion!	9
3. Promotion als berufliche Phase weiter professionalisieren	10
4. Hochschul-Potentiale zum Kompetenzerwerb nutzen	12
5. Qualität der Promotionsbetreuung verbessern	15
6. Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Industrie erweitern	16
7. Universität als forschungsorientierte Institution stärken	17
8. Promotionsbeauftragte als zentrale Ansprechpartner	18
9. Die Promotionsphase effizienter gestalten	19
10. Qualität der Promotionsphase sichern	19



Konzeption

Carola Feller
Eckart Kottkamp
Hartmut Rauen

Design

VDMA DesignStudio
Gabriela Neugebauer

Druck

h. reuffurth gmbh



Wir kümmern uns um die Elite

VDMA Positionen zur Promotion

Vorwort

Der deutsche Maschinen- und Anlagenbau ist mit 862.000 Beschäftigten im Inland, einer Produktion von 145 Mrd. € und einem Exportanteil von über 70% einer der führenden Industriezweige der Bundesrepublik Deutschland und trägt damit maßgeblich zum Wohlstand unseres Landes bei. Maschinen und Anlagen aus Deutschland werden auf höchstem technischem Niveau entwickelt und gefertigt.

Der deutsche Maschinenbau kann sich Export- und Patentweltmeister nennen. Diese Fähigkeit des Maschinenbaus zur Innovation gründet sich auf dem hohen Ausbildungsniveau seiner Beschäftigten, was sich in einem kontinuierlichen Trend zu höher qualifizierten Belegschaften und im zunehmenden Bedarf an Ingenieuren und Ingenieurinnen im Maschinen- und Anlagenbau zeigt.

Die Zahl der in der Investitionsgüterindustrie beschäftigten Ingenieure ist in den vergangenen zehn Jahren um ca 40% gestiegen. Derzeit arbeiten ca. 140.000 Ingenieure und Informatiker im deutschen Maschinen- und Anlagenbau – d.h. 16% der Mitarbeiter dieser Branche verfügen über einen ingenieurwissenschaftlichen Abschluss. Der Maschinen- und Anlagenbau gehört damit

zu den größten Arbeitgebern für Ingenieure. Die Branche benötigt auch künftig Spitzenkräfte, um in dem verschärften globalen Wettbewerb bestehen zu können. Die Entwicklung der ingenieurwissenschaftlichen Absolventen hin zu Spitzenkräften mit ausgeprägten forschungs- und fachübergreifenden Kompetenzen ist den Unternehmen des Maschinen- und Anlagebaus ein besonderes Anliegen.

Sie investieren daher nicht unerheblich in die innerbetriebliche Einarbeitung und Weiterbildung der Ingenieurabsolventen. Promovierte Ingenieure genießen bei den Unternehmen einen hervorragenden Ruf. Sie werden sowohl als Generalisten mit ausgeprägter Systemkompetenz als auch als forschungsorientierte Spezialisten, z. B. in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der Unternehmen, eingesetzt. Dass ihnen in den Unternehmen auch hervorragende Karriereöglichkeiten offen stehen, belegt die hohe Zahl von Ingenieuren in den Führungsetagen: 63% der oberen Managementfunktionen in den Maschinenbauunternehmen sind Ingenieure, viele von ihnen haben promoviert.



Dr. Dieter Brucklacher
Präsident des VDMA



Professor Dr.-Ing.
Eckart Kottkamp
Sprecher der VDMA Initiative
Ingenieurausbildung

Ihr Kontakt im VDMA



Hartmut Rau,
Mitglied der VDMA-
Hauptgeschäftsführung



Carola Feller,
VDMA Kompetenzzentrum Bildung

Die Promotionsphase leistet demnach einen bedeutenden Beitrag, um die erforderlichen Fähigkeiten für ingenieurwissenschaftliche Spitzenkräfte zu entwickeln. Dabei schätzen die Unternehmen die in den deutschen Hochschulen etablierte Form der Promotion, in der Ingenieurabsolventen als wissenschaftliche Assistenten in die Arbeit der Institute eingebunden werden und sich dort an universitären Forschungsprojekten beteiligen (so genannte Assistenz-Promotion). Dies vermittelt den Promovierenden nicht nur fachliches Spezialwissen, sondern prägt vor allem ihre Forschungskompetenz. Durch die Forschung erhalten Promovierende die Gelegenheit, Wissen zu festigen, zu vertiefen und zu erweitern.

Die Assistenz-Promotionen tragen darüber hinaus auch maßgeblich zur Forschungskompetenz der Lehrstühle in den ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten bei. Sie ermöglichen den Universitäten eine Vielzahl von Forschungsprojekten, die ohne die personellen Ressourcen der Promovierenden nicht realisierbar wären.

Davon profitieren auch die Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus, die gemeinsam mit den Hochschulen qualitativ hochwertige Forschungsprojekte umsetzen. Diese äußerst effizienten und vor allem innovationsfördernden Verflechtungen tragen zur Spitzenstellung des deutschen Maschinenbaus in der Welt bei.

Gegenwärtig befürchten die Mitgliedsunternehmen des VDMA, dass der oben beschriebene Promotionsweg mehr und mehr zugunsten von Doktorandenprogrammen aufgegeben wird.

Auslöser dafür ist der Bologna-Prozess, in dem die europäischen Bildungsminister vereinbarten, die Wege zur Promotion einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Es zeigen sich derzeit deutliche Trends, die Promotionsphase stärker als bisher nach den Grundprinzipien von Doktorandenprogrammen zu gestalten und damit zu verschulen. Promovierende werden dabei – anders als oben beschrieben – als Nachwuchswissenschaftler definiert, die sich noch in der Ausbildung befinden.

Der VDMA hat sich mit diesen Diskussionsprozessen intensiv auseinander gesetzt und die ingenieurwissenschaftliche Promotionsphase im Maschinenbau anhand einer umfangreichen Erhebung analysiert. Die Ergebnisse dieser Analyse wurden mit Mitgliedsunternehmen und Hochschulprofessoren diskutiert und auf dieser Basis nachfolgende Positionen formuliert. Unser Anliegen ist es dabei, nicht nur für den Erhalt eines Erfolgsmodells zu werben, sondern gleichzeitig Wege aufzuzeigen, wie Gutes noch besser werden kann.

Positionen



1. Promotionsphase zum Erwerb von forschungsmethodischem Know-how auf höchstem Niveau nutzen

Die ingenieurwissenschaftliche Promotionsphase muss schwerpunktmäßig dazu dienen, Nachwuchswissenschaftlern die weitgehend selbstständige wissenschaftliche Arbeit in einem innovativen Forschungsumfeld zu ermöglichen, wobei sie ihr im Studium erworbenes forschungsmethodisches Know-how einbringen, weiter entwickeln und mit der Promotion unter Beweis stellen. Die Promovierenden sollen dabei nicht nur zu wissenschaftlichen Spitzenleistungen herausgefordert werden, sondern sich darüber hinaus umfassend für anspruchsvolle Fach- und Führungsaufgaben im universitären und industriellen Kontext qualifizieren. Etwa 70% des gesamten Zeitbudgets der Assistenz-Promotion sollen daher der originären wissenschaftlichen Forschungstätigkeit gewidmet sein, um abzusichern, dass tatsächlich in ausreichendem Umfang forschungsmethodisches Know-how und notwendige fachliche Spezialisierungen entwickelt werden können.

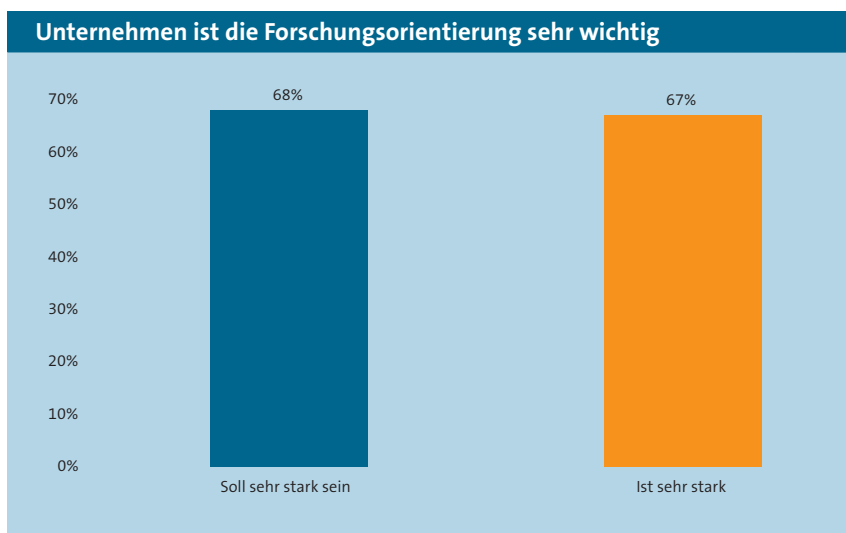
In der Promotionsstudie des VDMA wurden Unternehmen, in der Industrie tätige Doktor-Ingenieure sowie Promovierende befragt, inwieweit dieses forschungsmethodische Know-how - und weitere wesentliche Qualifikationen - während der Promotionsphase ausgeprägt werden. Die befragten Unternehmen äußerten dabei starke Zufriedenheit mit der Ausprägung der Forschungsorientierung während der Promotionsphase (Grafik 1).

Die in der Industrie tätigen Doktor-Ingenieure bestätigen dies. Die für eine erfolgreiche Forschung unverzichtbaren Fähigkeiten analytisches Denken, systematische Arbeitsweise und Selbstständigkeit zählen zu den wichtigsten Qualifikationen, die sie nach eigener Einschätzung in der Promotionsphase erworben haben. Damit belegt die Studie, dass die Promotionsphase an deutschen Hochschulen sehr gut geeignet ist, forschungsmethodisches Know-how zu generieren. Diese ingenieurwissenschaftlichen Kernkompetenzen können jedoch nur durch die intensive Einbindung der promovierenden Ingenieure in die Forschungstätigkeit der Universitäten erworben werden.

Auch die jeweiligen Arbeitsanteile einzelner Tätigkeitsarten entsprechen bereits heute im Wesentlichen den Forderungen der Industrie, wenn davon ausgegangen wird, dass die Zeitbudgets für organisatorische Aufgaben teilweise forschungsrelevante Aspekte sowie organi-

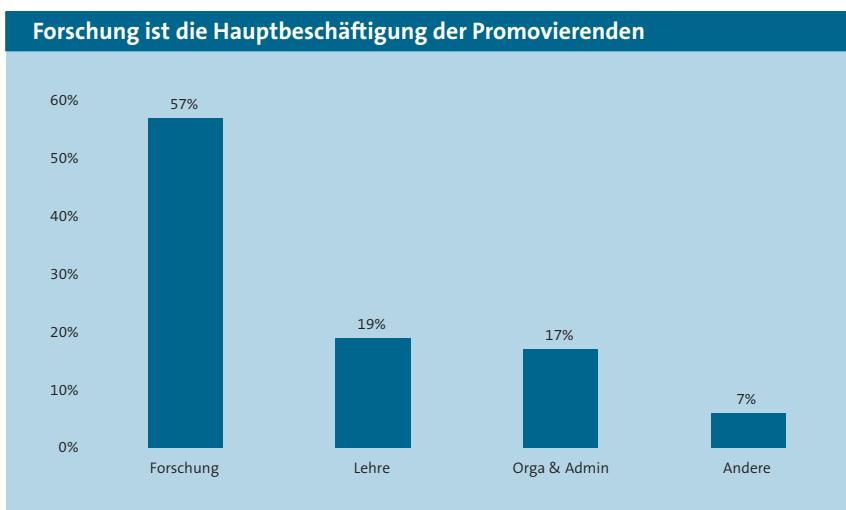
satorische Aufgaben beinhalten, z. B. im Zusammenhang mit Projektmanagement (Grafik 2). Dennoch sollte hier der Schwerpunkt künftig stärker auf die Beschäftigung mit forschungsbezogenen Aufgaben gelegt werden.

Grafik 1. Unternehmen geben an, inwieweit die Forschungsorientierung bei Doktor-Ingenieuren ausgeprägt sein sollte und wie sie ausgeprägt ist.



Quelle: VDMA

Grafik 2. Promovierende geben an, welche Anteile ihrer Zeit auf welche Bereiche entfallen.



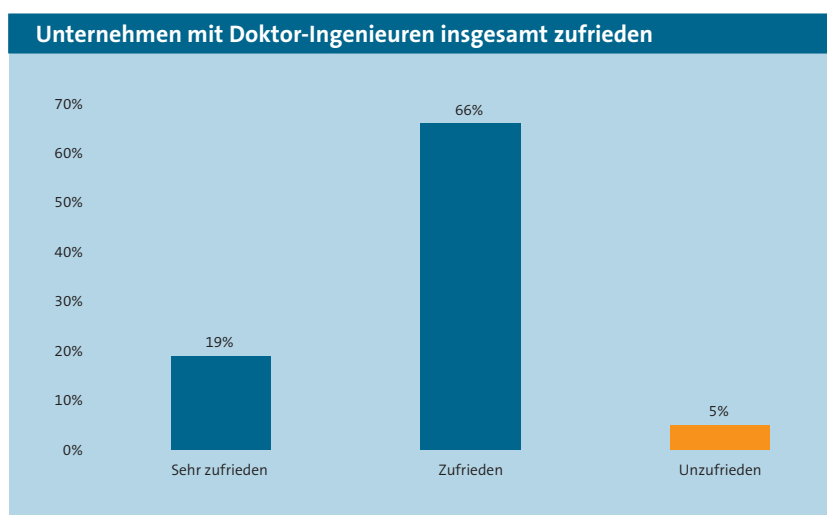
Quelle: VDMA



2. Promotion als berufliche Phase trägt zur Spitzenstellung des Maschinen- und Anlagenbaus bei - Keine Verschulung der Promotion!

In deutlicher Abgrenzung zum Studium findet die ingenieurwissenschaftliche Promotion in der Regel als eigenständige Berufsphase im Rahmen eines befristeten Arbeitsverhältnisses an der Universität statt. Damit ist auch die arbeitsrechtliche und soziale Stellung des Promovierenden transparent und gesichert. Gestaltungselemente sind z. B.: Einbindung in Prozesse, Forschungstätigkeit, Berufstätigkeit.

Grafik 3. Unternehmen geben an, wie zufrieden sie insgesamt mit dem Qualifikationsniveau promovierter Ingenieure sind (10% der Befragten haben keine Angaben gemacht).



Quelle: VDMA

Zur Zeit wird in der europäischen und auch in der bundesdeutschen Diskussion gefordert, die Promotionsphase stärker als bisher zu formalisieren und Kompetenzen über reine Promotionsstudiengänge zu vermitteln. Es zeigt sich ein Trend, die Promotionsphase immer mehr zum dritten Ausbildungszyklus umzugestalten.

Die Promotionsstudie des VDMA belegt die hohe Zufriedenheit der Maschinenbauunternehmen mit der Promotion, so wie sie heute üblicherweise als berufliche Phase etabliert ist (Grafik 3). Diese hohen Zufriedenheitswerte werden vor allem dadurch erreicht, dass sich die promovierenden Ingenieure das erforderliche forschungsmethodische Know-how aneignen (siehe Grafik 1).

Eine Verschulung der Ingenieurpromotion wird abgelehnt. Ansonsten gingen gerade die Aspekte der eigenständigen Berufsphase verloren (z. B.: Einbindung in Prozesse, Forschungstätigkeit, Berufstätigkeit), die es ermöglichen, dass promovierte Maschinenbau-Ingenieure heute in den Unternehmen und Hochschulen als innovative wissenschaftliche Elite zur Spitzenstellung des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus beitragen. Auch soll die Promotion für Nachwuchswissenschaftler attraktiv bleiben. Der VDMA fordert die Bundesregierung, die Bundesländer sowie die Kultusministerkonferenz auf, sich für den Erhalt des deutschen Promotionsweges in den Ingenieurwissenschaften einzusetzen und die Umsetzung des deutschen Promotionsweges im europäischen Hochschulraum zu fördern. Darüber hinaus soll das international bei Unternehmen und Hochschulen etablierte Label „Dr.-Ing.“ beibehalten werden.

3. Promotion als berufliche Phase weiter ausbauen und professionalisieren – Kompetenzerwerb stärken

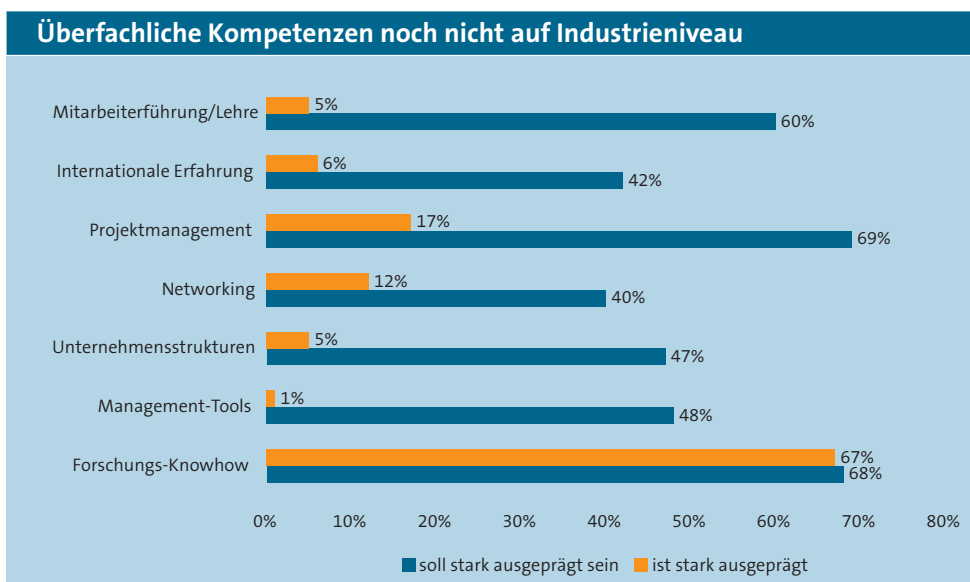
Seine grundsätzliche Berufsbefähigung muss ein Ingenieur bereits mit dem Bachelorabschluss erwerben. Der Masterabschluss vertieft oder verbreitert seine Kompetenzbasis.

Auch überfachliche Kompetenzen müssen sich zukünftige Ingenieure bereits während der Bachelor-/ Masterausbildung aneignen, um eine grundsätzliche Berufsbefähigung zu erlangen. In der Promotionsphase findet ein weiterer berufsbezogener Kompetenzerwerb statt. Dies wird gewährleistet, indem die Promovierenden gemeinsam mit ihren Betreuern Forschungsprojekte konzipieren und selbstständig durchführen.

Die VDMA-Promotionsstudie zeigt, dass die Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus Wert auf diese zusätzlichen Qualifikationen legen. Es wird jedoch auch deutlich, dass Unternehmen im Bereich der überfachlichen Qualifikationen Defizite wahrnehmen (Grafik 4).

Ist die Promotion als berufliche Phase angelegt, erwerben Nachwuchswissenschaftler bereits heute wichtige berufstypische Kompetenzen: Im Kontext universitärer Forschungsprojekte kooperieren sie oftmals eng mit der Industrie und sie werden in den universitären Lehrbetrieb eingebunden. Zudem wirken sie an komplexen interdisziplinären Projekten mit und übernehmen anspruchsvolle organisatorische und forschungsbezogene administrative Aufgaben. Gerade die berufliche Prägung der Promotionsphase bietet hervorragende Möglichkeiten, noch stärker als bisher die überfachlichen Kompetenzen der Nachwuchswissenschaftler zu entwickeln. Dies gilt insbesondere für industrierelevantes Projektmanagement-Know-how sowie für soziale, personale und Management-Kompetenzen.

Grafik 4. Unternehmen geben an, welche Qualifikationen in starkem Maße ausgeprägt sein sollten und wie sie diese Kompetenzen bei den promovierten Ingenieuren wahrnehmen.



Quelle: VDMA

3.1 Wissens- und Innovationsmanagement entwickeln

Promovierte Ingenieure können ihre Arbeitsleistung und Effizienz durch Beherrschung moderner Managementinstrumente aus dem Forschungs- und Entwicklungsbereich deutlich erhöhen. Das gilt für den wissenschaftlichen Forschungsbetrieb wie auch für Managementfunktionen in der Industrie. Neben den Standards des Projektmanagements handelt es sich hierbei vor allem um Wissens- und Innovationsmanagement. Gerade durch das Innovationsmanagement kann die Rendite in Forschung und Entwicklung im Sinne erfolgreicher Innovationsprojekte deutlich gesteigert werden. Das dazu notwendige Prozesswissen (z. B. Szenariotechnik, Entwicklung von Technologie-Roadmaps) und Methodenwissen (z. B. TRIZ, Patentportfolio Management) sollte dem angehenden Doktor-Ingenieur zugänglich gemacht werden.

Zusätzlich zu den oben genannten außerfachlichen Qualifikationen sollten Wissens- und Innovationsmanagement als Grundkompetenzen bereits in der Promotionsphase erworben werden.

3.2 Zugang zur internationalen Community eröffnen

Der Maschinenbau ist eine stark exportorientierte Branche, die den Herausforderungen der Globalisierung erfolgreich begegnet. Erfahrungen im internationalen Kontext sind also hervorragend geeignet, das Qualifikationsspektrum des Promovierenden vielfältig zu bereichern. Vor allem

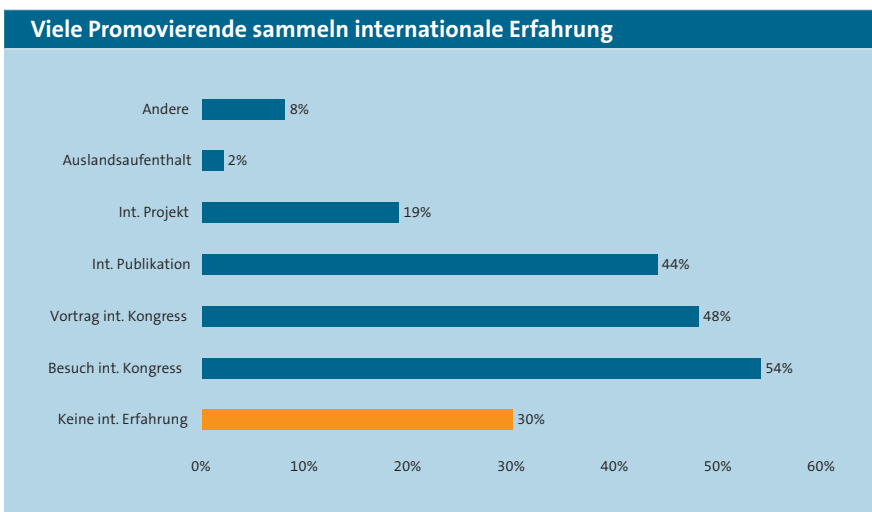
Sprach- und Kommunikationsfähigkeiten werden ausgebildet, aber auch Teamfähigkeit und fachliche Impulse können im internationalen Umfeld sehr gut erworben werden. Zudem fördern internationale Kooperationen die interkulturelle Kompetenz. Die so gewonnene Weltoffenheit stärkt die Fähigkeit der Promovierenden, komplexe Fragestellungen kreativ und mit innovativem Blick anzugehen. Somit rechnet sich der Aufwand, internationale Aspekte in die Promotion zu integrieren. Sind Promovierende in Industrieprojekte eingebunden, ist es jedoch oft schwierig, sich im internationalen Umfeld fachlich auszutauschen, da es häufig um sensibles Wissen der Industriepartner geht. Im Folgenden werden vier Möglichkeiten skizziert, wie Promovierende internationale Erfahrung sammeln können:

- Auslandsaufenthalt – als Phase während der Promotion einplanen (jeweils nach Bedarf und Möglichkeit mit dem Promovierenden abstimmen)
- Internationale Arbeitsteams – anhand fachlicher Themenstellungen in den Bereichen, in denen eine Wissensweitergabe unkritisch ist
- Internationale Tagungen und Kongresse besuchen
- Internationale und interdisziplinäre Modellprojekte als Eliteförderung – Fachlich exzellente Promovierende könnten zeitlich befristete, länderübergreifende Teams bilden und interdisziplinär an forschungs- bzw. industrierelevanten Themen arbeiten, wobei sie spezielle Qualifikationsangebote wahrnehmen sollten.

Laut Promotionsstudie des VDMA können jedoch derzeit nur etwa 70% der Promovierenden im Maschinenbau internationale Erfahrungen sammeln, während 30% der Promovierenden (die mehrheitlich bereits über ein Jahr promovieren) keine Gelegenheit fanden, im internationalen Kontext aktiv zu sein (Grafik 5).

Der Anteil an Promovierenden, die Erfahrungen im internationalen Umfeld sammeln, muss auf 100% erhöht werden. Dies umfasst zum Beispiel die Möglichkeit, in ihrem Fachgebiet internationale Kontakte zu knüpfen, aktiv an Kongressen teilzunehmen und eigene Beiträge zu veröffentlichen. Besonders zu fördern sind intensivere Austausch- und Kooperationsformen, wie sie z. B. in internationalen Arbeitsteams realisiert werden können. Hierfür müssen den Hochschulen die erforderlichen Ressourcen bereitgestellt werden.

Grafik 5. Promovierende geben an, welche internationalen Aspekte sie bereits in ihrer Promotion hatten.



Quelle: VDMA

3.3 Hochschulen als Exzellenzschmieden ausbauen

Von den CEOs der 100 größten deutschen Unternehmen sind 34% Ingenieure oder Naturwissenschaftler. Jeder zweite CEO hat promoviert. Im Maschinen- und Anlagenbau sind Ingenieure sogar mit 63% der oberen Führungspositionen vertreten, viele von ihnen sind promoviert.

Daraus folgt, dass promovierte Ingenieure als potentielle Nachwuchsführungskräfte nicht nur eine wissenschaftliche Spitzenförderung benötigen. Sie müssen ergänzende Qualifikationsangebote erhalten, um sich Führungskompetenzen und Managementwissen bereits frühzeitig anzueignen. Zur Feststellung dieser Potentiale sollten Instrumente der Personalentwicklung eingesetzt werden (Assessment Center, Mitarbeiterentwicklungsgespräch etc.).

Hochschulen sollten sich als Exzellenzschmieden, nicht nur einer Wissenschafts-, sondern auch einer Managementelite, verstehen. Der betreuende Doktorvater der Fakultät sowie die Hochschulleitung sollen jene Promovierenden, die die erforderlichen Potentiale mitbringen, im Sinne einer frühzeitigen Personalentwicklung in ihren Führungspotentialen gezielt fördern.

4. Hochschul-Potentiale zum Kompetenzerwerb nutzen

Der Ausbau der überfachlichen Kompetenzen bei den Promovierenden wird dazu beitragen, deren Leistungsfähigkeit noch weiter zu verbessern. Damit können die folgenden Effekte erzielt werden:

- Effizienterer Einstieg der promovierten Ingenieure in eine Industrietätigkeit nach Beendigung der Promotionsphase
- Verbesserte Qualität und Effizienz bei der Bearbeitung von Forschungsprojekten
- Steigerung der Forschungsleistungen des Instituts

Es lohnt sich daher, nach Wegen zu suchen, diese Potentiale gezielt zu entwickeln.

In der VDMA Promotionsstudie sprechen sich die promovierten Ingenieure vor dem Hintergrund ihrer beruflichen Erfahrung überwiegend dafür aus, dass der Qualifikationserwerb während der Promotionsphase in die berufliche Tätigkeit an der Hochschule integriert werden sollte. Vor allem industrienaher Projekte und Betreuung sowie Lehrtätigkeit wurden dabei als gute Möglichkeiten genannt, Wissen "on the job" zu erwerben (Grafik 6).

In der Umsetzung bietet sich das Konzept des im Arbeitsprozess integrierten Lernens an, welches z. B. folgende Vorteile beinhaltet:

- Es befähigt die Ingenieure zum lebenslangen Lernen, indem der kontinuierliche, auf Selbstreflexion und fachlichem Feedback beruhende Wissenserwerb eingeübt wird.



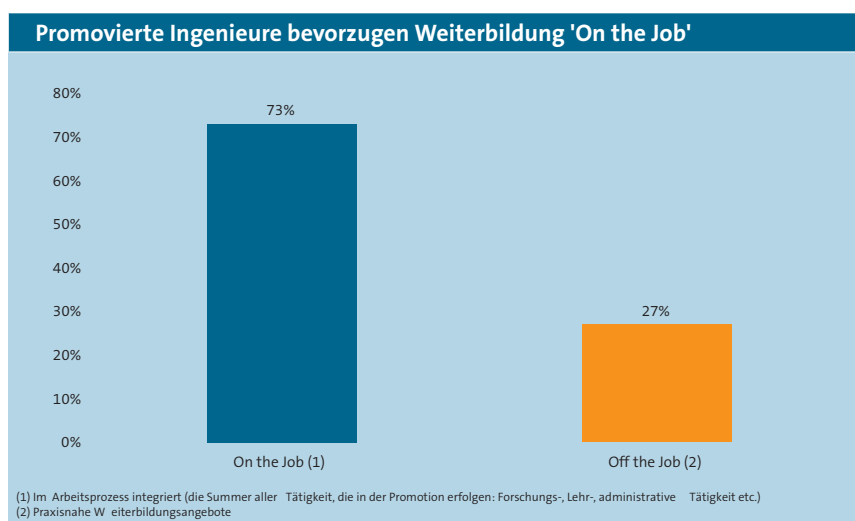
- Er bietet eine große Praxisnähe – das Lernen erfolgt stark bedarfsbezogen, was die Lernmotivation unterstützt.
- Die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten können unmittelbarer in die Tätigkeit integriert werden, die Lernmotivation steigt.
- Der Transfer theoretischen Wissens in den Arbeitsprozess kann schneller gelingen. Dies festigt das Gelernte und zeigt neue Aspekte, wie z. B. Anwendungsmöglichkeiten und deren Grenzen, auf.

Das in den Arbeitsprozess integrierte und darauf eng bezogene Lernen eignet sich besonders, um einerseits forschungsmethodisches Know-how zu erwerben und um andererseits die notwendigen Schlüsselkompetenzen (z. B. Kommunikationsfähigkeit, Networking-Kompetenzen etc.) auszubilden.

Für eine erfolgreiche Umsetzung ist es jedoch nötig, dass die zuständige Führungskraft – hier der betreuende Professor oder ein begleitender Coach:

- gemeinsam mit dem promovierenden Wissenschaftler dessen Arbeitsleistung in den wesentlichen Arbeitsbereichen (einschließlich der Promotion) reflektiert;
- dabei im Gespräch kontinuierliche Stärken und Schwächen analysiert und Bereiche identifiziert, in denen zusätzliches Wissen notwendig ist bzw. Fähigkeiten und Kompetenzen erworben werden sollten;
- Wege und Möglichkeiten aufzeigt, um diesen Lernprozess in die Arbeit zu integrieren bzw. die notwendigen Freiräume auch zu eröffnen.

Grafik 6. Doktor-Ingenieure nennen in einer offenen Frage Methoden, mit denen die Qualifikationen in der Promotionsphase am besten erworben werden können.



Quelle: VDMA



Zusätzlich können sehr praxisnah gestaltete Seminare oder Trainings die notwendigen Basisqualifikationen und fachlich-methodisches Spezialwissen vermitteln. Ebenso können in speziellen Gruppen von Nachwuchswissenschaftlern nützliche und hilfreiche Kompetenzen erworben werden. Ein Ausbau der Industriekontakte sowie eine stärkere Nutzung der vorhandenen Industriepartner kann gleichfalls dazu beitragen, im Arbeitsprozess zusätzliches Know-how zu erwerben.

Damit das Lernen im Arbeitsprozess gelingt, ist es erforderlich, die Promotionsphase bezüglich ihrer beruflichen Prägung weiter zu professionalisieren. Dies umfasst den verstärkten Einsatz von bewährten Managementtools. Dazu gehören beispielsweise:

- Stringentes Projektmanagement sowie Wissens- und Innovationsmanagement etablieren.
- Prozesse der Mitarbeiterqualifizierung sowie der Mitarbeiterführung (hier auch verstanden als Betreuung) entwickeln und implementieren.
- Teamarbeit gezielt organisieren und strukturell verankern, da Erkenntnisse der Lernpsychologie belegen, dass das Lernen im Team sowie in Zweiergruppen besonders effizient möglich ist. Vor diesem Hintergrund könnten "Tandem"-Forschungsprojekte für Promovierende eingerichtet werden. Methoden des Projektmanagements (Teilprojektleitung und abgegrenzte Arbeitspakete) können dazu beitragen, dennoch klar erkennbare Einzelleistungen zu definieren.

Die Industrie kann dabei Unterstützung leisten: Wie die Promotionsstudie zeigt, gibt es in der Industrie prinzipiell die Bereitschaft, sich an der

Qualifizierung promovierender Ingenieure zu beteiligen. Ca. 70% der Unternehmen wären bereit, sich durch Gespräche, Mentoring, VDMA-Veranstaltungen, Qualifizierungsangebote oder auch rein finanziell zu engagieren. Die Realisierung einer Kooperation sollte vorrangig in direkter Abstimmung zwischen Unternehmen und Hochschule erfolgen. Der VDMA bietet dazu seine Unterstützung an und wird gemeinsam mit allen interessierten und engagierten Akteuren konkrete Angebote erarbeiten.

Um internationale Spitzenleistung in Forschung und Ausbildung erbringen zu können, müssen sich die Hochschulen zunehmend als Science-Companies begreifen und entsprechende Management-Instrumente anwenden. Dies umfasst die Definition von Prozessen, die der professionellen Mitarbeiterführung dienen und die dazu beitragen, dass alle Mitarbeiter - einschließlich der Promovierenden - systematisch qualifiziert und entwickelt werden. Für den promotionsbegleitenden Know-how-Erwerb sollte insbesondere das Lernen im Arbeitsprozess systematisch verankert und durch ergänzende praxisnahe Lernangebote komplettiert werden. Um dem Anspruch einer wissenschaftlichen Führungskraft gerecht zu werden, muss jeder einzelne Professor insbesondere als Betreuer von Promovierenden über das dafür notwendige Management-Know-how verfügen oder sich dieses aneignen. Für einen nachhaltigen Erfolg ist es jedoch erforderlich, dass die genannten Prozesse und Instrumente in der gesamten Hochschule umfassend umgesetzt werden. Ein alle Potentiale nutzendes und förderndes Scientific Management muss daher zum Leitprinzip der gesamten Universität werden, wobei alle Fakultäten und Lehrstühle einzubeziehen sind.



5. Die Qualität der Promotionsbetreuung verbessern

Damit die Promotionsphase erfolgreich verläuft, brauchen Promovierende geeignete Ansprechpartner, die ihnen aufgrund ihrer fachlichen und persönlichen Kompetenzen Entwicklungsimpulse geben. Wie in jeder anspruchsvollen Tätigkeit ist es notwendig, dass Ziele klar kommuniziert werden und Transparenz bezüglich der wichtigsten Eckpunkte der gemeinsamen Forschungstätigkeit besteht. Dies bestätigen auch die Befragungsergebnisse der Promotionsstudie. Die bereits in der Industrie tätigen promovierten Ingenieure (ca. 3-7 Jahre nach Abschluss ihrer Promotion) formulierten dabei folgende Anforderungen an eine gute Betreuung:

- Der Professor vereinbart mit dem Promovierenden einen regelmäßigen Austausch. Im wechselseitigen Dialog stimmen sie Planungen und Abläufe der Forschungsprojekte aufeinander ab.
- Der Professor artikuliert klar seine Erwartungen und zeigt den jungen Wissenschaftlern Wege auf, ein Promotionsthema zu finden und umzusetzen.
- Er benennt Ansprechpartner und andere Ressourcen und sichert ggf. deren Verfügbarkeit ab.
- Er ermöglicht den wechselseitigen Austausch mit unmittelbaren und interdisziplinären Forscher-Kollegen.

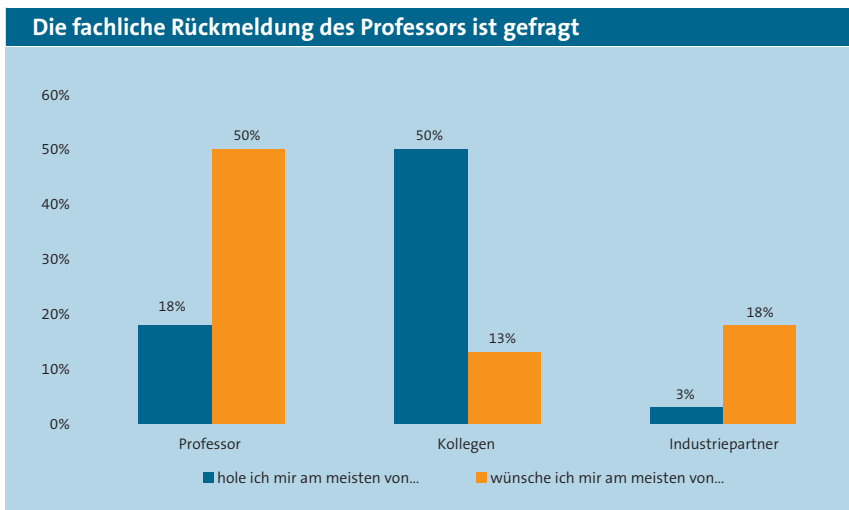
Zusätzlich können zum Regelfall der Assistenz-Promotion auch strukturierte Promotionsprogramme der DFG das Spektrum der deutschen Promotionslandschaft erweitern. Hier gelten die entsprechenden speziellen Betreuungsmodelle der DFG.

Professoren sehen sich damit konfrontiert, dass sie höhere Lehrdeputate, Strukturveränderungen und das Abfassen von Berichten bewältigen müssen. Dies bleibt nicht ohne Folgen bezüglich der für die Mitarbeiterführung und Promotionsbegleitung zur Verfügung stehenden Zeit und der daraus resultierenden Betreuungsqualität. So geben Professoren z. B. an, dass sie maximal 5% ihres Zeitbudgets für diese Aufgaben nutzen können. Sie schätzen selbst jedoch ein, dass 10% Zeitanteil für Mitarbeiterführung und damit zusammenhängende Managementaufgaben erstrebenswert wären. Doch auch bezüglich der fachlichen Anforderungen haben sich gravierende Veränderungen ergeben:

Der Umfang des Wissens in den Ingenieurwissenschaften hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen, so dass Professoren nicht in jedem Forschungsthema, das sie betreuen, auch Spezialisten sein können. Dies zeigt sich auch darin, dass Promovierende sich mehrheitlich den fachlichen Austausch mit ihrem betreuenden Professor wünschen, sich aber tatsächlich am meisten mit ihren Kollegen austauschen müssen (Grafik 7).



Grafik 7. Promovierende geben an, von wem sie am meisten fachliche Rückmeldung bekommen und von wem sie sich diese am meisten wünschen.



Quelle: VDMA

Die Betreuung und Begleitung der promovierenden Nachwuchswissenschaftler muss verbessert werden. Dazu gehört, dass klare Zielvorgaben und wesentliche Planungen kommuniziert werden. Zudem sollten die Arbeitsprozesse kontinuierlich reflektiert und so der Kompetenzerwerb sowie der fachliche Austausch ermöglicht werden.

Hierfür sollte ein fachlich und persönlich geeigneter Ansprechpartner definiert werden, der sich kontinuierlich über den Fortgang der wissenschaftlichen Arbeit informiert. Den Hochschulen sollte es Anspruch sein, jeden Betreuer von Promotionen entsprechend zu qualifizieren und die Anforderungen an die Betreuung zum Gegenstand von Leistungs- und Zielvereinbarungen zu machen.

Dabei können die unterschiedlichen Aspekte einer Promotionsbetreuung auf verschiedene Personen verteilt werden. Der Professor sollte jedoch immer die Rolle eines Mentors und einer

wissenschaftlichen Führungskraft übernehmen, der vor allem für die übergeordneten promotionsbezogenen Fragestellungen sowie für alle Entscheidungen bezüglich der Qualifizierung und Entwicklung des Nachwuchswissenschaftlers zuständig ist. Den größten Teil der fachlichen Betreuung kann - je nach Größe und Struktur des Institutes - ein „Coach“ übernehmen, der starken inhaltlichen Bezug zum Promotionsthema hat. Ein Coach kann ein Oberingenieur, Postdoc oder auch Industriepartner sein. Der fachliche Austausch ist zu fördern, indem (auch institutsübergreifende) Gruppen eingerichtet und Fachkolloquien initiiert werden.

6. Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Industrie erweitern

Die Industrie profitiert von den Kooperationen mit Hochschulen und von den hierin einbezogenen Promovierenden. Es liegt im Interesse der Industrie, mit Promovierenden zusammenzuarbeiten, die über ein möglichst hohes Qualifikationsniveau verfügen. Dabei gibt es viel Wissen, das durch die Industrie besser vermittelt werden kann als an der Hochschule. Daher sollte die Industrie Modelle für Qualifizierungsangebote entwickeln, um die Promovierenden gezielt weiterzuqualifizieren. Industriepartner könnten etwa selbst Kurse anbieten und mit Hilfe von Industriereferenten des VDMA durchführen.

7. Universität als forschungsorientierte Institution stärken

Ein möglichst forschungsorientierter Masterabschluss von einem relevanten Studiengang gewährleistet, dass Promovierende die Anforderungen an die Promotion in den Ingenieurwissenschaften erfüllen und tatsächlich forschungsorientiertes Know-how erwerben können. Derzeit kommen ca. 95% der Promovierenden im Maschinenbau von ingenieurwissenschaftlichen Fächern. Dieses Verhältnis sollte beibehalten werden. Dabei sollten Maschinenbau-Institute entsprechend ihrer fachlichen Ausrichtung eine spezifische Durchlässigkeit auch für andere qualifizierte Absolventen anderer Fachrichtungen schaffen. Nähere Zulassungsbedingungen regeln die Hochschulen und die betreffenden Fachbereiche.

Das unmittelbare wissenschaftliche Umfeld hat eine sehr große Bedeutung für die Promotion. Neben dem Doktorvater zählen hierzu die Kollegen, Wissenschaftler aus nahe gelegenen Bereichen und die Industriepartner. Neben der fachlichen Qualifikation bietet das universitäre Umfeld weitere Vorteile:

- Unterschiedlich ausgestattete Institute und Fakultäten ermöglichen eine interdisziplinäre Forschung, die ein hohes kreatives Potential bietet.
- Die universitäre Forschung erlaubt einerseits, profitunabhängige Forschungsprojekte anzugehen, die kaum im betrieblichen Alltag realisiert werden könnten. Doch wird andererseits gerade durch die industrienahen Forschung auf hohem Niveau eine starke Praxisorientierung der universitären Forschung gewährleistet.
- Universitäten erlauben eine große Vielfalt an Forschungsvorhaben. Das Spektrum reicht von rein grundlagenorientierter Forschung bis hin zu industrienahen Promotionen (universitäre Forschungsprojekte in Kooperation mit der Industrie). Gerade Letztgenannte sollten dabei eine größere Verbreitung finden, da sie sowohl den Bedürfnissen der Industrie nahe kommen als auch der beruflichen Orientierung eines großen Teils der Promovierenden entsprechen.
- Zudem sollte die industrienahen Promotion, da sie die Promotion als berufliche Phase stärker in den Vordergrund rückt, gut geeignet sein, die nötigen Kompetenzen stärker als bisher zu etablieren. Das Gleiche gilt auch für die duale Promotion.
- Die duale Promotion (Tätigkeit in der Industrie, Promotionsprojekt in Kooperation mit der Universität) kann eine wichtige neue Ergänzung an den ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten sein. Mit einer parallelen Tätigkeit in Industrie und Wissenschaft werden die Austauschprozesse zwischen diesen Institutionen vertieft. Sie können sich stärker vernetzen, voneinander lernen und neue Synergien entwickeln. Die Anteile der universitären Forschungstätigkeit im Zeitbudget des Promovierenden müssen dann den Arbeitsbedingungen in der Industrie entsprechend angepasst werden.

- Exzellente Leistungen sollten mit Forschungspreisen gefördert werden, um Anreize für weitere herausragende Leistung zu schaffen. Zusätzlich können über einen industriefinanzierten Fonds der Forschungselite ergänzende Qualifizierungsangebote offeriert werden.

Zugangsvoraussetzung für die ingenieurwissenschaftliche Promotion soll ein qualifizierter und für das Fachgebiet relevanter forschungsorientierter Masterabschluss sein.

Dem Promovierenden muss außerdem ein hinreichendes wissenschaftliches Umfeld für seine experimentelle Forschungstätigkeit bereitgestellt werden. Diese Voraussetzung ist in der Regel nur an Universitäten gegeben, daher sollen Promotionen ausschließlich an Universitäten oder - in Ausnahmefällen, wenn die oben genannten Bedingungen erfüllt sind - in Kooperation mit Universitäten durchgeführt werden. Fachhochschulen sollen kein eigenständiges Promotionsrecht erhalten. Industrienahe Promotionen sollten gefördert, duale Promotionen als wertvolle Ergänzung betrachtet werden.



8. Promotionsbeauftragte als zentrale Ansprechpartner

Der VDMA schlägt den Hochschulen vor, in den Fakultäten Promotionsbeauftragte zu benennen, die von der unmittelbaren Forschungsbetreuung unabhängig sind und die alle administrativen und zentralen Aspekte der Promotionen einer Fakultät koordinieren und zur Qualitätssicherung beitragen.

Ein solcher Promotionsbeauftragter kann:

- Industriepartnern und angehenden Promovierenden als zentraler Ansprechpartner dienen, wenn es um übergeordnete organisatorische Fragen geht;
- gezielt neue Kontakte zu Industriepartnern herstellen;
- für alle Fragen der Qualitätssicherung und statistischen Dokumentation der Promotion zuständig sein;
- dazu beitragen, dass innerhalb der Universität Informationen zur Promotion effizienter ausgetauscht werden, wenn es etwa um Weiterbildungsmöglichkeiten für Promovierende geht;
- den Informationsaustausch und Synergien innerhalb der Universität fördern, indem wichtige Fragen abgestimmt und koordiniert werden;
- damit einen Beitrag leisten, dass sich das Profil der Universität schärft;
- den Kontakt zu wichtigen Gremien, wie z. B. den Fakultätentagen, herstellen, um so das hochschulübergreifende Qualitätsmanagement zu unterstützen und Know-how für die eigene Fakultät zu gewinnen.



9. Die Promotionsphase effizienter gestalten

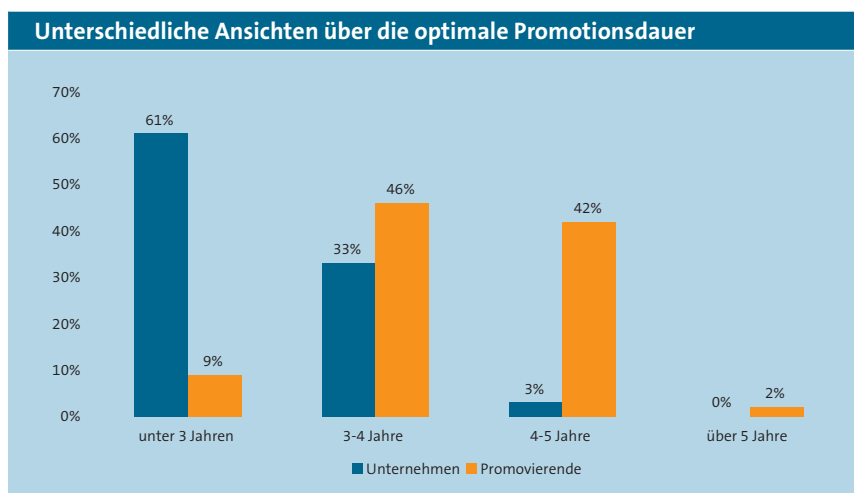
Die Promotionsphase sollte in der Regel nicht länger als 4 Jahre dauern.

Für eine reguläre Assistenz-Promotion, die rein auf den Erwerb von Forschungsorientierung ausgerichtet ist, sind drei bis vier Jahre ausreichend (Grafik 8). Außergewöhnliche Promotionen, z. B. duale Promotionen, industriennahe Promotionen oder solche, die im Sinne der Berufstätigkeit zahlreiche anspruchsvolle Projekte umfassen und in denen mehrere außerfachliche Qualifikationen gut ausgebildet werden, können ein größeres Zeitbudget beanspruchen. Um mehr Transparenz in das Erfahrungsprofil des promovierten Ingenieurs zu bringen und zukünftige Arbeitgeber über die in der Promotionsphase erworbenen Kompetenzen zu informieren, sollten die durchgeführten Tätigkeiten mit dem jeweiligen Verantwortungsbereich knapp skizziert werden.

10. Qualität der Promotionsphase sichern

Die genannten Kriterien sollen im Sinne von Qualitätsmerkmalen grundlegend für die Vergabe des Titels Doktor-Ingenieur sein. Zudem sollte auf Grundlage der oben aufgeführten Kriterien ein Ranking erstellt werden, mit dem die Qualitätsunterschiede der Universitäten transparent dargestellt werden. Falls es in der Fakultät einen Promotionsbeauftragten gibt, der mit der Qualitätssicherung betraut ist, sollte dieser für die Zusammenstellung der erforderlichen Daten zuständig sein. Der Fakultätentag könnte dann die Ergebnisse abschließend evaluieren.

Grafik 8. Vergleich der Vorstellungen von Unternehmen und Promovierenden bezüglich der optimalen Promotionsdauer.



Quelle: VDMA

Redaktionskreis

Wir kümmern uns um die Elite

VDMA Positionen

Dr.-Ing. Hartmut Benckert, Putzmeister AG
Dr.-Ing. Peter Dahlmann, ThyssenKrupp AG
Dr.-Ing. Hermann Garbers, CLAAS KGaA mbH
Dr. Arbogast M. Grunau, Schaeffler KG
Dr. Reinar Grün, PLATEG Plasma Technik Grün GmbH
Dr. Nicolaus Häusler, im Ruhestand, ehemals Körber AG
Prof. Dr.-Ing. Manfred Hirt, RENK AKTIENGESELLSCHAFT
Friedrich Kilian, TRUMPF Werkzeugmaschinen
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Helmut Kipphan, Heidelberger Druckmaschinen AG
Dr. Günther Kneppe, SMS DEMAG AG
Thomas Koch, Benteler AG
Peter Köpf, ZF Friedrichshafen AG
Prof. Dr.-Ing. Eckart Kottkamp, Hako Holding GmbH & Co
Mathis Kuczejda, Franz Schmidt + Haensch GmbH & Co
Horst H. Lettner, SEHO Seitz & Hohnerlein GmbH
Dr. Thomas Lindner, Groz-Beckert KG
Horst Linn sen., LINN HIGH THERM GmbH
Prof. Dr. Simon Möhringer, Berufsakademie Mosbach
Dieter Münk, IBM Deutschland GmbH
Dr.-Ing. Peter Post, Festo AG
Dr.-Ing. Jürgen Rabe, Rabe & Rabe GmbH
Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart, Technische Universität München
Dr.-Ing. Uwe Tessmann, Heidelberger Druckmaschinen AG
Dr. Eberhard Veit, Festo AG
Ferdinand Walbaum, Siemens AG
Dr.-Ing. Alfons Weber, Bosch Rexroth AG
Dr.-Ing. Christine Wegerich, Heidelberger Druckmaschinen AG
Manfred Wittenstein, WITTENSTEIN AG



Das vorliegende Positionspapier enthält die Ergebnisse dreier Umfragen, die zwischen Januar und Juni 2006 vom VDMA durchgeführt wurden. Befragt wurden 117 Mitgliedsunternehmen des VDMA, 157 Promovierende im Maschinenbau und 60 Doktor-Ingenieure mit drei bis sieben Jahren Industrieerfahrung. Mit zehn Doktor-Ingenieuren wurden zudem qualitative Telefoninterviews geführt. Die Befragung der Unternehmen erfolgte schriftlich, die Promovierenden und Doktor-Ingenieure wurden per Internet-Fragebogen befragt. Alle Auswertungen erfolgten anonym.



VDMA

Ausschuss Bildung

Ausschuss Forschung und Innovation

Lyoner Straße 18

60528 Frankfurt am Main

Kontakt Carola Feller

E-Mail bms@vdma.org

Internet www.vdma.org

VDMA

Hauptstadtbüro

Unter den Linden 42

10117 Berlin

Internet www.vdma.org

VDMA

European Office

Boulevard A. Reyers 80

1030 Brüssel

Internet www.vdma.org

