



IM FOKUS

Werkstofftechnologien

Ingenieurwissenschaften

JAHRESMAGAZIN

DER LEITFADEN FÜR EIN MASSGESCHNEIDERTES STUDIUM
UND DEN ERFOLGREICHEN BERUFSEINSTIEG

ISSN 1618-8357
EUR 9,80

Herausgegeben vom Institut für Wissenschaftliche Veröffentlichungen



» Jugendwettbewerbe «

Einstieg in die Zukunft neuer Materialien und Werkstoffe

Einen guten didaktischen Einstieg in das Zukunftsthema Materialwissenschaft und Werkstofftechnik ermöglichen Wettbewerbsbeteiligungen. Eine im Auftrag des BMBF strukturiert aufbereitete Auswahl aktueller Wettbewerbe für Schüler und Studenten gibt Orientierung, vermittelt Anforderungen und regt zur aktiven Mitwirkung an. Der Beitrag zeigt, welche Innovationspotentiale neue Materialien und Werkstoffe zu bieten haben, welche lebensnahen Kompetenzen über Wettbewerbe erworben werden können und welche Angebote bestehen. Dazu werden Beispiele vorgestellt.



Abb. 1: Formula Student Germany 2009 auf dem Hockenheimring mit Team der Uni Stuttgart auf Platz 1 [Quelle: Rennteam Uni Stuttgart]



Abb. 2 Einbau eines 3,5 m breiten und 2,5 m hohen Frachttors [Quelle: EADS]

Moderne Werkstoffe bieten die materielle Basis für vielfältige Innovationen in einem breiten Anwendungsspektrum von Gesundheit über Energie und Mobilität bis zur Nachhaltigkeit. Innovative Werkstofftechnologien werden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung jährlich mit mehr als 100 Millionen Euro gefördert. Die Innovationsfähigkeit werkstoffbasierter Branchen wie Luft- und Raumfahrt, Anlagen- und Fahrzeugbau oder auch Medizintechnik basiert vielfach auf hoch entwickelten modernen Materialien. Dazu gehören beispielsweise Magnesiumlegierungen, Nanoröhren oder auch Graphene aus Kohlenstoff. Neben technischen Herausforderungen wie Ener-

gieeffizienz und Leichtbau ist die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ein wichtiges Anliegen. Das Fachgebiet Materialwissenschaft und Werkstofftechnik bietet ein breites Spektrum aussichtsreicher beruflicher Perspektiven mit guten Einstiegs- und Aufstiegschancen bei entsprechenden Voraussetzungen.

Didaktische Herausforderungen – was Jugendwettbewerbe vermitteln können

Einen guten didaktischen Einstieg in fachspezifische und vor allem auch fachübergreifende Qualifikationen ermöglichen Wettbe-

werbsbeteiligungen. Generell bieten Wettbewerbe für Schüler/-innen und Studierende u. a. sehr gute Möglichkeiten,

- sich gezielt mit einem Zukunftsthema zu beschäftigen,
- interessante Ideen gemeinsam zu entwickeln, umzusetzen und
- wertvolle neue soziale Kontakte zu gewinnen.

Schlüsselqualifikationen haben neben fachlichen Kenntnissen methodische und soziale Kompetenzen als Voraussetzung. Als ein gut geeignetes Mittel zur Vermittlung solcher – für beruflichen Erfolg entscheidender – Handlungskompetenzen gilt projektorientiertes Lernen. Dieses kommt bei Wettbewerbs-



Abb. 3: Projektorientierter Nano-Lehrgang an der Uni Duisburg-Essen für Gymnasiasten des Pascal Technikum Grevenbroich [Quelle: VDI TZ]

Wettbewerbe im Überblick – wo ein Einstieg in das Zukunftsthema gelingt

Wettbewerbe, die Gestaltungsmöglichkeiten speziell im Zukunftsfeld der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik eröffnen, sind bislang wenig transparent. Teilnahmebedingungen und Anforderungen sind sehr unterschiedlich. Im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung hat daher das VDI Technologiezentrum gemeinsam mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung eine strukturierte Übersicht entsprechender Wettbewerbe erstellt. Es wird gezeigt, wo ein Einstieg in das Zukunftsthema gelingt. Die im Foliendesign gestaltete Übersicht ist unter <http://bildung-beruf.werkstoffportal.de> online abrufbar und soll zur Mitwirkung anregen.

beteiligungen in Schule und Hochschule gezielt zum Einsatz. Auf diese Weise können vielschichtige Lernprozesse initiiert, begünstigt, begleitet und unterstützt werden, die nicht auf spezielles Schul- und Fachwissen gerichtet sind, sondern auch lebensnahe Kommunikations-, Kooperations- und Präsentationskompetenz vermitteln.

Solche fachübergreifende Qualifikationen vermittelt über Erfahrungslernen gewinnen in der komplexen betrieblichen Praxis innovativer Hightech-Unternehmen neben dem Beherrschen technischer und kaufmännischer Prozesse zunehmend an Bedeutung. Hinzu kommen im Sinne einer handlungsori-

entierten emanzipatorischen Pädagogik berufsfeldübergreifende Bildungsziele wie Problemlösungsfähigkeit, Selbstbestimmung und Verantwortungsbewusstsein.

Beteiligungen an Jugendwettbewerben konkret auf dem Gebiet neuer Materialien und Werkstoffe sind im Rahmen nahezu aller naturwissenschaftlich-technischen Fächer möglich und bieten Chancen, z. B.

- neue Materialien und deren Eigenschaften auszuloten,
- kreativ Ideen in Konstruktion und Design zu realisieren und
- Kontakte zu bevorzugten künftigen Arbeitgebern aufzubauen.

Zu den Wettbewerben, die speziell auf das Thema neuer Materialien und Werkstoffe ausgerichtet sind, gehört beispielsweise „Stahl fliegt“. Die Herausforderung für Studierende besteht darin, kreativ Flugobjekte aus Stahl zu konstruieren und sie möglichst lange in der Luft zu halten. Beim Wettbewerb „Formula Student“ bauen Studenten in Teamarbeit einen einsitzigen Formelrennwagen, um damit gegen Teams aus der ganzen Welt anzutreten. Beiträge zu „Werkstoffe und Formgebung“ stellen physikalische, chemische oder ästhetische Eigenschaften neuer industrieller Produkte in den Fokus.

Einige Schülerwettbewerbe ermöglichen, speziell ein Werkstoffthema zu wählen und zu vertiefen. Neben Geld- und Sachpreisen ergeben sich oftmals auch Angebote für



Abb. 4 und 5: Foliensatz – strukturierte Darstellung von Jugendwettbewerben mit thematischem Bezug zu MuW und ausgewählte Einzelwettbewerbe

Praktika, vertiefende Projekte und Sponsoring. Die Übersicht zeigt acht Schüler- und sieben Studentenwettbewerbe mit Relevanz für das Zukunftsfeld. Für die ausgewählten Wettbewerbe werden jeweils Zielgruppen, Anforderungen, Teilnahmevoraussetzungen, Preise, Termine und Ansprechpartner vorgestellt.

Beispiel Jugend forscht – Konzept und Gewinner 2010

Der in Deutschland wohl bekannteste Schülerwettbewerb „Jugend forscht“ zielt insbesondere darauf, Leistungen und Begabungen in Naturwissenschaften, Mathematik und Technik zu fördern. Wettbewerbsbeiträge zu neuen Materialien und Werkstoffen können beispielsweise in den Themenkomplexen Arbeitswelt, Chemie, Physik und Technik eingereicht werden. Teilnahmeberechtigt sind Jugendliche bis zum Alter von 21 Jahren. Bewertet wird in mehrstufigen Verfahren vom Regional- über den Landes- bis zum Bundeswettbewerb. Es winken Preisgelder, Praktika bei begehrten Arbeitgebern und auch Reisen. Neben dem fachlichen Gehalt der Projekte werden Kreativität, Umsetzung der Ideen und Präsentation bewertet.

In 2010 waren Projekte aus der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik bis zum Bundeswettbewerb sehr erfolgreich vertre-

Was ist besonders an Jugend forscht?

Walter Stein (Physiklehrer der Preisträger): Im Gegensatz zu Schulolympiaden muss man das Thema selbst finden, also kreativ sein. An den Wettbewerbstagen können die jungen Naturwissenschaftler in einem festlichen Rahmen ihre Arbeiten präsentieren. Dies macht den Reiz aus.

Luca Banszerus: Man kann sich mit anderen jungen Menschen messen und man lernt unglaublich viel.

Michael Schmitz: Der kreative Aspekt bei Jugend forscht ist mindestens ebenso wichtig wie das Fachwissen. Nächstes Jahr wollen wir wieder mit einem materialwissenschaftlichen Projekt teilnehmen.

Warum lohnt die Teilnahme?

Luca Banszerus: Es ist die praktische Erfahrung mit Naturwissenschaften und man gewinnt vielfältige Fähigkeiten und Erfahrungen, die überall im Leben helfen.

Walter Stein: Die Schüler finden beruflich ihren Weg. Etwa 70 % gehen später in Richtung Ingenieur- und Naturwissenschaften.

ten. Den Preis für die beste interdisziplinäre Arbeit – gestiftet von der Bundesministerin für Bildung und Forschung, Anette Schavan – gewannen Luca Banszerus und Michael Schmitz vom St. Michael-Gymnasium in Bad Münstereifel. Den beiden Zwölfklässlern gelang es, Graphen, eine einatomlagige Schicht aus Kohlenstoff, herzustellen, mit elektrischen Kontakten zu versehen und damit Nanobauteile wie Transistoren und Sensoren zu konstruieren.

Die beiden Preisträger erhielten 1.700 Euro Preisgeld und ein dreiwöchiges Forschungspraktikum bei ThyssenKrupp. Graphen wird zumeist mittels Lithografie kontaktiert, was in Schülerlaboren nicht durchführbar ist. Die beiden Schüler erprobten eine Methode, Indiumdrähte sehr fein auszuziehen und das Graphen quasi anzulöten. Graphen wurde erst vor wenigen Jahren entdeckt und ist weltweit Gegenstand intensiver Grundlagenforschung. Einsatzgebiete werden z. B. in der Elektronik, Energieversorgung oder auch Fahrzeugtechnik gesehen.

Den 1. Preis im Fachgebiet Chemie gewann Kevin Siffert mit einem Projekt, das sich ebenfalls mit neuen Materialien und Werkstofftechnik befasst. Dabei ging es um die Erzeugung eines Kunststoffes aus Biomassen wie Stroh und Schilf. Der Schüler konnte 2010 im Bundeswettbewerb zeigen, dass die Synthese aus Biomasse eine gute Alternative darstellt gegenüber der Herstellung aus knappen Nahrungsmitteln oder Mineralölen. Ein weiteres Projekt zur ressourcenschonenden Erzeugung von Materialien wurde mit einem Sonderpreis im Fachgebiet Chemie ausgezeichnet. Schüler aus der Lausitz nutzten regionale Rohstoffe wie Leinöl und Flugasche aus Braunkohlekraftwerken zur Herstellung eines Verbundstoffes. Preisträger im Fachgebiet Physik konnten zudem zeigen, wie über ein Magnetfeld die Materialeigenschaften



Abb. 6: Luca Banszerus und Michael Schmitz präsentieren ihre Graphensensoren [Quelle: Stiftung Jugend forscht e. V.]



Abb. 7: Kevin Siff vom Peter-Joerres-Gymnasium in Bad Neuenahr-Ahrweiler gewann 2010 den 1. Preis im Fachgebiet Chemie mit seinem Projekt zur Kunststoffproduktion. [Quelle: BASF]

Auch die weiteren Finalisten aus Aachen, Aalen und Bochum gingen mit Preisgeldern zwischen 1.000 und 2.000 Euro nicht leer aus. Zudem wurde allen ein Angebot für ein Industriepraktikum oder im späteren Verlauf ihres Studiums für eine Masterarbeit in der Industrie gemacht. Auch im nächsten Jahr wird die Dörrenberg GmbH den Studentenwettbewerb durchführen.

Fazit und Ausblick

Die frei verfügbare Übersicht der Jugendwettbewerbe auf dem Gebiet der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik soll Anregungen geben, sich mit dem Hightech-Thema zu beschäftigen und an geeigneten Wettbewerben teilzunehmen. Hinweise auf neue Termine, weitere relevante Wettbewerbe und Anregungen sind willkommen. Teilnehmer/-innen haben gute Chancen auf attraktive Preise sowie darüber hinaus auf vertiefte naturwissenschaftliche, technische, methodische und soziale Kompetenzen für das Leben. Der Einstieg in die Zukunft neuer Materialien und Werkstoffe eröffnet interessante und aussichtsreiche berufliche Wege ebenso wie gute persönliche Entwicklungschancen.

Internetquellen:

Download des Foliensatzes und Zusatzinformationen
www.bildung-beruf.werkstoffportal.de
 Werkstoffinnovationen
www.bmbf.de/de/3780.php
 Studienangebote und Weiterbildung
www.werkstofftechnologien.de

Viskosität, Härte und Elastizität eines Verbundstoffes beeinflusst werden können.

Beispiel Dörrenberg Award – Konzept und Gewinner 2010

Die Dörrenberg Edelstahl GmbH aus Engelskirchen vergibt jedes Jahr einen Förderpreis an Studierende technischer Fachrichtungen mit werkstofftechnischem Schwerpunkt. Das Themenspektrum reicht von Stahlherstellung und -verarbeitung, Feingießen von Eisen und Stahl, Eigenschaften und Wärmebehandlung von Stahl bis zu Schichtbehandlungen und Werkzeugbeschichtungen. Die Jury besteht aus zwei Mitarbeitern der Dörrenberg GmbH und zwei Werkstoffprofessoren. Fünf Finalisten werden eingeladen, ihre Arbeiten

in der Endrunde zu präsentieren. Bei der Entscheidung über die Preisvergabe hat die persönliche Vorstellung der Arbeiten einen sehr hohen Stellenwert.

Aufgrund der exzellenten Präsentationen wurden im Jahr 2010 gleich zwei Arbeiten mit dem 1. Preis und 3.000 Euro ausgezeichnet. Gewonnen haben Fabian Pöhl aus Bochum mit seiner Arbeit „Charakterisierung und tribologische Eigenschaften zweier neu entwickelter Schnellarbeitsstähle und Vergleich mit einem konventionellen Schnellarbeitsstahl“ sowie Michael Wendel aus Bremen mit seiner Studienarbeit „Abscheidung von Eisennitridschichten mittels reaktivem Magnetron Sputtern“. Beide Studienarbeiten zeichneten sich durch ihren hohen Praxisbezug aus.



Abb. 8: Die Jury und die fünf Finalteilnehmer des Studienawards [Quelle: Dörrenberg Edelstahl GmbH]

KONTAKT:

Dr. Waldemar Baron
 VDI Technologiezentrum GmbH Düsseldorf
 E-Mail: baron@vdi.de
 Internet: www.zt-consulting.de

Dr. Dirk Pohle
 BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung Berlin
 E-Mail: dirk.pohle@bam.de
 Internet: www.bam.de