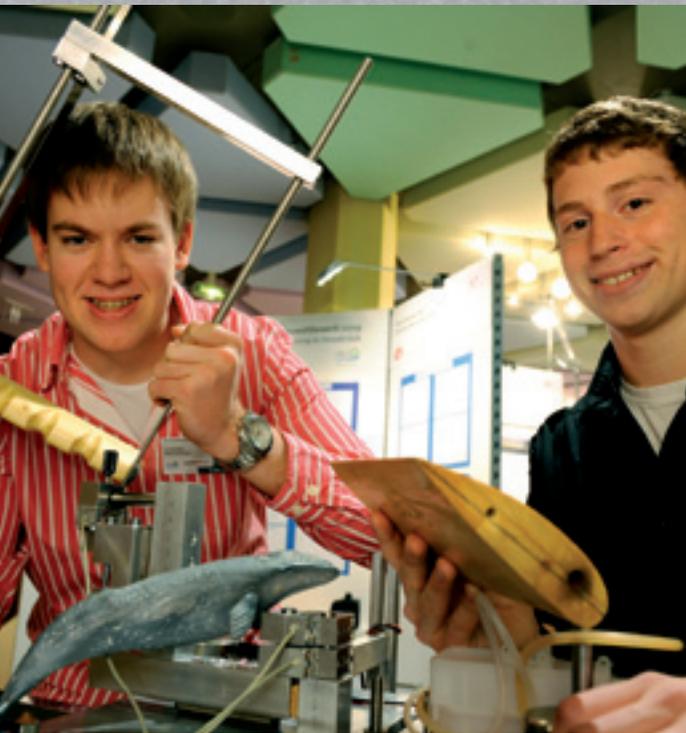


Hrsg.: Brickwedde/Peters/Geißinger

Kluge Köpfe für große Aufgaben – Herausforderungen im Umweltschutz meistern



17. Symposium der Deutschen Bundesstiftung
Umwelt (DBU) und der Freunde und Förderer
des Zentrums für Umwelt und Kultur
Benediktbeuern

Wir fördern Innovationen.



Vorwort

- 4 Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde / Ulrike Peters / Pater Karl Geißinger SDB

Grußwort

- 5 Professor Dr. Werner Buchner

Kluge Köpfe für große Aufgaben – Herausforderungen im Umweltschutz meistern

- 6 Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde / Ulrike Peters

»Die Solarwirtschaft – eine Zukunftsbranche«

- 13 Helmut Jäger

Anforderungen der Industrie an Fachkräfte durch Klima- und Umweltschutz

- 19 Dr. Werner Schnappauf

Nachwuchs in Technik und Naturwissenschaften

- 23 Dr.-Ing. Willi Fuchs

Forschungserlebnisse aus dem nano-Camp 2009

- 27 Viola Valentina Vogler / Christian Ciemer

Raus aus dem Energiestudel!

- 31 Konstantin Hopf / Pascal Najuch

Die Flosse eines Wals

- 35 Sven Krummen / Christian Wassermann

Was macht gutes Kinderfernsehen aus?

- 38 Ralph Caspers

Eintauchen in Ausstellungswelten

- 43 Dr. Annette Noschka-Roos

Der Umwelt zuliebe – Jugend an Zukunft beteiligen

- 47 Dr. Hans-Peter Meister

Erfolgsgeschichte Schülerlabor: Interesse wecken und experimentieren

- 51 Dr. Dorothee Dähnhardt / Dr. Christoph Pawek

Potenziale für die Umweltbildung durch entdeckend-forschendes Lernen

- 55 Pater Karl Geißinger SDB

Talk: Heutige und künftige Schwerpunkte der Stiftungen

- 60 Statement von Ulrike Peters

- 62 Statement von Atje Drexler

- 64 Statement von Dr. Wolfgang Eimer

GreenTech 2.0 – Markt für Umwelttechnik: Fachkräftebedarf der GreenTech-Branche

- 67 Dr. Torsten Henzelmann

Podiumsdiskussion: Zukunftsaufgaben Klima- und Umweltschutz – wirksame Strategien

- 73 Zusammenfassung von Judith Perez

- 80 Statement von Prof. Dr. Wolfram Koch

- 86 **Impressum**

Hrsg.: Brickwedde/Peters/Geißinger

Kluge Köpfe für große Aufgaben – Herausforderungen im Umweltschutz meistern

17. Symposium der Deutschen Bundesstiftung
Umwelt (DBU) und der Freunde und Förderer
des Zentrums für Umwelt und Kultur
Benediktbeuern

Wir fördern Innovationen.





*Dr.-Ing. E. h.
Fritz Brickwedde
(oben), Ulrike
Peters (rechts)
und Pater Karl
Geißinger SDB
(unten)*



Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt hat seit ihrer Gründung im Jahr 1990 bis zum Herbst 2009 rund 7.500 Projekte mit einer Fördersumme in Höhe von ca. 1,3 Mrd. Euro unterstützt. Allein in den Förderbereichen Umweltbildung und Umweltkommunikation konnten bisher insgesamt rund 2.000 Projekte mit einer Fördersumme in Höhe von etwa 370 Mio. Euro bezuschusst werden. Mit spannenden Projekten sind darunter auch Vorhaben im Themenbereich dieses Herbstsymposiums 2009 »Kluge Köpfe für große Aufgaben – Herausforderungen im Umweltschutz meistern« vertreten, die in diesem Tagungsband vorgestellt werden. Sie haben das Ziel, Kinder und Jugendliche an Naturwissenschaften und an technische Themen heranzuführen,

Vorwort

von **Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde**,
Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt,
Ulrike Peters, Deutsche Bundesstiftung Umwelt und
Pater Karl Geißinger SDB, ZUK Benediktbeuern

Wissen über die Umwelt zu vermitteln und die Gestaltungskompetenzen im Sinne einer Bildung für nachhaltige Entwicklung zu fördern.

In diesem Herbstsymposium wird erstmals in Deutschland

das Synergiefeld zwischen der Relevanz der wachstumsstarken Umwelttechnikbranchen für den Wirtschaftsstandort Deutschland und dem Nachwuchskräftebedarf für diese Branchen diskutiert. Gleichzeitig erörtern Bildungsexperten die neuen Chancen verbesserter Ansprache und Motivation von Kindern und Jugendlichen durch Einbettung technischer Fragestellungen in deren gesellschaftliche und ökologische Bedeutung. Denn dadurch können junge Menschen zugleich erfolgreicher motiviert

werden, sich mit technisch und naturwissenschaftlich anspruchsvollen Fragestellungen auseinanderzusetzen, ihren eigenen Beitrag für eine lebenswerte Zukunft zu leisten und sich dadurch zugleich die Aussicht auf einen spannenden und zukunftsfähigen Arbeitsplatz zu sichern.

Die DBU wird auch in den kommenden Jahren in der Projektförderung dazu beitragen, Menschen entlang ihres gesamten Lebensweges, angefangen im Elternhaus und in der Kita über Schule, in außerschulischen Lernorten, in der Berufsausbildung sowie in Beruf und Freizeit, im Sinne lebenslangen Lernens immer wieder neu an Technik und naturwissenschaftliche Umweltthemen heranzuführen.



Grußwort

von **Prof. Dr. Werner Buchner**, stellvertretender Vorsitzender, Verein der Freunde und Förderer des ZUK Benediktbeuern

Ein herzliches »Grüß Gott« an Sie alle, meine Damen und Herren, im Namen des Vereins der Freunde und Förderer des ZUK.

Wir haben vor zwei Jahrzehnten die Reihe von jährlichen Symposien begonnen mit zwei Intentionen:

Zum einen wollten wir die Erwägungen, welche unseren Aufgabenstellungen in der Umweltbildung und der Landschaftspflege aus dem Gründungsgedanken des ZUK vorgegeben sind, inhaltlich vertiefen und immer wieder den Erfordernissen der Zeit anpassen. Zum anderen haben wir in den Symposien gute Möglichkeiten gesehen, für Benediktbeuern, das Kloster und vor allem das ZUK über unseren Nahbereich hinaus Aufmerksamkeit zu erwecken.

Aus dieser Sicht sind wir sehr glücklich darüber, dieses Jahr einen Kreis von besonders qualifizierten Referenten und Hörern im ZUK zu

Gast haben zu können. Dass die Teilnehmer unseres diesjährigen Symposiums sich durchweg als wichtige Multiplikatoren in Staat, Gesellschaft, Wirtschaft, Wissenschaft und Kirchen erweisen, erfüllt uns mit Genugtuung. Persönlich freut es mich besonders, dass BDI-Hauptgeschäftsführer Dr. Schnappauf, einen Vortrag übernommen hat.

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, die dankenswerterweise bereits seit einer Reihe von Jahren die Gestaltung und Finanzierung der Benediktbeurer Symposien trägt, hat dieses Jahr ein Thema entwickelt und mit uns abgestimmt, das wichtige neue Aspekte gerade auch für das Wirken des ZUK anspricht. Wie wir immer wieder betonen, enthält der Begriff »Umweltbewusstsein« die Komponenten »Wissen um die ökologischen Zusammenhänge« und »Gewissen als Voraussetzung für die

Handlungsverantwortung des Einzelnen«. Das Thema dieses Jahres erweitert die Wissensorientierung dahingehend, dass es darum geht, Mitbürger zu stimulieren, das Wissen nicht nur ihrem eigenen Handeln zugrunde zu legen, sondern es Dritten zu vermitteln, die ihrerseits in verschiedensten Institutionen von Industrie, Forschung, Bildung und so weiter als Fachkräfte des Umweltschutzes wirken können. Das führt auch zu dem immer noch und heute erst recht gültigen Gedanken zurück, dass Umweltschutz nicht nur dekretiert werden kann, sondern dass er aus der Überzeugung und dem Konsens vieler zur Geltung gebracht werden muss. Dass in einer Einrichtung, wie dem ZUK, Wert darauf gelegt wird, neben dem Wissen auch das Gewissen anzusprechen, liegt auf der Hand.



Kluge Köpfe für große Aufgaben – Herausforderungen im Umweltschutz meistern

von **Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde**,
Generalsekretär der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

Ulrike Peters, Deutsche Bundesstiftung Umwelt

»Kluge Köpfe für große Aufgaben – Herausforderungen im Umweltschutz meistern« ist der Titel dieses Herbstsymposiums. Nun, kluge Köpfe werden an vielerlei Orten gebraucht. Das ist in Zeiten einer bereits seit einigen Jahren in Deutschland geführten und nach wie vor hoch aktuellen Diskussion um die Förderung von Nachwuchskräften zunächst nichts wesentlich Neues. Schauen wir uns jedoch die Art der Herausforderungen an, denen sich unsere Gesellschaft und unsere Unternehmen in den kommenden Jahren und Jahrzehnten stellen müssen, so zeigen sich Wege und interessante Lösungen auf. Werfen wir daher zunächst einen Blick darauf:

Wir haben mit Megatrends zu tun, die durch eine stark wachsende Weltbevölkerung, intensive Verbrennung fossiler Stoffe und zukünftig begrenzte Ressourcen charakterisiert sind. Weltweit haben rund 1,2 Mrd. Menschen keinen Zugang zu sauberem Wasser. Die Ernährung einer ständig wachsenden Weltbevölkerung und der steigende Energiehunger stellen uns vor große Herausforderungen. Bereits heute werden kriegerische Auseinandersetzungen um Zugang zu Wasser geführt, wie zum Beispiel im Südsudan. Dass durch schwankende Lebensmittelpreise Unruhen ausgelöst werden, zeigte sich beispielsweise im Frühjahr 2008 in Haiti. Die Lösung großer Herausforderungen

wie die dauerhaft gesicherte Ernährung der Bevölkerung, der Zugang zu Trinkwasser und die zuverlässige Bereitstellung von Energie sind gleichzusetzen mit der Lösung von Umweltproblemen und der Notwendigkeit einer weltweit nachhaltigen Entwicklung. Und die genannten Beispiele machen zugleich deutlich: Umweltschutz bedeutet auch die Sicherung von Frieden auf der Welt. Bereits heute spüren wir die Folgen des Klimawandels wie zum Beispiel: Häufung von Extremwetterereignissen, langsamer Anstieg des Meeresspiegels, Abschmelzen von Gletschern und des Eises der Pole, Ausweitung von Wüsten und so weiter. Früher war man fest davon überzeugt, dass

Wirtschaftswachstum und der zunehmende Bedarf an Energie unmittelbar eins zu eins miteinander verbunden sind. Was noch vor Jahren kaum für möglich gehalten wurde, ist in Deutschland bereits gelungen. Das Wirtschaftswachstum ist vom Wachstum des Bedarfs an Energie und vom Ausstoß an Treibhausgasen entkoppelt. Vor dem Hintergrund der skizzierten Megatrends ist diese Entwicklung unumgänglich und muss als Teil einer Lösungsstrategie konsequent weiter vorangetrieben werden. Und dazu bedarf es auch zukünftig innovativer technischer Lösungen sowie deren breite Anwendung.

Länder, die hier die »Nase vorn haben«, leisten nicht nur einen wichtigen Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung, sondern haben mittel- und langfristig auch entscheidende wirtschaftliche Vorteile. Gelingt es einem Unternehmen, die Herstellung seiner Produkte effizienter zu machen, also durch intelligente



Abb. 1: DBU-eigene Ausstellung »Klimawerkstatt«

Lösungen weniger Ressourcen und weniger Energie zu verbrauchen, so reduzieren sich meist die Produktionskosten und das Unternehmen hat dadurch mittel- und langfristig wirtschaftliche Vorteile. Aus der Förderarbeit der DBU kennen wir viele derartige Beispiele. Dieses Prinzip intelligenter Lösungen im produkt- und produktionsintegrierten Umweltschutz ist zunächst einmal nicht an Branchen gebunden, sondern bildet einen Querschnitt durch das gesamte unternehmerische, produzierende Spektrum ab.

Betrachtet man zudem die Umweltbranchen, so wird es erst richtig spannend, denn die Umweltbranchen sind Wachstumsbranchen. Dies hat nicht zuletzt die Studie »GreenTech made in Germany 2.0«, die im Mai 2009 veröffentlicht wurde, deutlich herausgearbeitet. In dieser Studie, die Roland Berger Strategy Consultants im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

erstellt hat, wird der Umsatz in den sechs Leitmärkten Energieeffizienz, Nachhaltige Wasserwirtschaft, Nachhaltige Mobilität, Umweltfreundliche Energien, Rohstoff- und Materialeffizienz sowie Kreislaufwirtschaft im Jahr



Abb. 2: Bundeswettbewerb »Jugend forscht«

2007 auf rund 1.400 Mrd. Euro weltweit beziffert. Bis zum Jahr 2020 soll sich dieser Umsatz auf ca. 3.100 Mrd. Euro mehr als verdoppeln. Auch die Wirtschaftskrise – so wird erwartet – wird diese Entwicklung nicht wesentlich dämpfen. Die deutschen Unternehmen haben dabei Weltmarktanteile zwischen 6 und 30 % in diesen Leitmärkten erarbeitet und erwarten Wachstumsraten im zweistelligen Bereich sowie von derzeit durchschnittlich 10 % (BMU 2009).

Nach einer Erhebung des Umweltbundesamtes arbeiteten im Jahr 2006 1,8 Mio. Menschen für Umwelt, Klima und Natur. Eine weitere Studie des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung im Auftrag des Umweltbundesamtes, die Mitte Oktober 2009 veröffentlicht wurde, geht von einem Zuwachs von bis zu



Abb. 3: Schulische Umweltbildung: nachhaltige Chemie an der gymnasialen Oberstufe in Bremen

630.000 Arbeitsplätzen bis zum Jahr 2020 aus, wenn die Klimaschutzziele zur Reduktion der nationalen Treibhausgasemissionen um 40 % bis 2020 weiter verfolgt werden. Im Oktober 2009 berichteten zudem verschiedene Medien, dass bereits heutzutage in der deutschen Windindustrie mehr Menschen beschäftigt sind als im Schiffsbau.

Da die deutschen Unternehmen aufgrund ihrer Innovationskraft oft zu den Technologieführern zählen, spielen Fachkräfte hier eine wesentliche Rolle. Sie sind eine elementare Voraussetzung für die Innovationsfähigkeit eines Unternehmens (s. Beitrag von Dr. Henzelmann, S. 67).

Um nun mehr junge Menschen an Naturwissenschaft und Technik

heranzuführen, werden zahlreiche Anstrengungen unternommen. Die sogenannten MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) weisen geringes Interesse bereits in der Schule, rückläufige Studienanfängerzahlen, einen niedrigen Anteil von

Frauen und teilweise hohe Abbrecherquoten auf. Um diesen Trends entgegenzuwirken, ist es von Bedeutung, junge Menschen entlang ihres Lebensweges immer wieder neu an Naturwissenschaft und Technik heranzuführen. Dabei bieten die Umweltthemen, mit denen heutzutage, nicht zuletzt durch die enorme Medienpräsenz, jeder junge Mensch konfrontiert wird, auch

neue Chancen, Jungen und Mädchen altersgerecht und gemäß ihrer Neigungen und Interessen an Naturwissenschaft und Technik heranzuführen, da es verschiedene Zugänge gibt, Menschen zu motivieren. Die Aussicht auf einen sicheren Arbeitsplatz in Wachstumsbranchen mit guter Bezahlung ist für die Einen die bedeutendste Motivation – sogenannte extrinsische Motivation. Das Engagement für die Gesellschaft, den Umweltschutz und die Zukunft motiviert hingegen andere junge Menschen. Mit der letztgenannten Motivation ist die sogenannte intrinsische Motivation angesprochen, die für die Berufswahl eine nicht unwesentliche Bedeutung hat. So führt die im Sommer 2009 veröffentlichte Studie »Nachwuchsbareometer Technikwissenschaften« der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech)



Abb. 4: Schülerfirmen im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung



Abb. 5: Schüler bauen Sonnenkollektoren

und des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) aus, dass es im Hinblick auf die Studien- und Berufswahl entscheidend sei, die Vermittlung der gesellschaftlichen Beiträge der Technik stärker zu betonen. Diese sind für Mädchen bei der Ausbildung ihres Technikinteresses und bei der Studienwahl bedeutsamer als für Jungen. Weiterhin wird auf die Bedeutung hingewiesen, intrinsische und extrinsische Beweggründe zu fördern, weil die Studierenden dann besser über Leistungs- und Motivationskrisen hinwegkommen, sodass die Quote der Studienwechsler und -abbrecher sinken könnte.

Wenn sich nun das Augenmerk auf die von der DBU geförderten Projektträger und Projekte richtet, wird deutlich, dass die DBU bei Projekten

mit dem Ziel, Kinder und Jugendliche an Naturwissenschaft und Technik heranzuführen, in der Regel zweierlei im Sinn hat: das eine ist die Weckung von Interesse an diesen Themen bis hin zur Berufsorientierung, das andere ist die Heranbildung kompetenter, verantwortungsbewusster Menschen, die sich engagieren und die gestalten können im Sinne der Bildung für eine nachhaltige Entwicklung. Denn Umweltschutz und nachhaltige Entwicklung finden überall statt. In der Freizeit und in jedem Beruf. Unseres Erachtens sind die Synergien bisher noch bei Weitem nicht ausgeschöpft, die frei werden können, wenn die Interessen junger Menschen an einer lebenswerten Zukunft in einer intakten Umwelt mit ihrem Wunsch an einem spannenden Beruf in einer wachstumsstarken Branche verbunden werden können.

Die Förderprojekte, mit denen die DBU sich im Sinne der Heranführung von Kindern und Jugendlichen an Naturwissenschaft und Technik engagiert, sind vielschichtig. Sie reichen von Ausstellungen zu aktuellen wissenschaftlichen Themen über Beteiligungen bei »Jugend forscht« bis hin zur Förderung von

schulischen und außerschulischen Bildungsangeboten. Im operativen Bereich, in dem wir einige wenige Projekte selbst durchführen, sind die DBU-eigenen Wanderausstellungen, die von unserem Team im Zentrum für Umweltkommunikation konzipiert werden, besonders hervorzuheben. Mit den Wanderausstellungen präsentieren wir in interaktiven Stationen und mithilfe von Experimenten anspruchsvolle Themen wie



Abb. 6: EXPLAIN-OS – Experimentelles Lernlabor an der Universität Osnabrück

Klimawandel, Biotechnologie, Bionik, Energie oder Wasser (Abb. 1). Auch in der Fördertätigkeit spielen Ausstellungen eine große Rolle.

Mit »Jugend forscht« (Abb. 2) hat die DBU schon seit Ende der 1990er Jahre eine enge Kooperation. In den Jahren 1998 bis 2005 förderte die DBU beispielsweise ein Projekt zur Heranführung von Kindern und Jugendlichen an Naturwissenschaft und Technik. Mehr als 30 Schülern wurden mit über 4.700



Abb. 7: oben: Blütenbestäubende Insekten sichern die Ernährung.
rechts: nach Verlust von Bestäubern

zu denken. In der Berufsbildenden Schule Friedenstraße in Wilhelmshaven (Abb. 5) fertigen 40 Schüler Sonnenkollektoren und andere Umwelttechnik an und erleben so den Alltag eines Unternehmens bereits in der Schule. Unsere besondere



Schülern durchgeführt. Die DBU stiftet seit Jahren den Umweltpreis von »Jugend forscht« und war im Jahr 2009 als Bundespartner mit der Ausrichtung der Veranstaltung des Bundeswettbewerbs in Osnabrück betraut.

Eine besondere Aufmerksamkeit in der Fördertätigkeit gilt den Schulen. Mit dem Förderprojekt »Oberstufenprofil nachhaltige Chemie Bremen« (Abb. 3) der Universität Bremen in Kooperation mit dem Zentrum für Umweltforschung und Umwelttechnologie in Bremen wird der Ansatz der nachhaltigen Chemie – also der umweltschonenden Chemie – in den Schulunterricht gebracht. In anderen Projekten haben wir beispielsweise die Gründung von Schülerfirmen gefördert (Abb. 4). Dabei lernen die Schüler im Einklang mit der Umwelt unternehmerisch

Aufmerksamkeit gilt darüber hinaus auch den Schülerlaboren sowie den Forschungsstationen (Abb. 6). Die DBU fördert beispielsweise ein Umweltbildungsangebot in einem der größten Schülerlabore Deutschlands, dem XLab in Göttingen, oder die Kombination des Forschens im Labor mit der Forschung im Gelände in der Stadt Dortmund im Schülerlabor KITZ.do. Im Dümmer-Museum Lembruch unterstützt die DBU den Aufbau

und Betrieb der Forschungsstation »Leben im Wasser«.

Auch der zeitnahe Wissenstransfer aktueller Forschungsergebnisse in die Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung ist von großer Bedeutung, damit auch die Bildung vermehrt zu aktuellen wissenschaftlichen Daten Zugriff hat und diese adäquat verwenden kann. In dem Förderprojekt »Biodiversität im Fokus der Umweltbildung« (Abb. 7) des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung in Halle unter Beteiligung von fünf Umweltbildungszentren, darunter auch das Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern, fördern wir den Transfer von Ergebnissen einer großen EU-weiten Studie mit dem Forschungstitel »Assessing Large-scale environmental Risks with tested Methods« – kurz ALARM genannt – in die alltägliche Arbeit der Umweltbildungszentren. Die Studie errechnet den Einfluss



Abb. 8: Expedition Moor – Junge Forscher experimentieren, erkunden und entdecken

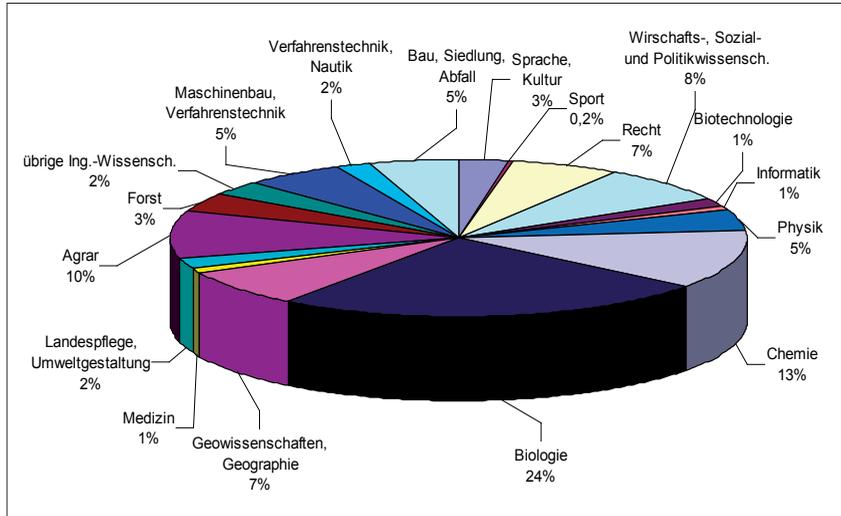


Abb. 9: Stipendienprogramm der DBU – Abgeschlossene Promotionsstipendien nach Fachbereichen (Anzahl: 624, Stand September 2009)

des Klimawandels auf das regionale Klima sowie die zukünftige Entwicklung der Verbreitung von Tier- und Pflanzenarten und von Kulturpflanzen bis zum Jahr 2100.

An der PH Heidelberg unterstützt die DBU derzeit zwei weitere Projekte. Zum einen im Projekt »Expedition Moor« die Verbindung von Naturerlebnis im Moor mit

experimentellem Lernen und der Nutzung neuer Medien in Kooperation mit dem Umweltbildungszentrum Umweltpyramide des Naturschutzbundes Niedersachsen in Bremervörde (Abb. 8). Zum anderen das Projekt »GLOKAL«, in dem moderne Methoden der Geoinformatik wie Satellitendaten und Daten einer Flugdrohne in die Bildungsarbeit einbezogen werden.

Und schließlich vergibt die DBU Promotionsstipendien in einer Vielzahl von aktuellen umweltschutzbezogenen Fragestellungen. Wie Sie anhand der Grafik (Abb. 9) sehen können, ist auch die hier abgebildete Vielfalt der Fachgebiete groß und typisch für den Querschnittscharakter von Umweltfragestellungen. Auch das Stipendienprogramm Mittel- und Osteuropa sei erwähnt. Hier fördert die DBU außerdem den Wissenstransfer zu jungen Leuten in osteuropäischen Ländern (Abb. 10).

Die Deutsche Bundesstiftung Umwelt wird sich auch in den kommenden Jahren gerne daran beteiligen, kluge Köpfe zur Lösung großer Aufgaben zu gewinnen.

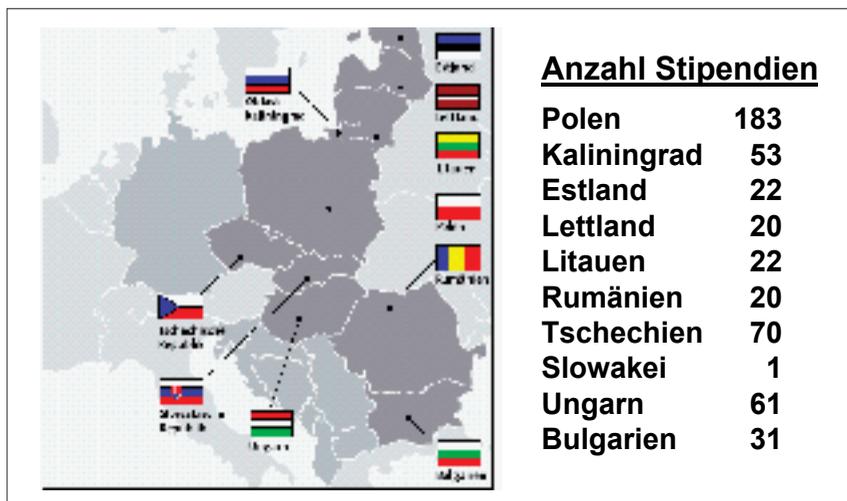


Abb. 10: MOE-Austauschstipendienprogramm der DBU

Literatur

Acatech & VDI: Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften, erstellt durch Universität Stuttgart, 2009.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: GreenTech made in Germany 2.o. Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland, erstellt durch Roland Berger Strategy Consultants München, Verlag Franz Vahlen, München, 2009.

Umweltbundesamt Hrsg.: Beschäftigung im Umweltschutz 2006, erstellt durch Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung (NIW) und Institut für Wirtschaftsforschung (ifo), 2008.

Umweltbundesamt Hrsg.: Gesamtwirtschaftliche Wirkung von Energieeffizienzmaßnahmen in den Bereichen Gebäude, Unternehmen und Verkehr, erstellt durch Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe, 2009.



»Die Solarwirtschaft – eine Zukunftsbranche«

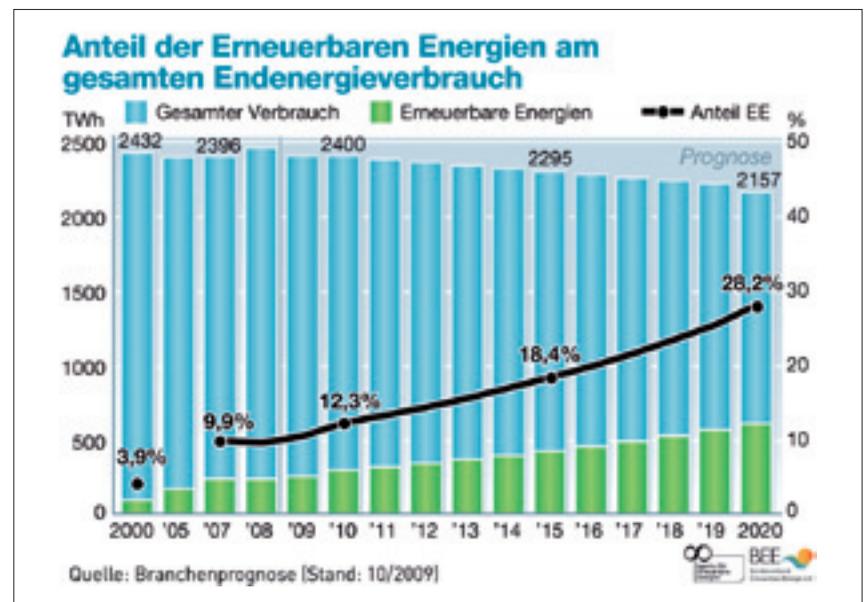
Helmut Jäger, stellvertretender Kuratoriums-
vorsitzender der DBU, Geschäftsführer
Solvis GmbH & Co. KG, Braunschweig

Der Bundesverband Erneuerbare Energien hat ein Energieprogramm bis 2020 für die Bereiche Wärme, Verkehr und Strom entwickelt: Ziel ist es auf der einen Seite, Energie effizient zu nutzen und auf der anderen Seite regenerative Energie deutlich auszubauen. Grundvoraussetzung für das Erreichen der Klimaschutzziele ist es, den Energieverbrauch deutlich zu senken. In diesem Bereich sind weitere Fortschritte notwendig. Den größten Anteil an der Senkung des Energieverbrauchs hat bisher der Sektor der Industrie, wobei der Umbau der ostdeutschen Industriestandorte eine zentrale Rolle spielte.

Bis 2020 wird ein Anteil von 28 % erneuerbare Energien am Gesamtenergiebedarf angestrebt. Aktuell sind es knapp 10 % oder leicht darüber, dadurch dass die

Wirtschaftsentwicklung in diesem Jahr auch den Energieverbrauch senken wird.

Bis 2020 können wir 47 % des Gesamtstromverbrauchs in Deutschland aus erneuerbaren Energien



decken. Die Technologien sind da. Sie müssen in die Praxis umgesetzt werden, dafür werden sehr viele gut qualifizierte Menschen benötigt.

Ein großer Teil dieser Energie-wende ist im Handwerk angesiedelt, insbesondere bei der Installation und Wartung von energiesparenden Anlagen und Bauteilen sowie von regenerativen Energieanlagen.

Die Zusammensetzung der 47 % des Stromverbrauchs in Deutschland für das Jahr 2020 ist in der folgenden Grafik dargestellt. Etwa die Hälfte wird durch die Windenergie, insbesondere durch den Ausbau im Offshore-Bereich und durch Repowering auf dem Lande gedeckt werden.

Bioenergie wird sich in den nächsten 10 Jahren etwa verdoppeln. Die Solarenergie wird von 0 auf 40 TWh ansteigen. Bei Wasserkraft ist in Deutschland im Wesentlichen schon alles ausgenutzt. Es bestehen nur noch kleine Potenziale. Durch neue Technologien kann man den Output erhöhen. Geothermie – gerade auch hier im Münchener Raum interessant – steht noch ganz am Anfang.

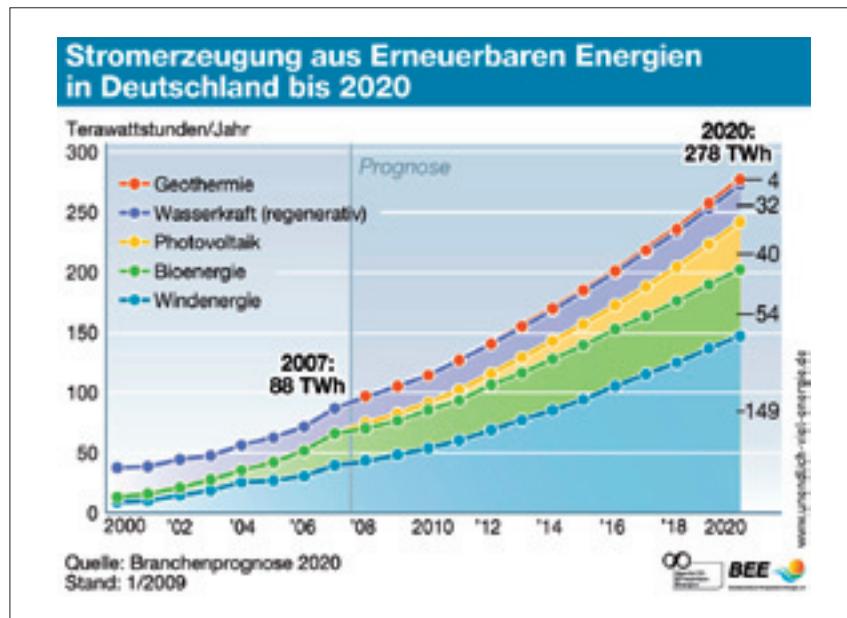
Wir sind zuversichtlich, dass die neue Bundesregierung auch am Ausbau der erneuerbaren Energien festhält. Klimaschutzziele müssen ja umgesetzt werden.

Die Photovoltaik hat durch das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) einen großen Aufschwung erlebt.

Das vorherige Stromeinspeisegesetz von 1991 war nicht richtig attraktiv. Es war interessant für Wasserkraft, aber nicht für Wind- und schon gar nicht für Sonnenenergie. Durch das EEG 2000, 2004 und 2008 mit entsprechenden Änderungen ist der Solarmarkt in den letzten 10 Jahren enorm in Schwung gekommen, von 40 MW auf 3.000 MW Neuinstallation pro Jahr in 2009. Gerade in Süddeutschland sind viele Dächer blau statt rot und das wird noch mehr werden.

Wir haben derzeit rund 45.000 Arbeitsplätze im Bereich Solarstrom, insgesamt 300.000 Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien. Die Einspeisetarife wurden gerade angepasst. Nach meiner persönlichen Meinung sollte man eine Standortdifferenzierung einführen – wie bereits für Windenergie praktiziert –, in Süddeutschland ist die Sonneneinstrahlung höher. Hier kann die Einspeisevergütung verringert werden. Der größte Anteil der Arbeitsplätze liegt in der Installation. Er wird in den kommenden Jahren noch ausgebaut werden.

Der in Deutschland produzierte Modulanteil wird langfristig einen hohen Anteil behalten – trotz der zunehmenden Konkurrenz aus anderen Ländern. Was die Arbeitsplätze angeht, profitieren wir jedoch besonders von Installation und Betrieb der Anlagen.



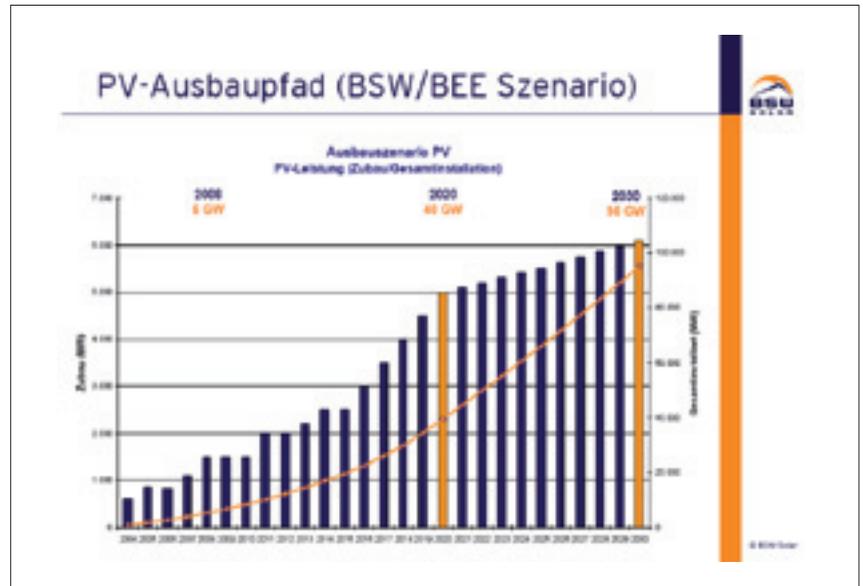
Wir stellen uns den Ausbau folgendermaßen vor: von heute 8 GW auf 40 GW in 2020 und 95 GW in 2030. Die dafür benötigten Dachflächen sind vorhanden, wir müssen sie nur nutzen. Dies stellt auch ein riesiges Wachstumsprogramm für Arbeitsplätze dar.

In der Wärmeversorgung ist die Effizienz mit deutlich geringerem Aufwand zu steigern als in der Stromversorgung.

Es gibt 17 Mio. Heizungsanlagen in Deutschland, davon sind 4 Mio. älter als 20 Jahre. Insgesamt sind heute nur etwas über 12 % der Heizanlagen von Seiten der Verbrennungstechnik auf dem Stand der Technik. Alles andere ist veraltet und muss dringend ausgetauscht werden. Diese alten Heizungsanlagen sind reine Energieverschwender.

Der größte Anteil am Gesamtwärmebedarf wird für Raumwärme, das heißt 20 °C warme Räume und 40 °C warmes Wasser, benötigt. Der viel geringere Anteil ist Industrie- prozesswärme für das Schmelzen von Stahl oder Aluminium oder sonstige Prozesswärme in der chemischen Industrie. In den letzten 10 Jahren wurden bei der Raumwärme keine großen Einsparungen erreicht.

Gerade im Bereich Raumwärme und Warmwasser ist das Einsparpotenzial riesig. Wir gehen davon aus, dass durch die Wärmeschutzverordnung, die permanent verschärft worden ist – zuletzt durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) 2009 – der Bedarf bis 2020 in der Größenordnung von etwa 25 % sinkt und wir gleichzeitig den Anteil



an erneuerbaren Energien auf eine Größenordnung von 25 % steigern, der im Moment bei rund 9,5 % liegt. Das bedeutet mehr als eine Verdoppelung der erneuerbaren Energien im Wärmemarkt in den nächsten 10 Jahren.

2008 wurden allein in Deutschland für Gas und Öl im Raumwärmebereich 45 Mrd. Euro für Importenergie bezahlt. Die aktuelle Modernisierungsquote liegt derzeit bei rund 3 % der Heizkessel. Das müsste dringend verdoppelt werden, um den Sanierungstau aufzulösen.

500.000 Solarheizanlagen zusätzlich mit rund 20.000 Euro Umsatz bedeuten 10 Mrd. Euro Zusatzumsatz und rund 100.000 neue Dauerarbeitsplätze nur im Bereich Solarwärme und Heizung. Sehr viele Arbeitsplatz-Effekte in kurzer Zeit zu erreichen, das rentiert

sich fürs Klima und die Hausbesitzer persönlich, denn daraus folgen:

- 1,25 Mrd. Euro Einsparung pro Jahr,
- 2 Mrd. Euro Entlastung der Sozialkassen,
- 2 Mio. t jährliche CO₂-Absenkung.

Im Wärmebereich kommen heute fast 80 % der erneuerbaren Energien aus Biomasse: die klassische Holzheizung. Wir gehen davon aus, dass mit der neuen Bundesemissionschutzverordnung insbesondere Holzkessel mit schlechtem Wirkungsgrad in den nächsten 10 Jahren ausgetauscht werden. Die Solarwärme wird von derzeit rund 0,6 % auf deutlich höhere

Werte von etwa 2,6 % in 2020 ansteigen. Auch die Umweltwärme mit Wärmepumpen wird deutlich zunehmen. Mit diesen Ausbauzielen erreichen wir bis 2020 ein Viertel des Energieverbrauchs im Wärmemarkt aus erneuerbaren Energien.

Kunden sind erstaunlich anpassungsfähig, was das Preisgefühl für Öl und Gas angeht. Im Sommer 2008 lag der Heizölpreis für zwei, drei Monate lang bei 90 Cent/l.

Fläche für Solarwärme ist von 2 Mio. m² auf 1,6 Mio. m² gesunken. Bei einem Energiepreisanstieg wird diese Zahl wieder steigen. Der Markt für erneuerbare Energien ist extrem von den Energiepreisen abhängig.

Im Bereich Solarwärme sind derzeit rund 25.000 Personen beschäftigt, zum großen Teil im Installationshandwerk. Mit rund 2 Mrd. Euro Umsatz ist dieser Sektor ein wichtiger Wirtschaftsfaktor.

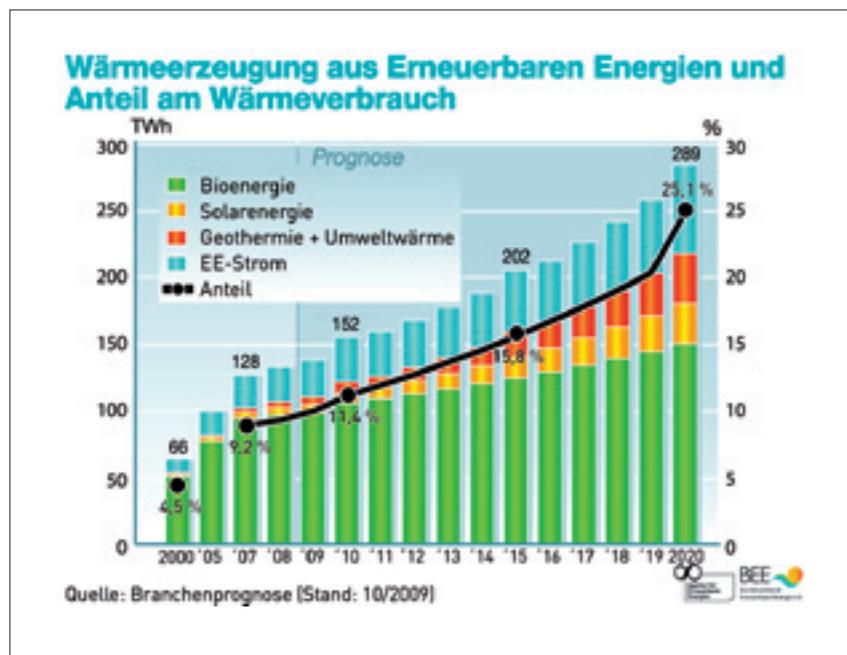
Heizenergiezuschüsse zu zahlen, weil bestimmte Einkommensgruppen unserer Bevölkerung die Heizkosten nicht mehr bezahlen können. Ich vergleiche den Energieverbrauch mit Drogenabhängigkeit; es wäre, als würden Drogenabhängige sich die Drogen vom Staat bezahlen lassen.

Lieber heute investieren in Energieeinsparotechnik, als morgen und übermorgen Heizkostenzuschüsse zahlen zu müssen. Heizkostenzuschüsse lösen das Problem nicht, das Geld ist trotzdem weg.

Die Europäische Solarthermie-Technologieplattform ESTTP hat eine Solarvision 2030 entwickelt, um beim Neubau das Solaraktivhaus am Markt zu etablieren, im Gebäudebestand die solaraktive Sanierung zu forcieren und bei Prozesswärme, Nahwärme und solarer Kühlung einen hohen Solaranteil zu erreichen.

Mit dem Solaraktivhaus sollen beim Neubau bis 2020/2030 Gebäude zu 100 % aus erneuerbaren Energien beheizt werden, im Wesentlichen aus Sonnenenergie. 20 °C Raumwärme sind wunderbar mit einer Kombination aus Sonnenenergie, Wärmepumpe und ein wenig Biomasse erreichbar. Im Gebäudebestand sollte durch Modernisierung ein Solarenergieanteil von mehr als 50 % angestrebt werden.

Bei Prozesswärme, Nahwärme und Kühlung kann ebenfalls ein hoher Solaranteil erreicht werden. Technologisch ist es überhaupt



Seit der Preis Ende 2008 wieder heruntergegangen ist, ist die Laune am Kesseltausch eingebrochen wie leider auch die Laune, Solaranlagen zu installieren. Die neu installierte

Größtes Drama wäre, dass in zwei, drei Jahren, wenn die Energiepreise wieder steigen – und sie werden steigen – der Staat sozusagen gezwungen würde,

kein Problem und auch langfristig wirtschaftlich, bis zu einer Arbeitstemperatur von 250 °C die Hälfte des Wärmebedarfs direkt aus Sonnenenergie zu bestreiten.

Verglichen mit anderen Energien, wie Biomasse, hat Sonnenenergie eine sehr große Flächeneffizienz. Auf 1 m² Fläche strahlt pro Jahr die gleiche Menge Energie wie in einem 100-l-Ölfass gebunden ist. Im Vergleich zu Biomasse erreicht Sonnenenergie in Form von Wärme eine 100-fache Ausbeute. Die Flächeneffizienz von Solarwärme ist sehr hoch und auf Gebäuden besteht keine Konkurrenz zu anderen Nutzungen.

Im Rahmen der deutschen Technologieplattform für Solarthermie wurde im Jahr 2008 durch Prof. Vajen von der Universität Kassel und Herrn Lambrecht von Ecoconsult eine Expertenbefragung zum Thema Qualifizierung und Arbeitsplätze durchgeführt, an der 24 Solarthermiehersteller, 6 Forschungsinstitute und 37 Handwerker teilgenommen haben. In allen Bereichen wird ein großer Fachkräftemangel in den nächsten Jahren befürchtet. Besonders betroffen ist der Bereich Forschung. Drei Viertel der Herstellerfirmen sehen großen oder zumindest einen kleinen Fachkräftebedarf in Forschung und Entwicklung, Vertrieb und Innendienst.

Bei den Handwerksbetrieben ist der Bedarf noch viel größer: Vor 10 bis 15 Jahren wurden jährlich 1 Mio. Heizkessel, aktuell nur 600.000 Heizkessel installiert. Im Heizungshandwerk sind in den letzten 10 bis 15 Jahren die Hälfte der Ausbildungs-

plätze weggefallen. Deswegen haben viele Handwerksbetriebe im Moment große Schwierigkeiten, geeigneten Nachwuchs zu bekommen.

Bei den Herstellern für Solarthermie haben die Arbeitskräfte ein sehr hohes Qualifikationsniveau, über 50 % der Mitarbeiter haben eine akademische Ausbildung, 44 % sind Facharbeiter oder haben keine Ausbildung.

Mehrbedarf besteht künftig im Bereich der Fachkräfte für die Installation, Fachhochschulabsolventen, Techniker und akademisch qualifizierter Menschen, die für den Mittelstand benötigt werden. Die Forschungsinstitute haben Bedarf bei Mastern und Doktoranden. Der Hauptbedarf des Gesamtbereichs liegt bei Fachhochschulabsolventen und qualifizierten gewerblichen Arbeitnehmern.

Bei den Handwerksbetrieben ist die Situation sehr angespannt, 2/3 geben an, dass sie 20 % oder 40 % oder sogar mehr zusätzliches Personal brauchen, das ist zurzeit nicht zu bekommen. Da müssen wir uns insgesamt anstrengen, sonst scheitern die Ausbauziele am Fachkräftemangel.

Für Handwerksbetriebe ist die Ausbildungsqualität sehr wichtig. Sie suchen Leute mit Solarausbildung, vermittelt in Berufsschule, Weiterbildung oder in Form von mehrjähriger Berufserfahrung. Das zeigt, dass die technischen Anforderungen an die Systeme immer höher werden und dass die entsprechende Qualifikation notwendig ist.

Die Ausbildungsstrukturen in der Solarbranche sind heterogen. Das Thema ist in der klassischen Berufsausbildung bisher sehr selten oder überhaupt nicht vorhanden. Das Qualifikationsniveau wurde meist durch Selbststudium oder Arbeiten in der Berufspraxis erworben. Die Beurteilung der heutigen Ausbildungsstätten durch die Hersteller und ausführenden Betriebe zeigt zwei Klassen: Berufsschulen werden sehr negativ, Hochschulen relativ gut bis mittelmäßig bewertet. Sehr gut bewertet wird die Ausbildung durch die Hersteller. Eine Note schlechter liegen Bildungsträger oder Verbände. Bei den Hochschulen ist das Angebot im Bereich Solarthermie unzureichend. Sehr viele Hochschulen haben Angebote, aber der Umfang ist weniger als zwei Semesterwochenstunden, nur ganz wenige Hochschulen bilden Bachelor oder Master im Bereich Solarthermie aus. Es besteht ein sehr großer Nachholbedarf.

Im Bereich der Ausbildung für Solarthermie und Solarstrom besteht ein hoher Handlungsbedarf. Besonders an Berufsschulen muss etwas getan werden. Wir müssen junge Menschen begeistern und die Umwelttechnik insgesamt positiv vermarkten. Es werden neue Methoden und Ansatzpunkte gebraucht, wie berufsbegleitende Ausbildungsformen zum Beispiel in Form von Coaching.

Die klassischen Ausbildungsgänge, besonders an Berufsschulen, ändern sich viel zu langsam. Die Änderungsgeschwindigkeit in der Wirtschaft ist um ein Vielfaches

höher als bei den Bildungsträgern. Die gilt auch für den Bereich der Hochschulen. Es gibt nur eine Handvoll Solarthermieprofessoren. Deshalb gibt es viel zu wenig Absolventen sowohl für das Handwerk als auch für die Industrie. Wir brauchen Stiftungsprofessuren, um den Bedarf zu decken.

Die Tiefe der Ausbildung ist bei zwei Semesterwochenstunden bei Weitem nicht ausreichend. Die heutigen Professoren müssen die neuen Technologien schneller in die Lehre einführen.

Der Wissenschaftsladen Bonn hat 2009 Stellenangebote im Bereich der erneuerbaren Energien ausge-

wertet. Trotz der Wirtschaftskrise wird in allen Bereichen der Aufbau von Personal fortgesetzt. In den Bereichen Bioenergie, Windenergie, Solarenergie wird weiter Personal eingestellt, insbesondere gefragt sind Ingenieure und Handwerker für Installation, für die Bereiche Planung und neue Entwicklung.

Die Branche profitiert im Moment davon, dass in anderen Branchen weniger nachgefragt wird. 2009 hat SOLVIS 3 Mitarbeiter aus der Automobilbranche gewonnen, die im Jahr davor nicht zu bekommen gewesen wären, da die Gehälter geringer sind als zum Beispiel bei VW.

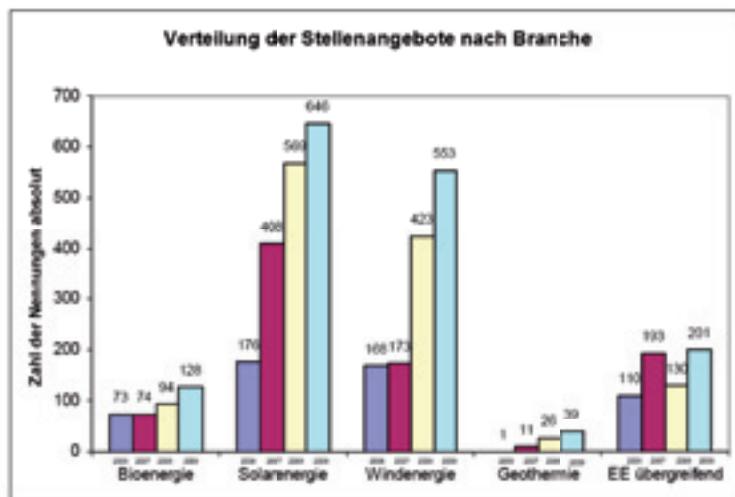
Der Schwerpunkt der Tätigkeiten liegt in den Bereichen Service, Montage, Vertrieb und Management. Dass neue Mitarbeiter im Management gesucht werden, ist ein ganz klares Anzeichen dafür, dass Firmen sehr stark im Aufbau begriffen sind. Der Branchenaufbau ist glücklicherweise auch 2009 nicht zum Erliegen gekommen.

Volkswirtschaftlich hat das extrem positive Effekte: 2007 wurden 3 Mrd. Euro Brennstoffeinsparungen nur für den Wärmemarkt durch erneuerbare Energien erreicht. 2020 werden wir 16 Mrd. Euro an Energieimporten vermeiden. Mit 16 Mrd. Euro vermiedenen Importkosten für Öl und Gas kann man sehr viele Arbeitsplätze finanzieren. Nur in Arbeitsplätzen ausgedrückt, wären es 400.000, man muss aber für eine Solaranlage natürlich nicht nur die Arbeit, sondern auch das Material bezahlen.

Quellen

- BEE Branchenprognose Erneuerbare Energien.
- Wissenschaftsladen Bonn.
- Qualifizierung im Bereich Solarthermie, ECONSULT, Dipl.-Phys. Klaus Lambrecht, Universität Kassel, Prof. Klaus Vajen.

Marktentwicklung und Trends 2010



Quelle: Wissenschaftsladen Bonn



Anforderungen der Industrie an Fachkräfte durch Klima- und Umweltschutz

Dr. Werner Schnappauf, Hauptgeschäftsführer,
Bundesverband der Deutschen Industrie e. V., Berlin

Sehr geehrter Herr Professor Buchner,
sehr geehrter Herr Dr. Brickwedde,
liebe Frau Elis,
meine Damen und Herren,

ich freue mich, wieder einmal in Bayern sprechen zu können, zudem zu einem Thema, das mir schon lange am Herzen liegt – in meiner alten Funktion als bayerischer Staatsminister für Umwelt ebenso wie als Hauptgeschäftsführer des Bundesverbandes der Deutschen Industrie.

Die Veranstalter des heutigen Symposiums sind also klug vorgegangen und haben das Thema »kluge Köpfe« mit dem Umweltschutz verzahnt. Denn es bedarf »kluger Köpfe«, damit wir die immensen Herausforderungen und Chancen im Bereich der Umwelt meistern können.

Natürlich prägen die Folgen der Finanz- und Wirtschaftskrise weiter unser Bild der Wirtschaft. Die Konjunkturindikatoren deuten darauf hin, dass sich die Weltwirtschaft und auch die deutsche Wirtschaft nach dramatischem Absturz vorerst gefangen haben. Der konjunkturelle Ausblick wird jedoch durch eine Reihe von Unsicherheiten getrübt.

Deutschland ist als exportabhängige Nation auf das Wiederanziehen der globalen Nachfrage angewiesen. Dabei spielt wiederum die wirtschaftliche Entwicklung in den USA als globale Konjunkturlokomotive nach wie vor eine ausschlaggebende Rolle. Die Konjunktursignale aus den Vereinigten Staaten haben sich zwar verbessert, doch der Schuldenabbau der USA hat auch globale Konsequenzen.

Die Hoffnungen richten sich nun auf die wichtigsten Schwellenländer, insbesondere China, Indien und Brasilien, deren Finanzsektoren von der Krise weitgehend verschont geblieben sind. Doch ist deren wirtschaftliches Gewicht in der Welt verglichen mit dem der USA noch sehr gering.

Vor allem Deutschland, das 60 % seiner Exporte in der Eurozone absetzt, kann davon nur mäßige Impulse empfangen. Nach drei Quartalen mit negativen Wachstumsraten in Folge ist die deutsche Wirtschaftsleistung im 2. Quartal 2009 wieder leicht angestiegen. Die Konjunkturprogramme der Bundesregierung hinterlassen erste positive Spuren in der Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes. Der öffentliche und der private Konsum sind

nach wie vor stabilisierende Größen, während Exporte und Investitionen weiter schwach sind. Trotzdem ist noch kein anhaltender Aufschwung in Sicht, trotz Bodenbildung.

Die stark gefallene Kapazitätsauslastung bremst die Investitionstätigkeit und setzt auch den Arbeitsmarkt weiter unter Druck. Gleichwohl ist ein hoher Anstieg der Arbeitslosigkeit bislang noch ausgeblieben und bleibt weitgehend auf verarbeitendes Gewerbe beschränkt.

Was kann nun unternommen werden?

Staatliche Konjunkturpakete können, wie erfolgreich geschehen, die schwersten Auswüchse der Krise bekämpfen und den Rückgang der Wirtschaftsleistung dämpfen. Sie können aber nicht das Wachstum ersetzen, das im Kern durch unternehmerisches Handeln und private Nachfrage geschaffen wird.

Erforderlich ist ein sich selbst tragender Aufschwung. Das bedeutet: Der sich zaghaft auch in Deutschland anbahnende konjunkturelle Aufschwung muss durch eine wachstumsorientierte Wirtschaftspolitik ein verlässliches Fundament erhalten. Klar ist, dass ein nachhaltiger Aufschwung in Deutschland nur vom Anziehen der globalen Nachfrage angestoßen werden kann. 90 % der deutschen Exporte wiederum sind Industrieerzeugnisse. Der Weg aus der Krise führt deshalb nur über ein starkes Industrieland Deutschland.

Ich denke, der Koalitionsvertrag von Union und FDP weist grundsätzlich in die richtige Richtung. Das klare Bekenntnis zur sozialen Marktwirtschaft als Leitlinie der deutschen Politik ist ein außerordentlich wichtiges und ermutigendes Signal für die deutsche Wirtschaft. Doch erst die Umsetzung dieses Bekenntnisses in reale Politik wird in den kommenden vier Jahren darüber entscheiden, ob die Regierungskoalition ihre historische Chance für Deutschland nutzen wird.

Wichtig ist dabei auch, die Rolle der deutschen Industrie im Blick zu halten. Ihre Stärke hat sich auch in der aktuellen Wirtschafts- und Finanzkrise bewährt. Denn sie hat eine erstaunliche Widerstandskraft an den Tag gelegt. Diese beruht nicht nur auf einer international beispiellos leistungsfähigen Arbeitsteilung von mittelständischen und großindustriellen Betrieben.

Die Industrie wird dann, wie schon im letzten Aufschwung, ihre Stärke ausspielen und für kräftiges Wachstum und mehr Beschäftigung sorgen. Klar ist aber auch, dass der Aufschwung auf entsprechende wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen treffen muss, die Wachstum in den Unternehmen und vor allem am Standort Deutschland zulassen.

Zu den entscheidenden Treibern des Wachstums gehört Innovation. Sie ist der Schlüssel für unser Wachstum.

Im Ranking von 17 Industriestaaten reicht es für Deutschland nur zu Rang 9 nach Platz 8 im Vorjahr. Ein großes Manko ist die nicht wettbewerbsfähige Finanzierungssituation der Unternehmen. Auch das Bildungssystem bleibt ein wesentlicher Schwachpunkt.

In kaum einem anderen Land kommen Unternehmer und Gründer so schwer an Kapital für innovative Projekte wie in Deutschland. Diese Situation könnte sich angesichts der internationalen Finanz- und Wirtschaftskrise weiter verschärfen und damit auch bei einem Aufschwung die Innovationsfähigkeit unseres Landes entscheidend hemmen.

An der Spitze des Rankings stehen – trotz aller Probleme auch dort – die USA. Auf Platz 2 folgt die Schweiz. Vorjahressieger Schweden rutscht auf Rang 3 ab. Am wenigsten gerüstet für den internationalen Innovationswettbewerb sind Irland, Spanien und Italien.

Die Unternehmen haben – trotz Krise – in ihren Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen nicht nachgelassen. Über 90 % des privaten Forschungs- und Entwicklungsaufwandes kommen aus der Industrie.

Die deutsche Industrie spielt dank ihrer Innovationsfähigkeit auch beim Klima- und Umweltschutz eine Kernrolle. Und sie will künftig auf den sogenannten »grünen« Weltmärkten noch stärker punkten.

Mit ihren energieeffizienten Produkten, Technologien und Dienstleistungen hat sie Lösungen für alle großen Herausforderungen unserer Zeit wie Demographie, Urbanisierung und Klimaerwärmung entwickelt.

Deshalb haben wir jetzt die Lösungen parat, die wir zur weltweiten Begrenzung des Klimawandels dringend brauchen. Das stärkt die Wettbewerbsposition der deutschen Industrie auf den »grünen« Weltmärkten. Beispiele gibt es viele. Sie reichen von der Elektromobilität, über Solar-, Wind- bis zur Wasserstoffenergie. Aber auch viele Produkte, die Sie alle aus dem Alltag kennen:

Angefangen von dem Alltagsprodukt Kühlschrank, dessen Energieeffizienz seit dem Jahre 1998 um fast 40 % gesteigert wurde, bis hin zur Energiesparlampe, die bis zu 80 % weniger Strom als die herkömmliche Glühbirne verbraucht.

Neue Gasturbinen haben einen Wirkungsgrad von 60 %. Das bedeutet: Gegenüber den besten Gas- und Dampfkraftwerken spart die Turbine 40.000 Tonnen CO₂ im Jahr. Das entspricht 9.500 Mittelklassewagen mit einer Laufleistung von je 20.000 km.

Oder ein weiteres Beispiel aus dem Alltag und das jede deutsche Stadt betrifft: Wenn man bei Ampeln statt herkömmlicher Beleuchtung extrem langlebige und sparsame Leuchtdioden einsetzt, fallen Wartungskosten weg und der Stromverbrauch sinkt. Diese Projekte finanzieren sich praktisch von selbst!

Es geht aber nicht nur um industrielle Produkte, sondern auch um den Beitrag der Industrie zur Verbesserung der Energieeffizienz und damit zur Verminderung der klimaschädlichen CO₂-Emissionen über die gesamte Wertschöpfungskette. Wir brauchen daher jetzt eine Innovationsoffensive. Die Politik muss den »Innovationsmotor Industrie« noch stärker für Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutz und damit für nachhaltiges Wachstum mobilisieren. Der Schlüssel sind Innovationen und Menschen, die diese Innovationen erarbeiten.

Die Bandbreite und Attraktivität »grüner Jobs« sind sehr groß. Umgekehrt werden in »herkömmlichen« Berufen Kenntnisse in Sachen Umwelt wichtiger – vom Schornsteinfeger bis zum Automechaniker. In vielen Handwerksberufen und Ingenieurwissenschaften haben Umwelttechnik, Material- und Energieeffizienz heute eine zentrale Bedeutung.

Ich selbst habe das Berufsfeld Umwelt immer als faszinierend empfunden. Es ist vielseitig und interdisziplinär. Und zukunftssträchtig: Denn Güter und Dienstleistungen, die Umwelt und Klima dienen, boomen seit Jahren.

Deutsche Unternehmen tragen mit energie- und ressourcensparenden Innovationen nicht nur zum Klimaschutz weltweit bei, sondern haben sich auf den »grünen« Weltmärkten einen führenden Anteil von mehr als 16 % erarbeitet.

Gemessen an unserem Weltmarktanteil von insgesamt 10 %

ist das überproportional. Allein von 2005 bis 2007 gab es eine Steigerung des Produktionswertes von 27 % in diesen Bereichen.

Aber wie groß die »Umweltindustrie« und ihre zugeordneten Arbeitsplätze tatsächlich sind, kann statistisch nicht genau beziffert werden. Denn die übliche Einteilung der Industriezweige sieht einen solchen Sektor nicht vor. Auch wenn wir die Zahl der Beschäftigten weder unter- noch übertreiben sollten, steht fest: »Grüne« Märkte werden zum Jobmotor. Das ist natürlich erfreulich. Wir müssen allerdings aufpassen, dabei nicht den Anschluss zu verlieren.

Eine Studie der Unternehmensberatung Roland Berger zeigt, dass GreenTech-Unternehmen mit ihren Aufwendungen für Forschung und Entwicklung keineswegs an der Spitze liegen. In der Automobilindustrie, der Pharmaindustrie und der Elektroindustrie wird vergleichsweise wesentlich mehr geforscht.

Liegt Deutschland beispielsweise im Vergleich zu den USA und Japan an der Spitze, was die installierte Wind- und Photovoltaik-Kapazität betrifft, sind in Bezug auf Patentanmeldungen beide Länder der deutschen Industrie deutlich voraus. So kommt zwar knapp ein Viertel der installierten Windkapazität und 41 % der installierten Photovoltaik-Kapazität weltweit aus Deutschland, doch nur 14 % der Patentanmeldungen.

Den Anschluss verpassen dürfen wir auch nicht bei den Fachkräften. Die Megatrends zeigen es. Zukünftig

stehen weniger Arbeitskräfte für die Erstellung von Gütern und Dienstleistungen zur Verfügung; diese müssen produktiver sein, damit das gleiche Pro-Kopf-Niveau an Gütern und Dienstleistungen gehalten werden kann.

Auch die Globalisierung spielt eine Rolle: Durch die Vervielfachung des Weltangebots bei Mittel- und Geringqualifizierten muss sich Deutschland auf Güter und Dienstleistungen mit höherem Qualifikationsinput spezialisieren. In jedem Fall haben wir einen steigenden Bedarf an hochqualifizierten Mitarbeitern – auch und gerade im Umweltbereich.

Die Verbreitung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien und die verbundene Verdichtung von Arbeitsprozessen führen zu gestiegenen Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeiter. Dazu gehört durch die demographische Entwicklung auch die Wiederbesetzung von Stellen derjenigen, die temporär oder permanent aus dem Erwerbsleben ausscheiden. Die Akademikerdichte steigt damit branchenübergreifend kontinuierlich an.

Eine Schlüsselrolle auch für die Umweltpolitik spielt die Entwicklung in den Fächern Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Man kürzt diese Gruppe mit dem Kürzel MINT ab. Mitte letzten Jahres fehlten in allen MINT-Berufen mehr als 140.000 Fachkräfte. Der daraus

resultierende Wertschöpfungsverlust für die deutsche Wirtschaft betrug mehr als 28 Mrd. Euro.

Die angespannte wirtschaftliche Lage ändert nichts an der Tatsache, dass den deutschen Unternehmen Fachkräfte in naturwissenschaftlichen und technischen Berufen fehlen. Im Gegenteil, der Mangel ist struktureller Natur und gerade jetzt ein Handicap, weil dieses Know-how fehlt, um aus der Krise gestärkt herauszukommen. Wir müssen antizyklisch handeln und jetzt die Fachkräftebasis für den nächsten Aufschwung legen. Darum steht die deutsche Wirtschaft uneingeschränkt zu ihrem Engagement für den Nachwuchs in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik und wirbt bei jungen Menschen verstärkt für eine Ausbildung oder ein Studium im MINT-Bereich. Es sind Fächer mit Zukunft und voller Perspektiven. Die deutsche Industrie ist dringend auf sie angewiesen, wenn sie ihre Chancen in der Umwelt- und Klimapolitik wahrnehmen will.

Meine Damen und Herren, auch und gerade in Zeiten der Krise dürfen wir nicht nachlassen beim Umwelt- und Klimaschutz. Jetzt kommt es darauf an, dass wir ein Level-playing-field bei der Klimakonferenz in Kopenhagen erreichen. Deutsche Technologien bieten eine große Chance – sie können Wachstumstreiber bei der Umwelttechnologie par excellence sein.

Auch mit Blick auf die Wahlen ist entscheidend, dass wir jetzt keine lenkende Umweltpolitik ansteuern, sondern eine Politik, die technologieoffen ist und die richtigen Rahmenbedingungen setzt. Wir müssen nachhaltiges Wachstum erreichen und damit gleichzeitig den Klimawandel weltweit begrenzen, die Umwelt schonen und die Auswirkungen der globalen Wirtschaftskrise abfedern. Die ganze deutsche Industrie wird hierbei auch weiterhin die treibende Kraft sein. Wir brauchen dafür aber die richtigen Rahmenbedingungen. Und das auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene.

Meine Damen und Herren, unweit des BDI in Berlin steht die Humboldt-Universität. Ihr Eingangsportale zieren die Denkmale zweier Brüder, zweier »kluger Köpfe«.

Wilhelm von Humboldt, der große Geisteswissenschaftler und daneben Alexander von Humboldt, der Naturforscher.

Geistesblitze für Innovation und Umwelt – beide Themen sind verwandter, als viele denken!

Ich kann nur an alle jungen Menschen appellieren, ihre Chance im Bereich des Klima- und Umweltschutzes zu suchen. Es ist ein Feld mit hohem Potenzial für den Einzelnen und für die gesamte Wirtschaft – ein Feld für eine nachhaltige Gestaltung unserer Zukunft.



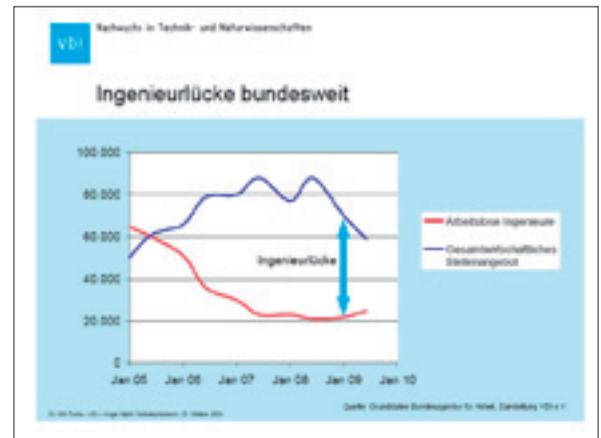
Nachwuchs in Technik- und Naturwissenschaften

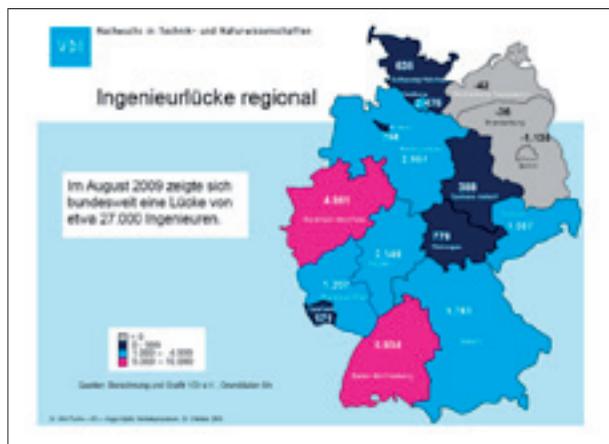
Dr.-Ing. Willi Fuchs, Direktor
Verein Deutscher Ingenieure e. V., Düsseldorf

»Ingenieurlücke«, »Fachkräftemangel« – bekannte Schlagwörter, die die Medien regelmäßig über Monate hinweg füllten und der deutschen Volkswirtschaft im vergangenen Jahr Wertschöpfungsverluste in Höhe von 6,6 Mrd. Euro bescherten. Seit Mitte des Jahres 2005 kann das gesamtwirtschaftliche Stellenangebot für Ingenieure nicht mehr gedeckt werden, es klafft eine Lücke zwischen den freien Stellen und arbeitslosen Ingenieuren. In den Monaten August und September 2008 erreichte die Lücke jeweils einen Rekordwert von ca. 77.000 nicht zu besetzenden Stellen bei einem historisch niedrigen Arbeitslosenniveau bei Ingenieuren von unter 20.000 Personen.

Den positiven Entwicklungen beim Stellenniveau für Ingenieure und den sinkenden Zahlen von arbeitslos gemeldeten Ingenieurinnen und Ingenieuren sind – verursacht durch die Auswirkungen der Krise – die negativen Entwicklungen mit sinkendem Stellenangebot bei gleichzeitig steigender Arbeitslosigkeit gefolgt. Nichts desto weniger ist die Ingenieur-lücke nach wie vor deutlich spürbar und mit einer Zahl von ca. 27.000 nicht zu besetzenden Stellen im August 2009 stark ausgeprägt.

Dabei ist zu beachten, dass nicht alle Bundesländer gleichermaßen von der Knappheit der Fachkräfte betroffen sind, sondern auf unterschiedlichem Level rangieren.





Während nämlich die TOP 3 der vom Mangel am stärksten betroffenen Bundesländer von Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und Bayern mit ca. 3.800 bis 6.000 nicht zu besetzenden Stellen für Ingenieurinnen und Ingenieure abgebildet werden, herrscht in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Berlin eine umgekehrte Situation. Dort existiert, wenn auch geringfügig, ein Überangebot an Ingenieurinnen und Ingenieuren.

Ingenieure werden gebraucht – das gilt auch für die Zukunft!

Die demographische Entwicklung in Deutschland, aber auch die bei den europäischen Nachbarn, lässt sehr deutlich erkennen, wie ernst die Lage ist: Verschlankeung des Altersbaums und völlige Umkehrung der Altersstruktur. Gespiegelt wird diese Situation bei den beschäftigten Ingenieuren: Immer mehr sinkt der

Anteil der jüngeren Ingenieure zwischen 25 bis 35 Jahren bei gleichzeitigem Anstieg der über 50-Jährigen. Lag beispielsweise der Anteil der jüngeren beschäftigten Ingenieure im Jahr 2000 bei 30 %, so bezifferte sich dieser im Jahr 2008 nur noch auf 20 %.

Bei den Älteren hingegen ist der Anteil vom Jahr 2000 zu 2008 von 23 % auf über 25 % angestiegen.

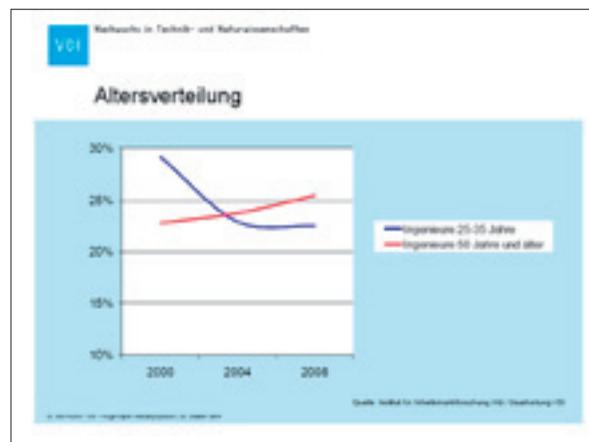
Laut einer Studie des Instituts der Deutschen Wirtschaft, Köln, scheiden jährlich ca. 37.000, nach 2015 ca. 43.000 Ingenieure altersbedingt aus dem Erwerbsleben aus. Aufgrund der beschriebenen demographischen Entwicklungen kommt es bis zum Jahr 2020 zu

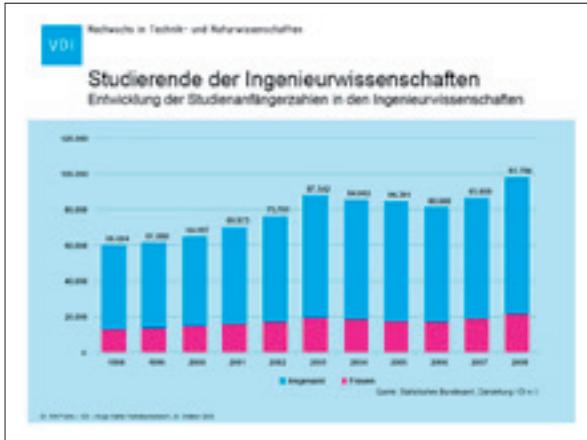
einem hohen MINT-Ersatzbedarf von etwa 49.000 bis 59.000 Personen pro Jahr. Dem hinzuzurechnen ist ein zusätzlicher Expansionsbedarf von etwa 52.000 Absolventen aus den MINT-Studienfächern. Fazit: Schon heute ist die Ersatzrelation bei Ingenieuren im Ungleichgewicht; in anderen Worten ausgedrückt bedeutet dies, dass einhundert sehr bald aus dem Erwerbsleben ausscheidenden Ingenieuren lediglich neunzig Jungingenieure gegenüberstehen und somit unabhängig von konjunkturellen Entwicklungen eine Mangelsituation herrscht.

Mehr Ingenieurstudierende!

Auf der Nachwuchsseite lassen sich seit zwei Jahren wieder steigende Studienanfängerzahlen in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern beobachten. Vom Studienjahr 2007 auf das Studienjahr 2008 fiel die Steigerung sogar um etwa

14 % aus. Eine noch höhere prozentuale Steigerung war bei den Frauen erkennbar: Sie legten 2008 im Vergleich zu 2007 sogar um mehr als 16 % zu. Auch für das Studienjahr 2009 sind laut Schnellmeldungsergebnissen des Statistischen Bundesamts weiterhin Steigerungen





bei den Studienfängerzahlen in ingenieurwissenschaftlichen Fächern zu erwarten.

Auch auf der Seite der Absolventen sind ähnlich positive Entwicklungen zu verzeichnen. Mit einem Plus von etwa 11 % im Studienjahr 2008, verglichen mit dem Vorjahr, liegt die Zahl der Ingenieurabsolventen bei 48.741. Auch wenn die Zahlen eindrucksvoll den Anstieg der Absolventen belegen, so kann auf der Nachwuchsseite keine Entwarnung gegeben werden.

Zur Deckung der zukünftigen Bedarfe an hochqualifizierten Ingenieuren bedarf es noch viel Engagement, den Ingenieurnachwuchs zu fördern und zu stabilisieren und das Image des Ingenieurberufs in seiner Vielfalt und Vielseitigkeit zu steigern.

Fördern auf allen Ebenen!

Die Ergebnisse des Nachwuchsbarometers Technikwissenschaften von VDI und acatech liefern statistisch gesicherte Erkenntnisse über die Motive junger Menschen bei der Wahl von technischen und

naturwissenschaftlichen Berufen. Die Befragung unter 3.007 Schüler/-innen der Klassen 8 bis 13 an Schulen mit und ohne Technikunterricht, 6.485 Studierenden in klassischen und neu eingerichteten Studiengängen für Technik und Naturwissenschaften an Fachhoch-

schulen und Universitäten und 3.642 Ingenieur/-innen und Naturwissenschaftler/-innen (Mitglieder von VDI, VDE, dib, GDCh, DPG, DMV, GI) hat ans Licht gebracht, dass bereits in der Kindheit die Weichen für den weiteren beruflichen Weg gestellt werden.

Entsprechend liegt nahe, dass Techniksozialisation bereits im Kindesalter zu stärken ist. Zudem fühlen sich laut der Studie die Mädchen bei häufig gleicher Kompetenz und schulischer Leistung weniger technisch begabt als die Jungen. In Schule und Studium geht das für die Studien- und Berufswahl wichtige Motiv junger Frauen »einen gesellschaftlichen Beitrag durch den Beruf leisten zu können« fast gänzlich unter.

Früh übt es sich!

Nachwuchsförderung und Stärkung des Images der Ingenieure liegt dem VDI Verein Deutscher Ingenieure am Herzen. Unsere Projekte spiegeln dies in hohem Maße wider.

Mit dem VDIni-Club erreichen wir bereits die Aller kleinsten, die durch spielerisches Lernen an die Welt der Technik herangetragen werden.

Der VDIni-Club ist ein Technik-Club für Kinder von 4 bis 12 Jahren, der es sich zum Ziel gemacht hat, Kinder mit Spiel und Spaß für Technik zu begeistern. Mit avisierten 4.000 Mitgliedern und 20 gegründeten lokalen Clubs bis zum Jahresende 2010 leistet der Club einen wesentlichen Beitrag zur Nachwuchsförderung!





Frauenpotenzial ausschöpfen!

Bei den Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge machen Frauen lediglich knapp 23 % aus. Noch weitaus geringer ist ihr Anteil an allen sozialversicherungspflichtig beschäftigten Ingenieuren: Noch nicht einmal 12 % sind Frauen! Verstärkt muss die Einbindung von Frauen in die Ingenieurarbeitswelt erfolgen, ihr wertvolles Potenzial wird dringend benötigt.

»MINT Role Models« ist ein Projekt zur Förderung des weiblichen Nachwuchses in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT). Das Projekt ist Teil des »Nationalen Paktes für Frauen in MINT-Berufen«, der vom Bundesministerium

für Bildung und Forschung (BMBF) initiiert wurde.

Das Projekt wurde vom VDI mit weiteren Projektpartnern ins Leben gerufen und wird vom BMBF bis Ende 2011 gefördert.

Ziel des Projekts ist es, junge Frauen für naturwissenschaftliche und technische Studiengänge zu begeistern sowie Hochschulabsolventinnen dieser Fachrichtungen für Karrieren in Wirtschaft und

Wissenschaft zu gewinnen. MINT-Vorbilder sollen jungen Frauen Mut machen, einen Beruf in diesen häufig männerdominierten Bereichen zu ergreifen. Gerade der frühe Kontakt mit den Zielgruppen ist wichtig, um falschen Vorstellungen von einem MINT-Studium und -Beruf entgegenzuwirken.

Die aufgezeigten VDI-Projekte konzentrieren sich auf die Nachwuchsförderung für technische Berufe sowohl bei Kindern im Schul- und Vorschulalter – und setzen damit an der Wurzel an – als auch beim unausgeschöpften und wertvollen Potenzial der Frauen, die durch das »MINT-Role Models«-Projekt die Vielseitigkeit des Ingenieurberufs mit aktiven Beispielen aus dem Leben nähergebracht bekommen.



Viola Valentina
Vogler (oben)
und Christian
Ciemer (rechts)



Forschungserlebnisse aus dem nano-Camp 2009

Viola Valentina Vogler, Berlin
Christian Ciemer, Schöneck

Das 8. nano-Camp ging in das Herz der deutschen Informatikforschung – nach Saarbrücken. Das nano-Camp ist eine Produktion des Senders 3sat und ermöglicht jedes Jahr 12 Schülern und Schülerinnen aus dem deutschsprachigen Raum, für eine Woche an den besten Instituten Deutschlands zu forschen.

Wie aus dem Namen schon ersichtlich ist, handelt es sich um ein wirkliches Camp. Das bedeutet, dass auf dem Universitätsgelände Zelte aufgeschlagen werden und man dort unter einer Traube Studierender erwachen darf.

Dies erweckt das Gefühl, selbst Student zu sein und gleichzeitig die Lust auf das Lernen.

Während unserer Forschungswoche hatten wir die Möglichkeit, an dem Institut für Materialwissenschaften, dem Max-Planck-Institut für Informatik, dem Forschungszentrum für künstliche Intelligenz

und dem Institut für Biogenetik durch großartige und kompetente Fachkräfte Wissen vermittelt zu bekommen. In kleinen Gruppen, die jeweils aus 3 Campern bestanden, wurde uns die Benutzung wertvoller





Gerätschaften erlaubt und die Arbeitspraktiken der verschiedensten Felder gezeigt, welche im starken Gegensatz zu schulischen Lehrmethoden stehen.

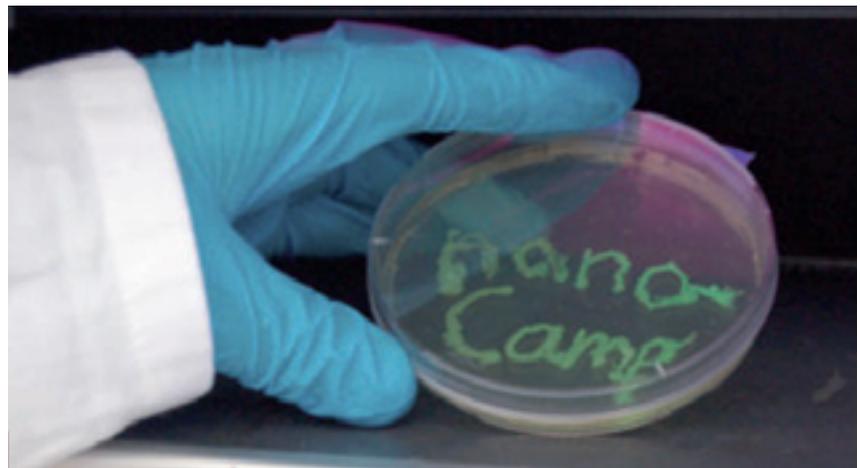
An unserem ersten Wochenende hatten wir das große Glück, den Wissenschaftssommer in Saarbrücken und die MS Wissenschaft zu besuchen. Dort lernten wir, die Unterschiede zwischen der Einsteinschen und der Newtonschen Theorie an sehr anschaulichen Experimenten kennen sowie die Auswirkungen von zwei konträren Augenkrankheiten, welche wir durch eine Simulation selbst nachvollziehen durften.

An unserem ersten Forschungstag ging es ins Institut für Materialwissenschaften. Dort lernten wir alle Arbeitspraktiken der Material-

forschung, vom Einbetten einer Metallprobe, über das Schleifen und die Datenerfassung per REM bis zur Auswertung in 3D am Computer kennen.

Den zweiten Tag verbrachten wir im Max-Planck-Institut für Informatik. Das 3D-Modelling wurde uns vorgestellt. An unserem eigenen Körper erlebten wir die Vorteile der 3D-Benutzung. Vor allem die Zeitunterschiede von 2D-Modelling wie Photoshop zum 3D-Modelling wurde uns schnell klar.

Des Weiteren wurden wir mit der Problematik der Lasererfassung von durchsichtigen Objekten konfrontiert und gleichfalls mit verschiedenen Lösungsansätzen. Die Praktiker unter uns konnten ihre Fähigkeiten so richtig demonstrieren bei der Konstruktion von Kalibrierungsgeräten. Den abschließenden Höhepunkt symbolisierte der Bodyscan, mit dem wir uns einen 3D-Schreibtischhintergrund erstellen konnten.





Der Mittwoch war der weitaus intensivste Tag. Zuerst wurden uns Grundlagen am Forschungszentrum für künstliche Intelligenz über Avatare vermittelt.

- Was muss man beachten, wenn man künstliche Menschen erstellt?
- Wie wichtig ist Gestik?
- Was muss ein Avatar besitzen, damit er menschlich wirkt?

Mit all diesen Fragen beschäftigen wir uns bis in den späten Nachmittag.

Am Abend besuchten wir das Institut für Biogenetik, um die Zellen für den nächsten Forschungstag anzuzüchten. Dieser Tag führte uns an unsere Grenzen!

An unserem letzten Forschungstag setzten wir dann unsere Arbeiten fort. Nun konnten wir auch endlich die tollen Labore wertschätzen. Mit professioneller Ausrüstung und mit super Material gingen wir an die Arbeit.

Für Fragen wurden keine Grenzen gesetzt. Und als schlussendlich unsere gentechnisch veränderten Zellen unter der UV-Lampe erstrahlten, strahlten auch wir voller Stolz.

Aber jeder Wissenschaftler braucht auch einmal Abwechslung von der anstrengenden, aber befriedigenden Forschungsarbeit. Wie überall ist es auch in den Naturwissenschaften wichtig, interdisziplinär arbeiten zu können. Zusätzlich zu unserem strengen Programm lernten wir noch Sportarten wie Kopfballsportarten oder Jucker kennen, nahmen an einem deutsch-französischen Kulturprogramm teil und bestaunten die Feuerspucker-Fähigkeiten einer Camperin.

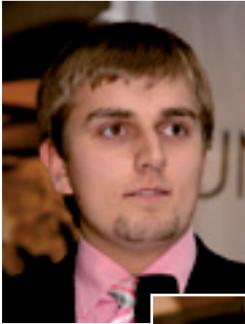
Unsere Gruppe schweißte durch das gemeinsame Campen, Singen und Arbeiten immer mehr zusammen, sodass wir ein großes, starkes Team wurden.

Die Eindrücke dieser Woche waren überwältigend und es wäre so schön, wenn vieles in das alltägliche Schulleben eingebracht werden würde.

Wir danken allen, die diese wunderschöne und erkenntnisreiche Woche möglich gemacht haben!

Raus aus dem Energiestrudel!

Konstantin Hopf und **Pascal Najuch**,
Schiller-Gymnasium Hof, die H.o.f.E.r.,
FOCUS Schülerwettbewerb »Schule macht Zukunft«



Konstantin Hopf
(oben) und
Pascal Najuch
(rechts)



Unsere Gesellschaft steht mit dem Rücken zur Wand. Wir sind Spielball der großen Energiekonzerne, die mit uns machen, was sie möchten. Fossile Energieträger gehen sehr rasch zur Neige und die Preise für Energierohstoffe scheinen immer höhere Dimensionen anzunehmen. Ein Ende der Preisspirale ist noch lange nicht in Sicht. Eine eng damit verknüpfte Herausforderung des 21. Jahrhunderts ist der spürbare Klimawandel.

Genau an diesen Problemen setzt »H.o.f.E.r.« an:

H.o.f.E.r. bedeutet Heimat ohne fossile Energieträger realisieren. Dieses Ziel haben wir uns auf die Fahnen geschrieben. Gemäß des Agenda-21-Leitspruchs »global denken, lokal handeln« wollen wir in

unserer Region aktiv etwas gestalten. Dafür setzt sich ein Team aus derzeit zehn motivierten Schüler/-innen und zwei Lehrkräften des Schiller-Gymnasiums in Hof ein.

Wir kooperieren mit renommierten Partnern, wie der Hochschule Hof, dem Landesamt für Umwelt, dem Bund-Naturschutz Hof oder dem Lions-Club seit knapp drei Jahren, um unserer Vision Schritt für Schritt näherzukommen.

Unsere große Bandbreite an Aktionen und Projekten ist ein weiterer Beleg für unsere Ambitionen. H.o.f.E.r. erstellt derzeit zusammen mit der Hochschule Hof ein Umweltinformationssystem,

um möglichst vielen Menschen das Geschehen rund um unsere Umwelt näherzubringen. Wir entwickeln des Weiteren einen Lernzirkel zum Thema »Energie« für die sechsten Klassen im Gymnasium, um bereits bei Kindern ein Umdenken in Bezug auf Energie und deren sinnvolle Nutzung zu schaffen.

H.o.f.E.r.
Schüler für den Klimaschutz



*H.o.f.E.r. bei der Preisverleihung des FOCUS-Schülerwettbewerbs
»Schule macht Zukunft 2008«*

Unser Hauptansatzpunkt ist allerdings gemäß unserem Namen das Propagieren einer dezentralen regenerativen Energieversorgung im Landkreis Hof. Dazu klären wir die Bevölkerung zum einen über die oben genannten Probleme auf und zeigen zum anderen Auswege aus dem »Energiestrudel«.

Ein Teil dieses neuen Energiekonzepts mit einer alternativen dezentralen Energieversorgung muss allerdings auf Einsparung und Energieeffizienz aufbauen, wenn wir nicht unsere jetzige Energieverschwendung von fossilen Energieträgern durch die Verschwendung von alternativen Energieformen fortsetzen wollen. Nur wenn dieser Weg bestritten wird, können in Zukunft alternative Energieträger

sinnvoll, weil nachhaltig, genutzt werden.

Ein Beispiel, wie eine dezentrale regenerative Energieversorgung der Zukunft funktionieren kann, zeigt das Konzept eines Bioenergiedorfes. Das bedeutet, ein Dorf stellt Strom und Wärme vor allem durch die Nutzung von Biomasse und regenerativen Energieträgern aus der eigenen Gemarkung selbst her und ist somit unabhängig von großen Energiekonzernen.

Ein Bioenergiedorf hat bedeutende Vorteile, welche sich in drei Oberpunkte einteilen lassen: ökonomische, ökologische und soziale. Beispiele hierfür sind der aktive Klimaschutz, den jeder durch die Nutzung umweltfreundlicher und zumindest CO₂-neutraler Energie

leistet, die Unabhängigkeit von Großkonzernen – eine preiswerte Alternative zu herkömmlichen Energieformen oder die durch die Planung und Umsetzung des Projektes Bioenergiedorf gestärkte Dorfgemeinschaft.

Der wichtigste Punkt ist unserer Meinung nach jedoch ein weiterer: die regionale Wertschöpfung. Dadurch, dass nur Energierohstoffe aus der eigenen Region verwendet werden, bleibt das Geld bei den Landwirten und Forstbesitzern vor Ort und geht beispielsweise nicht an reiche »Ölscheichs« nach Saudi Arabien. Das Geld bleibt hier und stärkt die Region nachhaltig.

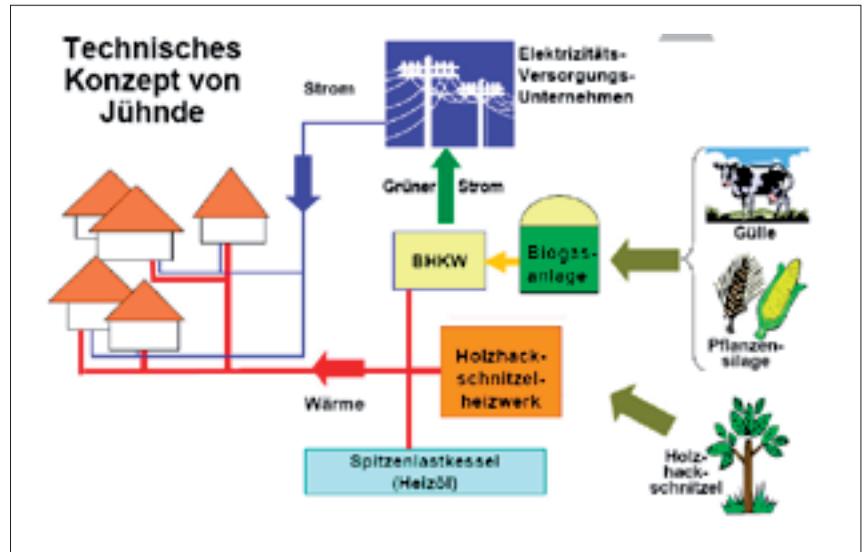
Eines von vielen eindrucksvollen Beispielen für die gelungene Umsetzung eines solchen Projektes ist der 127 Einwohner starke Ort Schäferei im Bayerischen Wald.

Ganz ohne Finanzgeber von außen wurde in Schäferei sowohl die Planung als auch die Umsetzung alleine von acht Landwirten geschultert. Die Biogasanlage, die 2005 zusammen mit einem Nahwärmenetz gebaut wurde, versorgt seither 14 Haushalte kontinuierlich mit umweltfreundlicher Energie und das bei einem Wärmepreis von 4,2 Cent pro kWh. 11 Haushalte werden zeitnah hinzukommen.

Es steht also fest, dass Bürgerinitiativen ohne große politische Maßnahmen segensreich sowohl für die Region, für den Geldbeutel als auch für den Klimaschutz sein können.

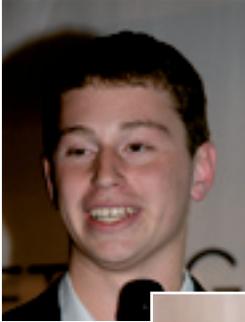
Wir H.o.f.E.r. setzen uns genau dafür ein und wollen vor allem solche Prozesse bei den Bürgern bekannt machen. Jeder Einzelne muss aktiv werden, um für nachfolgende Generationen eine ebenso gute Lebensqualität sicherzustellen. Ein Schritt in diese Richtung ist dann erreicht, wenn die Heimat ohne fossile Energieträger realisiert ist. Machen Sie sich auf den Weg! Wir gehen Ihnen voran!

www.hofer-klimaschutz.de



Schema eines Bioenergieorts am Beispiel Jühnde
(aus »Wege zum Bioenergieort«, FNR, Gülzow)





Sven Kruppen
(oben) und
Christian Wassermann
(rechts)



Die Flosse eines Wals

Sven Kruppen und Christian Wassermann,
Franziskusgymnasium Lingen

Die Bionik ist ein relativ neues wissenschaftliches Themengebiet. Hierbei versucht der Mensch »Erfindungen der belebten Natur« innovativ in der Technik umzusetzen. In unserer Jugend-forscht-Arbeit 2009 haben wir uns mit genau dieser Thematik auseinandergesetzt. Hierbei haben wir näher die Strömungseigenschaften einer Buckelwalfflosse untersucht, da uns seine unter den Meeresbewohnern ungewöhnliche Form auffiel, aber auch, weil es zu Beginn unserer Forschung noch keine veröffentlichte Studie hierüber gab. Besonders beeindruckt hat uns jedoch vor allem, dass der Buckelwal trotz rund 15 m Länge und ca. 30 t Gewicht, Geschwindigkeiten von bis zu 7,5 m pro Sekunde erreichen kann

und daher in der Lage ist, mit seinem gesamten Körper aus dem Wasser zu springen.

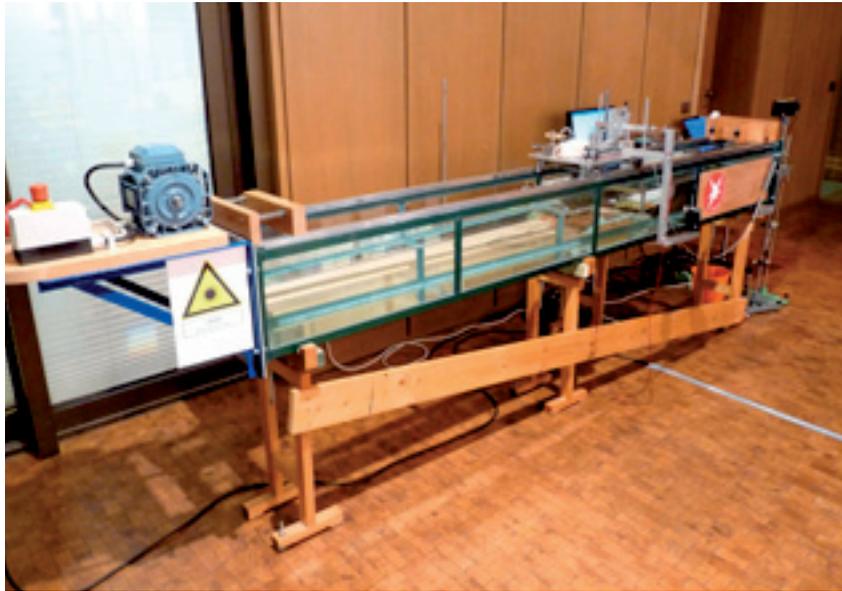
Betrachtet man nun genauer die Brustflossen eines Buckelwals, so fällt auf, dass diese an der Vorderseite ungewöhnlich eingekerbt sind. In unserer Arbeit haben wir uns mit dem besonderen Verhalten einer solchen Flosse beschäftigt, um die in der Natur

seltene Form zu erklären und hieraus gegebenenfalls Anwendungsmöglichkeiten für die Technik abzuleiten.

Zur Untersuchung der Brustflosse haben wir verschiedene Modellflossen aus Holz angefertigt, die ebenfalls an der Vorderseite eingekerbt sind. Des Weiteren haben wir einen Wasserkanal mit Messwagen konstruiert, mit dem es uns möglich



Computergrafik einer Brustflosse des Buckelwals



Messaufbau auf dem Bundeswettbewerb 2009 in Osnabrück

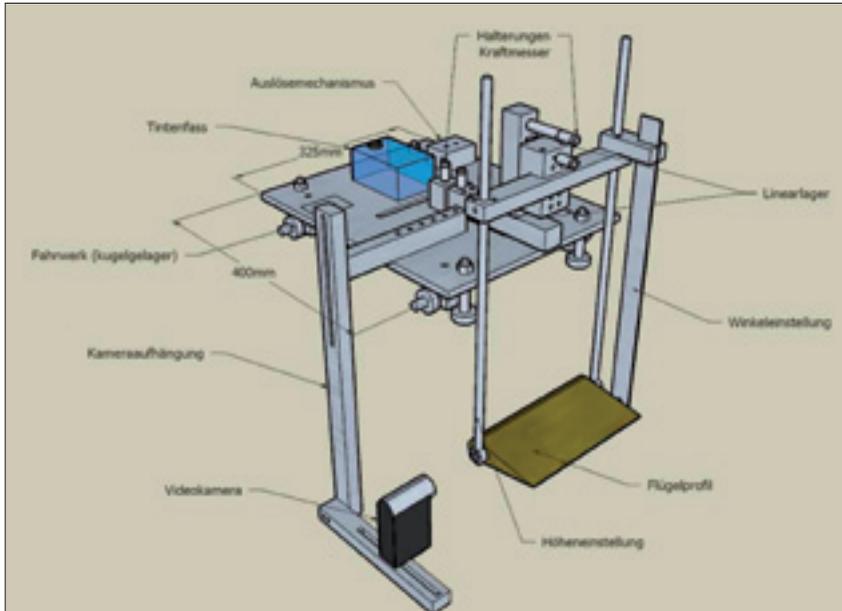
ist, das konkrete Strömungsverhalten zu simulieren und gleichzeitig die am Modell wirkenden Kräfte zu messen. Hierbei übermitteln elektronische Kraftsensoren diese Daten sehr präzise an einen Computer. Mit unserem Messaufbau erreichen wir Strömungsgeschwindigkeiten von bis zu 5 m pro Sekunde, indem der Messwagen mit der zu untersuchenden Flosse durch ein Wasserbecken gezogen wird. Da unser Wasserkanal ca. 3 m lang ist, stehen pro Durchlauf nur ungefähr 0,8 Sekunden Zeit für eine Messung zur Verfügung. Durch die elektronische Datenerfassung

sind wir jedoch in der Lage, mehrere Hundert Messwerte in der Sekunde aufzuzeichnen, sodass schon in dieser kurzen Zeit brauchbare Ergebnisse erzielt werden können.

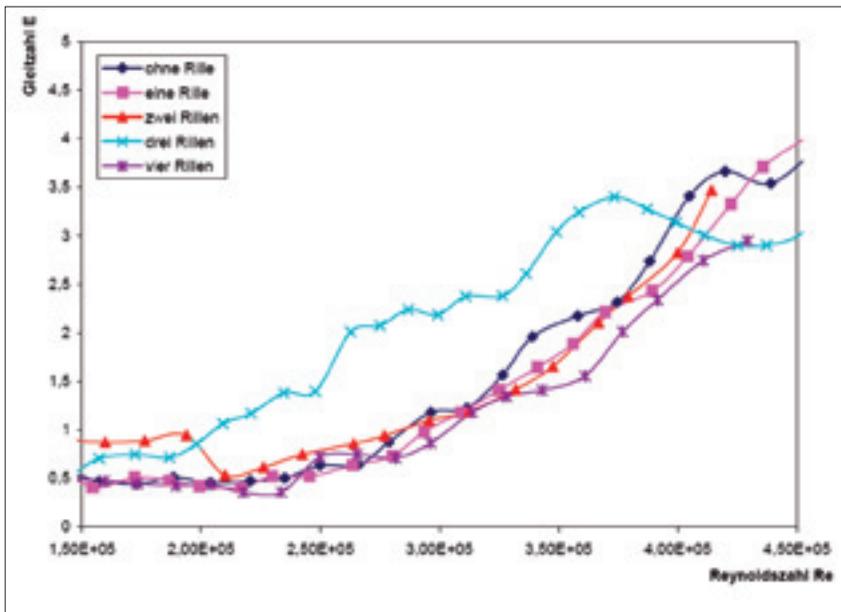
Zur Bestimmung unserer Ergebnisse wurden weit über 200 Messreihen mit 19 verschiedenen Modellen aufgenommen. Auffallend ist hierbei, dass eines unserer Profile mit 3 Kerben einen deutlich niedrigeren Strömungswiderstand aufweist als ein geometrisch ähnliches Referenzprofil ohne Kerbe. Zudem ist erkennbar, dass dieses Verhalten auch von der Form der Kerben bezüglich des

Profils abhängig ist, da bei anders proportionierten Flossen mit 3 Kerben dieses Verhalten nicht messbar war. Als mögliche Erklärung für den geringen Widerstand ziehen wir in den Kerben entstehende Turbulenzen heran, die für einen schnelleren Umschlag der laminaren in eine turbulente Strömung sorgen, wodurch, ähnlich wie an den Einkerbungen auf einem Golfball, der Reibungswiderstand sinkt. Sollten folglich diese simulierten Eigenschaften mit denen in der Natur übereinstimmen, vermindert die außergewöhnliche Form der Brustflosse des Buckelwals also aktiv den Strömungswiderstand des 30 t schweren Meeresbewohners und macht ihn so zu einem äußerst agilen Wasserakrobaten.

Für diese Forschungsarbeit wurden wir beim Bundesentscheid Jugend forscht in Osnabrück mit dem 5. Platz sowie einem Sonderpreis der Deutschen Bundesstiftung Umwelt ausgezeichnet.



Schematische Darstellung des Messwagens (hier ohne Kraftsensoren)



Das Diagramm zeigt die Verlaufskurven der Gleitzahl E in Abhängigkeit zur Reynoldszahl. Die oberste Kurve stellt das Profil mit drei Kerben dar.



Was macht **gutes Kinderfernsehen** aus?

Ralph Caspers, Moderator »Wissen macht Ah!«
und »Sendung mit der Maus«

Als ich klein war, konnten wir uns keinen Babysitter leisten – dafür aber einen Fernseher. Damals war es noch nicht so, dass 24 Stunden lang Programm lief. Man hatte noch viel Zeit zur Verfügung – und bevor zum Beispiel die Sesamstraße anfang, gab es immer ein Bild mit Ernie, dem Logo der Sesamstraße und dem Satz: »Ernie kommt gleich!« Wenn wir das sahen, wussten wir alle, dass es gleich los geht – obwohl diese Tafeln für uns nur ein paar bunte Bilder mit undefinierbaren Zeichen waren. Meine Schwester und ich konnten ja noch nicht lesen.

Außerdem gab es damals im Fernsehen die meiste Zeit Testbilder. Das waren für uns auch bunte Tafeln mit irgendwelchen undefinierten Zeichen. Das nutzte meine Mutter aus – und das Schicksal nahm seinen

Lauf: Wir saßen stundenlang vorm Testbild, weil sie uns glaubhaft versicherte, dort würde stehen: »Ernie kommt gleich!«

Das war der Grundstein für meine innige Beziehung zum Fernsehen.

Heute ist es so wie damals: Kinder sehen sich alles an im Fernsehen, ganz egal ob es speziell für sie gemacht ist – wie die Sesamstraße – oder nicht – wie das Testbild. Und auch Erwachsene sehen gerne Kinderfernsehen. Deshalb sollte der Titel dieses Vortrags richtigerweise lauten: »Was macht gutes Fernsehen aus?«

Das ist eine einfache Frage mit einer noch einfacheren Antwort: Fernsehen ist gut, wenn es mir gefällt. Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Nein, nein, ich habe mir natürlich noch ein bisschen mehr Arbeit gemacht: Ich habe eine Zielgruppenbefragung durchgeführt. Es gibt Kinder, die mögen es, wenn etwas gut erklärt wird und wenn es nicht zu spannend ist. Andere finden eher Gefallen an großen Schlachten à la Star Wars. Und auch Fernsehmacher haben ihre ganz eigenen Vorstellungen. Mein Hauptabteilungsleiter beim WDR freut sich, wenn die Quoten stimmen, meine Redakteurin fände es toll, wenn wir mal einen Preis gewinnen würden, und die Kollegen von der Requisite sagen: »Wär schön, wenn mal ein Versuch von dir auf Anhieb funktionieren würde.« Auch da gibt es also ganz verschiedene Ansprüche an das Programm. Und ich glaube, wenn ich alle Sie hier im Saal fragen würde, was für Sie

gutes Fernsehen ist, würde ich von jedem eine andere Antwort bekommen. Und das ist ein kleines Dilemma. Denn würde ich versuchen, es jedem recht zu machen, käme am Ende eine Sendung dabei heraus, die keinem so richtig toll gefällt. Am allerwenigsten wahrscheinlich mir selber.

Dass das nicht gut ist, habe ich am eigenen Leib erfahren.

Ursprünglich wollte ich gar nicht zum Fernsehen, sondern Grafikdesign studieren; und wenn man das machen möchte, dann muss man eine Mappe mit Arbeitsproben abgeben. Also überlegte ich, was diese Aufnahmekommission wohl am liebsten in so einer Mappe sehen möchte, habe recherchiert und versucht, deren Geschmack zu treffen. Das funktionierte so gut, dass ich sogar zu einer Klausur eingeladen wurde und zu einem Gespräch mit der Aufnahmekommission. Da bin ich aber leider durchs Raster gefallen – ich wurde nicht angenommen. Aber ich dachte mir, wenn ich beim ersten Mal so weit gekommen bin, dann mache ich im nächsten Jahr einen Durchmarsch. Ich weiß ja jetzt, worauf es ankommt.

Ein Jahr später habe ich also wieder überlegt, was die Leute von der Design-Hochschule wohl gerne hätten, habe versucht, deren Geschmack zu treffen, habe die Mappe abgegeben – und wurde nicht einmal zu einem Gespräch eingeladen. Ich wurde glattweg abgelehnt. Damals schwor ich mir, nie wieder so etwas wie eine Mappe zu machen. Ich verbrannte alles, was ich für die Mappe gemacht hatte.

Statt zu studieren, begann ich beim Fernsehen zu arbeiten. Ein, zwei Jahre vergingen und eine Kollegin wollte sich an der Kunsthochschule für Medien in Köln bewerben. Sie brachte die Unterlagen mit, ich warf einen Blick darauf und dachte mir: »Eigentlich könnte ich es ja noch mal versuchen.« Arbeitsproben von mir hatte ich genug, weil ich in den letzten zwei Jahren viele Dinge für mich gemacht hatte, Sachen, die mir gefielen. Die ordnete ich und gab sie als Mappe ab. Dabei war ich relativ gelassen, weil ich dachte: »Das bin hundertprozent ich. Wenn ich aufgrund dieser Arbeiten angenommen werden, dann nehmen die wirklich mich an. Und wenn es nicht klappen sollte, dann ist diese Hochschule wahrscheinlich sowieso nichts für mich.«

Ich wusste, dass es auch Gespräche mit der Aufnahmekommission geben würde. Ich kannte auch das Datum. Das kam und ging – und ich hatte keine Einladung bekommen. Ich fand es natürlich ein bisschen schade, aber es war bei Weitem nicht so schlimm wie die Jahre vorher. Ich wartete auf das offizielle Ablehnungsschreiben. Zwei Wochen später kam dann auch der Brief der Hochschule – komischerweise nicht als Einschreiben wie die anderen Ablehnungsbescheide. Ich öffnete den Briefumschlag, zog das Papier heraus und sah zuerst nur die Anrede: Lieber Ralph Caspers. »Komisch«, dachte ich, »dass die so einen Brief mit ‚lieber‘ anfangen.« Als ich das Blatt auseinanderfaltete und den Brief las, konnte ich nicht fassen,

was da stand. Ich war angenommen worden. Ganz ohne Gespräch mit der Aufnahmekommission.

Da habe ich zum ersten Mal verstanden, wie wichtig es ist, sich selbst treu zu bleiben und nicht zu versuchen, den Geschmack anderer Leute zu treffen. Man kann Glück mit dieser Strategie haben und weiterkommen. Man kann aber auch das große Pech haben, dass man scheitert. Und dann verliert man doppelt: Zum einen hatte man sich selbst verraten, zum anderen hatte man damit auch nicht einmal Erfolg. Das ist sehr unbefriedigend. Wenn man dagegen versucht, die Dinge so zu machen, wie sie einem selbst gefallen, kann man natürlich auch auf die Nase fallen. Aber das ist dann wenigstens eine Bewegung nach vorne. Genau nach diesem Prinzip versuche ich meine Arbeit zu machen – mit der Gewissheit, dass selbst wenn es niemandem gefällt, es doch wenigstens eine Person gibt, die es interessiert: nämlich mich.

»Aber was ist mit Marktforschung?«, höre ich den einen oder anderen einwenden. Ich glaube, dass Marktforschung überschätzt wird. Denn wenn sie funktionieren würde, gäbe es nicht so viel schlechtes Fernsehen.

Was mich zum guten Fernsehen bringt. Gutes Fernsehen ist für mich die »Sendung mit der Maus«, damit bin ich aufgewachsen, neben der »Sesamstraße«. Und natürlich »Wissen macht Ah!«.

Wie entsteht eigentlich eine Folge von »Wissen macht Ah!«? Es fängt damit an, dass Themen für

die Beiträge gesammelt werden. Die kommen aus allen Ecken: von den Zuschauern, von den Autoren, von jedem, der etwas mit der Sendung zu tun hat. Die gesammelten Themen werden zu Fünferpäckchen geschnürt – ein Päckchen für eine Sendung, sechs bis acht Sendungen pro Produktionsblock. (Wir gehen dreimal im Jahr ins Studio und nehmen mehrere Sendungen hintereinander auf.) Bevor ich mit meiner Arbeit anfangе, lese ich mir alle Drehbücher für die Beiträge durch. Wenn ich dann weiß, um was es in den Filmen geht, fange ich an zu überlegen, wie die einzelnen Beiträge am besten zusammenpassen. Meistens fange ich an zu kritzeln, komme von Hölzchen auf Stöckchen und assoziiere ganz wild. Irgendwann entsteht trotzdem für jede einzelne Sendung ein Konzept, so eine Art roter Faden, bei dem ich das Gefühl habe: Da lässt sich was draus machen, das sind ganz lustige Ideen – auch visuell. Zum Beispiel planten wir eine Küchensendung, in der wir Cupcakes in Hirnform backen wollten. Und diese kleinen Kuchen sollten in halbierten Schminkköpfen serviert werden. Ich habe, glaube ich, ein Faible fürs Eklige. Doch auch das gehört dazu.

Man muss die Fakten, die wir vermitteln, mit ganz vielen unterschiedlichen Reizen verknüpfen. Je mehr Reize man anbietet, desto besser bleibt die Info hängen. Diese Reize sind wie Angelhaken. Wir werfen sie aus und dem einen oder anderen bleibt der Haken im Mundwinkel hängen.

Das sorgt unter anderem auch dafür, dass sich Kinder von ihren Eltern abgrenzen können. Wenn die ganze Familie zusammen »Wissen macht Ah!« sieht und die Kinder merken, dass ihre Eltern sich ekeln, wenn ich in der Nase popel, dann freuen sie sich meistens, denn es ist immer schön, wenn es etwas gibt, mit dem man sich von seinen Eltern abgrenzen kann. Also versuchen wir ganz subtil einen Keil zwischen Eltern und Kinder zu treiben. Aber bitte verraten Sie es nicht weiter. Das Tolle dabei ist aber: Auch wenn ich popele und den Popel aufesse, kann uns trotzdem keiner richtig böse sein, weil wir gleichzeitig erklären, wie die Schleimhäute funktionieren und wie Popel entstehen.

Doch zurück zur Entstehung einer Sendung. Wenn ich eine Folge mental vorbereitet habe, fange ich mit dem Schreiben an. Mit jedem Text erstelle ich auch Listen mit allem, was wir für die Moderationen in einer Sendung brauchen: alle Requisiten, Töne, Bilder, Grafiken und so weiter.

Am Ende bekommt jeder der Beteiligten während der Produktionssitzung einen Ablaufplan der Sendung mit allen Zeiten und allen Texten. Während dieser Sitzung gehen wir die Moderationen durch und ich erzähle, was im Studio passieren wird. Zwei, drei Wochen später gibt es eine Requisitenabnahme, wo wir uns alle fertigen Schilder und Requisiten ansehen und noch mal über die letzten Feinheiten reden.

Und dann geht es auch schon los mit der Studioarbeit. Dazu gehört, dass ich mir in meinen Texten notiere,

was ich in jeder Moderation sehen will, wo die Kamera steht und wie Shary und ich uns bewegen. So vorbereitet kann man dann im Studio eine Moderation nach der anderen drehen und abhaken und hoffen, dass alle Experimente so funktionieren, wie ich mir das vorgestellt habe.

Dann wird die Sendung konfektioniert. Das heißt, im Schnitt werden die Moderationen, die zugehörigen Beiträge sowie Vorspann und Abspann zusammengeschnitten. Und schon ist wieder eine Sendung fertig.

Und mit viel Glück kommt wieder eine Sendung dabei heraus, die interessant und gut ist. Was natürlich wieder die Anfangsfrage aufwirft: Was macht gutes Fernsehen aus? Gibt es eine Trickkiste, aus der wir uns bedienen? Ja, die gibt es: Das Allerwichtigste ist, dass sich unser Gehirn nicht langweilen möchte. Es hat kein Interesse an langweiligen Sachen. Deshalb versuchen wir immer wieder, Sachen, die wir erzählen oder erklären, interessant zu machen. Dazu muss man immer wieder einen Haken finden, an dem man die ganze Erklärung aufhängen kann.

Wie man Interesse nicht entfachen oder entfachen kann, kennt wahrscheinlich jeder auch aus der eigenen Schulzeit. Ich hatte einen Geschichtslehrer, der ließ während des Unterrichts nur aus dem Geschichtsbuch vorlesen. Das war so langweilig. Er konnte uns nie vermitteln, was an Geschichte spannend sein sollte. Ein anderer Lehrer dagegen schaffte es, durch

eine simple Knallgasexplosion bei jedem in meiner Klasse das Interesse für Chemie zu entfachen. Natürlich sind nicht alle Chemiestunden, so wie bei der ersten Knallgasexplosion, die man mitgemacht hat. Aber der erste Eindruck ist sehr entscheidend.

Wichtig ist auch, dass man einfach bei sich selbst bleibt. Ich glaube, es bringt nichts, wenn man sich ein Wörterbuch »Jugendsprache – Deutsch« besorgt und versucht, so zu reden, wie die jugendlichen Zuhörer. Da macht man sich im schlimmsten Fall nur lächerlich. Und die Leute, die einem zuhören, sagen sich: »So redet der doch nicht privat, warum redet er mit uns so? Das kann man ja gar nicht ernst nehmen.« Man muss seine eigene Sprache finden und sich da auch selbst treu bleiben. Bei mir in der Schule war es so, dass es Lehrer gab, die total auf jugendlich gemacht haben. Die waren gar nicht so beliebt, wie sie es sich ausgerechnet hatten. Den anderen Lehrern, die skurrilen, die ein bisschen anders waren, hörte man viel lieber zu. Man hatte das Gefühl, dass da ein echter Mensch vor einem steht, der einem nichts vormacht.

Diese Art von Ehrlichkeit ist auch im Fernsehen wichtig. Ein großartiges Beispiel kommt von Armin Maiwald. Er hat mal eine Sachgeschichte gemacht darüber, warum sich das Geschenkband kräuselt, wenn man es über eine Schere zieht. Er hat Wissenschaftler gefragt, die erklärten, das Band erhitzt sich einseitig und deshalb kräuselt es sich. Dann hat Armin den Film gemacht, er wurde ausgestrahlt



und ein Aufschrei ging durch die Wissenschaftsgemeinde. Viele haben sich gemeldet und behauptet, das sei totaler Mumpitz. Daraufhin hat Armin mit Forschern von der RWTH Aachen gesprochen. Die haben das haargenau erklärt, auch unterm Mikroskop gezeigt, dass beim Kräuseln eine Materialverschiebung stattfindet. Das hatte mit Hitze gar nichts zu tun. Armin hatte jetzt zwei Möglichkeiten, sich in dieser Situation zu verhalten: Entweder alles unter den Teppich fallen lassen und denken, besser gar nicht mehr drüber sprechen, wird schon niemandem auffallen. Oder aber Flucht nach

vorne und ganz offen zugeben: Ja, da haben wir einen Fehler gemacht. Das, was wir da erzählt haben, war falsch, Asche auf unser Haupt. Armin wählte den zweiten Weg – mit dem großen Vorteil, dass er direkt noch einen weiteren Film draus machen konnte. Und er hat sich auch seine Glaubwürdigkeit bewahrt.

Auch wichtig: Man kann Fakten aneinanderreihen wie eine Perlenschnur, aber das ist eigentlich ziemlich langweilig. Viel schöner ist es, eine Geschichte erzählt zu bekommen. Das hilft auch dabei, dass Informationen besser hängen bleiben. So ähnlich wie bei unseren

Hunden damals. Wenn die krank waren und Pillen schlucken sollten, dann gab es nur ein Mittel, um sie dazu zu bringen: Die Tabletten mussten dick in Leberwurst verpackt sein, dann war das Schlucken der Medizin kein Problem. Geschichten sind die Leberwurst, mit denen man Fakten schön verpacken kann. Es schmeckt einfach besser – für Vegetarier geht natürlich auch Gemüsecreme. Man hat das übergebracht, was man überbringen wollte – und alle hatten auch noch Spaß dabei. Besser kann es nicht sein.

Für mich das Wichtigste bei einer guten Fernsehsendung muss aber schlussendlich sein, dass sie mich als Zuschauer zum Klängen bringt, sodass es im besten Fall einen

Nachhall, eine Resonanz bei mir gibt. Dieser Nachhall kann ein kleines Kichern sein, weil der Witz lustig war, oder eine gute Note in der Schule, weil man durch das Fernsehen etwas verstanden hat, was man sonst vorher beim Lehrer nicht verstanden hat – kommt vor – oder einfach nur, dass man das Gefühl hat, das probier ich nachher auch mal. Dass man als Zuschauer einen Schubs in die richtige Richtung bekommt. Dass man das erste Dominosteinchen ist, das umgeworfen wird – der Rest erledigt sich dann von ganz alleine. Wenn man das schafft, dann ist man auf dem besten Weg, eine gute Fernsehsendung zu machen, die auch ich gerne sehen würde.



Eintauchen in Ausstellungswelten

Dr. Annette Noschka-Roos,
Deutsches Museum, München

Der von den einladenden Veranstaltern vorgegebene Titel verweist auf ein für Museen kennzeichnendes Merkmal: Es ist eine eigene konstruierte Welt, nicht unbedingt dem Alltag entrückt, sondern durchaus mit ihm verbunden. Sie setzt ein Einlassen, Eintauchen voraus, das in seinen Bedingungen in der amerikanischen Besucherforschung durch sogenannte »immersion factors« bereits untersucht wird: Erforscht werden jene Ausstellungsmerkmale, die in eine andere Zeit, in einen anderen Ort eintauchen lassen. Allerdings wird bei den pragmatischen Kollegen nicht dem Eskapismus gehuldigt, sondern eher analysiert, wie die besonderen Ortsbedingungen des Museums zur Aufklärung über Naturwissenschaft und Technik, über die Erdgeschichte fruchtbar gemacht

werden können oder auch für die Umweltkommunikation.

Die Analyse der Bedingungen des »informellen Lernfeldes« Museum steht hierzulande erst in den Anfängen, mit den folgenden nur grob umrissenen Punkten soll die Frage eingekreist werden, ob und wie dieser Ort für »kluge Köpfe« attraktiv ist oder attraktiv sein kann:

1. Naturwissenschaftliche und naturkundliche Museen verzeichnen bundesweit schätzungsweise 13 Mio. Besuche von Familien mit Kindern und Jugendlichen.
2. Die Vielfalt der Themen, Objekte und Vermittlungsformen erlauben in ihrem hohen Differenzierungsgrad individuelle

Einstiege und somit die Chance zum selbstbestimmten Lernen.

3. Die lernanregenden Arrangements des informellen Lernortes Museum unterstützen das entdeckende, das forschende Lernen.
4. Museumspädagogische (personale) Angebote bieten Möglichkeiten, das »Eintauchen in Ausstellungswelten« zu vertiefen.
5. Neue Medien regen zur eigenen, vertiefenden Auseinandersetzung an (Beispiel: Klimaspiele).

Zu 1. Das Institut für Museumsforschung in Berlin, das alljährlich die Besuchszahlen erhebt und dafür

inzwischen über 6.200 Museen anschreibt, zeigt in der jüngsten statistischen Auskunft für das Jahr 2007 die Besuchsangaben von über 4.700 Museen. Darunter befinden sich rund 780 naturwissenschaftlich-technische und naturkundliche Museen, die zusammen nahezu 23 Mio. Besuche melden. Bezieht man den durch Sekundäranalysen bekannten Faktor ein, dass insbesondere diese Museumsgattung etwa zu 60 % von Familien und Kindern sowie von Jugendlichen aufgesucht wird, sind es über 13 Mio. Besuche aus dieser Gruppe. Es ist zwar nicht bekannt, wie hoch der Anteil von Einfach- und Mehrfachbesuchen ist, aber trotzdem lassen diese Zahlen die Annahme zu, dass es sich um einen für Familien mit Kindern sowie für Jugendliche höchst attraktiven Ort handelt.

Zu 2. Weshalb sind diese Museen für die genannten Gruppen so attraktiv? Als Ursache lassen sich an zentraler Stelle sicherlich die Objekte selbst nennen: Museen – und das zeichnet sie von allen Bildungsinstitutionen als einzigartig aus – sind Orte des Authentischen, des Realen oder differenzierter: des konstruiert Authentischen, Realen; im Unterschied zur medialen Welt erlauben sie einen sinnlich haptischen Zugang. Objekte bilden den zentralen Inhalt des Museumserlebnisses wie zahlreiche Forschungsergebnisse belegen. Die Objektsammlungen der Museen liefern Zeugenschaft, sei es von der Industriellen Revolution oder von der Evolutionsgeschichte oder von anderen rezenten Themen wie

Klimawandel, Entwicklungen in der Neuen Technologie oder Forschungsergebnisse über den Regenwald und so weiter

Neben attraktiven und vor allem anschaulichen Objekten besitzen interaktive Installationen oder sogenannte Hands-on-Installationen in naturhistorischen und naturwissenschaftlich-technischen Museen einen hohen Stellenwert: Für naturwissenschaftlich-technische Museen ist es methodisch nahezu notwendig, komplexe Prozesse oder physikalische Gesetze mit ihren Bedingungs- und Wirkungsfaktoren eher durch Experimente nachvollziehen zu lassen als durch zwangsläufig abstrakte Texte. Und – für die meisten Besucher stellen sie bevorzugte Ausstellungsinstallationen dar, die zum Forschen, Vergleichen, Untersuchen einladen, bieten sie doch die Möglichkeit, zentrale Begriffe oder Konzepte, komplizierte Abläufe oder Wirkungszusammenhänge zu »begreifen«. Erwähnt sei beispielsweise das Energiefahrrad, das die Umwandlung der von eigener Muskelkraft erzeugten mechanischen in elektrische Energie im doppelten Sinne »erfahrbar« werden lässt.

Abschließend seien noch weitere, ebenso wichtige Präsentationsformen nur kurz erwähnt: Zum einen lassen sich Vorführungen nennen, die Prozesse und Abläufe in ihrem Sinn- und Verwendungszusammenhang demonstrieren und zum andern Dioramen, die Objekte in einen erzählenden Kontext stellen.

Solche exemplarisch ausgewählten Präsentationsformen geben bereits Hinweis auf die vielfältigen, lernanregenden Begegnungsmöglichkeiten, die Museen bereitstellen: Der lebendige und Interessen gelenkte Zugang, der die Eigenaktivität unterstützt, ist aus lerntheoretischer Perspektive relevant, wie im nächsten Punkt knapp zu zeigen sein wird.

Zu 3. Museumsbesuche zeichnen sich dadurch aus, dass sich Besucher dort in erster Linie freiwillig aufhalten, Zeit, Art der Besichtigung und Richtung selbst bestimmen; in der Regel bewegen sie sich nicht linear, sondern lassen sich visuell leiten und werden hauptsächlich durch intrinsische Interessen, durch Neugier weckende oder zur Erkundung und Manipulation einladende Elemente, durch Fantastisches oder durch soziale Interaktion gelenkt. Diese von C. Screven schon in den 1980er-Jahren entwickelten Charakteristika des informellen Lernfelds ¹⁾ erhalten insbesondere durch die konstruktivistische Wende in der museumsbezogenen Lernforschung ein neues Gewicht: Lernen wird insgesamt als ein selbstgesteuerter Aneignungsprozess postuliert und dafür wesentliche Prinzipien wie Eigenaktivität, Verknüpfen mit Vorwissen oder Vorerfahrungen, Einbettung in einen Sinn- und Verwendungszusammenhang oder in einen sozialen Kontext betont. Die in Punkt 2) beschriebenen Präsentationsformen korrespondieren somit in vielfältiger, noch genau zu untersuchender Weise mit den zu beachtenden Prinzipien für das Lernen.

Zu 4. Stand bei den bisherigen Punkten im Vordergrund, dass Familien mit Kindern und Jugendliche eine Ausstellung selbständig erkunden, soll nun der Fokus auf strukturierte Angebote gerichtet werden, die Museen in vielfältigen Formen anbieten, wie aus folgender, vom Institut für Museumsforschung erstellten Tabelle ersichtlich ist.

Betrachtet man einige dieser Angebote näher, so gilt auch hier in

vielen Fällen, dass es sich um methodisch geleitete Formate handelt, die im persönlichen Kontakt mit Experten und Museumspädagogen Möglichkeiten zur vertiefenden Auseinandersetzung bieten und darüber hinaus die aus lerntheoretischer Sicht wichtige Voraussetzung haben, dass die Teilnahme freiwillig ist und mehr intrinsischen als extrinsischen Motiven folgt. Inzwischen liegen zielgruppendifferenzierte Angebote

mit einer methodischen (Theater, Workshops, Filmwerkstatt und so weiter) und thematischen Vielfalt vor, die individuell unterschiedliche Einstiege erlauben. Das bedeutet: Museumspädagogische Programme können die Lernchancen im Museum ergänzen und unterstützen und die Interessenentwicklung fördern, das Eintauchen in die Ausstellungswelten quasi vertiefen.

Zu 5. Neben museumspädagogischen Angeboten sind die in jüngster Zeit verstärkt eingesetzten Neuen Medien zu nennen, die eine neue Qualität der Vermittlung, des Lernens in Museen erlauben: eine Verknüpfung von Animation, Video, Bild, Text und anderen Informationsträgern sowie die Präsentation emotionaler wie atmosphärischer, spielerischer wie vertiefender, personenbezogener wie narrativer Informationen; dabei können verschiedene Informationsniveaus und -formate angeboten werden, kurz, im Museum kommen sie als ideale Möglichkeit zur Differenzierung der Angebote für unterschiedliche Zielgruppen zum Einsatz.

Am Beispiel der spielerischen Information werden bereits die unterschiedlichen Formen der Interaktion deutlich: Zuordnungs- und Quizspiele lockern das Informationsangebot auf, vertiefen aber gleichzeitig die Informationen; Simulationsspiele involvieren die Nutzer und führen sie in Entscheidungssituationen, von deren Verlauf das Spielergebnis abhängt, wobei in

Art der Betreuung	Anzahl der Museen		in %	
	2007	1997	2007	1997
deutschsprachige Führungen	3.674	3.015	91,1	81,6
fremdsprachige Führungen	1.480	1.170	36,7	31,7
Cicerone, Live-Speaker, MuseumsNizer	84	**	2,1	**
Vorträge	1.767	1.413	43,8	38,2
Kurse	621	467	15,4	12,6
Arbeitsgemeinschaften	295	434	7,3	11,8
Seminare	485	449	12,0	12,2
Unterricht	673	715	16,7	19,4
Kindergeburtstage	1.114	**	27,6	**
Ferienprogramme	1.445	1.033	35,8	28,0
Vorführungen	1.055	847	26,2	22,9
andere Aktionsprogramme	1.020	833	25,3	22,5
Lange Nacht der Museen	1.068	**	26,5	**
Internationaler Museumstag	1.617	**	40,1	**
Stadtfest	690	**	17,1	**
sonstige	393	165	9,7	4,5
keine Betreuung	141	345	3,5	9,3

Tabelle: Pädagogische Betreuung von Museumsbesuchern

* in % der Museen mit Angaben zu dieser Frage: 4.035 (1997: 3.695 Museen)
(Mehrfachnennungen waren möglich)

** 1997 nicht erfragt

diesem Fall jeder Nutzer auf seine eigene Weise lernt.

Hierzu ein Beispiel aus dem Deutschen Museum, das für die 2002/2003 gezeigte Sonderausstellung: Klima: »Das Experiment mit dem Planeten Erde« ein Klimasimulationsspiel konzipierte. Die speziell für Jugendliche entwickelte Medieninstallation sollte – darin waren sich alle Planungsbeteiligten einig – in spielerischer Weise und ohne erhobenen Zeigefinger die komplexen Wechselwirkungen von Mensch und Klimasystem zeigen und die Bedingungen menschlichen Handelns thematisieren; es sollte die komplizierten politischen Verhandlungen aufgrund global unterschiedlicher Interessenslagen ebenso veranschaulichen wie die komplizierten Berechnungsgrundlagen. In vier Spielrunden konnten die Spielpartner in den zuvor gewählten Rollen als Politiker, Industrielle oder Konsumenten agieren, wurden vor Entscheidungen geführt, die in ihrer Konsequenz die CO₂-Emissionen erhöhten, senkten oder neutral ließen; schließlich bekamen sie in einer Auswertung die Folgen ihrer Entscheidungen auf die Klimaentwicklung für die kommenden 100 Jahre rückgekoppelt. Diese Simulation wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg und einer Medienagentur entwickelt sowie wissenschaftlich von externen Beratern begleitet. Mit finanzieller Unterstützung stand die Deutsche Bundesstiftung Umwelt zur Seite, verknüpft mit der Auflage, das

Klima-Simulationsspiel museumspädagogisch zu konzipieren und zu evaluieren. Bei der Konzeption des Spiels wurden daher Ergebnisse aus der Besucherforschung herangezogen, gelten doch im Museum besondere Rezeptionsbedingungen:

- Das Spiel sollte zentral platziert und als »Spielstation« auf Anheb sichtbar sein.
- Nach Möglichkeit sollten kurze Präsentationseinheiten geboten werden, um den spezifischen Rezeptionsbedingungen eines Ausstellungsbesuchs Rechnung zu tragen.
- Das Spiel sollte nicht nur für Akteure, sondern auch für Zuschauer geplant werden, um jene zu berücksichtigen, die nicht »zum Zuge kommen«.
- Das aus inhaltlicher Sicht vom MPI geforderte Partnerspiel wurde aus Besucherforschungsperspektive unterstützt, da Museumsbesuche insbesondere im Deutschen Museum zu über 80 % in Begleitung erfolgen.
- Die Bedienung sollte selbsterklärend sein, da ein großer Spielanleitungsaufwand bei einem Museumsbesuch sonst eher vom Spiel abhält.
- Und – das Spiel sollte humorvolle Elemente enthalten, die Komplexität des Themas reduzieren, ohne es zu simplifizieren.

Wie die Evaluierungsergebnisse zeigten, fand dieses Spiel eine besonders hohe Resonanz, es war ein für Laien wie für Kenner der Materie attraktives Spiel, das das komplexe Phänomen des Klimawandels konkret und anschaulich machte sowie die Handlungsoptionen auf individueller, politischer und ökonomischer Ebene.

Ausstellungen, soviel konnten die knapp umrissenen fünf Punkte hoffentlich zeigen, sind für das Aufgabengebiet der Umweltkommunikation ein hervorragendes Medium, allerdings sind ortsspezifische Kommunikationsbedingungen zu berücksichtigen, die sorgfältige Planung voraussetzen – und die im Falle des Klimasimulationsspiels dank der Unterstützung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt intensiv geleistet werden konnte.

¹⁾ Chandler G. Screven: *Teaching science to voluntary learners and the role of evaluation*. In: Paul G. Heltne/ Linda A. Marquardt (Hg.): *Science learning in the informal setting*. Chicago 1988. S. 229-240.



Der **Umwelt** zuliebe – Jugend an **Zukunft beteiligen**

Dr. Hans-Peter Meister,
Geschäftsführer, IFOK GmbH, Bensheim

Co-Autor: Prof. Dr. Tobias Trappe

Jugend für Technik begeistern – ein Megathema

»Dramatischer Nachwuchs- und Fachkräftemangel in den naturwissenschaftlich-technischen Berufen«, »Stärkung der MINT-Studiengänge«, »Förderung der Technikbegeisterung«, »Mehr Frauen in die Ingenieursberufe« – seit Jahren diskutieren Politik, Medien, Unternehmen, Verbände und Kammern, wie wir den »Standort Deutschland« vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung durch eine gezielte Förderung der naturwissenschaftlich-technischen Fächer nachhaltig sichern können. Inzwischen wurde eine unüberschaubare Anzahl von Initiativen und Aktivitäten zur Steigerung des Technik-Interesses gestartet und umgesetzt, zum Teil mit erheblichen

finanziellen Mitteln: Vom einfachen »Baukasten« für Grundschüler, über Laborbesuche und Projektwochen bis zu ganzen Science Centern, großflächigen Veranstaltungen oder breit angelegten Initiativen. Allein in NRW haben wir – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – über 600 unterschiedliche Angebote in diesem Bereich gezählt.

Aber wie erreicht man »die Jugend«?

Diese nicht enden wollende Projektflut, deren genaue Dimension niemand mehr überschaut, stimmt bereits skeptisch, was den Erfolg angeht. Wer junge Menschen ansprechen und erreichen, wer wirklich ihre Herzen berühren will, muss sich immer wieder neu fragen, welches Bild er eigentlich von seiner Zielgruppe hat. Denn auch hier gilt

die einfache, aber eben doch nicht wirklich immer beachtete Regel: Der Wurm muss dem Fisch schmecken, nicht dem Angler. Und wenn sich eines in den letzten Jahren herausgestellt hat, dann dieses: Durch die Pluralisierung und Individualisierung unserer Lebensverhältnisse ist die »Zielgruppe Jugend« bei Weitem nicht mehr so homogen, wie dies früher einmal der Fall war, und vor allem: Sie zeigt ein anderes, ein vielfältigeres, ein permanent wechselndes Gesicht. Um sich hier zu orientieren, um also herauszufinden, wie und wo sich junge Menschen »packen« lassen, gibt es letztlich nur einen wirklich erfolversprechenden Weg: Wir müssen den Dialog mit ihnen suchen und – sie – fragen. Nur wenn wir das tun, haben wir die Chance, nicht unsere eigenen – in



der Regel doch eher »überholten« – Erfahrungen von unserer eigenen Jugend auf die junge Generation von heute zu projizieren und womöglich unsere eigenen Vorstellungen als allein »seligmachende« Vorbilder zu nehmen. Wie bei jeder echten Begegnung müssen wir also auch bei der Frage, wie gute und zielgruppengerechte Projekte aussehen, über unseren eigenen Schatten springen und den andersartigen Welthorizont junger Menschen ernst nehmen. Genau das macht IFOK seit über 12 Jahren mit über 15.000 Jugendlichen in über 500 unterschiedlichen Projekten. Was bekamen wir zu hören?

»Ich will etwas bewegen«: Jungen Menschen eine Aufgabe geben

Der Stellenwert der Schule hat in den letzten Jahrzehnten für die Jugendlichen fraglos erheblich zugenommen: Noch nie waren junge Menschen so lange in der Schule, noch nie hatten sie so viel persönliche Verantwortung für ihre eigene Schullaufbahn. Aber darum bleibt doch der alte Satz wahr: Wir lernen nicht für die Schule, sondern für das Leben. Wo Lernen an Leben anknüpft, da wird Lernen lebendig, gewinnt Relevanz, wird in das eigene Lebenskonzept integriert. Das gilt generell. Und das gilt auch für das Thema »Technik«: Es mag einige

wenige geben, die die »Faszination Technik« unmittelbar spüren – wollen wir mit diesem Thema in die Fläche gehen, wollen wir wirklich mehr junge Menschen dafür begeistern, dann müssen wir ihnen eine Aufgabe geben, an denen sich ihre Kreativität entfaltet und die sie mithilfe von Naturwissenschaften und Technik lösen können. Erst dann können sie eine Erfahrung machen, deren Bedeutung gar nicht zu überschätzen ist: Sie können die Erfahrung machen, wofür sie das in der Schule »eingetrichterte« Wissen, wofür sie ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten gebrauchen können, wofür letzten Endes sie selbst gebraucht werden. Projekte, die hier ansetzen, sind Lebensprojekte, Projekte, die jungen Menschen helfen, ihren eigenen Weg zu finden.

»Ich will Erfahrungen sammeln«: Jungen Menschen Orientierung geben

Noch in anderer Hinsicht muss Lernen an Leben anknüpfen: Denn nur was wirklich erlebt wird, wird auch gelernt. Erlebnisse, besser: Erfahrungen werden gesammelt, wo Menschen herausgefordert werden, wo sie neue Wege gehen und sich in ungewohnten Kontexten bewähren müssen. Genau deswegen sind außerschulische Lernorte für Jugendliche so wichtig. Hier erleben sie nicht nur etwas, sondern vor allem sich selbst neu. Und sie gewinnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg: Plötzlich fügen sich Puzzlesteine

zusammen, man weiß, wozu man so vieles gelernt hat, man kann es einordnen und in die eigene Lebens- und Berufsplanungen integrieren.

»Der hat mir wirklich zugehört«: Durch Begegnungen faszinieren

In den allerseltensten Fällen sind es Dinge, die uns geprägt haben. Wirklich beeindruckend, wirklich faszinierend sind Menschen, sind ihre Geschichten, sind ihre Erfahrungen. Auch deswegen brauchen wir neue – »non-formale«, außerschulische – Räume für überraschende und inspirierende Begegnungen zwischen jungen Menschen und Führungskräften aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Naturwissenschaften und Technik brauchen Gesichter, brauchen Persönlichkeiten, in denen sich ihre Kraft und ihre Möglichkeiten gleichsam widerspiegeln. Genau hier lauert allerdings auch im besonderen Maße die eingangs beschriebene Gefahr: Die direkte Begegnung mit den Jugendlichen zu suchen, das darf nämlich nicht das – in der Regel wohl: uneingestandene – Ziel haben, den eigenen Lebensentwurf in das Zentrum zu stellen oder gar zu »beweihräuchern«. Es muss vielmehr darum gehen, sich den Jugendlichen wirklich zu öffnen und sie einzuladen, an dem uns alle verbindenden »Projekt Zukunft« mitzuwirken.

»Allein schaffe ich das nie«: Junge Talente brauchen Teams

Der geniale Einzelkämpfer ist nicht das Erfolgsmodell der Zukunft. Die Anforderungen der Wirtschaft, der Politik, letztlich aller gesellschaft-

lichen Bereiche sind inzwischen so hochkomplex, das wir vielleicht Spezialisten im Kleinen sein mögen, aber mit Blick auf die größeren Zusammenhänge zum Status bloßer »Laien« verdammt sind. Deswegen brauchen wir Menschen, die ihre »Köpfe zusammenstecken«, um wirklich die besten Antworten und Lösungen zu finden. Von daher ist Teamfähigkeit schon lange kein »Soft Skill« mehr. Sie ist zu einer Überlebensfrage geworden. Umgekehrt gilt aber auch: Wo sich Menschen mit unterschiedlichen Persönlichkeiten, Fähigkeiten, Geschichten und Perspektiven zusammenfinden, weil sie an einer gemeinsamen Aufgabe, an einem gemeinsam geteilten Ziel arbeiten, da werden plötzlich ganz neue, überraschende, mitunter auch beglückende Beziehungen gestiftet. Das gilt besonders für Jugendliche: Wer sie nicht als Einzelne, gar als elitäre Individuen anspricht, sondern

als Teil eines Teams, der öffnet ihnen neue Spielräume für ihre persönliche, in sozialen Beziehungen reife Entwicklung. Und er bereitet sie optimal auf eine »unübersichtlich« gewordene Welt vor.

»Was hat das mit mir zu tun?«: Bezüge zur Lebenswelt herstellen

Es gibt unendlich viel gutgemeinte Initiativen und Projekte, die Jugendlichen etwas – Wissen oder Fertigkeiten – »beibringen« wollen. So richtig und wichtig das alles ist: Wenn es uns nicht gelingt, eine Antwort auf die Frage zu finden, was das alles mit dem Leben der jungen Menschen – besser: mit »Dir ganz persönlich« – zu tun hat, ist die Chance gering, das etwas »hängen bleibt«. Auch das ist keineswegs eine neue Einsicht: Nur was Boden hat, kann wachsen. Aber darum wird diese Einsicht doch keineswegs überall schon beherzigt.



»Nachhaltigkeit geht uns alle an«: Zukunftswünsche erfragen

Jugend ist die Zeit, in welcher der Mensch sein Leben nach und nach in die eigene Hand nimmt. Es zeichnet diesen schrittweisen Prozess der »Emanzipation« aus, dass er empfindlich (manchmal auch überempfindlich) reagiert, wenn dieser elementare Wunsch nach Autonomie, nach Selbstständigkeit, nach individueller Lebens- und Zukunftsgestaltung nicht respektiert wird. Das gilt auch für Naturwissenschaft, für Technik und für das Thema »Umwelt«: Nur wo diese Themen konsequent an die Zukunftswünsche junger Menschen angebunden werden, wird sich nachhaltiges Interesse an ihnen entzünden. Wünsche sind Vorgefühle dessen, wozu wir fähig sein werden – auch das ist ein Satz (er stammt von Goethe), den man ernst nehmen sollte! Dazu kommt noch ein Zweites: Wir werden das Thema »Technik«, wir werden aber auch das Thema »Umwelt« nur dann wirklich breit bei den Jugendlichen verankern, wenn wir diese Themen einbetten in den umgreifenden Horizont der Frage, wie wir – genauer: wie die jungen Menschen – in Zukunft leben wollen. Wie diese Welt von morgen aussieht, wie sie aussehen soll, ist auf den Punkt gebracht das, was sich hinter dem inzwischen etwas inflationär gebrauchten Begriff »Nachhaltigkeit« verbirgt. Wie wir diesen Begriff mit Inhalt füllen, was

Nachhaltigkeit also bedeutet, das steht nirgendwo fest geschrieben, sondern ist uns allen als Anliegen, als Auftrag, als Verantwortung aufgegeben. Geben wir Jugendlichen bei dieser elementaren Frage ihres Lebens eine »Stimme«, können wir sicher sein, dass wir auch auf die »Stimmung« treffen, mit der Jugend- und Bildungsprojekte erfolgreich werden: auf Begeisterung.

»Ich will zeigen, was ich kann«: Anerkennungsstrukturen schaffen

Jugendliche sehen sich gerade in der sensiblen Übergangsphase vom Kindes- zum Erwachsenenalter mit dem Gefühl konfrontiert, nicht ernst, nicht wirklich »wahrgenommen« zu werden: Sie empfinden sich wie Fremde, nicht Fisch nicht Fleisch. »Zu Hause« aber fühlen wir uns, wo wir mitentscheiden, mitentwickeln, mitgestalten können. Genau dafür fehlt es den jungen Menschen in fast allen Bereichen der Gesellschaft an Möglichkeiten. Statt »Politikverdrossenheit« der Jugend sollte man daher eher von »Jugendverdrossenheit« der Politik sprechen. Und nicht nur der Politik. Jugendliche brauchen Orte, ihre Wünsche und Visionen, ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten, ihre Kreativität und ihren Ideenreichtum zu präsentieren. Sie brauchen letztlich die Chance, sich selbst zu präsentieren und sichtbar zu werden. Denn: Persönlichkeit entsteht, entwickelt sich und wächst durch Anerkennung.

Wo eine Kultur der Wertschätzung lebendig ist, da entfaltet sich Engagement, Leistung, Begeisterung. Und das auf allen Seiten.

»Ich will selbst entscheiden«: Jugend an Zukunft beteiligen

Blickt man auf das Ganze, dann wird klar, wo der eigentliche Kern, wo die bewegende Mitte in einer wirklich erfolgreichen Arbeit mit jungen Menschen zu suchen ist: An Aufgaben arbeiten, Erfahrungen sammeln, Menschen begegnen, Gemeinschaft erleben, Lebensbezüge herstellen, an Zukunftswünschen wachsen, Anerkennung erfahren – alles das ist Ausdruck einer ganz bestimmten Haltung, mit der wir jungen Menschen entgegentreten müssen, wenn wir sie wirklich erreichen wollen: Wollen wir sie für unsere gemeinsame Zukunft gewinnen, dann müssen wir sie auch an unserer gemeinsamen Zukunft beteiligen. Wenn wir ihnen stattdessen etwas von außen aufzwingen, werden sie auch außen vor bleiben. Beteiligen heißt nicht: Jugendlichen alles einfach zu überlassen. Beteiligen heißt: fragen und zuhören, um nicht über ihre Köpfe und Herzen hinweg zu entscheiden, heißt fragen und zuhören, um neue Impulse zu bekommen, neue Wege zu identifizieren und vor allem gemeinsam zu gehen. Beteiligen heißt: fragen und zuhören, um das faszinierende Abenteuer unserer Zukunft zu bestehen.



Dr. Christoph Pawek

Erfolgsgeschichte **Schülerlabor**: **Interesse wecken** und **experimentieren**

Dr. Dorothee Dähnhardt und **Dr. Christoph Pawek**,
IPN – Leibniz-Institut für die Pädagogik
der Naturwissenschaften, Lernort Labor, Kiel

Erkenntnisse aus Naturwissenschaft und Technik prägen stärker als je zuvor unser tägliches Leben und unseren Wohlstand. Die Bedeutung der modernen Umwelt- und Lebenswissenschaften und der Nanotechnologien als Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts sind unbestritten. Trotz des hohen Stellenwerts dieser Forschungsfelder fehlt in unserer Gesellschaft die Begeisterung für diese Themen, das Interesse junger Menschen einen Beruf in diesen Bereichen zu ergreifen ist vergleichsweise gering. Nach neuesten Erkenntnissen möchte nur jeder zehnte Schüler Ingenieur werden. Schon heute fehlt es damit an qualifiziertem Nachwuchs in Natur- und Ingenieurwissenschaften, ein Zustand, der angesichts der

demografischen Entwicklung unseres Landes in den kommenden Jahren weiter zunehmen wird.

In den vergangenen Jahren gibt es in Deutschland intensive Bemühungen, die naturwissenschaftliche Grundbildung im Rahmen von verschiedenen Programmen zur schulischen Qualitätsentwicklung zu verbessern (zum Beispiel Sinus, Physik, Biologie und Chemie im Kontext). Ergänzend zu diesen Aktivitäten innerhalb der Schule sind – nicht zuletzt aus Sorge um qualifizierten Nachwuchs – in den vergangenen Jahren eine Vielzahl von außerschulischen Lernorten entstanden. Eine der erfolgreichsten Maßnahmen stellen in diesem Zusammenhang die sogenannten Schülerlabore dar.

Entstehungsgeschichte

Die Schülerlaboridee hat viele Väter und Mütter. Die Vordenker der Bewegung waren meist aufgrund ihrer eigenen Vita von der Bedeutung der Naturwissenschaften und der Technik für die deutsche Wissenschaft und Wirtschaft überzeugt. Statt zu hoffen, dass sich die Hörsäle an den Universitäten von selbst füllen, sich mehr Jugendliche für Naturwissenschaften und Technik interessieren und dass der naturwissenschaftliche Unterricht besser wird, haben viele Wissenschaftler die Initiative ergriffen und Schülerlabore eingerichtet. So gründete beispielsweise Eva-Maria Neher 1999 an der Universität Göttingen das Xlab. Die Gattin des Nobelpreisträgers Erwin Neher und Mutter von fünf

Kindern hat binnen zehn Jahren mit großem persönlichen Engagement eines der größten Schülerlabore Deutschlands mit internationalem Publikum geschaffen. Nicht minder erfolgreich und als Vorreiter der Bewegung anzusehen ist das 1996 gegründete Schülerlabor physik.begreifen@desy.de am Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY in Hamburg.

Aber auch viele andere engagierte Persönlichkeiten haben mit sehr viel Herzblut seit Mitte der 1990er-Jahre vor allem an Universitäten und Forschungseinrichtungen Schülerlabore eingerichtet. Der Gründungsboom erreichte zwischen den Jahren 2001 und 2006 ihren Höhepunkt (s. Abb. 1). In diesem

Zeitraum öffneten rund 85 Labore ihre Türen. Allein 2003 entstanden 19 neue außerschulische Lernorte. Mittlerweile hat der anfängliche Aufschwung nachgelassen und in der Schülerlaborbewegung hat eine Konsolidierung stattgefunden. Zurzeit sind deutschlandweit über 120 Schülerlabore entsprechend der aufgeführten Definition bei Lernort Labor registriert, die dauerhaft und erfolgreich arbeiten.

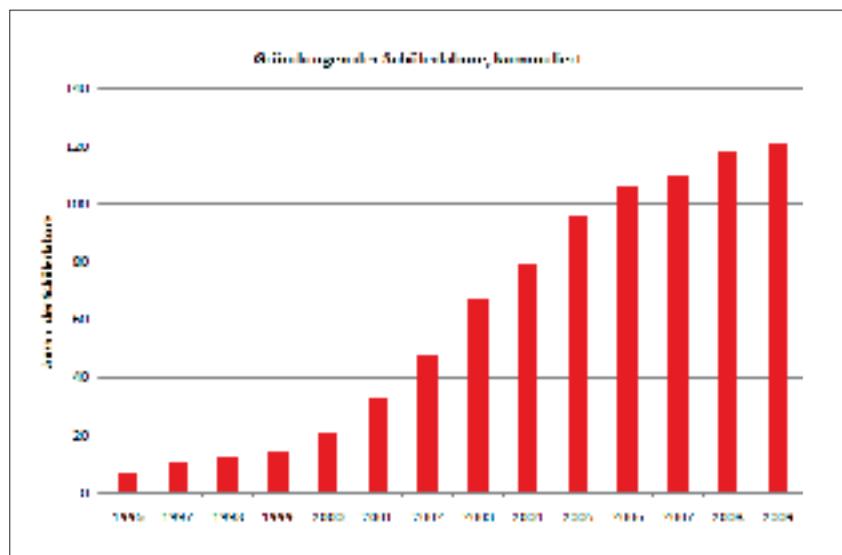
Die individuellen Entstehungsgeschichten der meisten Schülerlabore führten zu einer bunten Vielfalt von Lernorten. Das Spektrum reicht von Initiativen, die von Einzelnen getragen werden, bis hin zu großzügig ausgestatteten Einrichtungen an Großforschungszentren. Abhängig

von den jeweiligen fachlichen und inhaltlichen Schwerpunkten und den Organisationen, an denen die Labore entstanden sind, unterscheiden sich die Konzepte und Zielsetzungen der einzelnen Lernorte. Trotzdem stimmen die Schülerlabore in ihren zentralen Zielen weitgehend überein. Alle Einrichtungen haben folgende Anliegen:

- Förderung von Interesse und Aufgeschlossenheit von Kindern und Jugendlichen für Naturwissenschaften und Technik.
- Vermittlung eines zeitgemäßen Bildes dieser Fächer und ihrer Bedeutung für unsere Gesellschaft und deren Entwicklung.
- Ermöglichen von Einblicken in Tätigkeitsfelder und Berufsbilder im naturwissenschaftlichen und technischen Bereich.

Um diese anspruchsvollen Ziele zu erreichen, setzen die Betreiber auf folgende Prinzipien und Gestaltungsmerkmale:

- Auf eigenen Erfahrungen basierende Zugänge sollen Prozesse der Forschung und Entwicklung verständlich machen. Dabei spielen Experimente, praktische Aktivitäten und projektartige Arbeitsformen eine zentrale Rolle.



52 Abb. 1: Entwicklung der Schülerlaborbewegung seit 1996

- Das Lernumfeld soll zur aktiven Auseinandersetzung mit möglichst lebensweltbezogenen, authentischen Problemen aus Forschung und Entwicklung anregen.
- In der an Aufgaben orientierten Arbeitsweise sollen unerkannte individuelle Stärken zutage treten mit dem Ziel, fachliche und überfachliche Kompetenzen (Hard und Soft Skills) gleichermaßen zu fördern.
- Persönliche Kontakte mit Mitarbeitern aus Forschung und Entwicklung sowie die Erfahrung möglicher Rollenmodelle, insbesondere für Mädchen und junge Frauen vermitteln Informationen aus erster Hand und helfen bei der Rollen- und Berufsorientierung.

Schülerlabore sind mittlerweile in allen Teilen Deutschlands zu finden. Die Verteilung auf die einzelnen Bundesländer ist jedoch sehr unterschiedlich (s. Abb. 2). Beispielsweise ist Nordrhein-Westfalen mit 23 Laboren Spitzenreiter, während in Thüringen lediglich ein Schülerlabor verzeichnet ist. Insgesamt haben die Schülerlabore 2008 rund eine halbe Million Kinder und Jugendliche erreicht und etwa 10.000 Lehrkräfte weitergebildet.

Angebote und Zielgruppe

Die Angebote der Labore beziehen sich überwiegend auf die Schulfächer Biologie, Chemie, Physik, Technik

und Mathematik. Auch wenn viele Labore einen stark interdisziplinären Ansatz verfolgen, lassen sich in der Regel die Kursinhalte auf eines oder mehrere der genannten Schulfächer zurückführen. Zusätzlich zu den genannten Fächern bieten einige Labore Experimente aus den Bereichen Informatik, Geowissenschaften und Medizin an. Das Spektrum der Labore mit physikalisch/technischem, chemischem und biologischem Schwerpunkt verteilt sich nahezu zu gleichen Teilen, während deutlich weniger Lernorte mit Bezug zu Mathematik und Technik existieren. Die meisten Angebote werden

älteren Schülern ab den Klassenstufen 7 bis 13 unterbreitet. Deutlich weniger Experimentiermöglichkeiten gibt es für die Klassen 1 bis 6, obwohl gerade dort der Entdeckertrieb und die Lust an praktischem Lernen noch besonders ausgeprägt und förderungsfähig sind.

Wirkung der Labore

Schülerlabore bieten verschiedene Besonderheiten und Vorzüge gegenüber dem traditionellen Unterricht. Beispielsweise verfügen die Labore über große Freiheiten in der Gestaltung der Lernfelder. Sie sind nicht an die oft restriktiven Vorgaben eines Lehrplans, an die Anforderungen

zentraler Prüfungen oder an den 45-Minuten-Takt einer Schulstunde gebunden. Die »Lernumgebung Schülerlabor« ist vergleichsweise komplex. Sie bettet die praktische Arbeit in interessante thematische und methodische Kontexte ein und geht vielfältige Wege, um die Lernenden anzuregen, selbst aktiv zu werden. Neben Authentizität und Forschungsbezug stellen die Aufgaben für die Lernenden eine Herausforderung dar, die unter Nutzung geeigneter Werkzeuge zumeist kooperativ zu lösen sind. Je nach Zielgruppe variieren die Aufgaben in Schwierigkeit, Offenheit und Unterstützung durch die Betreuenden.



Abb. 2: Verteilung der Schülerlabore in Deutschland

Die Schülerlaborangebote sind eine Bereicherung und Ergänzung des regulären Unterrichts mit erstaunlich vielfältigen und positiven Wirkungen, über die wir mittlerweile im Zuge der Ausdifferenzierung der Schülerlaborlandschaft immer mehr lernen:

- Schülerlabore fördern das Fachinteresse an Naturwissenschaften und Technik, erstaunlicherweise bereits durch einen einmaligen Besuch.
- Untersuchungen mehrere Monate nach dem Laborbesuch belegen Einstellungsveränderungen und zeigen, dass die Aktivitäten im Labor längerfristige Prozesse in Gang setzen, welche die Sichtweisen der Jugendlichen verändern.
- Die praktische Projektarbeit in den Laboren spricht auch Problemgruppen und typische Underachiever an, die sich im Unterricht wenig einbringen.

Das zumeist wenig kreative Image von Wissenschaft und Technik in den Köpfen der Kinder und Jugendlichen wandelt sich. Mädchen profitieren in besonderer Weise von den Erfahrungen im Labor. Es ist eine merkliche Steigerung ihres fachlichen Selbstkonzepts nach dem Laborbesuch festzustellen. Der Unterschied zu den Jungen ist zwar immer noch vorhanden, doch der Abstand verringert sich.

Lernort Labor

Die Schülerlabore in Deutschland werden seit 2004 durch die bundesweite Dachorganisation Lernort Labor – Zentrum für Beratung und Qualitätsentwicklung (LeLa) dargestellt. LeLa vernetzt die Labore und betreibt Öffentlichkeits- und Lobbyarbeit mit dem Ziel, die Initiativen zu fördern und dauerhaft im Bildungssystem zu verankern. Weitere Informationen stehen unter: www.lernort-labor.de



Potenziale für die Umweltbildung durch entdeckend-forschendes Lernen

Pater Karl Geißinger SDB,

Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern e. V.

Praxiserfahrungen aus dem Zentrum für Umwelt und Kultur Benediktbeuern zeigen, welches Potenzial in entdeckend-forschendem Lernen in der außerschulischen Umweltbildung steckt. Entdeckend-forschendes Lernen braucht geeignete Lernorte, braucht die entsprechende Atmosphäre und Hilfen durch Pädagogen. Wichtigstes Lernfeld, wichtigste Kulisse für das entdeckend-forschende Lernen ist die Natur selbst, vor allem die klassischen Lebensräume Gewässer, Wald, Wiese, Gebirge, Moor, Garten und Freigelände um Wohnung, Schule, Arbeitsplatz. Entdeckend-forschendes Lernen hat natürlich auch seinen Platz im Unterrichtsraum, im Schülerlabor mit seinen Experimentiermöglichkeiten und seiner vorgegebenen Lernstruktur. Einige Praxisbeispiele

aus dem Bildungsspektrum des Zentrums für Umwelt und Kultur sollen das Experimentieren im Kontext von außerschulischer Umweltbildung darstellen.

Experimentieren mit Wasser

An den sogenannten Erlebnisbiotopen mit seinen unterschiedlichen Kleingewässern können eine Fülle von Experimenten durchgeführt werden. Spontan gehen zunächst Kinder und Jugendliche allein auf Entdeckungsreise. Wasser hat eine faszinierende Anziehungskraft: Mit allen Sinnen machen die Kinder sich mit dem Element Wasser vertraut. Ausgerüstet mit einem Küchensieb, einer kleinen Lupe und einem Wasserglas, auf der Suche nach dem Lebendigen im Teich. Was gefangen und selbst entdeckt wird,

drängt dazu, mit anderen geteilt zu werden. Sich anderen mitteilen, einander zeigen, aufmerksam machen was einem selbst neu und bisher verborgen blieb, ist ein ganz natürliches Bedürfnis, wie auch gemeinsam Antworten finden, auf Fragen, die das Unbekannte und das Neue stellt. Nach diesem Schema läuft auch das Forschen mit Wasser im Labor, zum Beispiel Wasser im Dienst der Technik, Wasser erhitzen, den Wasserdampf als Energiequelle nutzen, etwa in einer Dampfmaschine. Die Kinder entdecken: Wasser ist allgegenwärtig in der Natur, ist der universale Träger des Lebendigen, ist auch für die Menschen Lebenselixier und kostbares Lebensmittel. Wasser ist aber auch ein bedeutender Energieträger in der Technik, Wasser ist Symbol des Lebens schlechthin.



Allein auf Entdeckungsreise

unscheinbar und bedeutungslos erscheint, plötzlich groß, lebendig, einmalig und faszinierend werden. Die Schönheit und Vielfalt des Lebens lässt sich so auch im Kleinen entdecken.

Im Experimentieren in der Natur, im Labor und im Betrachten unter dem Mikroskop wird deutlich, dass Leben immer auch in der Kommunikation, in der Symbiose, in der Vernetzung und in der Abgrenzung zu anderen Lebensformen sich verwirklicht und sich weiterentwickelt. Die Ästhetik und Einmaligkeit, die Würde und der Wert des Lebens als

So geht es in der Umweltbildung vor allem darum, Zusammenhänge zu entdecken, Verknüpfungen herzustellen über das Experimentieren die persönliche Einstellung zur Natur, die Wertschätzung des Lebens zu finden. Wasser als Ursymbol des Lebens heißt mit Wasser verantwortungsvoll umgehen, Wasser als kostbares Gut zu sehen und Wasser in Kultur, Religion und Glaube verankert zu wissen.

Ein nächster Schritt im Experimentieren in der Natur oder im Labor ist der Wechsel der Perspektive: zum Beispiel durch den Blick in die Welt des Kleinen und Winzigen, den Blick durch das Mikroskop. Das Experimentieren mit dem Mikroskop lässt das, was auf den ersten Blick klein,



Gemeinsam Antworten finden



Unerschöpfliches Experimentierfeld



Wasser, Sonne und Wind, die natürlichen Energieträger sind gleichzeitig Naturphänomene und Symbole des Lebens. Solche erneuerbaren Energien zu nutzen im Solarcooker, in einem Windrad, in einer Wassermühle weckt technisches Verständnis, macht aber auch Spaß und lässt den sparsamen Umgang mit Energie an vielen praktischen Beispielen lernen. Energie ist kostbar. Schüler sollen im Experiment erfahren, wo man Energie sparen kann, wie man im Alltag Energie nutzbringend einsetzt, wie über das Energiesparen ein Beitrag zum Erhalt der Vielfalt des Lebens, aber auch zum Klimaschutz und zur Ressourcenschonung geleistet werden kann.

ethisches Prinzip zu übernehmen ist Ziel des Forschens und Lernens in der Umweltbildung.

Experimentieren mit Energie

Das Thema Energie bietet besonders Kindern und Jugendlichen ein unerschöpfliches Experimentierfeld. Der richtige Umgang mit Energie ist eines der wichtigsten, aktuellen Bildungsziele in der außerschulischen Umweltbildung. Der richtige Umgang mit Energie ist schließlich eine der existenziellen Fragen des Menschen für die Zukunft. Die vielen Erscheinungsformen von Energie als regenerative Energie, wie sie uns in der Natur begegnet oder als technische Energie im Labor regt die Kreativität der Kinder und Jugendlichen an.



Erneuerbare Energien nutzen



Energie ist kostbar

Neue Wege in der Umweltbildung, im Forschen und Experimentieren beschreitet das geplante Schülerforschungszentrum, die Schülerlabore oder Initiativen wie »Jugend forscht«. Im Schülerforschungszentrum Benediktbeuern etwa wird selbstständiges Forschen im Schullabor und in speziell eingerichteten Seminarräumen als Angebot für Kindergärten, Grundschulen und Lehrer sowie für junge Menschen, die besonders technisch begabt und interessiert sind, ermöglicht. Ein solches Schülerforschungszentrum arbeitet effektiv durch eine vielfältige Vernetzung, zum Beispiel mit der Technischen Universität, mit Schulen

aus der Region, mit Behörden, dem Kultusministerium, mit regionalen Unternehmen und mit außerschulischen Bildungseinrichtungen. Die Förderung von Forschungsaktivitäten Jugendlicher ist eine Hilfe zur Entwicklung von Schlüsselqualifikationen, zum Beispiel von sozialer Kompetenz, von Selbststeuerung des Lernens und von Eigenverantwortung.

Talk: Heutige und künftige Schwerpunkte der Stiftungen

Atje Drexler, Robert Bosch Stiftung, Stuttgart

Dr. Wolfgang Eimer, Stiftung Polytechnische Gesellschaft, Frankfurt/M.

Ulrike Peters, DBU, Osnabrück



Von links nach rechts: Atje Drexler, Robert Bosch Stiftung, Stuttgart; Moderatorin Angela Elis; Ulrike Peters, DBU; Dr. Wolfgang Eimer, Stiftung Polytechnische Gesellschaft, Frankfurt/M.

Die **DBU** verbindet **Ziele: Nachwuchskräfte** fördern und **technisch/naturwissenschaftlich** basiertes **Umweltbewusstsein** stärken

Genauso wie in den technischen Förderbereichen, in der Umweltforschung sowie in der Förderung von Naturschutzprojekten gelten in den Förderbereichen Umweltinformationsvermittlung und Umweltbildung der DBU der Innovationsgehalt und das Alleinstellungsmerkmal eines Vorhabens als oberste Förderkriterien, an denen ein Förderansatz begründet werden kann. Für Bildungs- und Kommunikationsprojekte bedeutet dies, dass ein Projekt sich klar von der aktuellen Praxis und zudem von etablierten – sogenannten »Best-Practice-Beispielen« – durch neue Ansätze, Methoden, Inhalte, Zielgruppen und so weiter abheben und damit eine Weiterentwicklung darstellen muss.

Die DBU hat in den vergangenen 18 Jahren seit ihrer Gründung ganz verschiedenartige Kommunikations- und Bildungsprojekte gefördert, wie die Anschubförderung von mehr als 100 Umweltbildungszentren und interaktiven Ausstellungen, zahlreiche Veranstaltungen und Fachtagungen, berufliche Umweltbildung und

Umweltberatung, Kampagnen, Naturerlebnisangebote, Vernetzung von Forschung und außerschulischer Bildung, Medienprojekte im Spannungsfeld von Zeitung und Schule oder Projekte unter Nutzung neuer Medien, wie Computer und Handy, Vorhaben zur Förderung von Gestaltungskompetenzen im Sinne der Bildung für nachhaltige Entwicklung und vieles mehr. Die formalen Grundlagen für die Förderung liefern die Förderleitlinien der DBU.

www.dbu.de

Die im Beitrag von Brickwedde und Peters in diesem Band vorgestellten Projektbeispiele (s. Seite 7) für Vorhaben mit dem Ziel der Heranführung junger Menschen an Naturwissenschaften und Technik im Umweltschutz lassen sich grob wie folgt charakterisieren. Im Vordergrund steht die problem- und lösungsorientierte Ansprache von Kindern und Jugendlichen anhand aktueller Themen der Umwelttechnik und Umweltforschung durch experimentelles, entdeckend forschendes Lernen

entlang des Lebensweges. Dies kann beispielsweise durch die Entwicklung, Erprobung und Etablierung neuer pädagogischer Angebotsformate in der frühkindlichen Bildung, für schulische und außerschulische Lernorte oder durch die Qualifizierung von Erzieherinnen und Erziehern sowie Lehrerinnen und Lehrern in deren Ausbildung und im Beruf erfolgen. Dabei können insbesondere Schülerlabore, die zumeist in den Städten lokalisiert sind, einen interessanten Beitrag am Übergang von Schulen und Hochschulen, bei der Einspeisung neuer Konzepte oder Unterrichtseinheiten in die Aus- und Fortbildung von Pädagogen und damit auch in die Schulen sowie bei der Berufsorientierung junger Menschen leisten.

Auch Umweltbildungszentren, die in der Regel eher in ländlichen Regionen bzw. Großschutzgebieten angesiedelt sind, bieten weiteres Potenzial beim Ausbau von Angeboten experimentellen Lernens oder bei der Integration komplexer, dynamischer, naturwissenschaftlicher

Zusammenhänge in das pädagogische Angebot. Der Charme liegt dort insbesondere in der Kombination neuer pädagogischer Angebote mit konkretem Erleben und Forschen in der Fläche. Neben zahlreichen Fragestellungen aus den Bereichen Biologie und Geografie/Geoinformatik sind physikalische oder chemische Themen hier bisher noch unterrepräsentiert.

Auch in den nächsten Jahren werden in schulischen und außerschulischen Lernorten seitens der DBU noch erhebliche Entwicklungspotenziale bei der Heranführung von Kindern und Jugendlichen an aktuelle Themen des Umweltschutzes gesehen.

Ulrike Peters,
Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Als **Schüler** kommen, als **Forscher** gehen – **NaT-Working** gewinnt **junge Leute** für **Naturwissenschaft** und **Technik**

Naturwissenschaft soll begeistern, am besten so sehr, dass junge Menschen Spaß an Physik, Biologie, Mathe, Chemie und Informatik in der Schule haben und sich hinterher für eine Ausbildung oder ein Studium in diesem Bereich entscheiden. Das war das Ziel der Robert Bosch Stiftung, als hier 1999 die ersten Überlegungen zur Verbesserung des naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts an deutschen Schulen angestellt wurden. Wie man die Begeisterung für Forschung, die Neugier auf Entdecken und die Lust am Experimentieren in den Unterricht tragen kann, wurde zu einer Kernfrage bei der Entwicklung des Programms NaT-Working – Naturwissenschaften und Technik: Schüler, Lehrer und Wissenschaftler vernetzen sich. Nichts lag näher, als hier ganz auf Menschen zu setzen, die ihre Begeisterung für Wissenschaft und Technik zum Motiv für ihre Berufswahl gemacht haben: Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure, die in der Forschung aktiv sind, und Lehrer, die nicht nur selbst Spaß an der Sache haben, sondern

auch mit Elan und neuen Ideen dabei sind, wenn es darum geht, diesen Spaß an ihre Schüler zu vermitteln.

Die enge Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern und Lehrern, die sich auf Augenhöhe begegnen und gemeinsam Projekte für Schüler planen und durchführen, wurde zum Kennzeichen von NaT-Working-Projekten. Meist nehmen sich die Projektpartner ein Themengebiet in einer Wissenschaftsdisziplin vor, das sie mit den Schülern bearbeiten, beispielsweise die Ökologie des Wattenmeers im Bremerhavener Projekt HIGHSEA. 2000 startete das erste Projekt, heute überzieht ein Netz aus NaT-Working-Projekten ganz Deutschland: 140 Projekte sind bis Ende 2008 entstanden, 70 Universitäten, Fachhochschulen, Max-Planck-Institute, Museen und andere Forschungseinrichtungen in allen Bundesländern sind beteiligt, mehr als 300 Schulen in regionalen Netzwerken organisiert. In den vergangenen acht Jahren haben ca. 2.000 Lehrer und mindestens 50.000 Schüler bei

NaT-Working mitgemacht. Viele Projekte sind auch nach Auslaufen der maximal fünfjährigen Stiftungsförderung aktiv.

Aus diesen vielfältigen Initiativen ein bundesweites Netzwerk zu schaffen, war von Anfang an Ziel der Stiftung. In acht bundesweiten Symposien mit Lehrern, Wissenschaftlern und Schülern – den »NaT-Worklern« – ist ein Gemeinschaftsgefühl entstanden, das über die Förderung der Einzelprojekte hinausweist. Gerade die erwachsenen NaT-Workler begreifen sich als Teil einer bundesweiten Bewegung, die der Verbesserung der naturwissenschaftlich-technischen Bildung verpflichtet ist. Sie stehen auch abseits der Jahrestreffen untereinander in Kontakt und beraten sich gegenseitig.

Auf die Stabilisierung und Fortführung dieses Netzwerks wird sich die Stiftung künftig konzentrieren. Denn mit dem Schülerlabor Astronomie an der Bergischen Universität Wuppertal, das die Stiftung Anfang 2008 in die Förderung aufgenommen hat,

kommt die Projektförderung zum Abschluss. Das Ende mag verwundern, denn an der Ausgangssituation scheint sich nicht allzu viel geändert zu haben. Die Debatte um die Qualität des Unterrichts in Mathematik und den Naturwissenschaften reißt trotz besserer Ergebnisse in der letzten PISA-Studie nicht ab. Auch der drohende Fachkräftemangel ist nach wie vor in aller Munde: Zu wenige junge Menschen entscheiden sich für ein Studium oder eine Ausbildung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich. Die Abbrecherquote in entsprechenden Studiengängen ist hoch; der Bedarf an Orientierungshilfe und Unterstützung beim Übergang von der Schule in die Hochschule scheint ungebrochen. Mit NaT-Working hat die Stiftung einen Weg aufgezeigt, wie man diesen Schwierigkeiten entgegenwirken kann. Fast 140 erfolgreiche Beispiele in ganz Deutschland hat die Stiftung gesetzt. Jetzt kommt es darauf an, die Erfahrungen aus diesen Projekten weithin sichtbar und für die Breite nutzbar zu machen. Denn motivierten Nachwuchs für die Natur- und Ingenieurwissenschaften brauchen wir mehr denn je.

Öffentliche Anerkennung für diejenigen, die sich besonders für diesen Nachwuchs engagieren, ist uns dabei besonders wichtig. Der Preis

»Schule trifft Wissenschaft«, den wir seit 2009 vergeben, zeichnet Lehrer und Wissenschaftler aus, die gemeinsam Schülern die Faszination von Naturwissenschaft nahe bringen und sie für ein entsprechendes Studium gewinnen wollen. Ihre Arbeit und ihre Projekte sollen anderen Inspiration und Anstoß für eigene Initiativen geben – ganz getreu dem Motto des Preises: »Achtung, fertig, forschen!«

Atje Drexler,
Robert Bosch Stiftung

Maximalen Mehrwert für die Gesellschaft erreichen

Stiftungen streben in ihrer Arbeit danach, einen maximalen Mehrwert für die Gesellschaft zu erreichen. Um innovativ zu sein, können und müssen sie kalkulierte Risiken eingehen. Sich gesellschaftlichen Herausforderungen zu stellen, bedeutet neue Wege zu erkunden und zu beschreiten. Nur so können innovative Lösungen für die zukünftige gesellschaftliche Entwicklung entstehen. Dieses Vorgehen entbindet Stiftungen nicht von der Pflicht, ihre Kräfte und Ressourcen verantwortungsvoll und zielgerichtet einzusetzen. Gerade die heutigen wirtschaftlich unwägbareren Zeiten verlangen ein umsichtiges Denken und Handeln.

Die Identifikation relevanter Probleme, gute Ideen und ein klares Format sind wesentliche Garantien für ein erfolgreiches operatives Projekt. Das Konzept muss sich an den Bedürfnissen der Zielgruppe orientieren und ihnen die Möglichkeit geben, sich aktiv und selbstbewusst einzubringen. Ein Beispiel ist das Diesterweg-Stipendium der Stiftung

Polytechnische Gesellschaft. Aus der wissenschaftlichen Erkenntnis heraus, dass die Familie einen wesentlichen Einfluss auf die Bildungslaufbahn der Kinder hat, wurde das erste Familienstipendium Deutschlands ins Leben gerufen. Es richtet sich an Familien in schwierigen Lebenslagen, deren Kinder gute Voraussetzungen für eine erfolgreiche Schullaufbahn mitbringen. Eltern und Kinder werden gemeinsam am Übergang in die weiterführenden Schulen mit Familienakademien, Sprechstunden und einem kleinen Bildungsfonds unterstützt. Die Familien kennen sich oftmals nicht im deutschen Bildungssystem aus und nehmen die Impulse aus den musischen, naturwissenschaftlichen und sprachfördernden Angeboten gern auf. Die Eltern werden mitgenommen und eingebunden in den Entwicklungsprozess ihrer Kinder. Mit dieser Idee und dem greifbaren Format finden sich sofort Kooperationspartner. Die Stadt Frankfurt und das Land Hessen haben sich sofort beteiligt. Für die nächste Runde wird

das Programm unter Beteiligung einer Stiftung ausgeweitet.

Die Investition in die Köpfe und die Herzen von Menschen verspricht einen hohen Gewinn. Die Geförderten profitieren von der Unterstützung, werden in ihrem Handeln gestärkt und wirken als Botschafter und Multiplikatoren. Im MainCampus-Stipendiatenwerk wird der herausragende Spitzennachwuchs an den Hochschulen Frankfurts gefördert. Studierende, Doktoranden und junge Nachwuchswissenschaftler aus den Naturwissenschaften, Erziehungswissenschaften und der Musik treten in einen interdisziplinären Dialog ein. Die Mischung in den Disziplinen sowie die breite Wissens- und Altersstruktur der Stipendiaten sorgen für einen spannenden, intensiven und bereichernden Austausch. Wissenschaftliche Kulturen nähern sich an und lernen voneinander. Die Stiftung schafft die Gelegenheiten dazu. In gemeinsamen Seminaren werden die vielfältigen Fähigkeiten und Fertigkeiten und damit die Persönlichkeit der Stipendi-

aten weiter gestärkt. Die Begegnung mit bedeutenden Persönlichkeiten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Kunst und Kultur regt dazu an, Impulse für die eigene persönliche und berufliche Entwicklung aufzunehmen. Mit dem anschließenden Alumni-Netzwerk wird die langfristige Verbindung mit der Stiftung und insbesondere der Austausch der Stipendiaten und Alumni untereinander erreicht. Die Stipendiaten kommen als Neugierige und entwickeln sich zu Botschaftern und Werbeträgern für den Wissenschaftsstandort Frankfurt.

Ehrenamtsstipendien sind ein weiteres Format personenbezogener Förderung, um die Fortsetzung und Wiederbelebung des bürgerschaftlichen Engagements zu erreichen. Die »StadtteilBotschafter«, junge Menschen zwischen 17 und 27 Jahren, werden unterstützt, ihr Projekt in ihrem Stadtteil umzusetzen. Die »StadtteilHistoriker« arbeiten für ein Jahr an ihren stadtgeschichtlichen Themen, die einen beachtlichen Beitrag zum Geschichtsbewusstsein der Stadt geleistet haben. Beide Ehrenamtsstipendien haben große Aufmerksamkeit erzielt und zu einer Vielzahl von Anlässen für Kommunikation und Zusammenarbeit in der Frankfurter Stadtgesellschaft geführt.

Um mehr Nachwuchs für die Natur- und Ingenieurwissenschaften zu gewinnen, müssen Kinder und Jugendliche möglichst kontinuierlich entlang der Bildungskette für die sogenannten MINT-Fächer begeistert werden. Forschendes Lernen und die Neugierde für Naturphänomene werden im Kindergarten und in der Grundschule geweckt. An dieser Stelle können Studierende und Doktoranden die Erzieherinnen und Lehrkräfte unterstützen und gleichzeitig ihre soziale Kompetenz ausbauen. In der weiterführenden Schule lassen sich gezielt außerschulische Lernorte in die naturwissenschaftliche Bildung integrieren. So verknüpft die Junior-Ingenieur-Akademie Unterricht in der Schule mit der wissenschaftlichen Ausbildung an der Hochschule und dem Berufsalltag in Unternehmen. Die Begegnung mit der Wirtschaft schafft für die Schüler den Praxisbezug für das Gelernte und eröffnet den Kontakt zu späteren Berufsfeldern. An der Hochschule findet gleichzeitig die Begegnung mit der Forschung statt. Direkte Begegnungen mit der Wissenschaft in Schülerlaboren und Forschungseinrichtungen sind weitere Beispiele dafür, wie Unterrichtsinhalte spannend und anschaulich vertieft werden können. Zum Abschluss einer

solchen Kette zur Heranführung an Naturwissenschaften und Technik bietet den besonders Begabten das Stipendiatenwerk eine Unterstützung während der akademischen Ausbildung. Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile. Basis- und Spitzenförderung müssen alle Interessentengruppen unter den Kindern und Jugendlichen ansprechen.

Die Entwicklung und Durchführung von Projektketten mit diesem Anspruch wird die Kraft einer einzelnen Stiftung zumeist überfordern. Kooperationen erleichtern in diesem Zusammenhang nicht nur das finanzielle Engagement. Mit den Partnern kommt auch mehr Kenntnis und Erfahrung hinzu und sie machen das einzelne Projekt im Allgemeinen besser. Angebote entlang der Bildungskette können auf mehrere Schultern verteilt werden.

Darüber hinaus ist eine Ausweitung guter Ansätze leichter möglich. Hier besteht noch viel Potenzial. Es mangelt nicht an guten Ideen und Konzepten, vielmehr stellt die nachhaltige Verankerung eine große Herausforderung dar. Die Partnerschaft von Stiftungen untereinander und mit kommunalen und/oder institutionellen Akteuren schafft nicht nur eine größere Flächendeckung,

sondern auch eine zeitliche Kontinuität. Kleinen und mittelgroßen Stiftungen können auf regionaler Ebene für eine größere und langfristige Wirkung sorgen, große Stiftungen selbst eine landes- oder bundesweite Durchdringung erreichen.

Erfolgreiche Projekte brauchen einen »Kümmerer«. Es reicht nicht, für eine neue Idee zu begeistern und dann die zum Handeln Geforderten allein zu lassen. Eine gute Begleitung durch eine Stiftung stellt Ansprechpartner und Unterstützer zur Verfügung. Sie moderieren, steuern und unterstützen den Prozess und die daran beteiligten Personen. Nicht gedrucktes Papier mit Patentrezepten allein, sondern die konkrete Hilfe und Begleitung schaffen Sicherheit, Vertrauen und Selbstbewusstsein. In Kooperationsprojekten von Schule, Hochschule und Wirtschaft treffen unterschiedliche Kulturen aufeinander. Will man zusammen etwas erreichen, so müssen dafür ein gemeinsames Verständnis und manchmal auch eine gemeinsame Sprache gefunden werden. Gerade hier können Stiftungen als neutrale Partner ohne Eigeninteressen eine wichtige Rolle übernehmen.

Manchmal bewirkt ein guter »Ratschlag mehr als Geld«. Stiftungen haben viel Geld und wir haben die

guten Ideen dazu. Eine in der Öffentlichkeit gemeinhin angetroffene Auffassung, die in der Stiftungslandschaft gar nicht gern vernommen wird. Hier ist nur das Geld und nicht der Geist gefragt, eine Vorstellung, die Stiftungen als Lückenbüßer und Geldscheinwedler betrachtet. Stiftungen können oder wollen gerade auch ihre Erfahrungen und Kenntnisse einbringen und als Moderator wirken. Und wenn die Stiftungen es gut machen, dann können auch andere Institutionen sie nicht in erster Linie als »Melkkuh«, sondern zuallererst als kompetenter Partner zur Gestaltung gesellschaftlicher Veränderungen sehen. Und das ist intelligentes Fördern.

Stiftungen können als Moderator verschiedene Akteure an einen Tisch bringen, dass sie miteinander sprechen und vielleicht sogar handeln. Abstimmung und Synergien können dann in einer Region zu mehr Effizienz und Effektivität führen. Durch die Moderation der Stiftung kann ein richtiggehender Club aus verschiedenen denkenden Menschen entstehen, die in vertrauensvoller und offener Weise aus ihrem Blickwinkel das Thema beleuchten. In diesem Kreis entwickeln sich auch neue Ideen, die umgesetzt werden können, wenn sich Akteure finden, die es wollen und leisten können.

Zusammenfassung: Bei allem, was Stiftungen anstiften und erreichen wollen, sollten sie den Blick für das Machbare und Leistbare nicht aus dem Auge verlieren. Das Profil einer Stiftung gewinnt, wenn ihr Portfolio kompakt, inhaltlich konsistent und den eigenen Möglichkeiten angepasst ist. Das Wirken in Projektketten ist sowohl für die Adressaten als auch für Stiftung ein langfristiger Mehrgewinn. Im Sinne einer nachhaltigen Verankerung ist es sinnvoll, frühzeitig Kooperationen mit der öffentlichen Hand auf kommunaler oder Länderebene einzugehen. Wirtschafts- und Interessenverbände oder Stiftungen sind wertvolle Partner. So können Stiftungen förderlich und verantwortungsvoll zu einer zukunftsorientierten Entwicklung unserer Gesellschaft beitragen.

Dr. Wolfgang Eimer,
Stiftung Polytechnische Gesellschaft



GreenTech 2.0 – Markt für Umwelttechnik: Fachkräftebedarf der GreenTech-Branche

Dr. Torsten Henzelmann,

Roland Berger Strategy Consultants GmbH, München

Die Weltwirtschaft durchlebt gerade stürmische Zeiten. Es heißt, wenn der Wind des Wandels weht, bauen die einen Mauern und die anderen Windmühlen. Die Umwelttechnik gehört – im wörtlichen und übertragenen Sinn – zu den Wirtschaftszweigen, die Windräder bauen. GreenTech hat sich als globaler Wachstumsmarkt etabliert. Die sechs Leitmärkte der Umwelttechnologie – Umweltfreundliche Energien und Energiespeicherung, Energieeffizienz, Rohstoff- und Materialeffizienz, Kreislaufwirtschaft, Nachhaltige Wasserwirtschaft sowie Nachhaltige Mobilität – haben heute weltweit ein Volumen von 1.400 Mrd. Euro. Damit hat sich die GreenTech-Branche in die Riege der globalen Schlüsselindustrien wie beispielsweise Elektroindustrie (2.400 Mrd. Euro), Automotive

(2.000 Mrd. Euro) oder Maschinenbau (1.350 Mrd. Euro) eingereiht.

Die Schwergewichte unter den Leitmärkten der Umwelttechnik sind die Energieeffizienz und die Nachhaltige Wasserwirtschaft; mit 900 Mrd. Euro liegt ihr Anteil am gesamten Weltmarktvolumen bei knapp zwei Dritteln.

Auch in den nächsten Jahren bleibt die Umwelttechnologie auf Expansionskurs. Die Finanz- und Wirtschaftskrise hat dieses Wachstum nicht stoppen können. Im Gegenteil: In den Konjunkturpaketen, die Länder wie USA, China, Brasilien oder die EU-Staaten geschnürt haben, stecken viele Milliarden für GreenTech-Investitionen.

Nach Berechnungen von Roland Berger Strategy Consultants wird sich der globale Markt für Umwelttech-

nologie mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 6,5 % entwickeln und 2020 ein Volumen von circa 3.200 Mrd. Euro erreicht haben. Vor allem die globalen Megatrends Bevölkerungswachstum sowie die Globalisierung mit der zunehmenden Industrialisierung der Schwellenländer werden die Umsätze der GreenTech-Branche in die Höhe treiben. Moderne Umwelttechnik ist unverzichtbar, die schädlichen Auswirkungen dieser Megatrends auf das Ökosystem Erde zu begrenzen.

Deutsche Umwelttechnik weltweit im Spitzenfeld

Umwelttechnik »Made in Germany« ist international sehr gefragt und exzellent positioniert. Ihr Weltmarktanteil liegt im Durchschnitt der sechs Leitmärkte bei 15 %.

In einzelnen Leitmärkten ist die Bedeutung der deutschen GreenTech-Branche sogar weit höher: Bei den Umweltfreundlichen Energien hält sie 30 % des globalen Marktes, bei der Kreislaufwirtschaft 25 % und bei der Nachhaltigen Mobilität 20 %.

Nicht nur auf dem Weltmarkt verblüffen die Zuwachsraten der Umwelttechnik-Branche, sondern auch in Deutschland: Wir erwarten, dass sich ihr Umsatz von 150 Mrd. Euro im Jahr 2005 mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 7 % bis 2020 auf 470 Mrd. Euro entwickelt. Dementsprechend steigt die Bedeutung der Umwelttechnologie für die deutsche Volkswirtschaft: Nach unseren Berechnungen erwirtschafteten die Unternehmen dieser Branche 2007 rund 8 % des deutschen Bruttoinlandsprodukts. Dieser Anteil wird sich bis 2020 auf 14 % erhöhen. Die Umwelttechnik entwickelt sich also zu einer Schlüsselindustrie am Standort Deutschland. 2020 wird der Umsatz der GreenTech-Branche wahrscheinlich den des Fahrzeugbaus überholt haben.

Diese Wachstumsprognosen für die Umwelttechnologie in Deutschland bleiben trotz Wirtschaftskrise stabil: Im Oktober 2008 haben wir im Rahmen einer Studie für das Bundesumweltministerium Umwelttechnik-Unternehmen nach ihrer Einschätzung des Geschäftsklimas

befragt. Damals antworten 84 %, dass sie künftig »gleichbleibende« oder »günstigere« Geschäftsaussichten erwarten. Sieben Monate später, also auf dem Höhepunkt der Wirtschaftskrise, stellten wir dieselbe Frage – und erhielten dieselbe Antwort. Auch dies ist ein klarer Hinweis auf die »Krisenresistenz« dieser Branche.

Auch im Hinblick auf den Beschäftigungseffekt ist die Umwelttechnologie eine Wachstumsbranche: Bis 2020 werden in diesem Wirtschaftszweig etwa 1,1 Mio. neue Arbeitsplätze in Deutschland entstehen – während in anderen Branchen die Beschäftigtenzahlen tendenziell rückläufig sind. Die positiven Impulse der GreenTech-Industrie auf den Arbeitsmarkt sind nicht allein der wachsenden Nachfrage geschuldet, sondern auch dem hohen Wertschöpfungsanteil der Umwelttechnik am heimischen Standort. Die deutschen GreenTech-Unternehmen haben einen Wertschöpfungsanteil von 87 % in Deutschland, im Fahrzeugbau sind es 50 %.

Keine Innovationen ohne qualifizierte Mitarbeiter

Wie unsere Befragung gezeigt hat, trägt sich die überwiegende Mehrheit der deutschen Umwelttechnik-Unternehmen nicht mit Abwanderungsgedanken. Deutschland gilt als attraktiver GreenTech-Standort. Ein wesentlicher Faktor für diese

Bewertung ist jedoch, inwieweit Deutschland auch künftig in der Lage ist, seine Rolle als Technologie- und Innovationsführer im Bereich der Umweltindustrie auszufüllen. Dies ist nämlich die Voraussetzung, dass die deutsche GreenTech-Industrie die Pole Position, die sie in vielen Segmenten des Weltmarktes besitzt, behalten und ausbauen kann. GreenTech ist kein geschütztes Reservat im globalen Wettbewerb. Ganz im Gegenteil: Immer mehr Anbieter, beispielsweise aus Asien oder aus den USA, drängen in dieses lukrative Segment.

Der Zusammenhang zwischen Innovationsdynamik und Technologieführerschaft ist hinlänglich bekannt. Um Innovationen zu entwickeln, ist jedes Unternehmen auf gut ausgebildete Mitarbeiter angewiesen. Der Verfügbarkeit von Fachkräften messen die im Rahmen unserer Studie befragten Unternehmen deshalb erhebliche Bedeutung bei. In der Reihenfolge zur Wichtigkeit von Standortfaktoren rangiert die »Verfügbarkeit von Fachkräften« ganz oben, gleichauf mit der Kategorie »Nachfragevolumen« und weit vor »Staatlicher Förderpolitik«. Leider klaffen bei der »Verfügbarkeit von Fachkräften« Wunsch und Wirklichkeit der Unternehmen besonders weit auseinander: Die Betriebe klagen über den Mangel an qualifiziertem Personal und fürchten negative Auswirkungen auf ihre mittel- und langfristige Entwicklung.

Solche Ängste sind berechtigt. Die Schlüsselstellung der deutschen Umwelttechnik auf den Weltmärkten lässt sich nur behaupten, wenn die deutschen Anbieter ihre »thought leadership« durch erhebliche Anstrengungen im Bereich Forschung und Technologie verteidigen: Und dazu bedarf es zwingend der Innovation. Der Standort Deutschland ist als Hochlohnland in besonderem Maße von der Innovationsdynamik abhängig. Wissensintensive Branchen wie die Umwelttechnologie spielen deshalb für die Standortsicherung eine bedeutende Rolle.

Die eingeschränkte Verfügbarkeit von Fachkräften birgt das Risiko, sich zu einem Wachstumshindernis für die deutsche GreenTech-Industrie zu entwickeln. Als besonders gravierend empfinden viele Umwelttechnik-Unternehmen den Mangel an Technikern und Ingenieuren.

Zwar hat der Verein Deutscher Ingenieure (VDI) für 2008 mit 674.266 sozialversicherungspflichtig beschäftigten Ingenieuren in Deutschland einen Rekord in der Beschäftigungsstatistik verkündet, dennoch können – trotz Wirtschaftskrise – 50.000 Stellen für Ingenieure nicht besetzt werden. Und die Altersstruktur des Berufsstandes trägt nicht zur Entspannung der Personalsituation bei: Der Großteil der Beschäftigten rekrutiert sich aus den Altersgruppen der 35- bis 50-Jährigen. Ein Viertel der deutschen Ingenieure hat seinen 50. Geburtstag bereits hinter sich. Bis 2015 – so die Schätzung im Positionspapier der Deutschen Akademie für Technik-

wissenschaften – werden sich jedes Jahr 43.000 Ingenieure in den Ruhestand verabschieden.

Im OECD-Vergleich nimmt Deutschland mit einer sogenannten Ingenieursatzrate von 0,9 bereits heute die viertletzte Position ein, der Spitzenreiter Schweden erreicht einen Wert von 4,7. In Schweden stehen also 4,7 Ingenieure zur Verfügung, um einen Ingenieur zu ersetzen, der aus dem Berufsleben ausscheidet. In Deutschland ist diese Rate kleiner als eins. Im Klartext: Die Berufsanfänger können die Zahl der altersbedingten Berufsaussteiger nicht kompensieren. Diese Relation führt mittel- und langfristige zu einer Verkleinerung des Arbeitskräfteangebots und damit zu einer Verschärfung des Personalmangels auf dem Arbeitsmarkt für Ingenieure.

Konkurrenzkampf um den Nachwuchs

Der Mangel an MINT-Fachkräften – Mathematiker, Ingenieure, Naturwissenschaftler und Techniker – ist kein GreenTech-spezifisches Phänomen, sondern betrifft alle Hightech-Branchen. Allerdings ist die Umwelttechnik im »War for talents« mit einer Reihe besonderer Herausforderungen konfrontiert.

Angesichts der demografischen Entwicklung sind rückläufige Absolventenzahlen zu erwarten, der bereits heute heftig tobende Konkurrenzkampf um Bewerber aus naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen wird sich langfristig noch weiter zuspitzen. Um geeignete Kandidaten

bemüht sich jedoch nicht nur die Umwelttechnik – auch die Automobilindustrie, der Maschinenbau, die Elektrotechnik und die IT-Branche suchen händierend qualifizierten Nachwuchs. Leider haben viele GreenTech-Betriebe Probleme, sich gegen diese Konkurrenten durchzusetzen. Die Umwelttechnik-Branche ist eher kleinteilig: Nur 15 % der deutschen Unternehmen erzielt mehr als 50 Mio. Euro Umsatz. Die Struktur des Wirtschaftszweigs wird von kleinen und mittleren Betrieben geprägt. Die sind jedoch als Arbeitgeber für viele Bewerber zweite Wahl. Großunternehmen werden bevorzugt, denn die Berufsanfänger versprechen sich von ihnen bessere Karrierechancen und eine bessere Vergütung. Das Ranking der beliebtesten Arbeitgeber der Ingenieure und Naturwissenschaftler wird von großen Konzernen angeführt. Und dabei steht die Automobilindustrie in der Gunst der Absolventen ganz oben: Audi, Porsche und BMW führen die Top 10 der Wunscharbeitgeber an, Daimler rangiert auf Platz fünf und Volkswagen auf Platz zehn.

Wenn die GreenTech-Unternehmen nicht tatenlos zusehen wollen, dass die Konzerne aus anderen Branchen den Fachkräftenachwuchs nahezu vollständig absorbieren, müssen sie entsprechende Recruiting-Strategien entwickeln. Mit den Gehältern und Sozialleistungen der Großkonzerne können die meisten Umwelttechnik-Unternehmen vermutlich kaum mithalten. Die finanziellen Konditionen sind aber nicht das einzige Kriterium, anhand

dessen Bewerber die Entscheidung für einen Arbeitsplatz treffen. Deshalb hat der David GreenTech im »War for talents« durchaus Chancen, gegen die Goliaths aus der Automobilindustrie, dem Maschinenbau und der Elektrotechnik zu punkten. Die Unternehmen der Umwelttechnik können ihre – vermeintlichen – Größennachteile ausgleichen, indem sie die qualitativen Aspekte ihrer Arbeitsplätze betonen, zum Beispiel durch attraktive Aufgaben- und Verantwortungsbereiche, die Gestaltung des Arbeitsumfelds und durch Maßnahmen der Mitarbeiterentwicklung.

Strategien im »War for talents«

MINT-Fachkräfte bleiben eine begehrte Gruppe auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Der Mangel an hochqualifizierten Fachkräften wird von konjunkturellen Schwankungen allenfalls temporär gelindert, aber nicht beseitigt. Im Gegenteil: Das Nachwuchsproblem des Standorts Deutschland wird sich in den nächsten Jahren verschärfen – es sei denn, dass zeitnah energisch gegengesteuert wird. Umwelttechnik-Unternehmen sollten fünf zentrale Handlungsempfehlungen berücksichtigen, um den Fachkräftemangel zu bewältigen:

- Klare Kommunikation der benötigten Fertigkeiten und Fähigkeiten an Hochschulen und Bildungsträger – Die Umwelttechnik ist eine relativ junge Branche. Das heißt, es gibt noch wenige institutionalisierte Ausbildungs- und Studiengänge, die ihren Anforderungen passgenau entsprechen. Diese Situation wird sich nur verändern, wenn ein intensiver Austausch zwischen Wissenschaft bzw. Bildungssektor und der Praxis stattfindet.
- Kooperation mit regionalen Hochschulen – Von der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft profitieren beide Seiten: Die Hochschulen können praxisbezogene Forschungsaufgaben und Lehrinhalte vermitteln. Umgekehrt kommen Umwelttechnik-Unternehmen über die Vergabe von Praktika und Diplom-Arbeitsthemen mit Studierenden in Kontakt. Im Idealfall entsteht daraus eine Bindung an den Betrieb bzw. an die Branche, die nach Abschluss der Uni in ein Arbeitsverhältnis mündet.
- Professionalisierung des Personalmarketing – Innovative GreenTech-Unternehmen haben interessante Perspektiven zu bieten. Sie müssen ihre Vorzüge allerdings klar herausstellen. Eine geeignete Plattform, um potenzielle Mitarbeiter kennenzulernen, ist die Teilnahme an Absolventenbörsen oder Vorträge an Hochschulen. Gerade für kleinere und mittlere Unternehmen ist diese direkte Ansprache ein guter Weg, Kontakte zu Bewerbern zu knüpfen.
- Strukturierte Personalentwicklung – Angesichts der knappen Ressourcen kleiner und mittelständischer Betriebe kommt im Alltagsgeschäft die Personalentwicklung häufig zu kurz. Weiterbildung ist jedoch ein wichtiges Instrument der Mitarbeiterbindung; außerdem profitieren Unternehmen von qualifizierten Mitarbeitern, deren Know-how auf dem neuesten Stand ist.

■ Internationalisierung – Die Unternehmen sollten die Chancen auf ausländischen Märkten nutzen, um sich auf dem globalen Markt der Umwelttechnik zu positionieren. Die Internationalisierung ihrer Tätigkeit vergrößert nicht nur die Wachstumschancen, sondern auch die Attraktivität für qualifizierte Bewerber. Absolventen achten zunehmend darauf, ob sie bei potenziellen Arbeitgebern Auslandserfahrung sammeln können.

Die Aktivitäten der Unternehmen werden jedoch nicht ausreichen, um eine weitere Zuspitzung des Fachkräftemangels zu verhindern. Hier ist die Politik gefordert, die entsprechenden Weichenstellungen an den Schulen und Universitäten vorzunehmen.

Fazit – Wachstumsbranche mit vielversprechenden Berufsperspektiven

Der Einsatz für die Gewinnung von qualifizierten Nachwuchskräften lohnt sich: Die GreenTech-Branche in Deutschland ist insgesamt gut aufgestellt. Sie bietet Bewerbern vielversprechende Berufsperspektiven, weil sie mit fünf entscheidenden Stärken punkten kann, die hier zum Abschluss noch einmal genannt werden sollen:

- Deutsche Umwelttechnik ist global führend.
- Deutsche Umwelttechnik wächst schneller als der Markt.
- Die deutsche Umwelttechnik-Branche ist Innovationsführer.
- Deutschland gilt als attraktiver Umwelttechnik-Standort.
- Aufgrund ihrer hohen Wertschöpfungstiefe trägt die Umwelttechnik in Deutschland erheblich zur Sicherung und Schaffung von Arbeitsplätzen bei.

Der Wachstumspfad für die GreenTech-Branche ist also vorgezeichnet. Die Unternehmen dieses Wirtschaftszweigs sollten gemeinsam mit der Wissenschaft und mit Unterstützung der Politik alles tun, damit sich der Fachkräftemangel nicht zum Bremsklotz für den Aufwärtstrend der Branche entwickelt.



Podiumsdiskussion: Zukunftsaufgaben Klima- und Umweltschutz – wirksame Strategien

Prof. Dr. Hans Jürgen Prömel, Präsident, TU Darmstadt;
Vizepräsident, Hochschulrektorenkonferenz

Prof. Dr. Ute Harms, Direktorin IPN-Leipniz-Institut
für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel

Dr. Ulrich Witte, Abteilungsleiter Umwelt-
kommunikation, DBU, Osnabrück

Dr. Torsten Henzelmann, Roland Berger Strategy
Consultants GmbH, München

Prof. Dr. Wolfram Koch, Geschäftsführer, Gesellschaft
Deutscher Chemiker (GDC), Frankfurt/Main

Moderation: Angela Elis

Zusammenfassung von Judith Perez



Von links nach rechts: Prof. Dr. Ute Harms, Prof. Dr. Hans Jürgen Prömel, Moderatorin Angela Elis, Dr. Ulrich Witte, Dr. Torsten Henzelmann, Prof. Dr. Wolfram Koch,

Die ersten Berge der bayerischen Voralpen ragen schneebedeckt in den Himmel. Zwei Türme mit heller Fassade und dunkler Zwiebelkuppel versuchen es ihnen gleichzutun: das Kloster Benediktbeuern. Hier, in einem von alten Balken strukturierten Raum mit Holzfußboden warten voller Spannung 200 Fachleute aus ganz Deutschland auf den Beginn einer aufschlussreichen Diskussion. »Zukunftsaufgaben Klima- und Umweltschutz – wirksame Strategien«, lautet der Titel

der Veranstaltung. Auf dem Podium sitzen vier Herren in dunklen Anzügen und eine Frau, die mit ihrem farbigen Kostüm einen leuchtenden Akzent setzt. Fünf kluge Köpfe, die eine große Aufgabe zu meistern haben: Sie sollen Antworten liefern und Strategien entwickeln, wie sich mehr junge Leute für naturwissenschaftlich-technische Themen interessieren lassen. Denn nach neuesten Untersuchungen, möchte nur jeder zehnte Schüler Ingenieur werden.

Und das ist zu wenig. »Deutschland droht ein Fachkräftemangel in naturwissenschaftlichen und technischen Berufen«, hatte Dr. Willi Fuchs, Direktor des Vereins Deutscher Ingenieure am ersten Tag des Symposiums »Kluge Köpfe für große Aufgaben – Herausforderungen im Umweltschutz meistern« prognostiziert. Denn damit stehe in Deutschland die langfristige Innovationsfähigkeit von Wissenschaft und Wirtschaft auf wackligem Boden.

Fachleute aus Industrie, Wirtschaft, Forschung und Bildung diskutieren zwei Tage lang über Ursachen und Lösungsvorschläge zu diesem Thema. Die Podiumsdiskussion bildet den Abschluss des zweitägigen Herbstsymposiums Benediktbeuern. Viola Valentina Vogler, eine junge Gymnasiastin aus der Hauptstadt, sitzt in der zweiten Reihe, da, wo die Referenten sitzen. Sie ist Teilnehmerin des nano-camps 2009 und hat bereits anschaulich und beeindruckend von ihren Experimenten und Forschungsergebnissen erzählt. »Meine Eltern sind beide Künstler, da wollte ich Ordnung reinbringen« hatte sie berichtet und damit ihre sichtbare Begeisterung für naturwissenschaftliche Themen zum Ausdruck gebracht.

Wie können wir junge Menschen für Naturwissenschaft und Technik interessieren?

Die aktuelle Situation sieht so aus: Selbst in boomenden Branchen, wie den erneuerbaren Energien, gehen Patentanmeldungen zurück. Es gibt zu wenige Professuren in Zukunftsbranchen, wie der Solarthermie. Es herrscht ein akuter Mangel an Fachkräften im Ingenieurwesen, aber auch im Handwerksbereich.

Frage: »Wie lässt sich das Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Themen, besonders bei jungen Leuten, wecken? Welche Strategien fördern den Nachwuchs in diesen Bereichen am besten?«

Es diskutieren:

- Prof. Dr. Hans Jürgen Prömel, Präsident, TU Darmstadt; Vizepräsident, Hochschulrektorenkonferenz
- Prof. Dr. Ute Harms, Direktorin IPN-Leipzig-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel
- Dr. Ulrich Witte, Abteilungsleiter Umweltkommunikation, Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), Osnabrück
- Dr. Torsten Henzelmann, Roland Berger Strategy Consultants GmbH, München
- Prof. Dr. Wolfram Koch, Geschäftsführer, Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), Frankfurt/Main

Interesse am Thema ist ausschlaggebend

Prof. Dr. Prömel, Präsident der TU Darmstadt und studierter Mathematiker, antwortet auf die Frage, wie er zu Naturwissenschaft und Technik gekommen sei: »In der Schule habe ich wenig davon verstanden, aber es hat mich interessiert.« Prof. Dr. Koch, Geschäftsführer der GDCh, hatte ebenfalls Interesse an Chemie und hat mithilfe seines Chemiebaukastens, Schwarzpulver, Holzkohle, Natriumnitrat und Schwefel aus der Drogerie sein Elternhaus zeitweise in eine Stinkbombe verwandelt. Auch Prof. Dr. Harms

wurde aus Interesse Zellbiologin, denn in der Schule hatte sie »nur schlechte Bio-Lehrer«. Dr. Witte, Abteilungsleiter Umweltkommunikation der DBU, hatte seinen »technischen Durchbruch« auf dem Schrottplatz seines Heimatdorfes. Hier baute er als Kind mit seinen Freunden Motorräder um und fuhr damit rasante Rennen. »Interesse« am Thema scheint also der Auslöser zu sein, um Naturwissenschaft und Technik näher zu kommen als andere es tun. Aber wie lässt es sich wecken?

Technik ist heute nicht mehr sichtbar

Früher gab es Hinterhöfe, wo Handwerker arbeiteten, Drogerien, die Schwarzpulver und Schwefel verkauften, und Schrottplätze zum Basteln und Rennen fahren. Technik war sichtbar, Experimente im Alltag möglich.

Heute ist das anders. Das Umfeld und die Rahmenbedingungen haben sich verändert. Technik-Erleben und Technikförderung in den Familien gehen zurück. Das bestätigen auch die persönlichen Schilderungen der Diskussionsteilnehmer in Benediktbeuern. »Wenn Kinder heute zum Kindergarten und zur Schule gefahren werden, kommen sie anders als früher nicht mehr an Hinterhöfen vorbei, in denen Handwerk stattfindet.« Erfahrungswelten für Naturwissenschaften und Technik im Alltag fehlen also größtenteils. Deshalb haben Bildungseinrichtungen von der Krippe bis zur Berufsausbildung ein stärkeres Gewicht bekommen, wenn es darum geht, Kinder und Jugendliche an diese Themen heranzuführen.

Die Schere zwischen Politikerreden und Praxis im Bildungsalltag muss geschlossen werden

Prof. Dr. Koch und Dr. Henzelmann fordern deshalb »mehr Geld für Bildung und Forschung, um den Anspruch der Bildungsrepublik zu erfüllen« und Henzelmann ergänzt: »Statt jedes einzelne Photovoltaik-Modul auf dem Dach von Lieschen Müller zu subventionieren«. Und Prof. Dr. Prömel wünscht sich, dass »die Schere zwischen Politikerreden und Praxis im Bildungsalltag geschlossen wird«. Henzelmann regt in diesem Zusammenhang an, qualifizierte Fachleute über monetäre Anreize im Land zu halten und sie nicht an das Ausland zu verlieren.

Uni ist ein träges System

Eine neue Professur im Bereich Geothermie zeigt, dass es die TU Darmstadt ernst meint. Seit 2006 betreibt sie das »Energy Center« und bündelt hier ihre Kompetenzen im Zukunftsfeld »Erneuerbare Energien«. TU-Präsident Prömel betont aber auch, »die Uni ist ein träges System« und der fundierte Aufbau neuer Wissensgebiete brauche Zeit. »Denn eine Professur wird für 30 bis 40 Jahre besetzt und neue Forscher und Professoren müssen erst ausgebildet werden. Um dies zu tun, geht die TU Darmstadt systematisch in Gymnasien und wirbt bei den 16- bis 19-Jährigen für Naturwissenschaft und Technik. Im eigenen Chemielabor oder den

»Saturday Morning Physics« erleben Jugendliche praxisnah, was Chemie und Physik wirklich bedeuten. Aber Prömel stellt fest, »hier sind die Jugendlichen eigentlich schon zu alt, zu stark vorstrukturiert in ihrem Bezug zu Naturwissenschaften. Die Förderung sollte früher beginnen. Am besten schon im Kindergarten!«

Die Erzieherinnenausbildung muss qualifiziert werden

Das sieht auch Prof. Dr. Harms so. Persönliche Erfahrungen haben sie neben ihrer Forschungsarbeit im Bereich Didaktik der Naturwissenschaften an der Uni Kiel darin bestärkt, dass die Erzieherinnenausbildung qualifiziert werden muss. Sie ist unzufrieden mit dem eigenen Kindergarten ihrer Tochter, hätte gern geholfen, mehr Naturwissenschaft und Technik in den Alltag ihrer Tochter zu transportieren. Denn »Natur und Technik sind ständig um uns herum«, betont sie. Aber es wundert sie nicht, dass die so schlecht bezahlten und unzureichend ausgebildeten Erzieherinnen hierfür keinen Platz im Konzept finden. Deshalb fordert sie eine Qualifizierung im Elementar- und Primarbereich. »Forschungsprogrammen, wie zum Beispiel Sinus-Grundschule, muss geholfen werden, die wichtigen Erkenntnisse in die Fläche zu transportieren.«

In der Grundschule fehlen männliche Vorbilder: »An der Schule meiner Kinder war der Hausmeister der Star!«

Die Gesellschaft Deutscher Chemiker sieht ebenfalls Hauptdefizite im Kindergarten- und Grundschulbereich. 80 % der Grundschullehrerinnen fühlt sich laut einer Umfrage nicht in der Lage, diese Themen kompetent zu vermitteln. Also reißt man sie im Sach- oder Heimatunterricht oft nur an. Obwohl in der Grundschule durch offene Lehrpläne gute Voraussetzungen bestünden, so Witte, diese Themen auch umfassender zu behandeln.

Und es fehlten männliche Lehrer. Vorbilder, die aufgrund ihrer Sozialisation Technik und Naturwissenschaften stärker leben als Frauen, die den Primar- und Elementarbereich dominieren. »An der Schule meiner Kinder war der Hausmeister, einziger Mann auf dem Gelände, der Star!«, erzählt Witte. »Wenn er den Rasenmäher auseinandergebaut hat, dann war das ein Event!«.

Bruchstelle Bildungsübergang: »Kinder sollen da abgeholt werden, wo sie stehen und nicht da, wo der Letzte sie liegen gelassen hat!«

Koch sieht als Geschäftsführer der GDCh neben der Situation in Kindergarten und Grundschule eine weitere Schwachstelle. »Auf den weiterführenden Schulen stehen die Fächer Physik und Chemie meist erst wieder in der siebten Klasse, teilweise sogar

erst wieder in Klasse acht auf dem Stundenplan. Die Grundmotivation aus dem frühen Kindesalter, die natürliche Experimentierfreude geht verloren.« Diese Bruchstellen verhindern eine durchgehende Bildung in Naturwissenschaft und Technik, wie sie Koch fordert. Die DBU hat diese Schwachstelle im Bildungssystem erkannt – und fördert. Zum Beispiel in Köln: Hier arbeiten Schulen, Schulverwaltung und außerschulische Lernorte gemeinsam an einem Projekt zum Thema Energieeffizienz.

Schulen brauchen mehr Freiräume – Lehrer mehr Mut, diese zu erkennen und zu nutzen

Schüler sollen Schülerlabore besuchen, in Unternehmen gehen, Projekte machen, die Praxis erleben. Das sind Forderungen, die den Unterricht für Naturwissenschaft und Technik interessanter machen sollen. Gleichzeitig beklagen Lehrer immer mehr, eingeschränkte Handlungsmöglichkeiten außerhalb des stark strukturierten Schulwesens zu haben. »20 % mehr Freiraum«, fordert ein Berufsschulleiter aus dem Publikum, Freiraum für Projekte und Themen dieser Art. Aber, die durch PISA angestoßene Bildungsdiskussion hat zu zunehmenden Evaluationen im Schul- wie auch im Forschungsalltag geführt. Sie verengen den Handlungsspielraum weiter für engagierte und begeisterte Lehrer. Lehrer, die vielleicht an der einen oder anderen Schule, bei dem einen oder anderen Schüler Interesse für Naturwissenschaft und Technik wecken könnten. Wie bei Konstantin

Hopf und Pascal Najuch, die – durch ihren Lehrer am Gymnasium Hof motiviert – ein spannendes Energie-Projekt für ihr Heimatdorf auf die Beine gestellt haben. Als »kluge Köpfe« durften sie wie Viola ihr Konzept ebenfalls am Vortrag präsentieren. Die Gymnasiastin in der zweiten Reihe meldet sich zu Wort: »Ein PISA-Test für Lehrer«, fordert sie mutig. »Lehrer müssen sich ihr Leben lang vor nichts fürchten«, sie hingegen würden als Schüler ständig evaluiert und kognitiv bewertet.

Ganztagsschulen bieten mehr Freiraum für naturwissenschaftliche und technische Themen

Die Forderung nach 20 % Freiraum hört sich gut an. Aber ist sie auch realistisch?

Mehr Freiraum bieten jetzt schon Ganztagsschulen, die groß im Kommen sind. »Hier gibt es etwas mehr Luft für Aktivitäten im Nachmittagsbereich und Möglichkeiten mit außerschulischen Lernorten zum Beispiel in Form von AGs zusammenzuarbeiten«, weiß eine Stimme aus dem fachkundigen Publikum.

DBU wünscht sich mehr Projekte, die Experimentierfreude und Kreativität von jungen Leuten stärken

Die DBU engagiert sich stark im Bereich der Förderung von Nachwuchs zu Naturwissenschaft und Technik. Rund 1.600 Projekte, die sich an Kinder und Jugendliche richten, hat sie bisher gefördert. Ausgehend von Qualifizierungsprogrammen von Kindergärten und Erzieherinnen, über Netzwerke mit Grundschulen,

Schülerfirmen im Bereich der Haupt- und Sonderschulen bis zu Projekten an Gymnasien, zum Beispiel zum Thema »Grüne Chemie«, berichtet Witte. »Wir haben insgesamt bereits 700 Stipendien vergeben, davon 85 % in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik, den sogenannten MINT-Fächern«. Für die Zukunft wünscht sich die DBU noch mehr Projekte, die Experimentierfreude und Kreativität von jungen Leuten stärken.

»Mädchen fühlen sich unsexy, wenn sie sich für Mathematik und Physik interessieren«

Nachwuchsförderung heißt auch, das große Potenzial der Schülerinnen und Frauen gezielt zu fördern und zu unterstützen. Denn nicht alle zeigen ihre Leidenschaft zu Naturwissenschaft und Technik so selbstbewusst wie Viola vom nano-camp 2009. Im Gegenteil, »oft empfinden sich Mädchen, wenn sie sich für Physik oder Chemie interessieren, als komisch und allein«, weiß Atje Drexler von der Robert Bosch Stiftung in Stuttgart. Die Stiftung fördert deshalb seit vier Jahren ein Projekt, das Mädchen verschiedener Gymnasien im Raum Stuttgart zusammenführt und ihnen in der Gruppe zeigt, dass sie nicht »unsexy« sind, nur weil sie sich für Physik oder Chemie interessieren.

»Wichtig ist aber auch, Mädchen und Jungen verschiedene Zugänge je nach Interessenlage anzubieten. Das Technikbeispiel »Motor« fasziniert Mädchen nicht gleichermaßen wie Jungen«, ergänzt das Publikum.

TU Darmstadt fördert Vereinbarkeit von Beruf und Familie

Die TU Darmstadt hat neben dem Programm »Forschungsorientierte Gleichstellung von Frauen«, das Promotion trotz Kind ermöglichen soll, außerdem ein Kinderhaus mit 50 Betreuungsplätzen direkt neben der Universität gebaut. »Wir versuchen Möglichkeiten zu schaffen, trotz der familiären Situation im Beruf zu bleiben«, berichtet Prömel und verweist außerdem auf das Wiedereinstiegsstipendium für Wissenschaftlerinnen nach dem Mutterschutz.

Dass das Leben einer Forscherin in einer von Männern dominierten Szene allerdings nicht immer lustig ist, beschreibt Prof. Dr. Harms. Sie führt es unter anderem auch auf eine andere Diskussionskultur von Männern und Frauen zurück.

Auch eine Orientierung an Vorbildern könnte helfen, aber in der Schule fehlen männliche und in der Forschung die weiblichen, sind sich die Diskussionsteilnehmer einig.

Dialog zwischen Ausbildung, Forschung und Industrie erzwingen

Eine hochaktuelle Veranstaltung geht zu Ende, aufschlussreiche Diskussionen in den Gängen des alten Gemäuers dauern an, Visitenkarten wechseln ihre Besitzer, Partnerschaften werden geschlossen. »Ich möchte einen Dialog zwischen Ausbildung, Forschung und Industrie erzwingen und Ergebnisse festhalten, damit jede Seite weiß, was sie von der anderen erwarten kann«, würde Henzelmann im nächsten Jahr realisieren, wenn er könnte.

Und Viola aus der zweiten Reihe? Was wünscht sie sich? Mehr Ordnung im Haushalt ihrer Künstlereltern? Spannende Experimente mit ihrem Forscherpartner Christian und ein spannendes Physikstudium in Zürich?

Wir wünschen ihr viel Erfolg!

Chemiewissenschaftliche **Bildung stärken!**

Die Bedeutung der Chemie und angrenzenden Wissenschaften für eine nachhaltige Entwicklung und eine erfolgreiche Lösung der globalen Zukunftsfragen kann kaum hoch genug eingeschätzt werden. Eine sichere und umweltverträgliche Energieversorgung, erfolgreicher Umwelt- und Klimaschutz, Bereitstellung von sauberem Wasser und ausreichend Nahrung oder die erfolgreiche Bekämpfung von Krankheiten – und all dies angesichts einer weiterhin rasch wachsenden Weltbevölkerung – sind ohne Innovationen aus den chemischen Wissenschaften nicht realisierbar. Zwar gibt es zurzeit in Deutschland keinen gravierenden Mangel an Studierenden in der Chemie, die Anzahl der jährlichen Anfänger in allen Chemie- und chemienahen Studiengängen an Universitäten und Fachhochschulen ist recht stabil und beträgt etwa 10.000. Auch ein Fachkräftemangel wie bei den Ingenieurberufen ist bei Chemikern und Chemieingenieuren aktuell nicht zu beobachten, doch ist diese Momentaufnahme natürlich keine Garantie für die Zukunft.

Daher bleibt es eine wichtige Aufgabe, junge Menschen frühzeitig an Naturwissenschaften im Allgemeinen und die Chemie im Besonderen heranzuführen und dafür zu sorgen, dass zum einen eine solide Grundkompetenz in den Naturwissenschaften in der Schule vermittelt wird und zum anderen eine ausreichende Zahl begabter Jugendlicher beiderlei Geschlechts sich für einen Berufsweg in der Chemie entscheidet.

Die Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh) setzt sich seit vielen Jahren für eine entsprechende Stärkung der naturwissenschaftlichen Bildung, insbesondere einen durchgängigen, aufeinander abgestimmten naturwissenschaftlichen Unterricht in allen Klassenstufen und Schulformen ein. Bereits im Kindergarten können durch eine naturwissenschaftliche Früherziehung wichtige Weichenstellungen für ein späteres Interesse an naturwissenschaftlichen Inhalten gelegt werden. Dieses Interesse muss anschließend in der Grundschule und im Fachunterricht der weiterführenden Schulen konsequent in allen Jahrgangsstufen

durch entsprechenden Unterricht gefördert werden, wobei insbesondere auf die Anschlussfähigkeit bei den Übergängen geachtet werden muss.

Leider gibt es hier allerdings noch viele Defizite. So ist in der Grundschule der Anteil der naturwissenschaftlich-technischen Themen im Sachunterricht häufig sehr gering. Zum einen fehlt es an Räumlichkeiten und an Material für Experimente, zum anderen an den dazu benötigten Fachkenntnissen und Kompetenzen der Lehrkräfte. Sachunterricht wird oft fachfremd und überwiegend von weiblichen Lehrkräften erteilt, die sich im Umgang mit experimentellen Themen noch unsicherer fühlen, als ihre männlichen Kollegen (laut einer Umfrage der Universität Münster halten sich 80 % der Grundschullehrerinnen nicht für kompetent, Technikthemen zu unterrichten). Der Erwerb grundlegender Kompetenzen im naturwissenschaftlich-technischen Bereich sollte daher für alle angehenden Grundschullehrerinnen und -lehrer fester Bestandteil der Ausbildung sein. In den weiterführenden

Schulen setzt die Chemie (sowie andere naturwissenschaftliche Fächer) als eigenes Fach häufig erst in Klasse 8 oder 9 ein. Dies ist zu spät, und die GDCh fordert seit vielen Jahren ein integratives Fach »Naturwissenschaften« in den Jahrgangsstufen davor, um die Begeisterung und den Forschergeist der Kinder nicht auszubremsen. Einige Bundesländer haben diese Anregung mittlerweile in den Lehrplänen umgesetzt. Welches Potenzial hier vorhanden ist, belegen die 2003 veröffentlichten Ergebnisse der IGLU-Studie, in der die deutschen Grundschüler der 4. Jahrgangsstufe im naturwissenschaftlichen Bereich im oberen Drittel des Ländervergleichs liegen. Vier Jahre später sind die naturwissenschaftlichen Kompetenzen und Fähigkeiten laut PISA-Studie dagegen deutlich unterdurchschnittlich und Chemie und Physik gehören zu den unbeliebtesten Fächern!

Motive für die Berufswahl sind für viele Jugendliche neben einem attraktivem Gehalt und Arbeitsplatzsicherheit sicher auch die soziale Reputation der Tätigkeit sowie eher idealistische Überlegungen wie die Möglichkeit, im angestrebten Beruf »etwas zu verändern« oder an der Lösung globaler Herausforderungen mitzuwirken. Gerade auch hier sehen

wir eine wichtige Aufgabe: dafür zu sorgen, dass in den Wachstumsbranchen, die für eine nachhaltige Entwicklung und für Klima und Umweltschutz entscheidend sind, genug qualifizierter Nachwuchs zur Verfügung steht. Mit anderen Worten, die zu Beginn geschilderte große Bedeutung der chemischen und molekularen Wissenschaften für eben diese Gebiete müssen stärker in die Öffentlichkeit und vor allem auch in die Schulen kommuniziert werden. Wir müssen wieder Begeisterung dafür wecken, als Naturwissenschaftler an der Lösung der drängenden Menschheitsprobleme mitzuarbeiten. Wir brauchen einen Bewusstseinswandel in der jüngeren Generation: Chemie darf nicht mehr primär als Verursacher von Problemen, sondern vielmehr als unabdingbarer Bestandteil der Lösungsstrategien wahrgenommen werden. Nur so wird es uns gelingen, den dringend benötigten Nachwuchs für die Chemie und die anderen Natur- und Technikwissenschaften auch künftig sicherzustellen.

Prof. Dr. Wolfram Koch,
Geschäftsführer der Gesellschaft
Deutscher Chemiker e. V.



Sorgten im Abendprogramm für Unterhaltung: ALPENSPERMÜLL: Toni Bartl + Daniel Neuner

Impressum

Herausgeber

Dr.-Ing. E. h. Fritz Brickwedde, Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU
Dipl.-Biol. Ulrike Peters, Deutsche Bundesstiftung Umwelt DBU
Pater Karl Geißinger SDB, ZUK Benediktbeuern

Tagungskonzeption und Redaktion

Dipl.-Biol. Ulrike Peters, DBU

Tagungsmoderation

Angela Elis

Layout

Birgit Stefan
Zentrum für Umweltkommunikation der DBU gGmbH

Verantwortlich

Dr. Markus Große Ophoff
Zentrum für Umweltkommunikation der DBU gGmbH

Druck

Steinbacher Druck GmbH, Osnabrück

Stand

August 2010

Bildnachweis

Projektpartner/ZUK-Archiv

Gedruckt auf 100 % Altpapier



Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Postfach 1705 · 49007 Osnabrück
An der Bornau 2 · 49090 Osnabrück
Telefon 05 41 | 96 33-0
Telefax 05 41 | 96 33-190
www.dbu.de