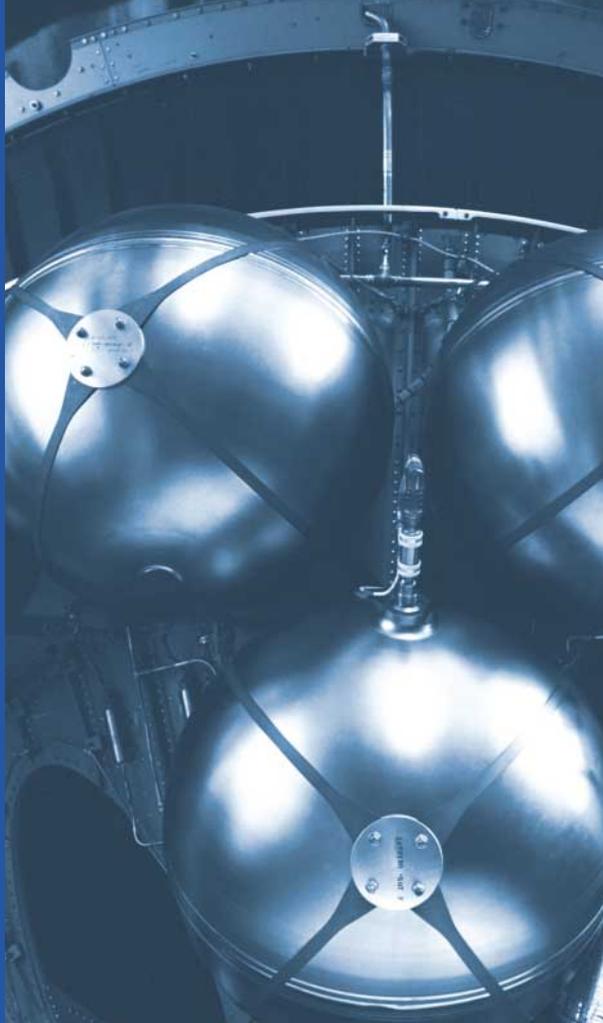


» Physiker –
viele Türen offen!



Arbeitsmarkt-Information

für qualifizierte Fach- und Führungskräfte



Bundesagentur für Arbeit

Zentralstelle für
Arbeitsvermittlung (ZAV)

Herausgeber:
Zentralstelle für Arbeitsvermittlung der Bundesagentur für Arbeit
- Arbeitsmarkt-Informationsservice (AMS) –
Villemombler Str. 76
53123 Bonn
Tel.: 0228/713-1292
e-mail: Bonn-ZAV.ams@arbeitsagentur.de
Postanschrift: 53107 Bonn

Autorin:
Dr. Beate Raabe
Arbeitsmarkt-Informationsservice, ZAV

Grafiken:
Marion Rang, Marcel Raschke
Arbeitsmarkt-Informationsservice, ZAV

Stand: November 2004
Arbeitsmarkt-Information 4/2004

Der einfacheren Lesbarkeit wegen wird im Text nur dort das Femininum verwendet, wo ausschließlich Frauen gemeint sind. Im Übrigen gelten die Aussagen für Männer und Frauen gleichermaßen.

„Daß ich erkenne was die Welt
Im Innersten zusammenhält.“
Johann Wolfgang von Goethe, Faust 1

“Physiker sind anarchistische Naturen. Man kann sie mit nervösen Rennpferden vor dem Start vergleichen.“
Martinus Veltmann, Nobelpreisträger für Physik 1999

Inhaltsverzeichnis

Weiterhin gefragt: was die Welt im Innersten zusammenhält	4
Physik studieren	5
Vom Physik-Studium ins Berufsleben	7
Jobsuche strategisch planen	9
Die Bewerbung.....	11
Tätigkeitsfelder für Physiker: viele Türen offen	12
Gesundheitswesen	12
Optische Technologien	13
Halbleiterindustrie	13
Der Autoentwickler.....	15
Energiewirtschaft.....	16
IT-Dienstleistungen.....	16
Finanzwelt.....	17
Forschung	17
Der Weltraummanager.....	18
Patentwesen	19
Wissenschaftsjournalismus	19
Der Unternehmer.....	20
Arbeitsmarkt in Zahlen.....	21
Beschäftigtenstatistik.....	21
Nachfrage nach Physikern	24
Phasenweise arbeitslos	27
Der Blick ins Portemonnaie: Was verdienen Physiker?.....	30
The world of physics - Physiker international	31
Literaturverzeichnis	35
Adressen und Links	38
Abbildungsverzeichnis.....	41
Verzeichnis lieferbarer Arbeitsmarkt-Informationen	42

Weiterhin gefragt: was die Welt im Innersten zusammenhält

Wenn in dem Film *Stargate* mit dem Durchschreiten des Sternentors die Reise zu anderen Galaxien möglich wird, ist das Science Fiction und erfreut sich großer Beliebtheit. Und an Bord der SF-Leinwandraumschiffe reisen als wichtige Fachleute immer auch Physiker mit. Weniger mit Fiktion als mit differenzierter Analyse haben es Physiker im realen Arbeitsleben unten auf der Erde zu tun. Von der Untersuchung des Aufbaus der Materie in ihren kleinsten Einheiten bis hin zu den weiten Räumen der Kosmologie reicht ihr Aktionsradius. "Physicists explore and identify basic principles governing the structure and behaviour of matter, the generation and transfer of energy, and the interaction of energy," beschreibt eine berufskundliche Internetseite aus den USA den Gegenstandsbereich der Physik.

Und ihr Arbeitsmarkt? Es gibt keine physikalische Industrie wie es eine chemische Industrie gibt, in der viele Chemiker Arbeit finden. Damit ist auf den ersten Blick der berufliche Einsatzbereich von Physikern eher unklar. An Forschung und Entwicklung, vor allem in Hochschullabors, denken manche zuerst. Doch auch jenseits dieser Labore ist das Fachwissen von Physikern in vielen Arbeitsfeldern und Branchen sehr gefragt. Ob in der Telekommunikation, bei Elektronik- und Messgeräteher-

stellern, in Unternehmen des Maschinen- und Gerätebaus, in der Automobilindustrie, in Unternehmen der Feinmechanik und Optik, in der Datenverarbeitung oder der Energiewirtschaft – Physiker bringen das nötige Fachwissen für qualifizierte Tätigkeiten in diesen Feldern mit. Und auch bei Unternehmensberatungen, im Finanzwesen oder im Patentwesen werden sie vereinzelt gesucht. Angesichts der Vielfalt der Einsatzbereiche könnte man Physiker als Multitalente des Arbeitsmarkts bezeichnen.

Gleichwohl sieht ihr Arbeitsmarkt in Zahlen ausgedrückt nicht immer rosig aus. Wirtschaftlich schwache Zeiten ließen in den letzten Jahren auch die explizite Nachfrage nach Physikern geringer ausfallen. So ging die Zahl der Stellenmeldungen bei der Bundesagentur für Arbeit nach den Boomjahren der Jahrtausendwende zurück und unterschritt absolut sogar das Niveau von 1997. Besonders die Krise im IT-Sektor war auch für Physiker zu spüren. 2004 zeichnete sich jedoch ab, dass der Rückgang als gebremst angesehen werden kann.

Die Bedeutung der absoluten Zahl der Stellenmeldungen explizit für Physiker darf jedoch nicht zu hoch bewertet werden. Denn gerade diese Berufsgruppe kann sich auch von Stellenausschreibungen für Elektro- oder Maschinenbauingenieure angesprochen fühlen. Voraussetzung ist, dass Bewerber die fachliche Qualifi-

kation mitbringen, die in den Ingenieur-Stellenanzeigen im Detail aufgeführt werden.

In den letzten Jahren hatten es insbesondere jüngere Bewerber verhältnismäßig leicht, im Beruf zu starten. Die niedrigen Absolventenzahlen und die bestehende Nachfrage hatten zur Folge, dass Physiker bis 35 Jahre unter den Arbeitslosen dieser Berufsgruppe den kleinsten Anteil stellten – anders als noch vor einem Jahrzehnt, als auch jüngere Physiker zahlreicher von Arbeitslosigkeit betroffen waren. Und 2004 ist auch der Anstieg der Physikerarbeitslosigkeit insgesamt zum Stillstand gekommen, der in den vorausgegangenen Jahren noch zu beobachten war. Gleichzeitig ist die Arbeitslosenzahl keine statische Größe, vielmehr gibt es auch bei den Physikern eine hohe Fluktuation aus der Arbeitslosigkeit in Erwerbstätigkeit.

Physik studieren

Der Hochschulkompass der Hochschulrektorenkonferenz listete im Juli 2004 unter dem Suchstichwort „Physik“ 277 Möglichkeiten des Studiums (ohne weiterführende Studiengänge) an einer Vielzahl von Hochschulstandorten bundesweit auf. Differenziert sind diese Angebote zu einem nach Diplom und Lehramtsstudiengängen aller Schularten sowie den neuen Abschlüssen Bachelor und Master, die im Rahmen der Europäisierung des Hochschulraumes bis 2010 überall eingeführt werden sollen. Langfristig werden

Bachelor und Master die Diplomstudiengänge ablösen.

Zu den neuen Abschlüssen hat die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) und die Konferenz der Fachbereiche Physik im Juni 2004 ein Votum hinsichtlich der Ausgestaltung der Studiengänge abgegeben. Die inhaltliche Position, die sich in Bezug auf Studieninhalte und Dauer ein wenig von den allgemeinen Vorgaben unterscheidet, wird sicher mittelfristig noch für Diskussionen sorgen. So hat sich die DPG zuletzt in einer Mitteilung vom 15.10.2004 dagegen ausgesprochen, den Bachelor als Regelabschluss im Fach Physik festzulegen, und eine Zulassungsquote für die Aufnahme eines Masterstudiums abgelehnt.

Die inhaltliche Spezialisierung in den derzeitigen Physikstudiengängen wird bereits beim Blick auf die Benennung des Studienfachs deutlich. Hier gibt es Geophysik und Biophysik ebenso wie Bauphysik, Physikalische Technik oder Wirtschaftsphysik. Auch in den großen Physikstudiengängen findet eine inhaltliche Ausdifferenzierung statt. Das Spektrum der Schwerpunktfächer, das die Fachbereiche nennen, reicht beispielsweise von Atom- und Clusterphysik, Elektronenoptik, Elementarteilchenphysik, Festkörperphysik, Halbleiterphysik und Kernphysik über Kristallographie und Neutronenphysik bis hin zu Optoelektronik, physikalischer Metallkunde, Strahlenschutzphysik und theoretischer Physik. Während ein Isaac

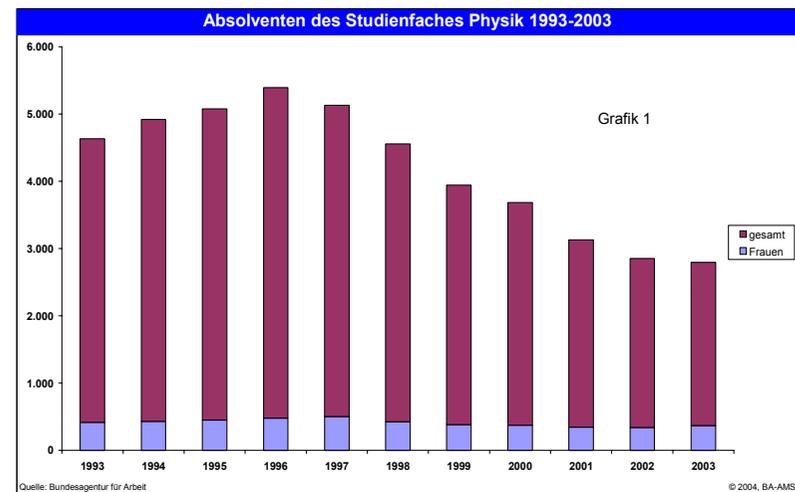
Newton noch das gesamte Wissen seines Fachgebietes überblicken konnte, ist dies seit geraumer Zeit nicht mehr möglich. Spezialisierungen sind im Verlauf des Studiums an der Tagesordnung und können bereits wegweisend für spätere berufliche Einsatzgebiete sein.

Das Interesse an den Studienfächern Physik, Astronomie und Astrophysik ging Mitte der 1990er Jahre zurück. Während noch im Wintersemester 1992/93 fast sechstausend Erstsemester diese Fächer zu studieren begannen, waren es vier Jahre später nur noch knapp viertausend Studienanfänger. Erst in den darauf folgenden Jahren war wieder ein Anstieg zu beobachten, der im Wintersemester 2003/04 mit 6.952 Erstsemestern das Niveau der frühen 1990er Jahre wieder erreichte.

Ähnlich wie bei den Studienanfängern war bei der Zahl der Absolven-

ten eine Wellenbewegung zu beobachten. 1996 war mit 5.393 Absolventen ein Hoch erreicht, dem dann Jahr für Jahr eine Verringerung der Absolventenzahl folgte. 2002 verzeichnete die offizielle Statistik nur noch 2.854 und im Prüfungsjahr 2003 2.794 Absolventen (vgl. Grafik 1 Absolventen). Damit lag das Studienfach Physik auf Rang 21 aller Absolventen des Prüfungsjahres 2003 und stellte – wie auch die Chemie – 1,4 % der Prüfungen aller Studienfächer an deutschen Hochschulen. Noch ein Jahr zuvor hatte das Fach hier auf Rang 20 gelegen. Die Zahl der Physik-Absolventen wird voraussichtlich in den kommenden Jahren wieder ansteigen, da die Erstsemesterzahlen gestiegen sind.

Frauen und Physik - geht das zusammen? Ein paar große Namen gibt es in dieser Fachrichtung: Marie Curie erhielt 1903 den Nobelpreis für die Entdeckung der Radioaktivität,



Lise Meitner entdeckte zusammen mit Otto Hahn die Urkernspaltung. Doch insgesamt war und ist das Interesse von Frauen an der Physik eher gering. Während noch Mitte der 90er Jahre der Frauenanteil in der Fachrichtung Physik bei deutlich unter 15 % lag (Wintersemester 1992/93: 14,1 der Erstsemester, 10,9 % der Gesamtstudierendenzahl), stieg dieser Anteil in den Folgejahren allmählich an (Wintersemester 2002/03: 22,7 % der Erstsemester, 18,6 % der Gesamtzahl der Studierenden dieser Fächergruppe; 2003: 19,9 % der Erstsemester). Auch bei den Absolventen ist ein langsamer Anstieg zu beobachten. Während im Prüfungsjahr 1993 9 % der Absolventen Frauen waren, stellten 2002 die Physikerinnen einen Anteil von 10,7 und 2003 von 13,2 %. Im Lehrbereich ist der Frauenanteil höher. Er lag im letzten Jahrzehnt zwischen 25,4 (1996) und 32,2 % (2001).

Überwiegend absolvierten Studierende ihr Physikstudium an Universitäten. Der Anteil an Fachhochschulabsolventen betrug 1994 1,4 % und 2003 3,9 %.

» Physikern fällt der Einstieg ins Berufsleben leicht. Fachlich sind sie gut vorbereitet

Nur in geringer Zahl streben Studierende des Faches Physik das Lehramt an. Im letzten Jahrzehnt verließen jährlich weniger als fünfhundert Absolventen mit der Berufsperspektive Lehramt an allgemeinbildenden oder berufsbildenden Schulen die

Hochschulen. Im Prüfungsjahr 2002 wurden 224 Staatsexamina verzeichnet, 2003 sogar nur noch 155. Es überrascht deshalb nicht, dass die einzelnen Bundesländer in den letzten Jahren auch Diplomphysikern den Quereinstieg in den Schuldienst öffneten.

Vom Physik-Studium ins Berufsleben

In der Absolventenstudie des Hochschul-Informationssystems (HIS-Studie 2004) geben die befragten Physiker an, dass für sie Arbeitsmarktgesichtspunkte bei der Wahl ihres Studienfaches keine große Rolle gespielt haben. Für ein Drittel der Physikabsolventen des Jahrgangs 2001 stand das Berufs- und Bildungsinteresse im Vordergrund. Für ein Viertel hatte das Studium einen hohen bzw. sehr hohen Stellenwert im Hinblick auf ihre Bildungs- und Karriereorientierung.

Von den befragten Absolventen des Studienfaches Physik waren 85 % im Laufe des ersten Jahres nach ihrem Examen ins Berufsleben eingetreten. Weniger als fünf Prozent der Beschäftigungsverhältnisse waren Werk- oder Honorarverträge. Dieser Anteil sank im Jahresverlauf, wie auch der Arbeitslosenanteil unter den Physik-Absolventen.

Befragt nach der Wichtigkeit von einzelnen Kenntnissen und Kompetenzen im Beruf, schätzten insgesamt 97 % die Methodenkompetenz als

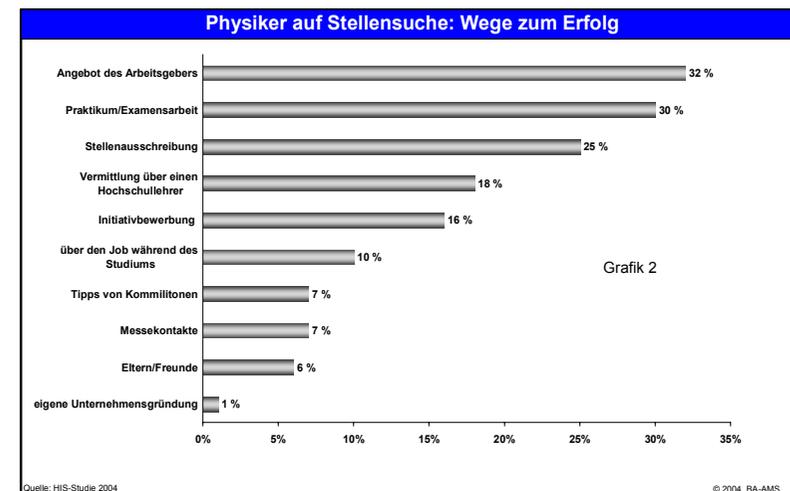
wichtig bzw. sehr wichtig ein. Breites Grundlagenwissen sahen 72 % als (sehr) wichtig an, Fremdsprachenkenntnisse bewerteten 81 % hoch. 85 % maßen EDV-Kenntnissen einen (sehr) hohen Stellenwert bei. Dass 77 % die Fähigkeit, sich und die eigene Arbeit organisieren zu können, besonders betonten, deutet darauf hin, dass sie von diesem Aspekt im Berufsalltag eher überrascht wurden.

Die Einschätzungen machen deutlich, dass neben fachlichen auch eine Reihe außerfachlicher Aspekte im Berufsalltag eine Rolle spielen. Dass sie von Berufsanfängern so deutlich herausgehoben werden, zeigt auch, dass sie in ihrem Studienverlauf nicht darauf vorbereitet wurden.

Wichtige Hinweise für eine erfolgversprechende Bewerbungsstrategie finden sich in den Ergebnissen der Studie zur Frage der erfolgreichen Stellensuche. Die befragten Physiker

kamen zu folgenden Einschätzungen: Praktikum/Examensarbeit (30 %) und Angebot des Arbeitgebers (32 %) spielten die wichtigste Rolle bei der Berufseinstimmung. Es folgten die Stellenausschreibung (25 %), die Vermittlung über einen Hochschullehrer (18 %), die Initiativbewerbung (16 %), der Job während des Studiums (10 %), Messekontakte (7 %), Tipps von Kommilitonen (7 %), Eltern/Freunde (6 %), eigene Unternehmensgründung (1 %) (vgl. Grafik 2, Mehrfachnennungen möglich). Das breite Spektrum der Wege, die zum Erfolg führen, sollte dazu ermuntern, sich nicht nur auf einen Bewerbungsweg zu beschränken.

Gleichzeitig stießen die Absolventen nach eigener Einschätzung auch auf eine Reihe von Problemen. Zwar gaben 47 % der Physiker an, dass sie bisher keine Probleme bei der Stellensuche gehabt hätten. Jedoch meinten 29 %, dass die vorliegenden



Stellenangebote nicht ihren inhaltlichen Vorstellungen entsprachen, und 19 % gaben an, dass für ihre Studienfachrichtung relativ wenige Angebote auf dem Markt seien. 17 % sahen als schwierig an, dass vor allem Bewerber mit Berufserfahrung gesucht würden.

Wenn sie sich dann im Berufsleben etabliert hatten, sahen sich die jungen Physiker zu 21 % mit fachlichen Problemen konfrontiert. 20 % beklagten die Unüberschaubarkeit von Entscheidungsprozessen in ihrem Arbeitsumfeld, 19 % die hektische bzw. Arbeitsüberlastung. Den Mangel an Kooperation unter Kollegen führten 8 % als Defizit an. Insgesamt lassen diese Gewichtungen den Schluss zu, dass das Hochschulstudium die Absolventen fachlich gut auf das Berufsleben vorbereitet, außerfachliche und zwischenmenschliche Herausforderungen des Berufsalltags am Berufsanfang aber noch Schwierigkeiten bereiten. Um sich darauf besser vorbereiten zu können, ist Studierenden zu empfehlen, ihr Augenmerk schon in den Lern- und Arbeitsprozessen des Studiums oder der Promotion auf die Entwicklung von Arbeitstechniken und Kommunikationskompetenz zu legen.

» Wer frühzeitig an seine Zukunft denkt, erhöht seine Chancen, schnell Arbeit zu finden

Jobsuche strategisch planen

Die Ergebnisse der HIS-Studie lassen sich zu einer Reihe von Bewerbungstipps zusammenfassen, die auch die Bera-

tungserfahrung mit Bewerbern in den Arbeitsagenturen bestätigt. Eine frühzeitige Beschäftigung mit Fragen der Berufstätigkeit erleichtert den Übergang von der Hochschule in den Beruf. Oft ebnet Praktika im Studium den Weg ins spätere Berufsleben, helfen Gespräche mit Praktikern oder Brancheninformationen. Da ein Physiker manchmal auch zum Einsatz kommen kann, ohne dass eine Stelle explizit für ihn ausgeschrieben ist, lohnt es, sich beim Lesen von Stellenofferten, etwa für Elektroingenieure, aufmerksam zu fragen: Bin ich hier auch gemeint, weil ich die geforderten Kenntnisse mitbringe und die Anforderungen erfülle?

Stellenanzeigen sind vielerorts zu finden: In Anzeigen der lokalen und überregionalen Zeitungen, in Verbands- und Branchenzeitschriften, über diverse Internetjobbörsen bis hin zu Annoncen auf den Homepages einzelner Unternehmen. Adressen spezieller Jobbörsen sind am Abschluss dieser Broschüre zu finden. Impressionen davon, was einzelne Unternehmen erwarten, liefert auch ein elektronischer Newsletter der vdi-Nachrichten, in dem Unternehmen konkret ausführen, was sie von Bewerbern erwarten und was sie als Unternehmen zu bieten haben.

Explizit ausgeschriebene Stellen sind nicht der einzige Erfolg versprechende Weg. Zumal es – mit Ausnahme des Öffentlichen Dienstes – keine Verpflichtung gibt, eine Vakanz auszuschreiben. Auch Bewerbungen ohne vorherige Ausschreibung füh-

ren oftmals zum Job. Auf Recruitingmessen gehen Unternehmen gezielt auf Bewerbersuche. Für Job Suchende können auch Fachmessen, etwa im DV-Bereich oder in der Halbleiterbranche, ein geeigneter Ort der Selbstvermarktung sein.

Bei Initiativbewerbungen empfiehlt es sich auf jeden Fall, zuvor ausreichend Informationen einzuholen und auch telefonischen Kontakt aufzunehmen. Nur ein individuell und stimmig formuliertes Bewerbungsschreiben, das die Bedürfnisse des potenziellen Arbeitgebers berücksichtigt, hat Aussicht auf Erfolg. Äußerst unergiebig ist es, Initiativbewerbungen blind zu streuen in der Hoffnung, irgendwo einen Treffer zu landen.

Unterschätzt wird noch immer, wie Erfolg versprechend persönliche Kontakte bei der Stellensuche sein können. Sein persönliches Netzwerk auf Informations- und Kontaktmöglichkeiten abzufragen und es gezielt auszubauen, kann eine Investition für die Phase der Stellensuche sein. Praktika, die unternehmensbezogene Abschlussarbeit, der Besuch von Fachtagungen – all dies kann zu einem Kontaktnetz führen, das Bewerber bei der Jobsuche einschalten können.

Um in die Endauswahl zu gelangen, genügt es auch für einen Physiker nicht, allein fachlich zu überzeugen. In Stellenanzeigen nehmen Fachkenntnisse oft wenig Raum ein. Immer jedoch werden einige der sog.

Schlüsselqualifikationen genannt. Am häufigsten zu finden sind hier Kommunikations- und Teamfähigkeit. Ein Beispiel dazu aus der Berufspraxis: Kann der Physiker der Entwicklungsabteilung z.B. dem Marketingfachmann des Unternehmens erklären, wie die Optimierung des Produktes auch für den Endverbraucher sinnvoll ist?

Auch als Berufsanfänger bringt ein Physiker ein gewisses Startkapital an Schlüsselqualifikationen mit. In seiner Zeit am Hochschulinstitut hat er vielleicht in Arbeitsgruppen geforscht, musste seine Arbeiten mündlich vorstellen und verteidigen. Nun kommt es darauf an, sich diese Fähigkeit auch bewusst zu machen. Denn die häufige Nennung der Team- und Kommunikationsfähigkeit in Stellenanzeigen für fast alle akademischen Berufsgruppen deutet darauf hin, dass Arbeitgeber hier bei Bewerbern oft Defizite sehen.

Berufserfahrene Bewerber, die von Arbeitslosigkeit bedroht oder bereits arbeitslos sind, sollten ihre Bemühungen um eine neue Beschäftigung als Vollzeittätigkeit ansehen und wie einen Arbeitstag angehen. Die Situation kann dazu genutzt werden, sich über persönliche und berufliche Ziele ein klares Bild zu verschaffen oder dieses zu bestätigen (vgl. auch SPÖRRLE 2004). Auch das Sammeln von Informationen jenseits von Stellenanzeigen ist ein zeitaufwändiges Geschäft, ebenso wie das Bemühen, Kontakte zu knüpfen und zu pflegen.

Und schließlich kostet auch jede einzelne Bewerbung viel Mühe.

Die Bewerbung

Schriftliche Bewerbungen unterliegen Spielregeln, formalisierten Bewerbungskonventionen. Sie können von Land zu Land variieren und ändern sich im Laufe der Zeit. Deshalb gilt: Wenn ein Bewerber seine letzte Bewerbung bereits vor einiger Zeit verfasst hat, sollte er sich über die aktuellen Standards informieren und seine Unterlagen entsprechend aktualisieren.

» **Erfolgsstrategie:**
lieber wenige Bewerbungen – dafür aber gezielt und sehr gut vorbereitet

Eine Bewerbung ist Selbstvermarktung, Öffentlichkeitsarbeit in eigener Sache. Der Bewerber will sich interessant machen und dem Arbeitgeber anbieten. Um seinen Lebenslauf und sein Qualifikationsprofil inhaltlich marktgerecht zu präsentieren, kann es Berufseinsteigern helfen, sich schon vor der konkreten Stellensuche mit dem Inhalt von Stellenangeboten zu befassen. Welche Anforderungen stellen Unternehmen an Bewerber? Welche fachlichen und außerfachlichen Qualifikationen muss ich im Einzelnen mitbringen? Zu wem stehe ich in Konkurrenz?

Es lohnt, ausreichend Zeit in die schriftliche Bewerbung zu investieren. Korrekte und vollständige Unterlagen sind ein erstes Qualitätsmerkmal in der Bewerbungskonkurrenz. So banal es klingen mag: Recht-

schreibfehler disqualifizieren, der Fettfleck und das Eselsohr auch. Die Selbstdarstellung sollte knapp und prägnant sein. Was genau ist im Anzeigentext gefordert? Auf welche Weise entspricht der Absender den Anforderungen, fachlich und darüber hinaus? Mit der gekonnten Präsentation stellt der Bewerber gleichzeitig eine Fähigkeit unter Beweis, die möglicherweise im Arbeitsalltag wieder gefragt sein wird.

Wenn das Anschreiben und die Bewerbungsmappe fertig sind, empfiehlt sich ein kritischer Blick auf die Unterlagen: Wenn ich der Personalchef wäre und noch nichts von dem Bewerber weiß, welchen Eindruck machen die Unterlagen auf mich? Entspricht der Kandidat unseren Vorstellungen? Was springt mir ins Auge, kann ich schnell das Wesentliche erfassen? Zwischen 30 Sekunden und drei Minuten dauert beim Arbeitgeber der erste Check der Bewerbungsunterlagen, in denen die Entscheidung zwischen Aussondern und näher Prüfen fällt.

Bei Bewerbungen per e-mail ist zu beachten, dass die Ansprüche und Erwartungen der Personalverantwortlichen genauso hoch sind wie bei traditionellen Bewerbungen. Auch wenn bei einigen Großunternehmen mittlerweile sogar explizit nur die Online-Bewerbung erbeten wird, sollte ein Bewerber bei Unternehmen, die diesen Wunsch nicht formulieren, vorab klären, ob diese Bewerbungsform erwünscht ist.

Wenn Unternehmen sich in wirtschaftlich schwierigen Zeiten mit Einstellungen zurückhalten, kann ein Praktikum auch nach dem Examen möglicherweise den Weg zum Berufseinstieg ebnen. Vor- und Nachteile sind gegeneinander abzuwägen. Der Kandidat sollte sich im Vorfeld bei der Auswahl eines Unternehmens darüber Gedanken machen, ob dort in absehbarer Zeit überhaupt eingestellt wird und ob die Praktikums-tätigkeit Perspektiven für ihn bietet. Hier kann ein geeigneter Bewerber bei gezieltem Vorgehen auf den sog. Klebeeffekt hinwirken (vgl. auch KEWES 2004).

In jeder Buchhandlung ist Literatur zu Bewerbungen zahlreich vorhanden. Eine kurze Zusammenstellung wesentlicher Fragen findet sich in der Broschüre Jobprofi, die die Bundesagentur für Arbeit herausgibt. Auch die Hochschulteams der Agenturen für Arbeit bieten Bewerberseminare an.

Tätigkeitsfelder für Physiker: viele Türen offen

Gesundheitswesen

Der alte Herr fuhr regelmäßig in die Klinik. Wegen der Augen. Die Netzhautablösung war noch nicht sehr weit fortgeschritten. Mit dem Laser konnten die Mediziner seine Sehfähigkeit erhalten. Dass er danach im Taxi mit geschlossenen Augen seine Lieblingsmusik im Disc-Man hörte, machte ihn schmunzeln. Auch hier war ein Laser im Einsatz.

Auf vielfältige Weise wirkt sich die Grundlagenforschung der Physik bis in den Alltag hinein aus. Die Beispiele aus der Medizin lassen sich fortsetzen: Röntgengeräte, Strahlentherapie bei Krebspatienten oder die Kernspintomographie als Mittel einer genauen Diagnose. Behandlungsfortschritte in der Medizin ergaben sich in der Vergangenheit vielfach aus den Ergebnissen der Grundlagenforschung der Physik.

Auf Medizinphysiker warten fachlich und menschlich herausfordernde Einsatzfelder ◀◀

So verwundert es nicht, dass im Gesundheitswesen auch eine Reihe von Arbeitsplätzen für Physiker angeboten werden – in Universitätskliniken genauso wie in Krankenhäusern oder großen Facharztpraxen. Nuklearmedizin und Radioonkologie sind Bereiche der Hochleistungsmedizin, in denen das Fachwissen von Physikern gefragt ist. Die Stellenanzeigen in diesem Arbeitsfeld listen oft im Detail die verfügbare Fachgeräteausrüstung auf (z.B. HDR-Brachytherapiegerät, Linearbeschleuniger mit MLC und elektronischem Portal Imaging, Therapiesimulator, Computertomograph sowie im einzelnen die Therapieplanungssysteme). Mitbringen sollen die Bewerber Fachkenntnisse biomedizinischer Bild- und Signalverarbeitung, Kenntnisse in der Anwendung von Lasern, Strahlenschutz und oft auch Informatikkenntnisse.

In diesen Aufgabengebieten geht es um die Sicherung des Betriebs der

diversen Geräte, die Bestrahlungsplanung und die technisch-physikalische Qualitätssicherung. Zuweilen ist bei Universitätskliniken auch eine Beteiligung an Forschungs- und Lehrbetrieb und an wissenschaftlichen Publikationen gedacht.

Manchmal sind im Bereich Medizintechnik auch Audiologiekennntnisse erforderlich, wenn es darum geht, Hörgeräte zu entwickeln und anzupassen. Ebenso kann es im Rahmen der Produktentwicklung neuer Diagnosegeräte darum gehen, die Marketingabteilung zu unterstützen.

Wichtig in diesem Tätigkeitsbereich ist die Zusammenarbeit mit dem medizinischen Personal, also ein interdisziplinärer Dialog, und der Blick für ökonomisches Handeln. Eine spezielle Qualifikation und Facherkennung für medizinische Physik kann durch die Deutsche Gesellschaft Medizinphysik erfolgen.

Optische Technologien

Kommen bereits im medizinischen Einsatzbereich optische Technologien zum Einsatz, so ist ihr industrieller Anwendungsbereich insgesamt sehr weit und findet sich in unterschiedlichsten Feldern: neben Gesundheitswesen und Materialforschung auch in der Verkehrstechnik oder der Mikrosystemtechnik. Der Laser ist ein universelles Werkzeug in der Produktionstechnik, vom Schweißen und Bohren in Turbinen-

schrauben bis zu Verpackungen und dem Herstellen von PC-Tastaturen. Glasfasernetze für Datenübertragungen, Lithografie zur Herstellung von Mikrochips sind Beispiele aus dem Informations- und Kommunikationsbereich. Unternehmen in diesen Einsatzfeldern können als Arbeitgeber für Physiker in Frage kommen. Fachwissen der optischen Technologien erwerben vor allem die angehenden Physiker, da quantitativ dieser Themenbereich in den Studiengängen der Physik am häufigsten angeboten wird. Jedoch bringen auch Elektro- und Maschinenbauingenieure diese Fachkenntnisse mit, da sich auch ihre Studiengänge ebenfalls verhältnismäßig häufig mit diesem Themenfeld auseinandersetzen.

Halbleiterindustrie

Ebenso wie im Bereich der optischen Technologien finden Physiker Einsatzmöglichkeiten in Unternehmen der Halbleiterindustrie. Gerade Festkörperphysiker sind gefragt, wenn es etwa darum geht, langlebige neue Halbleitermaterialien zu entwickeln oder das Qualitätsmanagement in der Herstellung von Halbleiterprodukten zu überwachen. Für eine Tätigkeit im Entwicklungsbereich sollten Bewerber Kenntnisse und Erfahrung in statistischer Versuchsplanung nachweisen können. Fundierte Kenntnisse der Halbleitertechnologie und der Werkstoffkunde werden ebenso erwartet wie das Beherrschen der Schalt-, Mess- und Prüftechniken. Häufig ist der Aktionsradius der Unternehmen international, so dass

Englischkenntnisse unbedingt erforderlich sind. Berufserfahrung wird oft von Seiten der Arbeitgeber gewünscht.

Insgesamt arbeiten Physiker in vielen Wirtschaftszweigen oft in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen. In der Autobranche kann es hier beispielsweise darum gehen, die Automobilelektronik weiterzuentwickeln, in der Luft- und Raumfahrt dar-

um, die elektronische Ausrüstung zu optimieren. Bei diesen Arbeitsplätzen werden dann Test- und Diagnosesysteme (CANoe, Labview) als bekannt vorausgesetzt. Die Bewerber sollten etwa vertraut sein mit Simulationswerkzeugen und diverse Programmierkenntnisse vorweisen (C/C++/MFC, UML, Java/Swing).

Der Autoentwickler

„Kopf hoch, wenn’s mal nicht klappt,“ empfiehlt Karsten Bennewitz angehenden Physikern. Er hatte 1999 erst nach 16 Semestern sein Physikdiplom in der Tasche. Heute denkt er amüsiert daran, dass er im Grundstudium die Prüfung in Theoretischer Physik erst beim dritten Anlauf schaffte. Erst während der Diplomarbeit entdeckte er den Spaß am Forschen und entschloss sich, doch zu promovieren. „Weil ich dann schon etwas älter war, habe ich mich für eine Industriepromotion entschieden,“ so Bennewitz. Diese Überlegung hat sich schnell ausgezahlt. Bereits während seiner Zeit als Doktorand in einem Automobilkonzern wurde er mehrfach gefragt, ob er nicht dauerhaft bleiben wolle. Dieses Angebot nahm Bennewitz jedoch erst an, als das Ende der Promotion absehbar war. Vielleicht hätte er die Promotion sonst gar nicht beendet oder sie hätte sich sehr lange hingezogen.

Als Doktorand arbeitete er in der Metallforschung im Zentrallabor und beschäftigte sich mit dem Einsatz von Titan im Automobilbau. „Der Einstieg war sehr leicht, denn die Analyseverfahren dort kannte ich bereits aus der Uni,“ erinnert er sich. Er knüpfte an das Analyseverfahren seiner Diplomarbeit an und wollte herausfinden, inwiefern dieses nutzbringend in der Industrieanwendung sein könnte.

Zeitgleich mit der Festanstellung verlagerte sich für Bennewitz der fachliche Schwerpunkt. Statt in der Metallforschung arbeitet er nun im Elektronikbereich. Und die wachsende Bedeutung der Elektronik führte dazu, dass sein Arbeitsbereich als eigene Unterabteilung ausgegliedert wurde, für die der promovierte Physiker jetzt zuständig ist. Die Aufgabe, diesen Bereich aufzubauen, die Abläufe zu gestalten und neue Mitarbeiter zu integrieren, sei überaus spannend. „Und fachlich ist meine Arbeit sehr abwechslungsreich. Ich bin nah an der Technik und sehe hautnah, wie neueste Technologien zum Einsatz kommen,“ berichtet er.

„Mein Studium hat mich gut auf den Beruf vorbereitet“, sagt er rückblickend. „Ich habe die nötigen fachlichen Grundlagen mitbekommen, die ich jetzt immer wieder brauche. Und mein methodisches Wissen, meine Denkweise als Physiker ermöglichen mir, mich schnell in neue, komplexe Themenstellungen einzuarbeiten.“ Ihm fällt es auch nicht schwer, diese neuen Themen anderen verständlich zu präsentieren. „Die Art der Prüfungen und die eigenen Vorträge während des Physikstudiums waren hierfür eine gute Schule“, meint er.

Karsten Bennewitz will keine Tipps geben, welchen Schwerpunkt im Studium Physiker heute wählen sollten. Eher hält er für entscheidend, an welchem Themengebiet jemand Spaß und Interesse hat. Er ist überzeugt: „Nur wo ich enthusiastisch bei der Sache bin, kann ich auch gute Leistungen bringen.“

Energiewirtschaft

Strom kommt für den Endverbraucher aus der Steckdose. Doch bis dahin ist es ein weiter Weg. Umweltpolitische Diskussionen über die Art der Stromerzeugung wurden und werden in Deutschland vielfach geführt. Ein Blick in die Landschaft zeigt die Breite der genutzten Stromquellen. Kernkraftwerke decken einen Teil des Strombedarfs, Windparks mit ihren Windrädern sind in vielen Regionen mittlerweile kein ungewohnter Anblick mehr. Und so manches Einfamilienhaus hat mittlerweile Sonnenkollektoren auf dem Dach. Die Technik, die die Stromerzeugung möglich macht, baut auf das Fachwissen von Physikern. Ohne Physiker geht es nicht, wenn etwa zur Berechnung des Aktivitätsflusses in kerntechnischen Anlagen radiologische Berechnungen angestellt, Strahlenschutzmaßnahmen eingeleitet oder Störfallanalysen durchgeführt werden. Oder wenn im Rahmen des Re-Powering eine neue Generation Windräder mit höherer Leistung aufgestellt wird.

IT-Dienstleistungen

IT-Unternehmen, die gezielt Dienstleistungen und Softwareentwicklungen für technisch-wissenschaftliche Konstruktions- und Simulationsanwendungen anbieten, stellen gern auch Physiker oder Elektroingenieure ein. Von Vorteil ist für diese Bewerber, dass sie Kenntnisse in Datenverarbeitungsprogrammen mit Hardwarekenntnissen verbinden können. Wenn es um die Konzeption und Implementierung von objektorien-

tierten Anwendungssystemen geht, werden von den Bewerbern neben der Erfahrung in der Entwicklung von objektorientierter Software Kenntnisse von OOAD mit UML, Java und J2EE-Standards, WebServiceStandards und Internettechnologien verlangt. Und der Arbeitgeber erwartet die Bereitschaft, sich ständig weiterzubilden. Wichtig ist zudem die Fähigkeit, die erarbeiteten Inhalte strukturiert zu dokumentieren.

Gefragt sind bei den Arbeitgebern Kenntnisse in System- und Netzwerktechnik, Anwendungserfahrung, auch Administration in UNIX, Programmierkenntnisse in den genannten Skriptsprachen. Konzeptionelles Denken und strukturiertes Arbeiten werden vorausgesetzt.

Im Oktober 2004 meldete die Universität Göttingen: „Die Physiker konnten zeigen, dass sich die geographische Verbreitung einer Krankheit wie Sars durch die Simulation der Passagierströme im Flugverkehr vorhersagen lässt.“ Den Beispielen der Simulationsanwendung sind im Grunde keine Grenzen gesetzt. Ob es um die Entwicklung von Verkehrssystemen und Stauprognosen geht oder darum, Produktionsverläufe und Warenströme zu optimieren und Logistikkösungen zu finden oder Fluggastaufkommen zu prognostizieren (vgl. RAUNER 2004, PONTES 2004) - Physiker können hier zu gefragten Fachleuten werden.

Finanzwelt

In jüngster Zeit werden auch Probleme im Banken- und Finanzwesen verstärkt mit Methoden der theoretischen Physik bearbeitet. Die komplexen Finanzprodukte, die Entwicklung der Aktienkurse und die daran geknüpften Risiken lassen sich auf diese Weise einfacher in den Griff bekommen. Auch Versicherungen berechnen, unterstützt von Simulationen, Versicherungsverläufe. Daher ist bei Banken und großen Finanzdienstleistern ein im analytischen Denken geschulter Physiker gern gesehen (vgl. RAUNA/JORDA 2002:37ff). Wenn der Bewerber zuvor durch ein Praktikum bereits in die Finanzwelt hineingeschnuppert hat oder BWL-Kenntnisse vorweisen kann, hat er besonders gute Karten. Ein Einstieg ist sowohl direkt möglich, in einigen Unternehmen werden auch Traineeprogramme angeboten.

Forschung

Einsatzbereiche für Physiker sind so weit gefächert wie die Vertiefungsgebiete ihres Studienfaches. Viele Physiker bleiben in der Forschung, sei es an der Hochschule selbst oder in Max-Planck-Instituten, Großforschungszentren, Fraunhofer-Instituten, Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft oder der

Leibniz-Gemeinschaft oder öffentlichen Forschungseinrichtungen wie der Bundesanstalt für Materialforschung, der Physikalisch Technischen Bundesanstalt oder dem Institut für Physikalische Hochtechnologie.

Gefordert werden in der Forschung – sofern es sich nicht um Doktorandenstellen handelt - die Promotion, die hier Ausdruck der Forschungserfahrung ist, Fachkenntnisse in dem ausgeschriebenen Fachgebiet, oft Kenntnisse der theoretischen Physik und Erfahrungen in der Experimentiertechnik. EDV-Wissen bis hin zu Programmierkenntnissen sollten Bewerber auch mitbringen. Für die Tätigkeit in der Lehre wird didaktisches Geschick erwartet, für Forschungsaufgaben sollte die Bereitschaft zu Projektforschung in Kooperation mit der Industrie bestehen. Auch Erfahrung darin oder zumindest die Bereitschaft dazu, Drittmittel einzuwerben, gehört heute zum Anforderungsprofil der Forschungsstellen. Häufig sind die Stellenausschreibungen deutscher Forschungsinstitute wegen ihrer internationalen Orientierung bereits in englischer Sprache verfasst, ein Indiz dafür, wie wichtig Sprachkenntnisse für den forschenden Physiker sind.

Der Weltraummanager

„Es ist schon ein tolles Gefühl, bei der Umsetzung neuer Ideen Geburtshelfer zu sein und etwas bewegen zu können“, schwärmt Hartmut Ripken, wenn er davon berichtet, wie er industrielle Nutzer für Raumfahrtprojekte gewinnt. Der promovierte Physiker ist dafür zuständig, die Nutzlasten aller deutschen Beteiligten an europäischen Raumfahrtprojekten zu koordinieren.

Als Ripken Ende der 60er Jahre mit seinem Physikstudium begann, hatte er noch keine Vorstellung davon, was er später beruflich damit machen würde. An die TU Clausthal ist er damals gegangen, weil dort die Studenten-Professoren-Relation günstig war. Was es im Physikstudium alles gibt, wollte er nach dem Vordiplom in den USA kennenlernen. Ein Jahr später kam er mit einem Master of Science zurück.

Während der Promotion konzentrierte er sich auf Astronomie und arbeitete mit befristeten Verträgen mehrere Jahre als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität. Rückblickend auf diese Zeit stellt er heute zwei Konstanten in seiner Berufsbiographie fest: Thematisch hat er sich damals mit Astrophysik und wissenschaftlichen Nutzlasten im Weltraum befasst. Dieses Themenfeld begleitet ihn bis heute. Und es ging bereits damals um die Verknüpfung von naturwissenschaftlichen und technischen Aspekten. Als Schnittstellenmanager zwischen diesen Bereichen hat er sich seither vielfach profiliert. So z. B. als Nutzlastingenieur bei der europäischen Raumfahrtagentur (ESA). „Das Gespür für die wissenschaftliche Seite ist genauso wichtig wie die fachliche Akzeptanz durch die Systemingenieure“, unterstreicht Ripken.

Dass ihn die ESA Mitte der 80er Jahre einstellte, lag nicht so sehr an seinen Fachkenntnissen. Entscheidend war Ripkens Interesse, etwas bewegen zu wollen, und die Fähigkeit, über den Tellerrand seiner Tätigkeit hinauszublicken. Dies stellte er unter Beweis, indem er noch während seiner wissenschaftlichen Tätigkeit an der Universität eine Fachschule für Datenverarbeitung gegründet und über mehrere Jahre betrieben hatte.

Familiäre Gründe bewogen den Physiker dazu, Anfang der 90er Jahre wieder nach Deutschland zurückzukehren. Durch ein Angebot der deutschen Raumfahrtagentur blieb er beruflich dem Weltall verbunden. In Deutschland kümmert er sich um die Nutzungsvorbereitung und ist deutscher Delegierter im ESA- Nutzungsrat der bemannten Raumfahrt.

Die Physik hat seine Denkweise geprägt. „Ich möchte Zusammenhänge erfassen, das, was die Welt im Innersten zusammenhält. Es genügt mir nicht, nur Einzelaspekte zu analysieren“, unterstreicht er. Als Beispiel nennt er einen Parabel-Flug, an dem er kürzlich teilnahm. „Mir wurde klar, wie die Schwerelosigkeit auf die experimentierenden Wissenschaftler an Bord wirkt“, erinnert er sich.

„In meinem Beruf ist der Umgang mit unterschiedlichsten Menschen sehr wichtig. Das habe ich an der Uni nicht vermittelt bekommen, aber mit zunehmender Berufserfahrung kann man das lernen“, meint Ripken. Jungen Physikern empfiehlt Ripken, sich mindestens ein Jahr im Ausland umzutun - während des Studiums oder danach. „Wichtig ist die Bereitschaft, mobil zu sein“, betont er.

Patentwesen

Rechtsanwaltskanzleien, Patentämter und auch größere Unternehmen beschäftigen Physiker, die eine juristische Zusatzqualifikation als Patentanwälte haben. Erwerben können Naturwissenschaftler oder Ingenieure diese Qualifikation durch eine dreijährige juristisch-praktische Ausbildung. Näheres regelt die Patentanwaltsordnung (Fundort: s. Anhang). Das technische Fachwissen, zum Beispiel im Bereich der Elektro- und Nachrichtentechnik, ist Grundvoraussetzung für die patentrechtliche Tätigkeit. Im Berufsalltag der Patentanwälte und Patentassessoren geht es darum, für technische Neuentwicklungen, etwa im Bereich der Halbleitertechnologie oder der Laserphysik, der Messtechnik oder der Datenverarbeitung gewerbliche Schutzrechte national und international anzumelden, Erfinder zu beraten und vor dem Patentamt zu vertreten, Schutzrechtsverletzungen zu verfolgen, Verträge zu bearbeiten oder Gutachten zu erstellen. Da die Sachverhalte schriftlich abgewickelt werden, ist neben dem juristischen Fachwissen präzises sprachliches Ausdrucksvermögen wichtig. Auch Fremdsprachenkenntnisse sind oft erforderlich, da Patente auch international abzusichern sind.

Wissenschaftsjournalismus

„Also ich bin ja keine Physikerin, aber wie gestern in der Sendung das Funktionieren des Lasers bei einer Operation genau erklärt wurde, habe ich sofort begriffen. Und die tollen Möglichkeiten, die da noch drinste-

cken,“ sagte die Nachbarin beim Kaffee. Hinter einem derart begeisterten Fernsehbeitrag steckt journalistisch gute Arbeit. Ein journalistisch qualifizierter Physiker kann ein komplexes Fachthema anschaulich erklären, so dass Laien einen Zugang dazu finden.

Die Denkweise, die Physiker sich während ihres Fachstudiums angeeignet haben, ist eine Qualifikation, die ihnen den Zugang zu neuen naturwissenschaftlichen oder technischen Themen erleichtert. Die journalistische Qualifikation können sie sich durch Praktika oder ein Volontariat aneignen. Zu bedenken ist jedoch, dass der Arbeitsmarkt für Journalisten mittlerweile eng geworden ist und viele Mitbewerber um wenige Aufträge oder Anstellungen konkurrieren (vgl. BAUSCH 2003).

Letztendlich ist das berufliche Einsatzspektrum für Physiker in viele Richtungen offen. So finden sich Physiker neben den bereits genannten Tätigkeitsfeldern auch in der öffentlichen Verwaltung oder bei Unternehmensberatungen. Letztere schätzen an dieser Berufsgruppe ihre analytische Denkweise.

Unterschiedlichste Beispielbiografien von Physikern lassen sich auch im Bereich des Managements finden. So ist der Organisator der PISA-Studie in Deutschland, der Bildungsexperte Andreas Schleicher, Physiker, ebenso wie Angela Merkel, die derzeitige Parteivorsitzende der CDU. Neben ihr sitzen sieben weitere Physiker als Abgeordnete im 15. Deutschen Bundestag.

Der Unternehmer

„Als Unternehmer darf ein Physiker keine Angst davor haben, Gewinne zu machen“, sagt Wilhelm Kaenders. „Für die meisten Physiker ist dieses Profitdenken überaus gewöhnungsbedürftig.“ Der promovierte Physiker leitet mit einem Partner seit sechs Jahren ein mittleres Unternehmen und vertreibt Lasergeräte für die Forschung und industrielle Anwendung. Dass gerade die Physik der kalten Atome en vogue war oder dass er sein Unternehmen in Boomzeiten der New Economy startete, begünstigten den anfänglichen Geschäftserfolg.

Das ausschließlich akademische Selbstverständnis der Physiker sei tief verwurzelt, meint der junge Unternehmer. „Wer die Hochschule verlässt und keine Professur anstrebe, verlässt das System vor Erreichen des Klassenzieles.“ Die Berufswelt sei jedoch vielfältiger. Kaenders legt angehenden Physikern ans Herz, sich schon während des Studiums gerade in kleineren Unternehmen umzuschauen. Dort habe man als Praktikant die Möglichkeit, eine fachliche Aufgabe zu übernehmen, betriebliche Zusammenhänge kennen zu lernen und zu erfahren, dass gerade finanzielle Zwänge oft handlungsentcheidend seien.

Unter Forschern geht es um die Anerkennung durch die Fachwelt. Ablesen lässt sie sich an der Zahl der Veröffentlichungen und wie oft man von Kollegen aus der Forschung zitiert wird. Dass es auch auf anderem Weg für einen Physiker möglich ist, Anerkennung zu finden oder einen Motivationsanreiz zu setzen, praktiziert Kaenders in seinem Unternehmen. Ein Teil des Gehalts der Mitarbeiter ist an die Geschäftsentwicklung gekoppelt.

Von den 60 Mitarbeitern des Unternehmens sind 35 Physiker oder Ingenieure, 15 davon sind promoviert. An den promovierten Mitarbeitern schätzt der Unternehmer vor allem ihre internationale Erfahrung. Gute Englischkenntnisse seien in einem international operierenden Unternehmen wichtig, ebenso die aus den Auslandsaufenthalten gewonnenen Kontakte und die interkulturelle Kompetenz.

„Der größte Teil meiner Arbeitszeit ist fremdbestimmt, doch das ist ja typisch für eine Leitungsposition“, sagt Kaenders. Die Tätigkeit im Unternehmen erscheint ihm viel komplexer als in der Forschung. Wie sehr ihm das Organisieren Spaß macht, merkte er das erste Mal, als er während seiner Promotion am Aufbau eines Lehrstuhl mitwirkte. Ganz praktische Fragen wie Raumausstattung und Umbau mussten geklärt werden. Aber auch seine – wie er meint – Physiker-untypische Offenheit erleichtere das Geschäft.

Als Unternehmer ist ihm selbstverständlich wichtig, die Entwicklung neuer Geräte voranzutreiben und das Vertriebspotenzial im Auge zu behalten. Vertriebsqualifikationen habe er sich im laufenden Geschäft angeeignet. Und es macht ihm auch Spaß, Gespräche mit den Mitarbeitern zu führen, sie zu motivieren. Als Physiker arbeite er selbst kaum noch, sein Fachwissen ist jedoch wichtig bei der Interaktion mit den Kunden. Immerhin – dadurch dass er seine Geräte zum großen Teil an Hochschulen verkauft, kann er die Forschungsergebnisse „frisch aus dem Labor“ weiterhin unmittelbar verfolgen.

Das Branchenspektrum, in dem Physiker arbeiten, wird auch dokumentiert in der Mitgliederbefragung, die die Deutsche Physikalische Gesellschaft 2001 durchführte. An erster Stelle stand mit rund 18 % die IT- und Softwarebranche, gefolgt von der Elektronik- und Elektrobranche (17 %) sowie der Optik- und Laser- und der Halbleiterbranche (je ca. 10 %). Automobilindustrie, Unternehmensberatungen, Telekommunikation nahmen die Ränge 5 bis 7 ein. Zu jeweils drei bis fünf Prozent gaben die Mitglieder die Branchen Maschinenbau, Medizintechnik, Chemie sowie Banken/Versicherungen an.

In allen Einsatzbereichen sind neben der spezifischen fachlichen Qualifikation außerfachliche Qualifikationen gefragt. „Wichtiger als die fachlichen Voraussetzungen ist uns jedoch die Persönlichkeit mit ausgeprägter Kommunikationsfähigkeit, Organisationstalent, Teamgeist“, ist beispielsweise im Anzeigentext zu lesen. Oder: „Sie arbeiten gern im Team und überzeugen durch ein verbindliches und kommunikatives Auftreten.“ Gewünscht wird von den Arbeitgebern im Idealfall eine zielgerichtete Arbeitsweise, überdurchschnittliches Engagement und Belastbarkeit. Im Originalton kann das heißen: „Ihre Arbeitsweise ist geprägt durch eine systematische Vorgehensweise und ein hohes Maß an Selbstständigkeit und Zielorientierung. Weiterhin rundet strategisches Denken Ihr Profil ab.“ Zur oftmals explizit genannten Flexibilität zählt auch die Bereitschaft zu Dienstrei-

sen, manchmal auch längere im Ausland. Organisationstalent und Kundenorientierung sind weitere Stichworte in den Stellenausschreibungen. Zweierlei bringt die Häufigkeit der Nennung dieser Anforderungen zum Ausdruck: die hohe Bedeutung, die diese Fähigkeiten im Arbeitsleben haben, und die Beobachtung von Arbeitgebern, dass Bewerber gerade in diesem Bereich oft Defizite aufweisen.

Physikingenieure oder Ingenieure Physikalischer Technik bringen ein Fachwissen mit, bei dem physikalische Analyseverfahren und ingenieurwissenschaftliches Denken im Hinblick auf eine technische Anwendung verknüpft sind. Zu ihren fachlichen Schwerpunkten zählen häufig Mikrosystemtechnik, so dass die Elektronikbranche als Berufsfeld in die engere Wahl kommt. Da es insgesamt wenig Stellenofferten gibt, die sich explizit an Physikingenieure richten (bei der Bundesagentur für Arbeit gingen 2003 160 Offerten für diese Berufsgruppe ein), sollten Bewerber ihr Augenmerk auch auf Positionen richten, die für Elektroingenieure und Physiker ausgeschrieben sind.

Arbeitsmarkt in Zahlen

Beschäftigtenstatistik

Physiker gehören einer Berufsgruppe an, deren Spuren sich oft in der Berufsstatistik verlieren. Wenn sie in Ingenieurarbeitsfeldern tätig sind, Managementaufgaben übernommen haben oder als IT-Experte arbeiten, sind, sofern der aktuelle Erwerbsberuf erfragt wird, statistische Erhe-

bungen zu Physikern ungenau. Hinzu kommt eine Schwierigkeit der Statistik, die damit zusammenhängt, dass es sich um eine verhältnismäßig kleine Berufsgruppe handelt. Wenn eine Erhebung – wie etwa der Mikrozensus – mit Stichproben arbeitet, werden insbesondere kleine Gruppen ungenau erfasst und die Fehlerquoten sind sehr hoch.

In der Berufssystematik werden aus diesen Gründen Physiker zusammengefasst mit den Physikingenieuren und den Mathematikern. Für diese drei Berufe zusammen weist das Statistische Bundesamt in den Erwerbstätigenzahlen einen leichten Anstieg von 37.000 im Jahr 2001 auf 38.000 im Jahr 2003 aus. Der Frauenanteil lag jeweils bei etwa 11 %. Zieht man – mit erhöhter statistischer Ungenauigkeit – aus der Dreizahl der genannten Berufe die Physiker heraus, wurden im Mai 2003 in Deutschland 28.000 Physiker gezählt.

Während der Mikrozensus alle Erwerbsformen erfasst, weist die Datenbank „Berufe im Spiegel der Statistik“ des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) allein die Erwerbstätigen aus, die sozialversicherungspflichtig beschäftigt sind. Selbstständige und Beamte werden nicht berücksichtigt. Für die Physiker, Physikingenieure und Mathematiker zeigte sich im Zeitraum von 1996 bis 2002 ein leichter Anstieg. Mit 18.785 im Jahre 1996 (Index = 100) stieg die Zahl auf 19.835 (Index = 106) im Jahr 2002 bei den abhän-

gig beschäftigten Physiker, Physikingenieuren und Mathematikern mit Universitätsabschluss. Der Frauenanteil nahm in diesem Zeitraum von 9,5 auf 11,6 % zu.

Die Gesamtzahl der Fachhochschulabsolventen in diesen drei Berufen lag in dem erwähnten Zeitraum bei knapp über 2.200 und betrug somit in der absoluten Zahl etwa zehn Prozent des Universitätswertes. Der Indexwert der FH-Gruppe sank von 100 im Jahr 1996 auf 99 im Jahr 2002. Jedoch war auch für diese Hochschulabschlussart ein leichter Anstieg des Frauenanteils zu beobachten.

Physikerperspektive: Nachwuchsmangel mittelfristig nicht ausgeschlossen ◀◀

In dem Betrachtungszeitraum ist der Anteil der Beschäftigten unter 35 Jahren mit Universitätsabschluss gesunken (von 38,7 auf 32 %), während der Anteil der über 50jährigen und der der mittleren Altersgruppe anstieg. Ähnlich verhielt sich die Altersentwicklung bei den Beschäftigten mit Fachhochschulabschluss. Dies bedeutet, dass sich diejenigen, die sich mitten im Berufsleben befinden (und den geburtenstarken Jahrgängen angehören), in der Alterspyramide zunehmend auf das Rentenalter zubewegen, während gleichzeitig das Nachrücken Jüngerer nicht in gleichem Ausmaß vorstatten geht. Bei gleich bleibendem Bedarf an Physikern und Mathematikern könnte sich daher mittel- und langfristige eine erhöhte Nachfrage ab-

zeichnen, wenn die zahlenmäßig starken Berufsjahrgänge ins Rentenalter eintreten.

Aussagen darüber, in welchen Branchen die Physiker, Physikingenieure und Mathematiker beschäftigt sind, bleiben wegen der gemeinsamen Erfassung der Berufe unscharf, sind tendenziell jedoch möglich. Allein die Zahl der Beschäftigten im Kredit- und Versicherungsgewerbe umfasst vorrangig Mathematiker, da Physiker hier zwar auch beschäftigt sein können, ihre berufliche Orientierung jedoch meist andere Schwerpunkte setzt (vgl. Grafik 3: Wo waren Physiker, Physikingenieure und Mathematiker beschäftigt?).

Über 70 Prozent der Universitätsdiplomierten waren 2002 im Dienstleistungssektor tätig; bei den Beschäftigten mit Fachhochschulabschluss

lag der Anteil bei 47,7 %, eine gleich bleibende Verteilung der beiden Hochschularten auf den Dienstleistungssektor lag auch in den Vorjahren vor.

26,6 % der Beschäftigten dieser drei Berufe arbeiteten im Jahr 2002 im Bereich Forschung und Entwicklung, 11,6 % in der Sparte Erziehung und Unterricht - dazu gehören auch die an Hochschulen Beschäftigten – und 8,4 % in Ingenieur- und Beratungsbüros.

Von den Universitätsabgängern, die im produzierenden Gewerbe tätig waren, arbeiteten 14,3 % bei Unternehmen, die Büromaschinen oder DV-Geräte herstellen, sowie im Bereich Elektrotechnik, Feinmechanik und Optik. 7,4 % der Beschäftigten waren im Maschinen- und Fahrzeugbau tätig.

Nachfrage nach Physikern

Die Gesamtzahl der Stellen für Physiker, die bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldet wurden, ist seit dem Jahr 2000 rückläufig, nachdem sie in den Jahren zuvor allmählich auf das hohe Niveau der Jahrtausendwende angestiegen war. Während im Jahr 2000 insgesamt 1.466 Stellenmeldungen für Physiker zu verzeichnen waren, lag dieser Wert im Jahr 2003 bei 643. Damit hatte sich die Stellenzahl in diesen drei Jahren halbiert (-56 %) (vgl. Grafik 4).

2004 sind erste Anzeichen zu erkennen, dass sich die Situation allmählich erholt. Im Zeitraum Januar bis September 2004 gingen 457 Offerten für Physiker bei der Bundesagentur ein. Im selben Monatszeitraum im Jahr 2003 waren 487 eingegangen. Der Rückgang für das erste Dreivierteljahr 2004 kann im Vergleich zum Vorjahresherbst als gebremst angesehen werden (-6,2 %). Im Jahresvergleich von 2002 auf 2003 hatte der Stellenrückgang für den Zeitraum Januar bis September noch -28,9 % betragen.

Ähnlich wie bei den Offerten, die für Physiker bei der Bundesagentur für Arbeit eingingen, verhält sich die Entwicklung des Stellenindex, der von dem Personaldienstleister Adecco aufgrund der Stellenanzeigen in 40 Printmedien bundesweit errechnet wird. Im Mehrjahresvergleich von 2000 zu 2003 war ein dramatischer Rückgang zu verzeichnen. Die Stellenzahl für Physiker reduzierte sich

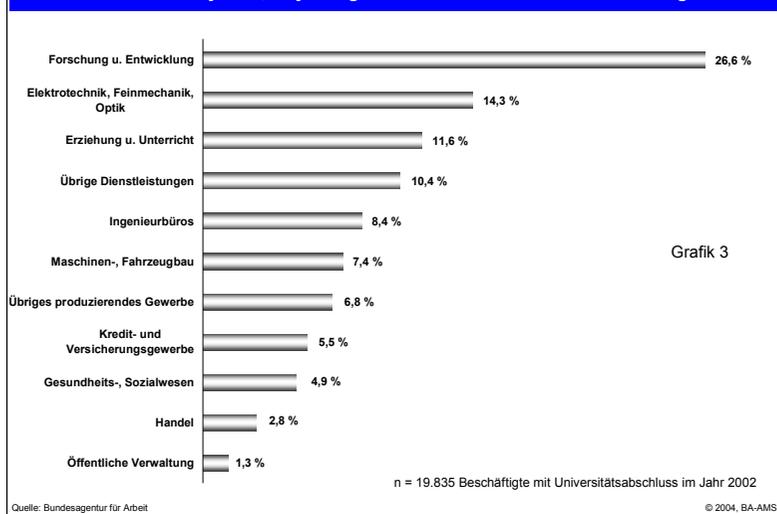
von 1977 auf 709 und damit im gleichen Zeitraum um fast zwei Drittel (- 64 %), die Zahl der Akademikerstellen insgesamt sank in dem Stellenindex um fast drei Viertel. Entsprechend der Vielfalt der Einsatzfelder von Physikern ist auch das Spektrum der vorliegenden Stellenangebote für diese Berufsgruppe weit aufgefächert (vgl. Grafik 5). Im Zeitraum Januar bis September 2004 stellte der Bereich Forschung und Entwicklung mit 30,2 % den größten Anteil unter den Offerten, die bei der Bundesagentur für Arbeit eingingen.

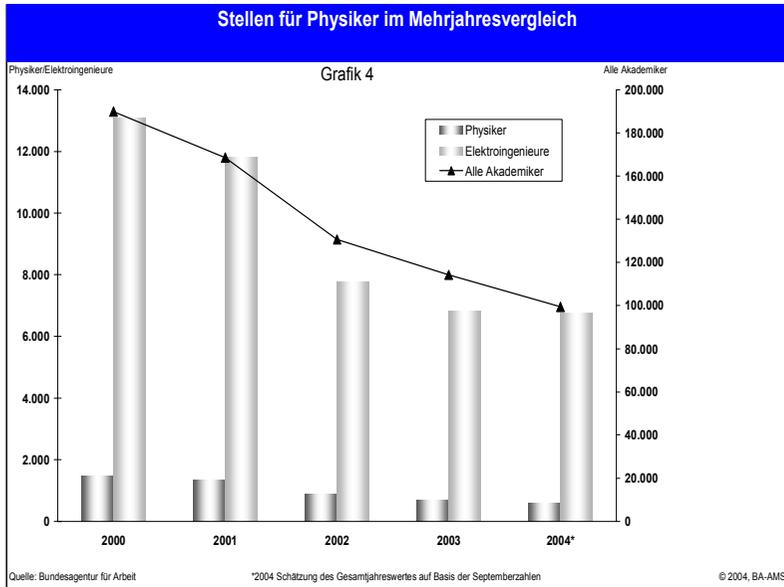
Physiker erwartet trotz Stellenrückgang ein äußerst breites Einsatzspektrum ◀◀

Auffällig ist hier eine deutliche Veränderung im Vergleich zum Vorjahr. 2003 hatte der Anteil der Stellen aus Forschung und Entwicklung nur 20,9 % betragen.

Im ersten Dreivierteljahr 2004 waren am zweithäufigsten die Stellenangebote aus Erziehung und Unterricht (19,5 %). Zum überwiegenden Teil waren dies Offerten von Hochschulen. Diese waren zu fast neunzig Prozent zeitlich befristet. Dies verwundert nicht, da es sich oft um Doktorandenstellen handelt. Auch bei Forschungsvorhaben ist in Zeiten knapper Mittel eine Befristung üblich, da Stellen oft von der Finanzierung von Forschungsprojekten abhängen. Der Anteil der Befristungen bei allen gemeldeten Stellen lag demgegenüber bei nur 17,5 %.

Wo waren Physiker, Physikingenieure und Mathematiker beschäftigt?





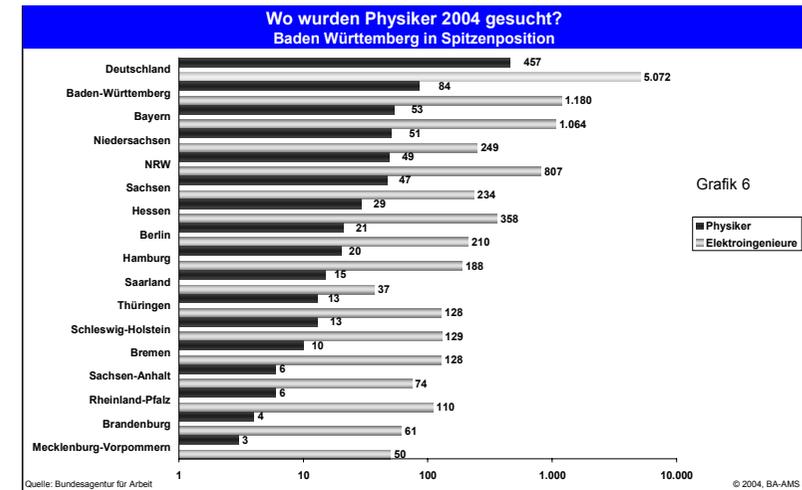
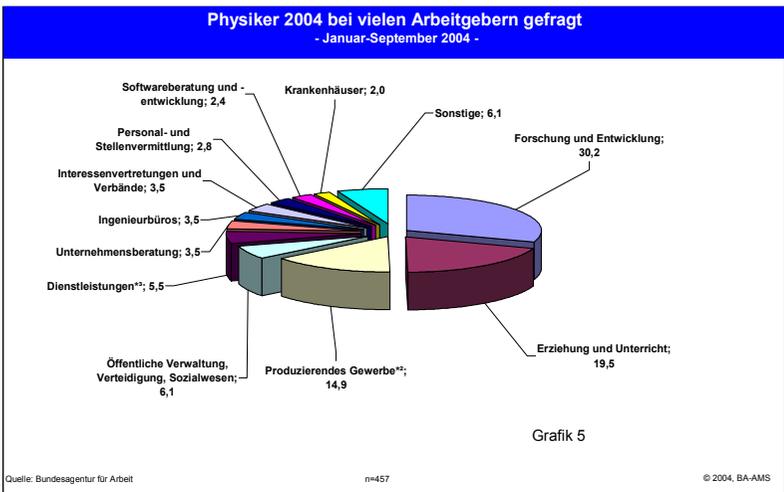
Mit 14,9 % waren verschiedenste Unternehmen des produzierenden Gewerbes an den Stellenangeboten beteiligt. Gesucht wurden Physiker für die Herstellung von Mess- und Kontrollgeräten, für die Produktion elektronischer Bauelemente, nachrichtentechnischer Geräte, elektrischer Ausrüstungen, ebenso für die Herstellung von medizinischen Geräten, von Kraftwagen, Verbrennungsmotoren und Kraftfahrzeugzubehör, von elektrischen Haushaltsgeräten.

(3,5 %) und Krankenhäuser (2 %) waren ebenfalls unter den Stellenanbietern vertreten.

Der Anteil an Stellen, die unmittelbar von Unternehmen der Softwareentwicklung angeboten wurden, fiel mit 2,4 % verhältnismäßig klein aus. Abgerundet wurde der Strauß an Berufsmöglichkeiten für Physiker durch insgesamt 6,1 % sonstige Stellenangebote, die von Handelsunternehmen, Bibliotheken, Druckereien oder Fahr- und Flugschulen kamen.

Arbeitgeber der öffentlichen Verwaltung meldeten 6,1 % der Stellen für Physiker. Im ersten Dreivierteljahr 2004 waren Physiker außerdem gefragte Fachleute für Dienstleistungsunternehmen mit technischem und physikalischem Schwerpunkt (5,5 %). Auch Ingenieurbüros (3,5 %) und Unternehmensberatungen (3,5 %) meldeten ihr Interesse an dieser Berufsgruppe an. Interessensvertretungen und kirchliche Einrichtungen

Die Stellenangebote verteilen sich regional unterschiedlich. Für das erste Dreivierteljahr 2004 lag hier Baden-Württemberg eindeutig an der Spitze (84), gefolgt von Bayern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Sachsen, die mit einer Stellenzahl zwischen 47 und 53 dicht beieinander lagen (vgl. Grafik 6). Nur äußerst wenige Stellen kamen aus



den Bundesländern Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Rheinland-Pfalz und Sachsen-Anhalt (drei bis sechs Offerten pro Bundesland). Die regionale Aufschlüsselung bietet mobilen Bewerbern die Möglichkeit, sich bei der Stellensuche auf die allein schon wegen der Zahl der potentiellen Stellenangebote auf einige Wirtschaftsregionen zu konzentrieren.

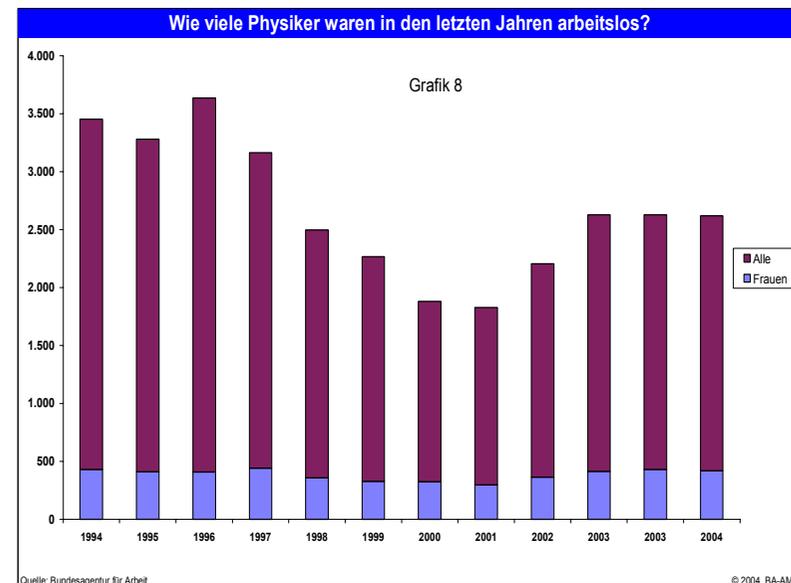
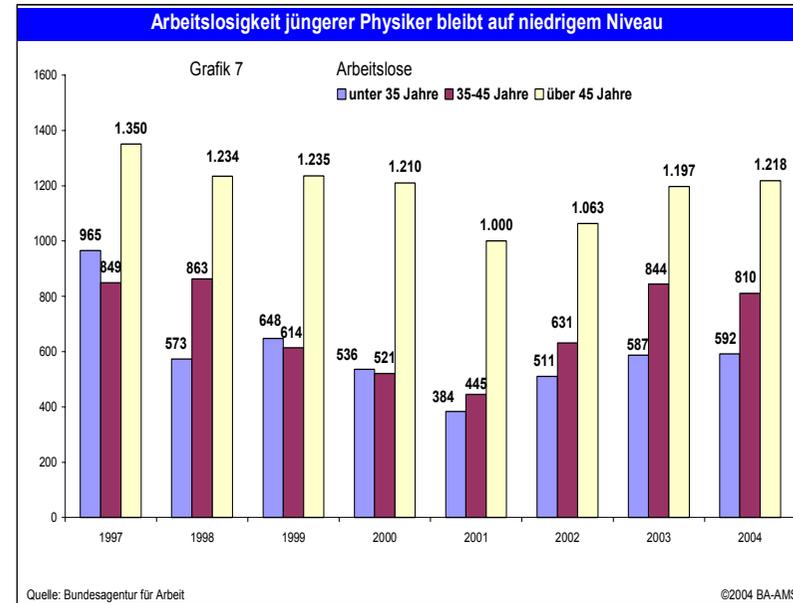
Die Arbeitsmarktchancen von Physikern werden in den explizit für Physiker ausgeschriebenen Positionen nur zum Teil abgebildet. Wie bereits mehrfach erwähnt, sind die Angebote für Elektroingenieure und teilweise für Maschinenbauingenieure ebenfalls mit in Betracht zu ziehen, auch wenn dort in den vergangenen Jahren entsprechend der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung Rückgänge zu verzeichnen waren. Doch auch für die Elektroingenieure war 2003 das jährliche Stellenniveau, das ihnen Mitte der 90er Jahre zur Verfügung stand, nicht unterschritten.

Phasenweise arbeitslos

Die Berufschancen gerade junger Physiker haben sich in den letzten Jahren verbessert. Unter den arbeitslosen Physikern bildet die Altersgruppe bis 35 Jahre 2004 mit 22,6 % den kleinsten Anteil. Noch Mitte der 90er Jahre waren anteilig und in absoluten Zahlen mehr jüngere Physiker bis 35 Jahre unter den Arbeitslosen (1997: 30,5 %). Die augenblicklich schwachen Absolventenjahrgänge stehen neben den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Physikern

in unmittelbarem Zusammenhang mit der niedrigen Arbeitslosigkeit dieser Altersgruppe. Während bei den Physikern über 45 Jahren 1997 der Arbeitslosenanteil bei 42,7 % lag, stellte diese Altersgruppe um den Jahrtausendwechsel mehr als die Hälfte der arbeitslosen Physiker (2000: 56,6 %). 2004 waren 46,5 % der arbeitslosen Physiker über 45 Jahre alt (vgl. Grafik 7).

Anfang der 90er Jahre hatte die Arbeitslosenzahl unter den Physikern in mehreren Folgejahren die 3.000er-Grenze überschritten. Noch 1997 waren am 30. September 3.164 Physiker arbeitslos gemeldet. 2001 lag der niedrigste Wert des vergangenen Jahrzehnts vor (vgl. Grafik 8). 2004 waren 2.620 Physiker bei den Agenturen für Arbeit arbeitslos gemeldet, ein unwesentlicher Rückgang im Vergleich zum Vorjahr (- 0,3 %). Damit lag die Physikerarbeitslosigkeit 2004 im Mittelwert aller Akademikerberufe.



Der Anteil der Physikerinnen unter den Arbeitslosen ihrer Berufsgruppe schwankte im letzten Jahrzehnt zwischen 14 und 17 % (1997/2002). Mit 16 % arbeitslosen Physikerinnen war auch 2004 der Frauenanteil hoch. Trotz der allmählich steigenden Frauenquote unter den Absolventen (2002: 10,7 %; 2003: 13,2 %) liegen die Arbeitslosenwerte über den Absolventenanteilen. Physikerinnen sind demnach tendenziell etwas häufiger arbeitslos als ihre männlichen Berufskollegen. KÖNEKAMP und KRAIS sind 2001 in einer Befragung von Physikern zu ihrer Berufs- und Lebenssituation zu dem Ergebnis gekommen, dass noch immer die „normale“ Karriere in der Physik eine männliche Karriere sei und dass Benachteiligungen subtil noch immer aufgrund einseitiger Wertemuster entstehen. Damit ließe sich der höhere Arbeitslosenanteil der Physikerinnen ansatzweise erklären (vgl. auch BARBOSA 2003).

» *Arbeitslos? Viele Physiker finden schnell wieder eine Stelle*

Gründe der Arbeitslosigkeit sind vielfältig. Eine angespannte Wirtschaftslage und zurückgehende Forschungsetats haben Auswirkungen auf die Einstellungshaltung in Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Auch kann die Qualifikation des Bewerbers aus Arbeitgebersicht unzureichend sein. Dies betrifft nicht nur die Fachkenntnisse, sondern auch außerfachliche Eigenschaften und Fähigkeiten. Gerade ältere Be-

werber sind oftmals auch nicht mehr mobil, so dass ihre Arbeitsmarktchancen sich mindern.

Vielleicht mag es dem einen oder der anderen schwer fallen, von der Forschungsarbeitsgruppe Abschied zu nehmen und die wissenschaftliche Karriere an den Nagel zu hängen. Mit Blick auf den Arbeitsmarkt ist jedoch die frühzeitige Berufsplanung außerhalb der Hochschule wichtig. Wie arbeitsmarktfern sich die reine Hochschulorientierung auswirken kann, spürten in den letzten beiden Jahren diejenigen Physiker, deren Arbeitsvertrag am Universitätsinstitut aufgrund der Novellierung des Hochschulrahmengesetzes nicht mehr verlängert werden konnte. Bewerber mit rein wissenschaftlicher Laufbahn – und möglicherweise sehr forschungslastigen Fachqualifikationen – hatten es in den letzten beiden Jahren schwer, in die Industrie zu wechseln. Sie waren besonders häufig von Arbeitslosigkeit betroffen.

Die Arbeitslosenzahlen sind keine feste Größe. Im September 2004 meldeten sich beispielsweise 465 Physiker aus der Arbeitslosigkeit in Erwerbstätigkeit ab. Dies deutet auf eine hohe Fluktuation hin. 38,7 % der Physiker waren zum Zeitpunkt der Abmeldung weniger als drei Monate arbeitslos, bei 19,1 % hatte die Arbeitslosigkeit drei bis sechs Monate gedauert. Zusammengefasst erfolgten fast 60 % der Abmeldungen im ersten halben Jahr der Arbeitslosigkeit. Dies zeigt, dass die Chance auf Wiederaufnahme von Arbeit also zu Beginn der Arbeitslosigkeit be-

sonders groß ist. Doch auch 6,9 % der betroffenen Physiker nahmen nach mehr als zwei Jahren der Arbeitslosigkeit wieder eine Erwerbstätigkeit auf.

Für 43,3 % aller Physiker, die am 30.9.2004 arbeitslos waren, dauerte die Arbeitslosigkeit am Stichtag weniger als sechs Monate, für 35,8 % mehr als zwölf Monate. Auch in den zurückliegenden Jahren stellte die Gruppe der arbeitslosen Physiker, die am Stichtag unter sechs Monaten arbeitslos waren, in der Gesamtgruppe der arbeitslosen Physiker den größten Anteil. 2002 betrug der Anteil dieser Teilgruppe sogar mehr als 50 %. Die anteilige Relation zwischen den arbeitslosen Physikern mit unterschiedlichen Zeiträumen von Arbeitslosigkeit am Stichtag (unter sechs Monate, sechs bis zwölf Monate, über zwölf Monate) hat sich in den letzten Jahren nicht grundlegend verändert. Dies deutet darauf hin, dass für die Gesamtgruppe – die Abmeldedynamik eingerechnet – keine Zuspitzung der Lage zu verzeichnen war.

**Der Blick ins Portemonnaie:
Was verdienen Physiker?**

„Ein attraktives Gehalt ist selbstverständlich.“ Dass Arbeitnehmer diesen Wunsch äußern, überrascht nicht. Manchmal ist eine solche Aussage jedoch auch in Stellenanzeigen, in denen Physiker und Ingenieure gesucht werden, zu finden. Konkrete Summen werden in Stellenanzeigen der Industrie meist nicht genannt.

Genau wie bei allen Naturwissenschaftlern ist für Physiker die Spanne der Verdienstmöglichkeiten sehr weit. Abhängig davon, ob im Öffentlichen Dienst oder in der Industrie, in einem großen oder kleinen Unternehmen, von Branche und Region variieren die Gehälter. Auch Lebensalter bzw. die Berufserfahrung oder die Dauer der Betriebszugehörigkeit oder der Verantwortungsgrad der Tätigkeit können die Höhe des Gehalts beeinflussen.

Für einen Ingenieursachbearbeiter in der Elektrotechnikbranche ermittelten die vdi-Nachrichten ein Jahresgehalt, das im Medianwert bei 46.800 € lag (Median = 50 % aller Werte liegen höher oder niedriger). Ein ähnlich hoher Medianwert weist die IG Metall in einer allgemeinen Gehaltsübersicht für Ingenieure, Informatiker und Naturwissenschaftler mit Universitätsabschluss aus (vgl. SCHEITOR 2004). Gleichzeitig sind oft beachtliche Abweichungen zu den unteren und oberen Extremwerten zu beobachten (39.000 bis 54.000 €). So spreizte sich das Gehaltsspektrum in Bezug auf Positionen von 37.000 € (Trainee) bis 66.000 € (Abteilungsleiter) im Gehaltstext für Ingenieure. Promovierte Bewerber verdienen im Durchschnitt jährlich 5.000 € mehr.

Urlaubs- und Weihnachtsgeld sind bisher allgemein üblicher Bestandteil des festen Gehalts. Weitere Zusatzleistungen können – je nach Arbeitgeber und Möglichkeiten der Gehaltsverhandlungen – hinzukommen: Aktienoptionen, Gratifikatio-

nen, vermögenswirksame Leistungen, Job-Ticket, Dienstwagen, Personalrabatt.

Bei einem öffentlichen Arbeitgeber etwa verdient ein lediger 30-jähriger Physiker, eingruppiert in den höheren Dienst, Gehaltsstufe BAT IIa, 3.139 € brutto im Monat. Eine Promotion wirkt sich bei einer Beschäftigung bei einem öffentlichen Arbeitgeber nicht gehaltssteigernd aus.

The world of physics - Physiker international

In nationalen Grenzen ist die Welt der Physik nicht zu denken. Atomspaltung oder Radar, Röntgenstrahlen oder Laser werden heute weltweit angewandt. Forschungsgruppen sind oftmals international zusammengesetzt, junge Physiker verbringen als *post doc* einige Zeit im Ausland. Für einen jungen Physiker kann sich ein befristeter Forschungsaufenthalt im Ausland als wichtige Station im Lebenslauf erweisen.

Gerade im Forschungszusammenhang ist also eine Berufstätigkeit im Ausland oft üblich. Wer nach Arbeitsmöglichkeiten in Forschungsinstitutionen sucht, kann als Physiker eine Reihe von Einrichtungen ansprechen. Eines der wohl renommiertesten unter ihnen, das auf Teilchenphysik spezialisierte CERN (ursprünglich: Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) in Genf, feierte im Herbst seinen 50. Geburtstag. Die Homepage dieser Institution offeriert auch immer wieder Stellen für Physi-

ker unterschiedlicher inhaltlicher Profilierung. In einigen dieser Offerten stehen Bewerber in Konkurrenz zu anderen Studienfachrichtungen, insbesondere den Ingenieuren der Elektrotechnik.

Auch jenseits der Forschungseinrichtungen und Hochschulen ist auch außerhalb Deutschlands der Einsatzbereich für Physiker vielfältig. Darauf weisen auch grundlegende Berufsinformationen in anderen Ländern hin (vgl. Physicists and Astronomers). Gleichzeitig wird die enge Berührung zu Nachbardisziplinen unterstrichen. Und die Landschaft der Stellenanzeigen beweist, dass sich auch im Ausland der Blick auf Nachbarfelder wie die Elektrotechnik oder Informatik lohnt. Stellen für Physiker bzw. *auch* für Physiker bieten Unternehmen verschiedener Branchen. Dies kann dann zur Folge haben, dass – ähnlich wie in Deutschland – sich die Spuren ausgebildeter Physiker in der Berufsstatistik verlieren. So werden im angelsächsischen Raum Physiker oft gerade wegen ihrer Fachkenntnis eingestellt, finden sich aber später auf Positionen wieder, die sie als Ingenieur ausweisen. Eine Internetrecherche auf den Webseiten von US-amerikanischen Forschungsinstitutionen und Unternehmen ergab im Juli 2004, dass eine Reihe von Offerten ausdrücklich für diese Berufsgruppe zu finden waren. Dabei handelte es sich bei den Forschungsaufgaben oftmals um befristete Angebote. Inhaltlich erwartet wurde jeweils die thematische Spe-

zialisierung auf das Forschungsgebiet, z.B. Optoelektronik, Astrophysik, Nuklear- oder Plasmaphysik. Die Kombination von Kenntnissen in theoretischer und experimenteller Physik war oft gewünscht. Die Anforderungen an Bewerber erstreckten sich jedoch auch auf Qualifikationen jenseits des spezifischen Fachwissens. Neben der Forschungsbefähigung sollten Kandidaten in der Lage sein, auch zu unterrichten. Sie sollten die gängigen Computersprachen beherrschen und die Fähigkeit mitbringen, in multidisziplinären Teams zu arbeiten.

In der Industrie waren zum Untersuchungszeitpunkt Stellen in der Energiewirtschaft, der Halbleiterindustrie, der Telekommunikation und der Medizintechnik für Physiker ausgeschrieben. Vereinzelt wurden auch Managerposten angeboten, für die die Bewerber Berufserfahrung in fachlicher Hinsicht und Führungserfahrung vorweisen mussten. Insgesamt hatte die Berufserfahrung bei den Angeboten aus der Wirtschaft hohen Stellenwert.

Bei den Stellenangeboten für die USA fiel auf, wie häufig in den Internetanzeigen nur Online-Bewerbungen erwünscht waren. Oftmals standen Bewerbungsformulare auf den Unternehmensseiten zur Verfügung; die Standardisierung reichte hier teilweise bis hin zur gewünschten Schrifttype oder festgelegten Kopf- und Fußzeilen. Die Online-Stellenausschreibungen waren jeweils nur sehr kurze Zeit zu lesen

und verschwanden schnell aus dem Netz. Interessierte Bewerber sollten sich daher zur Gewohnheit machen, die relevanten Websites von Universitäten und Unternehmen regelmäßig anzuschauen. Hinweise zu Online-Angeboten auch im Ausland sind am Ende dieser Publikation zu finden.

Auch im Ausland bieten sich Physikern interessante Berufsmöglichkeiten ◀◀

Für Großbritannien belegt eine Arbeitsmarktstudie aus dem Jahr 2001, dass auch dort Aussagen über den Arbeitsmarkt für Physiker nicht leicht zu treffen sind (JAGGER 2001). Die in der damaligen Untersuchung durchgeführte Arbeitgeberbefragung war dadurch erschwert, dass Physiker nach einigen Berufsjahren – obwohl ursprünglich wegen ihrer Fachkenntnisse eingestellt – oft zu den Ingenieuren gezählt wurden. Die Studie ergab aber auch, dass viele Physiker in Großbritannien in der Softwarebranche und im Finanzbereich beschäftigt waren. Wer als Physiker einen Arbeitsplatz in Großbritannien sucht, kann – neben dem Forschungssektor – daher Bewerbungen in diesen Sparten gezielt platzieren. Während die 2001 befragten britischen Arbeitgeber überaus zufrieden mit den fachlichen Kenntnissen ihrer Physiker waren, monierten sie andererseits die unzulänglichen Team- und Kommunikationsfähigkeiten. Auch in aktuellen Stellenofferten, die bei der ZAV-Recherche in den Blick genommen wurden, hatten diese Soft Skills neben dem geforderten fachlichen Profil einen hohen Stellenwert. Bei den Stellenangeboten für Physiker fielen

im Sommer 2004 besonders die Bereiche Forschung und Unterricht, Telekommunikation und Unternehmen der Lasertechnologie auf. Bei Forschungspositionen wurden vor allem die Publikationsliste der Bewerber und Referenzen gefordert. Fachliche Details waren nur kurz erwähnt. Offerten auf Websites britischer Unternehmen waren oft sehr unspezifisch formuliert und setzten damit bei potentiellen Bewerbern das Wissen um inhaltliche Ausrichtungen und Bewerbungsgewohnheiten voraus.

Grundlegende Informationen zum Bewerben oder Beispielbiographien sowie zahlreiche Links bieten die Internetseiten des internationalen Institute of Physics (s. Anhang). Unter den Querverweisen findet sich hier auch eine Aufstellung von detailliert beschriebenen Stellenangeboten für Physiker in Unternehmen und Forschungseinrichtungen der Nanotechnologie weltweit.

Um sich für die prognostizierten Wachstumschancen in der Nanotechnologie gut zu positionieren, wurden in Frankreich 2003 die Forschungszentren in diesem Bereich neu strukturiert und in der Forschungsförderung ein verstärktes Augenmerk auf die Kooperation mit Unternehmen gelegt (vgl. AGENCE 2004). Für Physiker, die in diesem Themenbereich qualifiziert sind und Interesse an einer Tätigkeit in Frankreich haben, kann hier eine Informations- und anschließende Stellenrecherche zum Erfolg führen.

Insgesamt sind in unserem Nachbarland die öffentlichen Forschungseinrichtungen unter dem Dach des CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) zusammengefasst. Von den insgesamt 12.000 Forschern unter den Mitarbeitern in französischen Forschungsinstitutionen zählen 2.000 zu den mathematisch-physikalischen Themenbereichen. Insgesamt 6 % der etwa 30.000 Beschäftigten stammen nicht aus Frankreich (CNRS 2004).

Um in einer der französischen Forschungseinrichtung zu arbeiten, muss ein Bewerber sich dem für Frankreich üblichen „concours“ unterziehen, einem zentralen standardisierten Bewerbungs- und Auswahlverfahren. Einzelheiten zu den Tätigkeitsfeldern und diesem Bewerbungsverfahren erläutert die CNRS-Internetseite.

Online-Stellenofferten für Physiker von Unternehmen in Frankreich waren bei der ZAV-Recherche schwerer zu finden. Das deutet darauf hin, dass traditionelle Publikations- und Rekrutierungswege weiterhin eine große Rolle spielen. Unternehmensofferten für Physiker richteten sich meist an Physiker oder (Entwicklungs-)Ingenieure. Stellen waren online in einigen Unternehmen der optischen Industrie zu finden, vereinzelt wurden Physiker auch für Managementpositionen angesprochen. Wenn sich ein Bewerber für eine solche Tätigkeit im Management in Frankreich entscheidet, sollte er von Anfang an daran denken, wie sehr Unternehmenskulturen und

Strukturen sich von Deutschland unterscheiden (vgl. LANGE 2004).

Für eine Berufstätigkeit im Ausland sind Kenntnisse der entsprechenden Landessprache unabdingbar. Auf mögliche kulturelle Unterschiede kann sich ein Bewerber, der sich bereits während des Studiums im Ausland aufgehalten hat, besser einstellen. Zu bedenken ist immer, dass ein deutscher Bewerber in Konkurrenz steht zu den ‚Landeskindern‘. Die Gepflogenheiten bei Stellenausschreibungen, Bewerbungswegen und auch der Aufbau und die Art der Bewerbungsunterlagen können von

Land zu Land variieren. Für Physiker mit Interesse an einer Tätigkeit in diesem Kontext ist es hilfreich, frühzeitig Informationen zu recherchieren, die Fühler auszustrecken und Kontakte zu knüpfen.

Praktische Hinweise zu Lebens- und Arbeitsbedingungen finden sich u. a. auf der Informationsplattform der Bundesagentur für Arbeit sowie der EU. Spezielle Hinweise für Forscher auf dem Weg ins Ausland und nach Deutschland sind nachzulesen im Mobilitätsportal der Alexander-von-Humboldt-Stiftung. (vgl. Anhang).

Literaturverzeichnis

AGENCE FRANÇAISE POUR LES INVESTISSEMENTS INTERNATIONAUX (Hg.): Les Nanotechnologies en France, in : Newsletter No. 107, Janvier – Mars 2004 ; http://www.afii.fr/Japan/Newsroom/Newsletter/nl_japan_107_nanotech_fr.pdf

ARBEITSMARKTSERVICE ÖSTERREICH: Jobchancen Studium – Mathematik, Physik, Astronomie, Chemie, Pharmazie, Wien 2001; http://www.ams.or.at/b_info/download/stmathe.pdf

BARBOSA, Marcia: Equity for woman in physics, Juli 2003, in: <http://physicsweb.org/articles/world/16/7/2/1>

BAUSCH, Manfred: Journalistinnen und Journalisten. Arbeitsmarkt-Information für qualifizierte Fach- und Führungskräfte, Bundesagentur für Arbeit, Zentralstelle für Arbeitsvermittlung, Bonn 2003

BRIEDIS, Kolja, MINKS, Karl-Heinz: Studienverlauf und Berufsübergang von Hochschulabsolventinnen und Hochschulabsolventen des Prüfungsjahres 2001; Absolventenstudie des Hochschul-Informations-Systems (HIS-Studie), Hannover 2004

BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (Hg.): Blätter zur Berufskunde: Diplom-Physiker/Diplom-Physikerin, Bielefeld 1999

BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (Hg.): Blätter zur Berufskunde: Patentassessor/Patentassessorin; Patenanwalt/Patentanwältin, Bielefeld 1999

BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (Hg.): Jobprofi. Tipps zur erfolgreichen Stellensuche, Bewerbung und Vorstellung, Nürnberg 2003

BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT (Hg.): TeamArbeit für Deutschland – Existenzielle Fragen für Existenzgründer, Berlin 2003; <http://www.teamarbeit-fuer-deutschland.de> → Service → Publikationen

Centre National de la Recherche Scientifique: Métiers, Recrutement, Carrière, Paris 2004, <http://www.sg.cnrs.fr/drh/publi/pdf/Metiers-Recrut-Carrieres.pdf>

DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT (Hg.): Physik ist Zukunft, Bad Honnef – Berlin 2003

DIETRICH, Angelika: „Bitte haben Sie noch Geduld“ – Unternehmen entdecken die Kunst des Hinhaltens, in: Die Zeit Nr. 44, Chancen Studium und Karriere, Oktober 2004, S. 4

„Formen des Berufseinstiegs“, in: Uni-Magazin 6/2004, S. 22 – 33

HENNING, Klaus, STAUFENBIEL, Jörg E. (Hg.): Berufsplanung für Ingenieure, Köln 2003

HOHN, Bernhard: IT-Experten: Talsohle erreicht. Arbeitsmarkt-Information für qualifizierte Fach- und Führungskräfte, Bundesagentur für Arbeit, Zentralstelle für Arbeitsvermittlung, Bonn 2004

JAGGER, N.: Employers' Views of Postgraduate Physicists, Brighton 2001, <http://www.employment-studies.co.uk/summary/summary.php?id=1417phys>

KEWES, Tanja: Harte Sitten, in: Wirtschaftswoche Nr. 25, S. 96-97, 10. Juni 2004

KÖNEKAMP, Bärbel, KRAIS, Beate: Physikerinnen und Physiker im Beruf. Eine schriftliche Umfrage zur aktuellen beruflichen Situation von Physikerinnen und Physikern, Darmstadt 2001

KURSnet – Die Datenbank für Aus- und Weiterbildung; <http://www.arbeitsagentur.de> → KURS

LANGE, Hans Rüdiger: So machen wir's!, in: Die Zeit Nr. 40, 23. September 2004, S. 83

MIKOSCH, Bernd: In Modellen denken und Nischen besetzen, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 27. März.2004, S. 53

„Physiker sind anarchistische Naturen“ – Ein Gespräch mit Nobelpreisträger Martinus Veltman, in: Die Zeit Nr. 40, 23. September 2004, S. 43

PONTES, Ulrich: Rückreisewelle auf der Datenautobahn, in: Berliner Zeitung Nr. 182, 6. August 2004, S. 12

RAUNER, Max: Langsamer ist schneller, in: Die Zeit, 9. Juni 2004, S. 39

RAUNER, Max, JORDA, Stefan: Big Business und Big Bang – Berufs- und Studienführer Physik, Berlin 2002

SCHEDDIN, Monika: Erfolgsstrategie Networking, Nürnberg 2003

SHELLER, Yvonne: Unternehmen schätzen die Logik der Physiker, in: Die Welt, 10. Juni 2004

SCHAITOR, Dieter: Was sind Sie wert? Einstiegsgehälter nach der Ausbildung oder dem Studium, Hannover, 2004 in:
http://www.igmetall.de/branchen/it_industrie/cebit_2004_schaitor.pdf

SPÖRRLE, Mark: „Was wäre Ihr Traumjob?“, in: Die Zeit Nr. 37, 2. September 2004, S. 37

startING up ! – Karriere- Newsletter für Ingenieure;
<http://www.ingenieurkarriere.de> → Newsletter

STATISTISCHES BUNDESAMT: Fachserie 11/ Reihe 4.1 - Bildung und Kultur, Studierende an Hochschulen, Wiesbaden 1993ff

STATISTISCHES BUNDESAMT: Fachserie 11/Reihe 4.2 - Bildung und Kultur, Prüfungen an Hochschulen 2002, Wiesbaden 1993ff

„Strahlen nach Zahlen“ – Porträt einer Medizin-Physikern, in: Uni-Magazin 4/2001, S. 8 - 11

VDI-Nachrichten (Hg.): Ingenieurgehälter 2004, in:
http://www.ingenieurkarriere.de/library/pdf/gehaltsstudie_2004.pdf

VDI-Technologiezentrum (Hg.): Bildungsangebote der Hochschulen in den Optischen Technologien. Bestandsaufnahme und Analyse, Düsseldorf 2004-07-13

„Weiterqualifizierung: Optische Technologien“, in: Uni-Magazin 6/2004, S. 12- 15

„Weiterqualifizierung: Quereinstieg ins Lehramt“, in: Uni-Magazin 2/2004, S. 34 - 35

Wissenschaftsladen Bonn (Hg.): Arbeitsmarkt Umweltschutz und Naturwissenschaften, Bonn, 27. September 2004

Adressen und Links

1. Branchen- und Berufsverbände

Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Hauptstraße 5
D-53604 Bad Honnef
<http://www.dpg-physik.de>

Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik e.V. (DGMP)
Du Pont Str.1
61352 Bad Homburg
<http://www.dgmp.de/>

Patentanwaltskammer
Tal 29
80331 München
<http://www.patentanwalt.de>

Die Patentanwaltsordnung ist nachzulesen auf den Internetseiten des Bundesjustizministeriums:
<http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/patanwo/>

2. Hochschulen und Branchenüberblicke

Einen Überblick über Forschungsinstitute und Unternehmen der Laser- und Optikbranche bieten die Seiten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung geförderten Kompetenznetze Optische Technologien:
<http://www.kompetenznetze.de>

Einen Überblick über die physikalische Institute an deutschen Hochschulen, die außeruniversitären Forschungsinstitute und andere öffentliche Einrichtungen mit Aufgabenstellungen aus der Physik ist zu finden auf der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützten Seite:
<http://www.weltderphysik.de/forschung/wer/index.html>

3. Nachrichten aus der und um die Physik

<http://www.pro-physik.de>

4. Jobbörsen im Internet

<http://www.arbeitsagentur.de> → Arbeitnehmer → Stellenangebote suchen
→ Beruf Physiker

<http://www.pro-physik.de> → Jobs

<http://www.dgmp.de> → Service → Stellenangebote (für Medizinphysiker)

<http://www.jobware.de> → Schnellsuche → Physik

<http://www.akademiker-online.de> → Naturwissenschaften insgesamt →
Physik insgesamt (mit ausführlichen Firmendaten und Hinweisen auf Unter-
nehmen, die kontinuierlich einen Bedarf an Absolventen haben)

Institute of Physics
76 Portland Place
London W1B 1NT
Großbritannien
Tel:0044(0)2074704800

<http://www.iop.org> → Careers → Jobs → Job Search → Physicsweb.org

Hochschul- und Forschungsstellen in Großbritannien sind auch verzeichnet
unter:

<http://www.jobs.ac.uk> → physical sciences

American Institute of Physics Career Services Center → Job search → Ad-
vanced search

<http://www.aip.org/careersvc/>

5. Weitere internationale Informationen zur Physik

International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP)

<http://www.iupap.org/>

Die IUPAP hat sich zum Ziel gesetzt, die internationale Kooperation in der
Physik zu fördern und die Entwicklung in der Physik weltweit zu unterstüt-
zen. Konkret unterstützt sie Tagungen und Publikationen und fördert den
Wissenschaftler austausch.

Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)

Siège : 3
rue Michel-Ange
F- 75794 Paris cedex 16
Telefon: 00 33 1 44 96 40 00
<http://www.cnrs.fr/>

CERN
European Organization for Nuclear Research CERN
CH-1211 Genève 23
Telefon: 00 41 22 76 761 11
<http://www.cern.ch>

6. Grundlegende Informationen zum Arbeiten im Ausland

Informationen über Arbeit und Ausbildung in Europa:
Europa kommt - gehen wir hin. Perspektiven in Europa
<http://www.europaserviceba.de>

EURES – das europäische Portal zur beruflichen Mobilität:
[http://europa.eu.int/eures/main.jsp?ac-
ro=lw&lang=de&catId=490&parentId=0](http://europa.eu.int/eures/main.jsp?ac-ro=lw&lang=de&catId=490&parentId=0)

Das deutsche Mobilitätsportal für Forscher enthält Informationen zum Arbei-
ten im Ausland und gibt Informationen zu Forschungsaufenthalten in
Deutschland:
<http://www.eracareers-germany.de/>



Lieferbare „Arbeitsmarkt - Informationen“

Stand: November 2004

	Artikel-Nr.
• <i>Ärztinnen und Ärzte – Facharztmangel droht</i>	200001
• <i>Apothekerinnen und Apotheker</i>	200002
• <i>Architekten – Lage weiterhin schwierig</i>	200003
• <i>Bauingenieurinnen und Bauingenieure</i>	200004
• <i>Biologinnen und Biologen</i>	200005
• <i>Elektroingenieurinnen und Elektroingenieure</i>	200006
• <i>Existenzgründung – Chancen für Akademiker/Innen</i>	200007
• <i>Geld- und Kreditwirtschaft</i>	200008
• <i>Haben grüne Jobs Zukunft? *</i>	200009
• <i>IT-Experten – Talsohle erreicht</i>	200010
• <i>ZAV-Jahresbericht über den Arbeitsmarkt für hoch qualifizierte Fach- und Führungskräfte (erscheint jährlich)</i>	200011
• <i>Journalistinnen und Journalisten</i>	200012
• <i>Juristinnen und Juristen</i>	200013
• <i>Maschinenbauingenieurinnen und Maschinenbauingenieure</i>	200014
• <i>Mathematikerinnen und Mathematiker</i>	200015
• <i>Personalmanagement – Chancen für Akademiker/Innen</i>	200016
• <i>Physiker: viele Türen offen!</i>	200017
• <i>Psychologinnen und Psychologen</i>	200018
• <i>Soziologinnen und Soziologen *</i>	200019
• <i>Werbung und Marketing *</i>	200020
• <i>Wirtschaftsingenieurinnen und Wirtschaftsingenieure *</i>	200021
• <i>Wirtschaftswissenschaftlerinnen und Wirtschaftswissenschaftler</i>	200022
• <i>Flyer Arbeitsmarkt-Information</i>	200024

(Die mit * gekennzeichneten Broschüren liegen nur als PDF (nicht als Print-Ausgabe) vor.)

Kostenloses Shop-System im Internet:

<http://www.arbeitsagentur.de> >Service von A bis Z > Veröffentlichungen > Veröffentlichungen der BA

Schriftliche Bestellungen an:

Bundesagentur für Arbeit, Bestell-Service
c/o IBRo Funk und Marketing GmbH, Kastanienweg 1, 18148 Roggentin

Mail:

<mailto:arbeitsagentur@ibro.de>

Telefon: (montags bis freitags von 8.00 bis 18.00 Uhr)
0 180 5 003865

Fax: 0 180 5 003866
(Versandkostenanteil für Printversion: 2.50 Euro)



Die Autorin

Nach ihrem Studium der Romanistik, Anglistik, Pädagogik und Psychologie in Göttingen war Dr. Beate Raabe am Seminar für Romanische Philologie der dortigen Universität beschäftigt. Danach wirkte sie in der Geschäftsleitung einer Kultureinrichtung in Göttingen mit.

An der Universität Hannover koordinierte sie anschließend ein EU-Austauschprogramm im Rahmen des Technologietransfers. Von 1993 bis 2002 war sie in Bonn bei einer Mittlerorganisation der deutschen auswärtigen Kulturpolitik für Print- und AV-Medien redaktionell verantwortlich. Seit 2003 arbeitet sie im Arbeitsmarkt-Informationsservice (AMS) der Zentralstelle für Arbeitsvermittlung (ZAV). Die ZAV ist die InterNationale Personalagentur der Bundesagentur für Arbeit.