ISSN 1013-4506

FS-2011-154

Fachverband für Strahlenschutz e.V.

Mitgliedsgesellschaft der
International Radiation
Protection Association
(IRPA)
für die Bundesrepublik
Deutschland
und die Schweiz

Publikationsreihe
FORTSCHRITTE
IM STRAHLENSCHUTZ

Publication Series
PROGRESS IN RADIATION
PROTECTION

BERUFSBILDER IM STRAHLENSCHUTZ

Beispiele für berufliche Tätigkeiten im Strahlenschutz und die vielfältigen Wege dorthin

September 2013

Herausgeber:
R. Maushart
B. Maushart

IMPRESSUM
Berufsbilder besteht aus Auszügen aus der Zeitschrift StrahlenschutzPRAXIS. Berufsbilder wird regelmäßig aktualisiert.

HERAUSGEBER
Fachverband für Strahlenschutz e.V., Mitgliedsgesellschaft der International Radiation Protection Association (IRPA) für die Bundesrepublik Deutschland und die Schweiz
Fachverband für Strahlenschutz, Postfach 12 05,
D-85740 Garching, E-Mail: fs-sek@fs-ev.de,
www.fs-ev.de, www.fs-ev.ch

REDAKTION UND SCHRIFTLEITUNG
Bärbl Maushart
Pappelweg 38, D-75334 Straubenhardt
Tel.: 0 70 82/4 02 46, Fax: 0 70 82/4 02 06
E-Mail: strahlenschutzpraxis@fs-ev.de,
schriftleitung@fs-ev.de

VERLAG
TÜV Media GmbH, TÜV Rheinland Group
Am Grauen Stein, D-51105 Köln
Postfach 90 30 60, D-51123 Köln
Tel.: 02 21/8 06-35 35, Fax: 02 21/8 06-35 10
www.tuev-media.de

GESCHÄFTSFÜHRERIN
Gabriele Landes

PROGRAMMLEITUNG STRAHLENSCHUTZ
Anke Piwetzki-Wenicker, Anschrift s. Verlag
Tel.: 02 21/8 06-35 14
E-Mail: anke.piwetzki@de.tuv.com

© 2013 TÜV Media GmbH, Köln
Nachdruck und fotomechanische Wiedergabe nur mit Genehmigung des Verlages. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht in jedem Fall die Meinung der Redaktion wieder.

ISSN
0947-434 X

ISBN
978-3-8249-1450-0

BESTELLNUMMER
91450

DRUCKVORSTUFE UND DRUCK
B.o.s.s Druck und Medien GmbH, Goch

Inhaltsverzeichnis

Vorwort . . . . . Seite III

Einleitung . . . . . Seite IV

Mein Weg zum Strahlenschutz (1),
Beispiele für Werdegänge und Berufsbilder – Henri Graffunder . . . . . Seite 1

Mein Weg zum Strahlenschutz (2),
Beispiele für Werdegänge und Berufsbilder – Oliver Kosbadt . . . . . Seite 3

Beitrag Nr. 1 von Norbert Zoubek: „Einblicke in den beruflichen Alltag eines Strahlenschützers in einem Pharmaunternehmen“ . . . . . Seite 5

Beitrag Nr. 2 von Rolf Michel: „Mein Weg zum und im Strahlenschutz“ . . Seite 8

Beitrag Nr. 3 von Jürgen Kühne: „Vom operativen Strahlenschutz in einem Kernkraftwerk zum Leiter der Radioaktivitätsmessstelle des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern“ . . . . . Seite 13

Beitrag Nr. 4 von Martina Froning: „Von der Umweltforschung zum Strahlenschutz“ . . . . . Seite 17

Beitrag Nr. 5 von Carina Passarge: „Der direkte Weg – Volle Kraft voraus zum Strahlenschutz“ . . . . . Seite 20

Beitrag Nr. 6 von Susanne Severitt: „Strahlenschutz und mehr – Der externe Berater“ . . . . . Seite 22

Beitrag Nr. 7 von Jan-Christian Lewitz: „Ich wollte immer Kernkraftwerke bauen“ . . . . . Seite 25

Beitrag Nr. 8 von Stephan Zauner: „So stark können Lehrer prägen“ . . Seite 29

Beitrag Nr. 9 von Olaf Felden: „Mein Weg in den Strahlenschutz ergab sich völlig unerwartet“ . . . . . Seite 31

Beitrag Nr. 10 von Sven Nagels: „Routine und Langeweile kamen nie auf“ . . . . . Seite 33

Beitrag Nr. 11 von Rainer Gellermann: „Ich wollte nie Atomkraftwerke bauen – wie ich trotzdem zum Strahlenschützer wurde“ . . . . . Seite 35

Beitrag Nr. 12 von Friedhelm Börchers: „Meine Erfahrungen als Strahlenschutz-Sachverständiger“ . . . . . Seite 37

Beitrag Nr. 13 von Angelika Bohnstedt: „Was hat Wissenschafts-management mit Strahlenschutz zu tun?“ . . . . . Seite 40

Beitrag Nr. 14 von Döndü Top: „Meine Freude bei der Arbeit in einer ‚atomrechtlich zuständigen‘ Behörde“ . . . . . Seite 42

Beitrag Nr. 15 von Christian Wernli: „Gerade junge Leute sind in diesem faszinierenden und vielseitigen Tätigkeitsgebiet herzlich willkommen“ . . Seite 46

Beitrag Nr. 16 von Sabine Peters: „Mein beruflicher Wechsel von der Röntgengeräteherstellung zu deren technischer Überprüfung als Sachverständige nach der Röntgenverordnung“ . . . . . Seite 49

Beitrag Nr. 17 von Andreas Grust: „Mein Weg als Radiologe zum Strahlenschutz" . . . . . Seite 52
Beitrag Nr. 18 von Sven Gilbert Gärtner: „Strahlenschutz im Wandel" . . Seite 55
Beitrag Nr. 19 von Jens Dischinger: „Gute Strahlenschutzausbildung fängt im Strahlenschutzkurs an!" . . . . . Seite 58

Vorwort

Strahlenschutz-Berufsbilder

Strahlenschutz – auch heute und in Zukunft ein lohnenswertes und vielseitiges Berufsfeld

Strahlenschutz im stetigen Wandel

Vor 50 oder 60 Jahren, als der Strahlenschutz noch in den Kinderschuhen steckte, stellte man sich unter einem Strahlenschützer zuallererst einen Bleiziegel schleppenden und aufschichtenden Laboranten vor. Weitverbreitet war in der folgenden Zeit dann auch die Meinung, Strahlenschutz werde nur oder vor allem in Kernkraftwerken benötigt. Dieses Bild hat sich schon lange gewandelt.

Der Strahlenschutz von heute, mit all seinen gewachsenen und unterschiedlichsten Spielarten und Facetten, ist gerade auch außerhalb der Kerntechnik ein vielseitiger und lohnenswerter Beruf in Medizin, Forschung und Technik geworden, von einer praktischen Tätigkeit im Betrieb bis hin zu Verwaltung und Überwachung der Strahlenanwendung.

Strahlenschutz bedeutet Strahlensicherheit.

So ist es naheliegend, dass die Grenzen zwischen Strahlenschutz und allgemeiner Betriebssicherheit und den dafür zuständigen Fachkräften zunehmend fließender werden. Auch dadurch eröffnen sich wieder neue berufliche Möglichkeiten.

Berufsbilder als Beispiele

Aber wie wird man denn nun Strahlenschützer, und was sind die Anforderungen und Aufgaben bei einer Tätigkeit im Strahlenschutz? Der Deutsch-Schweizerische Fachverband für Strahlenschutz e. V. (FS) mit rund 1.400 Mitgliedern hat es sich zur Aufgabe gemacht, junge Studenten und Berufsanfänger für den Strahlenschutz zu werben und sie in ihrer Ausbildung zu fördern. Um dem möglichen Nachwuchs ein realistisches Bild unserer Profession zu vermitteln, haben in der praktischen Arbeit stehende Mitglieder des FS jeweils ihren ganz unterschiedlichen Weg zum Strahlenschutz und ihren vielseitigen Berufsalltag in Strahlenschutz-Berufsbildern geschildert. Diese nach und nach in der Fachzeitschrift „StrahlenschutzPRAXIS" des FS erschienenen Artikel sind hier zusammengestellt und werden auch laufend ergänzt. Diese Berichte widerlegen auch das gängige Vorurteil, Strahlenschutz sei nur etwas für Männer. Das alte Bleiziegel-Image wirkt da wohl noch nach. Nein, nahezu 40 % der Personen, die hier ihre Tätigkeiten im und für den Strahlenschutz schildern, sind weiblich.

Der Fachverband gibt gerne weitere Auskunft und Informationen. Kontakte findet man im Internet unter www.fs-ev.de oder www.fs-ev.ch.

Rupprecht Maushart
Schriftleiter StrahlenschutzPRAXIS
E-Mail: rupprecht@maushart.com

Einleitung

Wie wird man Strahlenschützer?

Die vielfältigen Wege zu einer beruflichen Tätigkeit im Strahlenschutz

Um den Strahlenschutz als Hauptberuf oder als Berufserweiterung einer breiteren Öffentlichkeit näherzubringen und damit mehr Schüler, Studenten und Auszubildende auf die vielfältigen Berufsmöglichkeiten im Strahlenschutz aufmerksam zu machen, möchte der Deutsch-Schweizerische Fachverband für Strahlenschutz e. V. (FS) auf verschiedenen Wegen hierüber informieren. Dazu werden in diesem E-Book die häufigsten Strahlenschutz-Berufe und -Ausbildungswege aufgelistet und erläutert.

Beispiele für außergewöhnliche Werdegänge

Außerdem stellen FS-Mitglieder ihre persönliche Berufslaufbahn im Strahlenschutz dar. Diese Werdegänge der heute im Strahlenschutz tätigen Personen, die also schon in „Amt und Würden" sind, sind teilweise recht außergewöhnlich und daher interessant zu lesen. Sie zeigen auf, wie schnell man – mehr oder weniger geplant – mit dem Strahlenschutz in Kontakt kommt und wie der Strahlenschutz letztendlich als faszinierendes und vielseitiges Betätigungsfeld den Lebenslauf beeinflussen kann. Andererseits kann diese zufällig ausgewählte Zusammenstellung der beruflichen Werdegänge nur eine Momentaufnahme darstellen.

Der Strahlenschutz wird zunehmend europäisch

Wie in der gesamten Berufswelt ist auch im Strahlenschutz durch den „EUROPA-Prozess" vieles im Wandel. Im universitären Bereich soll die europäische Harmonisierung durch den Bologna-Beschluss gefördert werden. In Deutschland führt dies zur Abschaffung oder zumindest Infragestellung der bewährten Diplomstudienabschlüsse. Es muss jetzt der Bachelor oder der Master sein. Ähnliche Umbrüche deuten sich auch für die nicht akademische Berufsausbildung an. Deshalb kann es sein, dass manches, was hier geschrieben steht, in fünf Jahren so nicht mehr gilt. Andererseits kann man Kernaussagen formulieren, die sicherlich auch längerfristig Bestand haben.

Welche Ausbildung braucht man, um Strahlenschützer zu werden?

Bei der Beschäftigung mit den angefügten Berufsbildern wird schnell klar, dass es den einen Königsweg nicht gibt. Egal welcher Schulabschluss als Basis herangezogen wird, einige Grundkenntnisse in Mathematik, Physik, Chemie, Technik oder auf ähnlichen Feldern sind immer gefordert. Das ist auch verständlich, denn Strahlenschutz hat etwas mit Naturwissenschaften zu tun. Wem diese Voraussetzungen zusagen, ist prinzipiell für den Strahlenschutz geeignet.

Dann entscheiden der Schulabschluss, die persönliche Neigung, das Angebot an Ausbildungsmöglichkeiten sowie der Bereich, in dem man tätig sein will, wie es weitergeht. In den meisten Bereichen gibt es handwerklich und auch akademisch ausgerichtete Laufbahnen. Letzteres kann an einer Dualen Hochschule stattfinden, wo die praktische und theoretische Ausbildung Hand in Hand gehen. Oder zunächst über einen geeigneten Bachelorabschluss zu einem der im Moment gerade neu entstehenden Masterstudiengänge führen. Heutzutage sind die allermeisten Strahlenschützer jedoch Quereinsteiger, die mit einer technischen oder akademischen Grundausbildung eine Weiterbildung zum Strahlenschützer absolviert haben.

Strahlenschützer oft Quereinsteiger

Strahlenschutz als Nebenjob: Der Strahlenschutzbeauftragte

Neben den hauptberuflichen Strahlenschützern gibt es auch die Strahlenschutzbeauftragten, bei denen der Strahlenschutz oft kein Fulltime-Job ist und zusätzlich zu einer Haupttätigkeit ausgeübt wird. Mit einer technischen

Beispiele für Berufe im Strahlenschutz

- **Medizin-Physik-Experten** wirken in der Strahlentherapie mit
- **Strahlenschutz-Sachverständige** prüfen Anlagen und Geräte und beraten Unternehmen
- **IHK-zertifizierte Strahlenschützer** arbeiten im Bereich der Kernkraftwerke
- **Techniker, Physiker und Chemiker** wirken in der staatlichen oder berufsgenossenschaftlichen Aufsicht mit
- **Chemiker** arbeiten in Radionuklidlaboratorien
- **Der „Strahlenschutz-Experte“** wird wahrscheinlich in der Zukunft auch nach angelsächsischem Vorbild als Berater der Unternehmer eingeführt werden

Berufsausbildung, praktischer Erfahrung und einem meist mehrtägigen Kurs kann diese Aufgabe übernommen werden. Diese Erweiterung des Aufgabenbereichs im Betrieb, inklusive der dafür notwendigen Weiterbildung, schafft ein interessantes Betätigungsfeld und erhöht die Chancen auf dem Arbeitsmarkt.

Fazit

Man sieht: Es gibt nicht **den** Strahlenschützer. Deshalb halten wir es für sehr wichtig, frühzeitig Kontakt mit Firmen, zukünftigen Kollegen und insbesondere den Mitgliedern des Fachverbandes für Strahlenschutz zu suchen und zu pflegen, um die eigenen Ziele mit den beruflichen Möglichkeiten in Übereinstimmung zu bringen.

Frühzeitig informieren und Kontakte aufnehmen

Wer gibt Auskunft?

Der Fachverband für Strahlenschutz unterhält derzeit 15 Arbeitskreise, darunter vor allem den Arbeitskreis „Ausbildung“ (AKA). Wer sich durch die folgenden Beschreibungen und Berufsbilder angesprochen fühlt und im Strahlenschutz tätig werden möchte, kann bei den unten genannten Mitgliedern des AKA und natürlich bei den Mitgliedern des FS allgemein weitere wichtige Informationen einholen, beispielsweise auch wenn es darum geht, welche Firmen Praktikumsplätze anbieten.

Karl-Ludwig Stange, Deutschland
E-Mail: stange.karl-ludwig@bgetem.de
www.fs-ev.de

Swen-Gunnar Jahn, Schweiz
E-Mail: Swen-Gunnar.Jahn@ensi.ch
www.fs-ev.ch

Mein Weg zum Strahlenschutz (1)

Beispiele für Werdegänge und Berufsbilder

In Heft 1/2007 haben wir besonders unsere „jüngeren" Mitglieder dazu aufgefordert, exemplarisch als Vorbild und Motivation für mögliche Nachwuchskräfte ihren eigenen Weg zum Strahlenschutz und ihre Erfahrungen in diesem Beruf zu schildern.

Dieser Aufruf hat erfreulicherweise eine gute Resonanz gefunden, und die Schriftleitung hofft nun auf zahlreiche Manuskripte.

Im Folgenden berichtet Henri Graffunder, Jahrgang 1961, im Rahmen der Serie „Mein Weg zum Strahlenschutz" als Erster über seinen strahlenschutzberuflichen Werdegang.

Die ersten Berührungen

Ich hatte während der Gymnasialoberstufe Physik als Leistungsfach. Je Schulhalbjahr musste jeder Schüler einen Aufsatz zum gerade durchgenommenen Unterrichtsstoff selbstständig erarbeiten und vor der Klasse vortragen. Das wurde dann mit einer mündlichen Note bewertet. Schreibfaul wie ich bin, habe ich eine Klassenfahrt zum Informationszentrum des KKW Philippsburg organisiert und mir dort meine insgesamt beste Schulnote mit einer Führung durch die Ausstellung eingeheimst. Mein Interesse an Radioaktivität war geweckt.

Die Suche nach einem Ausbildungsplatz

Kurz vor dem Abitur begab ich mich auf die Suche nach einem Physikstudienplatz mit geeignetem Schwerpunkt. Den bekam ich nicht, also habe ich mich für Mathematik und Informatik in Karlsruhe eingeschrieben. Nicht so recht zufrieden damit habe ich im Sommer 1981 auf gut Glück bei der Berufsakademie in Mannheim, der Nachbarstadt meines Geburtsorts Ludwigshafen, angerufen. Wie es der Zufall so wollte, bekam ich Herrn Prof. Dr. Schweizer ans Telefon, der mich in nicht einmal einer halben Stunde dazu überredete, meinen Studienplatz in Karlsruhe aufzugeben und an der BA Mannheim Strahlenschutz zu studieren. Perfekt, da ich weiter zu Hause bei Muttern wohnen und dazu auch noch einen Ausbildungslohn beziehen konnte. Zu Letzterem fehlte mir noch ein Ausbilder, und die Zeit wurde knapp, denn bis zum Studienbeginn waren es nur noch wenige Wochen. Es galt, sich schnell bei geeigneten Firmen zur dualen Ausbildung mit der BA zu bewerben. Das war schwierig, denn zum einen war die Fachrichtung Strahlenschutz immer noch in einer Testphase und der Abschluss als Diplom-Ingenieur offiziell nicht anerkannt. Zum andern und viel schlimmer war, dass kaum eine Firma diesen Studiengang kannte. Auf Hinweise durch die BA telefonierte ich mit der BBC und mit dem KfK (die älteren Strahlenschützer kennen diese beiden sicher noch), bekam zwei Vorstellungstermine und zwei Zusagen. Während ich bei der BBC stundenlangen Eignungsprüfungen in unpersönlicher Umgebung unterzogen worden bin, verlief das Vorstellungsgespräch beim KfK – wie man heute sagen würde – geradezu cool. Herr Prof. Dr. Kiefer bat mich in sein Büro und auf einem bequemen Ledersofa Platz zu nehmen. Trinken Sie Tee oder Kaffee? Bin ich tatsächlich in einem Vorstellungsgespräch? Ja, da wollte ich hin und es hat geklappt. 1984 erhielt ich dann mein Diplom zum Strahlenschutzingenieur.

Die berufliche Entwicklung

Nach beruflichen Stationen in Forschung, Lehre und Industrie bin ich nun seit zehn Jahren als Entwickler für Strahlenschutzsoftware selbstständig tätig: eine damals neue und heute immer noch sehr interessante Aufgabe; letztlich eine Synthese meines ursprünglichen Ansatzes, Informatik zu studieren, und der Wirklichkeit, Strahlenschützer geworden zu sein. Ich würde es wieder so machen.

Die Lage heute, und was können wir für die Nachwuchswerbung tun?

Ausschlaggebend für meinen Beruf als Strahlenschützer waren von Anfang an die Kompetenz und Motivationsfähigkeit meiner Ausbilder, Vorgesetzten und Kollegen. Lange Zeit hatte ich das Glück, von renomierten Strahlenschützern unterstützt und gefördert zu werden. Einige davon sind heute im Ruhestand, manche leider schon zu früh verstorben. Damit ging jedes Mal neben der Kompetenz auch ein Stück Motivation verloren. Die Schere zwischen den Strahlenschutz-Führungskräften und den -Fachkräften geht

immer weiter auseinander. Und der wissenschaftliche Anspruch geht zunehmend verloren. Die politische Entwicklung in Deutschland, von der Kernenergie Abstand zu nehmen, ist meines Erachtens maßgeblich Schuld an dieser Entwicklung. Als heute Jugendlicher würde ich mich so wie damals auch sicher fragen, was ich denn als Strahlenschützer ein ganzes bevorstehendes Arbeitsleben lang bewirken könnte. Wo Arbeit finden? Kann ich etwas Neues erforschen oder entwickeln? Diese Perspektive fehlt heute gänzlich, weil sie keiner wirklich in die Öffentlichkeit projiziert. Wie der FS dies mit dem Förderprogramm begonnen hat, muss der Kompetenzerhalt schon in der Schule initiiert werden. Mit Sicherheit finden sich, wie bei mir damals, auch heute noch Physiklehrer, die aufgeschlossen für das Thema Radioaktivität sind. Beispielsweise könnten wir so etwas wie Patenschaften für Oberstufenphysiklehrer übernehmen und den Schülern zeigen, was für interessante und wichtige Aufgaben im Strahlenschutz in den nächsten Jahrzehnten noch anstehen. Strahlenschutz sollte wieder interessant und lohnenswert werden.

Henri Graffunder, Stutensee
E-Mail: h.graffunder@nuklide.de ❑

Mein Weg zum Strahlenschutz (2)

Beispiele für Werdegänge und Berufsbilder

In Heft 1/2007 haben wir besonders unsere „jüngeren" Mitglieder dazu aufgefordert, exemplarisch als Vorbild und Motivation für mögliche Nachwuchskräfte ihren eigenen Weg zum Strahlenschutz und ihre Erfahrungen in diesem Beruf zu schildern.
Nach dem ersten Beitrag (Heft 2/2007, S. 59) berichtet hier nun Oliver Kosbadt, Jahrgang 1965, im Rahmen der Serie „Mein Weg zum Strahlenschutz" als Nächster über seinen strahlenschutz-beruflichen Werdegang.

Wie alles begann: Kontaktaufnahme

Wer diesen Artikel liest, wird einige Parallelen zu dem Beitrag von Herrn Graffunder im Heft 2/2007 feststellen. Auch ich habe Strahlenschutz an der Berufsakademie Karlsruhe studiert und meine Ausbildung im Forschungszentrum Karlsruhe absolviert. Aber zurück zum Anfang oder wie alles begann.
Meinen ersten Kontakt mit dem Thema „Strahlung" hatte ich in der 12. Klasse im Leistungskurs Chemie. Das Thema war damals sicherlich zunächst auch so interessant, weil mein Chemielehrer ein hervorragender Pädagoge war (eigentlich habe ich den Chemieleistungskurs wohl hauptsächlich auch aus diesem Grund gewählt). Ganz besonders interessant wurde es vor allem, als es um die Verteilung der Facharbeiten ging. Eine der angebotenen Facharbeiten bestand nämlich darin, ein Kernkraftwerksmodell zu bauen (Anfang der 1980er-Jahre war die Kerntechnik noch nicht so umstritten wie jetzt). Nicht nur, dass mir dieses Thema relativ leicht erschien (wer hatte denn nicht schon mal ein Modell zusammengebaut?!), man musste darüber hinaus auch keine schriftliche Ausarbeitung dazu anfertigen. Ein kurzer Vortrag vor der Klasse über den Aufbau und die Funktionsweise des KKW war vollkommen ausreichend. Toll ... noch schöner wäre es gewesen, wenn ich dieses Thema erhalten hätte. Stattdessen durfte ich mich mit einer speziellen „Haaranalyse" auseinandersetzen. Wir haben uns in der zwölften Klasse aber nicht nur mit Themen, wie beispielsweise der Altersdatierung mittels der ^{14}C-Methode, sondern auch mit der Auswirkung von Strahlung, insbesondere aufgrund der beiden Atombombenabwürfe auf Hiroshima und Nagasaki, beschäftigt. Der Aspekt, der wahrscheinlich den letzten Ausschlag gegeben hat, mich beruflich für den Strahlenschutz zu entscheiden.

Studium

Nach umfangreichen Recherchen, bei welcher Hochschuleinrichtung ich die beste Ausbildung zum Thema Strahlenschutz erhalten kann, fiel meine Wahl letztendlich auf die Berufsakademie (BA) in Karlsruhe, die sich damals in Baden-Württemberg – nach knapp zehn Jahren seit ihrer Gründung – schon etabliert hatte. Durch das duale Ausbildungssystem der BA wurde bzw. wird Theorie und Praxis optimal verknüpft. Zudem beinhaltete der damalige Studiengang Strahlenschutz fast ausschließlich Ausbildungsinhalte, die alle meine Interessen abdeckten und mir letztendlich auch bei meinem späteren Berufsleben ungemein hilfreich waren. Mit dem Forschungszentrum Karlsruhe (damals noch Kernforschungszentrum) hatte ich auch einen optimalen Ausbildungsbetrieb gefunden. Mir ist eigentlich kein weiteres Unternehmen bekannt, das eine solche Bandbreite im Ausbildungsbereich bieten kann. So habe ich wirklich alle relevanten Aspekte von A wie Abfall bis Z wie Zyklotron in den sechs Praxissemestern durchlaufen. Auch eigenverantwortliches Arbeiten wurde von Anfang an gefordert und gefördert, insbesondere natürlich im Rahmen der Studien- und Diplomarbeit, sodass ich als Studienabgänger zu Recht behaupten konnte, eine gewisse Praxiserfahrung vorweisen zu können.

Beruflicher Werdegang

Nach Abschluss meines Studiums wurde ich noch ein halbes Jahr vom Forschungszentrum im Bereich Dosimetrie eingesetzt, sodass ich mich in aller Ruhe nach einer neuen Anstellung umschauen konnte. Nach Ablauf dieser Frist fing ich zunächst bei einem kleinen Ingenieurbüro an, über das ich als Fremdfirma wieder im Forschungszentrum tätig wurde. Das schien mir aufgrund der geringen Änderung meines gewohnten Umfelds zunächst die optimale Lösung. Doch schon nach kurzer Zeit merkte ich, dass das wohl nicht das Richtige war. Meine Hauptaufgabe bestand im Wesentlichen darin, in irgendwelchen Räumen irgendwelche Routinemesspro-

gramme durchzuführen. Das konnte es doch nicht gewesen sein?! Vielleicht hatte ich bis dahin auch nur die falsche Vorstellung davon, was mich im Berufsleben erwarten würde. Ich war auf jeden Fall dankbar, als mich mein ehemaliger Studiengangsleiter der BA anrief und auf eine ausgeschriebene Stelle beim Gewerbeaufsichtsamt (GAA) aufmerksam machte. Mal davon abgesehen, dass ich zu diesem Zeitpunkt nicht wusste, dass es ein GAA gab, war mir überhaupt nicht klar, welche Aufgaben dieses Amt hatte. Letztendlich konnte es aber nur besser werden. Und tatsächlich ist es dann auch so gekommen. Nach einer nochmals 18-monatigen Ausbildung im GAA, wurde ich in mein Aufgabengebiet im Sonderdienst Strahlenschutz eingesetzt. Hier bestand meine Hauptaufgabe darin, notwendige Genehmigungen und Bescheide nach der Strahlenschutz- und der Röntgenverordnung zu erteilen sowie Aufsichtsbesuche und Besprechungen in den Betrieben durchzuführen. Erst im Rahmen dieser Tätigkeit wurde mir bewusst, dass in den unterschiedlichsten Bereichen mit radioaktiven Stoffen umgegangen wurde. Das betraf nicht nur den medizinischen Bereich, den ich schon im Studium vertieft kennengelernt hatte, sondern auch verschiedene Bereiche in Industrie und Gewerbe, wie beispielsweise bei der Getränkeabfüllung (Füllstandsmessgeräte), der Papierindustrie (Dickenmessgeräte) oder der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung. Auf jeden Fall war das eine Tätigkeit, bei der ich mich meinen Fähigkeiten entsprechend gut eingesetzt fühlte. Nach etwas mehr als drei Jahren ergab sich für mich dann die Gelegenheit, zum Umweltministerium abgeordnet zu werden (ein vorübergehender – in meinem Fall drei Jahre dauernder – befristeter Einsatz bei einer anderen Dienststelle). Hierdurch ergaben sich ganz neue Perspektiven und Möglichkeiten, die mir nach meiner Rückkehr zum GAA sicherlich hilfreich sein konnten. Damals ging ich noch davon aus, dass ich zurückkehren wollte und würde. Relativ schnell zeigte sich jedoch, dass die Tätigkeit beim Umweltministerium noch um einiges interessanter war als beim GAA. Hier hatte ich mehr und mehr die Möglichkeit, auf den Strahlenschutz aktiv Einfluss zu nehmen. Mittlerweile betreue ich eigenverantwortlich die Freigabe nach § 29 StrlSchV in allen kerntechnischen Anlagen in Baden-Württemberg. Da mit der Novellierung der Strahlenschutzverordnung von 2001 hierzu erstmals der rechtliche Rahmen geschaffen wurde, konnte ich mich – natürlich immer im Rahmen der rechtlichen Möglichkeiten – frei entfalten. Hierzu zählt beispielsweise auch die Veröffentlichung von Messstrategien für die In-situ-Gammaspektrometrie, die ich mit Vertretern des Forschungszentrums Karlsruhe, der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe und des TÜV SÜD entwickelt habe. Gerade hier war mir mein BA-Ingenieurstudium natürlich von großem Nutzen. Mein großes berufliches „Steckenpferd" ist aber die Beförderung radioaktiver Stoffe. Ein Thema, das insbesondere aufgrund der gefahrgutrechtlichen Regelungen überaus komplex und verwirrend scheint. Durch meine intensive Aufgabenwahrnehmung in diesem Bereich seit mehr als 15 Jahren bin ich mittlerweile Mitglied in der AG Klasse 7 des Gefahrgutverkehrsbeirates geworden – das höchste Beratungsgremium des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. In diesem Gremium werden Entscheidungen getroffen bzw. Empfehlungen ausgesprochen, die sowohl auf die nationalen gesetzlichen Regelungen und das untergesetzliche Regelwerk als auch auf das internationale Gefahrgutrecht Einfluss nehmen.

Fazit

Ich habe den Entschluss, Strahlenschutz an der Berufsakademie Karlsruhe zu studieren, niemals bereut, ganz im Gegenteil. Ich selbst kenne keine Ausbildung, die – bedingt durch das duale System – besser als Vorbereitung auf das Berufsleben im Bereich Strahlenschutz geeignet ist. Aus meiner bisherigen beruflichen Erfahrung und Sicht vertrete ich die Meinung, dass Strahlenschutzingenieure sich auch nicht davor scheuen sollten, in die Verwaltung zu gehen. Behörden, die sich mit Strahlenschutz beschäftigen, brauchen Mitarbeiter mit hoher Fachkompetenz, um als kompetenter und gleichberechtigter (Ansprech-)Partner gegenüber dem Betreiber aufzutreten. Gerade in Zeiten, in denen alle im Strahlenschutz beteiligten Institutionen (Betreiber, Sachverständige und Behörden) immer öfter und intensiver auf dem Prüfstand stehen (ganz besonders, soweit der kerntechnische Bereich betroffen ist), ist eine hoch qualifizierte Aus- und Weiterbildung auch für Behördenvertreter unerlässlich.

Oliver Kosbadt, Stuttgart
E- Mail: oliver.kosbadt@um.bwl.de ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 1 von Norbert Zoubek: Einblicke in den beruflichen Alltag eines Strahlenschützers in einem Pharmaunternehmen

Seit 1990 arbeite ich als „Strahlenschützer“ in verschiedenen Industrieunternehmen, aktuell bei dem Pharmaunternehmen sanofi-aventis. Das Reizvolle an meiner dortigen Position ist die tägliche Beschäftigung mit vielen unterschiedlichen und für mich sehr interessanten Problemstellungen. Dazu gehören etwa praktischer Strahlenschutz für Beschäftigte und Umwelt, Genehmigungsfragen, Strahlenmesstechnik, Abfallentsorgung, Rückbau, Strahlenschutzorganisation sowie Aus- und Weiterbildung. Dies alles vor dem Hintergrund vielfältiger Anwendungen von Strahlung und Radionukliden, die ich dabei kennen und verstehen lernte. Aber auch die Beschäftigung mit den wissenschaftlichen und gesellschaftspolitischen Grundlagen des Strahlenschutzes und die Auseinandersetzung mit dem darauf aufbauenden Regelwerk sowie dessen Weiterentwicklung und Interpretation in der Praxis lassen für mich das Arbeitsgebiet Strahlenschutz besonders lohnenswert erscheinen.

Um mein Berufsfeld anschaulicher zu machen, möchte ich im Folgenden schildern, wie ich zum Strahlenschutz kam, und an Beispielen erläutern, womit ich mich in meinem Beruf aktuell beschäftige.

Mein „Einstieg“ in den Beruf als Strahlenschützer

Ausbildung

Mit ionisierender Strahlung und Strahlenschutz bin ich das erste Mal an meinem Universitätsinstitut als Physikstudent und später als Doktorand in Berührung gekommen, das allerdings noch nicht als „Strahlenschützer“. Dort war ich in einem Beschleunigerlabor tätig, in dem beim Betrieb von Hochfrequenzresonatoren Röntgenstörstrahlung erzeugt wurde. In Erinnerung sind mir aus dieser Zeit noch einige der auch heute noch üblichen Gepflogenheiten des Strahlenschutzes: Beim Betreten des Kontrollbereichs mussten Filmdosimeter getragen werden. Zuvor musste ich natürlich von einem ermächtigten Arzt untersucht werden. Damit hatte ich die höheren Weihen für meine Experimente erhalten: Transport von Ionenstrahlen mit einem Hochfrequenzquadrupol, so lautete damals meine wissenschaftliche Herausforderung. Es gab Zutrittsbeschränkungen, und ein technischer Universitätsangestellter sorgte für den regelmäßigen Austausch der Dosimeter. Das alles wurde aus meiner damaligen Sicht recht streng gehandhabt, und einmal jährlich wurde man „belehrt“. Diese auch im wissenschaftlichen Umfeld nicht immer einfache Aufgabe übernahm ein gestandener Physiker, der Strahlenschutzbeauftragte des Instituts. Na ja, so richtigen Spaß machten mir die Belehrungen nicht immer, vielleicht habe ich das erste Mal am besten aufgepasst. Gesetzliche Vorschriften und deren Umsetzung erschienen mir als angehendem Physiker damals noch nicht so prickelnd wie die wissenschaftlichen Fragen, die für mich damals die Welt in ihrem Inneren wirklich bewegten (z. B. nach Ionenstrahlinstabilitäten beim Transportexperiment). Dann passierte das Unglück in Tschernobyl und als junger Physiker verfolgte ich natürlich auch im Fernsehen die unterschiedlichen Statements der Politiker und Experten, die ich im Übrigen damals allesamt nicht recht einzuschätzen wusste. In der Folge begann ich mich für Strahlenschutz zu interessieren.

Interesse am Strahlenschutz nach Tschernobyl

Berufliche Anfänge: Einarbeitung in das Gebiet Strahlenschutz

Strahlenschützer wurde ich allerdings erst etwas später. Zunächst fing ich bei der früheren Hoechst AG in einer EDV-

Abteilung an zu arbeiten. Von dort wechselte ich auf eine Laborleiterstelle in eine Forschungsabteilung. Hochtemperatursupraleitungen und dünne Schichten waren dort mein Thema und ich lernte die Art der interdisziplinären Zusammenarbeit in einer industriellen Umgebung kennen. Eines Tages machte mich mein damaliger Vorgesetzter auf eine innerbetriebliche Stellenausschreibung aufmerksam. Gesucht wurde der Nachfolger des Leiters der Strahlenschutzgruppe einer großen Abteilung. Dort wurden radiochemische Arbeiten durchgeführt und Radiodiagnostika hergestellt. Option: später Strahlenschutzbevollmächtigter des Unternehmens zu werden. Zum Glück habe ich die Stelle angetreten, obwohl ich anfangs etwas unsicher war. Meine bisher gesammelten Kenntnisse aus dem Unternehmen und meine Physikkenntnisse konnte ich einbringen. Natürlich musste ich aber zunächst sehr über Strahlenschutz dazulernen. So arbeitete ich mich in das Gebiet ein und besuchte alsbald einen fundierten Fachkundekurs. Die Zusammenarbeit mit meinen „Kunden" begann mir schnell viel Spaß zu machen. Die Aufgaben waren äußerst vielfältig. In meiner Strahlenschutzgruppe waren sehr erfahrene Fachleute tätig. Dies erleichterte mir den Einstieg in das für mich neue Arbeitsgebiet erheblich. Mein Vorgänger, der bereits pensioniert war, sagte zum Abschied zu mir: „Auf Ihre Mitarbeiter können Sie sich voll verlassen. Im Fachverband für Strahlenschutz müssen Sie Mitglied werden. Dort finden Sie immer einen kompetenten Ansprechpartner, auch wenn Sie einmal eine Frage haben, mit der Sie sich bisher noch nicht beschäftigt haben." Diesen Rat habe ich sofort befolgt und so habe ich bereits im Jahr 1990 das erste Mal an einer FS-Tagung als Mitglied des Fachverbandes für Strahlenschutz teilgenommen. Zwei Jahre später wurde ich zum Strahlenschutzbevollmächtigten des Unternehmens benannt.

Die neuen Aufgaben waren äußerst vielfältig

Erste Aufgaben als Strahlenschützer ...

„Neugenehmigung" war mein erstes großes Projekt als Strahlenschützer. Aufgrund der Strahlenschutzverordnung von 1989 musste die bestehende Umgangsgenehmigung, die ein Abbild der im Laufe der Jahre gewachsenen Arbeitsschwerpunkte der Abteilung und der Entwicklung der deutschen Strahlenschutzgeschichte war, erneuert werden. Ich lernte, dass für eine neue Umgangsgenehmigung nicht nur die Anwendungen der radioaktiven Stoffe und die darauf abzustimmenden Strahlenschutzaspekte im engeren Sinne eine Rolle spielten, sondern auch viele andere Aspekte, etwa der Brandschutz. Eine enge Zusammenarbeit mit den Anwendern und verschiedenen Fachabteilungen im Unternehmen sowie mit den beteiligten Behörden und Gutachtern war erforderlich. Nach mehrjähriger Arbeit war es ein erleichterndes Gefühl, als die Ordner mit dem Genehmigungsantrag schließlich bei der Behörde abgegeben waren.

Gesundheitsschutz, Arbeitssicherheit, Umweltschutz

... und weiterhin dann das ganze Spektrum des Strahlenschutzes

Nur ein paar Beispiele für weitere anfallende Aufgaben: Ausarbeitung von Entsorgungskonzepten für radioaktive Abfälle, Strahlenschutzbegleitung des Rückbaus eines Standortes mit vorangegangener radiochemischer Nutzung oder Strahlenschutzkonzept für ein neues Nuklidlaborgebäude. Ein interessanter Aspekt ergab sich nach einer Aufteilung des bisherigen Unternehmens in mehrere neue Unternehmen. Es galt für mich, den Strahlenschutz aus einem der dabei neu entstandenen Unternehmen (Infraserv Höchst) heraus anderen Unternehmen anzubieten, die ebenfalls neu gebildet wurden. In dieser Zeit habe ich den Dienstleistungsaspekt des Arbeitsgebiets Strahlenschutz noch einmal aus einer ganz anderen Perspektive kennengelernt.

Mein derzeitiges Arbeitsfeld als Strahlenschützer

Heute bin ich als Strahlenschützer bei sanofi-aventis tätig. Zu den bereits genannten Tätigkeiten sind Aufgaben im Gesundheitsschutz, der Arbeitssicherheit und im Umweltschutz hinzugekommen. Dass ich viele Menschen mit unterschiedlichem beruflichem Hintergrund und in verschiedenen Positionen habe kennenlernen können, ist ein besonders interessanter Aspekt meiner Tätigkeit: Naturwissenschaftler, Juristen, Ingenieure, Techniker, Ärzte, Kaufleute – um nur einige zu nennen – in der eigenen Firma, auf Behörden- oder Gutachterseite oder bei anderen Firmen und Institutionen.

Die Gegebenheiten im Unternehmen und die daraus entstehenden Aufgaben für den Strahlenschutz und den Strahlenschützer

In unserem Unternehmen werden unter anderem Krankheiten erforscht und neue Arzneimittel entwickelt. Im Zulassungsverfahren für neue Medikamente sind eine Reihe von Untersuchungsergebnissen den zuständigen Behörden vorzulegen. Hierbei spielen auch sonstige radioaktive Stoffe oder die Verwendung von Röntgeneinrichtungen eine wichtige Rolle. Denn in vielen Fällen kann nur durch die Verwendung radioaktiver Stoffe als Tracer in Wirkstoffen nachgewiesen werden, wie der Organismus mit den neuen

Wirkstoffen zusammenwirkt, wie er sie verstoffwechselt („metabolisiert"), wie lange die Wirkstoffe und die beim Stoffwechsel entstehenden Zwischenprodukte – Metabolite genannt – in den verschiedenen Organen und Geweben verweilen und ob die Stoffe ausgeschieden werden. Diese Fragen gilt es zu beantworten – eine Grundvoraussetzung für die Zulassung. Aus Sicht des Strahlenschutzes handelt es sich dabei um einen Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen im Labor, der in Deutschland über die Strahlenschutzverordnung umfassend geregelt ist. Dabei muss im Detail klar sein, welche Tätigkeiten mit den radioaktiven Stoffen durchgeführt werden und welche Radionuklide dabei in welchen Mengen eingesetzt werden. Daraus sind die entsprechenden Schutzmaßnahmen für die beschäftigten Personen abzuleiten. Auch an den Strahlenschutz von Fremdpersonal, Umwelt und Notfallvorsorge muss gedacht werden. Als Strahlenschutzbevollmächtigter kümmere ich mich darum, dass diese und weitere Fragen mit dem einschlägigen Regelwerk in Einklang stehen. Damit die Arbeit nicht unnötig kompliziert wird, habe ich dabei eine gewisse Standardisierung eingeführt. Als Strahlenschutzbevollmächtigter gehört es auch zu meinen Aufgaben, das einschlägige Regelwerk zu kennen, zu interpretieren, anzuwenden und für das Unternehmen geeignet umzusetzen – auch unter Berücksichtigung der unternehmensinternen Richtlinien.

Viele Fragen im Tagesgeschäft

Im Tagesgeschäft stellen sich viele Fragen, hier nur ein paar Beispiele: Welche Strahlenschutzmaßnahmen sind in einem Labor zu ergreifen, und ebenso wichtig, auf welche kann verzichtet werden? Fragen der Optimierung müssen geklärt werden. Und wie sieht es mit der Strahlenschutzorganisation aus? Welche Messungen für den Strahlenschutz sind erforderlich und welche Qualitätsanforderungen sind dabei zu beachten?

Arbeiten in internationaler Umgebung

Aus meiner Tätigkeit als Strahlenschützer in der Industrie kann ich berichten, dass es mir nie langweilig wurde. Ständig ergeben sich neue Aufgaben. Dabei ist es auch ein besonderer Reiz, dass ich in einer internationalen Umgebung arbeiten kann. So praktizieren wir inzwischen einen regelmäßigen Austausch zwischen den internationalen Standorten des Unternehmens zu unserem Wissen und unseren Erfahrungen.

Eine meiner Erfahrungen als Strahlenschützer: Strahlenschutz ist in erster Linie eine Dienstleistung

Wer Strahlenschutz als Beruf ausübt, hat aus meiner Sicht auch eine Dienstleistung zu erbringen. Kunden in diesem Sinne sind etwa die Mitarbeiter des Bereichs, in dem Strahlenschutzmaßnahmen erforderlich sind. Sie müssen die täglich erforderlichen Maßnahmen für ihren eigenen und den Schutz anderer akzeptieren und täglich anwenden bzw. umsetzen. Dabei sind sie in ihren Aufgabenstellungen so weit wie möglich zu unterstützen, manchmal sogar, mit Bezug auf das Regelwerk, etwas zu bremsen; hier den richtigen Ton anzuschlagen, erfordert eine gewisse diplomatische Ader. Für mich stellt der Strahlenschutz daher nicht nur fachlich eine Bereicherung meines Berufslebens dar. Auch die Möglichkeit, Menschen kennenzulernen, mit ihnen zusammen an Lösungen zu arbeiten, und das nicht nur im eigenen Land, hat für mich einen besonderen Reiz – kurz: Ich würde mich wieder für meinen Beruf entscheiden.

Der Fachverband für Strahlenschutz: Ebenfalls ein wichtiger Teil meiner beruflichen Arbeit

Abschließend möchte ich noch einige Worte zu meiner Tätigkeit im FS verlieren, die ebenfalls einen wichtigen Teil meiner beruflichen Arbeit darstellt. Dem Rat meines Vorgängers am Anfang meiner Laufbahn, in den FS einzutreten, bin ich gefolgt. Zum Glück, denn sonst könnte ich heute nicht als dessen Präsident diesen ersten Artikel in der StrahlenschutzPRAXIS zum Berufsbild eines Strahlenschützers schreiben. Durch die Mitgliedschaft im FS habe ich viele sehr wertvolle Kontakte in der Strahlenschutz-Gemeinde aufbauen können, die mir schon bei manch kniffligen Fragen – übrigens auch zu NORM-Themen und zu nichtionisierender Strahlung – sehr wertvoll waren. Auch hier konnte ich nicht nur fachlich profitieren, sondern auch viele interessante Menschen kennenlernen. Die berufliche Beschäftigung mit Entsorgungsfragen führte mich schon vor Jahren zur Mitarbeit im AKE, dessen Sekretär ich später wurde. Durch den Aufbau von Kontakten und die Teilnahme an Sitzungen und Veranstaltungen des FS lernte ich inzwischen auch viele interessante Einrichtungen im Verband kennen. Aus der Erfahrung kann ich sagen, dass sich dadurch viele Türen einfacher öffnen lassen.

Wertvolle Kontakte im Fachverband

Also: Es lohnt sich

Ich hoffe, vor allem den jüngeren Lesern der StrahlenschutzPRAXIS, aber auch Studenten anderer Fächer und Berufseinsteigern einen kleinen Einblick in mein berufliches Umfeld als Strahlenschützer gegeben zu haben. Vielleicht konnte ich ein wenig Interesse und Neugierde an einer Beschäftigung mit dem Berufsfeld Strahlenschutz erzeugen. Für weitere Informationen oder Diskussionen können sich Interessierte direkt an mich oder an den Fachverband fs-sek@fs-ev.de wenden.

Norbert Zoubek
E-Mail: Norbert.Zoubek@sanofi-aventis.com ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 2 von Rolf Michel: Mein Weg zum und im Strahlenschutz

Seit 1984 arbeite ich als Professor für Strahlenschutz und seit 1994 als Professor für Strahlenschutz und Radioökologie an der Leibniz Universität Hannover. Ich kam als Seiteneinsteiger aus Kernphysik und Kernchemie zum Strahlenschutz, der mein gesamtes berufliches Leben prägen sollte. Akademische Forschung und Lehre sind für mich eine Lebensform, die mich vollständig ausfüllt. Die Selbstbestimmtheit, die sich aus der Freiheit von Forschung und Lehre ergibt, die Möglichkeit, mit jungen Menschen zu arbeiten und sich immer vor dem Hintergrund neuer Ideen und Erfahrungen selbst infrage zu stellen, machen den wesentlichen Reiz dieser Tätigkeit aus. Forschung im Strahlenschutz ist äußerst interdisziplinär. Sie reicht von Grundlagenforschung bis zur Bearbeitung ganz praktischer Probleme der Anwendung. Sie befriedigt gleichermaßen die wissenschaftliche Neugier als auch das Bedürfnis, etwas Sinnvolles zum Wohle von Mensch und Umwelt zu tun. Die Ausbildung junger Menschen bietet einen gesellschaftlichen Zukunftsaspekt, der über die eigene Lebenszeit hinausreicht und immer neue intellektuelle Anforderungen stellt. Sicherlich werden nur wenige einen ähnlichen Berufsweg einschlagen, aber es zu versuchen, lohnt sich. Wir brauchen für den Kompetenzerhalt im Strahlenschutz und die Weiterentwicklung des Strahlenschutzes akademische Forschung und Lehre. Wie ein solcher Berufsweg bei mir aussah, werde ich hier erzählen.

Als Seiteneinsteiger in den Strahlenschutz

Ausbildung

Gegen Ende der Schulzeit an einem naturwissenschaftlichen Gymnasium in Wuppertal war noch unentschieden, ob ein philologisches oder naturwissenschaftliches Studium sich anschließen sollte. Begeisterung für philosophische und naturwissenschaftliche Fragestellungen konnten letztlich in der sich rasant entwickelnden Kernphysik vereinigt werden. So fiel die Entscheidung für ein Studium der Physik an der Universität zu Köln. Nach dem Vordiplom spezialisierte ich mich in Kernphysik. Allerdings lagen vor einer Diplomarbeit in der Kernphysik kernchemische Praktika in Köln und Jülich, die mein Interesse an den vielfältigen Möglichkeiten kernchemischer Forschung weckten. Die Entscheidung, eine Diplomarbeit in der Kernchemie zu machen, fiel für mich aufgrund der Tatsache, dass die Möglichkeit bestand, Analysen an den durch die amerikanischen Apollo-Missionen zur Erde gebrachten Mond-Proben durchzuführen und damit an der Front der Wissenschaft zu arbeiten. Ich beendete mein Diplom 1971 mit einer Diplomarbeit über das Thema: „Über die Element- und Isotopenanalyse von Rhenium in lunarem Material und die Bedeutung des ^{187}Re für die Kosmochemie“. Mein Lehrer, Prof. W. Herr, hatte mir die Aufgabe gestellt, in lunaren Proben nach einer Isotopenanomalie im Spurenelement Rhenium zu suchen: Er erwartete eine Abreicherung, des primordialen ^{187}Re, das durch sog. Bound-State-Beta-Zerfall in der Sonne schneller zerfallen und das dann durch den Sonnenwind auf die Mondoberfläche transportiert worden sein sollte. Ich fand jedoch keine Abreicherung, sondern eine Anreicherung von ^{187}Re im Mondstaub. Der unerwartete Effekt stellte sich während meiner Doktorarbeit als Produktion von zusätzlichem ^{187}Re durch Neutroneneinfang am ^{186}W und nachfolgenden Beta-Zerfall heraus. 1975 promovierte ich über „Neutroneninduzierte Effekte in der

Diplomarbeit in der Kernchemie

Mondoberfläche". Der Bound-State-Beta-Zerfall des ^{187}Re wurde erst Jahrzehnte später mit gänzlich anderen Methoden direkt beobachtet.

Nach der Promotion blieb ich als Assistent am Institut für Kernchemie. Meine Forschungsgebiete waren kosmogene Nuklide, Produktion von Restkernen in Kernreaktionen und spurenelementanalytische Fragestellungen im Zusammenhang mit der Korrosion metallischer Implantate. 1980 habilitierte ich mit „Untersuchungen protoneninduzierter Reaktionen an den Elementen Ti, V, Mn, Fe, Co, und Ni".

Einarbeitung in das Gebiet Strahlenschutz

Ich lebte in einem Umfeld, in dem Radioaktivität, ionisierende Strahlung und ihre vielfältigen Anwendungen zum Wohle des Menschen als wissenschaftlicher und technischer Fortschritt selbstverständlich erschienen. Die positive Einstellung zu Radioaktivität und Strahlung geriet in den 1970er- und 1980er-Jahren in die Diskussion um Strahlengefährdung und die Auseinandersetzung um die friedliche Nutzung der Kernenergie. In der öffentlichen und akademischen Diskussion musste man Stellung beziehen. Eine fundierte Bewertung war nach meiner Überzeugung nur durch eigene wissenschaftliche Abwägung von Nutzen und Schaden möglich. So wurde ich zum Seiteneinsteiger im Strahlenschutz.

Diskussion um Strahlengefährdung

Praktische Erfahrung und Fachkunde hatte ich bereits durch Tätigkeit als Strahlenschutzbeauftragter am Institut für Kernchemie erworben, aber es fehlte der theoretische Hintergrund. Diesen habe ich mir im Laufe meiner zwölfjährigen Assistentenzeit erarbeitet. Ich sah dies als Notwendigkeit im Rahmen der Bringschuld der Wissenschaft an, dass in der kernchemischen Ausbildung auch die objektive Darstellung der Gefährdungen durch ionisierende Strahlung und die Grundlagen und Anforderungen des Strahlenschutzes unerlässlich sind.

Professor für Strahlenschutz in Hannover

Anscheinend waren meine autodidaktischen Bemühungen zusammen mit meinen wissenschaftlichen Arbeiten für das Berufungskomitee der TU Hannover hinreichend, mich 1984 an die Zentraleinrichtung für Strahlenschutz (ZfS) als Nachfolger von Prof. H. Schultz zu berufen. Die Zentraleinrichtung für Strahlenschutz (ZfS) war 1980 aus der Arbeitsgruppe für bautechnischen Strahlenschutz (ABS) als interfakultative Forschungseinrichtung der TH Hannover hervorgegangen. Letztere war 1958 gegründet worden, mit der Absicht, den erforderlichen Strahlenschutz beim Aufbau kernphysikalischer Großgeräte und bei der friedlichen Nutzung der Kernenergie zu entwickeln. Unter ihrem ersten Leiter, Prof. Dr. H. Schultz, wurden Abschirmungen für Kernreaktoren und Beschleuniger entworfen, die Strahlenexposition bei friedlichen Anwendungen unterirdischer Kernexplosionen untersucht und Berechnungsverfahren für die Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre entwickelt. Im Rahmen der Weiterbildung wurden Strahlenschutzkurse angeboten.

Strahlenschutz an kernphysikalischen Großgeräten

Während des Berufungsverfahrens, das mich schließlich nach Hannover führte, wurden in der Nacht vom 23. zum 24.8.1983 die Institutsräume der ZfS durch einen Brand vollständig zerstört, sodass ich am 1.12.1984 als Professur für Strahlenschutz eine Einrichtung in einer Behelfsunterkunft übernahm. Nach Fertigstellung neuer Institutsräume konnten ab 1987 dann wieder experimentelle Arbeiten und Praktika durchgeführt werden. Strahlenschutzphysik wurde zum Lehrangebot für Physiker und Chemiker. Die Strahlenschutzkurse, die seit 1970 angeboten wurden, wurden ausgeweitet. Neue Forschungsthemen des ZfS wurden die Erzeugung von Radionukliden in Kernreaktionen, die Wechselwirkung der kosmischen Strahlung mit Materie und die Analytik kosmogener Radionuklide.

Professor für Strahlenschutz und Radioökologie

Am 1.1.1994 fanden durch glückliche Umstände zwei in Hannover Strahlenforschung betreibende Institute zusammen. Die Zentraleinrichtung für Strahlenschutz (ZfS) der Universität Hannover und das Niedersächsische Institut für Radioökologie (NIR) an der Universität Hannover wurden zu einer wissenschaftlichen zentralen Einrichtung der Universität Hannover zusammengelegt und in Zentrum für Strahlenschutz und Radioökologie (ZSR) umbenannt. Ein großes Isotopenlaboratorium wurde aus dem Institut für Biophysik aus- und in das ZSR eingegliedert. Die Leitung des Institutes wurde mir übertragen, und in einem Berufungsverfahren für eine neue Professur für Strahlenschutz und Radioökologie konnte ich mich gegen meine Mitbewerber durchsetzen und bin seit 1996 Professor für Strahlenschutz und Radioökologie.

Was macht ein Professor für Strahlenschutz und Radioökologie?

Institutsleiter

Als ein Institutsleiter hat man die Aufgabe ein kleines mittelständiges, national und international tätiges Unternehmen zu führen und sein Fachgebiet entsprechend den gesetzlichen Vorgaben in Forschung, Lehre und Weiterbildung zu vertreten. Dass damit eine nicht unbeträchtliche Menge an Verwaltung und Gremienarbeit und der stete Kampf um die Einwerbung von

Drittmitteln verbunden sind, sei am Rande vermerkt.

Forschung

Am ZSR werden Forschungsarbeiten auf den Gebieten des Strahlungstransports, der Spuren- und Radioanalytik, der Produktion von Radionukliden durch Kernreaktionen, der Wechselwirkung der kosmischen Strahlung mit Materie und der klassischen Radioökologie durchgeführt. Schwerpunkte in der Spuren- und Radioanalytik sind Kernstrahlungsmessverfahren wie die α-, β- und γ-Spektrometrie, die Beschleunigermassenspektrometrie langlebiger Radionuklide und andere nukleare Analyseverfahren. Die Bayes-Statistik liefert die Grundlage zur Quantifizierung von Messunsicherheiten, charakteristischen Grenzen und Beurteilungsverfahren in Metrologie und Strahlenschutz. Die aktuelle Forschung zur Produktion von Radionukliden befasst sich weiterhin mit kosmogenen Radionukliden, folgt aber mit der Konzentration auf neutroneninduzierte Reaktionen dem Trend von der Erforschung extraterrestrischer zu der terrestrischer Phänomene. Protoneninduzierte Reaktionen sind weiterhin von hoher Aktualität für die Entwicklung von Hochenergiebeschleunigern und Spallationsneutronenquellen sowie im Hinblick auf Machbarkeitsstudien zur Transmutation radioaktiver Abfälle.

Kampf um die Einwerbung von Drittmitteln

Die radioökologischen Forschungsarbeiten am ZSR befassen sich intensiv mit allen Pfaden natürlicher und anthropogener Radionuklide zu Mensch und Tier und den daraus resultierenden Strahlenexpositionen bei allen menschlichen Handlungen. Dabei sind sowohl spezielle Situationen mit erhöhten Strahlenexpositionen durch künstliche und natürliche Radionuklide als auch generelle Fragestellungen zur Ökotoxikologie von Interesse. Die Vielfalt der zu betrachtenden Umweltkompartimente reicht von natürlichen über semi-natürliche bis hin zu urbanen Umgebungen und umfasst die Geosphäre, Pedosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre und Biosphäre.

Am ZSR werden derzeit unter den Schwerpunkten radioökologische Dosisermittlung, Endlagerforschung und radioökologische Grundlagenforschung verschiedenste Themen bearbeitet. Dazu gehört das generelle Verhalten von Spaltprodukten und Actiniden in der Umwelt. Die Strahlenexpositionen durch den Reaktorunfall von Tschernobyl in den hoch kontaminierten Gebieten der Ukraine sind nach wie vor ein wichtiges Thema der Forschung. Zunehmend rücken jedoch Strahlenexpositionen durch natürliche Radionuklide, die häufig wesentlich größer sind als anthropogene, in den Vordergrund des Interesses. Bergbauliche Aktivitäten zur Förderung fossiler Brennstoffe und von Uran verursachen erhöhte Radioaktivität in der Umwelt. Die dadurch bedingten Strahlenexpositionen realistisch zu ermitteln ist ebenfalls ein aktuelles Forschungsthema am ZSR.

Im Hinblick auf die Endlagerproblematik beschäftigen wir uns am ZSR mit der Entwicklung von technischen Barrieren aus modifizierten Tonen, die imstande sind, auch Anionen wie ^{129}I zurückzuhalten. Dazu gehören experimentelle Untersuchungen, aber auch theoretische Arbeiten. Nur durch ein vollständiges theoretisches Verständnis der Sorption von Radionukliden an Tonmineralien können wir Aussagen zur Langzeitsicherheit der vorgeschlagenen Barrieren ableiten. Dass damit auch die Wechselwirkung anderer Nuklide und Elemente, wie z. B. Uran, mit den Tonen zu betrachten ist, ist selbstverständlich.

Radioökologische Grundlagenforschung

Lehre

Das Lehrangebot des ZSR richtet sich an Studenten aller natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen. „Strahlenschutzphysik" ist als eigenständiges Neben- oder Spezialisierungsfach in den Diplomstudiengängen Physik und Chemie enthalten. Das ZSR bietet Module und Examensarbeiten in den Masterstudiengängen Physik, Technische Physik und Analytische Chemie an. Es ist das Ziel der Fakultät für Mathematik und Physik an der Leibniz Universität Hannover, am ZSR einen Masterstudiengang Strahlenschutz und Radioökologie zu etablieren. Dies wäre der erste Studiengang seiner Art an einer deutschen Universität.

Vielfalt aktueller Fragestellungen

Die Ausbildung des ZSR ist bei den Studenten stark nachgefragt und der Bedarf an Fachleuten, die kompetent in Strahlenschutz und Radioökologie sind, ist in Industrie, Behörden, Gutachterorganisationen und Forschung hoch. Allerdings stehen alle Bereiche der Strahlenforschung, so auch Strahlenschutz und Radioökologie, vor dem Problem drohenden Kompetenzverlustes, da die wenigen universitären Ausbildungsstätten den Bedarf an Nachwuchs nicht befriedigen können. Nur durch verstärkte Ausbildung kann hier Abhilfe geschaffen werden. Qualitativ hochwertige Ausbildung kann aber nur in einem Klima akademischer Forschung gedeihen, die zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung ausgewogen ist. Die Vielfalt aktueller Fragestellungen in der radioökologischen Grundlagenforschung, in der angewandten Forschung und in den technischen Anwendungen bietet dazu ausgezeichnete Möglichkeiten. Im Jahr 2007 wurde das ZSR in Herrenhausen erweitert und ausgebaut

und bietet jetzt alle Vorraussetzungen für die erfolgreiche Fortführung der 50-jährigen Geschichte akademischer Forschung und Lehre in Strahlenschutz und Radioökologie in Hannover.

Eine direkte Verbindung von Lehre und Forschung ergibt sich aus den Doktor-, Diplom-, Master- und Staatsexamensarbeiten, die am ZSR ausgeführt werden. Hier erhalten junge Menschen erstmalig die Möglichkeit eigner Forschungsarbeiten. Dabei sieht die Realität so aus, dass diese Arbeiten einen dominierenden Anteil der wissenschaftlichen Tätigkeit eines Universitätsinstitutes ausmachen. Es ist der Abschnitt im Leben junger Wissenschaftler, in der die Arbeitszeit nahezu ausschließlich der Forschung gewidmet ist. Der im späteren Berufsleben erfolgende dramatische Anstieg anderer Tätigkeitsfelder, z. B. der Verwaltungstätigkeit, ist hier noch nicht relevant.

Doch auch für den Lehrenden gibt es im Zusammenleben mit den jungen Forschern Freiräume, die ganz der Wissenschaft gewidmet sind. Vorlesungen, Seminare, Experimentreisen zu Beschleunigern, wissenschaftliche Exkursionen und Tagungen und die, wie es im Vorlesungsverzeichnis heißt, Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten gehören zu diesen Freiräumen.

Weiterbildung

Die Weiterbildungsaktivitäten des ZSR betreffen die Vermittlung der Fachkunde beim Umgang mit radioaktiven Stoffen und ionisierender Strahlung nach Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) und Röntgenverordnung (RöV). Bei steigender Tendenz werden derzeit mehr als 500 Absolventen pro Jahr ausgebildet, das ZSR ist damit die größte Ausbildungsstätte im Strahlenschutz in Niedersachsen. Darüber hinaus hat das ZSR durch Weiterbildungsmaßnahmen vor Ort bedeutende Wirtschaftsunternehmen und Forschungseinrichtungen bei der Sicherstellung des Strahlenschutzes maßgeblich unterstützt.

Praktischer Strahlenschutz und Dienstleistungen

Als Institutsleiter und Professor bin ich Strahlenschutzbevollmächtigter und damit für die Ausgestaltung und Organisation des Strahlenschutzes am ZSR verantwortlich. Als stellvertretender Strahlenschutzbeauftragter muss ich mich auch mit praktischen Aspekten des Strahlenschutzes befassen. Die Vielfalt der Aufgaben von Genehmigungsfragen bis hin zu praktischen Dekontaminationsarbeiten können sich die im Strahlenschutz Tätigen sicherlich vorstellen.

Das ZSR ist im Strahlenschutz gleichzeitig ein zentraler Dienstleister für die Universität Hannover. Das ZSR sammelt, konditioniert und entsorgt radioaktive Abfälle, bietet Hilfestellung beim Umgang mit radioaktiven Stoffen und ionisierender Strahlung, führt Strahlenschutzmessungen und Freigaben von Räumen durch und ist für die Qualitätskontrolle des Strahlenschutzes an der Leibniz Universität Hannover zuständig. In diesem Zusammenhang bekleide ich eine Stabsstelle beim Präsidenten der Universität, um das Präsidium in Fragen des Strahlenschutzes zu beraten. Seit dem Jahr 2000 führen wir jährlich ein Strahlenschutz-Audit für die gesamte Universität durch.

Qualitätskontrolle des Strahlenschutzes

Ausführliche Darstellungen der Forschungs- und Lehraktivitäten können der Webseite des Instituts unter www.zsr.uni-hannover.de entnommen werden, bzgl. der Weiterbildungsaktivitäten siehe www.strahlenschutzkurse.de.

Engagement in Fachgesellschaften

Ich halte das Engagement in Fachgesellschaften für ein ganz wesentliches Element wissenschaftlicher und beruflicher Tätigkeit. Aufgrund des interdisziplinären Charakters meiner Tätigkeit bin ich in einer Reihe von Fachgesellschaften. Ich bin Mitglied der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG), der European Physical Society (EPS) und der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh), dort in den Fachgruppen Analytische Chemie und Nuklearchemie. Von 1999 bis 2006 war ich Vorsitzender der Fachgruppe Nuklearchemie. Schließlich bin ich noch Mitglied der Meteoritical Society, deren Fellow ich seit 2002 bin.

Auch das bringt der Beruf so mit sich: Rolf Michel entspannt auf einer wissenschaftlichen Lehr-Exkursion in der Ukraine in Zhitomir

Im Fachverband für Strahlenschutz bin ich seit meiner Kölner Zeit Mitglied. In Hannover übernahm ich erstmals Aufgaben in einem Arbeitskreis, dem AKSIGMA, und setzte damit die Arbeit meines Vorgängers, Prof. H. Schultz, fort. Nach ihm und Prof. K. Kirchhoff wurde ich der dritte Obmann des Arbeitskreises, in dem die Normenreihen DIN 25482 und ISO 11929 entwickelt wurden und fortgeschrieben werden. Mit Klaus Kirchhoff zusammen habe ich begonnen, die Inhalte dieser Normen auch in Weiterbildungsveranstaltungen zu vermitteln. Es ist ein sprödes Thema, das aber durch die zunehmende Anwendung

der Bayes-Statistik viel an Reiz gewonnen hat. Man muss sich nur darauf einlassen und sich Zeit nehmen. In anderen AKs des FS kann ich trotz Interesse nicht aktiv mitarbeiten. Aber da kommt ein Vorteil eines Institutsleiters zum Tragen, nämlich, dass er Mitarbeiter hat, die Aufgaben in weiteren Arbeitskreisen des FS übernehmen, um für das Institut einen möglichst großen Teil des Spektrums des Strahlenschutzes wahrnehmen zu können.

Arbeit in Ausschüssen und Gremien

Normungsarbeit bei DIN, ISO und DKE

Mit zunehmendem Alter nimmt die Bedeutung der Arbeit in Ausschüssen und Gremien für einen Strahlenschützer zu. Für mich begann dies mit der Normungsarbeit des AKSIGMA, der gleichzeitig ein Normungsausschuss des DIN, der NMP 722 „Radioaktivitätsmessung in der Umwelt und Nachweisgrenzen“ war. Im Rahmen der internationalen Normung führte der Weg dann folgerichtig zu ISO, wo ich im Technical Committee 85 (Nuclear Energy) im Subcommittee 2 „Radiation Protection“ von 1997 bis 2005 als Convenor die Working Group 17 „Radioactivity Measurements“ leitete. Vielerlei Schwierigkieten haben diese Arbeiten in den letzten Jahren geprägt, da das DIN seine Aktivitäten im Bereich Strahlenschutz in den letzten Jahren zu einem großen Teil eingestellt hat. Erst 2006 besserte sich die Situation, da die DKE uns eine Heimat für die offizielle Fortführung der Normungsarbeit bot. Seit Mai 2006 ist der AKSIGMA gleichzeitig ein Arbeitskreis des DKE, der GAK 967.2.1 „Radioaktivitätsmessungen“. Die fachliche Arbeit in den Normungsgremien hat immer viel Freude, aber auch viel Arbeit gemacht. Die mit den internationalen Tagungsorten verbundenen Reisen sollen hierbei als anstrengender, aber interessanter Nebeneffekt nicht unerwähnt bleiben.

Viel Freude, aber auch viel Arbeit

Tätigkeit in der Strahlenschutzkommission (SSK)

1996 wurde ich erstmals in den Radioökologieausschuss der Strahlenschutzkommission (SSK) berufen. Ich wusste damals nicht, dass diese Tätigkeit für die SSK eine längere Geschichte werden sollte, in der ich viel Zeit in der Hauptkommission der SSK und vielen Ausschüssen und Arbeitsgruppen verbringen sollte. Der Reiz der Tätigkeit in der SSK liegt darin, dass man mit aktuellen Problemen des Strahlenschutzes frühzeitig konfrontiert wird und durch die Erarbeitung von Stellungnahmen und Empfehlungen immer wieder den eigenen wissenschaftlichen Standpunkt überprüfen und am Stand von Wissenschaft und Technik messen muss. Man kann aktiv an der Weiterentwicklung des Strahlenschutzes mitwirken, auch wenn die Gesellschaft den Empfehlungen der Wissenschaftler und Techniker in der SSK nicht immer folgt. Es macht jedoch auch den Reiz des Strahlenschutzes aus, dass sich wissenschaftliche und technische Beurteilungen immer an den gesellschaftlichen Gegebenheiten reiben müssen.

Jedenfalls habe ich in den letzten Jahren einen guten Teil meiner Arbeitskraft und den größten Teil meiner Freizeit für die SSK benötigt. Dies war nur möglich, weil mir die Arbeit trotz hoher Belastung sehr viel Freude gemacht hat. Ende 2006 musste ich satzungsgemäß aus der SSK ausscheiden. Seitdem arbeite ich in Arbeitskreisen, die sich mit der realistischen Ermittlung der Strahlenexposition und mit Fragen der Langzeitsicherheit von Endlagern beschäftigen, für die SSK und bin weiterhin Mitglied in der Arbeitsgruppe AG 25 „Strahlenschutz im Notfall“ und der Artikel-37(EURATOM)-Gruppe. 2006 wurde ich erstmals als Delegierter zu den UNSCEAR-Beratungen entsandt.

Strahlenschützer: Beruf oder Berufung

Für mich ist meine Tätigkeit in Hannover Beruf und Berufung. Ich habe in meinem Leben das Glück gehabt, einen Beruf zu finden, der mir Raum für freie wissenschaftliche Tätigkeit in äußerst interessanten Wissenschaftsfeldern ermöglicht, der mich vollständig ausfüllt und mir die Gelegenheit gibt, jungen Menschen berufliche Chancen als Fachleute in Strahlenschutz und Radioökologie zu eröffnen. Der Bedarf an solchen Fachleuten ist hoch. Qualitativ hochwertige Ausbildung kann nach meiner Überzeugung aber nur in einem Klima akademischer Forschung gedeihen, die zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung ausgewogen ist. Dazu möchte ich meinen Teil beitragen.

Bedarf an Fachleuten im Strahlenschutz ist hoch

Für weitere Informationen oder Diskussionen können sich Interessierte direkt an mich oder an den Fachverband fs-sek@fs-ev.de wenden.

Rolf Michel
E-Mail: michel@zsr.uni-hannover.de ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 3 von Jürgen Kühne: „Vom operativen Strahlenschutz in einem Kernkraftwerk zum Leiter der Radioaktivitätsmessstelle des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern“

Schon mehr als 33 Jahre, nämlich seit 1974 bin ich beruflich im Strahlenschutz tätig. Durch verschiedenste Tätigkeiten, zunächst im operativen Strahlenschutz im Schichtdienst sowie zuletzt in der Forschungsabteilung eines Kernkraftwerkes und jetzt in der Umweltanalytik, hatte ich Gelegenheit, die unterschiedlichsten Facetten des interdisziplinären Berufsbildes „Strahlenschützer“ kennenzulernen. Gerade diese interdisziplinäre Arbeit im Strahlenschutz war und ist für mich ein wichtiges Markenzeichen unseres Berufsbildes. Reizvoll für mich ist in diesem Zusammenhang auch, dass ich im Strahlenschutz einerseits mit Anforderungen aus anderen Fachgebieten (Chemie, Biologie, Technik, EDV ...) konfrontiert werde und andererseits auch Kenntnisse und Fähigkeiten aus meinem eigentlichen Studienfach Kernphysik einbringen kann bzw. konnte. Dies trifft auch auf meine jetzige Tätigkeit als Leiter einer Radioaktivitätsmessstelle des Bundeslandes Mecklenburg-Vorpommern zu.

Erste Kontakte zum Strahlenschutz während des Studiums

Wie viele andere hatte auch ich erste Kontakte zum Strahlenschutz während meines Physikstudiums an der TU Dresden von 1970–1974. Bereits im ersten Semester gab es eine fakultative Vorlesung zu Radioaktivität und Strahlenschutz. Während der Spezialisierung in der Kernphysik/Kerntheorie erhielten wir dann auch tiefere Kenntnisse in der Kernstrahlungsmesstechnik. Während verschiedener Praktika, u. a. am dortigen Linearbeschleuniger, lernten wir auch einiges über spezielle Abschirmungen z. B. gegenüber Neutronenstrahlung.

Nach dem Abschluss als Diplomphysiker stand die Frage „Wie geht es jetzt weiter?“ Über die damals in der DDR durch die Hochschulen durchgeführte Absolventenvermittlung erhielt ich eine von zwei „ausgeschriebenen“ Stellen im sich im Aufbau befindenden Kernkraftwerk Greifswald.

Beruflicher Beginn im Strahlenschutz – Breites Spektrum an strahlenschützerischen Aufgaben und Tätigkeiten in einem Kernkraftwerk

„Dosimetrie und Strahlenschutz“ – so in etwa war die Stellenbeschreibung betitelt, mit der mein Berufsleben beginnen sollte. Ich hatte zunächst nur eine sehr unklare Vorstellung davon, was da im Einzelnen auf mich zukommen sollte. Erst einmal hieß es aber weiter „studieren“. In verschiedenen speziellen KKW-internen und externen Schulungen, unter anderem zur Erlangung der Fachkunde, wurde ich auf die Tätigkeit als SSB vorbereitet. Schon dabei zeigte sich die fachliche Breite, die im Strahlenschutz zu finden ist. Von den physikalischen Grundlagen des Strahlenschutzes über technische und technologische Kenntnisse zur Kernenergetik von Strahlungsmesstechnik und praktischen Strahlenschutzmaßnahmen sowie Problemen der nuklearen Sicherheit bis zu den biologischen Wirkungen ionisierender Strahlung war alles vertreten. Gegen Ende des Jahres 1974 konnte ich dann erfolgreich meine Zulassungsprüfung als Beauftragter SGABS (Strahlen-, Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz) ablegen und wurde als Schichtleiter eingesetzt. So war ich dann außerhalb der Normalarbeitszeit eigenverantwortlich zuständig nicht nur für den Strahlenschutz, sondern für alle sicherheitsrelevanten Probleme im KKW mit zunächst zwei später dann vier Reaktoren.

Fachliche Breite im Strahlenschutz

Als SSB war man an nahezu allen Aktivitäten im Kernkraftwerk irgendwie beteiligt. So war es gefordert, für alle Arbeiten im Bereich des aktiven Teils eine „Dosimetrische Freimeldung" genannte Genehmigung vom SSB zu erteilen. Parallel zu den eigentlichen Aufgaben wurden wir von Beginn an auch in der Aus- und Weiterbildung eingesetzt.

Ab 1976 hatte ich das Glück, neben meiner eigentlichen Tätigkeit als SSB in die internationale Zusammenarbeit mit dem damaligen tschechisch-slowakischen Institut für Kernkraftwerke eingebunden zu werden. Dabei konnte ich an der Entwicklung und dem Praxistest spezieller Materialien für die Sorption gasförmiger Jodverbindungen mitwirken. Das mündete dann ab ca. 1977 in ein Verfahren für die kontinuierliche Kontrolle der Abluft auf ^{131}I, welches in den Abluftkaminen des KKW Greifswald eingesetzt wurde, und später in ein Thema für meine Dissertationsarbeit, die ich 1983 erfolgreich verteidigen konnte.

Vergabe und Betreuung von Diplomarbeiten

Nach meiner Promotion war ich zunächst zwei Jahre in der innerbetrieblichen Inspektion mit der Kontrolle der Fachabteilungen zum Strahlenschutz, aber auch mit der nuklearen Sicherheit befasst.

Ab 1984/85 konnte ich schließlich meinen Traum verwirklichen und in der damals neu gegründeten Abteilung Strahlenschutz- und Umweltschutzforschung als Gruppenleiter und Themenleiter Strahlungsmesstechnik tätig werden. Hauptarbeitsgebiet war hier die Entwicklung von Verfahren und Methoden für die radiologische Störfallinstrumentierung und die Umgebungsüberwachung des Kernkraftwerkes Greifswald. Eingeschlossen darin war auch die Vergabe und Betreuung von Praktika und Diplomarbeiten.

Meine jetzige Tätigkeit im Strahlenschutz als Leiter der Radioaktivitätsmessstelle in der Umweltanalytik – wiederum sehr vielfältige Aufgaben

Seit 1991 bin ich als Leiter der Radioaktivitätsmessstelle in der jetzigen Abteilung Umweltanalytik und Strahlenschutz im LUNG M-V (Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern) tätig (Abb. 1). Wurde die radiologische Umweltüberwachung bis zur Wende durch das damalige SAAS der DDR wahrgenommen, so sind ab 1991 diese Aufgaben schrittweise durch die neuen Bundesländer übernommen worden. Daher bestand meine Aufgabe zu Beginn darin, die Radioaktivitätsanalytik als Landesmessstelle nach Strahlenschutzvorsorgegesetz und als amtliche Messstelle für die behördliche Überwachung der Kernanlage Greifswald aufzubauen. Das war wiederum eine neue Herausforderung, denn mit der Logistik eines Umweltlabors oder mit speziellen radiochemischen Analyseverfahren wie der α-Spektrometrie, Liquid Scintillation Counting und anderen Methoden hatte ich bisher wenig bis gar nichts zu tun.

Zunächst standen aber konzeptionelle Arbeiten im Vordergrund. Das heißt, es mussten konkrete Vorstellungen erarbeitet werden, wie eine derartige Radioaktivitätsmessstelle zu gestalten und zu betreiben ist. Parallel bzw. im Anschluss dazu mussten Probleme wie Räumlichkeiten, Personalauswahl, Beschaffung von Labor- und Messtechnik und schließlich der Umbau der uns zugewiesenen Räume bewältigt werden. Eine wichtige unmittelbar strahlenschützerische Aufgabe bestand (und besteht) in der Beantragung bzw. der Aktualisierung der Umgangsgenehmigung für die erforderlichen radioaktiven Normale, Lösungen und sonstigen Kalibrierstandards.

Ein erstes Highlight war die Inbetriebnahme unseres ersten γ-Spektrometers und die erstmalige Messung einer „richtigen Umweltprobe", Milch aus Bergen, im Januar 1992. Schrittweise erfolgte dann die Inbetriebnahme weiterer Komponenten und die Einführung weiterer radiometrischer Analyseverfahren in die Routine.

Heute ist die routinemäßige Analyse von Umweltproben und anderer Medien mittels α- und γ-Spektrometrie, Flüssigszintillationsspektrometrie und

Abb. 1: Blick in eines der Labors der Radioaktivitätsmessstelle des Landesamts für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern

die Messung von ^{90}Sr und anderen Radionukliden mit α-β-Brutto-Verfahren nach spezieller Probenvorbereitung das Hauptfeld unserer Tätigkeit. Dabei musste und muss ich mich auch als Physiker unter anderem mit radiochemischen Verfahren befassen. Des Weiteren gehört die sachkundige Bewertung des Aktivitätsgehalts und des Verhaltens einer Vielzahl von künstlichen und natürlichen Radionukliden in der Umwelt und in anderen Medien wie z. B. in Abwasser und Abluft zu meinem Aufgabenspektrum. Das schließt die Ermittlung der resultierenden Strahlenexposition für einzelne Personen oder Bevölkerungsgruppen ebenso ein wie die Mitarbeit an Veröffentlichungen und Berichten.

Befassung mit radiochemischen Verfahren

In meiner jetzigen Position bin ich froh, neben vielen organisatorischen, zum Teil auch bürokratischen Anforderungen und der täglichen Routine auch noch einige fachliche Nischen als Physiker zu haben. So sind bei der γ-Spektrometrie u. a. Verfahren für die Korrektur von sogenannten Summenkoinzidenzen erforderlich. Wenn man das fachlich seriös machen will, benötigt man neben dem physikalischen Verständnis der Strahlungsübergänge in einem Radionuklid und der physikalischen Wechselwirkungsvorgänge in einem Ge-Detektor auch Kenntnisse und Fertigkeiten in der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Auf dieser Basis habe ich entsprechende Datensätze für unsere Anwendungen entwickelt.

Ebenso habe ich z. B. Verfahren für die Bestimmung der sog. kombinierten (Gesamt-)Messunsicherheiten und der unteren Nachweisgrenzen bei uns etabliert. In diesem Zusammenhang sind auch die Kenntnis und die Umsetzung entsprechender DIN- oder internationaler Normen gefragt.

Ein interessantes Tätigkeitsfeld war und ist auch die Analyse der natürlichen Radionuklide und ihres Verhaltens in verschiedenen Medien. Da es sich dabei oft um Zerfallsketten handelt, sind hierbei zum Teil etwas komplexere Zusammenhänge zu verstehen. Dafür ist es z. B. vorteilhaft, wenn man als Physiker gelernt hat, entsprechende Modelle aufzustellen und mit den sich ergebenden Differenzialgleichungen umzugehen.

Neben diesen mehr theoretischen Aspekten sollte man als Strahlenschützer in einer Radioaktivitätsmessstelle aber nicht zuletzt den Umgang mit verschiedensten Strahlungsmessgeräten inklusive der zugehörigen Mess- und Auswertesoftware beherrschen. Das beginnt mit relativ einfachen, mobilen Geräten und geht bis hin zu komplexeren Strahlungsmessplätzen, z. B. für die γ-Spektrometrie. So bin ich auch als Leiter z. B. immer bemüht, alle bei uns vorhandenen Strahlungsmessplätze noch selbst zu bedienen und die entsprechenden Auswerteroutinen zu beherrschen.

Gelegentlich sind wir auch mit Aufgaben aus dem Feld der Nuklearen Gefahrenabwehr betraut. Dabei geht es meist um die messtechnische Identifikation tatsächlicher oder vermeintlicher radioaktiver Materialien.

Entwicklung analytischer Qualitätssicherung

Ein wichtiges Element meiner Tätigkeit war und ist der Aufbau bzw. die ständige Weiterentwicklung eines praktikablen Regimes für die interne und externe analytische Qualitätssicherung (QS). Ausgehend von den Anforderungen aus den Messanleitungen des BMU haben wir u. a. entsprechende Verfahrensweisen und Formblätter entwickelt, in denen die Maßnahmen der internen QS konkret vorgegeben und dokumentiert werden; seit einigen Jahren online in einer Datenbank. Dabei bestand meine Aufgabe weniger in der programmtechnischen Realisierung, sondern hauptsächlich in der Vorgabe von Rahmenbedingungen und Algorithmen. Die Auswertung der bei Ringvergleichen erreichten Ergebnisse mit den beteiligten Mitarbeitern gehört ebenso zum Tätigkeitsfeld des Leiters einer Radioaktivitätsmessstelle.

Laborinformationssysteme, sog. LIMS (als Datenbank), gehören immer mehr zum Standard in der Analytik. Die Erarbeitung der grundlegenden Anforderungen an ein solches System, die auf unsere Messstelle optimierte Konzeption und schließlich die Beschaffung, Inbetriebnahme und ständige Fortentwicklung waren in den letzten fünf Jahren ein weiterer Schwerpunkt, in den man als Messstellenleiter stark involviert ist.

Fragen des Qualitätsmanagements (QM) nach DIN EN ISO/IEC 17025, wie z. B. die Mitwirkung an der Erarbeitung des QM-Handbuchs, die Erarbeitung und Pflege einer Vielzahl von qualitätsrelevanten Dokumenten inklusive der Be- bzw. Überarbeitung von Standardarbeitsanweisungen sowie die Validierung spezieller Verfahren bzw. Daten und schließlich der eigentliche Akkreditierungsprozess haben vor allem in den letzten Jahren einen nicht geringen Teil meiner Arbeitszeit beansprucht.

Last but not least sind auch Aufgaben in der Ausbildung zu bewältigen. Seit nunmehr zwölf Jahren bilden wir Physiklaboranten aus. In diesem Zusammenhang haben wir umfangreiche Kooperationsbeziehungen aufgebaut, um das gesamte breite praktische Spektrum für die auszubildenden Physiklaboranten abzudecken.

Speziell war ich z. B. beschäftigt mit dem Aufbau und der Durchführung eines Praktikums mit neun verschiedenen Versuchen zu Radioaktivität

und Strahlenschutz, welches auch für die Ausbildung der Physiklaboranten in spe der Universität Greifswald genutzt wird. Ebenso gehörten die Konzipierung von Praktika und die Betreuung der Praktikanten zum Beispiel für Studenten aus dem Studiengang Umweltwissenschaften bzw. für Referendare aus der Umweltverwaltung zu meinen Aufgaben. Letztlich ist man als Messstellenleiter auch für die Vorbereitung und Durchführung regelmäßiger Sicherheitsbelehrungen und spezieller Fortbildungsmaßnahmen für die unterstellten Mitarbeiter/Innen verantwortlich.

Verantwortung für Fortbildungsmaßnahmen

Mein persönliches Resümee: Strahlenschutz – Ein interdisziplinäres Fachgebiet mit vielen interessanten Aspekten

Ziel meiner Ausführungen war es, das Fachgebiet Strahlenschutz aus meiner ganz persönlichen Sicht als Physiker und Leiter einer Radioaktivitätsmessstelle darzustellen. Dabei war mir wichtig, konkret zu zeigen, dass Strahlenschutz ein interdisziplinäres Fachgebiet mit interessanten vielfältigen Aufgaben für Vertreter verschiedener Fachgebiete oder mit unterschiedlichen fachlichen Interessen ist bzw. sein kann. Der Kontakt und die erforderliche, zum Teil intensive Zusammenarbeit mit Fachkollegen/Innen unterschiedlichster Fachrichtungen ist meines Erachtens ein wesentliches Charakteristikum eines „Strahlenschützers". Ich hoffe, dass es mir gelungen ist, dies anschaulich darzustellen. Wenn sich hieraus auch einige Anregungen für eine intensivere Beschäftigung mit unserem Berufsbild ergeben würden, wäre es besonders schön. Für entsprechende Fragen stehe ich jederzeit persönlich zur Verfügung.

Jürgen Kühne, Stralsund
E-Mail: juergen.kuehne@lung.mv-regierung.de ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 4 von Martina Froning: „Von der Umweltforschung zum Strahlenschutz“

Nachdem ich von einem Redaktionsmitglied darauf angesprochen wurde, möchte ich wie schon einige Kollegen vorweg meinen Berufsweg zum und meine Tätigkeit im Strahlenschutz aufzeichnen. Im Gegensatz zu den meisten Kollegen bin ich erst spät zum Strahlenschutz gelangt. Gerade deshalb bietet der hier geschilderte Werdegang ein eindrückliches Beispiel dafür, dass dieses Fachgebiet auch zahlreiche Anreize und Möglichkeiten für berufliche „Seiteneinsteiger“ bietet.

Aber immer der Reihe nach

Aufgewachsen in Münster in Westfalen, wurde mein erstes Interesse an Naturwissenschaften bereits in der Schule geweckt. An meiner Schule waren engagierte Lehrkräfte bereit, mit den Schülern gemeinsam Experimente in Physik, Chemie und Biologie durchzuführen. Ich muss sogar verbessern, Schülerinnen. Denn meine Schule, zur damaligen Zeit noch durchaus üblich, war eine reine Mädchenschule. Umso erstaunlicher war dann im Nachhinein die naturwissenschaftliche Grundausbildung. Zudem mussten wir auch alle naturwissenschaftlichen Fächer belegen. Abwählen oder Stundenausfall war die Ausnahme, nicht die Regel. Aber diese Frage stellte sich für mich sowieso nicht. Ich fand die kleinen Versuche, speziell in Chemie und Biologie, während des Unterrichts interessant und spannend. Wer erinnert sich nicht noch gerne an die einfachen Versuche „Wasser und Natrium“ oder aber mikroskopische Untersuchungen der Drosophila melanogaster.

Praktikum am Biochemischen Institut in Münster

Nach der 10. Klasse stellte sich bei mir zum ersten Mal die Frage, wie soll mein Berufsweg sein. Fest stand für mich: auf alle Fälle etwas mit Naturwissenschaften. Um aber genau festzustellen, ob und inwieweit mich auch die Naturwissenschaft im täglichen Leben begeistert, absolvierte ich ein einjähriges Praktikum am Biochemischen Institut der Westfälischen Universität Münster unter Leitung von Prof. Dr. Dr. H. Witzel. Dieses Praktikum, nicht zuletzt durch Anregung von Prof. Witzel, weckte in mir das Interesse, ein Ingenieurstudium der Chemie anzustreben.

Studium der Chemie

Dann hatte ich die Qual der Wahl. Die Fachrichtung „Allgemeine Chemie“ als Ingenieurstudium wurde damals nur an zwei Fachhochschulen angeboten, Steinfurt bei Münster in Westfalen und Isny im Allgäu.

Mich zog es ins Allgäu, nicht nur der schönen Landschaft wegen, auch das „Hotel Mutter“ war zu meiner Zeit noch nicht populär. Für mich war Selbstständigkeit sehr wichtig. So begann mein Studium im Wintersemester 1977 an der Naturwissenschaftlich-technischen Akademie (NTA) in Isny, Fachrichtung „Allgemeine Chemie“.

Während des Studiums wurde besonderer Wert auf praktische Ausbildung und Erfahrung gelegt. Nach dem Vordiplom mussten wir Studenten im 5. Semester, einem sogenannten Industriesemester, ein Praktikum in Firmen, Laboratorien und/oder Forschungseinrichtungen nachweisen.

Von Strahlenschutz noch weit entfernt

So begann mein erster Kontakt mit dem Forschungszentrum Jülich (damals noch Kernforschungsanlage). Das Industriesemester absolvierte ich im Institut für angewandte physikalische Chemie bei Prof. Dr. H. Nürnberg. Hier wurde mein Interesse in Richtung Elektroanalytische Messverfahren, speziell in wässrigen Matrizes, gelenkt.

Nach dem Industriesemester ging es zum Hauptstudium zurück nach Isny. Mein Studium schloss ich dann mit meiner Diplomarbeit auf dem Gebiet der Elektroanalytik, ebenfalls im Forschungszentrum Jülich, ab.

Berufsweg

Mit dem Diplomabschluss stellte sich die Frage, wie mein Berufsweg weitergehen sollte. Von Strahlenschutz und Kernforschung war ich noch weit entfernt. Das durchgeführte Praktikum in Atom- und Kernphysik während des

Studiums konnte mich von dieser Fachrichtung offensichtlich nicht ganz überzeugen. Wenn man ehrlich sein sollte, war Anfang der 80er-Jahre die Kernenergie weitgehend schon für tot erklärt worden. Wer wollte da schon seinen Berufsweg in diese Richtung beginnen. Forschungen in und um den Umweltschutz waren sehr populär und angesagt. Auch mein Berufsweg ging in diese Richtung.

Die Thematiken des Instituts für angewandte physikalische Chemie im Forschungszentrum Jülich fanden meine Zustimmung. Unter anderem die Entwicklung elektrochemischer Messverfahren, Probenvorbereitung, Forschungs- und Probenahmereisen wie auch die Zusammenarbeit mit Gastwissenschaftlern aus aller Welt waren für mich von großem Interesse. Der Aufbau der sogenannten Umweltprobenbank des Bundes im Forschungszentrum Jülich brachte mir den ersten Berufseinstieg.

Hier konnte ich die während meiner Diplomarbeit entwickelten analytischen elektrochemischen Messverfahren auf biologische Matrizes anwenden und erweitern. Auch an diversen Probenahmereisen konnte ich teilnehmen. Eine für mich persönlich sehr interessante Gelegenheit zu einer Reise ergab sich im Jahr 1994: ein dreiwöchiger Aufenthalt an der Universidad Catolica del Norte bei Prof. Dr. Queirolo Pellerano in Antofagasta/Chile. Hier wurden Probenahmen im Hochland von Los Andes in der Region von Antofagasta wie auch elektroanalytische Messungen im Labor der Universität durchgeführt.

Aufbau der Qualitätssicherung im Bereich Elektrochemie

Im Laufe der Jahre kam zur Messtechnik der Elektroanalytik ein weiteres sehr interessantes Tätigkeitsfeld hinzu. Der Aufbau und die ständige Weiterentwicklung von interner und externer Qualitätssicherung im Bereich der Elektrochemie. Im Jahr 1998 wurde die Umweltprobenbank gemäß DIN EN 45001 akkreditiert, wobei ich mitwirkend für die Elektrochemie verantwortlich war.

Beginn der Tätigkeit im Strahlenschutz

Genau nach 19 Jahren, nachdem die Umweltprobenbank in andere Trägerschaft gegeben worden war, stellte sich mir erneut die Frage des weiteren Berufswegs.

Zwei Berufswege zeigten sich, einmal im Bereich Qualitätsmanagement und im Bereich Strahlenschutz. Inzwischen war im Strahlenschutz der Mangel an Nachwuchs schon erkannt worden. Für mich stellte sich jetzt die Frage, nach so vielen Jahren doch noch den Einstieg zu vollziehen. Sollte ich mich in die Richtung wenden? Allerdings wollte ich den Bereich der Qualitäts-sicherung und des Qualitätsmanagements nicht ganz aufgeben.

Inkorporationsüberwachung ein interessantes Tätigkeitsfeld

Dem Geschäftsbereich Sicherheit und Strahlenschutz im Forschungszentrum Jülich angegliedert ist die amtlich anerkannte Inkorporationsmessstelle. Bei einem Bewerbungsgespräch mit dem Leiter des Geschäftsbereichs Dr. Hille lernte ich meinen Vorgänger Herrn Beyer kennen, ein engagiertes Mitglied des Arbeitskreises Inkorporationsüberwachung.

Er begeisterte mich in diesem ersten Gespräch für den doch speziellen Bereich des Strahlenschutzes – die Inkorporationsüberwachung. Hier eröffnete sich mir ein interessantes Tätigkeitsfeld, das den Menschen in den Mittelpunkt stellt. Auch gewann ich den Eindruck, dass Qualitätssicherung im Strahlenschutz von größter Wichtigkeit ist und in Zukunft mir auch neue Perspektiven aufzeichnen könnte. So lenkte ich meinen Berufsweg in Richtung Strahlenschutz.

Seit 2000 bin ich in der amtlich anerkannten Inkorporationsmessstelle im Forschungszentrum Jülich tätig, wo ich nach einer Einarbeitungszeit im Jahr 2004 die Funktion der stellvertretenden Messstellenleiterin übernahm.

Zu meinem Aufgabengebiet gehören u. a. die Auswahl und Festlegungen geeigneter Überwachungsprogramme. Die Interpretation gemessener Ausscheidungsmessergebnisse der radiochemischen Messverfahren α-Spektrometrie, Massenspektrometrie (ICP-MS), Liquid Scintillation Counting (LSC) und Low-level-β-Counting wie auch die Qualitätssicherung in der Inkorporationsüberwachung runden meinen Tätigkeitsbereich ab.

Die Notwendigkeit der Einführung eines Qualitätsmanagements wie auch die Akkreditierung der Inkorporationsmessstelle erweiterten mein Tätigkeitsfeld um die Funktion der Qualitätsmanagementbeauftragten (QMB).

Aufgaben des Qualitätsmanagements (QM) nach DIN EN ISO/IEC 17025 wie z. B. das Erstellen eines QM-Handbuches, diverser Verfahrens- und Arbeitsanweisungen von qualitätsrelevanten Dokumenten sowie die Mitwirkung bei der Validierung von radiochemischen Messverfahren haben in den letzten Jahren einen großen Teil meiner Arbeitszeit gefordert. Im Jahr 2006 erfolgte dann die Akkreditierung, sodass meine Hauptaufgabe als QMB jetzt in der Weiterentwicklung, Aufrechterhaltung und Pflege des QM-Systems besteht.

Arbeitskreis Inkorporationsüberwachung

Mein Vorgänger in der Inkorporationsmessstelle Herr Beyer – an dieser Stelle möchte ich mich für seine engagierte Einarbeitung ganz herzlich bedanken – führte mich am Anfang nicht nur in die „Geheimnisse" der Inkorporations-

überwachung, sondern direkt bei Beginn meiner Tätigkeit in den Arbeitskreis Inkorporationsüberwachung des Fachverbandes für Strahlenschutz (AKI) ein.

Der Arbeitskreis Inkorporationsüberwachung (AKI) befasst sich mit einer Vielfalt von Fragestellungen in und um die Thematik der Inkorporationsüberwachung am Arbeitsplatz. An den halbjährlich stattfindenden Arbeitskreistreffen habe ich seit Beginn meiner Tätigkeit im Strahlenschutz im Jahr 2000 teilgenommen. Der offene und anregende Erfahrungsaustausch über messtechnische, organisatorische wie auch wissenschaftliche Entwicklungen hat mir bei meinem Einstieg in die doch spezielle Thematik sehr geholfen.

Fachlich breit gefächerte Zusammensetzung des AKI

Durch die fachlich breit gefächerte Zusammensetzung des Arbeitskreises aus Vertretern von Behörden und Messstellen, Anwendern aus Industrie und dem Gesundheitswesen wie auch forschenden Wissenschaftlern und Strahlenschutzpraktikern steht ein fundiertes Wissen für den Erfahrungsaustausch zur Verfügung. Dass die Mitglieder des Arbeitskreises mich Ende letzten Jahres zu ihrem neuen Sekretär gewählt haben, hatte mich dann doch überrascht, aber auch sehr gefreut.

Unter meinen Aufgaben als Sekretär des Arbeitskreises verstehe ich, die regelmäßigen Arbeitskreistreffen interessant zu gestalten und die Mitglieder weiterhin zum offenen und anregenden Erfahrungsaustausch zu aktivieren. Die Arbeiten als Sekretär sind eine Herausforderung für mich, und ich freue mich schon, insbesondere weil der offene Austausch auch für meine eigene Entwicklung sehr hilfreich war, auf die Zusammenarbeit mit den Mitgliedern des Arbeitskreises.

Lehrtätigkeit an der Kursstätte für Strahlenschutz in Jülich

Eine weitere, mir persönlich wichtige Aufgabe hat sich in den letzten Jahren ergeben. Die mir angebotene Lehrtätigkeit an der Kursstätte für Strahlenschutz in Jülich wie auch Weiterbildungsmaßnahmen in und um den Strahlenschutz (speziell das Thema Inkorporation) nehme ich gerne wahr. Durch meinen eigenen Berufsweg habe ich gesehen, wie wichtig Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen im täglichen Arbeitsleben sind. Sie eröffnen auch noch nach Jahren neue Perspektiven. Ich kann jedem Arbeitnehmer nur empfehlen, die ihm angebotenen Weiterbildungsmaßnahmen wahrzunehmen.

Fazit

Meinen sehr frühen Entschluss, immerhin bereits mit 15 Jahren, den beruflichen Werdegang in den Bereich der Naturwissenschaften zu lenken, habe ich in den ganzen Jahren nie bereut. Ich habe mich für die Ingenieurwissenschaft Chemie entschieden. Das klingt für viele junge Leute nach einem einseitigen (nur Chemie!!) und schwierigen Studium. Ich kann nur sagen, die Mühe lohnt sich, denn es bietet ein spannendes und auch umfangreiches Tätigkeitsfeld. Seine „speziellen" Vorlieben kann man nur während seiner beruflichen Tätigkeit entdecken und kennenlernen. Den meisten jungen Leuten muss man immer wieder vermitteln, dass der berufliche Werdegang ein Werdegang der Aus- und Weiterbildung ist. Wir lernen täglich immer wieder neu dazu. Mit Ende des Studiums ist die Ausbildung bei Weitem nicht abgeschlossen, sie beginnt erst.

Auch dem späten Umstieg in den Strahlenschutz kann ich bis heute nur positive Erkenntnisse abgewinnen. Ein fundiertes Studium der Chemie und meine jahrelange Tätigkeit in der Wissenschaft, die Labortätigkeit wie auch das Arbeiten im Qualitätsmanagement waren mir da von Nutzen.

Werdegang heißt stete Aus- und Weiterbildung

Aber sehr wichtig waren und sind mir die anregenden Gespräche mit Fachkollegen im Forschungszentrum und mit den Kollegen des Arbeitskreises AKI. Nur so ist es möglich, den eigenen Horizont zu erweitern und die eigene und gemeinsame Arbeit nachhaltig auf einem hohen Qualitätsstandard durchzuführen.

Martina Froning, Jülich
E-Mail: m.froning@fz-juelich.de ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 5 von Carina Passarge: „Der direkte Weg – Volle Kraft voraus zum Strahlenschutz“

Frau Passarge, Jahrgang 1981, ist im Spektrum unserer Berufsbilder die bisher jüngste Autorin. Ihr Optimismus und die geradezu mitreißende Schilderung ihres Werdegangs sollte für die Berufswahl von Einsteigern ein sehr geeigneter Anreiz für die Wahl einer Strahlenschutzlaufbahn sein. Aber jetzt hat Frau Passarge das Wort.

„Als die Zukunftsaussichten für den Strahlenschutz nicht so rosig waren, nahm ich dennoch den direkten Weg dorthin. Meine Berufserfahrung ist noch nicht sehr groß, doch bisher habe ich meine Entscheidung nicht bereut. Im Gegenteil, im Strahlenschutz sehe ich meine Zukunft.“

Früh übt sich, wer eine Strahlenschützerin werden will!

Schon in der Schule war mein naturwissenschaftliches Interesse sehr groß, und eines war mir nach dem Abitur sofort klar: Ich möchte Ingenieurin werden! Nur wie und in welche Fachrichtung sollte es gehen? Über das Arbeitsamt hörte ich von der Möglichkeit eines Studiums an der Berufsakademie. Hierbei handelt es sich um ein duales Studium. Die theoretische Ausbildung erfolgt an der Berufsakademie und die praktische in einem Ausbildungsbetrieb. Das schien wie für mich gemacht, da ich nicht nur über Büchern sitzen wollte, sondern Sachen gerne „selbst in die Hand nehme“. Mein erstes Augenmerk war dabei auf die Fachrichtung Maschinenbau gerichtet. Bei der Suche nach geeigneten Ausbildungsbetrieben bin ich auf das Forschungszentrum Karlsruhe gestoßen. Auf dessen Internetseite habe ich dann das erste Mal etwas über die Fachrichtung Strahlenschutz an der Berufsakademie in Karlsruhe gelesen. Die Stellenbeschreibung enthielt Ausdrücke wie „Dosimetrie“ und „Inkorporationsüberwachung“, womit ich allerdings direkt nach der Schule nicht viel anfangen konnte. Allerdings erinnerte ich mich an den Satz meines damaligen Physiklehrers: „Sie müssen wissen, dass bei einem Flug über den Atlantik die Strahlenbelastung höher ist als bei der Arbeit in einem Kernkraftwerk.“ Mein Interesse war geweckt. Auf meine Bewerbung folgte ein Vorstellungsgespräch. Wenig später saß ich mit 25 weiteren Studenten aus ganz Deutschland an der Berufsakademie Karlsruhe und hörte mir Vorlesungen über allerlei technische und weniger technische Themen an. Von Chemie bis zum Projektmanagement wurde alles geboten. In der Hauptabteilung Sicherheit des Forschungszentrums habe ich die praktischen Erfahrungen gesammelt – vom korrekten Nehmen eines Wischtestes bis hin zur Berechnung von Nachweisgrenzen. Es war die bisher aufregendste Zeit in meinem Leben. Fragende Blicke begegneten einem überall, wenn man erklärte, dass man Strahlenschutz studiert. Fragen wie „Ist das nicht gefährlich?“ oder „Wird man davon nicht unfruchtbar?“ waren an der Tagesordnung. Mein Favorit unter diesen und ähnlichen Fragen ist allerdings nach wie vor: „Gibt es in Europa überhaupt Strahlung?“ Doch wie alles im Leben hatte auch diese schöne Zeit ein Ende. Ich beendete mein Studium mit meiner Diplomarbeit zum Thema: „Bestimmung der von Bestaubungs- und Abklingzeiten abhängigen Korrekturfaktoren für das Alpha-Beta-Pseudokoinzindenz-Verfahren im Labor des Forschungszentrums“.

Von Chemie bis zum Projektmanagement

Erste Berufserfahrungen: Der Weg bis zur stellvertretenden Laborleiterin

Nach dem Studium bin ich im Forschungszentrum Karlsruhe in der Hauptabteilung Sicherheit geblieben. Hier führte mich mein Weg zunächst zur Emissions- und Immissionsüberwachung. In dieser Arbeitsgruppe war ich für die radiologische Umgebungs-

überwachung zuständig. Meine Aufgabe bestand in der Koordinierung zwischen den Probennehmern und dem Messlabor. Außerdem war ich für die Kommunikation mit der zuständigen Aufsichtsbehörde verantwortlich. Als man mir schließlich die Stelle als stellvertretende Laborleiterin anbot, wechselte ich nicht ohne ein wenig Wehmut ins Physikalische Messlabor. Dort werden alle Messungen an Proben für die Raumluft-, Fortluft-, Abwasser- und Umgebungsüberwachung sowie an Proben zur Dichtheitsprüfung durchgeführt. Des Weiteren erfolgen hier α- und γ-spektrometrische Messungen für die Freigabe von radioaktiven Reststoffen. Zur Erfüllung dieser Aufgaben stehen dem Labor verschiedene Messsysteme zur Verfügung: von Großflächen-Proportionalzählrohren für die Alpha-Beta-Brutto-Messungen bis zu HPGe-Detektoren für die γ-Spektrometrie, von Gitterionisationskammern und Halbleiterdetektoren für α-spektrometrische Messungen bis zu Flüssigszintillations-Spektrometern für die Analyse von Beta-Strahlern.

Alltag im Physikalischen Messlabor

Würde mich jemand fragen, was denn eigentlich meine Aufgabe ist, wäre die Antwort: „Ich bin dafür da, dass in meinem Aufgabenbereich alles läuft!" oder „Ich bin diejenige, die man ruft, wenn es hier Probleme gibt." Diese Frage kommt meistens von Studenten, die wie ich ihr Studium an der Berufsakademie Karlsruhe in der Fachrichtung Strahlenschutz absolvieren, oder wie sie jetzt heißt: „Fachrichtung Sicherheitswesen, Vertiefung Strahlenschutz". Jetzt ist es an mir, sie in der Praxis auszubilden. Dieser Kontakt zu den Studenten und vor allen Dingen auch die Wissensweitergabe sind mir sehr wichtig. Mein eigenes Studium ist ja noch nicht so lange her, und so kann ich mich noch sehr gut in die Lage der Studenten versetzen. Daher versuche ich, meine Erfahrungen mit Dozenten und Ausbildern in mein Verhalten gegenüber den Studenten einfließen zu lassen. Allerdings ist die Ausbildung von Studenten nicht meine einzige Aufgabe.

„Diejenige, die man ruft, wenn es Probleme gibt"

Die Analysen von vielen unterschiedlichen Proben stellen einen oft vor große Herausforderungen. Um die hochempfindlichen Messgeräte instand zu halten, bedarf es regelmäßiger Wartung und gelegentlicher Streicheleinheiten. Da in den Instituten des Forschungszentrums mit einer breiten Palette offener radioaktiver Stoffe umgegangen wird, hält das ein oder andere γ-Spektrum schon mal eine Überraschung bereit. Wenn wir zum Beispiel einen Peak finden, den wir in dem entsprechenden Spektrum nicht erwartet hätten oder ein Grenzwert überschritten wurde, so ist es meine Aufgabe, in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Institut Ursachen zu finden und Lösungsansätze zu erarbeiten. Dies hat oft viel mit Detektivarbeit gemeinsam. Um die Arbeit zu vereinfachen und die hohe Qualität der Analysenergebnisse zu gewährleisten, ist es auch meine Aufgabe, das Labor ständig auf dem neuesten Stand der Technik zu halten. Dazu gehört auch die Entwicklung eigener Techniken und Verfahren. In diesem Zusammenhang war eines meiner letzten Projekte die Implementierung des Qualitätsmanagementsystems für das Labor.

Strahlenschutz in erster Linie Teamarbeit

Den Abschluss dieses Projektes bildete die Akkreditierung des Physikalischen Messlabors nach ISO 17025. Wie man sieht, sind meine Aufgaben vielfältig. Zu deren Bewältigung stehen mir ebenso vielfältige Ressourcen zur Verfügung, von denen ich hier nur die wichtigste nennen möchte: ein hervorragendes Team. Strahlenschutz ist in erster Linie Teamarbeit.

Volle Kraft voraus – Strahlenschutz hat Zukunft

Weiterentwicklung gibt es aber nicht nur im Kleinen, sondern auch im Großen. Zurzeit laufen im Forschungszentrum Karlsruhe einige Umstrukturierungen, die meinen Aufgabenbereich im nächsten Jahr eventuell erheblich ändern könnten. Einige haben es sicher schon gehört: Die Universität Karlsruhe und das Forschungszentrum Karlsruhe haben sich zum Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zusammengeschlossen. Hierbei gibt es auch Bestrebungen, noch in diesem Jahr ein Institut für Strahlenforschung zu gründen. Name und Struktur stehen noch nicht fest, jedoch besteht der Wunsch, das Physikalische Messlabor in dieses Institut zu integrieren. Das würde bedeuten, dass wir uns von reiner Dienstleistung mehr in Richtung Forschung entwickeln würden. Damit ergäben sich natürlich neue Aufgabenfelder. Zwar ist das alles noch Zukunftsmusik, doch die Ziele stehen fest: Kompetenzerhalt im Strahlenschutz und seine Weiterentwicklung. Deshalb steht dem Strahlenschutz am Forschungszentrum Karlsruhe eine spannende Zukunft bevor, und ich bin mittendrin statt nur dabei!

Von Dienstleistung zur Forschung

Carina Passarge, Karlsruhe
E-Mail: Carina.Passarge@hs.fzk.de ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 6 von Susanne Severitt: „Strahlenschutz und mehr – Der externe Berater“

Mit diesem Berufsbild kommt eine arrivierte Strahlenschützerin zu Wort, die wie so viele Andere auch als Quereinsteigerin zum Strahlenschutz gelangt ist. Bei knapper werdenden Ressourcen (auch personell) könnten in Zukunft externe Berater eine immer wichtigere Rolle im Strahlenschutz einnehmen. „Was für ein spannendes Tätigkeitsfeld!“, fasst sie im Rückblick zusammen. Und so begann's:

Die erste Erfahrung mit dem Strahlenschutz

Am Anfang meiner Erfahrungen mit dem Strahlenschutz stand ein knappes „Ohne Unterweisung und Einweisung geht hier nichts“. Der Strahlenschutzbeauftragte hatte sich vor mir aufgebaut, denn, vor der eigentlichen Probenpräparation für die Experimente zu meiner Diplomarbeit musste ich zunächst die Strukturrichtung der Proben mit Röntgenaufnahmen bestimmen. Die Art und Weise, wie die Unterweisung und Einweisung stattfanden, half mir bei diesem Teil der Probenvorbereitung, Anfängerfehler zu vermeiden, was den Prozess selbst vom ersten Mal an schnell und zuverlässig ablaufen ließ. Eine erste positive Erfahrung mit dem Strahlenschutz.

Zurück ins „wahre“ Leben

Dennoch gab es keinen direkten Weg zum Strahlenschutz als Berufsinhalt. Mein Studienschwerpunkt lag in der Festkörperphysik.

Die Weichenstellung

Nach der Promotion stand ich vor der Frage „Akademische Laufbahn in der Grundlagenforschung einschlagen oder zurück ins ‚wahre‘ Leben?“. Ich habe mich für Letzteres entschieden und bin als Quereinsteigerin mit befristeter Stelle zur Gewerbeaufsicht nach Hannover gegangen. Der ursprünglichen Aufgabenstellung „Amtsübergreifende Bearbeitung des Themas Emissionserklärungsverordnung“ wurde neben anderen Spezialthemen zur betrieblichen Sicherheit auch schnell das Thema Strahlenschutz – ionisierende Strahlung – hinzugefügt. Hier war ich für alle relevanten Betriebe und insbesondere für Forschungseinrichtungen zuständig. Mit dieser Entwicklung einher ging die Kontaktaufnahme mit Vollblutstrahlenschützern der damaligen Fachaufsichtsbehörde, dem niedersächsischen Landesamt für Ökologie. Natürlich musste ich auch sämtliche Strahlenschutzkurse technischer Ausrichtung (außer kerntechnische Anlagen) nach Röntgenverordnung (RöV) und Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) besuchen. Auch hier ging der Kontakt schnell über die Ausbildung hinaus. 1994 hielt ich bei der Aus- und Fortbildungsstätte für Strahlenschutz der Universität Hannover, dem Zentrum für Strahlenschutz und Radioökologie, in einigen der angebotenen Ausbildungskurse meine ersten Vorträge zu den Grundlagen des Strahlenschutzrechts.

Und ehe ich mich versah, wurde ich von den Fachkollegen als neues Mitglied für den Deutsch-Schweizerischen Fachverband für Strahlenschutz e.V. (FS) geworben.

Aus heutiger Sicht kann ich sagen, dass die Zeit bei der Gewerbeaufsicht nicht nur eine sehr gute Erfahrung war, sondern mich auch optimal auf meine jetzige Tätigkeit vorbereitete. Erstens entdeckte ich mein Herz für den Strahlenschutz, zweitens konnte ich Kontakte für den Aufbau eines persönlichen Netzwerkes im Strahlenschutz knüpfen, und drittens lernte ich die Sicht der Behörde auf den Strahlenschutz und insgesamt auf die Themen der betrieblichen Sicherheit kennen.

Ein Herz für den Strahlenschutz

13 Jahre Strahlenschutz und kein bisschen Langeweile

Seit Juli 1995 bin ich Mitarbeiterin der B·A·D Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH. Die B·A·D GmbH ist ein bundesweit agierender, überbetrieblicher Dienst, dessen Tätigkeitsfeld sich im Schwerpunkt auf die arbeitsmedizinische und sicherheitstechnische Betreuung von Betrieben erstreckt. Seit damals betreue ich im Fach-

gebiet Strahlenschutz – ionisierende Strahlung – ganztägig eine große, bundesweit vertretene Forschungseinrichtung. Seit 2000 werde ich hierbei von einem Vollzeitmitarbeiter unterstützt.

Der Kunde erwartet von mir, dass ich ihn bei der

- in wesentlichen Punkten einheitlichen,
- rechtssicheren und trotzdem
- reibungslosen

Umsetzung des Strahlenschutzes berate und unterstütze. Die rechtssichere **und** reibungslose Umsetzung stellt dabei auch nach 13 Jahren immer wieder eine echte Herausforderung im positiven Sinne dar. Denn hier kommt die Individualität der verschiedenen Einrichtungen des Kunden ins Spiel, die bei der Umsetzung des Strahlenschutzes berücksichtigt werden muss.

Im Wesentlichen bin ich als Externe die zentrale Ansprechpartnerin im Bereich Strahlenschutz (ionisierende Strahlung). Daher befindet sich mein Dienstsitz auch dort, wo die Zentrale des Kunden angesiedelt ist. Meine Ziele bei der Betreuung sind:

- Erfüllung der Erwartungen des Kunden und darüber hinaus
- Darstellung der positiven Aspekte eines vernünftigen Strahlenschutzes, wie z. B.
  - Verminderung von Fehlern bei der Durchführung von Forschungsvorhaben

  und dadurch
  - Zeitersparnis und Erhöhung der Produktqualität.

Eingebaut bin ich in die personelle Organisation des Strahlenschutzes des Kunden als „Fachkundige Stelle". Mit dem Kunden zusammen wurde zur Erreichung der Ziele im Wesentlichen folgendes Aufgabenspektrum formuliert:

1. Unterstützung des Strahlenschutzverantwortlichen bei der Wahrnehmung der Aufsichtspflicht vor Ort, Berichterstattung,
2. Beratung und Unterstützung des Strahlenschutzverantwortlichen durch Koordination des Strahlenschutzes für den Kunden,
3. Beratung und Unterstützung der Strahlenschutzbeauftragten und der Strahlenschutzbevollmächtigten in allen Fragen des Strahlenschutzes sowie
4. Fortbildung der Strahlenschutzbeauftragten des Kunden durch anerkannte Seminare zur Aktualisierung der Fachkunde,
5. Gremienarbeit,
6. Aktenführung für den Strahlenschutzverantwortlichen.

Dabei führt der Kunde hauptsächlich Tätigkeiten nach StrlSchV und RöV im nicht medizinischen Bereich aus. Zu beachten ist hier, dass die Strahlenschutzbeauftragten des Kunden in erster Linie Forschungsaufträge zu bearbeiten haben. Die Wahrnehmung der Funktion eines Strahlenschutzbeauftragten ist für sie eine zusätzliche Aufgabe.

Abwechslungsreiche Tätigkeit

Die aufgeführten sechs Punkte stellen eine abwechslungsreiche Tätigkeit dar. Reisefreudigkeit ist Voraussetzung für die Wahrnehmung der Aufgaben.

Alle sechs Aufgabenstellungen greifen ineinander. Sie sind nicht voneinander zu trennen.

So beinhaltet der erste Punkt Vor-Ort-Termine, bei denen von der Dokumentation über die personelle Organisation bis hin zur praktischen Umsetzung der gesamte Strahlenschutz in einer Einrichtung des Kunden auf den Prüfstand gestellt wird. Gegebenenfalls werden bei dieser Gelegenheit Anpassungen an neue Verhältnisse in der Einrichtung besprochen und die Umsetzung eingeleitet.

Der zweite Punkt unterstützt den ersten und den dritten z. B. durch Maßnahmenkataloge, abgestimmt auf jede Einrichtung, in denen die für das laufende Kalenderjahr für die Durchführung des Strahlenschutzes wichtigen Termine und durchzuführende Aufgaben im Strahlenschutz aufgeführt sind. Rückmeldeformulare für die Durchführung und für Änderungen sind dem Katalog beigefügt. Des Weiteren werden für behördliche Verfahren sowie für die Dokumentation und standardisierungsfähige Schreiben Vorlagen zur Verfügung gestellt. Auch werden neue rechtliche Vorgaben kommuniziert und die Umsetzung begleitet.

Der dritte Punkt stellt zweifelsohne den intensivsten Teil der Betreuung dar. Hier wird aktive Unterstützung bei behördlichen Verfahren **und** bei der praktischen Umsetzung erwartet. Wird z. B. ein Radionuklidlaboratorium neu- oder umgebaut, so wird von der Bauphase über das Genehmigungsverfahren, die Wahrnehmung von Behördenterminen bis hin zum laufenden Betrieb das Projekt begleitet. Insgesamt unterstützen und beraten wir bei Neueinstieg in den Strahlenschutz, bei Erweiterung und Änderung, im laufenden Betrieb, bis hin zur Abwicklung. Dabei gibt es Standardvorgänge, häufiger aber speziell zu behandelnde Problemstellungen. Ein weiterer an dieser Stelle zu nennender Aspekt ist die Wahrnehmung der Funktion einer Strahlenschutzbeauftragten für die Genehmigung nach § 15 StrlSchV „Genehmigungsbedürftige Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen" bzw. für die entsprechende Anzeige nach § 6 Abs. 1 Nr. 3 RöV.

Abgerundet wird das Bild durch die Seminare zur Aktualisierung der Fachkunde, die wir jährlich je einmal für die Strahlenschutzbeauftragten nach RöV und die nach StrlSchV durchführen. Mein Part dabei ist die gesamte Organisation, die inhaltliche Gestaltung und die Leitung der Seminare sowie die Durchführung der Vorträge zu den rechtlichen Lehrinhalten und die Vermittlung kundenspezifischer Vorgaben. Die vorge-

Vermittlung kundenspezifischer Vorgaben

schriebenen, zu vermittelnden Lehrinhalte werden dabei auf Forschungseinrichtungen zugeschnitten. Wir nehmen uns mehr Zeit als die vorgeschriebene Mindestdauer für eine solche Veranstaltung. Die Erfahrung zeigt, dass dies, kombiniert mit der Durchführung in kleinen Gruppen von 10 bis 15 Teilnehmern, die optimale Konstellation für einen intensiven, anwendungsorientierten Verlauf darstellt.

Zu Punkt fünf ist anzumerken, dass aktive Gremienarbeit einerseits ein zeitintensives Geschäft ist, es aber andererseits erleichtert wird, den eigenen Weg zur Durchführung des Strahlenschutzes zu optimieren. Warum?

Meine Gremienarbeit gestaltet sich wie folgt. Seit 1995 bin ich Mitglied des FS und seit Anfang 1996 aktives Mitglied im Arbeitskreis Ausbildung (AKA). Die Überarbeitung und Neugestaltung der Prüfungsfragenkataloge zu den Fachkundekursen war in den 90er-Jahren meine erste Aktivität in einer Arbeitsgruppe des AKA. Es folgten weitere, z. B. zu den Themen Fachkunderichtlinie Technik zur StrlSchV und zuletzt, mit Abschluss 2008, Musterstrahlenschutzanweisungen zur RöV. Von Anfang 2003 bis Ende 2007 war ich gewähltes Mitglied im Direktorium des FS und seit 2007 bin ich als Leiterin des Kooperationskreises „Synergien in der betrieblichen Sicherheit", einem gemeinsamen Arbeitskreis des FS und des Verbands Deutscher Sicherheitsingenieure (VDSI), kooptiertes Mitglied des Direktoriums. Des Weiteren bin ich zurzeit IRPA-Delegierte des FS. Diese Gremienaktivitäten sind außerordentlich wichtig und der Kunde profitiert davon. Die Hauptaspekte dabei sind:

- Ich werde immer wieder veranlasst, neu über Strahlenschutzproblematiken nachzudenken. Die Gefahr der Nachlässigkeit, weil ein Thema zur Gewohnheit werden könnte, wird damit minimiert – wichtig für den Qualitätserhalt der Betreuung.
- Ein Netzwerk aufzubauen und zu pflegen wird erheblich erleichtert – wichtig für den Gedankenaustausch, z. B. in Zusammenhang mit der Entwicklung von Umsetzungskonzepten.
- Die eigene Meinung wird besser gehört und erfährt unter Umständen eine gewisse Berücksichtigung, z. B. bei Novellierungen des Strahlenschutzrechts oder von untergesetzlichem Regelwerk – wichtig für die Durchführbarkeit der Umsetzung des Strahlenschutzes vor Ort.

Punkt sechs spricht für sich selbst.

Erweiterung des Aufgabenfeldes und des Blickwinkels

Die Kernaufgabe des Großkunden ist Forschung und Entwicklung. Um diese Geschäftsprozesse erfolgreich durchführen zu können, ist produktbezogene und qualitätsorientierte Unterstützung unverzichtbar. Auf Anforderung des Kunden sollte die Aufgabe Strahlenschutz in ein gesamtheitliches, von uns aufzubauendes „Arbeitsschutzmanagement" eingefügt werden. Seit 1998 nehmen wir nunmehr die wesentlichen Aufgaben im Arbeits-, Gesundheit-, Umwelt- und Strahlenschutz für den Kunden wahr. Mein Arbeitgeber, die B·A·D GmbH, hat zu diesem Zweck eine eigene Abteilung eingerichtet.

Vermeidung des „Tunnelblicks"

Als Leiterin dieser Abteilung hat sich meine Sichtweise auf die Dinge verändert. Die gesamtheitliche Betrachtung und Betreuung bringt Synergieeffekte und führt zur Vermeidung des „Tunnelblicks" der verschiedenen Sicherheitsexperten im Arbeitsschutz. Überzeugt davon, dass der Strahlenschutz als Teil eines Gesamtkonzeptes für die betriebliche Sicherheit in einem Unternehmen erfolgreicher umgesetzt werden kann als ein isoliertes Thema, begann ich auch außerhalb des Kundenkreises bei den Strahlenschützern zunächst im kleinen Stil und nach ersten kleinen Erfolgen im größeren Stil für die „Synergien in der betrieblichen Sicherheit" zu werben. Im FS nutzte ich die vier Jahre als Mitglied im Direktorium, um dieses Thema im FS zu installieren. Die ganzheitliche Betrachtungsweise stößt auf immer mehr Interesse. Zahlreiche Einladungen zu Diskussionsrunden und Fachvorträgen belegen dies.

Das Vorgenannte bedeutet aber keine Entfernung vom Strahlenschutz. Vielmehr dient die ganzheitliche Betrachtung einer Erhöhung der Effizienz bei der Umsetzung des Strahlenschutzes. Auch nach insgesamt 15 Jahren Strahlenschutz begeistere ich mich immer noch für dieses Thema und es hat bei mir nach wie vor erste Priorität. Die Vielseitigkeit meiner Aufgabenstellung trägt dazu nicht unerheblich bei. Im Laufe der Jahre habe ich gelernt, dass der Grat zwischen rechtskonformer Auslegung und praxisbezogener Umsetzung gar nicht so schmal ist und für den Kunden einen erkennbaren Mehrwert mit sich bringt. Es lohnt sich, seine ganze Kreativität in das Thema einzubringen. Was für ein spannendes Tätigkeitsfeld!

Susanne Severitt, München
E-Mail: susanne.severitt@zv.fraunhofer.de ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 7 von Jan-Christian Lewitz: „Ich wollte immer Kernkraftwerke bauen“

Diesmal wollen wir hier ein Strahlenschutz-Berufsbild der etwas anderen Art vorstellen: den Strahlenschützer als Mittler zwischen Mensch und Technik.

Der Werdegang und die heutige selbstständige Position von Jan-Christian Lewitz zeigen eindrucksvoll, dass eine ingenieurmäßige Planungstätigkeit im Bereich der gesamten Nuklear-technik und der Behandlung nuklearen Abfalls ohne fundierte Kenntnisse im Strahlenschutz gar nicht möglich ist. Besonders beeindruckend sind auch die ausgedehnten internationalen Erfahrungen des Autors und der Vergleich mit den Verhältnissen in Deutschland.

Prolog

Als ich klein war, noch vor dem Besuch der Grundschule ab 1971, habe ich immer gerne mit Feuer gespielt. Auf den Brachflächen hinter den Siedlungshäusern lagen genug Schrott und brennbare Stoffe, um diverse Öfen zu bauen und zu befeuern. Das war nicht erlaubt, und wenn der Brandgeruch in der Kleidung stark genug war, gab es auch schon mal Ärger. Später habe ich mir dann auch einmal die Kopfhaare abgesengt, als ich mit Benzin aus einer Spritze vom Garagendach senkrecht nach unten durch eine Kerze ins Regenrohr geschossen habe. Selbstverständlich haben wir damals auch unsere Silvesterknaller selbst gebastelt, sie sollten nur lauter sein als die handelsüblichen. Über weiter gehende Aktivitäten soll hier nicht berichtet werden. In der ersten Physikstunde, in der Quarta (7. Klasse), war mir dann alles klar, als es um Newton und den Apfel ging und der Lehrer fragte „was passiert, wenn der Apfel vom Baum fällt“. „Apfelmus“ und „Kopfschmerzen“ tönte es von hinten. „Der Apfel wird warm“ war meine Antwort, schließlich wurden die Raumkapseln auch warm beim Eintritt in die Erdatmosphäre, das wusste ich von den Apollo-Sendungen. Und ich wusste, dass Physik mein Fach war, denn da waren die Erklärungen für alles. Kernkraftwerke fand ich interessant, so viel Energie auf kleinstem Raum. Politisch interessiert war ich auch. Auf meiner Federmappe klebte der Anstecker „Kernkraft und Kohle – ja“. Es war 1980, Bundestagswahlkampf, Kohle fand ich als Energieträger nicht so interessant, also kratzte ich das „e“ am Ende von „Kohle“ weg. Das überstieg das Maß des Erträglichen für diverse Klassenkameraden.

Physik – die Erklärungen für alles

Studium

Nach zehn Monaten Studium am Portland Community College in Oregon, USA, leistete ich meinen Wehrdienst bei der Bundeswehr ab. Anschließend begann ich ein Physikstudium an der Uni Kiel. Aufgrund der vielen Diskussionen um die Sicherheit, es war das Jahr zwei nach Tschernobyl, hörte ich nach dem Vordiplom in die Plasmaphysik rein, da hier bei hoher Energiedichte weniger Probleme zu sein schienen. Aber dann hörte ich, dass seit 40 Jahren die Probleme der Kernfusion in den nächsten 20 Jahren gelöst sein sollten, das war nichts für mich, ich wollte eine funktionierende Anlage bauen. Also lag mein Schwerpunkt in der Kernphysik. Unvergessen sind die Vorlesungen des emeritierten Prof. Erich Bagge zur „Atomphysik“. Die Kernphysik hieß bei ihm so, weil sie in den 1930er-Jahren auch so geheißen hatte. Bei meinen Vorträgen zum Thema „Wirkung geringer Radioaktivität“ im Seminar „Physikalische Aspekte von Energie- und Umweltfragen“ und zum Thema „Verifikation mit Satelliten“ im Seminar „Abrüstung und Rüstungskontrolle“ ging es immer auch um die Akzeptanz der friedlichen Nutzung der Kernenergie, die Stichworte waren Umweltauswirkungen und Weiterverbreitung von Atomwaffen. Um den Blickwinkel zu erweitern, wollte ich auch noch an einer anderen Uni studieren, und als die Mauer aufging, war nach einem Kontakt mit dem Forschungszentrum Rossendorf (FZR, heute FZD) schnell klar, dass dies die TU Dresden sein würde. Dass es dort

Strahlenschutzphysik als Fach gab, machte mir die Wahl zwischen den kerntechnischen Vorlesungen leicht. Denn es waren doch im Wesentlichen Fragen des Strahlenschutzes, die in der Akzeptanzdiskussion von den Gegnern genannt wurden. Vor dem Wechsel von Kiel nach Dresden absolvierte ich am Strahlenschutzseminar der Uni Kiel den Großen Grundkurs, um mich in die Materie schon etwas einzuarbeiten. Nach einem sehr interessanten Hauptstudium war das Diplomthema „Nachweis von Radon und Folgeprodukten mit Festkörperspurdetektoren" kein wirklich kerntechnisches Thema, aber der Aspekt natürlicher oder nicht aus kerntechnischen Aktivitäten resultierender Strahlenexpositionen schien doch aus gesellschaftlicher Sicht interessant. Darüber, dass es dann nach dem Diplom im Februar 1993 mit einer Promotion zur Thermohydraulik am FZR nichts wurde, bin ich heute nicht mehr traurig, denn die theoretischen Berechnungen hätten mir vielleicht gar nicht gelegen. Die Teilnahme am Messprogramm „Folgen von Tschernobyl" im Herbst 1993 in Russland und in der Ukraine hat mir dagegen viel Freude gemacht, da wir Strahlenschützer hier als Mittler zwischen Mensch und Technik arbeiteten, noch dazu als Mittler der deutsch-russischen und deutsch-ukrainischen Beziehungen.

Strahlenschutzingenieur bei Kraftanlagen Heidelberg

Erste Berufstätigkeit

Damit bin ich endlich im Thema, beim Strahlenschützer. Als Strahlenschutzingenieur bei den Kraftanlagen Heidelberg (KAH) hatte ich endlich ab Mai 1994 eine feste Arbeitsstelle, 14 Monate nach Studienabschluss. Ich suchte mir meine Arbeit im Projekt Sicherheitsbericht ABÜS (Abfallbehandlungs- und Übergabestation). Und das Interessante war, dass ich als Strahlenschutzingenieur von allen Beteiligten in Bezug auf den Strahlenschutz gefragt wurde. Gebäudelayout, Hantierungstechnik, Verfahrenstechnik, Lüftung und E-Technik, zu allem musste ich mir Gedanken machen. Aus dem Mädchen für alles wurde nach und nach die rechte Hand des Projektleiters. In verschiedenen Angeboten für Abfallbehandlungszentren in Thailand oder Nigeria entstand dann im Zusammenspiel von technischer Ausrüstung mit dem Zonenkonzept für Aktivität, Dosisleistung und Kontamination ein Gebäudelayout. Am Anfang war die geplante Strahlenschutzinstrumentierung für den Kunden zu umfangreich. Insbesondere bei den Kontrollbereichszugängen sollte dann z. B. ein Ganzkörperkontaminationsmonitor reichen. Arbeitszeit war in Afrika im Verhältnis zu den Kosten der Messtechnik wenig bedeutend. Das Personal sollte eben warten, bis alle durch den einen Monitor geschleust waren. Ich gebe gerne zu, dass es am Anfang reizvoll war, alle Technik, die verfügbar war, einzuplanen. Später wurde mir dann erklärt, dass es „nur" darum gehe, die Aufgabenstellung des Kunden zu erfüllen und nicht die technisch anspruchsvollste Lösung einzuplanen – akzeptiert. Eine weitere interessante Aufgabe war die Kollektivdosisermittlung für das Personal des Schachtes Konrad im Einlagerungsbetrieb. Hier waren die abgeschätzten oder aus inaktiver Erprobung ermittelten Aufenthaltszeiten mit Dosisleistungswerten der verschiedenen Gebinde unter Berücksichtigung der Besonderheiten des jeweiligen Arbeitsplatzes in einer Datenbank zu erfassen. Des Weiteren unterrichtete ich noch angehende Strahlenschützer in Mathematik, Physik und Messtechnik in den bei KAH durchgeführten Strahlenschutzkursen.

1997 wurde ich dann ein „ganzer" Projektleiter bei Hansa Projekt Anlagentechnik (HPA) in Hamburg. Nebenbei war ich noch Strahlenschutzbeauftragter für § 15 (damals § 20) Strahlenschutzverordnung. Für ein Abfallbehandlungsprojekt im KKW Brokdorf sollte ich auch in die Firmengenehmigung als Strahlenschutzbeauftragter nach § 7 (damals § 3) aufgenommen werden. Dazu war die Teilnahme an einem neuen Kurs an der Uni Kiel für den Erwerb der Fachkunde zur Fachkundegruppe 4.3 (Umgang mit großen Mengen offener Radioaktivität und mit Kernbrennstoffen) erforderlich. Die Feinheiten der Verschachtelung des Betriebes einer nach Strahlenschutzverordnung genehmigten Abfallkonditionierungsanlage (HPA) in einer nach Atomgesetz genehmigten Anlage (KKW Brokdorf) erforderten ein hohes Maß an Abstimmung der Aufgaben der beteiligten Strahlenschutzbeauftragten. Wichtig war dabei, unter den gesetzlichen Gegebenheiten eine Lösung zu finden, die auch in der Praxis gut funktioniert, z. B. für die Felder Anlagentechnik, Bezugspersonen und Strahlenschutzbereiche. So wurden die Messungen der Kontamination und der Dosisleistung an Oberflächen der Konditionierungsanlage in das Messprogramm des KKW einbezogen und meine Aufgabe bestand im Wesentlichen aus dem Nachweis der Einhaltung der Grundsätze des Strahlenschutzes durch die Auslegung unserer Anlage. Es folgten viele interessante Projekte im In- und Ausland, wie z. B. die Zentrifugenanlagen zur Abwasserreinigung in südkoreanischen KKW, In-Fass-Trockner, Deckelmaschine, In-Fass-Presse und Fasslager für das Kernkraftwerk Obrigheim, Entwicklung einer Fassmessanlage für das KKW Lungmen (Taiwan) wie auch eine Studie zum Lagerstabverfahren (beim Lagerstabverfahren sollen Brennstäbe aus abgebrannten Brennelementen mit neuen Brennstäben, die Plutonium enthalten, vermischt endgelagert werden, um über einen langen

Abfallbehandlungsprojekt im KKW Brokdorf

Zeitraum aufgrund der Dosisleistung einen Proliferationsschutz zu erhalten; aus Gründen der Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung halte ich dieses Verfahren persönlich für unsinnig). Parallel erweiterte ich die regelmäßigen Belehrungen zum Strahlenschutz in eine firmeninterne Vortragsreihe zu Kernphysik, Strahlenschutz, Stilllegung, Entsorgung und Endlagerung.

Reservistentätigkeit

Neben meinem Beruf als Physiker in der Industrie war ich auch regelmäßig als Reservist der Bundeswehr in diversen Funktionen im Einsatz. 2001 hatte ich auf eigenen Wunsch eine neue Verwendung als ABC-Abwehroffizier beim damaligen VBK 71 in Erfurt zugewiesen bekommen. Schon während der ersten Übung im Oktober 2001 ergab sich eine Sonderaufgabe im Strahlenschutz. Der MDR hatte bei der Bundeswehr angefragt, ob er auf dem Truppenübungsplatz Aufnahmen zum Thema „Deutsche Atombombe 1945" drehen dürfte. Da musste ich mit, ebenso einige Hefte „Basiswissen Kernenergie" und Heisenbergs „Der Teil und das Ganze". Unter anderem konnte ich in einem kurzen Eingangsvortrag dem MDR erläutern, dass die bei einem Atomtest 1945 freigesetzten Spaltprodukte auch heute noch nachweisbar wären. Diverse Messungen, die bereits aufgrund von Gerüchten zum „Atomtest" durchgeführt worden waren, hatten keinen Hinweis auf erhöhte Radioaktivität ergeben. Die Sicherheit der übenden Soldaten war gewährleistet. Auch der Autor eines „wissenschaftlichen" Buches zum „Atomtest" war überzeugt worden. Und so kam es bei den Aufnahmen im Gelände zu seiner Aussage vor der Kamera, dass hier 1945 eine besondere Atombombe zum Einsatz gekommen sei, nämlich die Molekularbombe, die genauso funktioniere, wie eine Atombombe, nur ohne Radioaktivität. Ich bin vor Lachen fast in den Straßengraben gefallen.

Da nach einem überraschenden ersten Auftrag durch meinen bisherigen Arbeitgeber am Anfang der Selbstständigkeit im August 2002 die Auftragslage dünn war, habe ich im September 2002 das Angebot zur Ableistung einer mehrmonatigen Soldatentätigkeit beim VBK 71 angenommen. Da ich mich für einen Auslandsaufenthalt mit der Bundeswehr interessierte, fand sich für den Anschluss recht schnell eine passende Stelle für einen Einsatz im Kosovo. Es war die Zeit nach der NATO-Intervention im Kosovo, DU-Munition (DU = Depleted Uranium, abgereichertes Uran) war in aller Munde. Es waren diverse jugoslawische Panzer, die mit DU-Munition der US-Truppen abgeschossen worden waren, mit Stacheldraht eingezäunt worden, um die Bevölkerung von behaupteten DU-Kontaminationen abzuhalten. Da der Stacheldraht nicht weiter kontrolliert wurde und Kinder neugierig sind, wurden die Wracks trotzdem als Spielzeug genutzt. Meine Aufgabe war die des Verkehrsführungsoffiziers der Multinationalen Brigade Süd-West, im Wesentlichen eine Managementaufgabe zwischen den diversen beteiligten Nationen. Im Kontakt mit dem ABC-Abwehroffizier der Brigade ergab es sich, dass für eine Schulung des TMK (ehemals UCK, kosovarisch-albanisch bewaffnete Kräfte, die gegen Serbien gekämpft hatten und nun zum THW des Kosovo umgeschult werden sollten) Bedarf an einem Ausbilder für Kerntechnik und Strahlenschutz bestand. Ich bekam die Erlaubnis, diese Tätigkeit an einigen Tagen neben meiner Tätigkeit als Verkehrsführer auszuüben. Meine Frage an den Leiter der Kosovaren, wie sie sich als TMK die Zukunft vorstellten, wurde deutlich mit „Wir sind die Armee des Kosovo" beantwortet. Im Mai 2003 war ich zurück in Deutschland.

Verwendung als ABC-Abwehroffizier

Selbstständigkeit

Im Sommer 2002 habe ich mich selbstständig gemacht. Dafür gab es verschiedene Gründe. Ich war zum einen auf der Suche nach neuen Herausforderungen, und zum anderen hatte ich im Herbst 2001 meine heutige Frau in Dresden kennengelernt, was den Ausschlag gab. Ich habe mich als Freiberufler an den Markt begeben, um im Prinzip die gleiche Arbeit auszuführen wie bisher, aber für einen breiten Kundenstamm und auch mit breiterem Aufgabenspektrum. Das Konzept war, Projektmanagement und Engineering in der Kerntechnik anzubieten, zusätzlich Strahlenschutzorganisation und Beratung auch über die Kerntechnik hinaus.

Nach viel Vertriebsarbeit kam dann im Dezember 2003 der erste Auftrag für 2004. Im Mai 2004 folgte ein zweiter. Diese beiden selbst akquirierten Aufträge gaben Selbstvertrauen. Beide waren für mich neue Arbeitsgebiete. Zuerst war ich als Gutachter für das Land Hessen zur Antragsunterlage „Rückbau der Forschungsreaktoranlage Frankfurt" tätig. Danach arbeitete ich als verantwortlicher Berater bei der Mainova AG in Frankfurt am Main zur Vorbereitung und Antragstellung im CO_2-Emissionshandel für die erste Handelsperiode 2005–2007. Die Tätigkeit im CO_2-Emissionshandel, während der Gesetzgeber parallel an den Details des Emissionshandelsgesetzes und der nachgeordneten Verordnungen arbeitete, war äußerst spannend; ebenso die Möglichkeiten, das Regelwerk im Sinne des Auftraggebers zur Erlangung einer maximalen Zuteilung von CO_2-Zertifikaten zu interpretieren. Das hatte alles nichts mit Strahlenschutz zu tun. Aber ich hatte den Auftrag bekommen, weil ich Erfahrungen in Genehmigungsverfahren und im Kraftwerksbereich vorweisen konnte. Und ebenso interessant war aus mei-

ner Sicht, dass die Mainova diverse Kraftwerke, Heizwerke und Heizkraftwerke betrieb und diese sowohl in ein Prozessdampfnetz für industrielle Anwendungen als auch in ein Fernwärmenetz für Heiz- und Kühlzwecke einspeisen. Für solche Anwendungen sehe ich durchaus eine Perspektive in der nuklearen Kraft-Wärme-Kopplung.

Es schlossen sich verschiedene Projekte an, so eine Tätigkeit von fünfzehn Monaten 2005 und 2006 als Fachprojektleiter bei Nukem für das Projekt ICSRM (Industrial Complex for Solid Radwaste Manegement) Tschernobyl, im Anschluss daran 2007 für Westinghouse Belgien eine Tätigkeit als Experte zur Begutachtung des Planungs- und Fertigstellungszustandes der Anlage LRTP (Liquid Radwaste Treatment Plant) im Auftrag der European Bank for Reconstruction and Development. Im Fall des Projektes LRTP zeigte sich deutlich, dass Verbesserungen der Anlagensicherheit und des Strahlenschutzes auch oft mit einer Verbesserung der Anlagenverfügbarkeit und somit der Wirtschaftlichkeit des Betriebes einhergehen.

Als Westinghouse Inc. 2007 kurz vor dem Auftragseingang für vier AP1000-Blöcke in China war, war die chinesische Forderung nach einer geordneten Entsorgung der Betriebsabfälle noch nicht gelöst. Die Chinesen machten schließlich den Vorschlag, die Entsorgungsanlagen durch die Westinghouse-Tochter HPA planen zu lassen. Ich gehörte nun kurzfristig zu einem Drei-Mann-Team, welches in Peking vor dem 1. Mai 2007 die Technik und den Preis für ein Abfallbehandlungsgebäude (Site Radwaste Treatment Facility, SRTF) an zwei Standorten mit jeweils bis zu sechs AP1000-Blöcken ausarbeiten sollte. In den 14 Tagen in Peking war immerhin Zeit für einen ca. fünfstündigen Besuch in der Verbotenen Stadt.

Nachdem die Chinesen das Angebot studiert hatten, arbeitete ich 2008 an dessen Überarbeitung mit. Nach Kundenvorgabe waren Technik und Preis deutlich zusammengeschrumpelt. Alles, was die Chinesen glauben selbst fertigen zu können, war draußen. Aus einem unter den Gesichtspunkten Strahlenschutz, Abfallfluss und Abfallbehandlungstechnologie hochinteressanten Turn-Key-Projekt war ein Komponentenlieferungsgeschäft geworden.

Von Juni bis September 2007 durfte ich in der schönen Schweiz im Kernkraftwerk Mühleberg zum Thema „Untersuchungen zu den Standzeiten der Kondensatreinigungsanlage“ arbeiten. Es zeigte sich auch bei diesem Projekt, dass Verbesserungen im Betrieb zu Verringerungen bei den Betriebsabfällen und zu Verringerungen bei den Strahlenexpositionen des Betriebspersonals führen. Ebenso zeigte sich, wie wichtig eine Kultur der offenen Kommunikation zur Vermeidung von wiederholten Fehlern ist. Es war mein erstes längeres Projekt in einem Kernkraftwerk. Inzwischen hat die Bernische Kraftwerke AG ein Neubauprojekt für den Standort Mühleberg in der Evaluation.

Von 2006 bis 2008 habe ich die Firma NCT-Consulting als extern bestellter Strahlenschützer unterstützt. Nach diversen kleinen Projekten bekam ich im Juni 2008 den kurzfristigen Auftrag, als ALARA-Engineer in den USA in der Vorbereitung eines Service-Einsatzes für das japanische KKW Tomari bei Westinghouse tätig zu werden. Arbeitseinsatzplanung, Anordnung der Ausrüstung unter Berücksichtigung des Gebäudelayouts der Anlage und Optimierungen an der eingesetzten Technologie waren Teil meiner interessanten und fordernden Tätigkeit.

Seit Dezember 2008 bin ich nun bei AREVA im Projekt Olkiluoto 3 als Projekt Engineer HVAC tätig. Der erste Neubau eines Kernkraftwerkes in Westeuropa seit über 20 Jahren. Bei meinem Anfang Februar 2009 erfolgten Aufenthalt auf der Baustelle in Finnland war ich von der Größe der Anlage durchaus beeindruckt. Ebenso beeindruckend sind die weltweiten Bestellzahlen für Reaktoren der Generation III+, zu denen der AP1000 und der EPR gehören.

Wie lange wird sich Deutschland der Realität verschließen können? Wie war er denn noch, der Satz mit dem Gehirn und dem Blei?

Doch immerhin, trotz Verbotes von staatlicher Seite, am Projekt Generation IV mit öffentlichen Geldern mitzuarbeiten, wird mit Drittmitteln geforscht. Ganz im Sinne der akademischen Freiheit und zum Wohle der Menschen.

Und so bin ich froh, dass ich einmal Strahlenschützer geworden bin, denn tatsächlich – ein Gramm Hirn wiegt mehr als eine Tonne Blei.

Jan-Christian Lewitz, Erlangen
E-Mail: jc.lewitz@ltz-consulting.de ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 8 von Stephan Zauner: „So stark können Lehrer prägen“

Vielen ist er im letzten Jahr begegnet als einer der Mitorganisatoren der Fachverbandstagung 2008 in Mainz. In diesem Berufsbild erzählt der Chemotechniker vor allem von seinen Erfahrungen und Hoffnungen in der Nachwuchsförderung im Strahlenschutz. Angeregt durch die Initiativen von Frau Dr. Hampel hat er sich im Institut für Kernchemie der Johannes Gutenberg-Universität in den letzten Jahren zunehmend auch in diesem Bereich engagiert. Sein eigener Lebensweg und die Arbeit mit jungen Leuten führen zu der Erkenntnis: Interessierte Lehrer brauchen viel mehr Information und Unterstützung.

Naturwissenschaftliches Interesse an der Hauptschule geweckt

Naturwissenschaften in der Schule – häufig stark vernachlässigte Fächer? Nicht so in meiner Schulzeit! Die Hauptschule in der Mainzer Neustadt zeichnete sich in der Mitte der 70er-Jahre durch besonderes Engagement in diesem Bereich aus. Es wurden seinerzeit, was heute zumindest an höheren Schulen selbstverständlich ist, schon naturwissenschaftliche AGs angeboten. In solch einer AG machte mir ein sehr engagierter Lehrer die Naturwissenschaften schmackhaft.

Schulische Arbeitsgemeinschaften

Durch den anschließenden Besuch einer naturwissenschaftlich-technischen Berufsfachschule in Wiesbaden wurde mein chemisches Wissen erweitert und ich kam zum ersten Mal mit Radioaktivität in Kontakt. Auch hier war es wieder ein hoch motivierter Lehrer, der mich mit dieser Materie vertraut machte. Die Lehrtätigkeit im physikalischen Praktikum war neben seiner Haupttätigkeit als Chefoperateur am Mainzer TRIGA-Forschungsreaktor seine große Leidenschaft.

Ausbildung zum Chemotechniker und berufliche Tätigkeit in der Kernchemie

Während meiner zweieinhalbjährigen Berufsausbildung zum Chemielaboranten an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz machte ich ein halbes Jahr ein Praktikum am Institut für Kernchemie. Dem Umgang mit radioaktiven Stoffen gehörte von da an mein Hauptinteresse.

Im März 1982 war es dann so weit: Nach Abschluss meiner Ausbildung begann meine Tätigkeit als technischer Angestellter im Institut für Kernchemie. Nach meinem 18-monatigen Grundwehrdienst meldete ich mich an der Paul-Ehrlich-Schule in Frankfurt-Höchst an. In einer vierjährigen Abendschulausbildung zum Chemietechniker erwarb ich mir neben der Fachhochschulreife auch die Qualifikation, Chemielaboranten auszubilden.

In den ersten Jahren meiner Tätigkeit arbeitete ich vorwiegend bei der chemischen Trennung von schwersten Elementen mit und konnte dort viel Erfahrung in säulenchromatografischen Trennverfahren und anschließender elektrolytischer Abscheidung von Spurenelementen sammeln. Später zählten zu meinen Tätigkeiten die Neutronenaktivierungsanalyse und die Betreuung einer wellenlängendispersiven Röntgenfloureszenzanlage. Die Neutronenaktivierungsanalyse gehört neben der Betreuung von Praktikanten und Lehrerfortbildungen bis heute zu meinen Hauptaufgaben.

Chemie der schwersten Elemente

Aktiv in der Nachwuchsförderung

Mit der Einführung des Nachwuchsförderungsprogramms des Fachverbandes für Strahlenschutz und meiner Mitarbeit im Arbeitskreis Ausbildung bekam ich die Gelegenheit, aktiv an der Nachwuchsförderung teilzunehmen. Im Jahre 2007 bot ich das erste Mal in Zusammenarbeit mit dem Forschungszentrum Karlsruhe, Hauptabteilung Sicherheit, ein Schülerpraktikum an.

Workshop für Lehrer: Mach doch mit!

In diesem Praktikum wurden Kenntnisse im Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen am Beispiel der instrumentellen Neutronenaktivierungsanalyse vermittelt. Über dieses Praktikum wurde schon in der StrahlenschutzPRAXIS, Heft 1/2008, berichtet. Im Jahre 2008 wurde dieses Praktikum von sieben Physiklaborantenauszubildenden der Firma Schott besucht. In diesem Jahr werden schon zwei Praktika für je zehn Physiklaborantenauszubildende und zehn Chemielaborantenauszubildende angeboten.

Bei zwei öffentlichen Veranstaltungen im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2009 an der Johannes Gutenberg-Universität möchte ich in Zusammenarbeit mit weiteren FS-Mitgliedern einen Infostand betreiben, um dort für die Nachwuchsförderung tätig zu sein.

Um interessierten Lehrern Hilfestellungen bei strahlenschutzrelevanten Nachwuchsförderungsprojekten zu geben, möchte ich einen Workshop ins Leben rufen, bei dem erfahrene Strahlenschützer Lehrer bei der Themenfindung helfen. Mitstreiter bei diesem Projekt sind herzlich willkommen.

Stephan Zauner, Mainz
E-Mail: szauner@uni-mainz.de ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 9 von Olaf Felden: „Mein Weg in den Strahlenschutz ergab sich völlig unerwartet“

Viele Wege führen nach Rom und mancher in den Strahlenschutz. Mitunter auch unerwartet, so wie der Lebensweg des angewandten Physikers und Ionenquellenexperten Olaf Felden. Von der Beschleunigerphysik zum Strahlenschutz, das ist ein Schritt, der sich hier quasi von selbst ergab – spannt der Beschleunigerstrahlenschutz doch den Bogen von der Maschine hin zum Experiment. Die Aufgaben sind vielfältig, vom Messen in teils exotischen Strahlenfeldern bis hin zu theoretischen Rechnungen der Simulationsphysik. Langeweile kommt da keine auf.

Erste Schritte in die Physik

Bereits in der Schulzeit hat mich das Fach Physik von allen naturwissenschaftlichen Fächern am meisten angesprochen. Vielleicht lag es am Lehrer oder eben doch an der in meinen Augen exakten Messbarkeit und Reproduzierbarkeit der Experimente, die ich in den anderen Fächern nicht so gesehen habe. Aber mein Herz schlug eigentlich für die Elektrotechnik, die durch diverse Experimentierkästen und entsprechende Anleitung im Elternhaus ihre Nahrung fand. Nach dem Abitur stellte sich dann die Frage, wie es weitergeht. Ein Physikstudium bot mir beides, sowohl eine gute, fundierte Ausbildung in E-Technik als auch Physik mit all ihren Facetten.

Der Weg in die Strahlen- und Kernphysik ergab sich erst bei der Suche eines Diplomarbeitsthemas. Ich fand ein Thema, das alle meine Ambitionen ansprach: Mechanik, E-Technik mit selbst zu entwerfenden Schalt- und Regelkreisen, Experimentierkunst sowie Datenerfassung und Auswertung – das Ganze eingebettet in eine tolle Arbeitsgruppe.

Keine erhöhten Strahlenfelder! Oder doch?

Erste Kontakte mit dem Strahlenschutz hatte ich während meines Physikstudiums am Helmholtz Institut für Strahlen und Kernphysik an der Universität Bonn. Während meiner experimentellen Diplomarbeit haben wir Experimente an der Ionenquelle des Bonner Zyklotrons durchgeführt. Im Bereich der Quelle, in dem wir die verschiedenen zu testenden Komponenten einbauten, konnte eigentlich nie eine erhöhte Strahlendosis gemessen werden, weshalb sich mir seinerzeit die Notwendigkeit der Überwachung, der immer wiederkehrenden gleichen Unterweisungen oder die Messung der Komponenten, die wir aus dem Bunker ins Labor brachten, nicht erschloss. Erst im Anschluss, als es um den Test der zuvor eingebauten Komponenten ging, zeigte sich mir der Sinn all dieser verschiedenen Maßnahmen und Verhaltensregeln. Wir bestrahlten Kohlenstofftargets, um die „Polarisation“ des Protonenstrahls zu messen, die wir zuvor an der Quelle mit unseren Komponenten erzeugt und präpariert hatten. Da einer der Photomultiplier, die zum Nachweis der gestreuten Protonen eingesetzt wurden, nicht funktionierte, musste ein Austausch vorgenommen werden. Wir mussten in den Messbunker – und hier zeigte sich bereits nach kurzer Experimentdauer ein deutlich erhöhter Strahlungspegel durch die in der kurzen Zeit aktivierten Materialien. Viele Gedanken schossen mir durch den Kopf, sowohl welche „Risiken“ sich ergeben als auch die Verhaltensregeln, um die Risiken zu minimieren. Durch meinen Betreuer erfuhr ich aber eine gute und kompetente Anleitung. Während meiner Doktorarbeit, dem Bau eines Atomstrahltargets zur Erzeugung eines kernspinpolarisierten Wasserstoff- oder Deuteriumsstrahls für das EDDA-Experiment am Beschleuniger COSY des Forschungszentrums Jülich, hatte ich immer wieder mit dem Strahlenschutz zu tun, da die Aufbauten im COSY-Beschleunigertunnel installiert wurden. Auch hier galten die gleichen Regeln, wie ich sie bereits in Bonn kennengelernt hatte.

Nach Aktivierung erhöhter Strahlenpegel

Mehr Dosisleistung ist beherrschbar

Nach Abschluss meiner Promotion bewarb ich mich im Institut für Kern-

physik (IKP) des Forschungszentrums Jülich. Aufgabengebiet war die Untersuchung supraleitender Beschleunigungsstrukturen, die im Beschleuniger der geplanten Europäischen Spallationsneutronenquelle (ESS) zum Einsatz kommen sollten. Neben der eigentlichen Untersuchung der Beschleunigungsstrukturen war ein wesentlicher Anteil der Aufbau einer entsprechenden Betriebs- und Messumgebung. Aufgrund der zu erwartenden hohen Beschleunigungsfeldstärken war schnell klar, dass wir es mit Röntgenstörstrahlen zu tun bekamen, mit denen beachtliche Dosisleistungen produziert werden konnten. Neben den üblichen Versorgungen mit Strom, Wasser und Pressluft war eine entsprechend ausgelegte Abschirmung unabdingbar. Und hier sehe ich meinen persönlichen Einstieg in den Strahlenschutz. Mit Unterstützung des damaligen Strahlenschutzbeauftragten des IKP, Herrn Probst, fertigten wir alle notwendigen Berechnungen wie z. B. die Dicke der Abschirmmauern oder Deckendicken an. Es wurde ein Personensicherheitskonzept entworfen, die notwendige Strahlenschutz-Messausrüstung ausgewählt und abschließend die Dokumentation verfasst, um dieses Testareal den Behörden zur Genehmigung vorzustellen. Es fehlte nur noch der Strahlenschutzbeauftragte.

Röntgenstörstrahler produziert Dosis

Und dann Strahlenschutzbeauftragter

Herr Probst kam auf die Idee, dass gerade die Person, die sich mit der Problematik so intensiv auseinandergesetzt hätte, die richtige Wahl sei, und schlug mich vor.

Neben der Messtechnik, die mir als Experimentalphysiker am Herzen lag und die ich weiterhin sowohl bei der Untersuchung der Beschleunigungsstruktur als auch in Form der Strahlenschutzmessungen pflegen konnte, fasziniert mich die weiteren Aspekte, wie z. B. die rechtlichen Grundlagen, die Zuverlässigkeit, die Zusammenarbeit mit den anderen Abteilungen des Forschungszentrums oder den Behörden, die diese Tätigkeit mit sich brachte. So verwundert es nicht, dass ich mich auf die Nachfolge des Strahlenschutzbeauftragten im IKP bewarb. Seit 2001 leite ich die Strahlenschutzgruppe des IKP, die sich für sämtliche Fragestellungen bezüglich Strahlenschutz im IKP verantwortlich zeichnet.

Beschleunigerstrahlenschutz: Vielfalt zwischen Messtechnik und Simulationsphysik

Das Aufgabengebiet ist vielfältig, da im IKP neben dem Cooler-Synchrotron COSY ein 45-MeV-Zyklotron und diverse Röntgenstörstrahler betrieben werden. Weiterhin existieren eine Werkstatt zur Bearbeitung radioaktiver Bauteile und fünf Laboratorien, in denen der Umgang mit umschlossenen und zum Teil offenen radioaktiven Quellen gestattet ist.

Neben den verschiedenen Messaufgaben zur Sicherstellung der gesetzlichen Grenzwerte gehört auch die Betreuung der Experimentatoren, die unter Strahlenschutzüberwachung stehen, zu meiner Tätigkeit. Arbeitsanweisungen sowohl beim Umgang mit radioaktiven Quellen als auch bei der Bearbeitung aktivierter Bauteile in der Werkstatt gehören zur Aufgabe der Strahlenschutzgruppe. In enger Zusammenarbeit mit der zentralen Strahlenschutzdiensstelle oder dem medizinischen Dienst erfolgt die Personalüberwachung.

Der Messgerätepark umfasst die verschiedensten Geräte – angefangen von Dosisleistungsmessgeräten für Photonenstrahlung über Hand-Fuß-Kontaminations-Monitore, tragbare Kontaminationsmessgeräte, Neutronen-Detektoren elektronischer Personendosimeter bis hin zu tiefkalten Ge(Li)-Detektoren zur Isotopenanalyse aktivierter Bauteile beim Betrieb des Beschleunigers. Oftmals ist es notwendig, Detektoren und die zugehörige Elektronik, die in einem Experiment zum Einsatz kommen sollen bereits im Vorfeld auf Herz und Nieren zu prüfen. In diesen Fällen beraten wir die Experimentatoren und stellen ihnen radioaktive Quellen zur Verfügung, mit denen entsprechende Tests durchgeführt werden können. Bedingt ein Experimentaufbau Änderungen an den baulichen Gegebenheiten, gehört es zu meinen Aufgaben, entsprechende StrlSch-Rechnungen und Abschätzungen durchzuführen und in enger Zusammenarbeit mit der zentralen Strahlenschutzdienststelle und der Behörde diese zur Genehmigung zu bringen.

Neben den Aktivitäten in unserem eigenen Forschungszentrum beteiligt sich das Institut für Kernphysik auch an dem neuen Beschleunigerzentrum FAIR in Darmstadt und projektiert dort den Antiprotonenspeicherring HESR. Zu meinen Aufgaben gehört dabei in enger Abstimmung mit der GSI die Auslegung der Strahlenschutzmaßnahmen wie z. B. die Berechnung der Abschirmung oder die Aktivierung verschiedener Komponenten. Diese Berechnungen erfolgen sowohl anhand verschiedener erprobter Formalismen als auch mithilfe entsprechender Simulationsprogramme. Dabei sind gemischte Strahlenfelder, bestehend aus den unterschiedlichsten Komponenten wie z. B. Neutro-nen, Gammas, Pionen usw., zu beachten.

Enge Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Fazit

Für mich war der Schritt aus der Experimentalphysik in den Strahlenschutz der richtige. Viele der mir so wichtigen Aspekte (Messtechnik, Datenerfassung, Aus- und Bewertung) gepaart mit der notwendigen Zuverlässigkeit finde ich hier wieder – irgendwie doch ein bisschen Experimentalphysik.

Olaf Felden, Jülich
E-Mail: o.felden@fz-juelich.de ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 10 von Sven Nagels: „Routine und Langeweile kamen nie auf“

Obwohl Dipl.-Ing. (BA) Sven Nagels erst knapp vier Jahre im Strahlenschutz tätig ist, verfügt er bereits über eine breit gefächerte Berufserfahrung.

Neben seiner Haupttätigkeit als Laborleiter des Radonlabors und des Festkörper-Dosimetrie-Labors der Hauptabteilung Strahlenschutz (HS) des Forschungszentrums Karlsruhe (FZK) engagierte er sich als Mitglied der Gruppe „Kompetenz im Strahlenschutz“ innerhalb der HS besonders und sehr erfolgreich beim Nachwuchsförderprogramm des Fachverbands. Im Oktober 2009 wechselte er als Sachverständiger für Strahlenschutz zum TÜV Rheinland.

Was tun nach dem Abitur?

Gegen Ende des Abiturs bekommt man ein schönes dickes Buch (in meinem Jahrgang war es grün), das Studiengangverzeichnis. In diesem werden alle möglichen Studiengänge an allen Hochschulen in Deutschland dargestellt. Da ich evangelische Kirchenmusik nicht studieren wollte (das fiel mir zuerst ins Auge), musste ich mir etwas anderes suchen.

Für mich war klar, dass mein Studium schnell gehen sollte und ich möglichst noch Geld dafür erhalte. Also entschied ich mich für ein Studium an der Berufsakademie, die jetzt Duale Hochschule heißt. Auf eine Fachrichtung musste ich mich noch festlegen. In der engeren Auswahl waren Maschinenbau, Mechatronik und, ja, tatsächlich, in dem dicken grünen Buch stieß ich auf ein interessantes Studium an der Berufsakademie Karlsruhe, nämlich „Arbeitssicherheit, Umwelttechnik und Strahlenschutz“. „Was ist das denn?“, fragte ich mich, und je mehr Informationen ich einholte, desto besser gefiel mir dieses Studium.

Beeindruckt vom FZK

Nun galt es noch, eine Kooperationsfirma zu finden, mit der ich das Duale Studium an der Berufsakademie durchführen konnte. Für Mechatronik und Maschinenbau waren diese leicht zu finden, aber für Strahlenschutz? Nach kurzer Zeit stieß ich auf das Forschungszentrum Karlsruhe, das mir noch aus der Schulzeit ein Begriff war. Einige motivierte Physik- und Techniklehrer fuhren mit uns dorthin, um Versuchsanlagen zu besuchen oder interessante Vorträge zu hören. Ich konnte mich noch gut erinnern, wie beeindruckt ich vom FZK war, und damit wusste ich, hier bewerbe ich mich.

Die Vorstellungsgespräche für Maschinenbau und Mechatronik, allesamt bei großen, bekannten Firmen, waren in Assessmentcentern, ganze Tage mit Tests, Gruppenarbeit usw. Hier war ein persönliches Gespräch mit dem zukünftigen Arbeitgeber nicht möglich, alles war unpersönlich und wurde immer mit mindestens fünf bis sechs anderen Bewerbern zusammen durchgeführt. Ganz anders im Forschungszentrum, hier stand das persönliche Gespräch im Vordergrund. Also begann ich mein Duales Studium an der Berufsakademie in Karlsruhe zusammen mit dem Forschungszentrum Karlsruhe am 1. Oktober 2002.

Das Duale Studium und der Start ins Berufsleben

Während des Studiums in Kooperation mit dem FZK durchläuft man alle Abteilungen des Strahlenschutzes, so lernt man viele Seiten des zukünftigen Berufes kennen. Am Ende des Studiums bekam ich ein Vertragsangebot des Forschungszentrums für Programmierarbeiten in der Hauptabteilung Sicherheit (HS), Gruppe Chemische Analytik, welches ich annahm.

Kurze Zeit darauf wurde eine neue Gruppe innerhalb der HS, mit dem Namen „Kompetenzerhalt im Strahlenschutz (KES)“, gegründet. Der damalige Hauptabteilungsleiter Prof. Dr. Urban bot mir an, dort mit tätig zu werden. Gerne nahm ich an. Ziel dieser Gruppe war es, die Kompetenz des Forschungszentrums im Strahlenschutz an junge Ingenieure und Wissenschaftler weiterzugeben. Zu meinen Aufgaben gehörte die Betreuung der Messtechnik des Radonlabors, ich war

zuständig für die Teilkörperdosimetrie und für die Umgebungsdosimetrie. Im Forschungszentrum hatte ich das Glück, noch mit einigen „alten Hasen", die kurz vor dem oder gar schon einige Zeit im Ruhestand waren, zusammenarbeiten zu können. Von ihnen lernte ich viel über Thermolumineszenzdetektoren, Kernspurdetektoren und über unsere kalibrierten Bestrahlungsanlagen.

In den verschiedenen Laboren waren zum einen Routineaufgaben zu erledigen, wie die Umgebungsüberwachung für kerntechnische Einrichtungen im Festkörper-Dosimetrielabor oder die Überwachung der Radonkonzentration bzw. Exposition für Kunden. Aber auch Forschungsprojekte aus der Gruppe KES wurden in den Laboren bearbeitet.

Zusätzlich dazu übernahm ich die Vortragstätigkeit meines Vorgängers am Fortbildungszentrum für Technik und Umwelt, das bereitete mir ebenfalls viel Spaß. Die Unterstützung der verschiedenen Forschungsarbeiten bei HS-KES war immer sehr interessant. Im Forschungszentrum werden jedes Jahr einige Studierende der Dualen Hochschule ausgebildet, deren Betreuung in der externen Dosimetrie ebenfalls unter anderem mir oblag. Hier konnte ich einige Studien- und Diplomarbeiten betreuen, um wiederum mein erlerntes Wissen an Jüngere weiterzugeben. Schnell fand ich meinen Platz in der Abteilung und konnte mich nach kurzer Zeit zusätzlich außerhalb des FZK engagieren. Nach meinem Eintritt in den Fachverband für Strahlenschutz verpflichtete ich mich für das Nachwuchsförderprogramm, welches gerade erst ins Leben gerufen wurde. Insgesamt wurde so mein Arbeitsleben von ganz vielen unterschiedlichen Dingen geprägt, Routine und Langeweile kamen selten auf.

Die Gegenwart und die Zukunft

Vor einem Jahr wurde ich zum Laborleiter des Radonlabors und des Festkörper-Dosimetrielabors benannt. Zu den messtechnischen und physikalischen Aufgaben kam nun auch Personalverantwortung dazu.

Eine Reihe aktueller organisatorischer Veränderungen in der HS als Folge der Gründung des neuen Instituts für Strahlenforschung (IfS) veranlassten mich dann, nach einem neuen Tätigkeitsbereich Ausschau zu halten, was auch erfolgreich gelang. Ich habe am 1. Oktober 2009 eine neue Stelle in Köln bei der TÜV Rheinland Group als Sachverständiger im Strahlenschutz angetreten. Darüber kann ich ja dann in einigen Jahren in einem neuen Berufsbild berichten!

Sven Nagels, Köln
E-Mail: sven.nagels@de.tuv.com ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 11 von Rainer Gellermann: „Ich wollte nie Atomkraftwerke bauen – wie ich trotzdem zum Strahlenschützer wurde“

Moderner Strahlenschutz ist ein breit gefächertes Arbeitsgebiet. Die Wege in den Strahlenschutz sind genauso vielfältig wie die dort zu bearbeitenden Aufgaben. Im folgenden Beitrag wird ein Weg zum Strahlenschutz geschildert, der über einige Umwege in ein neues Arbeitsfeld führte – den Strahlenschutz bei natürlich vorkommenden Strahlenquellen.

Von der Hydrogeologie zur Isotopenhydrogeologie ...

Mein Weg zum Strahlenschutz war ein verschlungener Weg, dessen Ziel lange Zeit offen war. Als Abiturient noch zwischen Chemie, Physik und Geologie schwankend, lernte ich als Physikstudent an der TH Magdeburg (1969–1973) zwar das Zerfallsgesetz kennen, viel mehr über Radioaktivität kam aber in meinem Studium nicht vor.

Da ich trotz guter Studienergebnisse nicht für eine Promotionsstelle an der Hochschule infrage kam, blieben einige Industriestellen zur Auswahl. Von diesen Stellen entschied ich mich, mehr vom Ort als von der Aufgabe angetan, für den VEB Hydrogeologie in Nordhausen. Dieser Spezialbetrieb der DDR für die Erkundung und Erschließung von Grundwasser für die Trinkwasserversorgung suchte Fachleute für die neu eingerichtete Abteilung Geohydraulik, einen Bereich, der sich mit der Modellierung von Grundwasserströmungen befasste. Die Aufgabe war Mitte der 1970er-Jahre durchaus neu, anspruchsvoll und interessant. Trotzdem zögerte ich nicht, als sich 1977 die Möglichkeit ergab, an die Bergakademie Freiberg zu wechseln. Dort gab es in der Physik eine kleine Gruppe, die sich mit der Isotopenhydrogeologie kosmogener Radionuklide (Tritium, ^{14}C, ^{32}Si) befasste. Vom damaligen Leiter dieser Gruppe, Klaus Fröhlich, erhielt ich nach einem halben Jahr der Einarbeitung die Aufgabe, die Nutzbarkeit der Uranisotope ^{234}U, ^{238}U als geowissenschaftliche Indikatoren zu untersuchen. 1982 promovierte ich mit einer Arbeit über dieses Thema und konnte anschließend die wissenschaftliche Arbeit fortsetzen.

Modellierung von Grundwasserströmungen

... und von da zur Endlagerung ...

Die Uranisotope waren in dieser Zeit ein wissenschaftlich viel diskutierter Indikator, mit dem man erhoffte, sehr altes Grundwasser besser datieren und die Migration von Uran besser verstehen zu können. Damit lag die Endlagerung als Thema nicht allzu fern. Von ca. 1980 bis 1990 versuchte ich durch Isotopenuntersuchungen im Endlager Morsleben Aussagen über die Genese der Tropfwässer und später auch die Hydrogeologie des Deckgebirges zu gewinnen. Dabei kam ich erstmals mit einem Arbeitsfeld in Berührung, in dem der Strahlenschutz eine wichtige Rolle spielte. Parallel befasste ich mich auch mit der Migration von Uran und anderen natürlichen Radionukliden im Grundwasser, der Sedimentdatierung mit ^{210}Pb und der Radionuklidmigration (^{210}Pb, ^{32}Si) in Böden. Daraus entstand eine Habilitationsschrift (damals „Dissertation B“), die ich 1989 verteidigte.

... und zur Sanierung des Uranbergbaus

Die klaren Perspektiven in einem westdeutschen Ingenieurbüro führten mich 1990 nach Darmstadt und von dort sehr schnell nach Sachsen zurück. Die Sanierung des Uranbergbaus in Sachsen und Thüringen war eine große Chance für Ingenieurbüros und sie wurde genutzt. Plötzlich waren Radionuklide nicht mehr nützliche oder interessante wissenschaftliche Indikatoren, sondern Gefahrenquelle, Angstauslöser – und Grund für Aufträge an Ingenieurbüros. Eine Schar von Experten unterschiedlichster Couleur zog nach Sachsen und Thüringen, die lokalen Bürgerbewegungen generierten Fragen und Probleme, und die neuen Verwaltungen waren für sachkundigen Rat der erfahrenen westdeutschen Berater dankbar. Bei diesen Arbeiten lernte ich die Uranerzaufbereitungsbetriebe in Crossen und Seelingstädt kennen. Die dortigen Schlammteiche bargen vielfältige Aufgaben und die Umweltprobleme waren auch für Quereinsteiger wie mich schnell sichtbar. Hier bestand die Möglichkeit,

Wissenschaft anzuwenden, ingenieurmäßiges Herangehen an Problemlösungen zu üben und das Umweltrecht als Arbeitsgrundlage handhaben zu lernen. Kennenlernen konnte man auch neue Sichtweisen und die großen Gefahren von Becquerel und Millisievert. Ich erinnere mich jedenfalls an eine Veranstaltung mit Bürgern in der Nähe von Seelingstädt, auf der Prof. Lengfelder aus München die Gefahren von Strahlung eindringlich schilderte. In dieser Zeit wurde ich Mitglied im Fachverband, eine Mitgliedschaft, die ich seitdem versuche auch aktiv zu gestalten.

Umweltrecht als Arbeitsgrundlage

Radiologische Industriealtlasten

Private Gründe führten mich 1992 nach Braunschweig. Plötzlich waren Sachsen und die Wismut einige Hundert Kilometer entfernt und ich musste mich nach neuen Aufgaben umsehen. Dabei merkte ich schnell, dass die im Raum Braunschweig stark vertretene Endlagerung ein gut gesichertes Claim von Insidern war. Es gab aber ein anderes Gebiet, das offensichtlich brachlag: radiologische Industriealtlasten außerhalb der WISMUT. Ein besonders großer Fall war am Standort der BASF in Schwarzheide bekannt geworden. Dort lagen Reste von alten Co-Th-Katalysatoren der Fischer-Tropsch-Synthese in großen Mengen herum. Ihre Auskofferung und Verladung in Transportcontainer waren noch relativ einfach zu organisieren. Schwierig war dann aber die Frage: Wohin mit dem „Atommüll"? Also landeten viele volle Container erst einmal in einer „sachgerechten Transportunterbrechung" am Rande des Werksgeländes. Obwohl die Abfallmenge nur wenige Hundert Tonnen umfasste, war eine Entsorgung als radioaktiver Abfall schon Mitte der 1990er-Jahre so teuer, dass sie sich auch die Treuhandanstalt als Vertreter des Bundes weder leisten konnte noch wollte. Also wurden neue Lösungen gesucht. In einer Machbarkeitsstudie konnten wir dann zeigen, dass eine Entsorgung von thoriumhaltigen Abfällen mit spezifischen Aktivitäten von ca. 20 Bq/g ^{232}Th für Deponiearbeiter und andere Personen der Bevölkerung bestenfalls einige 10 µSv Strahlenexposition zur Folge hätte. Das war der Schlüssel, mit dem eine konventionelle und damit bezahlbare Entsorgung der Abfälle möglich wurde – lange vor der Novellierung der StrlSchV.

Strahlenschutz plötzlich im Mittelpunkt der Tätigkeiten

Als dann 2001 die neue Strahlenschutzverordnung verabschiedet wurde, war es für mich ein logischer Schritt, die Aufgaben des Teils 3 dieser Verordnung zu einem Arbeitsfeld zu entwickeln. In dieser Zeit war ich schon einige Jahre im Ingenieurbüro HGN Hydrogeologie tätig und meine Arbeitsgebiete waren vor allem Altlasten und Grundwasser. Durch die Mitarbeit im AKE und AKNAT sowie diverse kleinere Vorhaben war ich aber stets auch mit Fragen des Strahlenschutzes und der Radioaktivität befasst. Daneben zeigte auch das BMU Interesse und berief mich zunächst in den neu geschaffenen Ausschuss „Strahlenschutz bei Anlagen", später dann in den Ausschuss „Radioökologie" der SSK. Damit rückte der Strahlenschutz plötzlich sehr stark in den Mittelpunkt meiner Tätigkeiten.

Mit einem kleinen Team von Mitarbeitern und als Teil von Arbeitsgemeinschaften mit anderen Firmen konnte ich seitdem an einigen interessanten Aufgaben mitarbeiten. Dazu zählen z. B. die Erfassung und Bilanzierung von Materialien mit erhöhter natürlicher Radioaktivität in Deutschland, methodische Weiterentwicklungen zu diesem Sachgebiet sowie Untersuchungen größerer radiologischer Altlastenfälle am Niederrhein, in Braunschweig und in Hannover. In den vergangenen Jahren kamen auch Aufgaben im europäischen Ausland hinzu, wie z. B. in Rumänien, Bulgarien, auf dem Balkan und in Norwegen. Alle diese Aufgaben verlangten sehr fachübergreifende Arbeiten, bei denen der Strahlenschutz nur eine Seite der Aufgabe darstellte. Die Arbeiten im Grenzbereich zwischen Strahlenschutz, Abfallrecht und Umweltschutz, insbesondere Bodenschutz- und Wasserrecht, sind auch heute noch ein faszinierendes Arbeitsfeld, auf dem innere Widersprüche bei genauerem Hinsehen schnell sichtbar werden – und wo trotzdem praktische Lösungen gefunden werden müssen.

Fachübergreifendes Arbeiten gefordert

Als ich im Dezember 2006 einen Brief des Bundesumweltministers erhielt, der mich in die Strahlenschutzkommission berief, hatte ich zum ersten Mal das Gefühl, im Strahlenschutz angekommen zu sein. Zwei Jahre SSK haben meinen Horizont als Strahlenschützer beträchtlich erweitert, und ich sehe auch für die verbleibenden Jahre meines Berufslebens, dass mich der Strahlenschutz nicht mehr verlassen wird.

Rainer Gellermann, Schwülper
E-Mail: rainer.gellermann@onlinehome.de ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 12 von Friedhelm Börchers: „Meine Erfahrungen als Strahlenschutz-Sachverständiger“

Wenn man am Ende einer langen beruflichen Tätigkeit im und für den Strahlenschutz zurückblickt und Bilanz zieht, gewinnt man die ideale Ausgangsposition für die Vorstellung des eigenen Berufes, in meinem Fall: Sachverständiger im kerntechnischen Strahlenschutz. Die sich so ergebende Zeichnung dieses Berufsbildes ist natürlich geprägt durch persönliche Erfahrungen, deckt sich aber in vielen Punkten mit den Erfahrungen anderer, sodass ich das resultierende Bild als typisch bezeichne.

Der Beginn meiner beruflichen Tätigkeit im Strahlenschutz

Mein Weg zum Strahlenschutz in der Kerntechnik wurde vorbereitet durch meine Ausbildung zum experimentellen Kernphysiker und durch die Überzeugung, dass die Kerntechnik maßgeblich zur Lösung des Energieproblems der Zukunft beitragen könnte, eines Problems, welches der „Club of Rome“ so düster an die Wand gemalt hatte. Dass diese Technik nur bei verantwortungsvollem, sicherem Umgang eine akzeptable Lösung sein konnte, hatte der zur Zeit meiner Berufswahl noch stark diskutierte Harrisburg-Störfall noch einmal deutlich gemacht. Vor diesem Hintergrund begann ich meine berufliche Tätigkeit im Strahlenschutz im Frühjahr 1980 beim damaligen TÜV Hannover, eine Wahl, die damals von den eher zufällig zur Verfügung stehenden offenen Stellen abhing. Dass ich dann 29,5 Jahre dort geblieben bin, lag an der interessanten Tätigkeit, die dem Schutz der in den kerntechnischen Anlagen arbeitenden Menschen diente.

Interessante Tätigkeit zum Schutz der Menschen

Grundlagenwissen und spezielle Kenntnisse

Meine Arbeit war eingebettet in die vieler Kollegen beim Technischen Überwachungsverein, der nach § 20 AtG von der zuständigen Behörde zur Unterstützung bei der Bewertung des Strahlenschutzes hinzugezogen wurde und wird. Das zeigt, dass es bei dem breit gefächerten Spektrum des Strahlenschutzes kaum sachverständige Einzelpersonen gibt, die in allen Teilbereichen gleich tiefe Detailkenntnisse besitzen. Der typische Sachverständige im Strahlenschutz hat daher oft in einem Ausschnitt des Strahlenschutzspektrums spezielle Kenntnisse, verfügt aber zumindest über Grundlagenwissen in den angrenzenden Bereichen. So ein Spezialgebiet kann z. B. die Messtechnik sein, der betriebliche Strahlenschutz in einer Anlage, die Radioökologie, die Behandlung radioaktiver Abfälle oder die radiologische Analyse von Störfällen. An dieser Stelle will ich von meiner praktischen Arbeit im Bereich des betrieblichen Strahlenschutzes berichten und mich dabei besonders auf den radiologischen Arbeitsschutz beschränken.

Strahlenschutzmaßnahmen in der Planungs- und Ausführungsphase

Neueinrichtung oder Nachrüstung

Die Bewertung der Strahlenschutzvorsorge und der Strahlenschutzmaßnahmen unterscheidet die Planungs- und die Ausführungsphase. Bei der Neuerrichtung einer Anlage oder Einrichtung, aber auch bei Nachrüstungen sind Aspekte der Bautechnik, der Komponenten- und Systemauslegung sowie der Handhabungstechnik zu bewerten. So müssen z. B. Räume, in denen offene radioaktive Stoffe auftreten können, gut dekontaminierbar gestaltet sein und so viel Raum bieten, dass die dort befindlichen Komponenten unter günstigen Strahlenschutz-Randbedingungen betrieben und instand gehalten werden können. Die Komponenten selbst müssen möglichst wartungsarm konstruiert und hinsichtlich der Werkstoffe beständig und aktivitätsminimierend sein. Letzteres bedeutet, dass Werkstoffe, die aufgrund ihrer Einbaulage aktiviert werden können, zu möglichst geringen radiologisch relevanten Aktivierungsprodukten führen sollten.

Aspekte von Bautechnik und Systemauslegung

Dies erfordert z. B. die Minimierung des Kobaltgehaltes in Werkstoffen, die mit dem Primärkühlmittel eines Kernkraftwerks in Berührung kommen. Schließlich muss die Planungsvorsorge geeignete Handhabungstechniken einplanen. Diese Forderung erstreckt sich von der Eignung von Hebezeugen und Flurförderfahrzeugen über mobile Abschirmeinrichtungen bis zu Fernbedienungs- und Automatisierungstechniken.

Betrieb einer Anlage

Bezüglich des Betriebs einer Anlage bezieht sich die Bewertung auf die Arbeitsplanung und die dabei vorgesehenen Strahlenschutzmaßnahmen. Hier sind z. B. die zeitliche Arbeitsabfolge, die eingesetzten Hilfseinrichtungen, wie Abschirmungen oder fernbediente Werkzeuge, und die direkten Körperschutzmaßnahmen für das Personal (Schutzkleidung, Atemschutz) von Bedeutung. Zu diesen zu bewertenden Vorhaben oder Maßnahmen legt der Antragsteller in der Regel schriftliche Antragsunterlagen vor, die vom Sachverständigen im Auftrag der Behörde ebenfalls schriftlich bewertet werden. In Sonderfällen kann bei kleineren Vorhaben auch auf Basis einer mündlichen Vorstellung in einem Fachgespräch eine mündliche Sofortbewertung erfolgen.

Vielfältige und spannende Aufgaben

In der Umsetzungsphase ist der Strahlenschutz-Sachverständige häufig von der Behörde aufgefordert, die Realisierung der akzeptierten Planung zu beobachten und zu bewerten.

Sachverständigentätigkeit als Teamarbeit

Diese beispielhafte Aufzählung zeigt, obwohl sie bei Weitem nicht vollständig ist, wie vielfältig und spannend die Arbeit als Sachverständiger im radiologischen Arbeitsschutz ist. Sie ist nicht auf das Kernthema Strahlenschutz beschränkt, sondern greift notwendigerweise auf die angrenzenden Bereiche anderer Fachrichtungen über, die auf den Strahlenschutz einwirken: Bautechnik, Systemtechnik, Komponentenzuverlässigkeit, Werkstoffkunde, Handhabungstechnik und konventioneller Arbeitsschutz. Die Arbeit als Sachverständiger im Strahlenschutz habe ich daher als notwendige und interessante Teamarbeit erfahren, die den eigenen Kenntnisstand deutlich erweiterte. Insbesondere in den Anfangsjahren meiner Tätigkeit waren hier auch die Diskussionen mit den Anlagenplanern der damals noch in der Planung und im Bau befindlichen Kernkraftwerke wertvoll.

Theoretische und praktische Ausbildung

Die praktische Tätigkeit verlangte von mir neben Detailkenntnissen auf meinem Spezialgebiet ein breites Basiswissen, das es ermöglichte, mein Fachgebiet in den Gesamtstrahlenschutzrahmen einzuordnen. Hierfür ist eine naturwissenschaftliche Ausbildung sehr hilfreich, was z. B. bei Physikern oder Chemikern gegeben ist. Die Detailkenntnisse im Strahlenschutz werden dann in einer Spezialausbildung erworben, die auf diesen grundlegenden Kenntnissen aufbaut. Diese theoretische Spezialausbildung kann z. B. bei der FTU in Karlsruhe, bei der LBS in Berlin, im Ausbildungszentrum für Kerntechnik der TÜV NORD Gruppe oder in etlichen anderen Ausbildungseinrichtungen absolviert werden.

Ergänzend zu dieser theoretischen Ausbildung ist für den Berufsanfänger die praktische Ausbildung durch erfahrene Sachverständige vor Ort notwendig. Hier lernt er die Tücken der Umsetzung der theoretischen Anforderungen in die Praxis kennen und diese einzuschätzen. Dies sind z. B. Erkenntnisse über die Beeinflussung der Arbeitszeit durch Atemschutzmaßnahmen oder über Anforderungen an die Zugänglichkeit von Komponenten für Instandhaltungsmaßnahmen und deren Beeinflussung durch Zusatzabschirmungen.

Beurteilung der Verhältnismäßigkeit der Strahlenschutzmaßnahmen

Diese praktische Erfahrung ist notwendig, um Strahlenschutzplanungen und Strahlenschutzmaßnahmen richtig einschätzen zu können. Zwar gibt es Vorgaben des gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerks (Strahlenschutzverordnung, BMU-Richtlinien, KTA-Regeln, DIN-Normen, SSK-Empfehlungen etc.), aber diese setzen in vielen Fällen nur einen Rahmen. Feste, einzuhaltende Kriterien, wie sie z. B. die Dosisgrenzwerte der Strahlenschutzverordnung darstellen, sind nur in wenigen Fällen vorhanden. Es ist in der Regel die Aufgabe des Strahlenschutz-Sachverständigen zu bewerten, ob eine Maßnahme nach dem Stand von Wissenschaft und Technik geeignet ist und ausreicht, um die Strahlenexposition des Personals entsprechend der Forderung aus § 6 StrlSchV zu reduzieren. Dabei soll er sich von der Aufgabenbeschreibung her allein auf die Strahlenschutzmaßnahmen beschränken. Die Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes aus § 6 StrlSchV, die soziale und wirtschaftliche Faktoren einbezieht, ist Aufgabe der genehmigungs- oder zustimmungspflichtigen Behörde. In der Praxis sind diese Grenzen nach meiner Erfahrung allerdings fließend und der Sachverständige wird von der Behörde im Zuge der Diskussion seiner Bewertungsergebnisse oft auch um eine Einschätzung der Verhältnismäßigkeit gebeten, zumal wenn der Antragsteller weiter gehende Maßnahmen für unverhältnismäßig hält. Der Sachverständige kommt also nicht umhin, einen eigenen Maßstab für die Verhältnismäßigkeit zu entwickeln –

Vorgaben setzen nur einen Rahmen

einen gesetzlich geregelten gibt es in Deutschland nicht, insbesondere gibt es kein Äquivalent zwischen Dosis und monetärem Wert. Die Bewertung der Verhältnismäßigkeit setzt wiederum Erfahrung voraus.

Prüfen und kontrollieren

Der Sachverständige ist bei seiner Arbeit typischerweise in einer Kontrollfunktion, in der er nicht zwingend agieren muss, sondern auf das reagieren kann, was er zur Prüfung vorfindet. Der Sachverständige bewertet, er konstruiert und plant den Strahlenschutz nicht. Trotzdem kann er durch die Art seiner bewertenden Aussagen, z. B. durch Ablehnung einer Maßnahme unter Verweis auf bereits bewährte bessere Lösungen, durchaus Einfluss auf die konkret durchzuführenden Strahlenschutzmaßnahmen nehmen. Grundsätzlich bleibt seine primäre Aufgabe aber die des Prüfers und Kontrollierenden. Dass diese Kontrollfunktion vom Kontrollierten oft als störend empfunden wird, ist verständlich und verlangt auch psychologisches Geschick, um ein gutes Arbeitsklima bei gleichzeitiger Wahrung der notwendigen Distanz zum Kontrollierten zu erreichen. Dies gelingt nach meiner Erfahrung am besten durch sachliche Arbeit, die sich nicht nur auf formale Anforderungen des Regelwerks stützt, sondern auch die objektive Bewertung der Argumente der Gegenseite einbezieht.

Kontrollfunktion oft als störend empfunden

Mitarbeit in Regelungsgremien

Neben diesen Aufgaben kann der Sachverständige durch Mitarbeit in oder Zuarbeit für Regelungsgremien, die an der Entwicklung neuer Strahlenschutzregeln oder der Weiterentwicklung bestehender arbeiten, Einfluss auf die künftigen Rahmenbedingungen im Strahlenschutz nehmen. Dabei erweist sich der enge Kontakt zur Behörde als seinem Auftraggeber oft als hilfreich. Andererseits bedeutet die Nähe zur Behörde auch Nähe zur politischen Ebene. Der Strahlenschutz-Sachverständige in der Kerntechnik bewegt sich hier in einem wechselnden, selten sachlich argumentierenden politischen Umfeld, aus dem auch Erwartungshaltungen an das Ergebnis einer Bewertung signalisiert werden können. Dem kann und muss er sich durch rein sachlich orientierte Arbeit entziehen.

Fazit

Insgesamt bietet die Tätigkeit als Sachverständiger im radiologischen Arbeitsschutz nach meiner Erfahrung ein vielfältiges und manchmal schwieriges, aber dafür sehr interessantes Arbeitsfeld, das zudem die Genugtuung vermittelt, direkt zum Wohl der Beschäftigten beizutragen. Für junge Menschen bietet es zudem eine langfristige Perspektive, denn selbst auf dem umstrittenen Gebiet der Kerntechnik ist der Strahlenschutz noch lange nach dem Ende des Betriebs einer Anlage eine notwendige Aufgabe im Rahmen der Stilllegung.

Langfristige Perspektive für junge Menschen

Friedhelm Börchers, Neustadt
E-Mail: f.boerchers@t-online.de ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 13 von Angelika Bohnstedt: „Was hat Wissenschaftsmanagement mit Strahlenschutz zu tun?“

Die Autorin des Berufsbildes ist manchen wohl schon als Mitglied des Auswahlausschusses Strahlenschutz bei der Jahrestagung der Kerntechnischen Gesellschaft (KTG) bekannt. Sie schildert hier ihren Weg über die Nuklearchemie und den Strahlenschutz in einem Forschungszentrum hin zum Wissenschaftsmanagement im Programm „Nukleare Sicherheitsforschung“. Ohne Akquirierung von Geldern, ohne das Anlandziehen entsprechender Projekte, ohne gekonnte Darstellung der Ergebnisse bei relevanten Stellen sähe es wohl schlecht aus mit anspruchsvoller, den qualifizierten Nachwuchs sichernder Strahlenschutzforschung. Eine spannende Aufgabe.

Der Anfang

Als ich angesprochen wurde, ob ich nicht mein Berufsbild hier vorstellen möchte, habe ich mich zuerst gefragt – bin ich denn noch im Strahlenschutz tätig? Aber da ich diesen als interdisziplinären Bereich kennengelernt habe, in dem Menschen gerne über den Tellerrand schauen, hoffe ich, dass mein Berufsbild doch interessieren wird. Also habe ich neugierig noch einmal die Beiträge in vorhergehenden Ausgaben angeschaut und konnte feststellen, es gibt nicht DEN Weg oder DAS Berufsprofil. Vielmehr ist der Strahlenschutz so facettenreich wie die Menschen, die ihn ausmachen.

Strahlenschutz facettenreich

Etwas haben wir schon alle gemeinsam – das Interesse an Naturwissenschaften war recht früh da. Auch ich gehörte in der Schule zu denen, die Naturwissenschaften spannend fanden. Und so wählte ich Chemie als Leistungskurs. Dort erfuhr ich durch den Lehrer das erste Mal in einem neutralen Zusammenhang von Radioaktivität. Vorher gab es fast nur das Bild von Hiroshima und Nagasaki, welches jährlich durch die Presse ging. Unser Lehrer aber zeigte auch andere Aspekte auf (z. B. natürliche Radioaktivität, die Radiocarbonmethode).

Studium

Nach dem Abitur studierte ich Chemie an der Universität in meiner Heimatstadt Bonn. Die 1985 noch deutlicher vorhandene Diskussion über Frauen und „schwere“ Studiengänge in den Naturwissenschaften erreichte mich dort das erste Mal. In meiner Familie kannte ich diese Diskussionen nicht. Bereits eine Großtante hatte um 1930 herum Chemie studiert und dann als Laborleiterin in der Industrie gearbeitet. Leider habe ich auch später noch, als ich selber in die Ausbildung involviert war, diese erstaunliche Einstellung bei Frauen festgestellt. Schade, dass man damit junge Leute vom Studium abschreckt. Und das in Zeiten, in denen guter wissenschaftlicher Nachwuchs immer nötiger wird.

An der Uni Bonn gab es damals als Wahlfach Nuklearchemie. Das radioanalytische Praktikum gefiel mir so gut, dass klar war, dort will ich meine Diplom- und Doktorarbeit schreiben. Zu dieser Entscheidung bekam ich aus dem Bekanntenkreis den Hinweis, dass dies wohl nach Tschernobyl der direkte Weg in die Arbeitslosigkeit sei. Ich habe noch niemandem im Bereich Strahlenschutz getroffen, der trotz Dutzender Bewerbungen nicht einmal ein Vorstellungsgespräch hatte. Für „normale“ Chemiker war dies Anfang/Mitte der 90er-Jahre aber ziemlich häufig der Fall.

Erstaunliche Einstellung bei Frauen

Während der Diplomarbeit beschäftigte ich mich mit Radon und hatte dabei das erste Mal näheren Kontakt zum Forschungszentrum in Karlsruhe. Auch durch die Doktorarbeit, bei der es um chemische Nachweismethoden für nukleare Abfälle ging, ergaben sich weitere Verbindungen nach Karlsruhe. Unter anderem wurde ich als Dozentin an das Fortbildungszentrum eingeladen. In Bonn war der Strahlenschutz nicht nur ständiger Begleiter bei der Laborarbeit, sondern es bot sich auch die Möglichkeit, die Fachkunde für den Strahlenschutzbeauftragten zu erwer-

ben. Hierzu besuchte ich in Jülich die Kursstätte der Fachhochschule Aachen. Dabei lernte ich ein wenig das Forschungszentrum Jülich kennen und gewann einen Einblick in andere nukleare Bereiche. Das Feld Strahlenschutz wurde immer ausgedehnter und abwechslungsreicher.

Einstieg ins Berufsleben

Nach der Promotion zog es mich ins Ausland, nach Belgien. Am Institut für Referenzmaterialien und Messungen der Europäischen Kommission arbeitete ich weiterhin im Bereich Nuklearchemie, diesmal aber in der Umweltanalytik. Es kamen neue Aufgaben hinzu, wie das Mitwirken im Qualitätsmanagement, aber auch die Zertifizierung von Referenzmaterialien, ein Projekt für die IAEA. Mit dem eigentlichen Strahlenschutz hatte es zwar nicht direkt zu tun, aber es unterstützte den Aspekt der Sicherheit von Mensch und Umwelt in Bezug auf Radioaktivität.

Sicherheit von Mensch und Umwelt

Seit 2004 bin ich in Karlsruhe im Forschungszentrum tätig. Zuerst gehörte ich in der Hauptabteilung Sicherheit zur Abteilung Überwachung und Messtechnik, speziell zur Gruppe Radiochemie. Von dieser Gruppe werden Proben, die unter § 29 und § 44 der StrlSchV fallen, aber deren Aktivität nicht direkt bestimmbar ist (z. B. enthalten sie reine α- oder β-Strahler), chemisch aufgearbeitet. In der gesamten Abteilung arbeiten alle Mitarbeiter Hand in Hand: der operative Strahlenschutz, der vor Ort Wischtest- und andere Proben nimmt, die Labore, chemische und messtechnische, und der administrative Part, der die Werte den Aufsichtsbehörden meldet. Hier war ich also im echten Strahlenschutz angekommen und sollte es eigentlich auch bleiben.

Neue Herausforderungen

Aber dann kam es doch anders. Anfang 2008 wechselte ich innerhalb des Forschungszentrums zur Programmleitung „Nukleare Sicherheitsforschung" und somit ins Wissenschaftsmanagement. Nur, was macht man eigentlich im Wissenschaftsmanagement? Fragt man Kolleginnen und Kollegen, bekommt man viele unterschiedliche Antworten. Es gibt nicht DAS Wissenschaftsmanagement, sondern es ist ein weites Feld, in dem sich die Aufgaben an den Anforderungen orientieren. Und genau diese Herausforderungen bewegten mich, das Labor zu verlassen und Neues auszuprobieren.

Zur Veranschaulichung: Das Forschungszentrum Karlsruhe, welches sich am 1. Oktober 2009 mit der Universität Karlsruhe zum Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zusammengeschlossen hat, war bzw. ist auch weiterhin als Bestandteil im KIT Mitglied in der Helmholtz Gemeinschaft (HGF). Diese setzt sich aktuell aus 16 Forschungszentren in ganz Deutschland zusammen. Innerhalb der HGF ist die Wissenschaft zentrenübergreifend in sechs großen Forschungsbereichen (Energie; Erde und Umwelt; Schlüsseltechnologien; Struktur der Materie; Gesundheit; Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr) organisiert. Die einzelnen Bereiche unterteilen sich dann wiederum in Programme. So gehört das Programm „Nukleare Sicherheitsforschung" zum Forschungsbereich Energie. Es beinhaltet die wissenschaftliche und strategische Ausgestaltung der Forschung in den Helmholtz-Zentren, die in diesem Bereich Forschungsthemen im Sinne einer staatlichen Vorsorgeforschung behandeln. Im Programm „Nukleare Sicherheitsforschung" sind neben dem KIT auch das Forschungszentrum Jülich und ab 2011 das Forschungszentrum Rossendorf vertreten.

Für die wissenschaftlich-strategische Ausrichtung gibt es selbstverständlich Randbedingungen wie forschungspolitische Vorgaben und auch das vorhandene Budget. Es soll die wissenschaftliche Exzellenz gefördert werden und eine kontinuierliche Weiterentwicklung bzw. ein langfristiges Vorhalten an wissenschaftlich-technischer Kompetenz und Sachverstand garantiert sein. Auch die Außendarstellung bzw. Vertretung in Gremien und die Kooperation mit anderen Forschungseinrichtungen auf nationaler und internationaler Ebene sind wichtige Aspekte. Damit ist schon vorgegeben, dass bei mir nicht ein Tag wie der andere abläuft. Mal recherchiere ich nach Möglichkeiten, Drittmittel einzuwerben, und akquiriere dann zusammen mit den Wissenschaftlern Projekte. Dann gilt es, wissenschaftliche Jahresberichte für Helmholtz- und EURATOM-Projekte zu verfassen und auch mal Ergebnisse auf Konferenzen zu präsentieren. Um unsere Vernetzung innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft aktiv zu gestalten, reise ich zu verschiedenen Gremientreffen, pflege aber auch die Kontakte zu anderen wissenschaftlichen Institutionen, Universitäten und Behörden.

Und wo ist dann jetzt noch mein Bezug zum Strahlenschutz? Über das Institut für Strahlenschutz (ISF), welches am KIT besteht und das in meinen Bereich fällt.

Das ISF wurde am 1. Januar 2009 aus der Hauptabteilung Sicherheit (HS; in KIT dann KSM), in der auch ich vorher hier im Zentrum meinen Arbeitsplatz hatte, gegründet. Keimzelle für das neue Institut waren dabei die verschiedenen Einheiten der Abteilung Kompetenzerhalt (HS-KES) der Hauptabteilung, die auf eine über 50-jährige Strahlenschutztätigkeit im Zentrum zurückblicken kann. Gerade mit dem jungen Team in diesem Institut gibt es viele spannende Aufgaben zu bewältigen.

Programm „Nukleare Sicherheitsforschung"

Angelika Bohnstedt, Karlsruhe
E-Mail: angelika.bohnstedt@kit.edu ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 14 von Döndü Top: „Meine Freude bei der Arbeit in einer ‚atomrechtlich zuständigen‘ Behörde“

Sowohl als Schriftleiter wie als altgedienter Strahlenschutzroutinier, der alle Facetten dieses Metiers zu kennen glaubt, bin ich doch jedes Mal wieder über die Vielfalt unserer Tätigkeitsfelder erstaunt, wie sie sich in den Berufsbildern allgemein und gerade auch hier in dem Vorliegenden von Frau Döndü Top widerspiegelt. Und was ebenfalls fasziniert: Viele der Kolleginnen und Kollegen, die in der SSP über ihre Arbeit für den Strahlenschutz berichten, sind Quereinsteiger, die erst im Laufe ihrer Suche nach einem Job dazugestoßen sind.

Jedenfalls erwartet Sie auch diesmal wieder die Geschichte eines hochinteressanten Werdegangs und einer keinesfalls langweiligen Tätigkeit im Dienste des Strahlenschutzes.

Vorab eine kurze Übersicht

Ich bin in der Türkei geboren und habe in Deutschland Elektrotechnik (Abschluss: Dipl.-Ing.) und Umweltwissenschaften (Abschluss: Dipl.-Umweltwissenschaftlerin) studiert. Seit 2003 arbeite ich bei einer Arbeitsschutzbehörde des Landes NRW, und zwar bei der Bezirksregierung Arnsberg, auf dem Gebiet des Strahlenschutzes nach der Röntgen(RöV)- und Strahlenschutzverordnung (StrlSchV). Die Schwerpunkte meiner Tätigkeiten liegen, wie bei einer Behörde nicht anders zu erwarten, im administrativen Bereich und decken das gesamte Spektrum der Anwendung ionisierender Strahlung in der Medizin und in der Technik bzw. in den Naturwissenschaften ab. Die Aufgaben einer „atomrechtlich zuständigen“ Behörde im Bundesland Nordrhein-Westfalen, wie beispielsweise der Bezirksregierung Arnsberg, umfassen sowohl die strahlenschutzrechtlichen Anzeige- und Genehmigungsmodalitäten nach RöV und StrlSchV als auch die mit diesen rechtlichen Grundlagen verbundenen Tätigkeitsfelder auf dem Gebiet der Aufsicht und Überwachung. Meine Arbeit auf dem Gebiet des Strahlenschutzes macht mir große Freude. Aber es gibt, wie man sich leicht vorstellen kann, auch Verdruss und Ärger, denn nicht jeder Bürger, der beruflich mit ionisierender Strahlung zu tun hat, ist bei der Einhaltung strahlenschutzrechtlicher Vorschriften „pflegeleicht“, sodass dann seitens der Behörde ein gewisser Druck aufgebaut und entsprechend nachgeholfen werden muss.

Tätigkeiten im administrativen Bereich

Mein Weg zum Strahlenschutz

Schon während meines Studiums in Dortmund und Bielefeld und auch noch ein wenig danach war ich in einem Umfeld tätig, das nichts mit dem Strahlenschutz gemeinsam hatte (Lehrtätigkeiten im Bereich der Erwachsenenbildung, z. B. auf den Gebieten der EDV und Mathematik). Ich kannte bis dahin den Begriff „Strahlenschutz“ nicht besser als andere Bürger auch. Als ich dann im Jahr 2003 bei der Bezirksregierung Arnsberg zunächst für das Gebiet Lärm und Erschütterungen eingestellt wurde, war es reiner Zufall, dass ich dort später wegen dringend zu erledigenden Aufgaben im Zusammenhang mit der Erstellung atomrechtlicher Genehmigungsverfahren im Bereich des Strahlenschutzes eingesetzt wurde. Mein Weg zum Strahlenschutz wurde also keineswegs von der idealisierten Vorstellung begleitet, dass eine immer schon latent in mir schlummernde Neigung, mich auf diesem Feld beruflich zu betätigen, durch die Einstellung bei der Bezirksregierung sozusagen folgerichtig erfüllt worden sei. Der Spaß und die Freude an meiner Arbeit auf dem Gebiet des Strahlenschutzes sind durchaus zöger-

Keine Liebe auf den ersten Blick

lich gekommen. Das war keine Liebe auf den ersten Blick. Ich musste diesen Bereich erst kennenlernen:

- Die Inhalte und Auslegungen der Röntgen- und Strahlenschutzverordnung sowie deren untergesetzlichen Regelwerke (Richtlinien und Normen) und aller sonstigen behördenspezifischen Vorschriften und Erlasse,
- die Vielzahl der Strahlenquellen, wie Röntgengeräte, radioaktive Stoffe und Beschleuniger und deren wichtigste Eigenschaften und Funktionsweisen in der Medizin und Technik,
- den Fachjargon, vor allem in der Medizin, ohne Kenntnis dessen die Durchsetzung behördlicher Vorgaben und Anordnungen besonders in diesem Bereich nur schwer möglich ist.

Das alles ging nicht von heute auf morgen, sodass manchmal eine gewisse Verzweiflung über meine sich langsam einstellenden Wissensfortschritte unübersehbar war. Aber der Spaß an der Arbeit entwickelte sich! Erste wichtige Kenntnisse über die neue Materie erwarb ich durch intensives Studium der bei mir eingehenden Prüfberichte, die von Sachverständigen erstellt worden waren. Ich verabredete mich dann vor Ort mit den Sachverständigen und erhielt durch deren fachlich fundierte Demonstrationen einen detaillierten Einblick in die vielfältige radiologische Gerätetechnik. Die neu auf mich einstürzende Informationsflut war zunächst beängstigend komplex und vielschichtig. Aber mithilfe meines Durchhaltevermögens, als Ergebnis behördlicherseits ermöglichter Fortbildungsveranstaltungen und vom Arbeitsministerium NRW durchgeführter Dienstbesprechungen sowie durch Unterstützung einiger hilfsbereiter Kolleginnen und Kollegen erhöhten sich das Fachwissen und die Sicherheit im Handeln in gleichem Maße. Nun halte ich – in meiner anfänglichen Lehrzeit unvorstellbar – selbst Vorträge in Strahlenschutzkursen und habe als Krönung meines bisherigen beruflichen Werdegangs an der Medizinischen Fakultät der Universität Duisburg-Essen mit einer Arbeit promoviert, die sich mit den Auswirkungen der Tätigkeiten von Behörden und Sachverständigen auf die Strahlenexposition der Patienten und des Personals in der Röntgendiagnostik beschäftigt hat. Im Nachhinein möchte ich sagen: Es geht also! Man kann beruflich etwas erreichen, auch wenn es anfangs trübe und aussichtslos aussieht. Die Betätigung auf dem Gebiet des Strahlenschutzes als Vertreterin einer zuständigen Behörde macht mir großen Spaß. Verdruss gibt es in fast allen Berufen. Aber ich kann etwas bewegen, kann informieren und manchmal habe ich auch die Gelegenheit, dazu beizutragen, die Dosis im Sinne des ALARA-Prinzips so gering wie sinnvollerweise möglich zu gestalten.

Einblick in die radiologische Gerätetechnik

Innovative technische Einzelprobleme

Der Behördenalltag

Der Behördenalltag im Strahlenschutz muss nicht trist sein. Das hängt vom persönlichen Einsatz und Engagement der einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ab. Natürlich gibt es auch bürokratischen Standard und langweiligen Formalismus. Aber man erlebt auch andere Facetten im behördlich organisierten Strahlenschutz, wie das Befassen mit einem innovativen technischen Einzelproblem, die Lösung einer rechtlich verzwickten Strahlenschutzaufgabe oder die fachliche Diskussion vor Ort mit Ärzten über die Errichtung einer neuen radiologischen Abteilung auf der Grundlage neu formulierter Regelwerke. Der Personalabbau im öffentlichen Dienst hat auch den Strahlenschutz nicht verschont. Ich bin gezwungen, neue Wege zu gehen, damit die wachsende Zahl der zu bearbeitenden Routinevorgänge mich nicht daran hindert, auch weiterhin positive Akzente setzen zu können. In diesem Zusammenhang ist und bleibt die nach dem Atomgesetz gegebene Möglichkeit der Behörde, für bestimmte strahlenschutztechnische Aufgaben Sachverständige einzuschalten, ein wichtiges Instrumentarium. Die RöV konkretisiert dieses im sogenannten Anzeigeverfahren (§ 4 Abs. 2), im Rahmen dessen vor der Inbetriebnahme einer Röntgeneinrichtung eine Sachverständigenprüfung erforderlich ist, deren Ergebnisse für die zuständige Behörde wichtige Informationen über den strahlenschutztechnischen Zustand der Anlage liefert. Die Bestimmung von Sachverständigen ist eine Angelegenheit der einzelnen Bundesländer. So existiert in jedem Bundesland eine Liste von Sachverständigen, unter denen der Betreiber einer Röntgeneinrichtung auswählen kann. Das gilt grundsätzlich auch für den Geltungsbereich der StrlSchV. Sachverständige sind aber keine „Ersatzbehörden", haben also keine behördlichen Aufgaben und Pflichten. Aber das Zusammenwirken von zuständiger Behörde und Sachverständigen hat sich in den letzten Jahren meiner Tätigkeit verstärkt, der Informationsaustausch zwischen beiden Partnern ist zum Wohle des Strahlenschutzes intensiver geworden. Grundsätzlich ist die Arbeitsaufteilung zwischen Sachverständigen und Behörde nach RöV bzw. StrlSchV folgendermaßen geregelt:

Arbeitsaufteilung Sachverständige/ Behörde

- Der Sachverständige führt die technische Prüfung z. B. einer Röntgeneinrichtung oder eines Beschleunigers aus. Sein Bericht gelangt über den Betreiber dieser Einrichtungen an die zuständige Behörde, also auch auf meinen Tisch.

- Nur die Behörde entscheidet über die Behandlung eventuell festgestellter Mängel (z. B. Abstellung und, wenn ja, innerhalb welchen Zeitraums). In schwierigen und für mich nicht eindeutigen Fällen scheue ich mich nicht, Kontakt mit dem Sachverständigen aufzunehmen, um nähere Einzelheiten abzuklären und das mögliche weitere Vorgehen mit ihm zu besprechen.

Auf diese Art und Weise wurde eine Überprüfungs- und Überwachungskultur im Strahlenschutz etabliert, bei der man aus der Not eine Tugend gemacht und sich zwischen Behörde und Sachverständigen eine effektiv arbeitende Partnerschaft entwickelt hat.

Arbeit nicht nur am Schreibtisch

Der Behördenalltag wird zu einem großen Teil von den Inbetriebnahmemodalitäten, die sich nach der RöV hauptsächlich in Anzeigeverfahren und nach der StrlSchV in Genehmigungsverfahren manifestieren, bestimmt. Beide Verfahren beanspruchen einen nicht unerheblichen Teil meiner täglichen Arbeit, wobei mir besonders bei den vielen Routinefällen eine moderne landesinterne DV-Unterstützung kostbare Zeitersparnisse verschafft. Ich empfinde es als eine willkommene Abwechselung vom Behördenalltag, wenn ich die Routinearbeit im Strahlenschutz, die zweifellos auch erledigt werden muss, verlassen kann. Schwierige Genehmigungsverfahren, beispielsweise für den Betrieb von großen Beschleunigeranlagen, fordern mein Fachwissen im Strahlenschutz heraus, denn das gesamte Spektrum ist gefragt: Aufwendige Abschirmungen, die sekundäre Produktion von Neutronen, Aktivierungen von Materialien in allen Aggregatzuständen und komplexe Personensicherheitssysteme müssen einbezogen und gegebenenfalls durch Auflagen bestätigt werden.

Ich arbeite also nicht nur am Schreibtisch, sondern komme im wahrsten Sinne des Wortes auch unter Menschen. Das sind natürlich ganz bestimmte Menschen, und zwar solche, die in irgendeiner Weise berufsmäßig mit ionisierender Strahlung zu tun haben, in der Medizin zum Beispiel mit Ärzten, Radiologieassistenten und Medizinphysikexperten und außerhalb der Medizin beispielsweise mit Werkstoffprüfern, Dipl.-Ingenieuren, Technikern und Naturwissenschaftlern. Die Anlässe für diesen Außendienst können vielfältig sein, beginnend bei den vor Ort zu treffenden Entscheidungen bei Mängeln, die ein Sachverständiger oder eine ärztliche Stelle festgestellt hat, über Auffälligkeiten bei der Durchführung der Personendosimetrie an beruflich strahlenexponierten Personen bis hin zu Beschwerden von Arbeitnehmern, die im Rahmen ihrer Tätigkeit mit Strahlenquellen aus bestimmten Gründen verunsichert sind und eine behördliche Rücksprache fordern. Dieser im Behördenjargon als Aufsichtstätigkeit bezeichneter Bereich meiner Arbeit ist sozusagen mein zweites Standbein als Strahlenschützerin bei der Bezirksregierung Arnsberg.

Promotion auf dem Gebiet des behördlichen Strahlenschutzes

Man kann so viel für den Strahlenschutz tun, dass man über die daraus resultierenden Ergebnisse sogar promovieren kann. Das hätte ich anfangs nicht für möglich gehalten. Aber irgendwann war das erste Nachdenken über ein derartiges Projekt da, versank wieder in der Vielfalt der täglichen Arbeit, erschien erneut, und zwar in verstärkter Form, und verschwand wieder. Diese Vorgänge wiederholten sich und schließlich blieben sie als ein schwaches Hintergrundleuchten in meinen Gedanken erhalten. Ich musste mit einem anerkannten und erfahrenen Strahlenschützer, der selbst früher in Diensten der NRW-Behörden tätig war, darüber sprechen, ihm meine Ideen zu einer derartigen Arbeit vortragen und seine Meinung darüber hören! Das Ergebnis dieser Besprechung war derartig zustimmend und förderlich, was die Fülle von Ideen und Vorschläge zum Inhalt einer Promotionsarbeit betraf, dass ich nach Erledigung der notwendigen Formalien dieses für mich immer noch ein wenig abenteuerlich anmutende Projekt starten konnte. In dieser Arbeit ist der Leitgedanke dieses kleinen Artikels „Was ich für den Strahlenschutz so tue" an einem meiner größten Arbeitsgebiete, nämlich an der Realisierung des Strahlenschutzes für die Patienten und das Personal in der Röntgendiagnostik, ausgebreitet und manifestiert worden.

Realisierung des Strahlenschutzes in der Röntgendiagnostik

Seit ich im Strahlenschutzbereich tätig bin, hat mich schon immer die Frage beschäftigt, welche Effizienz und Auswirkung die nach der RöV vor Inbetriebnahme und dann wiederholend alle fünf Jahre erforderlichen Sachverständigenprüfungen an Röntgendiagnostikeinrichtungen auf die Strahlenexposition des Patienten, und damit – bundesweit gesehen – auf die Bevölkerung, und auf das radiologische Personal haben würden. Kann man wirklich durch diese immerhin mit einem gewissen, auch finanziellen Aufwand durchzuführenden Prüfungen die Strahlenexposition für diese Personengruppen reduzieren und, wenn ja, in welchem Ausmaß? Denn bei positiver Beantwortung dieser Frage wäre das eine Bestätigung der in der RöV etablierten Kooperation zwischen atomrechtlich zuständiger Behörde und dem behördlich bestimmten Sachverständigen. Es erschien mir wert zu sein, dieser wichtigen Fragestellung durch statistische Auswertung einer großen Zahl von Sachverständigenberichten nachzugehen. Folgende in der Röntgendiagnostik eingesetzte Gerätegruppen wur-

Effizienz von Sachverständigenprüfungen

den dabei unterschieden: Aufnahmegeräte, Durchleuchtungsgeräte und mobile C-Bogengeräte, Computertomografen und zahnmedizinische Röntgengeräte. Das Bundesamt für Strahlenschutz gibt in regelmäßigen Abständen unter anderem auch die sogenannte mittlere kollektive Energiedosis für die Röntgendiagnostik bekannt, in der die Werte für die mittlere effektive Dosis der Patienten bei den einzelnen Röntgenuntersuchungen mit den einzelnen jährlichen Untersuchungsfrequenzen zu einer einzigen Dosisangabe zusammengefasst werden. Der Wert für die Röntgendiagnostik beträgt zurzeit 1,8 mSv pro Jahr und ist ein Maß für die Strahlenexposition der Bevölkerung durch röntgendiagnostische Maßnahmen. Bei der Angabe dieses Wertes wurde nicht berücksichtigt, dass mit der Abstellung der Mängel, die im Rahmen von Sachverständigenprüfungen festgestellt worden sind, eine Verringerung dieser Dosis verbunden ist. Mithilfe eines mathematischen Auswerteverfahrens konnte ich dann für die einzelnen Gerätegruppen quantitativ herausfinden, in welchem Ausmaß die Patientendosis (Bevölkerungsdosis) durch die kombinierte Wirkung einer Mängelfeststellung seitens des Sachverständigen und einer behördenunterstützten Abstellung dieser Mängel reduziert werden kann. Spezifiziert nach den einzelnen Gerätegruppen können sich nach meinen Untersuchungen durch die Zusammenarbeit von Behörden und Sachverständigen folgende Dosiseinsparpotenziale ergeben:

Dosiseinsparpotenziale durch Zusammenarbeit

- Aufnahmegerät (Rasteraufnahme- und Rasterwandstativ): Dosiseinsparpotenzial 30 %,
- Durchleuchtungsgerät (z. B. zur Nutzung in der Neuroradiologie, Urologie, Kardiologie): Einsparpotenzial 48 %,
- Mobile C-Bogengeräte im OP: Einsparpotenzial 10 %,
- Computertomografie: Einsparpotenzial 16 %,
- Zahnmedizinische Röntgengeräte: Einsparpotenzial 8 %.

Was habe ich, um den Leitgedanken dieses Artikels zu zitieren, durch die Erstellung meiner Promotionsarbeit für den Strahlenschutz so getan?

- Ich konnte nachweisen, dass die Arbeit von den Behörden und Sachverständigen bei Aufnahme- und Durchleuchtungsgeräten sehr effektiv ist.
- Ich konnte auf den Umstand hinweisen, dass bei Berücksichtigung des relativ hohen Beitrags computertomografischer Untersuchungen an der röntgendiagnostisch bedingten Gesamtdosis der deutschen Bevölkerung (56 %!) das Einsparpotenzial von 16 % zu gering ist und angesichts der technischen Entwicklungen in der Computertomografie (z. B. Nutzung von Belichtungsautomatiken) gesteigert werden muss. Das technische Potenzial aufseiten der Hersteller wäre dazu vorhanden.
- Ich konnte – im Gegensatz zur Computertomografie – für die zahnmedizinische Röntgendiagnostik feststellen, dass man dort trotz des offensichtlich geringen Einsparpotenzials von nur 8 % schon im Grenzbereich dessen arbeitet, was strahlenschutzmäßig durch eine Sachverständigenprüfung zu erreichen ist. Die Patientenexpositionen sind auf diesem Gebiet der Röntgendiagnostik sehr gering und eine weitere Reduzierung würde sich dann nur massiv in einer Verschlechterung der Bildqualität auswirken.

Das Fazit aus meiner Promotionsarbeit

Eine gute Zusammenarbeit zwischen den zuständigen Behörden und Sachverständigen kann dazu beitragen, die Strahlenexposition des Patienten in der Röntgendiagnostik deutlich zu reduzieren (von 1,8 mSv auf 1,53 mSv pro Jahr). Steigerungsmöglichkeiten in dieser Hinsicht sind möglich und auch notwendig (Beispiel: Computertomografie).

Meine Zukunft im behördlichen Strahlenschutz

Ich sehe für meine zukünftigen Tätigkeiten im behördlichen Strahlenschutz durchaus positive Aspekte und Aussichten. Aber diese werden keine Selbstläufer sein. Man muss aktiv an dieser Entwicklung arbeiten. Laufende Fort- und Weiterbildung ist unbedingt erforderlich, denn das Innovationstempo in der Geräteindustrie, besonders in der Medizin, und dort erst recht bei bildgebenden Verfahren, ist extrem hoch. Etwas überzogen formuliert: Was gestern Stand der Technik war, ist morgen überholt. Strahlenschutz in der Röntgendiagnostik bedeutet nicht nur Dosis, sondern auch Bildqualität – und die Zusammenhänge zwischen beiden sind, vor allem bei digitalen Verfahren, durchaus kompliziert. Der Computer beherrscht heutzutage alle modernen Verfahren in der medizinischen Diagnostik und Therapie. Auch die Behörden und Sachverständigen müssen sich an das Tempo der Entwicklungen dieser neuen Technologien anpassen, sonst verlieren sie schnell den Anschluss – zum Nachteil der Patienten und des Personals. Deshalb kann ich das Credo für meine zukünftigen Tätigkeiten in einer für den Strahlenschutz zuständigen Behörde auf folgenden Punkt bringen: Auf der Höhe des Standes der radiologischen Technik bleiben, Beiträge zu einer entsprechend ausgerichteten Fortschreibung der administrativen Regelwerke leisten und nie vergessen, Fragen zu stellen.

Rasche Entwicklungen neuer Technologien

Dr. rer. medic. Döndü Top
E-Mail: doendue.top@bezreg-arnsberg.de ❑

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 15 von Christian Wernli: „Gerade junge Leute sind in diesem faszinierenden und vielseitigen Tätigkeitsgebiet herzlich willkommen“

Berufsbilder im Strahlenschutz beginnen meist mit einem Rückblick auf eine berufliche Tätigkeit vor dem Wechsel zum Strahlenschutz. Viele Kolleginnen und Kollegen in unserem Fachgebiet sind somit Quereinsteiger, was ja nicht verwunderlich ist, da eine Grundausbildung zur Strahlenschutzfachperson bisher nur an wenigen Orten möglich ist. Und damit sind wir ja schon bei zentralen Fragen unserer Berufsbilder, bei der Formulierung der erforderlichen Fähigkeiten und Kenntnisse und bei der Anerkennung von Ausbildungen und Abschlüssen. Aber davon dann mehr weiter unten.

Studien- und Lehrjahre

Wohl per Zufall bin ich schon gleich nach Abschluss meines Studiums der Kernphysik beim Strahlenschutz gelandet. Neben der Physik hatte ich mich schon damals für die Strahlenbiologie interessiert, und da die ETH dieses Fachgebiet nicht anbot, gab mir mein Professor die Möglichkeit, meine Abschlussarbeit am Strahlenbiologischen Institut der Universität Zürich auszuführen. Dieser Aufenthalt in der medizinischen Fakultät weckte mein Interesse am Strahlenschutz und so begann ich schon als Student aktiv mit der Suche nach einer geeigneten späteren Stelle. Ausgeschrieben war damals allerdings keine, aber meine Anfragen führten nach einiger Zeit zu einer neu bewilligten Stelle, sodass ich nach einer ausgedehnten Weltreise im Frühjahr 1974 in der Abteilung Strahlenschutz des damaligen EIR (heute PSI) bei Hansheiri Brunner beginnen konnte. Ich betätigte mich als Fachlehrer für physikalische Grundlagen an der Schule für Strahlenschutz und begann mich in die Fachgebiete der Dosimetrie der äußeren und inneren Bestrahlung einzuarbeiten. Dabei kam mir meine Mitarbeit in den FS-Arbeitskreisen Dosimetrie und Inkorporationsüberwachung, beide von erfahrenen Kollegen aus Karlsruhe (Piesch und Schieferdecker) geleitet, sehr zunutzen. 1976 hatte ich Gelegenheit, den damals legendären Strahlenschutzkurs der NRPB in Harwell zu besuchen und dabei internationale Kontakte und Freundschaften aufzubauen, die zum Teil bis heute andauern. Am EIR konnte ich dann als junger Leiter der Gruppe Dosimetrie einige Jahre später die Umstellung von Film auf TLD in der Personendosimetrie einleiten und realisieren. Wer auf diesem Gebiet tätig ist oder war, der weiß, dass es dabei nicht nur um technische und organisatorische Fragen ging, sondern auch um einen eigentlichen Glaubenskrieg, der mit den unerschütterlichen Anhängern der Filmdosimetrie auszutragen war.

Erfahrungen sammeln in Kanada und den USA

Damit war für mich eine erste Etappe des beruflichen Werdegangs abgeschlossen und ich schaute mich nach einer anderen Stelle um. So ergab sich die Möglichkeit, für ein Jahr bei AECL in Chalk River, Kanada, weit abgelegen, aber in einem (damals) höchst ansprechenden wissenschaftlichen Umfeld zu arbeiten. Ich erhielt die Aufgabe, ein Messgerät für hohe Kontaktdosisleistungen zur Rekonstruktion von Strahlenunfällen zu bauen und daneben umfangreiche Charakterisierungen von speziellen TLD-Materialien durchzuführen. Beides sollte für meine späteren Arbeiten einige Bedeutung erhalten. Die Nähe zu den USA ermöglichte mir damals regelmäßige Kontakte zu den amerikanischen Institutionen und Kollegen und ganz persönlich habe ich mit meiner Familie natürlich sehr profitiert vom unkomplizierten Leben in den großen Weiten Kanadas.

Anwendung der erworbenen Kenntnisse auf nationaler Ebene

Wieder zurück in der Schweiz wurde ich gleich einbezogen in die Diskussionen um die Einführung der damals neuen Messgrößen im Strahlenschutz. Nach Überwindung vieler Schwierigkeiten konnte ich schließlich den Bau

eines neuen Kalibrierlabors am EIR nach Vorbild der Sekundärstandardlabors der IAEA und der WHO realisieren. Gleichzeitig durfte ich bei der Neuregelung der Kalibrier- und Eichvorschriften für Strahlenschutzmessgeräte in der Schweiz mitarbeiten. Dabei befasste ich mich erstmals mit rein formalen Fragen der Umsetzung der einschlägigen Gesetzgebung. Vielleicht hat dies ein wenig dazu beigetragen, ein gewisses Verständnis für schwer nachvollziehbare rechtliche Erlasse zu erlangen.

Umsetzung der Strahlenschutz-Gesetzgebung

Nahezu nahtlos gingen diese Arbeiten über in die Einbindung in nationale Programme als Folge des Reaktorunfalls in Tschernobyl. Militärisch wurde ich der Nationalen Alarmzentrale (NAZ) zugeteilt und im Rahmen der (damaligen) Kommission für AC-Schutz wurde mir die Leitung der Arbeitsgruppe Messorganisation bei erhöhter Radioaktivität übertragen. Zudem konnte ich zu Beginn der 90er-Jahre auch die Dosimetrieprojekte der Schweiz in der Umgebung der sog. 30-km-Zone in der Ukraine koordinieren. Dies alles führte zu Erlebnissen und Erfahrungen, die weit über die fachlichen Aspekte des Strahlenschutzes hinausgingen und damit einmal mehr die Attraktivität unseres Tätigkeitsgebietes aufzeigten.

Und immer wieder neue Herausforderungen

Erneut hatte ich damals den Wunsch, wieder etwas Neues zu tun. Über meine früheren Kontakte zu Kollegen in Kanada und den USA eröffnete sich die Möglichkeit, für ein Projekt bei Battelle in Hanford, Washington State, im Westen der USA zu arbeiten. Wir schulten unsere vier Kinder in der Elementary- resp. Highschool von Richland ein und so waren meine beruflichen Erfahrungen auch sehr stark geprägt vom Alltagsleben einer amerikanischen Familie. Dies war insbesondere von Interesse, weil damals das „Stakeholder Involvement" in Zusammenhang mit den bevorstehenden Sanierungen der massiven Altlasten aus dem Manhattenprojekt (den unterirdischen Tanks mit radiologischen/toxischen Abfällen) in aller Öffentlichkeit praktiziert wurde. So gab es in Hotelsälen und Turnhallen Informationsveranstaltungen und öffentliche Sitzungen, bei denen die Meinung der Bevölkerung eingeholt und in die Entscheidungsfindung einbezogen wurde.

Mitarbeit in internationalen Strahlenschutzgremien

Inzwischen hatte sich die Zusammenlegung der früheren Institute EIR und SIN zum Paul Scherrer Institut (PSI) gefestigt, und meine Aufgabe bestand im Aufbau und der Leitung der neuen Sektion Messwesen, bestehend aus der Dosimetrie, der Radioanalytik und dem Kalibrierlabor. Dazu kamen die Nebenfunktion als Beauftragter für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung am PSI sowie die Durchführung einer Studie über die Exposition der Schweizer Bevölkerung durch niederfrequente elektromagnetische Felder (16 2/3 und 50 Hz) und damit auch meine bis heute andauernde Mitgliedschaft beim AKNIR.

Bei der IRPA standen nach dem Rücktritt von Rupprecht Maushart Wahlen in den Exekutivrat an und im Jahr 2000 wählten mich in Hiroshima die Delegierten der IRPA-Mitgliedsgesellschaften in diese Funktion als Vertreter des FS. Damit komme ich zurück auf die eingangs erwähnten Fragen zu den Berufsbildern im Strahlenschutz. Durch die IRPA konnten wir bei der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) erstmals einen Beruf („occupation") im UNO-Katalog der anerkannten Berufe (abgekürzt: ISCO) eintragen lassen: den Radiation Protection Expert (RPE). Leider wird nun dieser „Titel" in der kommenden europäischen Strahlenschutz-Richtlinie (den EU Basic Safety Standards) mit einer bestimmten Funktion verbunden und nicht, wie wir bei der IRPA für die weltweite Anwendung vorschlugen, mit entsprechenden Ausbildungen und Fachkenntnissen. Es bleibt zu hoffen, dass wir in Europa trotzdem weiterkommen bei der Harmonisierung der Ausbildung im Strahlenschutz und bei der gegenseitigen Anerkennung von Diplomen und Zertifikaten in unserem Fachgebiet. An Initiativen dazu, z. B. bei ENETRAP oder EUTERP, fehlt es ja nicht.

Als „Staff Member" bei der IAEA

Über die vielen Jahre meiner Tätigkeit im Strahlenschutz bestanden immer auch Kontakte zur IAEA. Interessant waren da die verschiedenen Projekte mit internationalen Vergleichsmessungen, die Mitarbeit in Arbeitsgruppen zur Erstellung von Dokumenten der Safety Series oder auch die IAEA-Missionen nach Vietnam, in die Arabischen Emirate oder nach Mali. Hier zeigten sich die weltweit großen Unterschiede beim Stand der Umsetzung des Strahlenschutzes, aber auch die vielen Gemeinsamkeiten bei den Zielsetzungen und den Denk- und Arbeitsweisen der Strahlenschutzfachleute. Trotz der Beteiligung an vielen Projekten blieb für mich die Agency lange eine „Blackbox", und so nahm ich 2001 die Einladung gerne an, für sieben Monate als temporäres „Staff Member" der IAEA in Wien zu arbeiten. Dieser Aufenthalt erhellte für mich ein klein wenig den Blick auf die verschlungenen Handlungs- und Entscheidungswege dieser oft als „Monster" empfundenen Organisation. Die ab und zu geäußerte Kritik bezüglich mangelnder Effizienz dieser Organisation wurde etwas relativiert durch die Feststellung, wie viele Hürden zu nehmen sind, bis ein international verabschiedetes Ergebnis vorliegt. Manchmal war man sogar überrascht, dass es überhaupt gelang. – Nun, zur Arbeit

gehört immer auch das private Leben. Meine Frau und ich zogen für diese Zeit in eine kleine Wohnung in Wien und so kam zur beruflichen Bereicherung auch das gesellschaftliche Erlebnis des angenehmen Lebens in der österreichischen Hauptstadt.

Leiter der Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit am PSI

Seit dem Jahr 2006 leite ich nun die Abteilung Strahlenschutz und Sicherheit am PSI. In einem Institut, das vom Plutoniumlabor bis zur Protonentherapie und von der Konditionierung radioaktiver Abfälle bis hin zur Synchrotronstrahlenquelle ein breites Spektrum an Aufgaben für den Strahlenschutz, die konventionelle Arbeitssicherheit und die Sicherung von Personal und Anlagen bietet, ist diese Aufgabe eine spannende Herausforderung. Vermehrt stehen seither administrative und organisatorische Arbeiten an. Deshalb musste ich mit der Übernahme dieser Funktion auch bisherige Aufgaben abtreten, so die langjährige Leitung der schweizerischen Expertengruppe Dosimetrie oder das Vice-Präsidium von EURADOS, der europäischen Forschungsgruppe in Dosimetrie. Diese direkten fachlichen Kontakte vermisse ich schon ein wenig.

Zunehmend junge Leute im Strahlenschutz

Geblieben sind meine Mitgliedschaft in der schweizerischen Kommission für Strahlenschutz und Überwachung der Radioaktivität sowie die Funktionen im FS, den ich zurzeit ja präsidieren darf. Hier geht es vor allem darum, die Strahlenschutzfachleute bei ihrer täglichen Arbeit und ihrem beruflichen Werdegang zu unterstützen und zu fördern. In absehbarer Zeit wird meine berufliche Laufbahn abgeschlossen sein, und ich freue mich, zunehmend junge Leute, Frauen und Männer, im Strahlenschutz anzutreffen. Alle sind in diesem faszinierenden und vielseitigen Tätigkeitsgebiet herzlich willkommen, ob als Quereinsteiger oder vielleicht in Zukunft vermehrt auch mit einer gezielten Grundausbildung im Bereich von Strahlenschutz und Sicherheit.

Christian Wernli
E-Mail: christian.wernli@psi.ch ■

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 16 von Sabine Peters: „Mein beruflicher Wechsel von der Röntgengeräteherstellung zu deren technischer Überprüfung als Sachverständige nach der Röntgenverordnung“

Viele Wege, so könnte man bei der Betrachtung der bisherigen Berufsbilder sagen, führen zum Strahlenschutz – geradezu erstaunlich viele Wege. Dies zeigt gleichzeitig auch die Vielfalt der Strahlenanwendung in unserer Gesellschaft und damit die zahlreichen Möglichkeiten einer beruflichen Arbeit auf dem Gebiet des Strahlenschutzes. Und was noch besonders beachtenswert erscheint, das ist der offenbar doch recht hohe Frauenanteil gerade bei den jüngeren Berufseinsteigern. Vielen Dank, Frau Peters, dass Sie uns hier an Ihren Erfahrungen und Beweggründen teilhaben lassen.

Frühes Interesse an der Röntgendiagnostik

Mein Interesse an der Möglichkeit, mithilfe von Röntgenstrahlen sozusagen in das Innere eines Menschen schauen zu können, war schon in meiner Jugend geweckt worden. Mein Vater arbeitete als Servicetechniker für Röntgeneinrichtungen bei der Fa. Siemens und dadurch muss wohl das Thema „Röntgen“ bereits sehr früh einen nachhaltigen Eindruck bei mir hinterlassen haben. Als es dann in Richtung Abitur ging, entschloss ich mich zunächst dafür, vielen meiner Freundinnen zu folgen und ein kaufmännisches Abitur zu machen (Schwerpunkt Wirtschaft und Verwaltung). Recht schnell stellte ich aber fest, dass mich das Kaufmännische nicht sonderlich beeindruckte. Physik und Mathematik kamen in dieser Schule nach meiner Meinung und Interessenlage definitiv zu kurz und so habe ich das Wirtschaftsabitur „durchgezogen“ – aber, ehrlich gesagt, ohne rechte Begeisterung. Während dieser Zeit habe ich in einem Kölner Krankenhaus „gejobbt“. Eines Abends, während des Spätdienstes, fragte mich eine Medizinisch-Technische-Assistentin (MTA) so beiläufig, was ich denn eigentlich nach dem Abitur machen wollte. Da ich diese Frage nicht so recht beantworten konnte, schlug sie mir vor, mal ein Praktikum in der Radiologie zu machen. Nach einigen Überlegungen kam ich zu dem Schluss, dass so etwas ja nicht schaden könne. Die Schule hat mich dann dankenswerterweise für zwei Tage freigestellt, und ich konnte in dieser Zeit bei den MTAs mitarbeiten. Wenn ich heute noch wüsste, wie die MTA hieß, die mir diesen Vorschlag unterbreitet hatte, würde ich mich bei ihr nachträglich bedanken, da sie mich auf den letztendlich für mich richtigen beruflichen Weg gebracht hat. Nach diesem zweitägigen Praktikum war mir auf jeden Fall klar: Mein beruflicher Werdegang führt sicherlich nicht ins Kaufmännische, sondern in die Radiologie!

„Jobben“ in einem Kölner Krankenhaus

Die Ausbildung in Richtung Radiologie und Medizintechnik

Für mich folgerichtig habe ich nach dem Abitur eine Ausbildung zur Medizinisch-Technischen-Radiologie-Assistentin (MTRA) an der „Staatlich Anerkannten Lehranstalt für MTA der Universität zu Köln“ absolviert und diese 1995 abgeschlossen. Meine berufliche Tätigkeit als MTRA begann dann in der Röntgenabteilung eines Kölner Krankenhauses. Als leitende MTRA beendete ich dort diese an sich sehr interessante Arbeit im Jahr 2000, um meine technischen Kenntnisse unter anderen im medizinphysikalischen Bereich zu vertiefen und auf eine etwas andere Basis zu stellen. Die Entscheidung, den MTRA-Beruf (zunächst einmal) aufzugeben und andere Horizonte anzustreben, ist mir wahrlich nicht leicht gefallen. Außerdem quälte mich die Frage, welcher Studiengang geeignet sei, die MTRA-Ausbildung sowie mein grund-

Grundsätzliches Interesse an der Radiologie

sätzliches Interesse an der Radiologie in geeigneter Weise zu integrieren und dadurch meinen zukünftigen Berufsweg mitbestimmend gestalten zu können. Eindeutig und klar war für mich nur, dass ich der Radiologie treu bleiben wollte. Die medizintechnischen und physikalischen Aspekte in der Radiologie hatten mich schon immer ganz besonders interessiert. Wenn beispielsweise einige meiner MTRA-Kolleginnen bei der regelmäßig vorgeschriebenen Durchführung der Qualitätssicherung an Röntgendiagnostikgeräten, in der Röntgenverordnung (RöV) als Konstanzprüfungen bezeichnet, oder bei technischen Störungen, z. B. an der Entwicklungsmaschine, gewisse Anzeichen von Langeweile zeigten oder die Augen verdrehten, fand ich es spannend, mich mit den technischen Problemen auseinanderzusetzen. Sollte ich also bei der Wahl meines Studienfaches den Schwerpunkt mehr auf die rein medizinische Strahlenanwendung setzen oder die technisch-physikalische Komponente bevorzugen? Manchmal hilft der Zufall weiter. Ein ehemaliger Schulfreund berichtete mir ziemlich begeistert über sein Studium zum „Fotoingenieur" und über die umfangreichen physikalischen Aspekte, die dieses Studium mit sich bringen würde. Die für mich etwas irreführende Bezeichnung „Fotoingenieurwesen" hätte mich ohne nähere Erläuterungen und Hintergrundinformationen wahrscheinlich nicht zur Immatrikulation an der Fachhochschule Köln-Deutz, bei der Fakultät für Informations-, Medien- und Elektrotechnik, Fotoingenieurwesen, veranlasst. Aber nach einer Studienberatung der Fakultät entschied ich mich, während des Studiums die Fachrichtung „Industrielle Bildtechnologie" einzuschlagen, die sowohl die optische als auch die nichtionisierende Strahlung einschloss. Der Forschungsbereich Medizintechnik (Hochfrequenz und Lasertechnik) führte in einem Forschungsprojekt im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin Untersuchungen zu arbeitsplatzbezogenen Beeinträchtigungen durch Blendung mit optischen Strahlungsquellen durch. Innerhalb dieses Projekts schrieb ich dann schließlich meine Diplomarbeit zu dem Thema „Auswirkung von Blendung durch farbige LEDs höherer elektrischer Leistung auf das Farb- und Kontrastsehen".

Produktmanagerin für Mammografie-IT

Berufseinstieg und berufliche Tätigkeit bei der Röntgengeräteindustrie

Nach Abschluss des Studiums an der Fachhochschule Köln-Deutz (2007) arbeitete ich zunächst als Applikationsspezialistin in den Bereichen Mammografie, PACS (Picture Archiving and Communication System), RIS (Radiology Information System) und orthopädische Planungssoftware für die schwedische Firma Sectra Medical Systems GmbH. Gerade hier kam mir meine MTRA-Ausbildung und -Erfahrung zugute, da ich nicht nur die technische Seite dieser Geräte und Modalitäten schon kannte, sondern auch mit den medizinisch-radiologischen Aspekten und den Arbeitsabläufen („Workflow") in Röntgenabteilungen bestens vertraut war. Ich entwickelte mich bei der Fa. Sectra weiter zur „Produktmanagerin für Mammografie-IT" (IT = Information Technology) und hatte ebenfalls die Hauptverantwortung für den Bereich Qualitätssicherung (Abnahme- und Konstanzprüfung nach RöV) in der digitalen Mammografie übernommen. Obwohl ich zunächst glaubte, dass strahlenschutztechnische Vorschriften, wie beispielsweise Normen oder Richtlinien, und Maßnahmen zu deren Einhaltung wegen ihrer vermeintlichen „Trockenheit" keine große Begeisterung in mir erwecken könnten, wurde ich doch schnell vom Gegenteil überzeugt. Ich stellte fest, dass es mir tatsächlich Spaß machte, „den Dingen auf den Grund zu gehen", also z. B. die Geheimnisse des Verhältnisses von Bildqualität und Dosis zu verstehen, die physikalisch bedingten Unterschiede in dieser Hinsicht zwischen analoger und digitaler Bildgebung mit einzubeziehen sowie messtechnisch zu prüfen, ob die entsprechenden QS-Regelungen eingehalten waren oder nicht. Lag es bei diesem beruflichen Interessensschwerpunkt nicht nahe, darüber nachzudenken, „die Seiten zu wechseln" und von der Geräteindustrie in das Lager der Prüfinstitutionen überzugehen?

Der Schwenk von der Industrie zur Gilde der Sachverständigen

Im Nachhinein betrachtet hatte ich immer schon mal mit dem Gedanken gespielt, dass mir eine überprüfende Tätigkeit im Strahlenschutz, beispielsweise als eine nach § 4a RöV behördlich bestimmte Sachverständige, durchaus Spaß machen könnte. Aber so richtig besaß ich damals nicht den Mut, mich konsequent auf eine solche Stelle zu bewerben, denn ich glaubte, nicht ausreichend für diese Arbeit qualifiziert zu sein. Just zu dieser Zeit wurde mir eine Stelle in der Qualitätssicherung bei einem Hersteller von Hochleistungs-LEDs für die Automobilbranche angeboten – und ich hatte den Vertrag schon fast unterschrieben. Aber etwas nagte in mir: Diese Entscheidung hätte bedeutet, der Radiologie und dem Strahlenschutz den Rücken zu kehren. Fazit nach gründlicher Gewissenserforschung: Ich war dazu nicht bereit. Nun musste aller Mut zusammengenommen werden, aus einem relativ sicheren Job in der Industrie auszusteigen

Ausbildung zur Sachverständigen nach RöV

und sich auf das Abenteuer einzulassen, eine Ausbildung zur Sachverständigen nach RöV zu überstehen, um danach auf der Grundlage dieses neuen Tätigkeitsprofils in der Zukunft beruflich erfolgreich und zufrieden sein zu können. Ich bewarb mich also bei der Prüfstelle für Strahlenschutz GmbH (PfS), einer Institution, von der einzelne Mitarbeiter/-innen in mehreren Bundesländern (zurzeit: Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Hessen und Bayern) als Sachverständige nach RöV und zum Teil auch nach StrlSchV von den dort zuständigen Behörden bestimmt sind.

Meine Tätigkeitsfelder im Strahlenschutz

Seit 2009 bin ich nun bei der PfS tätig. Ich wurde dort auf der Basis der „Fachkunde-Richtlinie Technik nach RöV" zur Sachverständigen im Sinne des § 4a RöV in Theorie und Praxis aus- und weitergebildet. Die praktische Seite der Sachverständigentätigkeit erlernte ich bei den langjährig erfahrenen und in der „Szene" bekannten Experten, wie den Dipl.-Ingenieuren Höfs und Sendler und Frau Dr. Streubühr. Die Theorie wurde mir eingebläut von Herrn Prof. Dr. Ewen, der im Umfeld des Strahlenschutzes sicherlich auch kein Unbekannter ist.

Inzwischen arbeite ich bereits seit zwei Jahren im Team der PfS. Dort hat man mir folgende Aufgaben übertragen:

- **Sachverständigenprüfungen:** an Röntgendiagnostikeinrichtungen (Human-, Zahn- und Tiermedizin) vor Inbetriebnahme im Rahmen der Genehmigungs- und Anzeigeverfahren nach RöV sowie bei wiederkehrenden Prüfungen alle fünf Jahre nach § 18 Abs. 1 Nr. 2 RöV, ferner an Mammografiegeräten, die im Mammografie-Screening eingesetzt werden,
- **Durchführung von Konstanzprüfungen:** in jährlichen Abständen vor allem an digitalen Mammografiegeräten (zurzeit noch nach PAS 1054), unter anderem mit Einbeziehung der Bestimmung des Kontrastauflösungsvermögens mit dem CDMAM-Phantom,
- **Beteiligung an der AIM-Zertifizierung:** womit die sogenannte „Mammo-MRT-Zertifizierung" der AIM (Arbeitsgemeinschaft individuelle Mammadiagnostik e. V.), die von den Professoren Dr. Fischer (Göttingen) und Dr. Kuhl (Aachen) ins Leben gerufen wurde, gemeint ist,
- **gutacherliche Stellungnahmen:** zum baulichen Strahlenschutz bei der medizinischen Anwendung von Röntgenstrahlen nach DIN 6812.

Zukünftig geplante weitere Tätigkeitsfelder

Ich möchte in der näheren Zukunft gern meine Kompetenzbereiche in zwei Richtungen erweitern:

- **Sachverständigenprüfungen nach RöV:** an nicht medizinischen Röntgeneinrichtungen, z. B. an solchen, die in der technischen Radiografie zur Grobstrukturanalyse in der Werkstoffprüfung eingesetzt werden, und an solchen, die man in der Feinstrukturtechnik nutzt,
- **Sachverständigenprüfungen nach der StrlSchV:** an strahlentherapeutisch genutzten Elektronenbeschleunigern nach der Richtlinie „Prüfberichte für Prüfungen nach § 66 Abs. 2 StrlSchV an Anlagen und Bestrahlungsvorrichtungen nach Nr. 3.3 und 4.1 der Rahmenrichtlinie zu Überprüfungen nach § 66 Abs. 2 StrlSchV".

Sich trauen, seinen Weg konsequent zu verfolgen

Fazit

Zusammenfassend kann ich nur jedem, den es so wie mich, immer wieder in Richtung Strahlenschutz zieht, sei es nun in die Industrie, die Forschung und Entwicklung oder die Qualitätssicherung, raten, sich zu trauen und den Weg konsequent zu verfolgen. Mir macht es auf jeden Fall riesigen Spaß.

Sabine Peters
E-Mail: sabine.peters@pfs-gmbh.de

■

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 17 von Andreas Grust: „Mein Weg als Radiologe zum Strahlenschutz“

Das folgende Berufsbild von Andreas Grust passt nicht nur ausgezeichnet zum aktuellen Schwerpunkt, sondern stellt auch deshalb etwas Besonderes dar, weil damit in der Reihe der Berufsbilder in der StrahlenschutzPRAXIS zum ersten Mal ein radiologisch tätiger Mediziner zu Wort kommt.

Die ersten Berührungen und Studienzeit

Bereits während der Schulzeit überwog immer mein naturwissenschaftliches Interesse für Physik, Mathematik und Biologie. So lag es nahe, dass ich nach dem Abitur zunächst an der Universität Hamburg ein Studium der Mathematik mit Nebenfach Informatik begonnen habe. Der damals nahezu völlig fehlende praktische Bezug bewog mich nach dem Grundstudium, mein Studienfach zu wechseln. Ab 1988 studierte ich Humanmedizin an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. In diesem Studium fand ich schnell besonderes Interesse an den medizinischen Fächern, die einen näheren Zusammenhang mit der Physik erkennen ließen: Nuklearmedizin, Strahlentherapie und besonders die Radiologie, die in der Vorlesung meines späteren Lehrers Prof. Mödder besonders interessant dargestellt wurde, faszinierten mich. Für mich stand fest, dass auch ich Radiologe werden wollte.

Facharztausbildung

Um Facharzt für Radiologie zu werden, benötigte man damals nach dem medizinischen Staatsexamen noch eine grundlegende klinische Ausbildung, welche ich in einer großen chirurgischen Klinik absolvierte. Anschließend folgte die radiologische Ausbildung zum überwiegenden Teil an der Universitätsklinik Düsseldorf unter Leitung von Prof. Mödder. Dies war eine spannende Zeit, in der viele technische Neuentwicklungen der CT-Diagnostik neuen Auftrieb gaben. Ich hatte die Umstellung von der alten inkrementalen CT-Technik zur Spiral-Computertomografie und dann zur Mehrzeilen-Spiral-CT miterlebt. Interessant war es für mich zu erfahren, wie sich die rechnerisch noch eher einfachen Grundlagen der Inkremental-CT durch die Einführung des Spiral-Modus zu enorm rechenaufwendigen Algorithmen entwickelten. Hier habe ich den immer gesuchten Zusammenhang der Medizin mit Physik und Mathematik wieder gefunden. Während zunächst mein Interesse an den erweiterten bildgebenden Möglichkeiten im Vordergrund stand, rückte schon bald der Aspekt der Dosis in den Vordergrund. Gerade das deutlich unterschiedliche Bewusstsein des Klinikers und des Radiologen für die Patientendosis erstaunte mich und ließ mich den Strahlenschutz in der Diagnostik als wesentliche Aufgabe des Radiologen verstehen. Beeindruckt hatte mich in diesem Zusammenhang eine Studie aus Hannover von Galanski und Mitarbeitern (1999), in der u. a. erkennbar wurde, dass sich ein und dieselbe Untersuchung, durchgeführt von verschiedenen Radiologen, extrem in ihrem Dosisbedarf unterscheiden kann. Die Radiologie stellte sich also für mich schnell als die ideale Verbindung zwischen theoretischen physikalischen Inhalten und praktischen medizinischen Aspekten dar.

Berufliche Entwicklung

Nach beruflichen Stationen in der Patientenversorgung, Forschung und Lehre an der Universitätsklinik Düsseldorf bin ich jetzt seit 10 Jahren als Radiologe in einer eigenen Praxis niedergelassen. Als niedergelassener Radiologe engagiere ich mich neben der Patientenversorgung regelmäßig für die Weiterbildung ärztlicher Kollegen. Seit 2001 hat mich Prof. Ewen in sein Team integriert. Zusammen referieren wir regelmäßig im Rahmen der Fachkundeausbildung. Seit 2003 halte ich zusätzlich regelmäßig Vorträge im Rahmen von Aktualisierungskursen nach § 18a RöV bei der Nordrheinischen Akademie für ärztliche Fort- und Weiterbildung sowie auch für andere Veranstalter.

Was kann ich als Radiologe im Strahlenschutz bewirken?

Als Radiologe interessiere ich mich weniger für die einmalige hohe Strahlenexposition als vielmehr für die geringere, aber immer wiederkehrende

diagnostisch bedingte Exposition. Die betroffenen Patienten sind oft jung und gesund und erleben ihr Strahlenrisiko. Daraus ergibt sich bei dieser Gruppe der Betroffenen eine besondere Relevanz, Dosis einzusparen. Mir werden Patienten von anderen, nicht radiologisch tätigen Ärzten zur Diagnostik vorgestellt. Alle Zuweiser erwarten natürlich die beste Bildqualität, vergessen jedoch dabei häufig, dass mehr Informationen in der Regel nur mit einer Erhöhung der Dosis erreicht werden. Hier gilt es, in besonderem Maße nach dem ALARA-Prinzip (As Low As Reasonably Achievable) zu handeln. Nicht die beste Bildqualität sollte angestrebt werden, sondern eine für die Klärung der Fragestellung ausreichende, dies aber mit möglichst geringer Strahlenexposition (§ 16 Abs. 2 RöV). Meine Aufgabe ist es, in der Diskussion mit dem Zuweiser zu klären, was an Information für die weitere Behandlung wichtig ist und auf welche Informationen verzichtet werden kann. Nach dieser Feststellung definiere ich eine geforderte Bildqualität, welche dann wiederum die Untersuchungsparameter und den Dosisbedarf beeinflusst. Gerade im ambulanten Bereich ist bei den medizinischen Fragestellungen – die auf den Überweisungsscheinen notiert werden – ein Trend zur Ungenauigkeit festzustellen. Die Fragestellung wird im günstigen Fall ungenau formuliert, im ungünstigen gar nicht. Der Zuweiser erwartet oft eine Untersuchung, die nach Möglichkeit alle Fragestellungen abklärt, ohne dass ein Gedanke an die Patientenexposition verschwendet wird. Erst durch eine Beratung der zuweisenden Kollegen und Modifizierung des Anforderungsverhaltens kann regelmäßig die Strahlenexposition so weit eingeschränkt werden, wie es mit den Erfordernissen der medizinischen Wissenschaft vereinbar ist (§ 25 RöV). Ich sehe darin ein erhebliches Potenzial, die Strahlenexposition zu verringern. Eine wesentliche Bedeutung haben in diesem Sinne auch die Kurse zur Aktualisierung der Fachkunde, die nach § 18 a RöV in regelmäßigen Abständen belegt werden müssen.

Alltag in der radiologischen Diagnostik

Strahlenschutz in der Radiologie ist vielseitig und bedarf neben der medizinischen Erfahrung auch eines physikalischen und technischen Verständnisses, nicht zuletzt auch praktische Erfahrungen bei der Bedienung der hochkomplexen technischen Schnittbildgeräte. Die Durchführung der Untersuchungen wird in der Regel vom nicht ärztlichen Personal übernommen, dennoch ist es regelmäßig notwendig, die Untersuchungsabläufe zu kontrollieren. Viel zu schnell schleichen sich sonst nicht zu rechtfertigende „Routine"-Verhaltensweisen ein, die die Patientenexposition erhöhen können. Interessant war es immer für mich zu sehen, wie standardisiert der Strahlenschutz des Personals abläuft, während der Strahlenschutz der Patienten erst mit der Röntgenverordnung in der Fassung von 2003 wesentlich konkretisiert wurde. Es wurden erstmalig in der RöV diagnostische Referenzwerte festgelegt, deren Einhaltung, von zu begründenden Ausnahmen abgesehen, gefordert wird. Als Arzt, der die rechtfertigende Indikation stellt, muss ich bei jedem Patienten überlegen, ob man die Diagnose auch mit einem anderen Verfahren ohne ionisierende Strahlung stellen kann. Wenn ich ein Röntgenverfahren wähle, muss ich die Untersuchung genau an die Fragestellung anpassen. Natürlich gibt es auch häufig vorkommende Standarduntersuchungen, die nicht immer wieder einer besonderen Betrachtung bedürfen. Allerdings nimmt die Zahl der individuell zu treffenden Entscheidungen mit den technischen Neuerungen zu: Wie plane ich meine Untersuchung? Welches Untersuchungsvolumen muss erfasst werden? Wie viele Untersuchungsphasen sind notwendig? Welche Bildqualität benötige ich und welche Dosis wähle ich dafür? Mit der wachsenden Zahl der Parameter, die der Untersucher bei der modernen CT-Bildgebung beeinflussen kann, wurde mir auch klar, wie wenig man in der täglichen diagnostischen Routine alle Möglichkeiten zur Dosisreduktion ausnutzt, wenn man immer nach Standardprotokollen verfährt. Bei älteren Geräten reichte oft die besondere Berücksichtigung von Untersuchungslänge und Röhrenstromstärke. Heute sind deutlich mehr Parameter wählbar. Fazit: Wann wende ich spezielle Niedrigdosistechniken an? Wann verliere ich dadurch zu viele Informationen? Ständig muss ein Kompromiss gefunden werden, um den ärztlichen Stellen und den Kriterien der Kassenärztlichen Vereinigung zu genügen. Deren Kriterien sind hoch angesetzt und erfordern oftmals eine Untersuchungstechnik mit höherer Dosis, um alle Details abzubilden. Auch dieser Widerspruch zwischen ärztlichen Aspekten und Anforderungen der Qualitätssicherung muss regelmäßig gelöst werden. Die Patienten erwarten, dass ich eine gute Diagnostik erbringe und ihnen selbstverständlich keinen Schaden zufüge. Dabei sind sie oftmals über die Risiken ionisierender Strahlung nicht informiert. Die Patienten bringen mir ihr Vertrauen entgegen und ich muss in ihrem Sinne handeln und die Gefahren der Röntgenstrahlung bei der Wahl der korrekten diagnostischen Methoden berücksichtigen. Ich finde es immer wieder interessant und wichtig, im Dialog mit den zuweisenden Ärzten und den Patienten den Strahlenschutzgedanken anzuwenden und damit eine Kompetenz einzubringen, die sonst in der Reihe der diagnostisch-therapeutischen Abläufe nicht besetzt wird.

Zukünftige Bedeutung des Radiologen im Strahlenschutz

Bedingt durch die verschärften gesetzlichen Vorgaben werden in den nächsten Jahren immer weniger Ärzte als

Teilgebietsradiologen tätig sein. Die Aufgaben der Teilgebietsradiologen – in der Regel sind das nur projektionsradiografische Verfahren – werden von Radiologen übernommen. Neben der technischen Durchführung umfasst das natürlich auch die Beratung aus strahlenhygienischer Sicht. Es ist zu erwarten, dass durch die Verlagerung der Röntgendiagnostik zum Arzt für Radiologie auch im Patientensinne das Anordnungsverhalten der ehemaligen Teilgebietsradiologen geändert werden wird. Gleichzeitig führen die ständigen technischen Neuentwicklungen zu einem vermehrten Beratungsbedarf der noch tätigen Teilgebietsradiologen. Ein diagnostisches Vorgehen, welches noch vor 5 Jahren etabliert und gerechtfertigt wurde, kann heute schon obsolet sein. Eine wichtige Funktion in der Weiterbildung übernehmen dabei auch die schon genannten Aktualisierungskurse. Die Computertomografie weist den schnellsten technischen Fortschritt aller Verfahren mit ionisierenden Strahlen auf. Die Gerätehersteller entwickeln ständig neue Methoden, um die Exposition der Patienten zu senken und die diagnostischen Aussagen weiterzuentwickeln. Ähnlich wie bei der Kernspintomografie sollte es daher auch bei der Computertomografie zu Spezialisierungen der Radiologen kommen, um zu gewährleisten, dass das technisch Mögliche auch immer mehr in der täglichen Routinediagnostik umgesetzt wird. Was nützen die komplizierten modernsten Geräte mit großen Möglichkeiten zur Dosisreduktion, wenn in der Routine dann doch von den neuen Möglichkeiten wenig Gebrauch gemacht wird? Die Untersuchungsplanung des Radiologen wird also immer mehr die Strahlenschutzaspekte berücksichtigen müssen. Der Radiologe ist somit nicht nur der „Ersteller" von Bildmaterial, sondern aktiv in der Diagnostik tätig, berät Ärzte und Patienten und ist die entscheidende Instanz, wenn es darum geht, in der Diagnostik die Strahlenexposition zu minimieren.

Andreas Grust
E-Mail: grust.andreas@gmx.de ■

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 18 von Sven Gilbert Gärtner: „Strahlenschutz im Wandel“

Auch dieses Berufsbild von Sven Gilbert Gärtner passt wieder genau zum aktuellen Schwerpunktthema. Es zeigt anschaulich, wie vielfältig die Aufgaben und die Verantwortung eines im Strahlenschutz Tätigen sind. Die Zukunftsperspektiven seines Berufes sieht Sven Gilbert Gärtner optimistisch: „Es bleibt noch viel zu tun – ich denke dazu braucht es auch weiterhin Menschen, die sich für diesen Beruf begeistern lassen und diesen verantwortungsvoll ausführen. Da freut es mich umso mehr, dass in Karlsruhe auch heute noch Strahlenschützer – sogar mit steigernder Tendenz – ausgebildet werden. Und ich bin mir sicher, auch für diese ist noch mehr als genug zu tun.“

Mein Kontakt zum Strahlenschutz im ABC-Zug

Wenn mir im Mai 1986 jemand gesagt hätte, dass die Messung von Kontamination einmal zu meinem Berufsbild gehören würde, hätte ich dies sicherlich verneint. Damals, mitten im Abitur, stand ich als Mitglied eines ABC-Zuges, der eigentlich darauf trainiert war, in einem Verteidigungsfall atomare, biologische oder chemische Gefährdungen zu erkennen und ggf. Dekontaminationsmaßnahmen zu ergreifen, dennoch plötzlich den ganz realen Auswirkungen eines Reaktorunfalls gegenüber. Wir führten Messungen in der Umwelt durch, versuchten die Belastung von Spielplätzen abzuschätzen oder die Behörden dabei zu unterstützen, ob Salat noch für den Verzehr geeignet wäre. Unsere Kontaminationsmonitore zeigten Werte an, die wir bei keiner Messübung jemals gesehen hatten, und die Politik erklärte zeitgleich der Bevölkerung, dass in Deutschland nichts zu messen wäre. Ich konnte das noch nicht recht einordnen, wie viele andere Bundesbürger auch, und das führte in der Folge zu dem bekannten Wandel der Einstellung zur Kernenergie.

Strahlenschutz-Ingenieur als erstrebenswerte Berufsalternative

Drei Jahre später entschloss man sich, die Pläne für die Errichtung einer Wiederaufarbeitungsanlage in Wackersdorf endgültig aufzugeben. Zu diesem Zeitpunkt hatte ich die Erkenntnis gewonnen, dass angesichts der enormen Studentenzahlen des letzten geburtenstarken Jahrgangs, dem ich angehöre, der Beruf eines Strahlenschutz-Ingenieurs eine erstrebenswertere Alternative zu dem Studium der Rechtswissenschaft, das ich in Regensburg begonnen hatte, sein könnte, weshalb ich mich beim TÜV Bayern e. V. um einen Ausbildungsplatz bewarb. Im Bewerbungsgespräch fragte mich der zuständige Abteilungsleiter, wie ich zu der – damals noch nicht öffentlichen – Entwicklung stünde, dass man in Deutschland keine Wiederaufarbeitung mehr anstreben und sich wahrscheinlich über kurz oder lang ganz aus der Kerntechnik verabschieden würde. Ich vertrat die Ansicht, dass ich davon ausginge, dass der Restbetrieb der Kraftwerke und vor allem aber auch der Rückbau der kerntechnischen Anlagen eine Herausforderung darstellten, die sicher noch mehrere Generationen beschäftigen würde. Ich erhielt den gewünschten Ausbildungsplatz, von dem ich ursprünglich durch einen Kameraden im 1. ABC-Zug der Stadt Landshut, dessen stellvertretender Zugführer ich inzwischen war, zum ersten Mal gehört hatte. Dieser hatte als Strahlenschutzbeauftragter für den anstehenden Rückbau des Kernkraftwerks Niederaichbach sein Domizil in meiner Heimat aufgeschlagen und leistete dort den Rest seiner Verpflichtungszeit im Katastrophenschutz. Durch ihn lernte ich das Berufsbild und die Ausbildung an der Berufsakademie in Karlsruhe kennen und durch seine Vermittlung konnte ich sogar vor dem eigentlichen Studium als Praktikant erste Eindrücke im Rückbau eines Kernkraftwerks gewinnen.

Im Rahmen der dreijährigen Ausbildung in München und Karlsruhe erlernte ich in der Folge das Handwerkszeug eines

Strahlenschützers und schloss 1992 mit einer Diplomarbeit über die Radonexposition in einer Trinkwasseranlage das Studium erfolgreich ab. Der Kurs von 1989 war dabei der erste, der nicht mehr als „reiner Strahlenschutzkurs" konzipiert war, sondern auch die Möglichkeit der Vertiefung in die Fachrichtung Umwelttechnik anbot.

Erste Erfahrungen im Rückbau in Niederaichbach und Großwelzheim

Die erste Anstellung führte mich direkt in meine Heimat zurück und so durfte ich als Teil der Bau- und Projektleitung schließlich die letzten Phasen des Rückbaus des Kernkraftwerks Niederaichbach mit gestalten. Nach dem Ausbau der Einrichtungen für die fernbediente Demontage startete der Rückbau des biologischen Schildes, der zum Teil sprengtechnisch erfolgte, und anschließend die Dekontamination und Freigabe der gesamten Anlage. Damals befand sich der Strahlenschutz in einem Wandel, der für einige nur schwer nachzuvollziehen war. Plötzlich wurden keine mSv mehr gesucht, sondern mBq. Das Ziel war nicht mehr der effiziente Betrieb der Anlagen, sondern die für viele noch nicht vorstellbare „grüne Wiese". Regelwerke hierfür gab es noch nicht viele und im Grunde betraten wir alle „Neuland". Vieles, was heute selbstverständlich ist, wurde in dieser Zeit wirklich „zum ersten Mal" durchgeführt. Die Strahlenschutzverordnung kannte noch keine Freigabewerte für die einzelnen Radionuklide und weder Betreiber, noch Sachverständige oder Behörden konnten auf größere Erfahrungswerte zurückgreifen. Dennoch gelang es, in einem im Grunde wirklich „guten Miteinander" diese Herausforderungen zu meistern, und so konnte bereits 1994 die Entlassung der Anlage aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes vollzogen werden. Unvergesslich ist für mich die Sprengung des Kamins beim konventionellen Rückbau der Versuchsanlage.

Ein weiterer Forschungsreaktor sollte zu meiner zweiten Wirkungsstätte werden. Im unterfränkischen Großwelzheim wurde der Heißdampfreaktor – ebenfalls eine Anlage, die zum Forschungszentrum Karlsruhe gehörte – nach einer Zeit intensiver sicherheitstechnischer Versuche endgültig zurückgebaut. Meinen ersten Eindruck von der Anlage kann man vielleicht am besten so beschreiben, dass ich mir ernsthaft überlegte, ob ich mich nicht vielleicht doch in einem Kohlekraftwerk befinden würde. Durch die dort durchgeführten Versuche – insbesondere die Brandversuche – war die Anlage zumindest optisch in einem desolaten Zustand. Zudem konnte man davon ausgehen, dass Kontamination in jede noch so kleine Ritze eingetragen worden war. Daher ergab sich nach dem Ausbau der meist nicht sehr stark belasteten Anlagenkomponenten eine Phase der intensiven Gebäudedekontamination und anschließenden Freigabe der gesamten Anlage. 1998 waren die Arbeiten hierfür abgeschlossen und so wurde die zweite „grüne Wiese" in Deutschland erreicht.

Weiterentwicklung der Dekontaminations- und Rückbautechniken

In der Folge führte mich mein beruflicher Weg zu einem großen Industriedienstleister, dessen kerntechnische Abteilung in Karlsruhe beheimatet war, mit dem Auftrag, einen Bereich für den Rückbau kerntechnischer Anlagen und den Strahlenschutz aufzubauen. Auf Basis einer vergleichsweise kleinen, aber im Bereich der Dekontamination sehr erfahrenen Abteilung entstand im Lauf der Jahre ein Bereich mit zwei Kostenstellen, in welchem zeitweise annähernd zweihundert Mitarbeiter beschäftigt waren. Wichtige Meilensteine der Tätigkeit waren dabei der Betrieb verschiedener Betriebsstätten des Forschungszentrums Karlsruhe und des Instituts für Transurane, der Rückbau von Anlagen im Forschungszentrum Karlsruhe (PUTE), im Forschungszentrum Jülich (Bleizellenanlage) und die Durchführung von Rückbau- und Dekontaminationsmaßnahmen im Rahmen des Rückbaus des Kernkraftwerks Würgassen. Hier und in anderen Projekten kamen sowohl Wasserhochdrucktechniken (Vorbereitung Rückbau Kernkraftwerke Stade und Obrigheim) als auch Techniken mit abrasiven Strahlmitteln (mobile Strahlanlagen MOSTRA in den Kernkraftwerken Philippsburg und Isar sowie Siemens Karlstein) zum Einsatz.

Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang sicher auch die Weiterentwicklung der Dekontaminations- und Rückbautechniken, die u. a. im Rahmen des Großprojektes des Rückbaus des Prozessgebäudes der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe geleistet wurde. Hier war eine Mannschaft bestehend aus Ingenieuren, Meistern und Technikern im Einsatz, die zusammen mit Strahlenschutz- und Dekontaminationsfachkräften sowie Seilsägeexperten einen nicht unwesentlichen Beitrag zum Rückbau der Anlage leisteten. Ziel war es im Grunde, eine Mannschaft aufzubauen, die sowohl die Fertigkeiten für die technische Durchführung von Rückbau- und Dekontaminationsarbeiten besaß als auch die notwendige Erfahrung im Umgang mit radioaktiven Stoffen, um so einen sicheren Rückbaubetrieb gewährleisten zu können. Die Entwicklung der kerntechnischen Landschaft in Deutschland führt meines Erachtens aber dazu, dass immer weniger Firmen in der Lage und willens sind, diese – in meinen Augen unbedingt notwendige – Schaffung von Know-how und personellen Ressourcen zu finanzieren und hierfür vorzuhalten.

Ein Projekt, das mich wieder in meine Heimat führte, stellte die Erarbeitung der Stilllegungsgenehmigung für den Forschungsreaktor München dar. Hier konnte ich meine Rückbauerfahrung in die Erstellung der Genehmigungs-

unterlagen einbringen und bei der radiologischen Charakterisierung der Anlage mitwirken. Zudem wurde ein Kontrollbereich in einem außerhalb des Anlagengeländes befindlichen Lagergebäude freigeräumt, dekontaminiert, freigegeben und inzwischen sogar das Gebäude komplett abgerissen. Dieses Projekt führte mich im Grunde zu meinem aktuellen Arbeitgeber, in dessen Unterauftrag ich mit einer kleinen Mannschaft dort tätig geworden war. Seit 2010 führe ich nun für die Brenk Systemplanung GmbH die neue Betriebsstätte in Bruchsal und bin nach wie vor im Bereich Strahlenschutz und Rückbau u. a. wieder für die Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe Rückbau und Entsorgungs GmbH, aber auch für diverse andere Rückbauprojekte tätig. Dass mich dabei auch die Beschäftigung mit natürlichen radioaktiven Stoffen seit meiner Diplomarbeit über die Jahre nicht „losgelassen hat", kann man an anderer Stelle dieses Heftes nachlesen (S. 45 f.).

Strahlenschutz und Umweltschutz gemeinsam im Wandel

Erwähnenswert finde ich die Tatsache, dass mich heute – gerade im Bereich des Rückbaus und der Entsorgung – wieder Fragen des Umweltschutzes beschäftigen. Dies betrifft sowohl Fragen in Bezug auf die Freigabe und Beseitigung von mit konventionellen Schadstoffen wie Asbest oder PCB belasteten Gebäudestrukturen als auch die Deklaration von Abfällen, die in ein Bundesendlager verbracht werden sollen. Themen also, die früher nicht mit dem klassischen Strahlenschutz in Verbindung gebracht wurden. Dies zeigt wohl aber auch, dass der Strahlenschutz über die Jahre in allen Bereichen weiterentwickelt wurde. Dies betrifft sowohl die zur Verfügung stehenden Regelwerke als auch die Hard- und Software, die uns unsere Arbeit deutlich erleichtern. Heute kann man die Entlassung einer Anlage aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes oder der Strahlenschutzverordnung auf einem Speicherstick hinterlegen, der mehr Kapazität hat, als die Festplatten der Rechner aus der Zeit der ersten Freigabeverfahren.

Es bleibt noch viel zu tun

So hat sich vieles gewandelt, vieles konnte erreicht werden, aber es bleibt auch noch viel zu tun – ich denke, dazu braucht es auch weiterhin Menschen, die sich für diesen Beruf begeistern lassen und diesen verantwortungsvoll ausführen. Da freut es mich umso mehr, dass in Karlsruhe auch heute noch Strahlenschützer – sogar mit steigernder Tendenz – ausgebildet werden. Und ich bin mir sicher, auch für diese ist noch mehr als genug zu tun!

Sven Gilbert Gärtner, Bruchsal
E-Mail: s.gaertner@brenk.com ■

Berufsbild: „Was ich für den Strahlenschutz so tue“

Beitrag Nr. 19 von Jens Dischinger: Gute Strahlenschutzausbildung fängt im Strahlenschutzkurs an!

Dieses Berufsbild von Jens Dischinger ist eine erfreuliche Erweiterung unseres Schwerpunktthemas zur Ausbildung im Strahlenschutz. Mögen viele seiner Einladung zur Mitwirkung folgen.

„Ich bin seit zwölf Jahren in der Strahlenschutzausbildung als Leiter einer Strahlenschutzkursstätte tätig. Mit diesem Artikel möchte ich meinen Weg zum Strahlenschutz erläutern, einige Dinge über Praxis und Qualität in Strahlenschutzkursen sagen und abschließend den interessierten Leser aus der Praxis ermutigen, vielleicht auch einmal bei der Strahlenschutzausbildung mitzuwirken. Zum guten Strahlenschutz kann der Strahlenschutzkurs viel beitragen.“

Mein Weg zum Strahlenschutz

Mein Name ist Jens Dischinger, ich wurde am 19. Juni 1970 in Neumünster geboren und habe in Kiel Chemie studiert. Im Rahmen meiner Diplomarbeit in der Physikalischen Chemie habe ich intermetallische Legierungen hergestellt und diese unter anderem röntgenografisch untersucht. Diese Röntgenuntersuchungen waren mein erster Kontakt mit der Materie „ionisierende Strahlung“ und „Strahlenschutz“. Nun begab es sich, dass das Strahlenschutzseminar der Christian-Albrechts-Universität eng mit dem Institut für Physikalische Chemie zusammengearbeitet hat.

Betreuer der Praktika beim Strahlenschutzkurs

Es war damals Usus, dass interessierte Doktoranden des Institutes zunächst kostenlos den „großen Strahlenschutzkurs“ (einen zweiwöchiger Kurs, der bis auf die heutigen Fachkundegruppen S4.2, S6.3 und S6.4 alle anderen nach RöV und StrlSchV beinhaltete) besuchen konnten und dann in den Praktika des Seminars als Betreuer mitwirken oder auch mal einen Vortrag halten durften. Da ich das Glück hatte, im Institut eine bezahlte Assistentenstelle innezuhaben, habe ich mich im Strahlenschutzseminar etwas zurückgehalten und den Großteil der zu vergebenen Stunden meinen sonst nicht bezahlten Kollegen überlassen.

Mein Standardversuch war das „Abstandsquadratgesetz“, was mir unter den Kollegen den Beinamen „Mr. Abstand“ einbrachte. Dennoch schien dieser eher bescheidene Einsatz bei den Teilnehmern der Kurse ganz gut angekommen zu sein, denn nach Auswertung der Kursevaluationen über mehrere Jahre hatte mich der damalige Geschäftsführer des Strahlenschutzseminars gefragt, ob ich Interesse hätte, nach Abschluss meiner Promotion sein Nachfolger zu werden.

Dozent beim Strahlenschutzseminar

Das Strahlenschutzseminar wurde inzwischen aus der Universität ausgegliedert und firmierte als „Norddeutsches Seminar für Strahlenschutz an der Universität Kiel“ als gemeinnützige GmbH. Da mich das Thema sehr interessiert hat und ich mich in der Lehre wohlfühlte, sagte ich zu. Geplant war, dass wir das Seminar zunächst für drei Jahre gemeinsam führen und ich in der Zeit alles Wichtige über die Durchführung von Strahlenschutzkursen erlernen sollte. Das sollte bei der Strahlenschutzgesetzgebung mit ihren Verordnungen und Richtlinien beginnen, über die Vielzahl unterschiedlicher Strahlenschutzkurse gehen, damit eine vernünftige Kursberatung erfolgen konnte, und beim Kennenlernen der ca. 100 Dozenten des Seminars enden. Und so wurde ich dann im März 2001 als stellvertretender Geschäftsführer des Norddeutschen Seminars für Strahlenschutz eingestellt.

Leiter des Strahlenschutzseminars

Was soll ich sagen: Aus den drei geplanten Jahren wurden nur drei Monate. Im Mai 2001 erlag mein Vorgänger beim Joggen einem Herzinfarkt. Da saß ich nun. Allein. Als Nächstes stand ein Spezialkurs für ermächtigte Ärzte auf dem Programm. Wie sollte ich den planen, wenn ich nicht einmal genau wusste, was ein ermächtigter Arzt ist? Viele in dem Musterstundenplan aufgeführte Dozenten – und beim

Spezialkurs Ermächtige Ärzte sind das eine ganze Menge – kannte ich noch nicht einmal. Ich habe mir damals die Frage gestellt, ob ich die Sache aufgeben oder weitermachen sollte. Ich habe mich für das Weitermachen entschieden. Und es war die richtige Entscheidung.

Strahlenschutzausbildung – Alles nur Theorie?

Nach Modernisierungsmaßnahmen, wie etwa der Digitalisierung der Kursunterlagen und der Abschaffung der Overheadfolien, stieg die Teilnehmerzahl von Jahr zu Jahr an. 2002 besuchten noch 500 Teilnehmer unsere Kurse, 2012 lag die Zahl bei gut 2.000. Wir bieten nahezu alle nach den gültigen Richtlinien vorgesehenen Kurse im technischen und medizinischen Bereich an, wobei der Schwerpunkt auf der Medizin liegt. Und gerade bei den medizinischen Strahlenschutzkursen ist es eine Herausforderung, die Teilnehmer, die in der Regel nicht supermotiviert bei den Kursen erscheinen, „bei der Stange" zu halten. Dieser Herausforderung stelle ich mich jetzt seit 12 Jahren und ich mache es immer noch mit viel Spaß. Es ist ein schönes Gefühl, wenn die Teilnehmer am Ende sagen, dass sie viel mehr mitgenommen haben, als sie erwartet hätten, und dass es nicht nur langweilige Physik war.

Macht die Physik nicht zu physikalisch!

Und gerade dieser letzte Punkt sollte vor allem bei den medizinischen Kursen beachtet werden. Ich kann jedem Kursleiter eines medizinischen Strahlenschutzkurses nur raten: Macht die Physik nicht zu physikalisch. Auch wenn Strahlenschutzkurse den theoretischen Hintergrund vermitteln sollen – auch die Praxis sollte nicht zu kurz kommen. Keinen Arzt interessiert die Aufenthaltswahrscheinlichkeit irgendwelcher Elektronen, aber ihn interessiert beispielsweise, wo er sich im OP beim Durchleuchten am besten hinstellt, um einer möglichst niedrigen Strahlenexposition ausgesetzt zu sein.

Begeisterung für Strahlenschutzkurse

Auch das ist ein Punkt, der dazu führt, dass man auch nach Jahren noch mit Begeisterung Strahlenschutzkurse durchführt: Man lernt so viele Menschen aus vielen Bereichen kennen und wird oft eingeladen, sich die Arbeitsplätze vor Ort anzusehen. Es ist schon interessant, die mobilen Durchleuchtungsanlagen des Zolls inklusive des kompletten Ablaufes eines Scans während des Betriebes zu beobachten oder mit dem großen Löschfahrzeug einer Flughafenfeuerwehr über das Rollfeld zu fahren. Weiterhin bin ich viel in OP-Bereichen unterwegs und messe beispielsweise den Anwesenden während einer OP vor, wie leicht man durch Erhöhung des Abstandes zum durchleuchteten Patienten die Dosisleistung der auftreffenden Strahlung reduzieren kann oder dass man unter einer Strahlenschutzschürze keine höheren Dosisleistungen misst, als sie auch in Reiseflughöhe im Flugzeug auftreten. Das ist zum einen für die Anwesenden sehr beeindruckend und für mich hat das immer einen Lerneffekt: Man sieht, wie dort im Praxisalltag am Patienten gearbeitet wird, und wenn man das dann in den Kursen anbringt, finden sich viele Kursteilnehmer in ihrem Alltag wieder: „Ja, genauso arbeiten wir auch!" Das führt zu mehr Akzeptanz der Kurse bei den Teilnehmern.

Qualität in Strahlenschutzkursen

Zu den weiteren Aufgaben eines Kursleiters, der gleichzeitig auch der Leiter der Einrichtung ist, gehört die Kursplanung, die Kursberatung – bei 40 verschiedenen Strahlenschutzkursen kommt es verständlicherweise bei potenziellen Kursteilnehmern hin und wieder zu Verwirrungen, wenn es darum geht, welcher Kurs der richtige ist –, das Erstellen von Angeboten für Inhouse-Kurse und die Beantragung und Verlängerung von Kursgenehmigungen. Bei diesen administrativen Dingen beginnt bereits das Prädikat „Qualität" eines Strahlenschutzkurses. Der potenzielle Teilnehmer sollte bereits vor dem Kurs gut über das, was ihn während des Kurses und um den Kurs herum erwartet, informiert sein. Während des Kurses zeigt sich „Qualität" zum Beispiel dadurch, dass die Teilnehmerzahl in einem vernünftigen Rahmen bleibt und auch eine maximale Stundenzahl pro Tag nicht überschritten wird.

„Qualitätsverbund Strahlenschutzkursstätten" (QSK)

2006 haben sich einige Kursstätten, dazu gehört auch das Norddeutsche Seminar für Strahlenschutz in Kiel, zu einem „Qualitätsverbund Strahlenschutzkursstätten" (QSK) zusammengeschlossen. Wir haben uns auf die Fahnen geschrieben, bestimmte Qualitätskriterien einzuhalten, die unserer Meinung nach einen guten Strahlenschutzkurs ausmachen. Wir überprüfen unsere Qualität durch gegenseitige Audits. Inzwischen ist unsere Mitgliederzahl auf 14 angewachsen und wir bekommen fast monatlich Anfragen von weiteren Interessenten. Diese Entwicklung sehe ich äußerst positiv, zeigt sie doch, dass immer mehr Einrichtungen, die Strahlenschutzkurse anbieten, bestrebt sind, die in der Regel nicht sehr beliebten Kurse qualitativ hochwertig zu gestalten und so das ganze „Klima" eines Kurses deutlich zu verbessern. Wenn die Stimmung bei Teilnehmern und Dozenten gut ist, wenn auch einmal gelacht wird, dann ist der Lerneffekt des Kurses deutlich höher. Weiterhin gehört für mich persönlich zur Qualität eines Kurses auch die Ansprechmöglichkeit und Beratung nach dem Kurs. Ich freue mich immer, wenn ehemalige Kursteilnehmer anrufen und Fragen stellen. Mir zeigt das, dass sich der Teilnehmer zum einen noch an den Kurs erinnert und zum anderen, dass er sich wohl gut und kompetent unterrichtet gefühlt haben muss. Entweder beantworte ich diese Fragen dann selbst oder

leite den Teilnehmer an eine Person weiter, von der ich weiß, dass sie die Frage beantworten kann.

Wir brauchen auch Sie!

Ja, Sie, verehrte Strahlenschützer aus der „echten" Praxis. Es muss ja nicht gleich ein Vollzeitjob in einer Kursstätte sein, aber vielleicht könnten Sie sich ja vorstellen, in Ihrer nächstgelegenen Strahlenschutzkursstätte mal einen Vortrag aus Ihrem Fachgebiet zu halten. Ein Problem, das viele Kursstätten haben, ist, dass die „alten" Dozenten langsam wegbrechen und kaum neue nachkommen, weil oftmals eine Art Angst vorhanden ist, vor anderen Leuten zu sprechen. Man fürchtet Fragen, die man vielleicht nicht beantworten kann. Ich möchte mit diesem Artikel versuchen, die Angst zu nehmen. Es ist ein schönes Gefühl, in einem Kurs, in dem eine positive Grundstimmung herrscht, aus der Praxis zu erzählen. Die Teilnehmer sind so dankbar für alles Praktische und freuen sich, jemanden vor sich zu haben, dem sie Fragen stellen können. Klar, man kann vielleicht nicht alle Fragen sofort beantworten, aber nach einiger Zeit gibt es eigentlich keine Fragen mehr, die einen überraschen können. Also, keine Angst, unterstützen Sie die Kursstätte Ihres Vertrauens mit Ihrer praktischen Erfahrung. Eine gute Strahlenschutzausbildung fängt im Strahlenschutzkurs an und dazu können auch Sie beitragen – die Kursstätten- und Kursleiter werden es Ihnen danken.

Fazit

Strahlenschutzausbildung macht Spaß. Daher habe ich meinen Schritt, diese Ausbildung auf selbstständiger Basis anzubieten und durchzuführen, nie bereut. Strahlenschutzausbildung macht noch mehr Spaß, wenn die Stimmung im Kurs gut ist. Das erreicht man, indem man die ganze Atmosphäre angenehm gestaltet und möglichst viel Praxis in die Kurse einbaut. Daher sind die Kursstätten auf Dozenten aus der Praxis angewiesen und würden sich sicher freuen, den einen oder anderen von Ihnen als Vortragenden oder Praktikumsbetreuer zu gewinnen. Dann könnten Sie vielleicht auch Anekdoten der folgenden Art erleben: Ich halte einen Vortrag bei einer Kinderuniversität. 100 Kinder zwischen 8 und 14 Jahren – keine Eltern zugelassen. Ich frage: „Habt ihr schon einmal was von ‚CT' gehört?" Meldet sich einer und sagt: „Klar, kenn ich. Hat mein Vater abonniert …!" (Für diejenigen, die jetzt sagen: „Na und? Wo ist hier der Witz?", der Hinweis: Der Junge meinte die Computerzeitschrift „c't" …)

Jens Dischinger, Kiel
E-Mail: strahlenschutz-seminar@email.uni-kiel.de ■

Arbeits-kreise

Ausbildung

Beförderung

Dosimetrie

Entsorgung

Inkorporation

Nichtion. Strahlung

Notfallschutz

Nachweisgrenze

Nat. Radioaktivität

Prakt.Strahlenschutz

Rechtsfragen

Strahlenbiologie

Umweltüberwachung

Deutsch- schweizerischer Fachverband für Strahlenschutz

Der Fachverband bietet

- Wissensaustausch zwischen Fachleuten
- Weiterbildung, Kongresse und Seminare
- Kontakte zu Fachorganisationen im In- und Ausland
- Mitarbeit an aktuellen Themen in 13 FS-Arbeitskreisen
- Fördermöglichkeiten für den Strahlenschutznachwuchs

Der Fachverband informiert

über neue Erkenntnisse, Techniken, Rechtsfragen durch
- Tagungs- und Arbeitsberichte
- die Fachzeitschrift StrahlenschutzPRAXIS
- die Homepage im Internet

Mitgliedschaft im Fachverband

Der FS hat mehr als 1400 Mitglieder, sie kommen z.B. aus:
- Forschung und Entwicklung, Produktion, Administration
- Universitäten, Industrie, medizinischen Einrichtungen
- Behörden, Ministerien, Gutachterorganisationen

Ihre Mitgliedschaft lohnt sich:
für Sie persönlich und Ihren Arbeitgeber!

Info: www.fs-ev.de www.fs-ev.ch

Fachverband für Strahlenschutz e.V. FS-sek@fs-ev.de
Postfach 1205, D-85740 Garching
Mitglied der Internationalen Strahlenschutzgesellschaft IRPA