

# Zur Lage der Medizinischen Physik im Bereich der diagnostischen Radiologie und Nuklearmedizin

Eine gemeinsame Erklärung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik (DGMP),  
der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG) und  
der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin (DGN)

## 1 Anlass und Ziel der Erklärung

Der Mangel an Medizinphysikern in der medizinischen Bildgebung vergrößert sich in den letzten Jahren stetig, obwohl sowohl durch die Einführung des Medizinproduktegesetzes als auch durch die Novellierung der Strahlenschutz- und der Röntgenverordnung zusätzlich Aufgaben für Medizinphysiker definiert wurden. Der Mangel an qualifiziertem naturwissenschaftlichen Personal ist offensichtlich und es muss mit einer weiteren Verschärfung der Situation gerechnet werden, wenn nicht unverzüglich geeignete Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Die betroffenen Fachgesellschaften DGMP, DRG und DGN schlagen deshalb einen Maßnahmenkatalog vor, der sich an alle Verantwortungsträger im Gesundheitswesen, den wissenschaftlichen Hochschulen, den wissenschaftlichen Fachgesellschaften und beruflichen Fachverbänden richtet, mit dem Ziel, die Fachverbände, die Politik und die gesamte Gesellschaft auf den Mißstand aufmerksam zu machen und die Politik zu drängen, auf den verschiedenen Ebenen Abhilfe zu schaffen.

## 2 Ausgangssituation

Etwa 95% der zivilisatorischen Strahlenexposition des Bundesbürgers ist auf röntgendiagnostische und nuklearmedizinische Untersuchungen zurückzuführen. Deshalb wurde in Deutschland die „Patientenschutzrichtlinie“ 97/43/EURATOM, die die Richtlinie von 1984 abgelöst hat, in deutsches Recht umgesetzt. Die neue Strahlenschutzverordnung ist bereits am 1. August 2001, die novellierte Röntgenverordnung am 1. Juli 2002 in Kraft getreten. Diese Verordnungen fordern, dass bei der Nutzung ionisierender Strahlung zur Untersuchung oder Behandlung von Patienten ein Medizinphysik-Experte<sup>1</sup> bei Fragen der Optimierung, insbesondere Patientendosimetrie und Qualitätssicherung einschließlich Qualitätskontrolle und erforderlichenfalls zur Beratung in weiteren Fragen des Strahlenschutzes verfügbar sein muss bzw. hinzugezogen werden kann.

Über die klinische Routine hinaus gibt es in allen Bereichen der bildgebenden Diagnostik wichtige Aufgaben, die von Physikern vor allem in Verbindung mit Informatikern und Ingenieuren zu lösen sind. Durch die Entwicklung neuer Verfahren für die „biomedizinische Bildgebung“, wie z.B. die Ultraschalldiagnostik, die Magnet-Resonanz-Tomographie und -Spektroskopie, die Elektrische-Impedanz-Tomographie, die Positronen-Emissions-Tomographie (PET), die Einzelphotonen-Emissions-Tomographie (SPECT) und verschiedener optischer Verfahren hat sich das Aufgabenspektrum für den Medizinphysiker deutlich erweitert und auch verlagert. In diesem Zusammenhang ist insbesondere zu beachten, dass die Potenziale dieser neuen Verfahren, die auf der Wechselwirkung sowohl von ionisierender als auch nichtionisierender Strahlung mit Gewebe beruhen, noch längst nicht ausgeschöpft sind und noch intensiver Forschung bedürfen. Aber auch in anderen Bereichen der Schnittbildgebung, wie der Computertomographie, ist die Entwicklung noch nicht abgeschlossen, wie die Einführung der Spiral-CT und aktuell der Multidetektor-CT eindrucksvoll gezeigt hat. Die „biomedizinische Bildgebung“ spielt schon heute eine zentrale Rolle und wird in Zukunft zunehmend

---

<sup>1</sup> Nach der StrlSchV und der RöV ist ein Medizinphysik-Experte ein in medizinischer Physik besonders ausgebildeter Diplom-Physiker mit der erforderlichen Fachkunde im Strahlenschutz oder eine inhaltlich gleichwertig ausgebildete Person mit Hochschul- oder Fachhochschulabschluss und mit der erforderlichen Fachkunde im Strahlenschutz.

an Bedeutung gewinnen. Weitere wichtige Anwendungen der biomedizinischen Bildgebung, die eine enge Zusammenarbeit von Medizinern, Naturwissenschaftlern, Informatikern und Ingenieuren erfordern, sind: medizinische Robotik, bildgesteuerte Navigationstechniken, bildgestützte Analyseverfahren, Telemedizin, molekulare Bildgebung sowie Bildfusion.

Es ist also absehbar, dass zunehmend ausgebildete Medizinphysiker gebraucht werden und zwar sowohl für Forschung, Lehre und Ausbildung als auch vor Ort in den Kliniken zur Unterstützung des medizinischen Personals und der Erfüllung gesetzlich vorgeschriebener Aufgaben. Schließlich ist der Medizinphysiker aufgrund der raschen technologischen Fortentwicklung, der Einführung neuer Verfahren und dem sich ständig erweiterndem Grundlagenwissen unverzichtbar für die Weiter- und Fortbildung des ärztlichen und medizinisch-technischen Assistenzpersonals.

### **3 Widerspruch von Bedarf, Aufgabenvielfalt und Medizinphysikermangel**

Die diagnostische Radiologie und Nuklearmedizin stellt nicht allein für Mediziner sondern auch für Naturwissenschaftler ein weitgespanntes interdisziplinäres Betätigungsfeld dar. Man kann davon ausgehen, dass den Medizinphysiker sowohl in der klinischen Routine als Medizinphysikexperte als auch in Forschungsstätten als Wissenschaftler oder in den Labors der medizin-technischen Industrie als Entwickler ein attraktiver Arbeitsplatz erwartet. In der Realität sind allerdings - abgesehen von den industriellen Entwicklungslabors einiger medizintechnischer Schlüsselunternehmen - in den deutschen Hochschulen nur wenige Medizinphysiker in Forschung und Entwicklung tätig. So gibt es lediglich drei (Heidelberg, Erlangen, Leipzig) Lehrstühle in Deutschland, die sich mit diesem Themenkomplex befassen, während in den USA in speziellen „Imaging Centers“ die Forschung im Bereich der biomedizinischen Bildgebung in großem Maßstab vorangetrieben wird.

Was die Aufgaben des Medizinphysikers in der Routine einer Abteilung Diagnostische Radiologie oder Nuklearmedizin betrifft, so fallen die Defizite noch stärker auf: nur in wenigen Krankenhäusern arbeiten Medizinphysiker routinemäßig im Strahlenschutz, der Optimierung der Verfahren und der Qualitätssicherung mit. Beweisend für dieses Defizit ist die Tatsache, dass nach einer europaweiten Erhebung [2] im Mittel pro 1 Million Einwohner ein qualifizierter Medizinphysiker in der Radiologie tätig ist, in 4 von 27 Ländern sogar mehr als 2,5 Medizinphysiker, während Deutschland mit 0,4 Medizinphysikern deutlich unter dem europäischen Standard liegt. Eine Bestandsaufnahme für Deutschland wird zur Zeit von der DGMP vorbereitet.

Trotz der Attraktivität des Fachgebietes gibt es einen Mangel an Medizinphysikexperten. Hierfür sind eine Reihe von Gründen verantwortlich:

- Wenig aussichtsreiche berufliche Perspektiven. Durch das Fehlen von selbständigen Einrichtungen für Medizinische Physik mit entsprechenden Leitungspositionen sind die beruflichen Aufstiegsmöglichkeiten stark eingeschränkt. Ohne entsprechende Stellen für Medizinphysiker in der Radiologie und Nuklearmedizin, wenigstens in den größeren Krankenhäusern und Universitätskliniken, haben Medizinphysiker bei aller Attraktivität des Arbeitsgebietes selbst kaum ernst zu nehmende berufliche Chancen.
- Mangel an adäquaten, den medizinischen Fächern vergleichbaren Forschungs- und Ausbildungsstrukturen für Medizinphysiker an den Hochschulen und an anderen Ausbildungsstellen für Medizinphysiker.
- Verweigerung der staatlichen Anerkennung des Medizinphysikers als Beruf des Gesundheitswesens.
- Der Rückgang an Hochschulabsolventen im naturwissenschaftlichen Bereich sowie bei Ingenieuren und Informatikern verstärkt die spezifischen Probleme für Medizinphysiker. (Rückgang der Diplomabschlüsse im Fach Physik im Studienjahr 1999/2000 gegenüber 1998/1999 um 21%).

Insgesamt kann man feststellen, dass trotz mehr als dreißigjähriger Bemühungen der DGMP auf allen politischen Ebenen, trotz vielfältiger Unterstützung von Fachgesellschaften, der Strahlenschutzkommission, des Bundesgesundheitsrats sowie einzelner Landesministerien immer noch eine staatliche Fachanerkennung als Voraussetzung einer einheitlichen geregelten Weiterbildung in Medizinischer Physik fehlt.

## 4 Maßnahmenkatalog

Die auch ohne gesetzgeberische Zwänge erkennbare Notwendigkeit, in Zukunft vermehrt Medizinphysiker in allen Bereichen der bildgebenden Diagnostik einzusetzen, stößt auf Bedenken und Widerstände gesundheits- und bildungspolitischer sowie ökonomischer Art, die durch ein Bündel geeigneter Maßnahmen überwunden werden müssen. Hauptziel ist hierbei nicht die formale Erfüllung von gesetzlichen Regelungen, sondern die durch ihre Anwendung erreichbaren Verbesserungen diagnostischer Leistungen hinsichtlich ihrer Qualität, Effizienz und Wirtschaftlichkeit.

Ähnlich wie in der gemeinsamen Denkschrift von DEGRO und DGMP [3], lässt sich auch für die Medizinische Physik in der Radiologie und Nuklearmedizin ein Maßnahmenkatalog zur mittelfristigen Verbesserung der Situation zusammenstellen:

### 4.1 Schaffung von Ausbildungsstätten an den Hochschulen:

Es sollte ein Netz von Ausbildungsstätten für Medizinische Physik in ausgewogener regionaler Verteilung, mindestens eine pro Bundesland, geschaffen werden, die über angemessene Lehrkapazität und Ausstattung verfügt. Eine institutionelle Selbständigkeit sowie eine enge Verzahnung mit radiologischen und nuklearmedizinischen Kliniken sind Voraussetzungen für die Durchführung eines geregelten, am aktuellen Stand der Wissenschaft ausgerichteten Weiterbildungsstudiums in Medizinischer Physik nach den Standards der DGMP bzw. der European Federation of Medical Physicists (EFOMP)<sup>4</sup>. Entsprechend sollten diese Ausbildungsstätten im Rang einer Abteilung oder einer an die Diagnostische Radiologie oder Nuklearmedizin angegliederten Sektion unter Leitung eines Hochschullehrers (C3-, C4-Professur für Medizinische Physik) geführt werden, in der Dienstleistung für die klinischen Disziplinen sowie Forschung und Lehre zusammengeführt sind.

Die Verzahnung der Ausbildungsstätte mit den entsprechenden radiologischen und nuklearmedizinischen Kliniken erfolgt über die Zuweisung des gesamten Aufgabenbereichs Medizinische Physik einschließlich Aus-/Weiter- und Fortbildung des ärztlichen und medizinisch-technischen Personals. Zur Erfüllung der Dienstleistungsaufgaben muss ein in Umfang und nach Qualifikation (Physiker, Ingenieure, Techniker) angemessener Personalschlüssel ausgewiesen sein, wobei insbesondere die Lehraufgaben zu berücksichtigen sind. Für den Praxisteil der medizinphysikalischen Ausbildung, der in der Klinik zu absolvieren ist, müssen zeitlich befristete Stellen zur Verfügung stehen.

### 4.2 Medizinische Physik als Wahlfach im Studiengang Physik:

Um mehr junge Physiker für die Laufbahn des Medizinphysikers zu interessieren, sollten die Fachgesellschaften sowie die Fachvertreter selbst verstärkt für eine Darstellung des Berufsbildes in der Öffentlichkeit wirken. Dies gilt in besonderem Maß dort, wo Fachvertreter an Hochschulstandorten mit dem Studiengang Physik tätig sind. Hier sollte Medizinische Physik als Wahlfach mit der Möglichkeit einer Durchführung von Diplomarbeiten und Dissertationen angeboten werden.

### 4.3 Schaffung von praxisnahen Ausbildungsstätten:

In Kliniken mit entsprechenden Voraussetzungen, z.B. Krankenhäusern der Maximalversorgung, Lehrkrankenhäusern und Universitätskliniken, sollten selbstständige Arbeitsgruppen unter Leitung eines im Sinne der DGMP-Weiterbildungsrichtlinien qualifizierten Medizinphysikers gebildet werden. Die Arbeitsgruppen müssen entsprechend dem Aufgabenspektrum

Fachpersonal unterschiedlicher Ausbildungsrichtung (Physiker, Ingenieure, Techniker, Physikalisch-Technische oder Medizinisch-Technische Assistenten) und Fachkompetenz (Medizinische Physik, Medizinische Technik, EDV) zusammengesetzt sein. Nur auf diese Weise kann der weite Aufgabenbereich (Strahlenschutz, Strahlenmessung, Geräteüberwachung, Qualitätssicherung, Datenverarbeitung und Systemmanagement, Entwicklung und klinische Implementierung neuer bildgebender Verfahren etc.) auf fachlich qualifizierte und wirtschaftlich effiziente Weise abgedeckt werden.

#### 4.4 Aus- und Weiterbildung:

Unter dem Dach der DGMP sollen Konzepte zur Weiterbildung von Medizinphysikern in der Bildgebung entwickelt und ausgebaut werden. Dabei fällt den wenigen medizinphysikalischen Abteilungen mit diagnostischer Ausrichtung eine Schlüsselrolle in der Umsetzung solcher Konzepte zu. Das in der Weiterbildungsordnung der DGMP entwickelte System der Betreuung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch Mentoren muss so ausgebaut werden, dass jedem angehenden Medizinphysiker in räumlicher Nähe ein Mentor zugeordnet werden kann, der in allen Fragen der Durchführung des Weiterbildungsstudiums berät und mitwirkt. Die Tätigkeit als Mentor gehört insbesondere zum Aufgabenspektrum der Ausbildungsstätten.

Der Mindestumfang an Fortbildung ist durch die gesetzlichen Bestimmungen festgelegt. Die von der DGMP angebotene Fort- und Weiterbildung geht weiter und entspricht dem europaweiten durch die EFOMP festgelegten Standard. Diese Fortbildung wird im Einklang mit der EFOMP über den Kreditpunktekatalog bewertet.

Es gehört zu den Aufgaben der Ausbildungsstätten für Medizinische Physik, zusammen mit anderen Arbeitsgruppen an Kliniken für ein ausreichendes Angebot an Fortbildungsveranstaltungen zu sorgen.

#### 4.5 Verbesserung der Personalausstattung:

Trotz der Kostenzwänge im Gesundheitssystem müssen kreative Lösungen gesucht werden, um wenigstens an großen Einrichtungen Medizinphysikerstellen zu installieren. Hier sind fächerübergreifende Konzepte in Verbindung mit anderen radiologischen und nuklearmedizinischen Fachabteilungen denkbar, u. U. aus wirtschaftlichen Gründen sogar vorzuziehen. Die Umsetzung der Strahlenschutzbestimmungen, die Qualität der Patientenversorgung, die Betreuung und Auslastung eines anfälligen kostspieligen Geräteparks können z.T. gemeinsam durchgeführt werden. Beim Stellenplan ist zu berücksichtigen, daß die Lehraufgaben der Betreuer angemessen berücksichtigt werden und daß Zeitstellen für Ausbildungszwecke zur Verfügung stehen.

#### 4.6 Bildung von Netzwerken für Dienstleistung:

Um in der Patientenversorgung Qualitätsunterschiede zwischen niedergelassenen Radiologen und Kliniken zu vermeiden sollten, da nicht in jeder Praxis ein Medizinphysiker eingestellt werden kann, nach englischem Vorbild regionale Netzwerke gebildet werden, die physikalischen Service unabhängig von der Größe der radiologischen bzw. nuklearmedizinischen Einrichtung gewährleisten können.

#### 4.7 Staatliche Anerkennung des Medizinphysikers

Es ist ein öffentliches Interesse, dass jede medizinische Untersuchung und Behandlung nach dem Stand der Wissenschaft auf einem möglichst hohen Niveau an Qualität und Sicherheit erfolgt, insbesondere auch bei der Anwendung ionisierender Strahlung. Kernstück ist dabei eine geregelte und anerkannte Aus-, Weiter- und Fortbildung von Medizinphysikern, die der Facharztausbildung äquivalent ist.

## 5 Schlussfolgerung

DGMP, DRG und DGN appellieren aus den oben genannten Gründen mit Nachdruck an alle Verantwortungsträger in der Gesundheitspolitik, in den entsprechenden Fakultäten und Fachbereichen an den wissenschaftlichen Hochschulen, in den Verwaltungen der Krankenhäuser und nicht zuletzt an alle Medizinphysiker auf die Umsetzung des vorgestellten Maßnahmenkatalogs in ihrem Verantwortungsbereich zu dringen. Wenn es nicht gelingt, in den nächsten Jahren eine grundsätzliche Wende in der dargestellten Entwicklung zu erreichen, ist abzusehen, dass in Deutschland mit einem dramatischen Engpass an geeigneten Experten zu rechnen ist. Dies führt zwangsläufig zu einschneidenden Konsequenzen für die Krankenversorgung, da der bisherige hohe Qualitäts- und Sicherheitsstandard nicht mehr aufrecht erhalten werden kann. Ferner besteht die Gefahr, dass die Bundesrepublik Deutschland in der Entwicklung neuer diagnostischer Methoden in Radiologie und Nuklearmedizin im internationalen Wettbewerb weiter verliert.

## 6 Literatur

1. Europäische Gemeinschaften: Richtlinie 97/43/EURATOM des Rates der Europäischen Gemeinschaften über den Gesundheitsschutz von Personen gegen die Gefahren ionisierender Strahlung bei medizinischer Exposition und zur Aufhebung der Richtlinie 84/466/EURATOM. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften v. 9.7.97, Nr. L 180, 22 – 27.
2. Dendy, Ph., K. A. Jessen: 1998 Update of EFOMP Survey on Qualified and Experienced Medical Physicists. *Physica Medica* 1999; XV, 87 – 90.
3. *Zur Lage der Medizinischen Physik in der Strahlentherapie*, Denkschrift der DEGRO & DGMP, 2001. Erhältlich über die Geschäftsstelle der DEGRO.
4. "Recommended Guidelines on National Registration Schemes for Medical Physicists", EFOMP Policy Document 6, *Physica Medica* XI, (1995)
5. Radiation Protection of the Patient in Europe: The Training of the Medical Physics Expert in Radiation Physics or Radiation Technology", EFOMP Policy Document 9, *Physica Medica* XV, (1999).

Diese Erklärung basiert auf dem Artikel von F. Nüsslin: Medizinische Physik und Bildgebung – Perspektiven für Forschung und Routine; *RöFo* 174 (2002) 19-22

14. Februar 2003

PD Dr. Gunnar Brix  
Präsident der DGMP

Prof. Dr. C. Claussen  
Präsident der DRG

Prof. Dr. W. Knapp  
Präsident der DGN