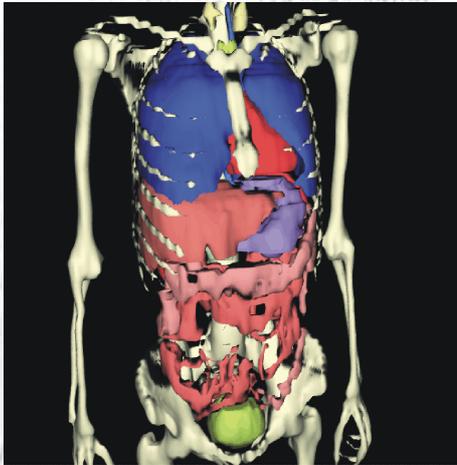


# Physics meets Medicine – Science for Life

## Was ist Medizinische Physik?

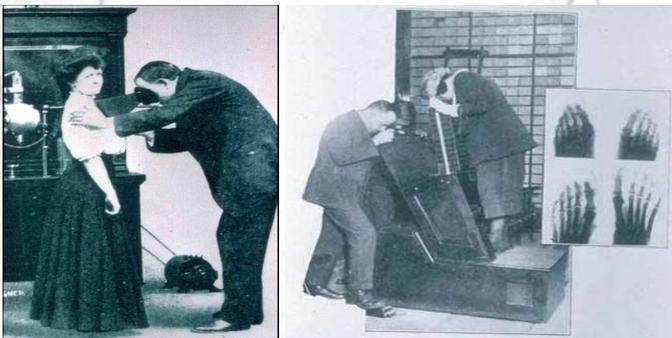


Voxelphantom der GSF Neuherberg, AG Medizinphysik zur Berechnung der Dosisbelastung durch Röntgen, auch Basis von Monaco Matrix (Monte Carlo Code für die Strahlentherapie, Uni Regensburg)

Die Medizinische Physik ist die Anwendung von physikalischen Methoden in Medizin und Biologie. Sie stellt im Bereich zwischen Medizin und Physik ein wichtiges Bindeglied sowohl in der Gesundheitsfürsorge als auch in der Forschung und Entwicklung dar. Der Fortschritt der Medizin gründet sich in

vielen Bereichen auf Beiträge aus Naturwissenschaft und Technik. Im Zuge dieser Entwicklung hat sich in manchen Feldern der Krankenversorgung eine besonders enge Zusammenarbeit zwischen Arzt, Physiker und medizinischem Assistenzpersonal herausgebildet.

## Historie



Links: Bilder der frühen - blauäugigen - Anwendung der Durchleuchtung

Rechts: Manche haben noch Kindheitserinnerung an den Spaß, wackelnde Zehen in Röntgenapparaten in Schuhgeschäften zu sehen

Möglicherweise war Leonardo da Vinci vor fünf Jahrhunderten einer der ersten Medizinphysiker, denn er hatte tiefes Interesse an der Mechanik des menschlichen Bewegungsapparates. Ein bekanntes Beispiel der Verknüpfung des Fortschritts in Physik und Biowissenschaften ist das Mikroskop, entwickelt vom dänischen Erfinder van Leeuwenhoek im 17. Jh. oder die Entdeckungen der nach Röntgen benannten ionisierenden Strahlen (1895) und der Radioaktivität (1896) durch Becquerel. Beide wurden schnell zur Diagnose und Therapie in der Medizin angewendet.

Mittlerweile werden an physikalischen Großforschungseinrichtungen wie am GSI in Darmstadt Protonen und Schwerionen zur Tumorthherapie angewandt.

Ein großes Arbeitsfeld der Medizinphysik ist auch die Anwendung von nicht-ionisierender Strahlung (Ultraschall und Magnetresonanz).

## Tätigkeitsfelder

### Dienstleistung und Beratung

Trotz eines vielfältigen Aufgabenbereichs ist auch heute noch der weitaus größte Teil der Medizinphysiker in der Radiologie tätig.

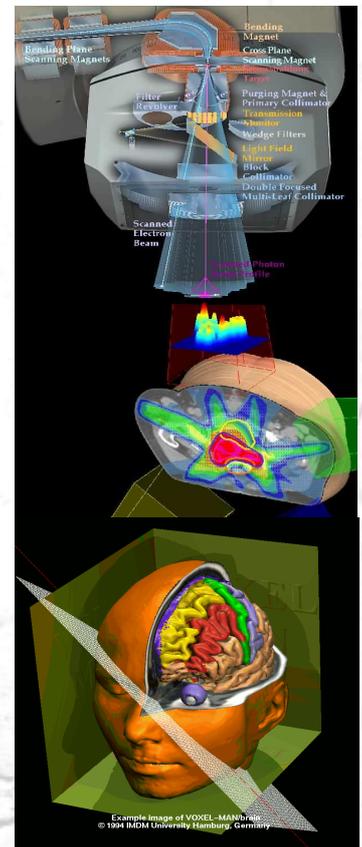
Hier sind es vor allem die drei „klassischen“ Gebiete Röntgendiagnostik, Radioonkologie (Strahlentherapie) und Nuklearmedizin, aber auch der Strahlenschutz, in denen er Dienstleistungen erbringt und beratende oder überwachende Funktionen ausübt. So wirkt er in Kliniken und Praxen beispielsweise bei der Einführung und Evaluation neuer Techniken mit und führt in regelmäßigen Abständen Qualitätskontrollen durch, um den einwandfreien, sicheren und zweckdienlichen Einsatz von Geräten zu gewährleisten.

### Forschung und Entwicklung

Obwohl eine reine Grundlagenforschung an Kliniken wegen der meist fehlenden personellen und finanziellen Mittel kaum möglich ist, besteht an Universitätskliniken und anderen Forschungseinrichtungen die Möglichkeit, ja die Notwendigkeit, zu klinisch angewandter Forschung. Diese umfasst auf dem Gebiet der Medizinischen Physik vor allem die Entwicklung neuer und die Verbesserung bestehender Verfahren. Neben der Strahlentherapie liegt ein Schwerpunkt der Forschung in der biomedizinischen Bildgebung. Auch in der medizintechnischen Industrie werden Forschungs- und Entwicklungsaufgaben häufig von Medizinphysikern durchgeführt.

### Lehre

Da an einer radiologischen Klinik meist nur wenige Naturwissenschaftler tätig sind, fällt die Schulung des Personals auf diesem Gebiet i. A. in das Tätigkeitsgebiet des Medizinphysikers. Dies betrifft insbesondere die Aus-, Weiter- und Fortbildung des technischen Personals und der Ärzte in (Strahlen)-Physik, Apparatekunde und Strahlenschutz. An den Universitätskliniken sind die Medizinphysiker in die Ausbildung der Medizinstudenten in den radiologischen Fächern und teilweise auch in die Physikausbildung eingebunden.



Oben: Linearbeschleuniger mit Intensitätsmodellierter Strahlentherapie (©Karolinska Institutet, Schweden)

Unten: Beispielbild VOXEL MAN (©IMDM UNI Hamburg)

# Physics meets Medicine – Science for Life

## Ausbildungsmöglichkeiten

Um in den klassischen Gebieten in der Klinik eigenverantwortlich zu arbeiten, sind neben einem abgeschlossenen Hochschulstudium (oder FH + Masterstudiengang) mit physikalischer oder physikalisch-technischer Ausrichtung bestimmte Strahlenschutzkurse und minimal 2 Jahre praktische berufliche Tätigkeit nötig.

Als Ziel anzustreben ist jedoch die viel breitere Ausbildung nach europäischen Richtlinien zum Medizinphysiker mit dem Zusatz "mit Fachanerkennung für Medizinische Physik (DGMP)". Diese beinhaltet u. A. 360 Stunden theoretischer Weiterbildung (u. A. in Biophysik, Anatomie, Physiologie) mit einem Spezialfach und zwei Nebenfächern. Diese können in postgradualen Aufbau- oder Fernstudiengängen (ZFUW Kaiserslautern, Graduiertenkolleg Uni Heidelberg, weitere auch auf der DGMP-Homepage) oder an einigen Hochschulen im Rahmen von Wahlpflichtfächern erworben werden.

## Arbeitsmarkt für Medizinphysiker



Cartoon aus den 50er Jahren pointiert die ersten 100 Jahre der Strahlenanwendung am Menschen  
© Radiology Centennial, Inc.

Im Bereich Medizintechnik und Gesundheitswesen sind jetzt bereits mehr Menschen beschäftigt als in der Automobiltechnik. In der Sogwirkung der Biowissenschaften werden verstärkt auch Physiker interdisziplinäre Aufgaben wahrnehmen. Dementsprechend wird der qualifizierte Medizinphysiker zukünftig nicht mehr hauptsächlich der „Strahlenphysiker“ sein, sondern allgemein für den Technologie- und Wissenstransfer in die Klinik zum Wohle der Patienten verantwortlich sein.



Die neue Strahlenschutzgesetzgebung mit der Forderung nach verantwortlicher Mitarbeit eines Medizinphysik-Experten erweitert die wichtige Rolle des Medizinphysikers als Partner des Arztes. Sie erhöht auch den bisherigen jährlichen Bedarf von etwa 70-80 Medizinphysikern (allein in der Strahlentherapie). Der sich abzeichnende Mangel führt immer stärker zu Engpässen insbesondere in der strahlentherapeutischen Grundversorgung.

## Zukunftsaussichten

Viele Kräfte arbeiten daran, um Medizinphysik einen kreativen, expandierenden und lohnenden Karriereweg für junge Wissenschaftler zu machen. Die Forschungsinitiativen gegen Krebs- und Herzkrankheit wachsen jährlich. Neue Methoden der Diagnose und Therapie, viele physikalischer Natur, werden entwickelt und angewendet.

Diese Methoden erfordern die Fähigkeiten der Medizinphysiker nicht nur in der Forschung, sondern auch in der direkten Anwendung am Patienten.

In der Zukunft wird die Physik sowohl in der klinischen Medizin, als auch in den medizinischen Wissenschaften eine noch größere Bedeutung erlangen.

Auf dieser DPG-Tagung erhalten Sie weitere Informationen neben den Vorträgen auf den Sitzungen des Fachverbandes Strahlenphysik und Strahlenwirkung (ST) auch am **Montag, 22.03. 9:45 im Plenarvortrag „Mit Strahlen gegen Krebs – Neue Ansätze und Methoden in der Medizinischen Physik“** von Prof. Schlegel und im Symposium des FV Strahlenphysik und Strahlenwirkung am **Dienstag 14-18.30 „Neue Erkenntnisse über die biophysikalischen Wirkungen niedriger Strahlendosen“** (SYWS) von Prof. Keilhacker und Prof. Paretzke.



Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik e.V.

DGMP

Die DGMP hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Wissenschaft auf dem Gebiet der "Medizinischen Physik" einschließlich der medizinischen Technik zu fördern, die in diesem Bereich tätigen und an seiner wissenschaftlichen Fortentwicklung interessierten Personen zusammenzuschließen und nach außen zu vertreten. Sie bemüht sich um die fachliche Aus- und Weiterbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik e.V.  
Postfach 1336  
61283 Bad Homburg

Email: [dgmp@drg.de](mailto:dgmp@drg.de)

Internetadressen: <http://www.dgmp.de>,

Internationale Organisationen:

<http://www.efomp.org>, <http://www.iomp.org>