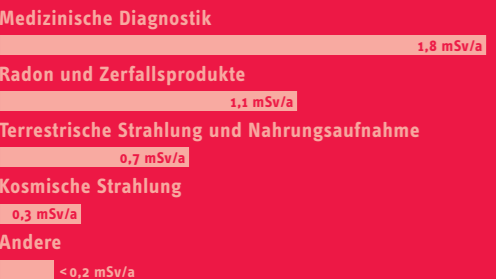
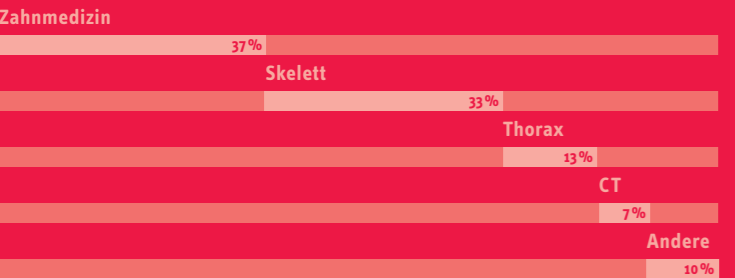


Quellen der Strahlenexposition der Bevölkerung

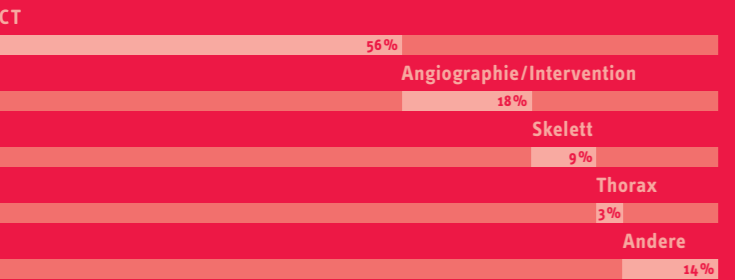
Durchschnittliche Exposition der deutschen Bevölkerung



Häufigkeit von medizinischen Untersuchungen mit Röntgenstrahlung



Effektive Gesamtdosis durch Röntgenuntersuchungen



Quelle: BfS-Report 2010

Strahlenforschung: Risiken minimieren, das medizinische Spektrum erweitern und verbessern

Strahlenforschung stellt die wissenschaftliche Basis und die Methoden zur Verfügung, um den Menschen und seine Umwelt vor den Risiken ionisierender Strahlung natürlichen und anthropogenen Ursprungs zu schützen. Das Helmholtz Zentrum München bildet alle wesentlichen aktuellen Schwerpunkte der Strahlenforschung und des Strahlenschutzes ab: **Im Department of Radiation Sciences** vereint es die Expertise in den Bereichen Strahlenschutz, biologisch-medizinische Strahleneffekte sowie deren zellbiologischen und biophysikalischen Grundlagen. Außerdem verfügt es über die Kompetenz, um das Verhalten radioaktiver Stoffe in der Umwelt zu untersuchen, Strahlendosimetrie durchzuführen sowie Strahlenanwendung zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken weiterzuentwickeln.

Das Department of Radiation Sciences bündelt am Helmholtz Zentrum München die Kompetenz in den Bereichen **Strahlenbiologie, Strahlenrisikoanalyse, Strahlung und Umwelt** sowie **Strahlung und Medizin**. Weltweit kooperiert das Department mit exzellenten Partnern und nimmt eine Vielzahl an Beratungsfunktionen in nationalen und internationalen Gremien wahr.

Strahlenforschung am Department of Radiation Sciences ist aufeinander abgestimmte, vernetzte Forschung mit neuesten Technologien und Know-how auf höchstem Niveau. Damit und mit seiner Ausrichtung auf personalisierte Medizin ist die Strahlenforschung ein zentraler Bestandteil am Helmholtz Zentrum München. Hier werden die Zusammenhänge bei der Entstehung komplexer Erkrankungen erforscht, die zwischen **Lebensstil** und **individueller genetischer Prädisposition** bestehen. Dies ist eine entscheidende Grundlage für die Entwicklung und Bewertung neuer Therapien, diagnostischer Verfahren und Präventionsstrategien. Möglich wird die Translation von der Grundlagenforschung in die Anwendung auch durch wissenschaftlich-technische Infrastruktur wie zentrale **Technologieplattformen**. Der schnelle Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die medizinische Praxis wird auch durch intensive Zusammenarbeit mit klinischen Partnern erreicht. Darüber hinaus ist dem Helmholtz Zentrum die wissenschaftlichen Ausbildung und Nachwuchsförderung ein Anliegen: Durch Fachkunde-Kurse und Informationsveranstaltungen wird aktuelles Wissen zum Strahlenschutz an Ärzte, Wissenschaftler, Techniker sowie Angehörige von Polizei und Feuerwehren weitergegeben.


Prof. Dr. Günther Wess
 Wissenschaftlicher Geschäftsführer


Prof. Dr. Michael Atkinson
 Sprecher des Department of Radiation Sciences

Leading Science to Health

Gesellschaftlicher Nutzen → Anwendung

Expositionen bestimmen, Risiken minimieren, Medizinisches Spektrum erweitern und verbessern

Translation, Technologietransfer 5



- 1** Strahlenbiologie und Strahlenrisiko
- 2** Strahlung und Umwelt
- 3** Anwendung ionisierender Strahlung in der Medizin
- 4** Kooperationen
- 5** Translation, Technologietransfer

Das Helmholtz Zentrum München verfolgt als deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt das Ziel, personalisierte Medizin für die Prävention und Therapie großer Volkskrankheiten wie Diabetes mellitus und Lungenerkrankungen zu entwickeln. Dazu untersucht es das Zusammenwirken von Genetik, Umweltfaktoren und Lebensstil. Der Hauptsitz des Zentrums liegt in Neuherberg im Norden Münchens. Das Helmholtz Zentrum München ist Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft, der 17 naturwissenschaftlich-technische und medizinisch-biologische Forschungszentren mit rund 31.000 Beschäftigten angehören.

Wie wir arbeiten: Arbeitsmodell und Ansprechpartner



Große Volkskrankheiten und Interaktionen von Mensch, seiner Genetik und Umwelteinflüssen stehen im Fokus des Helmholtz Zentrum München. Zu den Umwelteinflüssen gehört die ionisierende Strahlung, die auf der anderen Seite für personalisierte Medizin eingesetzt werden kann. Das Helmholtz Zentrum München bildet alle wesentlichen aktuellen Schwerpunkte der Strahlenforschung und des Strahlenschutzes ab: Strahlenbiologie und Strahlenrisiko (1), Strahlung und Umwelt (2) und Anwendung ionisierender Strahlung in der Medizin (3). Ziel der Arbeit ist es, mit Hilfe von Kooperationen (4) sowie Translation und Technologietransfer (5) einen gesellschaftlichen Nutzen zu erzielen.

Ansprechpartner im Department Radiation Sciences

Prof. Dr. Michael Atkinson
 Sprecher des Departments für Strahlenforschung
 Direktor des Instituts für Strahlenbiologie (ISB)
 atkinson@helmholtz-muenchen.de
 Telefon: +49(0)89 3187-2983

Dr. Peter Jacob
 Kommissarischer Direktor des Instituts für Strahlenschutz (ISS)
 jacob@helmholtz-muenchen.de
 Telefon: +49(0)89 3187-4008

Prof. Dr. Christoph Hoeschen
 Leiter Abteilung Medizinische Strahlenphysik und Diagnostik (AMSD)
 christoph.hoeschen@helmholtz-muenchen.de
 Telefon: +49(0)89 3187-4560

Prof. Dr. Horst Zitzelsberger
 Leiter Abteilung Strahlenzytogenetik (ZYTO)
 zitzelsberger@helmholtz-muenchen.de
 Telefon: +49(0)89 3187-3421

Ansprechpartner Programmplanung und Management:

PD Dr. Christian Langebartels
 Leiter der Abteilung Programmplanung und Management (PPM)
 langebartels@helmholtz-muenchen.de
 Telefon: +49(0) 89 3187-3042

Ansprechpartner Technologietransfer:

Dr. Wolfgang Nagel
 Bereichsleiter Technologietransfer
 wolfgang.nagel@helmholtz-muenchen.de
 Telefon: +49(0) 89 3187-1210

Dr. Sigrid Scheek
 Mitarbeiterin ascenion GmbH
 scheek@ascenion.de
 Telefon: +49(0) 89 3187-2850

Kompakt: Das Helmholtz Zentrum München in Zahlen Wissenschaft am Helmholtz Zentrum München: **33** Institute und selbstständige wissenschaftliche Abteilungen; **20** Technologieplattformen; **2** Translationszentren; **13** Klinische Kooperationsgruppen; **8** Nachwuchsgruppen **1789** Beschäftigte: **607** Wissenschaftler und Postdocs; Wissenschaftler verschiedener Fachrichtungen: **Biologie 41 %**, **Chemie/Biochemie 14 %**, **Physik/Biophysik 10 %** und **Medizin 7 %**; **430** Doktoranden, davon **307** am Helmholtz Zentrum München angestellt; **824** Technische und sonstige Mitarbeiter; **46** Auszubildende; **95** Werkstudenten, Praktikanten, Aushilfen; **33 %** der Stellen über Drittmittel finanziert; **77 %** der Angestellten in der Wissenschaft, **14 %** im technischen Bereich, **9 %** in der Verwaltung (Stand 31.1.2011) **Finanzen: Gesamtetat 173 Millionen Euro: 120 Millionen Euro Bund und Bayern; Finanzierungsschlüssel 90:10; über 50 Millionen Euro Drittmittelerträge** (Stand 31.1.2011)

Impressum
 Herausgeber: Helmholtz Zentrum München
 Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt GmbH
 Ingolstädter Landstraße 1, D - 85764 Neuherberg
 Telefon: +49(0)89 3187-0; Telefax: +49(0)89 3187-3324
 www.helmholtz-muenchen.de

Unsere Mission und Expertise in der Strahlenforschung

Zielsetzung des DRS: Forschung zur sicheren Nutzung ionisierender Strahlung in Medizin, Technik und Industrie

Das Department of Radiation Sciences (DRS) am Helmholtz Zentrum München bündelt seine Kompetenzen in den Bereichen Strahlenforschung und Strahlenschutz und entwickelt sie interaktiv weiter. Nationale und internationale Kooperationen mit exzellenten Partnern ergänzen dieses Netzwerk und überführen Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung in den praktischen Strahlenschutz. Ziel des Department of Radiation Sciences ist es, innovative Verfahren zur Bestimmung von Strahlenexpositionen zu entwickeln, den medizinischen Fortschritt im Bereich der Strahlendiagnostik und -therapie voranzutreiben und gleichzeitig mögliche Strahlenschäden zu reduzieren.

Zukünftige Perspektiven:

Personalisierte Strahlentherapie

- Identifizierung neuer Wirkstoffe (kleine Moleküle)
- Nanopartikel zur lokalen Effektsteigerung
- Integrative Biologie zur Identifizierung prädikativer Marker individueller Strahlensensitivität
- Online-Klassifizierung von Patienten für patentierte Nuklearmedizinische Therapie

Personalisierte Nutzen-Risikoanalyse für medizinische Strahlenanwendungen

- Medizinischer Nutzen und Risiken
- Dosisverteilungen in Organen und Geweben
- Risiken für Spätfolgen unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht, genetische/familiäre Prädisposition, Lebensgewohnheiten und anderen persönlichen Risikofaktoren
- Personalisierte Nutzen-Risikoanalyse unterschiedlicher Therapieverfahren für Erkrankungen mit guten Prognosen

Institut für Strahlenbiologie (ISB)

- **Direktor:** Prof. Dr. Michael Atkinson (Inhaber des gleichnamigen Lehrstuhls an der Technischen Universität München)
- Individuelle Suszeptibilität: Dr. Michael Rosemann
- Proteomics und kardiovaskuläre Effekte: Dr. Soile Tapio
- Verbesserung der Strahlentherapie: Dr. Simone Mörtl
- Strahlenbiologie niedriger Dosen: Prof. Dr. Michael Atkinson

Institut für Strahlenschutz (ISS)

- **Direktor:** Dr. Peter Jacob (kommissarisch)
- Personendosimetrie: Prof. Dr. Werner Rühm
- Experimentelle Radioökologie: Dr. Jochen Tschiersch
- Radioökologische Modelle und retrospektive Dosimetrie: Dr. Jan Christian Kaiser
- Strahlenrisiko: Dr. Markus Eidemüller
- Strahlen-Biophysik: PD Dr. Stefan Thalhammer
- Fortbildung: Dr. Werner Kirchinger

Abteilung medizinische Strahlenphysik und Diagnostik (AMSD)

- **Leitung:** Prof. Dr. Christoph Hoeschen
- Biokinetik und molekulare Medizin: Dr. Uwe Oeh
- Dosisreduktion in der medizinischen Bildgebung: Dr. Helmut Schlattl
- Menschmodelle: Maria Zankl
- Tomographische Anwendung: Dr. Oleg Tischenko

Abteilung für Strahlenzytogenetik (ZYT0)

- **Leitung:** Prof. Dr. Horst Zitzelsberger
- Mechanismen der Strahlenkarzinogenese in Schilddrüsen- und Brustkrebs: Prof. Dr. H. Zitzelsberger
- Integrative Biologie zum Nachweis von Biomarkern in strahleninduzierten Tumoren: Dr. Kristian Unger
- Molekulare Mechanismen der Strahlenempfindlichkeit von Tumorzellen: Dr. Verena Bauer

Unsere Ansätze in der Strahlenforschung

Grundlage

Biologische Strahlenwirkungen, Pathogenese und Risiko

- Analyse der biologischen Wirkung kleiner Dosen
- Simulation der Strahlenwirkungen von Ionisation der DNA-Atome bis zur Reparatur von DNA-Schäden
- Lab-on-a-chip und Biosensoren
- Genetische Suszeptibilität von strahleninduziertem Krebs
- Modelle der Karzinogenese nach Strahlenexposition
- Verständnis der Strahlenwirkungen
- PARTRAC zur Extrapolation strahlenbiologischer Ergebnisse zu kleinen Dosen
- Untersuchung der Strahlenwirkung in biologischen Proben
- Personalisierter Strahlenschutz
- Integration von Epidemiologie und Biologie zur Risikoanalyse für niedrige Dosen

Erfolge

Medizinische Strahlenbiologie

- Strahlenassoziierte Biomarker in Tumoren
- Kardiovaskuläre Effekte der Strahlentherapie
- Aufklärung strahleninduzierter Mechanismen in Tumoren
- Erweitertes Verständnis der Strahlenwirkungen

Optimierte Technik in der medizinischen Strahlenanwendung

- Entwicklung Voxelmodelle
- Biokinetische Modelle
- Qualitätsmessungen und Simulation für die Optimierungskonzepte
- Neue Rekonstruktionsverfahren und Aufnahmegeometrien
- Nanopartikel zur Absorptions- und Dosiserhöhung gekoppelt an Biomarker
- ICRP – Voxelmodelle zur besseren Abschätzung der Dosis
- Optimierte nuklearmedizinische Bildgebung und Dosisabschätzung für Patienten
- Standardisierung medizinischer Bildgebungssysteme, neue Verfahren (monoenergetische Bildgebung)
- Dosisereffizientere Röntgenbildgebung
- Patente und Industriekooperationen
- Personalisierte, molekulare Bildgebung und Therapie

Radioökologie und Strahlenexposition der Bevölkerung

- Thoron in Gebäuden
- Aktive Detektorsysteme für Neutronen, Photonen und Radon
- Modellierung der sekundären kosmischen Strahlung
- Retrospektive Dosimetrie, Passive Ortsdosimeter und geostatistische Verfahren
- Biosphärenmodelle für Radionuklide in Grund- und Oberflächenwässern
- Bestimmung der Strahlenexposition durch natürliche Edelgase und deren Folgeprodukte
- Verbesserte Personendosimetrie
- Strahlenexposition bei Flügen: EPCARD mit kommerzieller Verwertung
- Schnelle Bewertung radiologischer Notfallsituationen

Unsere Partner in der Strahlenforschung

Ausgewählte Kooperationen mit Universitäten

Technische Universität München, Ludwig-Maximilians Universität München, Universität Mainz, Bundesamt für Strahlenschutz (Salzgitter und Neuherberg), Deutsches Krebsforschungszentrum (Heidelberg), Charité Universitätsklinikum (Berlin), Fraunhofer Institut für Photonische Mikro Systeme bzw. Fraunhofer Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik (Dresden), Universität Stockholm, Food and Drug Administration (Silver Springs, USA), Duke Universität (Durham, USA), Umwelt-Forschungsstation Schneefernerhaus und National Institute for Radiological Protection, Peking, ENEA, CEA, SCK-CEN - Studienzentrum für Kernenergie (Belgien), IAEA - International Atomic Energy Agency (Österreich)

Ausgewählte Kooperationen mit der Industrie

Scivis GmbH, Yxlon International GmbH, Siemens AG, Philips Deutschland GmbH, GE Healthcare, IBA dosimetry GmbH, Deutsche Lufthansa AG, Saphymo GmbH, SIRION GmbH, Graetz Strahlungsmesstechnik GmbH

Ausgewählte drittmittel-geförderte Projekte unter Federführung des DRS

- **EpiRadBio:** kombiniert Epidemiologie und Radiobiologie zur Untersuchung von Krebsrisiken bei geringen Strahlenexpositionen. EU-gefördertes Projekt, 9,5 Mio €. Koordination: Dr. Peter Jacob
- **GENRISK-T:** Genetisches Risiko von Strahlen-induziertem Schilddrüsenkrebs. EU-gefördertes Projekt, 3,0 Mio €. Koordination: Prof. Dr. Mike Atkinson
- **MADEIRA:** Minimizing activity and dose with enhanced image quality by radiopharmaceutical administration. EU-gefördertes Projekt, 3,8 Mio €. Koordination: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
- **SOUL:** Radiation Risk Research in Southern Urals. EU-gefördertes Projekt, 11,4 Mio €. Koordination: Dr. Peter Jacob
- **BMBF-geförderte Projekte Innovative Verfahren der biomedizinischen Bildgebung zur Optimierung medizinischer Strahlenanwendung sowie Innovative Verfahren zur dreidimensionalen Bildgebung.** Gesamt 4,8 Mio. €. Koordination: Prof. Dr. Christoph Hoeschen
- **BMBF-geförderte Projekte zu Strahlung und Umwelt: Radionuklide in der Umwelt und ihr Transport in Nahrungsketten zum und im Menschen,** 4,9 Mio €. Koordination: Dr. Jochen Tschiersch

HelmholtzZentrum münchen

Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt

Umwelt, Radioökologie und Dosimetrie: Schutz- und Sicherheitsforschung, Quantifizierung natürlicher Exposition, Dosimetrie für epidemiologische Kohorten
Strahlung und Risiko: Mechanismen der Wirkung niedriger Strahlendosen, Modellierung der Pathogenese und Risikoanalyse, Veränderung von Strahleneffekten, Marker und molekulare Mechanismen der Strahlenkarzinogenese

kompakt

Strahlenforschung

Anwendung ionisierender Strahlung in der Medizin: Biomarker für personalisierte Strahlentherapie, Physikbasierte Optimierung in Bildgebung und Therapie, Personalisierte Risiko-Natur-Analyse für medizinische Strahlenverwendung