

## Curriculum Vitae Prof. Dr. Thomas Bortfeld



Foto: Massachusetts General Hospital

**Name:** Thomas Bortfeld  
**Geboren:** 15. März 1962

### **Forschungsschwerpunkte: Medizinische Physik, Intensitätsmodulierte Strahlentherapie (IMRT), Protonen-Therapie, Optimierungsmethoden**

Thomas Bortfeld ist ein deutsch-amerikanischer Physiker, der wesentlich zur Weiterentwicklung der Strahlentherapie beigetragen hat. Die zentrale Herausforderung in der Tumorthherapie besteht darin, eine therapeutisch wirksame Dosis im Tumor zu verabreichen, ohne die Toleranzschwelle im umliegenden Normalgewebe zu überschreiten. Thomas Bortfeld entwickelt mit seinem Team Modelle und Algorithmen zur Berechnung der bestmöglichen Behandlungsstrategie sowie Technologien zu deren klinischer Umsetzung. Mit der von ihm maßgeblich vorangetriebenen Methode der intensitätsmodulierten Strahlentherapie (IMRT) sind inzwischen weltweit 30 Millionen Patientinnen und Patienten erfolgreich behandelt worden.

### **Akademischer und beruflicher Werdegang**

- seit 2017 Honorarprofessor, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- seit 2008 Professor für Radioonkologie, Harvard Medical School, Boston, USA
- seit 2008 Chief, Division of Radiation Biophysics, Department of Radiation Oncology, Massachusetts General Hospital, Boston, USA
- 2001 - 2008 Außerordentlicher Professor für Radioonkologie, Harvard Medical School, Boston, USA
- 2001 - 2008 Director of Physics Research, Department of Radiation Oncology, Massachusetts General Hospital, Boston, USA
- 1996 - 2001 Stellvertretender Abteilungsleiter, Abteilung Medizinische Physik in der Strahlentherapie, Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Heidelberg

- 1995 - 2001 Privatdozent, Fakultät für Physik und Astronomie, Universität Heidelberg
- 1995 Habilitation und Venia Legendi in Physik, Universität Heidelberg
- 1994 - 2001 Leiter, Arbeitsgruppe „Physikalische Modelle“, DKFZ, Heidelberg
- 1993 - 1994 Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Abteilung Medizinische Physik in der Strahlentherapie, DKFZ, Heidelberg
- 1992 - 1993 Postdoc, Institute of Radiation Physics, MD Anderson Cancer Center, Houston, USA
- 1991 - 1992 Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Abteilung Biomedizinische Physik in der Radioonkologie, DKFZ, Heidelberg
- 1990 Promotion in Physik, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
- 1988 Diplom in Physik, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

### **Funktionen in wissenschaftlichen Gesellschaften und Gremien**

- seit 2021 Mitglied, Scientific Advisory Board, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR)
- 2019 Mitorganisator, Think Tank Meeting „The most provocative questions for medical physicists in Radiation Oncology“, European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO)
- 2019 Mitglied, Scientific committee, International Conference on the Use of Computers in Radiation Therapy (ICCR), Montreal, Kanada
- seit 2018 Co-Founder und Co-Chair, International Consortium „Optimal Stopping in Radiation Therapy“ (OSRT)
- 2017 - 2020 Sekretär und Schatzmeister, Topical Group on Medical Physics (GMED), American Physical society (APS), American Association of Physicists in Medicine (AAPM), USA
- 2014 - 2017 Mitglied, Subcommittee of Professors, Harvard Medical School, Boston, USA
- seit 2014 Mitglied, Steering Committee, Proton Program Project Grant (P01), Department of Radiation Oncology, Massachusetts General Hospital, Boston, USA
- seit 2013 Chair/Co-Chair, Medical Physics Residency Program Oversight Committee, Harvard Medical School, Boston, USA
- seit 2012 Chair, Proton Projects Oversight Committee, Department of Radiation Oncology, Massachusetts General Hospital, Boston, USA
- 2010 - 2017 Co-Chair, Working Group on Future Research and Academic Medical Physics (FUTURE), AAPM, USA
- 2009 - 2013 Mitglied, Promotions, Reappointments, and Appointments Committee (P&R), Harvard Medical School, Boston, USA

- 2007 - 2008      Wissenschaftlicher Programmdirektor, Therapie, AAPM 50th annual meeting, AAPM, USA
- 2004              Mitglied, Scientific committee, ICCR 2004, Seoul, Südkorea
- 1999 - 2001      Mitglied, Haushaltsausschuss, DKFZ, Heidelberg
- 1999              Mitglied, Steering Council, IMRT School, Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

**Auszeichnungen und verliehene Mitgliedschaften**

- seit 2022        Ehrenmitglied, ESTRO
- seit 2021        Mitglied, Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina
- 2019              Australia-Harvard Fellowship, Harvard Club of Australia Foundation, Harvard Club of Australia, Bondi Junction, Australien
- 2018              Glocker Medaille, Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik (DGMP)
- 2016              Wissenschaftspreis „Forschung im Verbund“, Fraunhofer Gesellschaft, München
- 2015              Alfred-Breit-Preis, Deutsche Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO)
- 2009              Fellow, AAPM, USA
- 2008              Artium Magistrum honoris causa, Harvard University, Boston, USA
- seit 2004        Fellow, Institute of Physics, London, UK
- 2001              Nominierung zum Deutschen Zukunftspreis (Finalist, Top 4), Preis des Bundespräsidenten für Technik und Innovation
- 1995              Young Investigator Award (dritter Platz), AAPM, USA
- 1994              Helax Award, Helax AB, Uppsala, Schweden
- 1990              Richtzenhain Preis, DKFZ, Heidelberg

**Forschungsschwerpunkte**

Thomas Bortfeld ist ein deutsch-amerikanischer Physiker, der wesentlich zur Weiterentwicklung der Strahlentherapie beigetragen hat. Die zentrale Herausforderung in der Tumorthherapie besteht darin, eine therapeutisch wirksame Dosis im Tumor zu verabreichen, ohne die Toleranzschwelle im umliegenden Normalgewebe zu überschreiten. Thomas Bortfeld entwickelt mit seinem Team Modelle und Algorithmen zur Berechnung der bestmöglichen Behandlungsstrategie sowie Technologien zu deren klinischer Umsetzung. Mit der von ihm maßgeblich vorangetriebenen Methode der intensitätsmodulierten Strahlentherapie (IMRT) sind inzwischen weltweit 30 Millionen Patientinnen und Patienten erfolgreich behandelt worden.

Die Strahlentherapieplanung ist aus mathematischer Sicht ein inverses Problem, bei dem – ausgehend von der gewünschten Dosis im Tumor-Zielvolumen – auf die Intensität und Richtung der verwendeten Strahlenfelder zurückgeschlossen werden muss. Dieses Problem ist mathematisch verwandt mit der Rekonstruktion computertomographischer (CT) Bilder aus gemessenen Röntgenprojektionen. Im Gegensatz zur Bildrekonstruktion kann bei der Therapieplanung keine exakte Lösung gefunden werden, sondern es muss nach einem bestmöglichen Kompromiss gesucht werden, der verschiedene Zielvorgaben und Nebenbedingungen berücksichtigt. Dies wird als mehrkriterielle Optimierung bezeichnet. Die Arbeiten von Thomas Bortfeld mit seinem Team konzentrieren sich auf die Formulierung und Lösung dieses Optimierungsproblem in der Therapieplanung.

Ein weiterer Aspekt ist die Realisierung der intensitätsmodulierten Strahlenfelder mit Multileaf Kollimatoren, die den Behandlungsstrahl dem zu behandelnden Objekt anpassen und eine geometrisch differenzierte Dosisapplikation ermöglichen. Diese Arbeiten führten zur invers geplanten intensitätsmodulierten Strahlentherapie (IMRT), bei der die Intensität der Strahlendosis innerhalb des Bestrahlungsfeldes verändert und der Strahlenempfindlichkeit des Gewebes Punkt für Punkt angepasst werden kann. Der Tumor wird auf diese Weise präzise bestrahlt, während gesunde Nachbarstrukturen optimal vor der Strahlung geschützt werden. So ist der Einsatz einer höheren Strahlendosis möglich, die die Heilungschancen für die Patientinnen und Patienten verbessert. Die IMRT ist heute weltweit zum Standard der Technik in der Strahlentherapie geworden.

Aktuelle Forschungsschwerpunkte sind die Entwicklung von „optimal stopping“-Methoden zur optimierten individualisierten Therapie, die systematische Bestimmung des klinischen Zielvolumens (CTV) und die Entwicklung von Methoden zur Kostenreduktion der Protonen-Therapie, um diese Therapieform mehr Patientinnen und Patienten zugänglich zu machen.