

Kohlenstoffionen-Therapie weltweit: Marburg an internationaler PTCOG-Übersicht beteiligt

Weltweit sind derzeit 36 klinische Studien zur Kohlenstoffionen-Strahlentherapie offen für neue Patientinnen und Patienten, zwei davon in Marburg. Das zeigt eine Übersichtsarbeit der Particle Therapy Co-Operative Group (PTCOG), die im International Journal of Particle Therapy erschienen ist. Für das Marburger Ionenstrahl-Therapiezentrum (MIT) und das Universitätsklinikum Gießen und Marburg (UKGM) hat Prof. Dr. Sebastian Adeberg gemeinsam mit einem internationalen Konsortium führender Ionentherapie-Zentren aus Europa, Asien und den USA an der Arbeit mitgewirkt.

Präzise Strahlen mit besonderer biologischer Wirkung

Kohlenstoffionen lassen sich wie Protonen sehr genau auf den Tumor konzentrieren, wirken biologisch aber deutlich stärker als Photonen- oder Protonenstrahlung. Das macht sie besonders interessant für strahlenresistente und seltene Tumoren, für Rezidive, die erneut bestrahlt werden müssen, und für Tumoren nahe empfindlicher Organe. Der Zugang ist allerdings begrenzt: Im Mai 2026 waren weltweit 17 Kohlenstoffionen-Zentren in sieben Ländern in Betrieb. Marburg gehört zu den wenigen Standorten in Europa. In Nordamerika soll das erste klinische Programm Anfang 2028 starten.

Internationale Bestandsaufnahme

Die Arbeit entstand im Leitlinien-Unterausschuss der PTCOG für Kohlenstoffionentherapie. Federführend waren Dr. Adam L. Holtzman und Prof. Dr. Bradford S. Hoppe von der Mayo Clinic in Jacksonville (USA). Zwischen Dezember 2025 und Februar 2026 wurden die Register ClinicalTrials.gov und das japanische jRCT ausgewertet. Aufgenommen wurden nur Studien, die tatsächlich neue Patientinnen und Patienten einschließen. Anschließend prüften Vertreterinnen und Vertreter der Zentren die Liste: neben Marburg und dem Heidelberger Ionenstrahl-Therapiezentrum (HIT) unter anderem CNAO Pavia, MedAustron, die Universität Grenoble, QST Chiba, Gunma, SPHIC Shanghai, Lanzhou, Taipeh und Seoul sowie Mayo Clinic und OSF HealthCare in den USA.

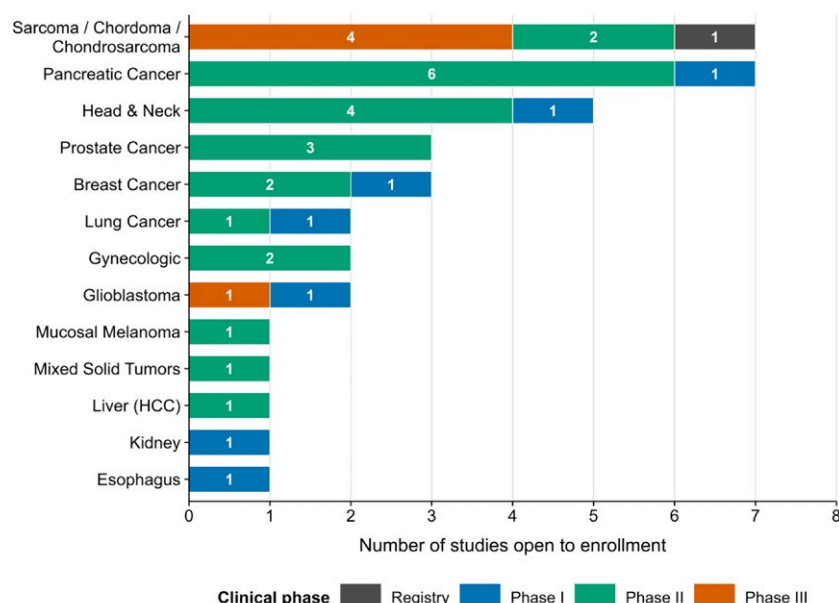


Abb. 1: Offene Studien zur Kohlenstoffionentherapie nach Tumorart und Studienphase. Quelle: Holtzman et al., Int J Part Ther 2026 (CC BY 4.0).

36 Studien, konzentriert auf wenige Zentren

Erfasst wurden 35 interventionelle Studien in sechs Ländern sowie ein nordamerikanisches Register, darunter 7 Phase-I-, 23 Phase-II- und 5 Phase-III-Studien. Am häufigsten untersucht werden Bauchspeicheldrüsenkrebs und Sarkome (je sieben Studien), gefolgt von Kopf-Hals-Tumoren (fünf) sowie Prostata- und Brustkrebs (je drei). Marburg bietet zwei randomisierte, multizentrische Studien zur Re-Bestrahlung mit Kohlenstoffionen im Vergleich zu Photonen an: die CARE-Studie bei Rezidiven von Kopf-Hals-Tumoren und die GIRO-Studie bei Glioblastomrezidiven. Die meisten Studien sind einarmig oder an nur einem Zentrum angesiedelt. Studien mit Kindern gibt es bislang keine.

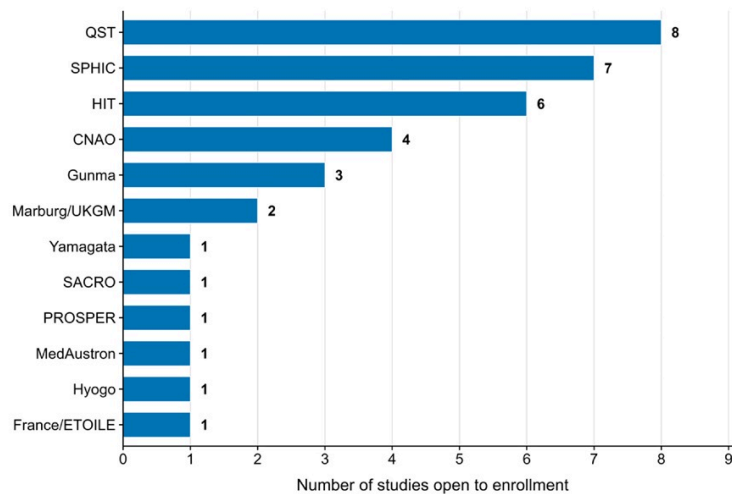


Abb. 2: Offene Studien nach Zentrum bzw. Konsortium. Marburg/UKGM ist mit zwei Studien vertreten. Quelle: Holtzman et al., Int J Part Ther 2026 (CC BY 4.0).

Mehr Zusammenarbeit statt Einzelstudien

Die Autorinnen und Autoren fordern mehr vergleichende, multizentrische Studien, gemeinsame Endpunkte und transparente Angaben zur biologischen Dosisberechnung, die je nach Zentrum mit unterschiedlichen Modellen (LEM oder MKM) erfolgt. Sie schlagen Mindeststandards für die Berichterstattung in sechs Bereichen vor. Vorbilder sind die europäischen Studien SACRO und ETOILE sowie das nordamerikanische Register PROSPER.

Marburg greift diesen Ansatz mit neuen Studienkonzepten auf, die 2027 starten sollen. In der ProtoChoice-Studie zur Protonenbestrahlung bei Hirntumoren wird das MIT mit Kolleginnen und Kollegen aus Dresden zusammenarbeiten. Die Carbowave-Studie zur Kohlenstoffionentherapie beim Leberzellkarzinom (HCC) ist gemeinsam mit Heidelberg und dem UCT Frankfurt/UKGM Gießen geplant, die APROV2-Studie zur Protonenbehandlung gynäkologischer Tumoren gemeinsam mit Heidelberg.

Bedeutung für Marburg

„Kohlenstoffionen bieten gerade bei seltenen und strahlenresistenten Tumoren große Chancen. Belastbare Evidenz entsteht aber nur, wenn die wenigen Zentren weltweit ihre Kräfte bündeln, mit gemeinsamen Standards und multizentrischen Studien“, sagt Prof. Dr. Sebastian Adeberg. „Marburg will dazu aktiv beitragen und kooperiert bei der Behandlung mit Ionen eng mit den deutschen und europäischen Zentren, damit unsere Patientinnen und Patienten frühzeitig von neuen Erkenntnissen profitieren.“

Weitere Informationen: [Klinische Studien am Marburger Ionenstrahl-Therapiezentrum](https://www.mit-marburg.de/studien/klinische-studien.html), www.mit-marburg.de/studien/klinische-studien.html

Originalpublikation: Holtzman AL, Giap H, Ishikawa H, Ohno T, Jiang G, Li Q, Lan K-L, Koom WS, Adeberg S, Orlandi E, Fossati P, Hug E, Balosso J, Harrabi S, Hoppe BS. Global Landscape of Clinical Studies Open to Enrollment in Carbon Ion Radiotherapy: A PTCOG Review. International Journal of Particle Therapy 22 (2026) 101968. DOI: 10.1016/j.ijpt.2026.101968