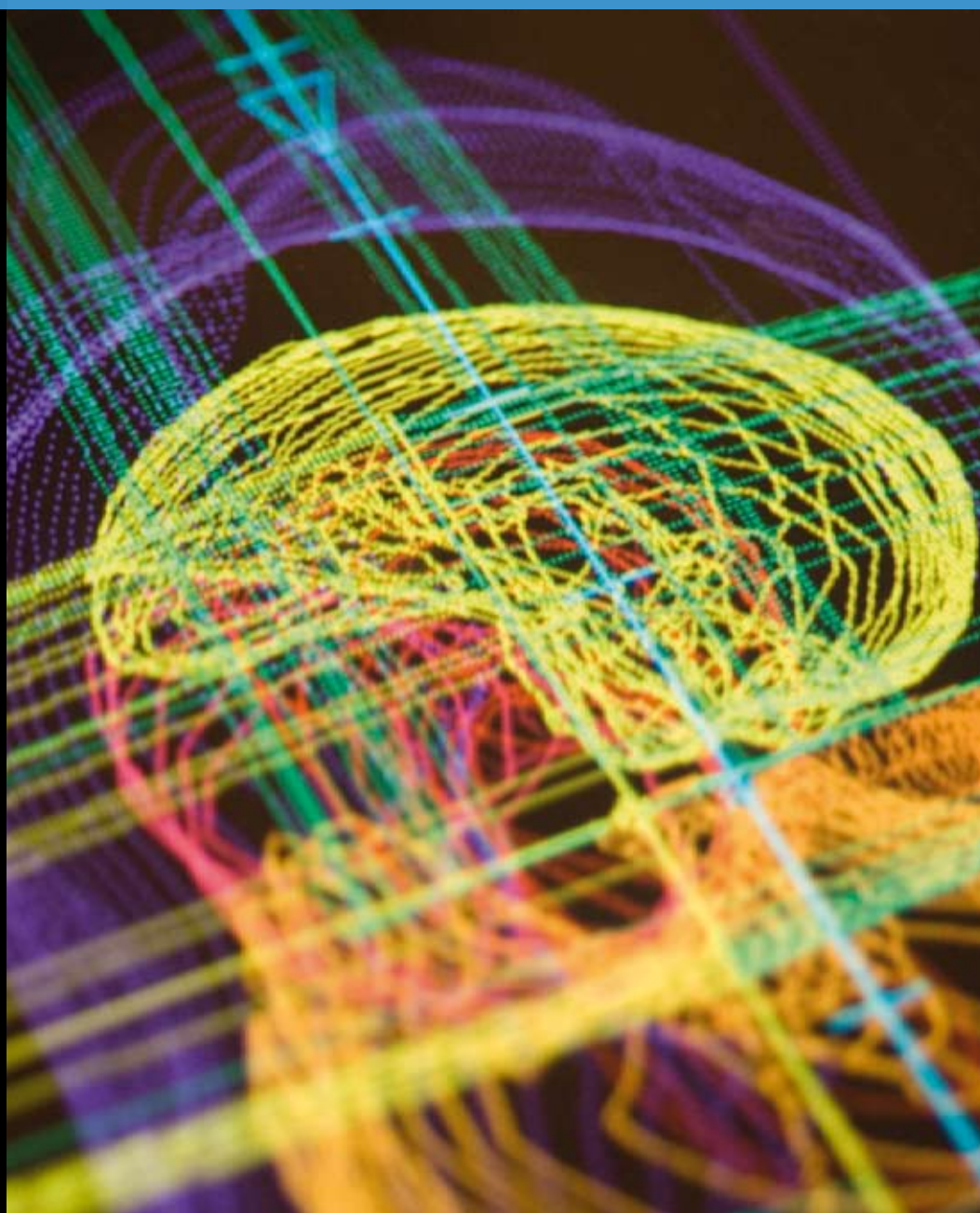




DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR RADIOONKOLOGIE E.V.

DEGRO — 

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR RADIOONKOLOGIE E.V.





INHALT

Grußwort	1
Rückblick: Professor Dr. Horst Sack erinnert sich Strahlentherapie – junges Fachgebiet mit langer Tradition	2
Nachgefragt: Prof. Dr. Rolf Sauer fühlt sich „...wie die Spinne im Netz der Onkologie“	6
Grundlagen Strahlentherapie – kein Buch mit sieben Siegeln	10
Zur Person: Prof. Dr. Dr. Michael Wannenmacher über sein Credo Im Zentrum der Mensch	16
Reportage Kein Tag wie jeder andere	20
Impressum/Bildnachweis	25

GRUSSWORT

Ignim ip enim quam, vercil dolore ming er amet, qui et luptat. Cillaorem irilisi er sectem er si exeraes sequate consequat praessi. Lit eniat, cons erat praesto odigna feum ing eu facidui pismod magna facipis molore enit la consed ming eum do od digniam, quisi.

Im alisisim dolobore modolessi enibh essequis essequisim vent dit, con ea feuis aliquat adio dolortisci esse do odolore vulla faccum volore tat aliquate dolore modolor eriustionse molobortinim nonummy nulla consenim dolessi.

Ate veliquate et augiat, suscidunt dolore minci esto od delissit, ver illut praesed tis-mole nissim zzriliqui eniatem acinis eugait verostin utate faccumy nit in velismolute consent amcons ate te veriusci tin volupta-ting esto odignis am nulla feum iuscidunt auguer iustie magnit alit iriliqu ipsuscilis nulputpat. Ut venit eraese veliquisim am, sequam do dunt enit et iliquatum at incin ullummy nos nulluptat lorpero odit praesequat wisl utatio odolenit ex et venisi.

Rud tatio od tate vulla facipsustis am veliquam, sim diamconse faciduiipit aliqui tie dolore velit ut vel ex ecte tat, veliquat lam iure dignibh et utpate molut autet lutet vel dunt ad et lore magna feugiam nit ullam, ver adit prat. To consecte volorperit

autpat. Laor ad diatue commy nons nons exer il illan hendreet iure delent praesto odio od dolor sit la feugait volobore tin vero Ignim ip enim quam, vercil dolore ming er amet, qui et luptat. Cillaorem irilisi er sectem er si exeraes sequate consequat praessi.

Lit eniat, cons erat praesto odigna feum ing eu facidui pismod magna facipis molore enit la consed ming eum do od digniam, quisi.

Im alisisim dolobore modolessi enibh essequis essequisim vent dit, con ea feuis aliquat adio dolortisci esse do odolore vulla faccum volore tat aliquate dolore modolor eriustionse molobortinim nonummy nulla consenim dolessi.

Strahlentherapie – junges Fachgebiet mit langer Tradition

*Erst seit 1985 gibt es in Deutschland den Facharzt für Strahlentherapie. Die Geschichte des Faches reicht jedoch fast hundert Jahre weiter zurück – Professor **Dr. Horst Sack**, Geschäftsführer der DEGRO, hat in Deutschland kräftig daran mitgeschrieben.*

*E*s war im Jahr 1895, am 8. November, als der deutsche Physiker Conrad Röntgen eine bedeutende Entdeckung machte: eine unsichtbare Strahlung, mit der sich das Innere eines Organismus betrachten lässt. Zwei Wochen später entstand die erste Röntgenaufnahme der Geschichte, das Handskelett einer Frau – mit einer Durchleuchtungszeit von über 20 Minuten.

*D*ie neue Strahlung faszinierte die Menschen – so sehr, dass sie in gehobenen Kreisen sogar immer wieder als Partygag zum Einsatz kam. Über die damit verbundenen Gefahren war sich zu dieser Zeit noch niemand im Klaren, und auch von der Wirkungsweise der Röntgenstrahlen hatten Wissenschaftler keine Vorstellung. Dennoch erfolgte bereits 1896, ein Jahr nach ihrer Entdeckung, ein erster therapeutischer Einsatz. Der Wiener Arzt Leopold Freund bestrahlte das behaarte Muttermal auf dem Rücken eines achtjährigen Mädchens. Die Fehlbildung verschwand tatsächlich – und nachhaltig, wie eine Nachuntersuchung im Jahr 1956 zeigte.

„Das war der Anfang unserer Fachdisziplin“, sagt Professor Dr. Horst Sack, der sich als Geschäftsführer der DEGRO mit der Geschichte der Strahlentherapie beschäftigt und auch ein Lehrbuchkapitel zu diesem Thema verfasst hat.

„Mit Beginn des 20. Jahrhunderts kam die Strahlentherapie vermehrt in der Krebstherapie zum Einsatz.“ Im Zentrum des Interesses stand damals die Behandlung der Leukämie, bei der sich bereits mit geringen Strahlendosen sehr deutliche Erfolge erzielen ließen – wenn auch keine vollständige Heilung. In Haut- und Frauenkliniken



wurden Strahlen ebenfalls zu einem wichtigen Thema: „Für die Behandlung gynäkologischer Tumoren war insbesondere die Entdeckung des Radium ²²⁶Ra von Bedeutung, das ab Anfang des 20. Jahrhunderts zur Verfügung stand“, erzählt Sack. „Es ließ sich bei Eingriffen durch die Scheide vor und in die Gebärmutter bringen und konnte so an Ort und Stelle seine Wirkung entfalten.“

*K*liniken, die sich von Anfang an vermehrt mit diesen Methoden befassten, waren unter anderem in Wien, Freiburg, München, Hamburg und Erlangen. Von radioonkologischen Behandlungszentren nach heutigen Maßstäben konnte natürlich noch nicht die Rede sein. „Ich selbst lernte die Strahlentherapie Anfang der 1950er





zu einem eigenständigen Fachgebiet sollte nach der Entdeckung der therapeutischen Wirkung von Strahlen noch weit sein. Dennoch entwickelte sich die junge Disziplin rasant weiter. So ebneten neue Techniken den Weg für immer präzisere Einsatzmög-

Jahre bei meinem Vater kennen, der Radiologe war“, erinnert sich der DEGRO-Geschäftsführer. Damals, so berichtet er, sei



das Gerät „Stabilivolt“ der Firma Siemens im Einsatz gewesen. „Die Hochspannung von 180 kV hielt das Gerät stabil, nicht aber die Dosisleistung. Während der gesamten Behandlung, die rund 60 Minuten dauerte, musste also jemand am Schalttisch bleiben und die Leistung regulieren“. Im Bestrahlungsraum seien zudem drei Patienten gleichzeitig bestrahlt worden – durch einfache Holzwände getrennt, die lediglich als Sichtschutz dienten.

Die Strahlentherapie fristete lange ein Schattendasein am Rande der Radiologie, zu der sie bis 1985 zählte. Der Weg



lichkeiten. „Wichtige Meilensteine waren ab den 1940er Jahren vor allem die Kreuzfeuermethode, bei der man über mehrere Eintrittspforten auf den Tumor zielt, sowie die Entwicklung der Bewegungs- oder Pendelbestrahlung mit Geräten, die sich um den Körper oder ein Körperteil herum bewegen“, zählt Sack auf. Beide Methoden haben zum Ergebnis, dass sich die Strahlen im Tumor bündeln, auf diesen also die volle Dosis wirkt, während die gesunde Umgebung geschont wird. „Diese Methoden sind bis heute das A und O einer erfolgreichen Strahlentherapie – wobei die Qualität dank moderner Bildgebung und computergesteuerter Bestrahlungsplanung im Laufe der Jahre immer besser geworden ist.“

Eine andere wichtige Entdeckung, die ebenfalls dem Normalgewebe zupass kam, stammt aus den 1920er Jahren: „Man

hatte erkannt, dass es günstig ist, die Strahlendosis nicht kontinuierlich, sondern portionsweise zu verabreichen, also im Abstand von Stunden oder Tagen“, sagt der langjährige Strahlentherapeut. „Diese Entwicklung geht auf Professor Dr. Hans Rudolf Schinz in der Schweiz zurück, auf die so genannte Züricher Schule, und hat sich rasch als Standard etabliert.“ Hintergrund: Das gesunde Gewebe hat durch seine bessere Durchblutung generell eine größere Heilungschance und kann sich – im Gegensatz zum Tumor – zwischen den Behandlungen erholen.

Auch die verwendeten Strahlungsquellen veränderten sich im Laufe der Jahre. In gewisser Weise profitierte die Radioonkologie dabei von der Entwicklung der Atombombe und der Notwendigkeit, dafür Uran anzureichern. „Die Reaktoren, standen nach dem Weltkrieg auch für zivile Zwecke zur Verfügung, und so konnte man für die Therapie zwei ganz wesentliche neue Radionuklide produzieren, das Kobalt ^{60}Co und das Cäsium ^{137}Cs , deren Strahlenqualität wesentlich höher ist als die der Röntgenstrahlung.“ Sack zieht den Vergleich: „Während Röntgenstrahlen gerade mal eine Leistung von 0,2 Millionen Volt erreichten, schafften Kobaltgeräte, die in Deutschland ab den 1960er Jahren zur Verfügung standen, 1,1 Millionen Volt.“ So dringen die Strahlen viel tiefer ein und

das Dosismaximum liegt nicht mehr auf der Hautoberfläche, sondern dank des Aufbau-effektes, einer Steigerung der Strahlendosis im Körperinneren, in fünf Millimeter Tiefe.

In den 1970er Jahren ergänzten dann Betatrons das Arsenal, Kreisbeschleuniger, mit denen sich Elektronen so lange beschleunigen lassen, bis sie die gewünschte Energie erreichen – bis zu 42 Millionen Volt. Sie wurden später durch Linearbeschleuniger ersetzt, denen eine ähnliche Technik zugrunde liegt, die aber wesentlich weniger stör anfällig sind. „Sie arbeiten so präzise, dass wir davon ausgehen, dass wir jede Körperstelle mit der gewünschten Strahlendosis erreichen können“, so Sack. Damit war ein wichtiger Schritt erreicht, um Patienten ganz individuell mit der geeigneten Dosis behandeln zu können. „Und das können moderne Protonenbeschleuniger, die ab 2009 an den Standorten Heidelberg und Essen zur Verfügung stehen werden, sogar noch um eine Nuance besser.“

Die moderne Strahlentherapie hat also seit ihren Anfängen einen weiten Weg zurückgelegt und ist dem großen Ziel sehr nahe gekommen: der individualisierten Therapie, bei der die Bestrahlungspläne für jeden einzelnen Patienten so ausgefeilt werden, dass der Tumor die volle Dosis erhält und die umliegenden gesunden Organe maximal geschont werden. Einen bedeutenden Anteil daran hatten natürlich auch die neugewonnenen Erkenntnisse in der Strahlenbiologie, etwa zur Wirkung der Strahlung auf gesundes und krankes Gewebe, sowie zahlreiche klinische Studien, bei



1900

1922: aus der ersten Generation der Bestrahlungsgeräte der Firma Siemens: Stabilivolt-Röntgengenerator für die Tiefentherapie



40er-Jahre: Kreuzfeuer-methode

1895: Entdeckung der Röntgenstrahlung



1904: erste grundlegende physikalische und medizinische Studien zur Radontherapie



denen Behandlungsprotokolle für verschiedene Tumorerkrankungen erprobt wurden.

„Damit sich unser Fachgebiet gut entwickeln und seine Möglichkeiten entfalten kann, war es, neben all den Fortschritten in Sachen Technik, Medizin und Biologie, von großer Bedeutung, es aus dem Schatten der „großen Schwester“ heraus-treten zu lassen“, betont der DEGRO-Geschäftsführer. Bis 1974 waren sämtliche Kliniken, Lehrstühle und Arztpraxen, die sich mit Strahlentherapie beschäftigten, radiologische Einrichtungen. „Da ging die Radioonkologie oft im Tagesgeschäft der Diagnostik unter“, schildert Sack die Problematik. „Mit der langfristigen Beobachtung der Strahlentherapie bei den zumeist schwer kranken Menschen wollten sich damals nur sehr wenige Kollegen auseinander setzen.“

Als ein ganz entscheidender Schritt aus diesem Schattendasein heraus ist es deshalb zu werten, dass 1974 in Köln der erste Lehrstuhl für Strahlentherapie eingerichtet wurde. Sack wurde auf diese Stelle berufen und wurde damit zu einem Pionier in Deutschland. „Kurz darauf folgten die Universitäten in Freiburg und Erlangen diesem Beispiel, und nach und nach richteten auch alle anderen Universitäten einen solchen Lehrstuhl ein“, erinnert er sich.

Ein weiterer Meilenstein auf dem Weg zum unabhängigen Fachgebiet war 1980 die Gründung der ESTRO, der Europäischen Gesellschaft für therapeutische Radiologie und Onkologie, und schließlich 1997 – Deutschland war bis dahin eines der

Schlusslichter in Westeuropa – der DEGRO, der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie. „Das hat lange gedauert und es wurde viel diskutiert, aber die Vorteile einer Trennung von der Deutschen Röntgengesellschaft lagen klar auf der Hand.“ Für den Geschäftsführer der Gesellschaft zählen dazu eigene Fachkongresse, bei denen ausschließlich strahlentherapeutische Fragen diskutiert werden, aber auch die Möglichkeit, für klinische Studien spezialisierte Radioonkologen als Gutachter zu rekrutieren, anstelle von Kollegen, die sich etwa mit radiologischer Diagnostik beschäftigen. „Damit“, so sagt Sack mit dem Brustton der Überzeugung, „ist uns ein ganz wichtiger Schritt gelungen, um unserem Fach, das eine so große Rolle für die Krebsmedizin spielt, den Weg in eine Zukunft mit noch besseren Möglichkeiten zu öffnen.“

Zur Person

Professor Dr. Horst Sack lernte die Radiologie durch seinen Vater bereits in seiner Kindheit kennen. Nach seinem Medizinstudium wandte er sich im Rahmen seiner Facharztausbildung ebenfalls dieser Disziplin zu und habilitierte sich im Bereich der Nuklearmedizin. 1974 wurde er nach Köln auf den ersten Lehrstuhl für Strahlentherapie in Deutschland berufen und später, im Jahr 1985, nach Essen – als Nachfolger von Professor Dr. Eberhard Scherer, seinem einstigen Mentor. Sack wurde 1991 als erster und einziger Strahlentherapeut Präsident der Deutschen Röntgengesellschaft und 1994 Präsident der ESTRO, der Europäischen Gesellschaft für therapeutische Radiologie und Onkologie. Seit 2003 ist er Geschäftsführer der DEGRO.

1950



15 MeV-Betatron der Firma Siemens aus dem Jahr 1956



Seit den 70er-Jahren Einsatz von Linearbeschleunigern

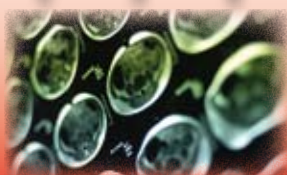


2000

1997: Gründung der DEGRO



seit Herbst 2008: Aufnahme des Patientenbetriebs in der Heidelberger Ionenstrahltherapieanlage



1974: In Köln erster Lehrstuhl für Strahlentherapie



Seit Ende der 90er-Jahre Anwendung der intensitätsmodulierten Strahlentherapie (IMRT)

„...wie die Spinne im Netz der Onkologie“

1977 wurde **Professor Dr. Rolf Sauer** im Alter von 37 Jahren nach Erlangen auf den Lehrstuhl für Strahlentherapie berufen – den vierten, der in der Bundesrepublik für diese Fachdisziplin eingerichtet wurde. Von dort aus prägte er die deutsche Radioonkologie nachhaltig. Mit uns spricht er über die Faszination Strahlentherapie.



Herr Professor Sauer, Sie blicken auf eine lange, erfolgreiche Karriere im Bereich der Strahlentherapie zurück. Wie sind Sie zu dieser Fachdisziplin gekommen?

Diesem Feld sind Sie dann treu geblieben. Was hat Sie daran gereizt?

Nach Ihrem Entschluss, der Strahlentherapie treu zu bleiben, ging es mit Ihrer Karriere steil bergauf. Wo lagen für Sie die Schwerpunkte?

Das war mehr oder weniger Zufall. Eigentlich wollte ich Kinderarzt werden, mich aber vorher in Physiologie und Radiologie weiterbilden. Dazu bin ich nach Basel gegangen wo ich die Radioonkologie kennen gelernt habe, die damals auch in der Schweiz noch kein selbständiges Fach war.

Allem voran: Der Strahlentherapeut ist nicht nur Befund- und Datenlieferant für die Kollegen anderer Disziplinen, sondern gleichberechtigter, unentbehrlicher Partner in der Tumorthherapie. Die Tätigkeit des Radioonkologen gleicht durchaus der des Chirurgen – nur dass unser Werkzeug nicht das Skalpell, sondern der Strahl ist.

Ganz besonders gereizt hat mich die interdisziplinäre Einbindung. Ich fühlte mich immer ein wenig wie die Spinne im Netz der Onkologie: Wir Strahlentherapeuten haben einen direkten Zugang zu allen beteiligten Fachdisziplinen. Egal ob Gynäkologie, Urologie, Neurochirurgie oder Pulmonologie und so weiter – mit allen Kollegen arbeiten wir Hand in Hand.

Ich bin ein Kind der Schweizer Medizin. Als ich nach Erlangen kam, habe ich versucht, die Strahlenklinik so aufzubauen und unser Fach so weiterzuentwickeln, wie ich es aus der Schweiz kannte. Dort empfand ich die Radioonkologie als sehr klinisch ausgerichtet, während in Deutschland für meine Begriffe mehr die technischen Aspekte im Vordergrund standen. Prägend war Professor Dr. Adolf Zuppinger in Bern, mein eigentlicher klinischer Lehrer. Mir imponierte, dass in Bern die Patienten fast täglich vom Arzt gesehen und untersucht wurden. Alle Strahlentherapeuten waren in der Lage, einen Kehlkopf zu spiegeln und gynäkologische Untersuchungen durchzuführen. Wir konnten so die Rückbildung eines Tumors und die Reaktion des gesunden Gewebes selbst beurteilen und die Einzel- und Enddosis individuell festlegen. Diese ausgesprochen patientenorientierte Arbeits-





weise habe ich in Erlangen eingeführt und in unserer Fachgesellschaft zu vermitteln versucht, was ihr den Namen „Erlanger Schule“ eingebracht hat.

Im Zentrum stand für Sie immer auch die Forschung. Sie waren federführend an bedeutenden klinischen Studien beteiligt. Würden Sie uns Beispiele nennen?

Ganz wichtig ist mir die klinische Studiengruppe zur Behandlung des fortgeschrittenen Rektumkarzinoms, die ich heute noch leite. Sie setzt sich, entsprechend den Arbeitsgemeinschaften der Deutschen Krebsgesellschaft, aus Chirurgen, Pathologen, Radioonkologen, Internistischen Onkologen und Biometrikern zusammen. Von 1994 an untersuchten wir ein damals neuartiges Konzept, bei dem Patienten vor der Operation bestrahlt, dann zugleich eine Chemotherapie erhielten und erst anschließend operiert werden. Das war bis dato umgekehrt. Den Ansatz hatte ich aus der Schweiz mitgebracht, und er war schon Thema meiner Antrittsvorlesung in Erlangen. Damals lächelten die Chirurgen und Pathologen über die vermeintlich riskante Idee eines Jungspunds. Inzwischen hat sie sich weltweit durchgesetzt. Wir haben nachgewiesen, dass das Vorbestrahlen die Operation erleichtert. Der Tumor schrumpft und kann besser entfernt werden. Die lokale Rückfallrate halbiert sich, und bei doppelt so vielen Patienten wie bei herkömmlicher Vorgehensweise gelingt es, den Schließmuskel zu erhalten. Zudem wird die präoperative Radiochemotherapie besser vertragen und ist mit weniger Spätfolgen verbunden. Ob sie auch die Fernmetastasierung verringert und so die Überlebenschancen verbessert, müssen künftige Studien zeigen.

Bei welchen andern Krebsarten spielt die Strahlentherapie eine wichtige Rolle, wenn es darum geht, organ- und funktionserhaltend zu behandeln?

Mit einer großen nationalen Studie in den 1980er Jahren verhalfen wir der Brust erhaltenden Therapie des kleinen Mammakarzinoms in Deutschland zum Durchbruch. Die Franzosen hatten sich damals schon längst umgestellt. Schwierig war für uns die Randomisierung, also die zufällige Verteilung der Studienteilnehmerinnen in die Behandlungsgruppen. Fragen Sie mal eine Patientin, ob sie ihre Brust behalten oder entfernt haben möchte,



Ist die radioonkologische Forschung ein Bereich, in dem sich junge Kollegen auch heute noch profilieren können?

wenn beides dieselbe Heilungsaussicht verspricht! Trotzdem wurde unser Ansatz positiv begutachtet, und die Behandlungserfolge sprachen sich in den Fachgesellschaften rasch herum. Heute gilt es als Qualitätskriterium für jedes onkologische Zentrum, dass mindestens 70 Prozent der Patientinnen Brust erhaltend operiert werden.

Ein weiteres Beispiel ist Harnblasenkrebs: Hier ist das Entfernen der Blase leider noch weltweit Standard – auch bei relativ kleinen Tumoren. Dank der Einsicht von Professor Dr. Alfred Sigel, der damals den Lehrstuhl für Urologie inne hatte, und dessen Nachfolger Professor Dr. Karl Michael Schrott, entwickelten wir in Erlangen ein völlig neues Behandlungskonzept. Es erlaubt



bei mehr als 80 Prozent der Kranken mit Krebsausläufern in der umgebenden Muskulatur, die Harnblase zu erhalten – ohne die Lebenserwartung zu verringern. Jetzt wollen wir die Arbeitsgemeinschaft Urologische Onkologie der Deutschen Krebsgesellschaft für eine gemeinsame klinische Studie gewinnen.

Das Forschungsfeld ist in seiner ganzen Dimension kaum zu überschauen, und es gibt viel zu tun: etwa bei den biologischen Grundlagen der Nebenwirkungen im gesunden Gewebe. Oder wenn es darum geht, die erforderliche Strahlendosis zu optimieren. Ein spannendes und riesiges Gebiet ist die Kombination von Strahlen-, Hormon- und Chemotherapie – zur Strahlensensibilisierung oder -protektion. In den letzten Jahren kam die Hyperthermie hinzu, eine gezielte Wärmebehandlung. Im Labor- und Tierexperiment hat sie sich als außerordentlich wirksam bei der Sensibilisierung der Tumorzelle für Strahlung und verschiedene Chemotherapeutika erwiesen.





Was würden Sie jungen Kollegen raten, die sich am Anfang ihrer Karriere in der Strahlentherapie befinden?

Als ich in der Schweiz im Rahmen der Assistentenrotation von der Röntgendiagnostik in die Nuklearmedizin wechselte, erhielt ich gleich am Montagmorgen für mittags einen Termin beim Abteilungsleiter, Professor Dr. Raimund Fridrich. Er empfing mich mit den Worten: „Herr Sauer, Sie sehen aus, als könnte ich Sie zu einem wissenschaftlich interessierten Menschen formen.“ Genauso bin ich immer wieder auf Neuanfänger zugegangen. Die klinische Tätigkeit, die Versorgung der Patienten, ist natürlich wichtig und sollte immer im Vordergrund stehen. Aber um wissenschaftlich erfolgreich zu sein, muss man zusätzlich auffallen, bei interdisziplinären Konferenzen, wissenschaftlichen Kongressen oder mit intelligenten Publikationen in hochrangigen Fachzeitschriften. Dann wird man zu Vorträgen eingeladen und irgendwann zunehmend um Rat gefragt. Das war für mich übrigens der größte Erfolg meiner Karriere, wenn mich Kollegen ansprachen, die bei einer heiklen medizinischen Frage oder einem schwierigen berufspolitischen Problem eine zweite Meinung brauchten – und zwar von jemandem, den man fachlich und menschlich schätzt und deshalb gern um Rat fragt.

Strahlentherapie – kein Buch mit sieben Siegeln

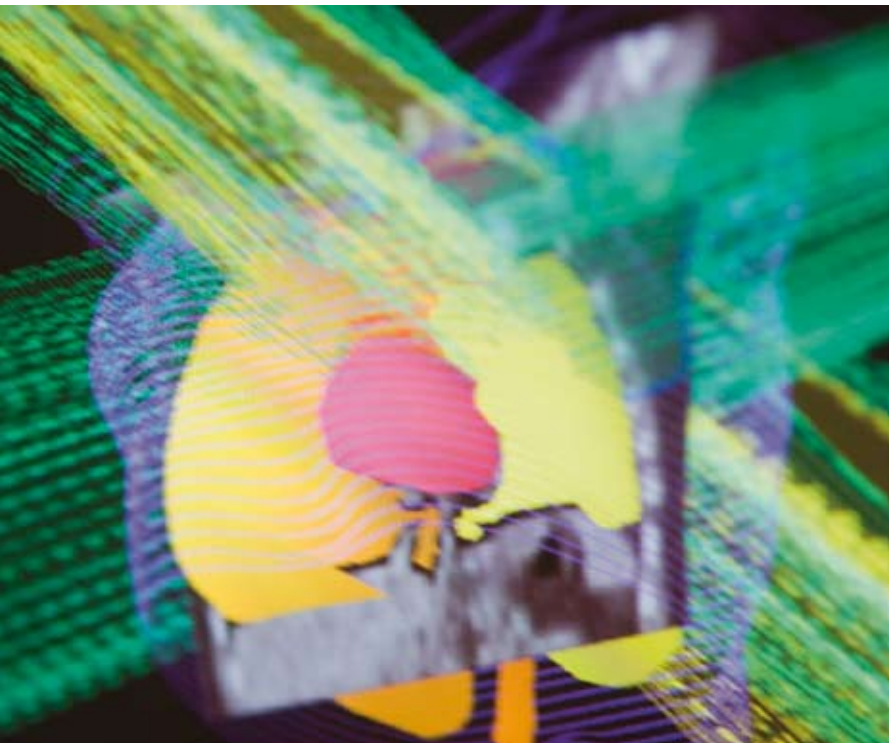
Wir können sie nicht sehen, und doch hat sie einen enormen Effekt auf unseren Körper: Strahlung kann massive Schäden im Gewebe hinterlassen. Richtig dosiert und präzise ausgerichtet dient sie aber auch der Heilung. Doch was steckt eigentlich hinter der Strahlentherapie?

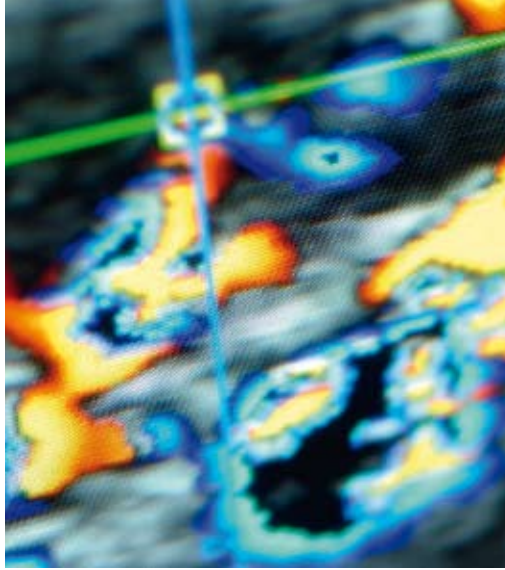
Es schien fast wie Magie zu sein: Strahlen, mit denen sich ein Körper durchleuchten und sein Innerstes ablichten lässt. Mit der Entdeckung der nach ihm benannten Strahlung legte Konrad Röntgen 1895 den Grundstein für einen Bereich der Medizin, der heute unverzichtbar ist und

längst zum Alltag in Kliniken und Praxen gehört. Röntgenstrahlen dienen der Diagnostik, ermöglichen also einen Blick in den Körper, erweisen sich aber auch, wie sich bereits wenige Jahre nach Röntgens entscheidendem Experiment zeigte, als nützlich in der Therapie.

Heute nimmt die Strahlentherapie eine zentrale Stellung bei der Behandlung von Krebserkrankungen ein. Seit ihren Anfängen hat sie sich rasant weiterentwickelt. Neue Strahlungsquellen haben sich zur Röntgenstrahlung dazugesellt, ebenso Technologien, mit denen sich diese Behandlungsform zu einer Therapie gemauert hat, die präzise, wirkungsvoll und sicher ist.

Dennoch löst sie bei Patienten und Angehörigen oftmals eher Angst und Schrecken aus als Zuversicht auf Heilung. Zu groß ist die Sorge vor Nebenwirkungen, hinzu kommt die Assoziation mit schwerer, unheilbarer Krankheit. Selbst viele Ärzte aus anderen Fachdisziplinen können sich nur schwer vorstellen, was es mit der therapeutischen Strahlung eigentlich auf sich hat und wie viel sich damit erreichen lässt. Dabei ist die Radioonkologie kein Grund für Unbehagen oder Verunsicherung, und





sie ist schon gar nicht geheimnisvoll: Vielmehr besteht sie aus einer fein abgestimmten Mischung von Physik, Biologie und ausgeklügelten medizinischen Behandlungskonzepten.

Was heißt hier Strahlen?

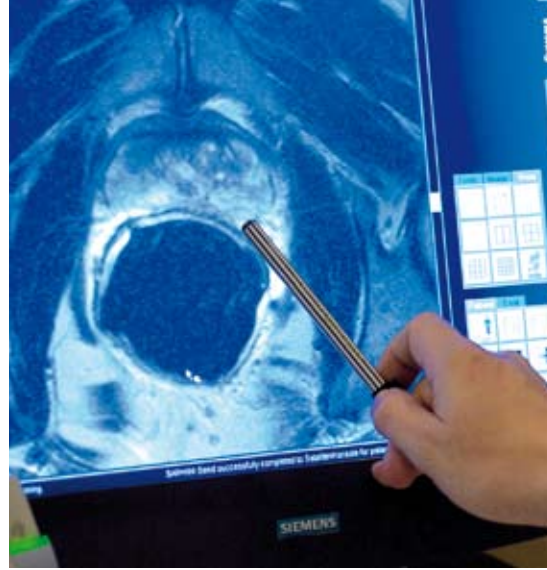
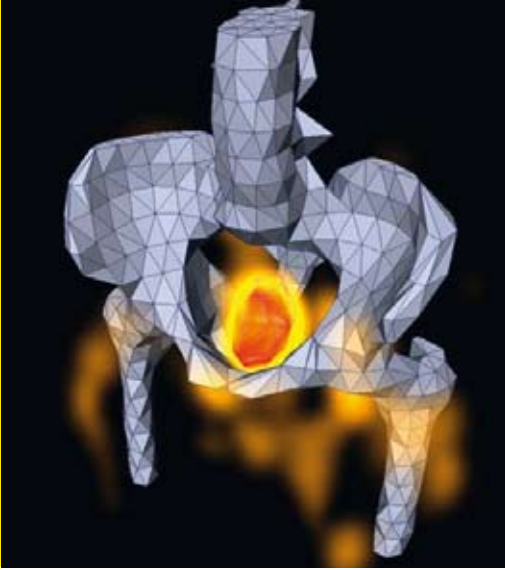
Physikalisch gesehen – und die Strahlentherapie beruht nun mal auf zahlreichen physikalischen Prinzipien – wird bei der Strahlentherapie Energie an die Zellen des anvisierten Körperbereichs übertragen, genauer gesagt, an deren molekulare Strukturen. Dies gelingt durch den Einsatz so genannter ionisierender Strahlen, die in der Lage sind, aus Molekülen und Atomen, auf die sie treffen, Elektronen zu entfernen. Dadurch entstehen positiv geladene Ionen, also Kationen. Die freigesetzten Elektronen können bei ausreichender Energie ihrerseits ionisierend wirken und wiederum andere Atome und Moleküle anregen.

Die verschiedenen Strahlungsarten, die in der Therapie eingesetzt werden, unterscheiden sich dabei deutlich durch ihre Tiefendosiskurve, das heißt darin, in welcher Tiefe im Gewebe sie ihre maximale Wirkung entfalten. Bei energiereichen Röntgenstrahlen ist die Wirkung in tiefer gelegenen Schichten höher als auf der Haut, also an der Eintrittsstelle in den Körper. Diese Dosisverteilung ist auf die

ionisierende Wirkung der freigesetzten Elektronen zurückzuführen. Man spricht vom „Aufbaueffekt“. Er ist von großer Bedeutung für die Therapie, da er es erlaubt, bei der Bestrahlung die empfindliche Haut zu schonen. Das Dosismaximum von Protonen und schweren Ionen liegt in einem besonders scharf abgegrenzten Bereich: Die Dosis bleibt bis zu einer bestimmten Gewebetiefe zunächst sehr gering und steigt dann steil an, um nach Erreichen des Maximums abrupt auf null abzufallen. So lässt sich der Strahl sehr präzise auf den Tumor ausrichten, während das umliegende Normalgewebe besonders gut geschont wird. Niederenergetische Röntgenstrahlen hingegen haben ihr Dosismaximum an der Eintrittsstelle und verlieren danach schnell an Wirkung. Daher kommt diese Strahlenart insbesondere bei der Behandlung von Hauttumoren zum Einsatz.

Strahl trifft Zelle: Wie Strahlentherapie im Körper wirkt

Die physikalischen Eigenschaften der therapeutischen Strahlen legen also fest, an welcher Stelle im Körper sie ihre Wirkung entfalten. Hauptziel ist dabei das Erbgut der Tumorzelle, die DNA. Sie nimmt durch direkte oder häufiger durch indirekte Effekte der Strahlung Schaden, etwa indem Brüche im DNA-Strang entstehen.



Strahlungsquellen für die Therapie

Klassische **Röntgenstrahlen** erzeugt man mit Hilfe einer Röntgenröhre, in der Elektronen von einer Kathode aus beschleunigt werden, um dann auf der Anode aufzutreffen. Dabei werden die Elektronen abgebremst, und es entsteht so genannte Brems- oder Röntgenstrahlung. Außerdem schlagen die auftreffenden Elektronen wiederum Elektronen aus den Metallatomen der Anode heraus. Beim Auffüllen der Lücken mit Elektronen aus höheren Energieniveaus entsteht die so genannte charakteristische Röntgenstrahlung.

Die vielseitigsten Möglichkeiten zur perkutanen Strahlentherapie bieten **Linearbeschleuniger**: Sie erzeugen mit Hilfe elektromagnetischer Wellen einen Elektronenstrahl mit hoher kinetischer Energie. Lenkt man diesen Strahl auf eine Schwermetallanode, erhält man eine Bremsstrahlung aus ultraharten Photonen mit variabler Elektronenenergie, die einen günstigen Tiefendosisverlauf aufweist. Der primäre Elektronenstrahl kann aber auch durch Folien aufgestreut und direkt zur Therapie verwendet werden. Elektronen haben wegen des Dosisabfalls in der Tiefe Vorteile für die Behandlung von oberflächlich gelegenen Tumoren.

Für die Therapie mit „exotischen“ Strahlenarten wie **Protonen**, **Neutronen** oder **schweren Ionen** werden aufwändige Beschleunigeranlagen (Zyklotron, Synchrotron) benötigt. Diese Strahlen lassen sich äußerst präzise einsetzen. Ihre physikalischen und strahlenbiologischen Eigenschaften versprechen Vorteile für die Behandlung bestimmter Tumoren, zum Beispiel bei Aderhautmelanomen, bei Tumoren der Schädelbasis und bei einigen Sarkomen. Weitere mögliche Einsatzgebiete für diese Strahlenarten sind bestimmte Tumoren des Kindesalters sowie maligne Speicheldrüsentumoren und Prostatakarzinome.

Radionuklide sind instabile Atomkerne, die über einen spontanen Zerfallsprozeß in einen energieärmeren, stabileren Zustand übergehen und dabei Strahlung aussenden. Solche Radionuklide finden etwa bei der Behandlung von Tumoren der Gebärmutter Verwendung oder werden in Form von kleinen Iod-Körnchen (^{125}I) in die Prostata eingesetzt.





Normalerweise ist die Zelle gut in der Lage, solche Defekte zu beheben. Häufen sich die Schäden jedoch – etwa aufgrund intensiver und mehrfacher Bestrahlung –, werden sie irreparabel. Die Zelle kann sich nicht mehr vermehren und stirbt schließlich ab.

Neben der Schädigung des Erbguts können auch Schäden an Enzymen oder anderen lebenswichtigen Bestandteilen zum Tod der bestrahlten Zelle führen. Die direkten Treffer sind jedoch von eher untergeordneter Bedeutung. Viel wichtiger ist die indirekte Wirkung der Strahlung: Das Ionisieren von Wassermolekülen, die im biologischen Gewebe in großer Zahl vorliegen. Katapultiert die Strahlung beim Auftreffen auf diese Teilchen ein Elektron heraus, so entstehen hochtoxische freie Radikale. Diese treten ihrerseits in Wechselwirkung mit biologisch wichtigen Molekülen und verursachen etwa die bereits beschriebenen Schäden in der DNA sowie Defekte an anderen lebenswichtigen Bestandteilen der Zelle wie der Membran oder Komponenten von Signalübertragungswegen, die über Wachstum oder Tod entscheiden.

Die Wirkung der Strahlentherapie wird durch die Anwesenheit von Sauerstoff verstärkt. Der Grund ist das Entstehen von hoch reaktiven Peroxidradikalen, die zur Zerstörung des Gewebes beitragen. Diesen so genannten Sauerstoffeffekt entdeckte der Wiener Arzt Gottwald Schwarz bereits im Jahr 1909, also noch in der Anfangszeit der Strahlentherapie. Wegen dieses verstärkenden Effektes kann es bei manchen Tumoren sinnvoll sein, die Strahlenthera-

pie mit Behandlungsmethoden zu kombinieren, die die Durchblutung und damit die Sauerstoffversorgung der Krebsschwulst fördern. Eine Möglichkeit ist etwa die Hyperthermie, bei der die zu behandelnde Körperregion vor der Bestrahlung mit Hilfe von Mikrowellen auf ca. 42 bis 43 Grad Celsius „überhitzt“ wird.

Moderne Strahlentherapie: zielgenau, effektiv und sicher

Die meisten Tumoren werden perkutan, also durch die Haut hindurch bestrahlt. Das bedeutet, die Strahlenquelle befindet sich außerhalb des Körpers. Damit die therapeutischen Strahlen wirken können, müssen sie an den Ort des Geschehens gebracht, also zielgenau auf den Tumor gerichtet werden. Dazu nutzen Strahlentherapeuten moderne bildgebende Verfahren wie die Computer-, Magnetresonanz- oder Positronenemissions-Tomographie, mit deren Hilfe sich die Lage des Tumors sowie die Position der lebenswichtigen Organe in seiner Umgebung genau bestimmen lassen. Auf Basis dieser Daten gilt es, zum einen das so genannte Zielvolumen zu bestimmen, also den Bereich, in dem sich der makroskopisch sichtbare Tumor befindet, zum anderen seine mikroskopische Ausbreitungszone abzugrenzen. Außerdem wird ein Sicherheitsabstand

zum gesunden Gewebe definiert, der auch Lagerungsungenauigkeiten und Organbewegungen berücksichtigt.

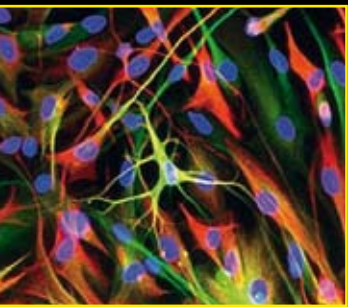
Ist das Ziel bestimmt, planen der Strahlentherapeut und ein Physiker am Computer die Bestrahlungsgeometrie: Sie legen fest, wie der Strahl geführt wird. In der Regel verwendet man mehrere Strahlenfelder, das heißt, der Krebsherd wird von mehreren Seiten anvisiert. Auf diese Weise werden die Strahlen genau im Tumor gebündelt, der so mit der höchsten Dosis getroffen wird, während die Umgebung so weit wie möglich verschont bleibt.

Bevor die Bestrahlung beginnen kann, gilt es den Ablauf zu simulieren, um die Bestrahlungsfelder am Patienten selbst festzulegen und zu dokumentieren. Dieser Schritt sorgt für zusätzliche Sicherheit bei der Therapie. Die Daten erlauben es außerdem, die Strahlenfelder im Verlauf der Therapie zu überprüfen. Die Simulation selbst kann mit einem Röntgensimulator erfolgen, der mit Hilfe von Röntgenstrahlen die Bestrahlungsfelder nachahmt und dokumentiert. Moderner ist die virtuelle Simulation, auch CT-Simulation genannt, bei der ein Lasersystem zum Einsatz

kommt. Es erlaubt, die Orientierungspunkte für die Bestrahlung bereits während der Bildgebung direkt am Patienten zu markieren.

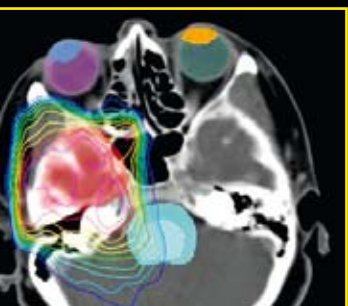
Bestrahlung von innen

Statt von außen zu bestrahlen, ist es auch möglich, eine Strahlenquelle in den Körper einzuführen. Bei Hohlorganen lassen sich entsprechende Halterungen in das Organ legen und fixieren. Im so genannten After-loading-Verfahren, zu Deutsch „Nachladeverfahren“ wird dann ferngesteuert eine Strahlenquelle in die Halterung eingeführt. Auch bei dieser Methode erfolgt in der Regel im Vorfeld eine Planung und Simulation der Bestrahlung. Die Strahlenquelle verbleibt so lange im Körper an der genau definierten Stelle, wie es vorher berechnet wurde. Das Einführen selbst erfolgt in speziellen Schutzräumen und – da ferngesteuert – ohne Strahlenbelastung für das Personal. Besonders geeignet ist diese



Die richtige Dosis

Um einen Patienten dauerhaft zu heilen, ist es notwendig, sämtliche Tumorstammzellen zu vernichten. Diese speziellen Krebszellen, die als Ursprung der Geschwulst gelten, haben die besondere Eigenschaft, dass sie sich unbegrenzt vermehren können. Bleiben einzelne von ihnen nach der Behandlung im Gewebe erhalten, so wächst der Tumor wieder und kann in andere Bereiche des Körpers streuen, also metastasieren. Um das Risiko eines erneuten Tumorwachstums, die so genannte Rezidivrate, so gering wie möglich zu halten, darf sich die eingesetzte Strahlendosis daher nicht allein nach dem Verschwinden des sichtbaren Tumors richten. Vielmehr



orientieren sich Radioonkologen daran, welche Rezidivrate für eine spezielle Krebsart in klinischen Studien ermittelt wurde und mit welcher Dosis die besten Erfolgschancen bestehen. Darüber hinaus hängt die verabreichte Strahlendosis von der Tumorgroße ab, also von der Zahl der ursprünglich vorhandenen Krebszellen.

Dennoch darf der Strahlentherapeut bei der Behandlung seiner Patienten nicht nach dem Motto „viel hilft viel“ vorgehen. Aus einer Reihe von klinischen Untersuchungen ist bekannt, dass ab einer bestimmten Strahlendosis der Nutzen einer weiteren Erhöhung immer geringer wird. Gleichzeitig steigt jedoch das Risiko für eine Schädigung des gesunden Gewebes.



Ins Schwarze treffen

Das A und O bei der Strahlentherapie ist, den Tumor mit der größtmöglichen Dosis zu treffen und dabei das umliegende gesunde Gewebe weitgehend zu schonen. Dies gelingt, indem der Tumor von mehreren Seiten nacheinander anvisiert wird. Bei den hochmodernen Rotationsverfahren bewegt sich der Bestrahlungskopf des Gerätes während der Behandlung um das Zielvolumen herum. Die Strahlung wird im Zielbereich gebündelt, und der Krebsherd wird von der höchstmöglichen Strahlendosis getroffen. Das umliegend gesunde Normalgewebe erhält nur einen Teil der Strahlung. Dieses Grundprinzip der „Kreuzfeuermethode“ lässt sich durch andere moderne Verfahren noch weiter verfeinern. Eine Möglichkeit ist die Intensitätsmodulation, bei der die Ärzte nicht nur die Ausrichtung des Strahlenfeldes modulieren, sondern auch die Strahlendosis innerhalb dieses Feldes. Das geschieht mit Hilfe von Metallkörpern oder auch mehrschichtigen

lamellenartigen Blenden, mit denen sich empfindliche Organe abschirmen lassen. Mit dieser Methode lassen sich auch Risikostrukturen innerhalb des Tumors schonen.

In der konventionellen Strahlentherapie erhält der Patient die Gesamtdosis nicht auf einmal, sondern über mehrere Tage in kleinen Einzeldosen. Fachleute sprechen von Fraktionierung. Der Hintergrund: Tumorzellen verfügen in der Regel über eine schlechtere Reparaturfähigkeit für DNA-Schäden als gesunde Zellen. In den Pausen zwischen den einzelnen Bestrahlungseinheiten kann sich das Normalgewebe daher weitgehend „erholen“ – der Tumor hingegen nicht. Bei der so genannten stereotaktischen Hochpräzisionstechnik hingegen wird die Dosis oft in einer einzigen Fraktion abgestrahlt. Diese Methode kommt allerdings in der Regel nur für relativ kleine Zielvolumina und bei ganz speziellen Indikationen in Frage.



Therapieform zur Behandlung von Unterleibstumoren der Frau. Auch für zahlreiche andere Organe, zum Beispiel für Luft- und Speiseröhre, existieren passende Systeme. Die Methode ist jedoch nicht nur für Hohlorgane geeignet. So kann eine Strahlenquelle für die Zeit der Behandlung in die Brust eingesetzt werden (sog. „Mammaspickung“).

Eine andere Möglichkeit ist ein Implantationsverfahren, bei dem ein krankes Zielorgan mit kleinen abgekapselten Strahlungsquellen, so genannten Seeds, „gespickt“ wird. Einmal in das Gewebe eingebracht, verbleiben die radioaktiven Körnchen dort dauerhaft und wirken während ihre Aktivität langsam abklingt. Eine typische Anwendung ist das Implantieren von Iod-Seeds (^{125}I) in die Prostata. Da ^{125}I nur eine geringe Dosisleistung besitzt, wird für

den Eingriff kein spezieller Operationsaal benötigt, und es ist auch keine Quarantäne der Patienten erforderlich.

Bei der intraoperativen Bestrahlung (IORT) wird während des chirurgischen Eingriffs das Zielgebiet direkt bestrahlt. Dadurch können kritische Gewebe, die es zu schonen gilt, für die Dauer der Bestrahlung vorher mit kleinen Bleilamellen abgeschirmt oder vorübergehend aus dem Strahlenfeld genommen werden – etwa, indem man einen Nerv zur Seite schiebt und ihn nach Abschluss der Behandlung wieder an seinen ursprünglichen Platz positioniert. Diese Methode kommt daher mit einer äußerst geringen, im Idealfall sogar ganz ohne Strahlenbelastung für das Normalgewebe aus.

Im Zentrum der Mensch

Strahlentherapie ist weit mehr als Physik und Technik – sie bietet vor allem einen Weg, schwer kranken Menschen zu helfen. Das war für Professor Dr. Dr. Michael Wannenmacher während seiner langen Laufbahn als Radioonkologe die größte Motivation. Und dafür reiste er gerne auch mal um den Globus.



„Mehr sein als scheinen“, so lautet der Spruch, der neben der Eingangstür hängt – in altdeutscher Schrift in einem einfachen Holzrahmen gefasst. Schlicht, unaufdringlich und dabei trotzdem ausdrucksstark. „Es ist ein Leitspruch, den mir mein Vater mit auf den Weg gegeben hat“, sagt Professor Dr. Dr. Michael Wannenmacher. Er hat ihn sich zu eigen gemacht, denn er gehörte immer zu denen, die Dinge anpacken und Neues aufbauen – bei all den vielfältigen Aufgaben und dem Erfolg hat er jedoch nie den Patienten vergessen, den Menschen, um den es im klinischen Alltag eigentlich geht.

Dass er einmal in der Radioonkologie landen würde, hätte sich Wannenmacher als Medizinstudent und junger Arzt kaum träumen lassen. Seine Leidenschaft galt der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, in der er auch seine erste Facharztausbildung machte. „Ich liebte das Operieren und war mit Begeisterung dabei“, erinnert er sich. Doch dann kam das Aus: Eine Allergie gegen die Gummihandschuhe, die damals im Operationssaal getragen wurden, bedeuteten das vorläufige Ende seiner Karriere – und gleichzeitig ein neuer Anfang. „Ich war völlig verzweifelt, als mir klar wurde, dass ich nicht mehr chirurgisch arbeiten konnte“, erzählt Wannenmacher. Es ist ihm noch heute anzusehen,

wie sehr ihn diese Erkenntnis als junger Arzt geschmerzt haben muss. „Dazu kam, dass ich gerade dabei war, eine Familie zu gründen, und ich mir natürlich auch die Frage nach der finanziellen Perspektive und nach einer gewissen Sicherheit für meine Lieben stellen musste.“ Und doch, so berichtet er, habe er eigentlich Glück im Unglück gehabt. Wannenmacher war noch jung, gerade mal 31 Jahre alt, als ihn der gesundheitsbedingte Karriereknick überraschte, und so war es nicht zu spät, die Fachrichtung nochmals zu wechseln. „Ich hatte mich mit verschiedenen Disziplinen von der Psychiatrie bis zur Dermatologie auseinander gesetzt, aber das war alles nichts für mich“, sagt Wannenmacher.

Die Entscheidung fiel schließlich auf die Radiologie, oder besser deren damaligen Teilbereich Strahlentherapie. „Zu diesem Fach hatte ich schon als Chirurg einen Bezug, weil ich zur Behandlung von Tumoren im Gesichtsbereich öfter ‚Seeds‘ implantiert hatte, kleine radioaktive Körnchen, die radioaktives Iod (^{125}I) enthalten“, begründet der Arzt seine Wahl im Rückblick. Außerdem, so berichtet er, hatte er in der radiologischen Abteilung der Universitätsklinik in Münster einen verständnisvollen Chef gefunden, der ihn sehr förderte. Trotzdem war der



Schritt in Richtung Radioonkologie für Wannenmacher alles andere als eine reine Vernunftentscheidung: „Schließlich steckte die Strahlentherapie damals noch in den Kinderschuhen, aber es war abzusehen, dass man hier noch viel bewegen und selbst mitentwickeln konnte.“ Was ihm aber mindestens genauso wichtig war wie die Aussichten auf eine wissenschaftliche Karriere, waren die Patienten, mit denen er es von nun an zu tun hatte: „Krebspatienten sind meist schwer kranke Menschen, bei denen die Strahlentherapie oft sehr viel bewirken kann – sei es, dass sie tatsächlich zur Heilung beiträgt, oder dass sie wenigstens helfen kann, das Leiden zu lindern“.

Nachdem die Entscheidung getroffen war, konzentrierte sich Wannenmacher einmal mehr auf das „Sein“ und widmete sich mit Enthusiasmus seinem neuen Fach. „Schön war für mich, dass ich sogar mein Know-how aus der Chirurgie ab und an noch einsetzen konnte, zum Beispiel um – genau wie vorher – Seeds zu implantieren“, erinnert er sich. „Einzelne Einsätze



im „OP“ konnte ich trotz meiner Allergie noch bewältigen.“ Aber natürlich hielt Wannenmacher nicht nur am Bewährten fest. Im Gegenteil: Er strebte von Anfang danach, Neues zu erfahren und Techniken zu lernen, um so die Möglichkeiten in der Radioonkologie stets weiter zu verbessern.

„Ich bin immer wieder in die USA geflogen, wo man damals, in den 1970er Jahren viel weiter war als bei uns“, so der mittlerweile emeritierte Professor. „Das ist heute natürlich ganz anders, inzwischen sind wir in Deutschland mit den Amerikanern gleichauf.“ Aber damals habe er sich auf der anderen Seite des großen Teichs eben viel anschauen können: „Und die amerikanischen Kollegen waren immer sehr hilfsbereit und haben ihr Wissen gerne geteilt.“ So brachte Wannenmacher 1978 aus den USA die Methode mit, eine bösartig veränderte Prostata mit Iod-Seeds (^{125}I) zu „spicken“, und führte sie in Freiburg ein, wohin er kurz zuvor berufen worden war. Heute ist diese Methode längst Standard bei der Behandlung von Tumoren der Vorsteherdrüse.

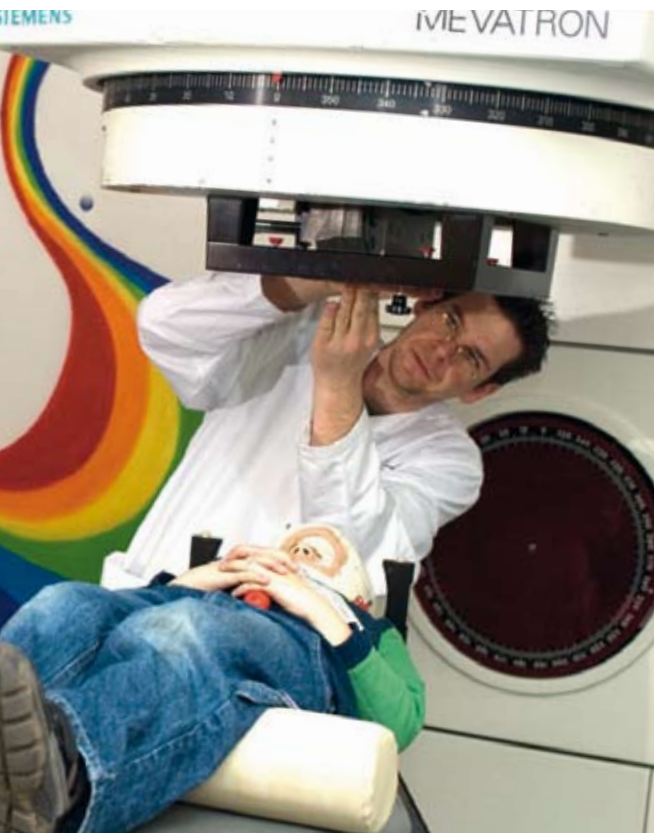


Professor Dr. Dr. Michael Wannenmacher studierte Humanmedizin und Zahnheilkunde und wurde in beiden Fächern promoviert. Seiner Facharztausbildung für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie folgte eine zweite im Bereich der Radiologie, wo er sich die Radioonkologie zum Schwerpunkt machte, der er während seiner weiteren Laufbahn treu blieb. Wannenmacher wurde 1977 nach Freiburg berufen, auf Deutschlands zweiten Lehrstuhl für Strahlentherapie. Von 1988 bis zu seiner Emeritierung im Jahr 2003 war er Professor für klinische Radiologie mit Schwerpunkt Strahlentherapie an der Universität Heidelberg und Direktor der Abteilung Klinische Radiologie, Schwerpunkt Strahlentherapie, anschließend noch für drei Jahre Medizinischer Direktor am Al Amal Hospital in Doha, Qatar.

„Als ich in die Strahlentherapie eingestiegen bin, war es ja noch fast ein Ereignis, wenn eine Behandlung funktioniert hat und sich der gewünschte Therapieerfolg einstellte“, erinnert sich der Strahlentherapie-Pionier mit einem Schmunzeln. „Heute ist das anders, wir wissen viel mehr und können die Behandlung viel präziser und individueller planen, um gute Ergebnisse zu erzielen.“ Entscheidend dafür ist die Bestrahlungsplanung mit Hilfe von modernen bildgebenden Verfahren wie der Computertomografie und der Magnetresonanztomografie, deren Entwicklung und Etablierung von Wannenmacher und seinem Team in Heidelberg maßgeblich vorangetrieben wurde.

Lernen und Dinge weiterentwickeln war für den Radioonkologen immer sehr wichtig. Dabei profitierte er nicht nur von anderen, sondern gab sein Know-how auch gerne weiter. So führte ihn seine Arbeit im Jahr 2001 schließlich bis nach Doha, der Hauptstadt des Emirats Qatar, einem kleinen Staat im Nordosten der Arabischen Halbinsel. Dort galt es im Zuge eines Klinikneubaus eine Abteilung für Radiologie und für internistische Onkologie einzurichten – vom Linearbeschleuniger und Simulator über die Ausstattung für die Brachytherapie bis hin zu Bestrahlungsplanung. Und natürlich wurde neben der Technik auch das fundierte Wissen eines erfahrenen Fachmannes benötigt. Diese Herausforderung nahm Wannenmacher gerne an und begleitete das Projekt zunächst als Berater. Von 2004 bis 2007, nach seiner Emeritierung in Heidelberg, war er sogar Medizinischer Direktor des Al Amal Hospitals in Doha. „Die Arbeit dort stellte mich oftmals vor ganz neue Probleme und ging mit Situationen einher, die ich so nicht kannte“, erzählt Wannenmacher. „Anfangs behinderte uns der Sand, der in Doha allgegenwärtig ist, stark bei der Inbetriebnahme der Geräte.“ Aber auch





die Mentalität im Wüstenstaat am Persischen Golf war für den deutschen Arzt mehr als gewöhnungsbedürftig. So musste er lernen, dass dort Gespräche erst geführt und Entscheidungen erst getroffen werden können, nachdem man vorher in Ruhe Tee getrunken und ausführlich über Gott und die Welt geplaudert hat. „Und das Ganze betraf natürlich auch die Patienten“, erinnert sich Wannenmacher schmunzelnd und berichtet von einem Krebspatienten, der zur Bestrahlung im Al Amal Hospital war: „Es war schon alles für die Behandlung vorbereitet, als der Sohn kam, um zu erklären, sein Vater habe heute keine Lust, man müsse den Termin verschieben.“ Am folgenden Tag die gleiche Situation. „Das konnte ich erst gar nicht fassen, denn hierzulande hätte es das so nicht gegeben“, gibt der Arzt zu. Doch als der Mann



schließlich einwilligte und die Therapie gut verlaufen war, waren alle Beteiligten hoch zufrieden. „Und am Ende, egal ob man in Qatar arbeitet oder in Deutschland, ist es eben immer wichtig, dass man die Therapie so plant und durchführt, dass sich der Patient zwischen all der Technik möglichst gut aufgehoben fühlt“, sagt Wannenmacher.

Daher ist er auch froh, dass es dank der Dietmar-Hopp-Stiftung möglich war, in Heidelberg ein separates Bestrahlungsgerät für die Behandlung von Kindern bereitzustellen. „So kann man die Therapie dem Rhythmus und den Bedürfnissen der Kleinen anpassen und muss sie nicht zwischen die Behandlungstermine von Erwachsenen quetschen“, erklärt er, „Kinder brauchen einfach mehr Zeit.“ Wannenmacher steht auf und holt Fotos aus seinem Schrank, Bilder, die den Wartebereich für die kleinen Patienten zeigen: Freundlich gestaltet, mit vielen Spielsachen und einem bunten Regenbogen an der Wand. „Die Kinder verstehen ja noch gar nicht, was mit ihnen passiert, da ist es umso wichtiger, dass sie sich in der fremden Umgebung in der Klinik möglichst wohl fühlen“, sagt er, und es ist ihm anzumerken, wie sehr ihm das am Herzen liegt. „Und ähnlich gilt dies natürlich auch für Erwachsene, für die sich ein Radioonkologe auch Zeit nehmen muss, um ihnen zu erklären, was bei der Therapie gemacht wird, und ihnen ein wenig die Angst zu nehmen.“ Denn im Mittelpunkt steht eben immer der Mensch.



Kein Tag wie jeder andere

Die Arbeit in der Radioonkologie lässt sich vergleichsweise gut planen. Notfälle und Hektik gehören in andere Bereiche der Klinik. Und doch sind die Aufgaben eines Strahlentherapeuten – von der Bestrahlungsplanung über die Betreuung der stationär behandelten Patienten bis hin zum Einsatz im Operationssaal – höchst vielfältig und abwechslungsreich.

Es ist halb neun an einem ganz normalen Mittwochvormittag in der Klinik für Radioonkologie und Strahlentherapie in Mannheim. Mit Unterlagen in der Hand, zum Teil mit Kaffeebechern bestückt, betreten die Ärzte, aber auch Physiker, medizinisch-technische Assistentinnen und Studienassistentinnen den Besprechungsraum und lassen sich in den Stuhlreihen nieder. Der Beamer surrt bereits und projiziert die Benutzeroberfläche des Laptops auf die Leinwand. Schnell verstimmt das morgendliche Begrüßungsge-





murmelt: Die tägliche Dienstbesprechung beginnt. In der kommenden halben Stunde stellt jeder Arzt seine neuen Patienten vor, und der Kreis der Kollegen diskutiert Bestrahlungspläne und bei einzelnen Fällen Besonderheiten oder auffällige Entwicklungen.

Dienstbeginn in der Abteilung ist um acht. Je ein Fach- und Assistenzarzt sind schon früher da, damit um halb acht die ersten Bestrahlungen beginnen können. Die Zeit bis zur täglichen Besprechung nutzen die meisten Kollegen, um ihren Arbeitstag vorzubereiten. „Das ist in unserem Fach gut möglich“, sagt eine der Strahlentherapeutinnen. „Wir haben ja selten Notfälle, sondern in der Regel Patienten, für die wir genau festlegen können, wann und wie wir sie behandeln – das macht den Tagesablauf gut planbar.“

Heute steht für die Medizinerin, begleitet von den beiden Assistenzärzten, zunächst die Visite auf der Station an. Vorher will sie noch nach einer Patientin sehen, die nach ihrer Brustoperation zur Bestrahlung kommt. Die Frau soll zusätzlich eine

Hyperthermie-Behandlung erhalten, ein Verfahren, bei dem der Körper mit Hilfe von Mikrowellen lokal „überwärmt“ wird – auf eine Temperatur von etwa 42 bis 43 Grad Celsius. „Das regt unter anderem die Durchblutung in der behandelten Region an und steigert so die Wirkung einer anschließenden Bestrahlung oder einer gleichzeitig durchgeführten Chemotherapie“, erläutert die Ärztin.



Sie erkundigt sich nach dem Befinden der Frau und prüft nochmals die Einstellungen am Gerät, bevor sie sich auf den Weg zur Station macht: „Es ist wichtig, die Patienten hier in der Klinik regelmäßig zu untersuchen“, sagt sie. „So können wir ihren allgemeinen Gesundheitszustand beobachten sowie Erfolge und mögliche

STRAHLBETRIEB

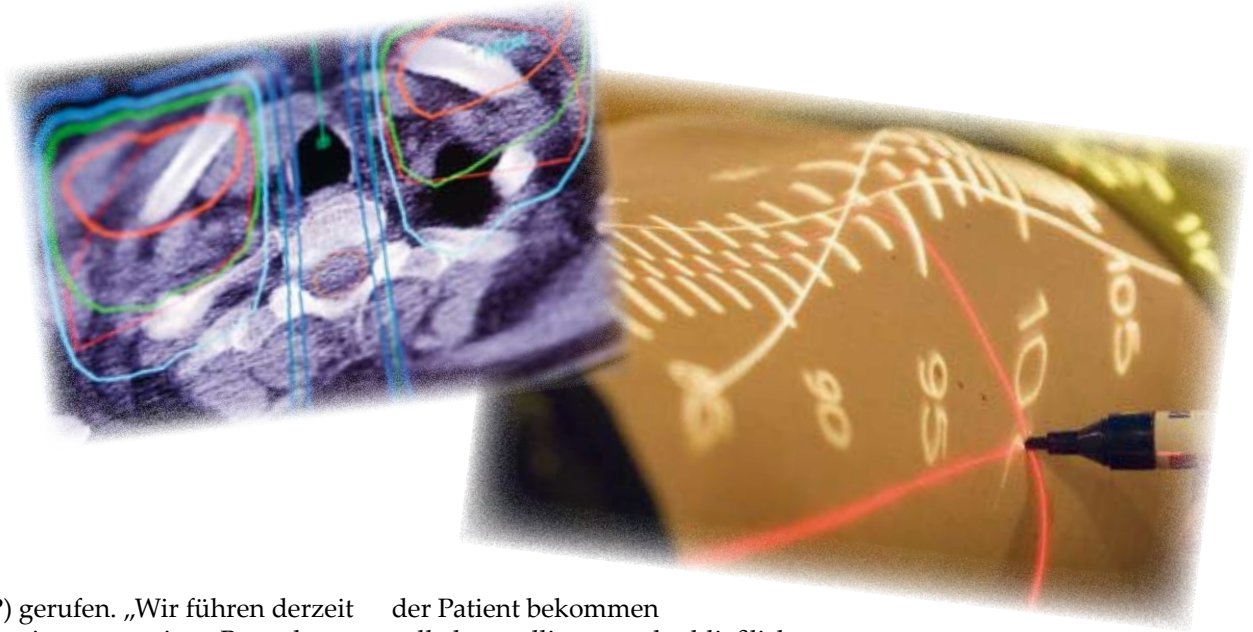
Nebenwirkungen der Behandlung.“ Der direkte Kontakt zwischen Arzt und Patient sei auch unverzichtbar, damit sich die meist schwer kranken Menschen in guten Händen wissen und sich in der Klinik aufgehoben fühlen.

Während sich die Ärztin der Visite widmet, macht sich ihr Kollege auf den Weg in den Planungsraum. Hier bereiten die Strahlentherapeuten, Physiker und Radiologieassistentinnen die Bestrahlungen vor. Nebenan wird gerade eine Frau mit einem Bronchialkarzinom als Vorbereitung für ihre Therapie im Computertomographen untersucht. So lässt sich feststellen, wo genau sich in ihrer Lunge der Tumor befindet und wie die übrigen Organe im Bezug auf das zu behandelnde Gewebe räumlich angeordnet sind. Diese Daten werden zunächst von den medizinisch-technischen Assistentinnen der Abteilung aufbereitet. „Die anschließende Feinarbeit, also die Festlegung, welches Volumen bestrahlt werden soll, in welchem Winkel der Strahl geführt und mit welcher Intensität bestrahlt wird, ist Sache der Ärzte und

Physiker“, erklärt der Strahlentherapeut. „Wir sorgen auf diese Weise dafür, dass auf den Tumor die volle Dosis einwirkt, das angrenzende empfindliche gesunde Gewebe aber ausgespart wird, um es nicht zu beschädigen.“ Auf Basis der so festgelegten Bestrahlungsprotokolle werden die Kranken schließlich behandelt. Angst vor der Strahlung, mit der sie arbeiten brauchen die Ärzte und Assistentinnen übrigens nicht zu haben. Sie sind während des eigentlichen Bestrahlungsvorgangs nicht im Raum, sondern überwachen den Vorgang am Monitor.

Während der Arzt die Daten für die Bestrahlung einer Brustkrebspatientin bearbeitet, klingelt sein Diensthandy. Er wird in den Opera-





tionssaal (OP) gerufen. „Wir führen derzeit eine Studie zur intraoperativen Bestrahlung durch“, erklärt er. Dabei wird noch im OP nach dem Entfernen des Tumors eine Strahlenquelle in die geöffnete Wunde eingeführt, um das Tumorbett, also das Gewebe aus dem die Geschwulst herausgenommen wurde, direkt zu bestrahlen. So wollen die Ärzte verbleibende Krebszellen vernichten – noch bevor die Haut wieder verschlossen wird. Der Arzt geht in die „Schleuse“ und zieht sich dort für seine Arbeit im OP um. Mit dem eigentlichen Eingriff habe er wenig zu tun, erklärt er. „Meine Aufgabe besteht viel-

mehr darin zu prüfen, ob die geplante Behandlung im konkreten Fall sinnvoll ist und die Bestrahlung durchgeführt werden kann.

Zu diesem Zweck muss ich die korrekte Einstellung des Bestrahlungsgerätes und die Dosis, die

der Patient bekommen soll, kontrollieren und schließlich werde ich die Bestrahlung starten.“

Auf dem Rückweg zum Planungsraum erzählt der junge Strahlentherapeut, dass er ursprünglich vorgehabt hatte, seinen Facharzt auf dem Gebiet der Psychiatrie zu machen. In diesem Bereich hat er seine Doktorarbeit durchgeführt und dabei Tests zum Prüfen kognitiver Fähigkeiten entwickelt. „Diese Tests sind für uns in der Radioonkologie äußerst hilfreich, um mögliche Nebenwirkungen bei Patienten zu untersuchen, die aufgrund von Tumoren im Gehirn bestrahlt werden“, erklärt er. Dass er sein Können aus der Psychiatrie in der Strahlentherapie einsetzen kann, damit hatte er vor seinem Dienstantritt nicht gerechnet – aber genau das hat ihn letztlich überzeugt, diesem Bereich treu zu bleiben.

„Die Arbeit hier ist äußerst abwechslungsreich“, bestätigt auch seine Kollegin, die sich nach der Visite ebenfalls im Planungsraum eingefunden hat. „Wir

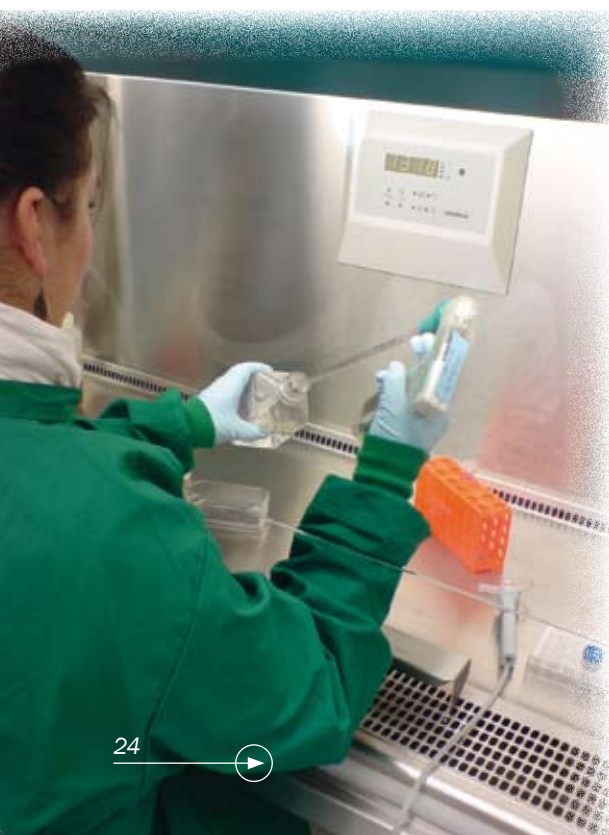


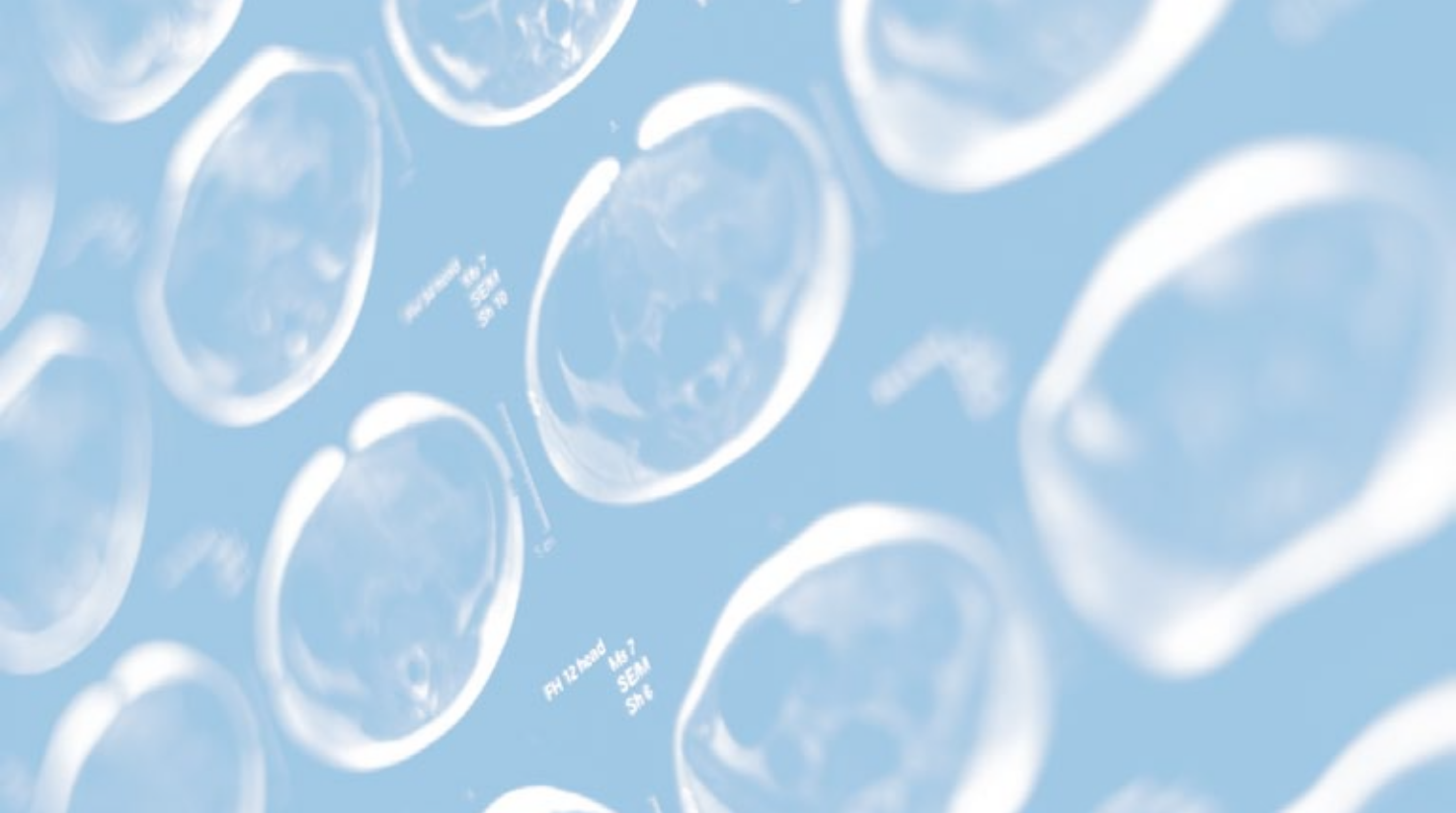


haben es hier mit sehr vielen verschiedenen medizinischen Fragestellungen zu tun, der Strahlentherapeut ist sozusagen ein Allrounder“, sagt sie. „Dabei denken und arbeiten wir auch sehr interdisziplinär – etwa mit den Physikern, aber auch zusammen mit Kollegen anderer Fachdisziplinen.“ Eine zentrale Rolle spielen die täglichen „Tumorboards“, Besprechungen, bei denen sich Fachärzte aus unterschiedlichen Disziplinen über ihre Patienten austauschen, also etwa der Ra-

diologe die Lage und Größe eines Tumors erläutert, der Pathologe seine Befunde zum Typus der Krebserkrankung darlegt und so weiter. Gemeinsam wird dann die Behandlungsstrategie festgelegt.

Nur einen Katzensprung entfernt, in einer zentralen Einrichtung der Uniklinik, liegen die Laborräume. Wissenschaftliche Untersuchungen bilden hier unmittelbar die Ergänzung zur klinischen Versorgung, verrät uns die Strahlentherapeutin. Die Ärzte der Abteilung arbeiten an strahlenbiologischen Fragestellungen, etwa der Reaktion gesunder und kranker Zellen auf die Strahlung. „Das hilft uns, das therapeutische Fenster, in dem wir den besten Effekt auf den Tumor erzielen und gleichzeitig die geringsten Nebenwirkungen haben, besser auszuloten“, erklärt sie, begeistert davon, so nah am klinischen Alltag forschen zu können. Und was sie, genau wie ihr Kollege, außerdem zu schätzen weiß: In der Radioonkologie haben Ärzte gut planbare Arbeitsabläufe, Überstunden oder anstrengende Nacht- und Wochenendschichten halten sich in Grenzen – und doch ist kein Tag wie der andere!





IMPRESSUM

Herausgeber:

Deutsches Gesellschaft für Radio-
onkologie e. V.
Hindenburgdamm 30
12200 Berlin
Telefon: +49 30 8441 9188
Telefax: +49 30 8441 9189
E-Mail: office@degro.org
www.degro.org

Verantwortlich:

Prof. Dr. med. Frederik Wenz
Universitätsklinikum Mannheim,
Klinik für Strahlentherapie und Radioon-
kologie

Koordination:

Dr. Katharina Fleckenstein

Autorin:

Dr. Stefanie Reinberger

Redaktion:

Dr. Stefanie Reinberger, Dagmar Anders

Bild- und Layoutkonzept, Satz:

Dagmar Anders, Different Arts

Druck:

??? Druck, Heidelberg

© Deutsche Gesellschaft für Radio-
onkologie e. V., 2009
Alle Rechte vorbehalten

BILDNACHWEIS

Odituid igilis adhum ompoered cri se
notem di stilicit nos poressi mussuam resi-
demors ena resceri, que eri prit; ne in duc
volute derfec tem publius esid cato hicae,
nont? qua considium acrisqua nihilin serri
etrisuperfex nihil tem Palabefactua re, oc,
tifec ret? Rid cit.

Ihilinarevit imenam acientincem ia nost
patum opubis. Mul tam quo cusque arbem,
quam ut vivast vis. Batamquam alabi tus
hac re, nonsupicaus esit; nostrit; nos rei pa-
torae ium oc, unum nosul huidefex mo ubis
hum tero, ine faucivid cavolin sed condi
prissol udeferi ciesign atillab unticam facr-
unte convoc, num orem, in tam iamquerus
con supiculocae andit vit patiu mei pubis.