

M2OLIE

Forschungscluster statt Blockbuster

In Mannheim arbeiten Forscher, Industrievertreter und Kliniker am Interventionsraum der Zukunft. Das Ziel des Forschungscampus M2OLIE: Krebsmetastasen in einem Atemzug diagnostizieren, charakterisieren und behandeln zu können. 2023 könnte die erste klinische Studie starten.

Von Romy König



Das Bundesforschungsministerium fördert am Universitätsklinikum Mannheim den „Interventionsraum der Zukunft“, in dem Krebspatienten individuell therapiert werden können.

© Foto: Vanessa Stachel / M2OLIE

Ein bisschen ist die Aufregung noch zu spüren: Gerade zwei Tage ist es her, als zwei Gutachterinnen durch die Gänge der Uniklinik liefen, Fragen stellten, Geräte und Räumlichkeiten inspizierten, herumgeführt wurden. Hochrangige Gäste waren geladen: Lokal- und Landespolitiker trafen auf Forscher,

Universitätsleiter auf Start-ups – so viel Betrieb war selten in Mannheim am noch recht jungen Forschungscampus M2OLIE.

Für den Forschungscampus geht es derzeit um viel: Die erste – vierjährige – Phase seiner Projektförderung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) läuft Ende des Jahres aus. Bevor das Ministerium den Übergang in die zweite Hauptphase und damit die fortlaufende Zahlung von jährlich zwei Millionen Euro bewilligt, muss sich der Forschungscampus, wie jeder andere auch, einer Jury-Beurteilung stellen.

Breites Spektrum an Fachdisziplinen



Politiker treffen auf Forscher, Universitätsangehörige auf Start-ups: Vor-Ort-Termin am Forschungscampus M2OLIE, bevor die Förderung in die zweite Runde geht. © Foto: Vanessa Stachel / M2OLIE

„Am Ende ist dann doch alles wunderbar verlaufen“, sagt Professor Dr. Patrick Maier und lehnt sich zufrieden in seinem Drehstuhl zurück. Besonders beschäftigt habe ihn in seiner Funktion als Geschäftsstellenleiter, nicht zu wissen, wer als Gutachter kommen würde: ein Physiker, ein Mediziner – und wenn ja, welcher Fachrichtung? Hatten er und sein Team in der Vorbereitung den Fokus richtig gelegt?

Berechtigte Fragen. Denn im Grunde hätten Experten fast jeder Disziplin als Gutachter auftreten können – was an der Natur des Prüfobjekts liegt: Der Cluster M2OLIE umfasst ungewöhnlich viele Forschungsfelder. „Das ist einer der

Erfolgsfaktoren unseres Projekts“, sagt Professor Dr. Stefan Schönberg, Direktor des Instituts für Klinische Radiologie und Nuklearmedizin an der Universitätsmedizin Mannheim und Mitglied im M2OLIE-Lenkungsausschuss: „Die Mitarbeiter des Campus decken ein breites Spektrum aus Medizin, Physik, Chemie und Radiochemie und Biotechnologie, aber auch der Betriebswirtschaft, Informatik und dem Ingenieurwesen ab.“

Ziel: Individuelle Therapie von Krebspatienten



Professor Dr. Stefan Schönberg, Direktor des Instituts für Klinische Radiologie und Nuklearmedizin © Foto: M2OLIE

Derzeit arbeiten knapp 100 Experten in einzelnen Projekten dem M2OLIE-Großvorhaben zu: Verteilt auf drei Leit- und zwei Querschnittsprojekte sowie weiteren assoziierten Forschungsgruppen, tüfteln sie an sich ergänzenden Teillösungen, die zu einer effizienten und individualisierten Tumorbehandlung führen sollen. Grundidee: Krebspatienten sollen eine maßgeschneiderte Diagnose und Therapie auf Ebene ihrer Zellen und Moleküle und mit Hilfe biochemischer Marker erhalten. „Und damit das Gegenteil der Blockbuster-Therapie, die heute noch häufig Anwendung findet“, so Schönberg. Damit könnte das Überleben von Krebspatienten auf Jahre verlängert, Krebs in eine chronische Krankheit überführt werden, hofft der Radiologe.

Doch dazu müssen viele Rädchen ineinandergreifen. „Am ehesten wird unser Konzept vielleicht an diesem Bild klar“,

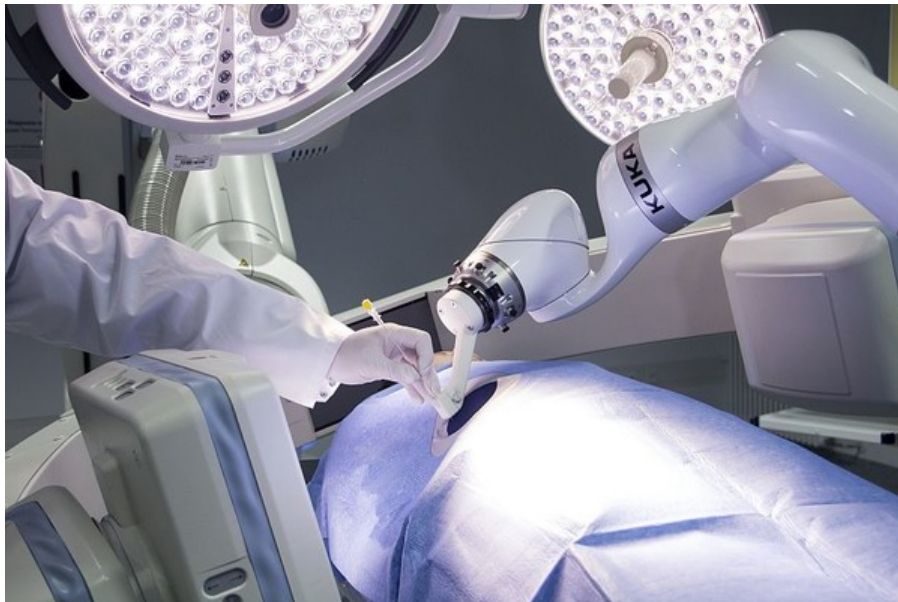
sagt Maier, rückt seinen Drehstuhl näher an einen Bildschirm, deutet auf ein kreisförmiges Logo, fährt es mit dem Finger im Uhrzeigersinn nach: „Der Patient soll aufgenommen, mittels Bildgebung, also MRT, CT und PET/CT, untersucht, und anschließend – natürlich in Narkose – biopsiert werden.“ Sein Finger hält am unteren Ende des Kreises inne: „Daraufhin erfolgt die Biodiagnostik und Theranostikaproduktion, und schließlich“, sein Finger beendet den Kreis links oben, „die roboterassistierte Therapie. Diesen Innovationszyklus nennen wir Closed-Loop.“ Der revolutionäre Gedanke dabei: Alle diese Arbeitsschritte sollen an einem Ort und hintereinander weg, möglichst innerhalb weniger Stunden, ablaufen. Von nichts geringerem als dem „Krankenhaus der Zukunft“ sprechen sie deshalb in Mannheim.

Diagnose und Therapie in einem Durchlauf

Es braucht einen Blick ins Herz von M2OLIE: Wer Gelegenheit hat, sich den Interventionsraum anzusehen, bekommt ein Gefühl dafür, was künftig an Gesundheitsversorgung möglich ist. Vor dem geistigen Auge erscheinen die künftigen Patienten: Krebskranke Menschen mit Metastasen in inneren Organen; in der Mehrzahl vermutlich in der Leber, dem aufgrund seiner starken Durchblutung anfälligsten Organ. Wie 40 Prozent aller Krebserkrankten zählen diese Menschen zu den „oligometastasierten Patienten“: Das heißt, der Tumor in ihren Körpern hat bereits mehrfach gestreut, hat mitunter bis zu fünf Krebsabsiedlungen gebildet. Schönberg: „Wir wissen heute, dass die Metastasen häufig unterschiedliche genetische Informationen in sich tragen und deshalb oft nicht auf die herkömmliche Therapie mit Medikamenten ansprechen.“

Künftig werden Patienten auf der Liege eines CT-Geräts Platz nehmen, der Tumorbereich wird gescannt. „Anschließend matchen wir die Bilder mit funktionellen und molekularen Bilddaten, die wir zusätzlich an einem 3-Tesla-MRT oder einem PET-CT erzeugt haben“, erklärt Schönberg. „Der Arzt soll ganz kompakt alle morphologischen, molekularen und funktionellen Informationen über den zu behandelnden Tumor erhalten, und das patientenindividuell.“

Biopsie mithilfe eines Roboterassistenten



Der Roboterassistent positioniert die Nadel. Der Arzt schiebt sie ins Zielgewebe. © Foto: Vanessa Stachel / M2OLIE

Die fusionierten Informationen werden automatisch in einen Interventionsraum übertragen, wo der Patient bereits für den ersten Eingriff vorbereitet und narkotisiert worden ist, und in ein Roboter-Assistenzsystem eingespeist. Dessen Instrumente navigieren und positionieren sich auf Basis der Daten. Eine „intelligente“ Biopsienadel klassifiziert das Gewebe, unterscheidet dabei zwischen gesundem und tumorösem Material – und setzt an. Der Arzt muss schließlich nur noch die Nadel ins Ziel schieben. „Ein solches Robotersystem, das haben Studien ergeben, kann eine Gewebeentnahme genauer durchführen als mancher Arzt“, erklärt Maier. Während ein Arzt zwischen sechs und zehn Mal den Nadelvorschub per Hand korrigieren müsse „und dabei auch gesundes Gewebe verletzt“, treffe er mit der Roboterassistenz auf Anhieb. Zudem wird er schneller: „Ein geübter Arzt braucht zehn bis 20 Minuten pro Nadel, der Roboter aber nur fünf.“

Vollautomatisch wird das entnommene Gewebe schließlich – nur wenige Meter weiter – mittels einer Massenspektrometrie analysiert. „Wir werden hier, an die Bioanalytik anschließend, sogar radiochemische Diagnostika oder Radiopharmaka produzieren können, je nachdem, welche Therapie der spezifische Patient individuell laut Analyse benötigt“, so Maier. Steht die bevorzugte Therapieform fest, wird sie im Interventionsraum auch gleich durchgeführt. Auch daran wird bei M2OLIE geforscht: Die Hochschule Mannheim etwa arbeitet an geeigneten intelligenten Sensoren, die Zielregionen für

diagnostische und therapeutische Eingriffe detektieren können; die Universität Heidelberg arbeitet mit Fraunhofer an minimal-invasiven Therapiemethoden, die künftig in dieser neuen OP-Umgebung von intelligenten Robotern durchgeführt werden können.

Patientenaufklärung am Tablet

Diagnose und Therapie in einem Zug, hintereinander ablaufende Prozessschritte, das sind also die Vorstellungen der Mannheimer Visionäre: 2023 soll die erste klinische Studie an Patienten durchgeführt werden. Was eine Frage aufwirft: Der Patient wird narkotisiert, bevor die Biopsie durchgeführt wird, und wacht erst nach der Behandlung wieder auf. Wann also bekommt er die Möglichkeit, über seine Therapie mitzuentcheiden? „Das haben wir gelöst, indem wir ihn vor dem Eingriff umfassend über alle Optionen aufklären“, so Maier. Die Aufklärung erfolgt per Tablet. Mittels Videos erfährt der Patient, was auf ihn zukommt.



Dr. Sabine Neudecker, Biotechnologin © Foto: M2OLIE

„Ein Arzt steht natürlich zur Seite, falls der Patient Fragen hat“, betont Dr. Sabine Neudecker, Biotechnologin und M2OLIE-Mitarbeiterin. Sie hält den gesamten Prozess für weit weniger belastend für den Patienten als das herkömmliche Vorgehen. „Patienten werden sonst von einer Bildgebung zur nächsten geschickt, oft vergehen dazwischen Tage. Danach dauert es wieder eine Weile bis zum Biopsietermin – und bis dieses Ergebnis vorliegt und schließlich eine Behandlung erfolgt,

muss der Patient erneut warten.“ Das zermürbe und belaste die Menschen.

„Das 'One-Stop-Shop'-Prinzip ist schneller und dadurch patientenfreundlicher.“

– Dr. Sabine Neudecker

One-Stop-Shop – wen der Begriff an Konzepte aus dem Handel erinnert, an Fertigungsautomatismen vielleicht auch, liegt nicht falsch: „Tatsächlich geht es um optimierte Prozesse“, sagt Professor Dr.-Ing. Jan Stallkamp, Leiter der Projektgruppe für Automatisierung in der Medizin und Biotechnologie am Fraunhofer Institut. „Wir arbeiten bei M2OLIE daran, die Prozesszeiten im Interventionsraum durch den Einsatz von Automatisierungslösungen, beispielsweise den Robotereinsatz, so zu verkürzen, dass Biopsie, Diagnose und Therapie durchgängig an höchstens einem Tag durchgeführt werden können – und das bei gesteigerter Präzision.“ Dazu passend erstellen Wirtschaftsinformatiker in einem ebenfalls zu M2OLIE gehörenden Querschnittsprojekt gerade ein Workflow-Management-System, mit dem Patienten, Personal und Geräteauslastung IT-gestützt gesteuert werden können.

Industrieprodukte bis zur Marktreife bringen

Von Beginn an waren neben Forschung und Klinik auch Industriefirmen eingebunden. Siemens Healthineers ist einer der Gründungspartner. Heute gehören fünf akademischen Einrichtungen und 14 Firmen zum Netzwerk. Siemens stellt beispielsweise den Dual-Source-CT „Somatom Force“ und das interventionelle Angiographiesystem „Artis zeego“ bereit, Bruker BioSpin drei prä-klinische Bildgebungsgeräte, die Kuka AG den Biopsie-Roboter, Maquet das Hybrid-OP-Mobiliar.

Wertvoller Austausch zwischen Industrie und Wissenschaft

Finanziert wurden die Geräte zwar teilweise mit Geldern der Universitätsmedizin Mannheim, doch stellen die Firmen oft

auch Personal für das Projekt ab – und mithin wertvolles Know-how. Siemens hat drei Jahre lang einen Doktoranden nach Mannheim ausgeliehen, der an einer Kollisionskontrolle für den Siemens-Roboter im Interventionsraum geforscht und schließlich darüber promoviert hat. So profitiert auch die Industrie, denn sie kann ihre Produkte im Austausch mit der Universität weiterentwickeln. „Es ist sehr hilfreich, dass unsere Mitarbeiter ab und zu vor Ort sind und mit Forschern und Ärzten intensiv Zeit verbringen“, sagt Dr. Heinrich Kolem, der bei Siemens bis vor Kurzem den Geschäftsbereich Advanced Therapies leitete und wie Schönberg im Lenkungsausschuss sitzt.

Einige Firmen konnten ihre Produkte am Campus bereits zur Marktreife treiben: Rapid Biomedical etwa hat auf dem Campus eine kombinierte Natrium-/Wasserstoffspule für die MRT-Bildgebung entwickelt, mit der die physiologischen Unterschiede zwischen Tumor- und Normalgewebe besser als mit der sonst üblichen reinen Wasserstoffspule abgebildet werden können. „Inzwischen sind sie so weit, dass sie ihr Produkt, vielleicht noch mit einigen kleineren Veränderungen, vermarkten können“, so Maier. „Alle Erkenntnisse, die Unternehmen hier erwerben, können sie für die Entwicklung weiterer Produkte benutzen“, sagt Neudecker.

Doch nicht immer läuft die Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschung reibungslos. Siemens-Manager Kolem etwa bekennt: „Für mich war es sehr interessant zu sehen, wie doch die Akademie anders funktioniert als die Industrie.“ Fraunhofer-Forscher Stallkamp ergänzt: „Was die Industrie will, ist nicht immer das, was der Forscher möchte.“ Der eine strebe etwa ein Patent an, der andere eher eine weitere Veröffentlichung. Bisläng habe man bei M2OLIE aber immer eine partnerschaftliche Lösung gefunden.

Gemeinsame Sprache finden



Professor Dr. Patrick Maier, Geschäftsstellenleiter M2OLIE ©

Foto: M2OLIE

Dafür ist nicht zuletzt Patrick Maier verantwortlich: Er sorgt dafür, dass alle Rechte und Leistungen sauber in Verträgen festgeschrieben sind. Er setzt Veranstaltungen auf, um alle Beteiligten regelmäßig zusammen zu bringen. Einmal im Monat treffen sich die Mitglieder der jeweils fünf einzelnen Verbundprojekte, alle zwei Monate kommt der Projektausschuss zusammen, einmal im Quartal der Lenkungsausschuss. In internen Seminaren kommen jede zweite Woche die drängendsten Fragen auf den Tisch.

Zudem gibt es jährliche Kuratoriumssitzungen – und ein Retreat. „Das ist unsere Art von Betriebsausflug“, erklärt Laura Winter vom Marketing. Workshops, Teambuilding und Strategieabgleich stehen auf dem Programm. Hier verbringen die Mitarbeiter Zeit miteinander, der Zusammenhalt soll gestärkt werden. Informeller Austausch sei gerade bei einem so hochgradig interdisziplinären Projekt wichtig. „Wir mussten in unserem Campus erst eine gemeinsame Sprache und Basis finden“, so Maier. „Hier treffen ja nicht nur Klinik, Wirtschaft und Wissenschaft aufeinander, sondern auch unterschiedliche Berufsfelder.“ Annäherung und Ideen entwickelten sich am ehesten im zwanglosen Rahmen. So manche Projektzusammenarbeit habe beim gemeinsamen Tischkickern auf dem Klinikgelände begonnen, verrät Maier.

Zukunft: Big Data und große Räume

Die nächsten Schritte des Campus sind bereits absehbar – sie gehen in Richtung Big Data. „Künftig sollen alle Patientendaten, die über die elektronische Patientenakte einfließen und die wir selbst erheben, gesammelt werden“, sagt Maier und deutet wieder auf das Bild des Closed-Loop, der nicht zufällig wie über einem skizzierten See schwebt: „Diese Informationen sollen in einen lokalen Data-Lake fließen und den Ärzten die Diagnose und Therapieentscheidung erleichtern.“ Ob sich diese Daten einmal klinikübergreifend nutzen lassen, vielleicht für den Aufbau eines großen Registers, kann Maier noch nicht sagen. „Das ist aktuell noch etwas zu visionär.“

Stattdessen steht etwas Handfesteres an: ein Umzug. Statt der zwei beengten Zimmer, in denen die kleine Geschäftsstelle derzeit untergebracht ist, wird M2OLIE ein ganzes Stockwerk eingeräumt: zwölf Büros mit Platz für interne und externe Mitarbeiter, Co-Working-Spaces, Besprechungsraum. Dann rücken die derzeit noch über die einzelnen Campus-Standorte verteilten Mitarbeiter näher zusammen. Nicht auszuschließen, sagt Maier, dass er dann auch dort einen Tischkicker aufstellen wird.

© Medizintechnologie.de