



**PHILIPS**

Neuroradiologie

## Fortschritt gemeinsam gestalten. Neue Konzepte für die Neuroradiologie.

### Die medizinische Einrichtung

Die Abteilung für Neuroradiologie ist Teil des Neuro-Kopf-Zentrums am Klinikum rechts der Isar der TU München. An diesem interdisziplinären Zentrum arbeiten diagnostische und interventionelle Neuroradiologen, Neurologen, Neurochirurgen und Gefäßchirurgen Seite an Seite.

### Die Herausforderung

Als universitäre Einrichtung muss die Neuroradiologie den Spagat zwischen bestmöglicher Patientenversorgung und anspruchsvoller Forschung schaffen und gleichzeitig dem neuro-radiologischen Nachwuchs attraktive Ausbildungsbedingungen bieten.

### Die Lösung

Eine langjährige, partnerschaftliche Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Philips verschafft den Münchnern Zugang zu den neuesten technischen Innovationen in Bereichen wie CT, MRT und Angiographie. Intraoperative CT- und MRT-Bildgebung verbessern die Operationsergebnisse, reduzieren Komplikationen und verringern Folgeoperationen. Mit modernen MRT-Lösungen gelingt der Dreiklang aus hoher Bildqualität, schnellen Untersuchungen und maximalem Patientenkomfort. Und die biplane Angiographie-Anlage ermöglicht es, selbst anspruchsvollste neuroradiologische Interventionen mit höchster Patientensicherheit durchzuführen.

### Das Ergebnis

Die Zusammenarbeit mit Philips unterstützt eine exzellente medizinische Versorgung. Gleichzeitig ermöglicht sie Forschungsprojekte auf der Höhe der Zeit, in die das universitäre Know-how der Spezialisten und das technische Know-how des Industriepartners einfließen. Zusätzlich bringt Philips sein Wissen ein, um innovative und für Studierende und auszubildende Ärzte attraktive Trainingsmöglichkeiten zu schaffen.

Als Teil des Neuro-Kopf-Zentrums des Klinikums rechts der Isar der TU München ist die Abteilung für Neuroradiologie stark gefordert. Denn ohne leistungsfähige Diagnostik und ein breites Spektrum minimalinvasiver Therapieverfahren können Patienten mit neurologischen Erkrankungen wie Hirntumoren, Schlaganfällen, multipler Sklerose oder Wirbelsäulenerkrankungen heute nicht mehr State of the Art versorgt werden. Mit Philips steht der Neuroradiologie sowohl bei der neuromedizinischen Diagnostik als auch bei der Integration von Bildgebung und neurochirurgischer Therapie seit vielen Jahren ein Industriepartner zur Seite, der zudem neue und innovative Konzepte unterstützt.



Mit intraoperativer Bildgebung und modernsten MRT- und Angiographie-Lösungen bietet das Zentrum eine Versorgung, die höchsten technischen und medizinischen Ansprüchen genügt und gleichzeitig den Patienten und seine Bedürfnisse in den Mittelpunkt stellt. Auch in Lehre und Forschung werden durch eine konsequente Nutzung der technischen Möglichkeiten neue Standards gesetzt.

„Die Medizin hat sich verändert“, sagt Professor Dr. Claus Zimmer, Direktor der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Neuroradiologie am Klinikum rechts der Isar der TU München. „Heute kann keine Disziplin mehr einen Patienten allein behandeln. Es braucht Fachleute auf vielen verschiedenen Gebieten und die müssen sehr eng zusammenarbeiten.“ Dieser multidisziplinäre Geist ist es, aus dem heraus am Klinikum rechts der Isar das Neuro-Kopf-Zentrum entstanden ist. Auf engstem Raum arbeiten dort Neuroradiologen, Neurologen, Neurochirurgen und Gefäßchirurgen zusammen, um eine neuromedizinische Versorgung anbieten zu können, die all das leistet, was in der modernen Neuromedizin diagnostisch und therapeutisch möglich ist. Zu den Schwerpunkten der Universitätsklinik gehören die Versorgung von Schlaganfallpatienten sowie von Patienten mit Hirnarterienaneurysmen bzw. mit Hirnblutungen, die interventionell oder operativ behandelt werden. Spezialisiert sind die Münchner Neuroradiologen und Neurochirurgen außerdem auf komplexe Wirbelsäuleneingriffe und sie versorgen eine große Zahl an Patienten mit Hirntumoren sowie mit multipler Sklerose (MS).

#### **Hightech-Medizin rückt den Patienten in den Mittelpunkt**

Ein wesentliches Merkmal der Versorgung am Neuro-Kopf-Zentrum ist für Prof. Zimmer der umfassende Einsatz moderner Technologien in der diagnostischen Bildgebung sowie in dem vor einigen Jahren neu gebauten OP-Zentrum: „Wenn wir Patienten nach dem neuesten Stand der medizinischen Wissenschaft optimal versorgen wollen, müssen wir die neuesten Techniken anwenden. Auf der anderen Seite dürfen wir gerade in der Neuroradiologie nie vergessen, dass wir es mit Patienten zu tun haben. Unser Ziel ist nicht nur Hightech-Medizin, sondern immer auch eine dem Menschen zugewandte Medizin, die die Bedürfnisse des Patienten in den Mittelpunkt stellt.“

Dass sich beides nicht ausschließt, sondern geradezu gegenseitig bedingt, lässt sich unter anderem an der Versorgung von Patienten mit ischämischen Schlaganfall sowie von Patienten mit atherosklerotischen, zerebrovaskulären Erkrankungen verdeutlichen. Hier nutzen die Münchner für katheterbasierte Thrombektomien und Stentimplantationen das Angiographie-System Azurion von Philips. Dieses System bietet die Möglichkeit einer biplanen Angiographie mit einem besonders großen Bildausschnitt in der lateralen Ebene und zudem einen hohen Bedienungskomfort.

„Die biplane Angiographie ist in der Neuroradiologie essentiell, denn sie bietet die größtmögliche Übersicht über die intrazerebralen Gefäße“, erläutert Dr. Kornelia Kreiser, Oberärztin in der Neuroradiologie. Sie betont, dass auch die Patienten von der Angiographie-Anlage profitieren: „Die Untersuchungen sind schneller und die Strahlenbelastung ist geringer. Aber auch das ganze Drumherum ist schöner geworden. Die Patienten fühlen sich wohler und dadurch werden Ängste reduziert, die zumindest teilweise da sind.“

#### **Schnelle und qualitativ hochwertige MRT-Diagnostik durch Compressed SENSE**

Auch in der MRT-Bildgebung profitieren sowohl Ärzte als auch Patienten unmittelbar vom Einsatz moderner Lösungen. So wurde am Neuro-Kopf-Zentrum am Klinikum rechts der Isar mit dem Philips Ingenia Elition eines der modernsten MRT-Geräte in Betrieb genommen, die derzeit erhältlich sind. In Kombination mit der Beschleunigungstechnologie Compressed SENSE erhält der Radiologe mehr Spielräume für eine individuelle Versorgung, wie der neuroradiologische Oberarzt Professor Dr. Jan Kirschke betont: „Der Radiologe kann sich aussuchen, ob er eine bessere Auflösung haben will oder ob er die gleichen Bilder wie bisher schneller akquiriert und damit die Untersuchung für den Patienten angenehmer gestaltet.“

Gleichzeitig öffne die Compressed SENSE Technologie auch neue diagnostische Türen, so Prof. Kirschke. Beispielsweise würden bestimmte Arten der 3D-Bildgebung überhaupt erst möglich, die vorher undenkbar waren, weil sie viel zu lang gedauert hätten. Und bei Untersuchungen, die nicht sehr viel Bildmaterial benötigten – etwa MR-Angiographien oder



MRCPs – ließen sich die Untersuchungszeiten für 3D-Akquisitionen durch Compressed SENSE drastisch senken. In klinischen Forschungsarbeiten konnten die Münchner gemeinsam mit Philips zeigen, dass durch die Compressed SENSE Akquisition keine Informationen verloren gehen.

Das gilt insbesondere auch bei der MS, wo es auf kleinste Parenchymläsionen ankommt: „Letztlich wurde die Bildqualität sogar eher besser, weil bei sinkender Untersuchungszeit die Bewegungsartefakte abnahmen“, erläutert Prof. Kirschke.

#### **Intraoperative CT-Bildgebung erlaubt sofortige Kontrolle und erspart Reoperationen**

Nicht nur Schlaganfall- und MS-Patienten werden am Klinikum rechts der Isar mit modernstem technischem Equipment versorgt. Das Neuro-Kopf-Zentrum der TU München ist auch eine der führenden Einrichtungen in Deutschland für den Einsatz von intraoperativer CT- und MRT-Bildgebung in der Neuromedizin. Bei der intraoperativen CT steht das CT-System direkt in einem Operationssaal, den ausschließlich die Neurochirurgen benutzen. Wenn Patienten vor oder während eines Eingriffs eine Bildgebung benötigen, wird das CT auf einer Schiene über den Patienten gefahren. Auch unmittelbar postoperative Kontrollen sind möglich, ohne den Patienten umlagern zu müssen.

„Typische Operationen, bei denen wir das fahrbare CT im OP anwenden, sind komplexe Wirbelsäulenoperationen, bei denen lange Instrumentierungen nötig sind“, erklärt Professor Dr. Sandro Krieg, Oberarzt der Neurochirurgie. Einer der Kernvorteile der intraoperativen Bildgebung bei diesen Patienten sei, dass Implantate intraoperativ genau ausgerichtet werden können. Im Vergleich zum konventionellen Röntgen sei die CT wesentlich detaillierter und sie biete zudem den Vorteil, dass der Operateur nicht im Raum sein und entsprechend auch keine Röntgenschürze tragen müsse. Am meisten

profitiere aber auch hier der Patient, betont Prof. Krieg: „Durch die exakten Lagekontrollen von allen Arten von Implantaten vermeiden wir Reoperationen und schonen damit den Patienten.“

#### **Präzisere Tumorresektionen dank intraoperativer MRT**

Ganz ähnlich sind die Vorteile der intraoperativen MRT, die am Neuro-Kopf-Zentrum in München unter anderem bei Patienten genutzt wird, bei denen Hirntumoren entfernt werden müssen. Hier ist die Kontrolle des Resektionsergebnisses noch während der Operation einer der wichtigsten Vorteile. Ohne intraoperative MRT werden Patienten ein oder zwei Tage postoperativ kontrolliert und wenn dann noch Resttumor nachgewiesen wird, stellt sich die Frage eines erneuten Eingriffs. Bei Nutzung der intraoperativen MRT können die Neurochirurgen dagegen unmittelbar vor Ort eine Risikoeinschätzung vornehmen und gegebenenfalls sofort nachresezieren. „Ganz besonders profitieren Patienten mit niedriggradigen Gliomen“, betont auch der Direktor der neuroradiologischen Abteilung Prof. Zimmer. „Da wird direkt vor Ort kontrolliert, ob der gesamte Tumor reseziert wurde. Das ist wichtig, weil die Überlebenschancen der Patienten umso größer ist, je umfangreicher der Tumor entfernt wird.“ Anders als bei der CT nutzen die Münchner bei der intraoperativen MRT eine Zweiraumlösung: Wenn Chirurgen eine MRT benötigen, wird die Tür zum benachbarten MRT-Raum geöffnet und der Patient ohne Umlagerung auf dem OP-Tisch zur MRT geschoben. „Der große Vorteil dieser Lösung ist, dass wir das MRT auch für ganz normale Routineuntersuchungen nutzen können“, so Prof. Zimmer. Damit wird sichergestellt, dass das System stets optimal ausgelastet ist und trotzdem ein- bis zweimal am Tag für die intraoperative Bildgebung zur Verfügung steht.

#### **Simulation am Angiographie-System: neue Konzepte für die Lehre**

Als universitätsmedizinische Einrichtung stehen am Klinikum rechts der Isar auch Aus- und Weiterbildung ganz oben auf der Agenda. Ein wesentlicher Teil der neuromedizinischen Weiterbildung angehender Fachärzte ist das Erlernen von Interventionen, meist direkt am Patienten. Am Neuro-Kopf-Zentrum kommt schon seit einigen Jahren zusätzlich ein Simulationssystem zum Einsatz, das es erlaubt, bestimmte Handgriffe bei Katheterinterventionen zu üben. „Bisher stand der Simulator aber weit entfernt“, berichtet Dr. Kreiser, die für die Ausbildung verantwortlich ist. „Die reale Arbeit im Angiographie-Labor ließ sich so nur sehr eingeschränkt trainieren.“

Die Angiographie-Lösung Azurion von Philips bedeutete hier einen echten Sprung nach vorn: Sie kann direkt mit dem Simulator gekoppelt werden, sodass angehende Fachärzte die Simulationen direkt am Angiographie-System durchspielen können. „Durch die Verknüpfung des Simulators mit dem Azurion Angiographie-System wird die Simulation von Interventionen deutlich realitätsnäher“, so Dr. Kreiser.





”

Ich bin der festen Überzeugung, dass wir nur in enger Kooperation mit Industriepartnern, in dem Fall Philips, gemeinsam Fortschritt gestalten können.

**Professor Dr. Claus Zimmer,**  
Direktor der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle  
Neuroradiologie am Klinikum rechts der Isar der TU München

“

Bei den Assistenzärzten und auch bei Fachärzten, die zum Beispiel die Thrombektomie beim Schlaganfall neu lernen sollen, kommt das realistische Training laut Dr. Kreiser gut an: „Die Kollegen merken sehr schnell, dass sie enorme Fortschritte machen. Vor allem steigt das Sicherheitsgefühl bei der ersten realen Angiographie auf ein viel höheres Level.“ In begleitenden Forschungsarbeiten konnten die Münchner zeigen, dass das Simulatortraining Durchleuchtungszeit und Kontrastmittelmenge reduzieren kann, was einmal mehr nicht zuletzt den Patienten zugutekommt.

#### **Spitzenforschung in enger Kooperation zwischen Medizin und Industrie**

Das dritte Standbein jeder Universitätsmedizin ist die Forschung und auch die ist am Neuro-Kopf-Zentrum des Klinikums rechts der Isar der Technischen Universität München eng mit dem Einsatz moderner technischer Lösungen für die Diagnose und Therapie neuromedizinischer Erkrankungen verknüpft: „Forschung ist extrem wichtig. Als Neuroradiologie einer technischen Universität betrachte ich es als eine unserer Kernaufgaben, die medizinischen und technischen Möglichkeiten gemeinsam mit Industriepartnern immer weiter zu verbessern“, betont Prof. Zimmer.

Die Zusammenarbeit mit Philips hat in München mittlerweile eine lange Tradition: „Die Kooperation gibt es seit 2007 und sie hat sich über die Jahre immer weiter verbessert“, berichtet Prof. Zimmer. Besonders positiv sei, dass die Zusammenarbeit nicht nur die Optimierung der diagnostischen Systeme betreffe, sondern auch die diagnostische Grundlagenforschung. Oberarzt Prof. Kirschke sieht das genauso: „Die Kooperation mit Philips hat den großen Vorteil, dass wir viele klinische Innovationen in die eigene Forschung integrieren und am eigenen Patientenkollektiv validieren können. Aber auch die methodische Weiterentwicklung profitiert stark von dem engen Austausch zwischen Medizinern und Industrieexperten.“

Das soll so bleiben. Die Neuroradiologie am Klinikum rechts der Isar will auch künftige Herausforderungen mit seinem Technologiepartner Philips gemeinsam angehen. Abteilungsleiter Prof. Claus Zimmer betont: „Ich bin der festen Überzeugung, dass wir nur in enger Kooperation mit Industriepartnern, in dem Fall Philips, gemeinsam Fortschritt gestalten können.“

#### **Das Fazit**

- Mit intraoperativen Lösungen für die CT- und MRT-Bildgebung sowie modernen diagnostischen und therapeutischen Lösungen wie dem Angiographie-System Azurion oder der MRT-Lösung Ingenia Elition mit Compressed SENSE können Patienten mit Schlaganfällen, Hirntumoren, multipler Sklerose und anderen neuromedizinischen Erkrankungen komfortabel, schnell und sicher versorgt werden.
- Eine partnerschaftliche Zusammenarbeit mit Philips ermöglicht es anspruchsvollen neuromedizinischen Zentren, eine Patientenversorgung auf dem neuesten Stand der Medizin anzubieten und gleichzeitig Patienten-Outcome und Patientenkomfort zu verbessern.
- Bei universitären Einrichtungen kommt die enge Zusammenarbeit mit dem Industriepartner nicht nur der Patientenversorgung, sondern auch der klinischen Forschung und der Grundlagenforschung sowie der Aus- und Weiterbildung zugute.

