

Prof. Dr. Georg Rose,  
Leiter des Lehrstuhls für  
Medizinische Telematik  
und Medizintechnik an  
der Otto-von-Guericke-  
Universität Magdeburg



# Medizin und Technik

## Die Magdeburger Symbiose von Tradition und Zukunft

**Am Anfang dachte Frank Baumgart eher an Krümel, die vom neu zu backenden „Medizintechnik-Kuchen“ in den Neuen Ländern auf Magdeburg entfallen würden. Der Vorsitzende des InnoMed e.V. war selbst als Unternehmer in dieser Branche unterwegs und konnte daher die Wettbewerbssituation ganz gut einschätzen: „Von Beginn an war unsere Initiative ein Bündnis kleiner und mittlerer Firmen aus Sachsen-Anhalt. In unseren Reihen fanden sich engagierte Unternehmer und Wissenschaftler mit besonders viel Herz und Verstand, aber mit extrem wenig Kapital. Die maßgeblichen Hersteller von Medizintechnik in Deutschland waren in anderen Bundesländern zu Hause.“ Schon immer mussten also die InnoMed-Enthusiasten vor allem auf neue Ideen und schnelle, gute Innovationen setzen, die von Ärzten und Patienten dringend gebraucht wurden.**

In diesem Prozess, der sich heute so erzählen lässt, als wäre er ganz selbstverständlich so verlaufen, stießen die beteiligten Partner auf eine besondere Situation, die es so wohl nur in Magdeburg gab: „Schon seit Ende des 19. Jahrhunderts war die Elbestadt ein Mekka für Tüftler. Wenn man in Deutschland richtig gute Ingenieure suchte, dann fand man sie ohne Frage in Magdeburg“, erinnert sich Frank Baumgart. Auf der anderen Seite fanden sich jetzt auch engagierte und renommierte Ärzte innerhalb der medizinischen Fakultät der Universität, die in den 1990er Jahren neuer Profil gebender Bestandteil der Magdeburger Otto-von-Guericke-Universität wurde. Sie waren auf der Suche nach den medizinischen Herausforderungen, die dem Universitätsklinikum neue Behandlungsmethoden durch mehr Wissen sowie modernste Technik und somit Zukunft brachten.

Nein, ein Zufall war es also nicht, dass nach gründlicher Prüfung vor allem die Neuromedizin als das wissenschaftliche Gebiet definiert wurde, das den Standort Magdeburg für Ärzte, Patienten und Unternehmer interessant machen sollte. Ein guter Grund für diese Entscheidung war mit Sicherheit Professor Henning Scheich, der seit 1992 das Leibniz-Institut für Neurobiologie in Magdeburg leitet. Faszinierend sind die Ergebnisse seiner Forschungsteams, die sich im Schwerpunkt mit den immer neuen Fragen rund um die menschlichen Fähigkeiten des Hörens, Sprechens und des Lernens befassen.

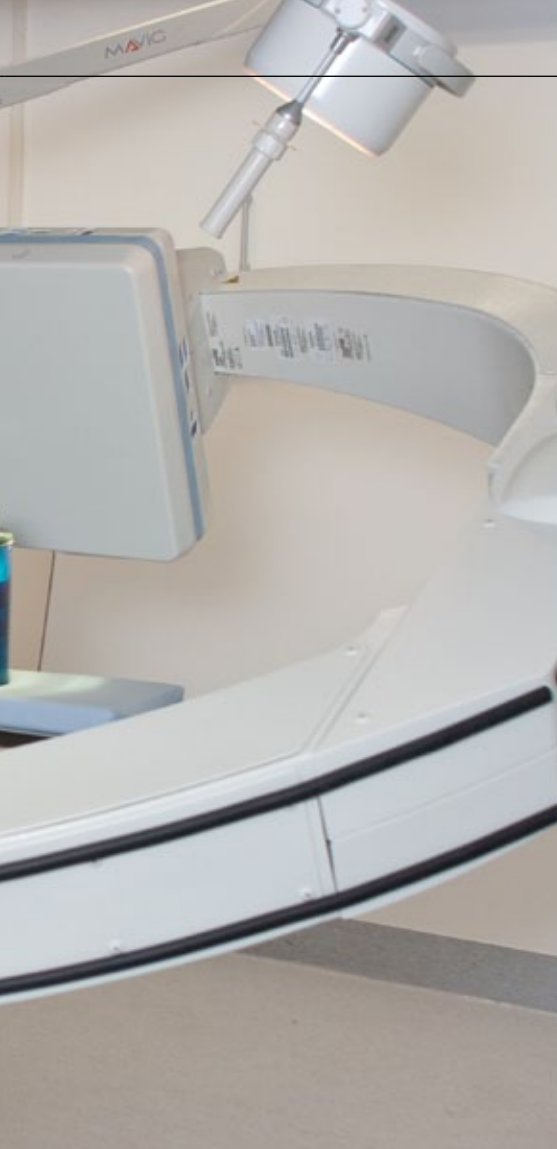
Um diesen sehr erfolgreichen Keim der neurowissenschaftlichen und klinischen Forschung haben sich im Laufe der Zeit weitere wissenschaftliche Leuchttürme am Magdeburger Universitätsklinikum angesiedelt. So zum Beispiel die interventionelle Radiologie, die Neuroradiologie, die Immunologie,



die Neurochirurgie sowie die Kardiologie. Neben der Forschungsorientierung ist diesen Fachgebieten gemeinsam, dass ihre Arbeiten besonders intensiv mit medizintechnischen Innovationen in Verbindung zu bringen sind. So lag eine Annäherung an den technischen Campus der Uni Magdeburg nun auf der Hand.

„Überraschend anders!“ ist dabei nicht das zentrale Ergebnis dieser Grundla-

genforschung, sondern vielleicht die zutreffende Charakterisierung der Landeshauptstadt Sachsen-Anhalts, die heute mit der Werbebotschaft „Otto-Stadt Magdeburg“ für sich um Aufmerksamkeit und Identität ringt. Wobei in diesem Zusammenhang nicht etwa der friesische Komiker gemeint ist, sondern in erster Linie der mittelalterliche Kaiser Otto I. sowie Otto von Guericke – Bürgermeister, Forscher und Entdecker des Vakuums.



Mithilfe einer roboter-basierten 3-D-Anlage können Wissenschaftler bei minimalinvasiven Eingriffen künftig noch präziser navigieren.

land, mit dem barocken Landtagsgebäude und der Grünen Zitadelle, dem letzten Architekturprojekt des Wiener Künstlers Friedensreich Hundertwasser, eine in der Bundesrepublik einzigartige gestalterische Vielfalt an einem Platz.

Und für viele Interessierte steht auch heute noch die Otto-von-Guericke-Universität in der Landeshauptstadt für erstklassige Ingenieurausbildung, um kompetenten Nachwuchs für den Maschinen- und Anlagenbau des langjährigen Exportweltmeisters Deutschland auszubilden. Das alles ist richtig, aber nur die eine Hälfte der wissenschaftlichen Wahrheit.

### **Wenn gute Infrastruktur auf neue Ideen trifft**

Auf der anderen Hälfte der Wahrheit sitzt Professor Georg Rose. Nein, viele Jahre ist er noch nicht an der Magdeburger Elbe zu Hause, aber ein neues Zuhause hat er hier gefunden. Das heißt Lehrstuhl für Medizintechnik und medizinische Telematik an der Fakultät für Elektro- und Informationstechnik der Magdeburger Universität. Hier lehrt und forscht er, was seine Kräfte hergeben.

Auch wenn einmal errungene Klischees an einer Stadt so fest haften wie lästiger Vogeldreck auf bestem Autolack, so fühlt sich der Besucher heute vom neuen Magdeburg hin- und hergerissen. In so manchem Reiseführer wird ihm mitgeteilt, dass die Stadt leider ihr historisches Stadtzentrum durch die Bombennächte im Zweiten Weltkrieg unwiederbringlich verlor. Andererseits steht er auf dem Domplatz und entdeckt mit dem ersten gotischen Dom in Deutsch-

Bei INKA werden mikrogefertigte elektronische Bauelemente auf dreidimensionale Strukturen wie Katheter und Nadeln aufgebracht.

Bei seinem Arbeitsbeginn im Jahr 2006 fand er folgende Situation an der Otto-von-Guericke-Universität vor, die ihre Gründe in der Geschichte, aber ihre Auswege in Richtung Zukunft noch nicht gefunden hatte: Auf dem Campus am Universitätsplatz fanden sich alle Lehr- und Forschungsgebiete wieder, aber nur vereinzelte Kooperationen mit der forschungsstärksten Fakultät der Uni Magdeburg – der Medizin. Die war und ist angesiedelt auf dem Campus des Universitätsklinikums Magdeburg – nur etwa 15 Autominuten entfernt und doch viel zu oft außer Blickweite.

Georg Rose muss noch heute ein wenig den Kopf schütteln, wenn er an diese Zeit zurückdenkt: „Nein. Die beiden Campi mit zwei verschiedenen Planeten gleichzusetzen, wäre doch übertrieben. Aber irgendwie aus verschiedenen Ländern kamen wir schon, obwohl fast alle eigentlich aus Deutschland stammten. Die Ingenieure mussten ganz einfach beginnen, eine Sprache zu lernen und zu sprechen, die sowohl die Ärzte als auch die Techniker gut verstanden.“

Und er hatte den richtigen Riecher – womit nicht viele rechneten. Seit dem Jahr 2008 zählt die Medizintechnik zu den definierten Forschungsschwerpunkten an der Magdeburger Universität. Vorausgegangen war ein viele Jahre dauernder Aufbau einer For-

schungsinfrastruktur in Magdeburg auf dem Gebiet neurowissenschaftlicher Grundlagenforschung sowie damit korrespondierender Medizintechnik. Dabei habe man sich aus gutem Grund auf die minimalinvasiven chirurgischen Eingriffe in den menschlichen Körper konzentriert, so Georg Rose.

### **Aus dem Nebeneinander wird ein Miteinander**

Aus der ganz konkreten Sicht von Dr. Frank Fischbach, Oberarzt an der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin, sieht ein minimalinvasiver Eingriff so aus: In einem Magnet-Resonanz-Tomographen (MRT) wartet eine Patientin mit einem Lebertumor auf ihre Operation. Im Unterschied zu zahlreichen MRT-Geräten liegt sie hier nicht in einer geschlossenen Röhre, um lediglich Bilder zur Dokumentation des Tumorbefundes anzufertigen. Vielmehr ist dieses moderne Gerät für den Arzt an der Seite offen und für einen minimalinvasiven Eingriff gut zugänglich. Durch einen kleinen Hautschnitt lassen sich angepasste Instrumente zielgenau, gesteuert durch die MRT-Bilder, einbringen. Ein Blick zum Monitor verrät live und mit guter Bildqualität, ob das Werkzeug bereits den Tumor erreicht hat und wie der Eingriff verläuft. Bereits nach einer knappen halben Stunde ist dieser dann auch schon beendet. Der Magdeburger Oberarzt wird die



Patientin bereits nach zwei Tagen in der Klinik wieder entlassen können: „Etwa 500 minimalinvasive Eingriffe zur Behandlung von Tumoren führen wir jährlich in Magdeburg durch. Für viele Patienten ist das oft eine letzte Chance, weil im Rahmen klassischer Operationen entweder der Tumor nicht zu entfernen ist oder auch die körperliche Konstitution schon so geschwächt ist, dass nur noch ein kleinst-chirurgischer Eingriff mit örtlicher Betäubung infrage kommt.“ Frank Fischbach arbeitet seit 2007 an der Klinik unter Leitung von Professor Jens Ricke, der 2006 mit einer Reihe von Experten der Berliner Charité den Weg nach Magdeburg fand.

Unterstützung erfährt Prof. Dr. Ricke von Axel Boese, der eine Gruppe von sieben Nachwuchsforschern leitet. Es ist ein Gemeinschaftsprojekt zwischen den Magdeburgern Medizintechnikern unter Leitung von Professor Georg Rose und den Mikrosystemtechnikern unter Leitung von Professor Bertram Schmidt, mit dem stolzen Namen INKA. Dabei geht es nicht um indianische Geschichte – sondern um intelligente Katheter. Und so geht der Magdeburger INKA-Blick nach vorn und landet auch im Team von Jens Ricke. Mit Hochdruck versuchen Boese und Kollegen technische Lösungen für die Ärzte um Professor Ricke zu erarbeiten, um einer Vision näherzukommen, nach der in nicht mehr ferner Zukunft die Mikro-

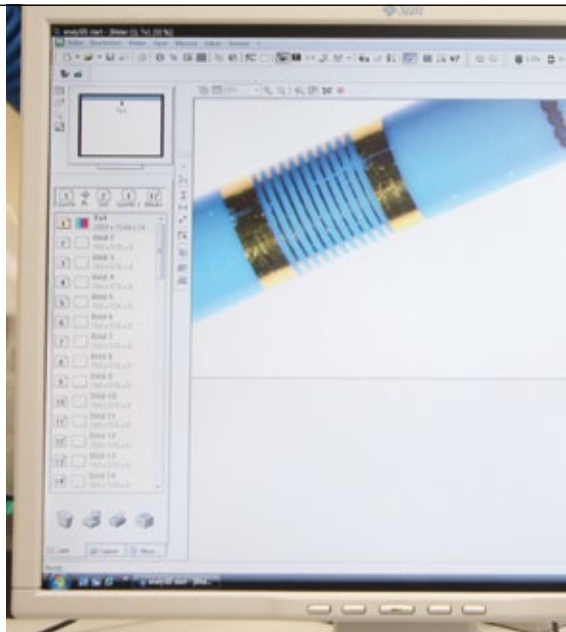
therapie mit MRT-Geräten als etablierte Behandlungsform zum Beispiel beim Kampf gegen Tumoren oder auch in der Frauenheilkunde als Standard eingesetzt werden kann – ohne große Operationsschnitte, belastende Röntgenstrahlen und Kontrastmittel. Dazu müssen aber noch die Bildgebung deutlich verbessert sowie die für Diagnose und Therapie im Körperinneren notwendigen Katheter in Material, Form und Funktionsfähigkeit spürbar weiterentwickelt werden, um den hohen medizinischen Anforderungen dieser innovativen Methode genügen zu können.

Ein weiterer Schrittmacher der engen Zusammenarbeit zwischen Medizintechnik und Ärzteschaft ist Professor Martin Skalej. Er leitet das Institut für Neuroradiologie an der Magdeburger Universitätsklinik: „Gerade bei minimal-invasiven Eingriffen in das Gehirn oder die Wirbelsäule brauche ich ein extrem präzises und verlässliches Navigationssystem. Führe ich also einen Katheter mit einem Außendurchmesser von 0,5 – 0,6 mm in das menschliche Hirn, um eine krankhafte Ausweitung eines Blutgefäßes (Aneurysma) zu behandeln, dann muss jeder Millimeter dieses Weges sitzen. Ohne ein exzellentes Computerbild, ohne Geräte mit Speziallegierungen und ohne eine hundertprozentig funktionierende Steuerung dieser Arbeitsmittel im Millimeterbereich haben der Patient und ich keine

Chance.“ Und er offeriert noch mehr Zukunftsmusik – gemeinsam mit Spezialisten der Medizintechnik, Simulation und Bildverarbeitung arbeitet er an Verfahren, bei denen Diagnosebilder aus dem Gehirn so aufbereitet werden, dass personalisierte Implantate hergestellt werden und die erforderliche minimalinvasive Operation vorab am Computer bzw. an originalgetreuen Modellen simuliert und geübt werden kann, um so für den Patienten das optimale Ergebnis zu erreichen.

### **Sachsen-Anhalt baut telemedizinisches Netz für Schlaganfallbehandlung auf**

Zusammen mit Professor Georg Rose erreichen wir wieder den medizinischen Alltag. Und der bedeutet zum Beispiel allein in der Landeshauptstadt Magdeburg pro Jahr 1.000 Schlaganfälle. Früh hat das Universitätsklinikum auf diese Situation reagiert und 1996 eine Stroke Unit, also ein Behandlungszentrum für Schlaganfälle, aufgebaut. Unter der Leitung von Dr. Michael Görtler arbeitet sie exzellent und verfügt inzwischen über acht Patientenplätze. Auch er hat schon vor einigen Jahren die Zusammenarbeit mit dem „technischen Unicampus“ gesucht und Georg Rose gefunden. Ein erster Meilenstein ihrer Kooperation war das spektakuläre Projekt ASTER aus dem „Innovationsforen“-Programm des BMBF. ASTER



zeigte, wie Patienten mit Verdacht auf Schlaganfall bereits im Rettungswagen mit modernster Diagnosetechnik schnell erstversorgt werden können und wie diese Patientendaten via Internet schon vor Eintreffen in der Stroke Unit in der Klinik aufbereitet werden können. Die erforderliche Therapie kann so in kürzester Frist vorbereitet werden und beginnen.

Diese erfolgreiche Kooperation führte zu einem neuen Forschungsvorhaben, das die bittere Realität in sich hat. Die demografische Entwicklung in Sachsen-Anhalt mit dramatischen Auswirkungen auf die medizinische Versorgung zieht immer weitere Kreise. Besonders im mittleren und nördlichen Landesteil, so etwa in der schönen, sanften Altmark, gehen die Einwohnerzahl und die Bevölkerungsdichte jährlich und vorhersehbar kontinuierlich zurück. Natürlich sind alle Akteure der allgemeinärztlichen Versorgung enorm bemüht, heute und künftig eine aus-





reichende medizinische Versorgung sicherzustellen. Unrealistisch scheint aber ein alle Flächen abdeckendes System der spezialärztlichen Versorgung. Was also passiert eigentlich, wenn – sagen wir in der Hansestadt Stendal – ein Patient mit Verdacht auf Schlaganfall ins städtische Krankenhaus eingeliefert wird. Natürlich arbeiten alle Dienst habenden Ärzte sofort und mit Hochdruck an Diagnose und Therapie. Schließlich entscheiden hier wenige Minuten über Leben, lebenslange Behinderung oder gar Tod.

Professionelle Unterstützung erhalten die Stendaler Ärzte in einer Probephase schon heute von den Spezialisten der Magdeburger Uniklinik. Mit Hilfe von Live-Bildern des Patienten, die von Stendal nach Magdeburg übertragen werden sowie den entscheidenden Patientendaten helfen die Magdeburger Experten der Stroke Unit bei schneller Diagnose und ersten erforderlichen Therapieschritten. Diese Form der Tele-

Die Qualitätskontrolle spielt bei der Fertigung von Magnetresonanz-kompatiblen Kathetern eine zentrale Rolle – ebenso die Prozessoptimierung.

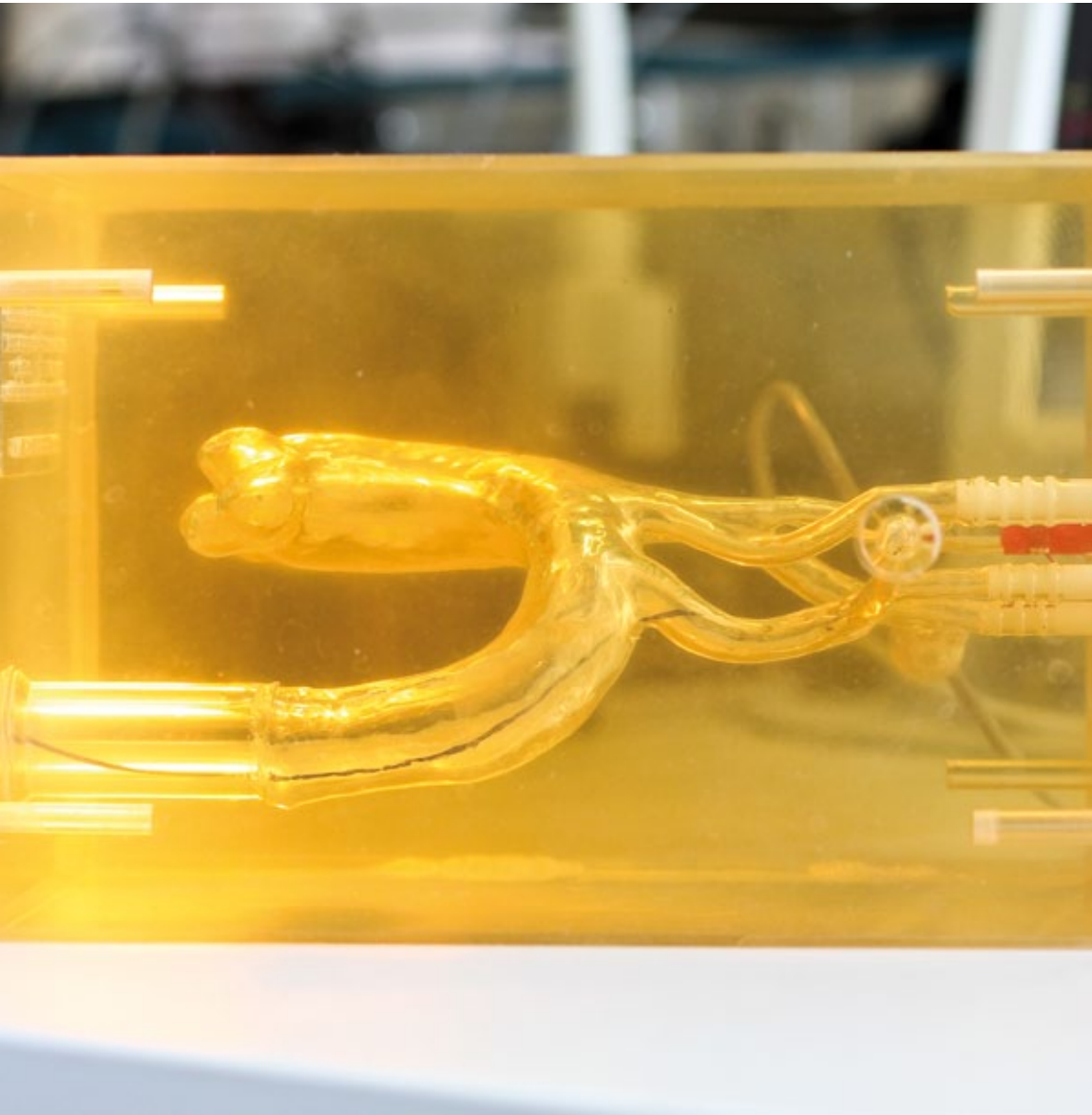
medizin wird auch in anderen Bundesländern, zum Beispiel in Bayern und Sachsen, seit einiger Zeit erprobt und entwickelt. Neu in Sachsen-Anhalt ist die bestechende Idee, aus den jetzt gemachten Erfahrungen ein Geschäftsmodell zu entwickeln, das technisch, organisatorisch und finanziell auf solide Füße kommen soll, um eine gute Versorgung der Patienten auch in den nächsten Jahren sicherzustellen. Unterstützt wird dieses Vorhaben unter der Überschrift TASC (Telemedical Acute Stroke Care) auch vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms „ForMaT – Forschung für den Markt im Team“. Der hier zu erwartende Modellcharakter könnte in einem nächsten Schritt auch auf andere deutsche Regionen angewandt werden.

### **Innovationen brauchen Geschäftsmodelle**

Professor Matthias Raith, Inhaber des Lehrstuhls für Entrepreneurship an der Uni Magdeburg, spricht für die Akteure des TASC-Vorhabens: „Zurzeit addieren sich die durchschnittlichen Behandlungs- und Pflegekosten eines Schlaganfallpatienten in der Bundesrepublik auf über 43.000 Euro. Das summiert sich auf jährlich 7,1 Milliarden Euro in Deutschland. Nur zwei Prozent der deutschen Schlaganfallpatienten erhalten heute die Thrombolyse während



Zu Übungszwecken:  
Wissenschaftler orten  
einen Katheter in  
einem künstlichen  
Aortenbogen.



der ersten drei Stunden nach Symptombeginn. Sie ist die effektivste Akutversorgung und könnte viele Menschenleben retten bzw. Behinderungen lindern.“

Diese Rate im Sinne der Patienten auch in Sachsen-Anhalt deutlich zu steigern, beschreibt ein Ziel der TASC-Initiative. Um dies zu erreichen, arbeitet ein eigenes TASC-Forschungsteam vom Lehrstuhl für Medizintechnik und Medizinische Telematik mit Peter Knüppel an der Spitze eng zusammen mit den Ärzten am Uniklinikum und inzwischen sechs Krankenhäusern. Sie sind an die Magdeburger Stroke Unit mit modernster Rechentechnik und starken Datenleitungen angebunden. Peter Knüppels Mannschaft verbessert mit den Ärzten und für die Ärzte der Stroke Unit Schritt für Schritt die technische Infrastruktur der Telemedizin, damit das gemeinsame Telekonzil zwischen dem Arzt vor Ort und dem weit entfernten Experten in Magdeburg möglichst zuverlässig und gleichzeitig effizient durchgeführt werden kann. Schnell, belegbar und nachvollziehbar müssen alle medizinisch relevanten Daten und Fakten zum Patienten verfügbar sein. Heute noch geschieht dies per Telefon und Telefax. Die Magdeburger Forscher entwickeln zurzeit eine Software für den Arzt, mit der alle relevanten Werte in eine Bildschirmmaske eingetragen und optimal intuitiv aufbereitet werden.

Nach Angaben von Matthias Raith stößt die TASC-Initiative schon jetzt auf breites Interesse. Durch den raschen Ausbau des Netzwerks mit jetzt sechs an Magdeburg als Expertenklินิก angeschlossenen Krankenhäusern und der Integration einer zweiten Stroke Unit in Bernburg als weitere Expertenklินิก steige die Attraktivität des Modells: „Die Nachfrage vor Ort ist jedenfalls belegbar vorhanden“, freut er sich. Jetzt stehe die nächste spannende Phase vor der TASC-Tür, die Kosten für den Mehrwert dieser innovativen und lebensrettenden Diagnose- und Behandlungsmethode müssen von den Kassen getragen werden. Diesen Gesprächen sehe er mit großem Interesse entgegen, so Professor Raith.

Auch Georg Rose blickt gespannt in seine Zukunft. Dass 2009 der internationale Masterstudiengang Medizinische Systeme in Magdeburg an den Start ging und auch bereits eine Kooperation mit der Universität Edinburgh durch Studentenaustausch etabliert werden konnte, war ein Meilenstein. Jetzt drückt er die Daumen für seine Magdeburger Vision – das Zentrum für interventionelle Medizintechnik. Wieder einmal wird Magdeburg uns alle über-raschen.