

Frost & Sullivan White Paper

Mehrwert der multifunktionalen Bildgebung in der Radiologie

Einführung	3
Agfa DR 800: Radiographie und Fluoroskopie in einem anwenderfreundlichen System.....	3
Medizinische Einrichtungen suchen nach multifunktionalen Systemen für ihre diagnostische Bildgebung.....	4
Optimierte klinische Versorgung durch bessere Bildqualität, Dosismanagement und ergonomisches Design	6
Schnellerer Workflow und eine höhere Effizienz	7
Zufriedenheit bei Patienten und Radiologen als unmittelbarer Vorteil	8
Fazit	10
Über Agfa	10

EINFÜHRUNG

Der wachsende Bedarf an diagnostischer Bildgebung – einschließlich röntgendiagnostischer Untersuchungen – stellt medizinische Einrichtungen vor die Aufgabe, ihre Arbeitsabläufe und Kapitalinvestitionen effizienter zu gestalten. Eine Lösung, die kürzlich von einem führenden Anbieter für diagnostische Bildverarbeitungstechnologie präsentiert wurde, erfüllt diese Anforderung auf eine neue Art und Weise, indem sie die Funktionalität von Direktradiographie und Fluoroskopie in einem einzigen System vereint und so Vorteile für Anwender, Patienten und Betreiber (Verwaltung) bringt. Frost & Sullivan glaubt, dass eine solche Innovation erforderlich wird, damit Gesundheitseinrichtungen wettbewerbsfähig bleiben und die Anforderungen durch steigende Patientenzahlen erfüllen können. Als Beratungsunternehmen mit Interesse an neuen medizinischen Technologien, die sich auf Dienstleistungsangebote und das Gesundheitswesen an sich auswirken, ist Frost & Sullivan überzeugt, dass die multifunktionale Lösung DR 800 der Agfa NV wegweisend ist, um diagnostische Bildgebung in einem stressigen Umfeld effizient anbieten zu können.

AGFA DR 800: RADIOGRAPHIE UND FLUOROSKOPIE IN EINEM ANWENDERFREUNDLICHEN SYSTEM

Seit Jahrzehnten entwickelt und produziert Agfa hochwertige Radiographielösungen und bildgebende Systeme. Das 2018 eingeführte DR 800 ist ein innovatives Produkt im Portfolio für digitale Radiographie (DR) und unterstützt sowohl die Fluoroskopie als auch die digitale Direktradiographie mit nur einem System. Ärzte können damit während der Fluoroskopieuntersuchung gleichzeitig auch Referenzaufnahmen erstellen. Die Bildverarbeitungssoftware MUSICA Dynamic von Agfa mit ihrer hervorragenden Rauschunterdrückung und schneller und effizienter Helligkeitsstabilisierung ist ein integraler Bestandteil der Lösung. So gelangen mit dem DR 800 statische und dynamische Aufnahmen mit konsistenter Bildqualität.

Darüber hinaus enthält das multi-funktionale DR 800 einige Funktionen, die die Sicherheit von Patienten und Anwendern verbessern:

Der Tisch kann in einem Winkel von +/- 90° gekippt und mittels der VarioDrive-Technologie ferngesteuert werden.

Die LiveVision-Technologie des Systems bietet eine strahlungsfreie Positionierung über eine integrierte Kamera.

Diese Funktionen bieten in Kombination mit einer kompakten Stellfläche und

der motorisierten Übertischröhre des DR 800 ergonomische Vorteile und mehr Komfort für Patienten, Ärzte und die MTRAs.



MEDIZINISCHE EINRICHTUNGEN SUCHEN NACH MULTIFUNKTIONALEN SYSTEMEN FÜR IHRE DIAGNOSTISCHE BILDGEBUNG

Frost & Sullivan interviewte leitende Mitarbeiter in sechs radiologischen Instituten in den Vereinigten Staaten, in Großbritannien und in Deutschland und sprach über die Herausforderungen, denen sich jede Einrichtung gegenüber sieht sowie über den Entscheidungsprozess, der zum Kauf eines DR 800 geführt hat. Einige Gesprächspartner erwähnten, dass sie ältere Systeme besaßen, die separate Räumlichkeiten für die digitale Direktradiographie und die Fluoroskopie erforderlich machten. Sie gaben ihr Budget für Wartungs- und Infrastrukturkosten für zwei separate Untersuchungsräume aus. Der Erwerb eines Hybridsystems wie das DR 800 löste diese Probleme, da so die Servicekosten reduziert und die Nutzung der verfügbaren Räumlichkeiten maximiert wurden, außerdem ließ sich schwankendes Patientenaufkommen besser organisieren. Eine Einrichtung, das Troy Hospital in Ohio, eröffnete im Juni 2019 als Teil des Kettering Health Network. Der Chefradiologe dort sagte, dass man sich für ein DR 800 entschieden habe, weil man als neue Einrichtung ein Allzweckssystem benötigte, mit dem sich das Patientenaufkommen aus der Notaufnahme, von den Stationen und aus den Ambulanzen bewältigen lasse.

Das Royal United Hospitals Bath NHS FT installierte sein DR 800 im April 2018 und war damit die erste Einrichtung weltweit mit diesem Multifunktionssystem. Das Krankenhaus hatte sich aufgrund der doppelten Funktionalität und der anderen Vorteile des Systems für dieses Produkt entschieden. Rosie Freeman, Radiology Clinical Manager, erwähnte, dass die Einrichtung und ihre sieben verbundenen Gemeindekrankenhäuser 2018 250 000 radiologische Untersuchungen durchgeführt haben. Davon waren etwa 1 000 Fluoroskopieuntersuchungen, die alle am Hauptstandort durchgeführt wurden. Die Nachfrage nach Radiographieuntersuchungen war Jahr für Jahr stetig angestiegen, doch die Anzahl der Durchleuchtungsuntersuchungen blieb konstant, was eine neue Lösung erforderlich machte.

„Die Anzahl unserer Fluoroskopieuntersuchungen war ziemlich stabil und der frühere Röntgenraum wurde aufgrund von Einschränkungen der Untersuchungsmöglichkeiten nicht ausreichend genutzt“, so Freeman. „Gegenüber dem früheren System, welches schlecht zugänglich und sperrig war, ist das Agfa DR 800 deutlich anwenderfreundlicher.“



Nach einer umfassenden Evaluierung kamen die Royal United Hospitals Bath NHS FT zu dem Schluss, dass es anstelle der Anschaffung eines weiteren Fluoroskopiesystems effizienter sein würde, ein DR 800 zu kaufen, das direktradiographische und fluoroskopische Untersuchungen leistet.

Dr. Rob Colliver, Consultant Radiologist, dazu: „Seit wir das DR 800 haben, wird der Raum deutlich besser genutzt. Wir waren mit der konventionellen Bildaufzeichnung überlastet, wobei der Durchleuchtungsraum meist unbenutzt war. Nun wird dieser Raum effizienter eingesetzt. Wir haben uns auch deshalb für ein DR 800 entschieden, weil es optional ein DSA-Paket geben wird, mit dem einige interventionelle Radiologieuntersuchungen in diesen Raum verlegt werden können und eine gute Ausweichmöglichkeit geboten wird.“

Das Katholische Klinikum Nord GmbH/Marien-Hospital in Marl war eine der ersten Einrichtungen in Deutschland, die ein DR 800 gekauft haben. Winfried Brockhaus, leitender MTRA im Klinikum, betonte, dass Fluoroskopieuntersuchungen in seiner Einrichtung gegenüber CT-Untersuchungen an Bedeutung verloren hätten. Seiner Meinung nach machte diese Tatsache den Wechsel zu Hybrid-R/F-Systemen wie dem DR 800 interessanter. „Unser früheres System war ein Philips-Gerät, das die Funktionen für Fluoroskopie und interventionelle Untersuchungen, nicht jedoch für die Projektionsradiographie bot. Der interventionelle Aspekt entfiel, da wir nicht mehr über die entsprechenden Spezialisten verfügten, also entschieden wir uns, einen neuen Weg einzuschlagen. Wir wollten die Einheit für die wenigen noch anfallenden Fluoroskopieuntersuchungen verwenden und dann den restlichen Tag über für die Projektionsradiographie nutzen.“

Das DR 800 verfügt über eine motorisierte Übertischröhre, mit der der Anwender bei der Positionierung des Patienten und bei der Untersuchung selbst mehr Platz zur Verfügung hat. Während die meisten Anwender die Systembedienung aus dem Kontrollraum nutzen, ermöglicht das System – bei geeigneten Strahlenschutzmaßnahmen – auch die patientennahe Bedienung. Manche Kunden erwähnten im Interview auch, dass das schlanke Design des DR 800 eine Installation näher an der Wand zulasse und der vorhandene Platz besser ausgenutzt werden könne.



Zahlreiche medizinische Einrichtungen stellten fest, dass sie durch dieses offenere Design mit dem DR 800 größere Patienten ohne Umlagerung untersuchen können als mit ihren früheren R/F-Systemen.

Das West Suffolk Hospital in Großbritannien erwarb ihr DR 800 im August 2018. Nigel Beeton, der Radiology Services Manager, erklärte: „Bei den älteren Geräten befand sich die Röntgenröhre unter und das Bildaufzeichnungssystem über dem Patienten. Beim DR 800 ist die Röntgenröhre über dem Patienten und der Detektor befindet sich darunter.“

Basierend auf ihrer Recherche kommt Frost & Sullivan zum dem Schluss, dass die Unterstützung der klinischen Versorgung, die Verbesserung der betrieblichen und wirtschaftlichen Effizienz und die höhere Zufriedenheit bei Patienten und Anwendern zu den wichtigsten Vorteilen des DR 800 zählen.



OPTIMIERTE KLINISCHE VERSORGUNG DURCH BESSERE BILDQUALITÄT, DOSIS-MANAGEMENT UND ERGONOMISCHES DESIGN

Klinische Aufnahmequalität

Aus Gesprächen mit Ärzten geht hervor, dass viele Radiologen eine deutliche Präferenz für Röntgenaufnahmen haben, die mit der MUSICA-Bildverarbeitung erzeugt wurden. Die Multiskalen-Technologie wird seit Jahrzehnten genutzt und ist für das gesamte Agfa-Portfolio verfügbar. Mit MUSICA können Systeme eine hohe diagnostische Bildqualität liefern, auch wenn eine niedrige Dosis gewählt wurde (ALARA-Prinzip). Die (derzeit in der dritten Generation verfügbare) Bildberechnungssoftware analysiert die Aufnahmen in einem mehrschichtigen Prozess, um Details durch die Erhöhung der Kontraste von klinisch relevanten Strukturen zu optimieren. MUSICA optimiert die Bildqualität, beispielsweise unabhängig von der Aufnahme-region, besser als ähnliche Software von Mitbewerbern. MUSICA reduziert Rauschen durch fraktionierte Multiskalen-Rauschminderung (FMR) für jedes Pixel individuell. Deshalb tritt nur selten ein Übersteuerungseffekt auf, es sei denn, die Aufnahme ist extrem überbelichtet. MUSICA Dynamic verwendet zur Bildprozessierung fluoroskopischer Aufnahmen die gleichen Bildoptimierungsprozesse wie in der Direktradiographie.

„Das DR 800 liefert wunderbare Bilder“, so Freeman. „Es ist schwierig, die Bildqualität zu quantifizieren, doch wir waren schon mit der MUSICA-Software auf dem DR 600, von dem wir bereits drei Geräte besitzen, absolut beeindruckt. Und auch das DR 800 enttäuscht uns nicht.“

Die Konsistenz von Bildqualität und Bilderfassung über alle Agfa-Systeme hinweg gewährt Radiologen eine höhere Sicherheit, dass sie Aufnahmen der gleichen Anatomie über einen bestimmten Zeitraum zuverlässig vergleichen können, ohne falsch zu befunden. Beeton dazu: „Die Ärzte sind angesichts der Bildqualität des DR 800 ganz aus dem Häuschen! Sie ist einer der wichtigsten Vorteile dieses Systems. Man sieht auf diesen Aufnahmen Details, die man nicht für möglich gehalten hätte.“

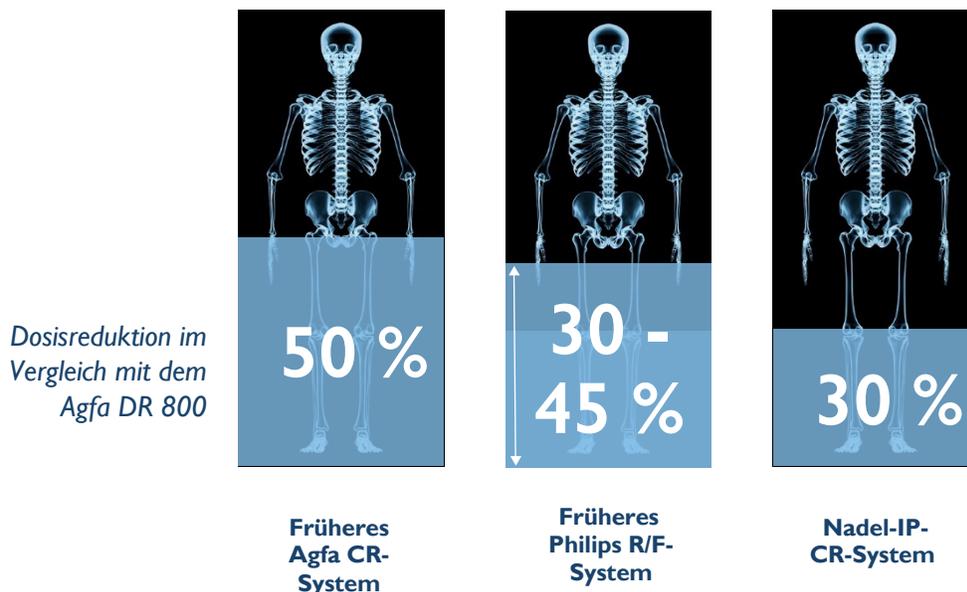
Brockhaus stimmt dem zu: „Wir sind die Bildqualität von MUSICA gewohnt und sehen sie als etwas, das unseren Ärzten Diagnosesicherheit vermittelt. Es war uns also sehr wichtig, ein System zu finden, das diese Konsistenz beibehält.“

Dosismanagement

Das Erreichen der optimalen Bildqualität muss stets an der entsprechenden Strahlendosis des Patienten gemessen werden. Die Interviews zeigten, dass einer der Hauptgründe, dem DR 800 den Vorrang gegenüber anderen Systemen zu geben, seine Fähigkeit zur geringstmöglichen Strahlendosis für den Patienten und das Personal ist, ohne die Bildqualität zu beeinträchtigen. Das integrierte Dosisflächenprodukt-Messgerät im DR 800 ermöglicht das automatische und präzise Erstellen eines Berichts über die Strahlendosis. In Kombination mit MUSICA und anderen Funktionen liegt die Strahlendosis des DR 800 laut den Kunden in Abhängigkeit vom Gerät, dem Untersuchungstyp und anderen Variablen um 30 bis 60 Prozent unter der Strahlendosis bei Geräten anderer Mitbieter. Die Anwender merkten an, dass die hohe Bildqualität und die niedrige Dosis jene Vorteile von Agfa-Produkten sind, welche in der Behandlung von Kindern den größten Mehrwert bringen, da diese am sensibelsten auf die Strahlenbelastung reagieren.

Vorteile der Dosisreduktion beim Agfa DR 800

Winfried Brockhaus, Leitender MTRA im Katholischen Klinikum Nord GmbH/Marien-Hospital, berichtet über die vom DR 800 erreichte deutliche Reduktion der Dosis im Vergleich zu anderen Geräten.



SCHNELLERER WORKFLOW UND EINE HÖHERE EFFIZIENZ

Das DR 800 ist vollautomatisiert und muss nicht manuell positioniert werden. Dies trägt in Kombination mit der einfachen Zugänglichkeit und der Anpassung für unterschiedliche Patienten sowie einer raschen Bildverarbeitung zu einer kürzeren Untersuchungsdauer bei und maximiert so die Produktivität des Personals.

Rosie Freeman von den Royal United Hospitals Bath NHS FT schwärmt: „Das DR 800 ist unglaublich benutzerfreundlich. Es ist für den Anwender intuitiv bedienbar und die Positionierung erfolgt nicht manuell, sondern läuft vollautomatisch ab. Mit diesem System können Untersuchungen in der halben Zeit erledigt werden. Der einschränkende Faktor ist, den Patienten auf den Tisch und wieder vom Tisch zu bekommen, doch der kann nicht beschleunigt werden. Deshalb liegen wir bei circa 90 Prozent Zeitersparnis. Früher [mit dem Film-Folien-System] mussten wir immer 90 Sekunden warten, bis die Aufnahme verarbeitet wurde, nun warten wir drei Sekunden und die Aufnahme steht zur Verfügung.“

Der nahtlose Übergang zwischen Fluoroskopie und digitaler Direktradiographie verkürzt die Vorbereitungszeit zwischen den Patienten und ermöglicht eine effiziente Nutzung des Systems. Dabei sind kein zusätzliches Personal oder andere logistischen Modifikationen erforderlich, wie dies bei separaten Räumen oder Systemen der Fall wäre.



Die Direktradiographiefunktion kann parallel mit der Durchleuchtung genutzt werden, sodass die Patientenzufriedenheit höher ist, da sich die Wartezeit verkürzt und zwischen den Untersuchungen kein Raumwechsel anfällt. Auch für Ärzte bringt diese Funktion eine Zeitersparnis, da sie deutlich schneller zum nächsten Patienten weitergehen können.

Max Grady, Executive Director für medizinische Bildgebung im kürzlich eröffneten Troy Hospital: „Das DR 800 wird in unserer Einrichtung als Mehrzweckraum genutzt. Dies ist der einzige Röntgenraum, den wir derzeit in dieser Einrichtung haben. Er ist also sehr wichtig für uns – für unsere Patienten aus der Notaufnahme, von den Stationen und für die ambulanten Patienten, für alle unsere Fluoroskopieuntersuchungen. Das DR 800 kann einfach alles.“

Die Einrichtung nutzt das DR 800 unter anderem auch für den Ösophagus-Breischluck bei Schlaganfallpatienten, für orthostatische Kipptischuntersuchungen bei Kardiologiepatienten, für die Arthrographie und mehr.

„Derzeit haben wir die Prognose des Patientenvolumens um 40 Prozent übertroffen, und das DR 800 konnte problemlos mithalten. Dies ist der Beweis dafür, wie gut diese Investition für uns war“, so Grady.

Das DR 800 kann auch für die digitale Tomosynthese konfiguriert werden, welche die Röntgentechnologie im System mit neuen Softwarefunktionen nutzt. So können mehrschichtige DR-Bilder rasch innerhalb einer Minute rekonstruiert werden, was bei anderen Systemen deutlich länger dauert, und somit Untersuchungszeiten reduziert. Es liefert Aufnahmeserien, die für die Erkennung von Nierensteinen und Frakturen sowie für die Krebsnachsorge genutzt werden können. Die von Frost & Sullivan interviewten Einrichtungen sind der Meinung, dass sie aufgrund ihrer DR 800 Systeme ihre CT-Geräte weniger nutzen müssen, wodurch sie Kosten und Zeit sparen und die Strahlenbelastung reduzieren.

Für das Marien-Hospital in Deutschland war die Effizienz des DR 800 der Hauptgrund für den Erwerb des Systems. Das Krankenhaus verfügte bereits über zwei konventionelle Röntgensysteme: eines in der Notaufnahme und eines in der Radiologie. Mit dem DR 800 besteht eine zuverlässige Ausweichmöglichkeit, sollte eines der Röntgensysteme ausfallen.

ZUFRIEDENHEIT BEI PATIENTEN UND RADIOLOGEN ALS UNMITTELBARER VORTEIL

Das DR 800 wurde entwickelt, um den Workflow zu maximieren und dabei für MTRAs, Ärzte und Patienten komfortabel und sicher zu sein. Während bei anderen Systemen nach jeder Aufnahme der Patient neu gelagert und zentriert werden muss, kann das DR 800 eine kurze Durchsatzzeit bieten, was Personal und Patienten zufriedener macht. Die LiveVision-Technologie im DR 800 ermöglicht es den MTRAs, den Patienten per Fernbedienung strahlungsfrei zu positionieren. Der motorisierte Patiententisch der Einheit kann in beide Richtungen um 90° gekippt und die Röntgenröhre für die optionale Verwendung mit einem Rasterwandstativ um 180° gedreht werden. Das System ist auf schwerere und größere Patienten ausgerichtet. Der Aufnahmetisch kann für die Positionierung im Stehen, im Liegen und in Trendelenburg-Lagerung angepasst werden, um bei zahlreichen Untersuchungen ein Maximum an Flexibilität zu bieten. „Wir wünschten uns ein System, das einen guten Zugriff auf den Patienten von allen Seiten ermöglicht, um alle unterschiedlichen Untersuchungen durchführen zu können“, so Brockhaus.

“ Grady dazu: „Die Ärzte können die Untersuchungen durch eine Strahlenschutzwand hindurch per Fernbedienung durchführen oder in unmittelbarer Nähe des Patienten stehen. Unser Team bevorzugt die fernbediente Arbeitsweise, doch wenn wir beispielsweise für eine Injektion bei der Arthrographie in den Raum gehen müssen, können wir dies ebenfalls tun.“ ”

Für Patienten mit eingeschränkter Mobilität kann der Aufnahmetisch des DR 800 für ein leichteres Auf- und Absteigen abgesenkt werden. Er hat auch eine höhere Gewichtsobergrenze als die meisten anderen Aufnahmetische auf dem Markt, wodurch er sich auch für stark übergewichtige Patienten eignet – ein wichtiges Argument für zahlreiche Krankenhäuser in Regionen mit einem hohen Bevölkerungsanteil an übergewichtigen Personen. Außerdem ermöglicht der Tisch einen einfacheren Transfer des Patienten von Liege oder Bett mit freiem Zugang zum Tisch. Das Design ermöglicht optional freie Belichtungen an Patienten, die nicht aus dem Rollstuhl oder von der Liege bewegt werden können.

Elizabeth Evans vom AdventHealth Celebration Hospital erwarb 2019 ein DR 800, nachdem das frühere Fluoroskopiesystem ersetzt werden musste. Die Einrichtung befindet sich in einer Wachstumsregion und bedient zahlreiche übergewichtige Patienten.

„Bei unserem früheren Fluoroskopiegerät stellten Untersuchungen an übergewichtigen Patienten für die Radiologen eine Herausforderung dar“, so Evans. „Bei Untersuchungen wie einer Lumbalpunktion muss man die Röntgenröhre hoch genug nach oben bewegen können, damit ausreichend Platz zur Verfügung steht, um die Nadel exakt an der richtigen Stelle zu positionieren und die Fluoroskopieuntersuchung durchzuführen. Bei alten Systemen war die maximale Tischbelastung eine Hürde und wir mussten deshalb Patienten wieder wegschicken. Diese Probleme haben wir heute nicht mehr.“

Grady erklärt: „Die Röhre des DR 800 erlaubt einen Fokus-Detektor-Abstand von 180 cm, wodurch wir auch Röntgenthoraxaufnahmen durchführen können. Bei Notfallpatienten machen wir Übersichtsaufnahmen, die aus einer Röntgenaufnahme des Thorax und zwei Röntgenaufnahmen des Abdomens bestehen. Da uns 180 cm Fokus-Detektor-Abstand zur Verfügung stehen, können wir alle drei Untersuchungen sehr rasch und effizient durchführen.“

Aufgrund der Übertischröhre stellen sich manche Anwender die Frage, ob Patienten und Personal im Vergleich zu früheren Designs zusätzlicher Strahlung ausgesetzt sind. Aus den Interviews ergab sich, dass diese Frage durch eine Strahlenschutzabschirmung, eine Patientenpositionierung per Fernbedienung und geeignete Untersuchungsprotokolle einfach gelöst wurde. Keiner der Befragten äußerte Bedenken, dass das DR 800 Patienten und Personal einem zusätzlichen, nicht kontrollierbaren Risiko aussetzen würde. Freeman fügte hinzu, dass in ihrem Krankenhaus das Personal kontrolliert werde und die Daten von Medizinphysikern analysiert werden; diese fänden keine Bedenken hinsichtlich der Exposition, doch werden Stichproben weiterhin nach bewährten Methoden fortgesetzt.





FAZIT

Radiologische Abteilungen auf der ganzen Welt stehen vor den gleichen Herausforderungen: Sie müssen qualitativ hochwertige Röntgenaufnahmen liefern, den Workflow optimieren, Kosten reduzieren und für die Zufriedenheit von Patienten und Personal sorgen. Bei den meisten R/F-Systemen muss einer dieser Vorteile zugunsten der anderen geopfert werden. Beim DR 800 von Agfa ist dies anders: Mit seinem innovativen Hybriddesign mit der Unterstützung der MUSICA-Bildverarbeitungssoftware von Agfa und ergonomischen Funktionen bietet das System Radiologen für ihren neuen Multifunktionsraum alles, was sie sich wünschen. Die Möglichkeit, mit dem DR 800 digitale Direktradiographie- sowie Fluoroskopieuntersuchungen durchzuführen sowie die zusätzliche Tomosynthesefunktion machen das DR 800 für Radiologen, die ihre Programme optimieren möchten, zu einer guten Wahl. Beim Kauf eines DR 800 erhalten diese Anwender alle Vorteile, die von den für dieses Projekt befragten frühen Anwendern beschrieben wurden. Außerdem werden Kunden von einem Marktführer für diagnostische Bildverarbeitungstechnologie unterstützt, dem Spitzenleistung am Herzen liegt.

„Agfa informiert sehr ausführlich über seine Produkte und implementiert auch Anregungen seiner Kunden“, so Freeman.

ÜBER AGFA

Agfa N.V. ist eines der weltweit führenden Unternehmen im Bereich der Bildverarbeitungstechnologie. Agfa N.V. entwickelt, produziert und vermarktet analoge und digitale Systeme für die Druckindustrie, das Gesundheitswesen und spezifische industrielle Anwendungen. Die Gruppe verfügt über mehr als 150 Jahre Erfahrung in der Bildverarbeitung. Der Bereich Radiology Solutions bietet Lösungen für die diagnostische Bildverarbeitung, die Standards in Produktivität, Sicherheit, klinischem Mehrwert und Kosteneffizienz setzen. Das Unternehmen hat seinen Hauptsitz in Mortsel (Belgien), agiert in 40 Ländern und verfügt weltweit in weiteren 100 Ländern über Vertretungen.

www.agfa.com

Beijing
Buenos Aires
Kapstadt

Chennai
Dammam

Delhi
Detroit

Dubai
Frankfurt

Herzlia
Houston

Irvine

Iskandar Malaysia/Johor Bahru

Istanbul

Jakarta

Kalkutt

a

Kotte Colombo

Kuala Lumpur

London

Manhattan

Oxford

Paris

Pune

Rockville Centre

San Antonio

São Paulo

Seoul

Shanghai

Shenzhen

Singapur

Sydney

Taipei

Tokio

Toronto

Valbonne

Warschau

210.348.1000
310.399.5500
310.399.5500

310.348.1000

Fax: 650.475.1571

SAN ANTONIO

7550 West Interstate 10,

Suite 400

San Antonio, TX 78229

Tel.: 210.348.1000

Fax: 210.348.1003

LONDON

Floor 3 – Building 5,

Chiswick Business Park,

566 Chiswick High Road,

London W4 5YF

Tel.: +44 (0)20 8996 8500

Fax: +44 (0)20 8994 1389

877.GoFrost

myfrost@frost.com

www.frost.com

Die Unternehmensberatung Frost & Sullivan arbeitet eng mit ihren Kunden zusammen, um zukunftsweisende Innovationen für die weltweiten Herausforderungen zu fördern und damit verbundene Wachstumsmöglichkeiten zu unterstützen, die heutzutage für Marktteilnehmer von entscheidender Wichtigkeit sind. Seit mehr als 50 Jahren entwickeln wir Wachstumsstrategien für die Global 1000, aufstrebende Unternehmen, den öffentlichen Sektor und die Investorengemeinschaft. Ist Ihr Unternehmen bereit für die nächste tiefgreifende Konvergenzwelle der Industrie, bahnbrechende Technologien, einen steigenden Wettbewerb, Megatrends, richtungsweisende bewährte Praktiken, Änderungen in der Kundendynamik und aufstrebende Volkswirtschaften?

Für Informationen zu Berechtigungen schreiben Sie bitte an:

Frost & Sullivan

3211 Scott Blvd

Santa Clara CA, 95054