

Verkleinerter MRT-Scanner rettet kranke Babys

PC-Karten von Spectrum Instrumentation spielen eine Schlüsselrolle beim ersten MRT für Säuglinge und Kleinkinder

Großhansdorf, 12. Mai 2021. MRT-Scanner sind ein wichtiges Werkzeug in der Diagnostik, aber sie sind groß, sehr schwer und benötigen flüssiges Helium, um gekühlt zu werden. Neoscan Solutions aus Magdeburg hat jetzt einen deutlich kleineren und leichteren MRT-Scanner entwickelt, der direkt auf der Kinderstation eines Krankenhauses platziert werden kann, um die Transportwege kurz zu halten und kranke Babys im Schlaf scannen zu können. Die auf ein Viertel reduzierte Baugröße wurde u.a. durch Digitizer und AWGs von Spectrum Instrumentation möglich, da diese Messkarten eine Kohärenzgenauigkeit im Sub-Nanosekundenbereich bieten, wodurch die Scannersignale erzeugt und die Ergebnisse erfasst werden können.

Aktuelle MRTs wiegen rund acht Tonnen und müssen daher auf Fundamenten platziert werden, die dieses Gewicht tragen können - entweder speziell verstärkte Böden in einem Stockwerk oder im Keller des Gebäudes. Zudem haben sie einen Platzbedarf von ca. 40 Quadratmetern für den Scanner und die umfangreiche Zusatzausrüstung. Schließlich müssen sie mit flüssigem Helium gekühlt werden, was einen besonderen Aufwand darstellt.

"Nachdem ich viele Jahre mit MRT-Scannern gearbeitet hatte, wurde mir das Problem bewusst", erklärt Stefan Röhl, Gründer von Neoscan Solutions in Magdeburg. "Das Scannen eines kranken Babys bedeutet normalerweise einen langen Weg von der Station bis zum Scanner. Kleinkinder benötigen dabei möglicherweise medizinische Zusatzgeräte, die nicht leicht zu transportieren sind. Aus diesen Gründen wird manchmal sogar auf einen MRT-Scan für einen kranken Säugling verzichtet! Wir haben deswegen ein MRT speziell für Neugeborene und Kleinkinder entwickelt. Die Öffnung des Scanners hat dabei einen Durchmesser von nur 30 cm und nicht wie üblich 60 cm. Deswegen ist der Scanner viel kleiner (170 cm x 150 cm x 110 cm) und passt durch alle normalen Türen eines Krankenhauses. Mit einem reduzierten Gewicht von nur 2000 kg kann das Gerät überall aufgestellt werden, ohne dass verstärkte Böden nötig sind. Mit nur zehn Quadratmetern Platzbedarf kann es in einem beliebigen Raum direkt auf der Kinderstation installiert werden. Es ist ein großer Vorteil, ein schlafendes Baby nur wenige Meter bis zum MRT zu tragen, statt eine lange Reise durch das Gebäude anzutreten. Außerdem entfällt bei einem schlafenden Kind die Notwendigkeit von Beruhigungsmitteln, um das Baby für den Scan bewegungslos zu halten."



Auf ein Viertel der üblichen Größe und des üblichen Gewichts reduziert: Der neue MRT-Scanner von Neoscan für Neugeborene, Säuglinge und Kinder bis zu zwei Jahren.



Ein typischer MRT-Scanner mit 8 Tonnen Gewicht

Erforderliche Innovationen

Die Technologie und Feldstärke der Neoscan-Geräte sind identisch mit aktuellen MRT-Scannern, so dass keine neuen klinischen Studien erforderlich sind, um sie in Kliniken benutzen zu können. Um diesen hohen Standard zu erreichen, waren diverse Innovationen erforderlich. Zur Verringerung der Größe musste das Team zunächst einen Magneten entwickeln, der das Standardfeld von 1,5 Tesla innerhalb der Öffnung erzeugt, ohne jedoch flüssiges Helium zur Kühlung zu benötigen. Dies geschieht durch einen inneren zylindrischen Magneten, der 2,5 Tesla erzeugt, und einen äußeren, ebenfalls zylindrischen Magneten, der dem inneren Feld entgegenwirkt. So wird eine

Hauptsitz

Spectrum Instrumentation GmbH, Germany
Phone: +49 4102-6956-0
Email: Info@spec.de

US Office

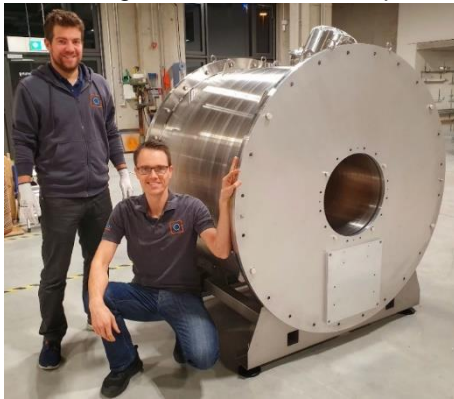
Spectrum Instrumentation Corp., USA
Phone: (201) 562-1999
Email: Sales@spectrum-instrumentation.com

starke aktive Magnetabschirmung erzeugt, die dafür sorgt, dass in einem Abstand von einem Meter oder mehr um das Gerät kein Streumagnetfeld mehr existiert.

Die zweite Innovation betraf die Steuerelektronik. Moderne MRT-Scanner besitzen üblicherweise drei große Racks mit speziell entwickelter Elektronik, die vom MRT-Hersteller kundenspezifisch geplant und umgesetzt wird. Neoscan Solutions hat einen anderen Ansatz gewählt: Das Team verwendet einen PC, auf dem die von Neoscan erstellte Software ausgeführt wird, sowie High-End PC-Messkarten von Spectrum Instrumentation. Die Signale für den Scanvorgang werden von den Arbitrary Waveform Generatoren (AWGs) M4i.6620-x8 und M2p.6546-x4 erzeugt, die Erfassung und Analyse erfolgt mit einem Digitizer M2p.5968-x4. Das System verwendet die SCAPP-Softwaretreiber von Spectrum. Dabei übernimmt ein Grafikprozessor mit 5000 Kernen die Parallelverarbeitung der Daten, statt dafür nur die 8 oder 16 Kerne der CPU des PCs zu nutzen.

Sub-Nanosekunden-Präzision der Spectrum Messkarten

"Als Start-up konnten wir es uns nicht leisten, spezielle Hardware selbst zu entwickeln. Daher nutzen wir die hochwertigen Messkarten von Spectrum", fügt Dr. Röhl hinzu. "Dies bedeutete, dass wir uns auf die



Die Gehäuse der neuen MRT-Scanner, hergestellt vom Neoscan-Team in Magdeburg

Softwareentwicklung konzentrieren konnten, in dem Wissen, dass die Hardware bereits vielfach erprobt und eingesetzt wurde. Die besondere Designqualität der Spectrum-Karten war entscheidend für uns: Für einen MRT-Scanner ist es von entscheidender Bedeutung, dass es in den 64 MHz-Signalen eine Phasenkohärenz gibt, andernfalls kommt es zu Auslöschungseffekten. In der Praxis bedeutet dies, dass der AWG und der passende Digitizer eine Kohärenzgenauigkeit von weniger als einer Nanosekunde aufweisen müssen, was die Spectrum-Karten erreichen. Während der Forschungsphase haben wir diverse Hersteller kontaktiert und die Spezifikationen ihrer Karten verglichen. Dies war aber schwierig, da die Kohärenzgenauigkeit keine typische Eigenschaft ist, die üblicherweise zu den Vergleichsdaten gehört. Das Spectrum-Team war jedoch sehr engagiert, unsere besondere Anwendung zu verstehen, die optimalen Karten aus ihrem Produktsortiment

vorzuschlagen und uns während der Implementierung zu unterstützen. Das Angebot eines Mitbewerbers kam erst Wochen später, war stark überspezifiziert und auch deutlich teurer, da man sich offensichtlich nicht bemüht hatte, die besonderen Details unseres Projekts zu verstehen."

Neoscan wird in Kürze seine ersten MRT-Geräte in deutschen Krankenhäusern installieren, wo potenzielle Kunden während der Scanvorgänge anwesend sein können. Der Zertifizierungsprozess mit der CE-Kennzeichnung wird voraussichtlich vor Ende 2021 abgeschlossen sein. Weitere Informationen finden sich auf der Neoscan-Website unter: www.neoscan-solutions.com

Dr. Röhl sagt abschließend: "Unser Ansatz, eine bewährte und leicht verfügbare Hardwareplattform mit unserer speziell entwickelten Software zu kombinieren, hat sehr gut funktioniert. Auf diese Weise konnten wir das Produkt viel schneller entwickeln und zur Serienreife bringen. Ich glaube, das ist eine sehr clevere Lösung, die für viele Hersteller von komplexen Maschinen (z.B. CT-Scanner und Ultraschallgeräte) vorteilhaft wäre, zumal neue Ansätze und Ideen einfach durch Softwareänderungen ausprobiert und bewertet werden können."

Über Spectrum Instrumentation

Spectrum Instrumentation, gegründet 1989, kann dank seines modularen Konzepts eine Vielzahl von Digitizer- und Generatorprodukten als PC-Karten (PCIe und PXIe) und Stand-Alone-Ethernet-Geräte (LXI) anbieten. In 30 Jahren konnte Spectrum Kunden auf der ganzen Welt gewinnen, darunter viele führende Industrie-Unternehmen und praktisch alle Elite-Universitäten. Das Unternehmen hat seinen Hauptsitz nahe Hamburg und ist bekannt für seinen hervorragenden Support direkt von den Entwicklungsingenieuren. Weitere Informationen finden Sie unter: www.spectrum-instrumentation.com

Hauptsitz

Spectrum Instrumentation GmbH, Germany
Phone: +49 4102-6956-0
Email: Info@spec.de

US Office

Spectrum Instrumentation Corp., USA
Phone: (201) 562-1999
Email: Sales@spectrum-instrumentation.com