

Ultraschall im 21. Jahrhundert: Warum die Touch-Ultraschallsysteme von Carestream so sinnvoll sind

Verfasser: Greg Freiherr

Abschnitt 1: Der Wert von diagnostischem Ultraschall

Die medizinische Ultraschalltechnologie kann zur Untersuchung von nahezu jedem Gewebe im menschlichen Körper eingesetzt werden, ist kostengünstig, bietet eine hohen Diagnosewert und gehört daher weltweit zu den beliebtesten Imaging-Untersuchungsmethoden – und das nicht nur bei Gesundheitsdienstleistern. Da im Gegensatz zu Röntgenuntersuchungen, insbesondere zu CT, keine krebserregende ionisierende Strahlung verwendet wird, bietet Ultraschall zahlreiche Vorteile für Patienten.

Beim diagnostischen Ultraschall werden die Bilder aus den Echos von Schallwellen zusammengesetzt, die von Gewebe und Strukturen zurückgeworfen werden, sodass die Methode sowohl einfach als auch elegant ist. Ein Schallkopf stellt über ein dünne Schicht Gel eine Verbindung zur Haut des Patienten her und überträgt und empfängt nicht hörbare Schallwellen. Die Amplitude des Echos, dessen Frequenz und die vergangene Zeit zwischen Übertragung und Empfang der Schallwellen werden in Bilder umgesetzt, die die Körperstrukturen und Gewebezusammensetzung wiedergeben.

Diese Echos geben Auskunft über Größe und Form von Strukturen und darüber, ob es sich um feste oder mit Flüssigkeit gefüllte Strukturen handelt, sodass potenziell kanzeröse Läsionen von Zysten unterschieden werden können. Ultraschall wird heutzutage zur Untersuchung folgender Körperregionen verwendet:

- Herzkammern und Herzklappen

- Innere Organe wie Leber, Gallenblase, Milz, Bauchspeicheldrüse, Nieren und Blase
- Schilddrüse und Nebenschilddrüsen
- Hodensack bei Männern
- Brüste bei Frauen
- Gehirn und Hüften bei Kindern

Die Sonographie ist für schwangere Patientinnen zum Standard geworden, insbesondere zur Untersuchung des Uterus, der Eierstöcke und des Fötus.

Interventionell wird der Ultraschall zur Unterstützung von Nadelbiopsien oder bei der Positionierung von zentralen Linien und Nadeln für die Lokalanästhesie verwendet.

Mehr als nur Bilder in Graustufen.

Um den Blutfluss in Arterien und Venen zu bewerten, wird bei Doppler-Ultraschalluntersuchungen die Frequenzverschiebung genutzt, die entsteht, wenn Wellen von einem sich bewegenden Objekt abprallen. Diese Bilder werden heute verwendet, um Verstopfungen und Blutgerinnsel, verengte Blutgefäße und angeborene Gefäßmissbildungen aufzudecken.

Bei der Farbdoppler-Sonographie werden Echomessungen farbcodiert dargestellt, um die Geschwindigkeit und Richtung des Blutflusses anzugeben. Auf diese Weise lassen sich heutzutage beispielsweise verengte Blutgefäße und die mit vaskulären Anomalien einhergehenden kleinen „Ströme“ von Blut erkennen. Die Power-Doppler-Sonographie ist sogar noch

Whitepaper | CARESTREAM Touch-Ultraschallsystem

empfindlicher als die Farbdoppler-Sonographie. Hiermit können der Blutfluss in kleinen Gefäßen, etwa solchen, die Tumore in der Schilddrüse und im Hodensack versorgen, sowie direkt unter der Haut liegende Läsionen dargestellt werden. Bei Spektraldoppler-Untersuchungen wird die Geschwindigkeit des Blutflusses anhand der Wegstrecke, die Blut im Laufe der Zeit zurücklegt, berechnet und anschließend grafisch dargestellt.

Auch wenn Ultraschall primär als Screening-Tool zur Überwachung einer Schwangerschaft angesehen wird, kann das Gerät in zahlreichen anderen Bereichen als nur der Müttergesundheit eingesetzt werden. Zu den laut FDA „gängigen“ Ultraschallverfahren (<http://www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/RadiationEmittingProductsandProcedures/MedicalImaging/ucm115357.htm>) zählen:

- Abdomen-Ultraschall (zur Visualisierung von Gewebe und Organen im Abdomen)
- Brust-Ultraschall (zur Visualisierung von Brustgewebe)
- Doppler-Ultraschall (zur Visualisierung des Blutflusses durch ein Blutgefäß, durch Organe oder andere Strukturen)
- Echokardiogramm (zur Darstellung des Herzens)
- Fötaler Ultraschall (zur Darstellung des Fötus in der Schwangerschaft)
- Ultraschallgestützte Biopsien (zur Entnahme einer Gewebeprobe)
- Ophthalmologischer Ultraschall (zur Visualisierung der Strukturen im Auge)
- Ultraschallgestützte Positionierung von Nadeln (in Blutgefäßen oder in anderen zu untersuchenden Geweben)

Steigende Popularität. Diese Modalität wird in den nächsten Jahren wahrscheinlich

immer beliebter werden, da Ärzte nach Möglichkeiten suchen, die Kosten zu senken, gleichzeitig jedoch die Qualität der Versorgung zu erhöhen. Die Kosten spielen in der Gesundheitsversorgung allgemein eine immer größere Rolle und Ärzte sind sich angesichts der steigenden Bedenken hinsichtlich der krebsauslösenden Wirkung von Röntgenuntersuchungen und CT-Scans bewusst, dass die Strahlenbelastung gesenkt werden muss.

Dieses vom Übergang von einer mengen- zu einer wertbasierten Erstattung geprägte Umfeld verleiht dem Ultraschall zusätzliche Attraktivität. Es besteht die Möglichkeit, Ultraschall anstelle von teuren und strahlungsintensiven Modalitäten einzusetzen, insbesondere für CT-Scans mit hoher Strahlenbelastung.

Eine klinische Studie untersuchte das Einsparpotenzial hinsichtlich Kosten und Strahlung, wenn bei Patienten, bei denen eine Blinddarmentzündung vermutet wird, zunächst zur Untersuchung ein Ultraschall durchgeführt wird. Die Kosteneinsparungen beim Imaging abzüglich der Kosten für zusätzliche Eingriffe und daraus resultierende Todesfälle wurden pro Jahr für die Bevölkerung der USA auf 24,9 Millionen US-Dollar geschätzt. In Fällen, in denen statt einer CT- eine Ultraschalluntersuchung durchgeführt wird, könnte die für Strahlung für Patienten um 12,4 mSv gesenkt werden. (Parker L, Nazarian LN, Gingold EL, Palit CD, Hoey CL, Frangos AJ. „Cost and radiation savings of partial substitution of ultrasound for CT in appendicitis evaluation: a national projection,“ AJR Am J Roentgenol. 2014 Jan;202(1):124-35. doi: 10.2214/AJR.12.9642)

Dank Ultraschall können minimalinvasive Eingriffe effizienter und kostengünstiger werden. Eine Studie, bei der chirurgische Biopsien bei Brustkrebspatientinnen mit Nadelbiopsien mit und ohne Ultraschallunterstützung verglichen wurden, hat ergeben, dass mit Ultraschall die Gesamtkosten des Verfahrens gesenkt und mehr Krebszellen entfernt werden können. (Masood S, Rosa M, Kraemer DF,

Whitepaper | CARESTREAM Touch-Ultraschallsystem

Smotherman C, Mohammadi A. „Comparative cost-effectiveness of fine needle aspiration biopsy versus image-guided biopsy, and open surgical biopsy in the evaluation of breast cancer in the era of affordable care act: Eine Technik im Wandel,“ *Diagn Cytopathol.* 2015 Feb 26. doi: 10.1002/dc.23270)

Eine Auswertung von Medicare-Daten aus dem Jahr 2005 hat ergeben, dass bei 30,6 % aller muskuloskelettaler (MSK) Diagnosen und bei 45,4 % der primären MSK-Diagnosen eine Ultraschall- anstatt einer MRT-Untersuchung hätte durchgeführt werden können. Schätzungsweise werden sich die MRT-Kosten für das muskuloskeletale Imaging für Medicare-Patienten im Jahr 2020 auf 2,0 Milliarden US-Dollar belaufen. Mit Ultraschall könnten allein in diesem Jahr Millionen US-Dollar gespart werden, wenn diese Methode entsprechend anstelle des MRT eingesetzt wird. (Parker L, Nazarian LN, Carrino JA, Morrison WB, Grimaldi G, Frangos AJ, Levin DC, Rao VM. „Musculoskeletal imaging: Medicare use, costs, and potential for cost substitution,“ *J Am Coll Radiol.* 2008 Mar;5(3):182-8. doi: 10.1016/j.jacr.2007.07.016)

Beim Einsatz der Farbdoppler-Sonographie anstelle des CT konnten bei der Nachuntersuchung von Patienten, die sich einer endovaskulären Aortenreparatur unterzogen haben, um mehr als 70 % gesenkt werden. Endoleaks konnten mit Ultraschall ebenso effektiv erkannt werden. Die Autoren schlossen daraus, dass im Jahr 2010 84 % weniger postoperative CTs erforderlich gewesen wären, wenn nach einer endovaskulären Aortenreparatur zuerst ein Doppler-Ultraschall an der Karotis durchgeführt worden wäre. So hätten die Kosten pro Patient von 117.500 € (125.543 US-Dollar) um 82.585 € (88.238 US-Dollar) auf 34.915 € (37.305 US-Dollar) gesenkt werden können. (Gray C, Goodman P, Herron CC, Lawler LP, O'Malley MK, O'Donohoe MK, McDonnell CO. „Use of colour duplex ultrasound as a first line surveillance tool following EVAR is associated with a reduction in cost without

compromising accuracy,“ *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2012 Aug;44(2):145-50. doi: 10.1016/j.ejvs.2012.05.008. Epub 2012 Jun 19).

Überwinden von Einschränkungen. Die klinischen und kosteneinsparenden Möglichkeiten von Ultraschall könnten möglicherweise besser umgesetzt werden, wenn die Systeme effizienter und einfacher zu bedienen wären. Carestream Health macht dies möglich, indem das Unternehmen technischen Fortschritt und innovatives Design in seinem CARESTREAM Touch-Ultraschallsystem vereint.



An erster Stelle in der Liste der Stärken des Systems steht dessen Flexibilität. Dank der auf individuelle Anforderungen einstellbaren Konsole passt sich das Touch-System dem Benutzer an. Ultraschall-Experten können nur die Softkeys für die von ihnen benötigten Funktionen anzeigen, sie entsprechend ihrer Arbeitsweise Positionen auf der Konsole zuweisen und gemäß ihren Anforderungen programmieren.

Eine weitere Stärke des Systems von Carestream ist dessen Benutzerfreundlichkeit. Bei Ultraschall-Scannern müssen sich Ultraschall-Experten

Whitepaper | CARESTREAM Touch-Ultraschallsystem

möglicherweise manuell anmelden und für ihre benötigten Anwendungen Protokolle laden. Benutzer des Touch-Systems melden sich einfach mit einem Ausweis per Swipe-and-Go-Anmeldung an. Damit wird das System entsperrt und die Konsole automatisch gemäß den Voreinstellungen des Ultraschallexperten konfiguriert. Durch die einzigartige Architektur des Systems, die in 18 Sekunden und nicht wie beim herkömmlichen Systemen in bis zu 2 Minuten startet, wird die Benutzerfreundlichkeit noch weiter verbessert. Der Zugriff ist dank der Aktivierungstaste am Kopf des Touch-Schallkopfes noch einfacher.



Darüber hinaus macht das System von Carestream mit seiner angerauten Glasplatte, die auf einem berührungsempfindlichen 19-Zoll-Display angebracht ist und die alle physischen Tasten, Knöpfe, Touchpads und Trackballs ersetzt, einen gewaltigen technologischen Sprung nach vorn. Diese vollständig aus Glas bestehende Benutzeroberfläche kann problemlos gereinigt werden.

Die Touch-Systemfamilie von Carestream. Die Mitglieder der neuen Scanner-Systemfamilie von Carestream wurden so konzipiert, dass wichtige Technologien gemeinsam genutzt werden können – Scan-Engine, Signalwandler, Benutzeroberfläche und ergonomisches Design. Alle Systeme bauen auf einer synthetischen Aperturarchitektur auf, mit der die Bildparameter maximiert und so bei der schnellstmöglichen Bildrate eine

herausragende Auflösung erzielt werden kann.

Die Touch-Geräte sind Ultra-Premium- und Premium-Systeme, die vorrangig für den Einsatz in der Radiologie vorgesehen sind. Mit diesen Scannern können allgemeine Ultraschalluntersuchungen durchgeführt werden, einschließlich allgemeines Imaging, muskuloskelettale, vaskuläre und allgemeine Untersuchungen in der Geburtshilfe/Gynäkologie. Die Kerntechnologien des Systems dienen als Grundlage für zukünftige Sonderfunktionen, wie die Scherwellen-Elastografie, die hinzugefügt werden, wenn die Möglichkeiten für das System, die Patientenverwaltung zu verändern, etabliert wurden.

Abschnitt 2: Die Entwicklung des Ultraschalls

Touch ist die neueste Innovation im Bereich der Ultraschall-Scanner, deren Entwicklung in den 1950ern begann. Angefangen bei Viehtränken über ein Wasserbad, mit Wasser gefüllten Beuteln bis hin zu mit Gel bestrichenen Schallköpfen hat sich die klinische und betriebliche Leistung von Ultraschall-Scannern stetig verbessert.

Die amerikanische Öffentlichkeit konnte den medizinischen Ultraschall zum ersten Mal in der Praxis erleben, als damit eine sitzende Person in einer Viehtränke sichtbar gemacht wurde. Ein Ultraschall-Signalwandler wurde auf einem sich drehenden Zahnring eines Bombenauswurfschachts einer Boeing B-29 Superfortress montiert. Dieses Gerät erstellte intraabdominale „Somagramme“ und wurde 1954 im Life Magazine im Themenbereich Medizin unter der Überschrift „Sound-Wave Portrait In The Flesh“ beschrieben.

In den späten 1950ern ebnete das Wasserbad den Weg für die mit Wasser gefüllten Beuteln mit integrierten Schallköpfen. Diese wurden schlussendlich von Kontakt-Schallköpfen und Gelen ersetzt, die die verbreitete Nutzung des medizinischen Ultraschalls in den späten

Whitepaper | CARESTREAM Touch-Ultraschallsystem

1960ern möglich machten, vorrangig in der Geburtshilfe/Gynäkologie.

Die ersten derartigen Scans wurden im sogenannten A-Mode (Amplitude) durchgeführt. Die Ultraschallwellen werden durch einen einzelnen Punkt geleitet. Die Echos zeigen die Tiefe an. Mit A Mode-Scannern wurden frühe Schwangerschaften untersucht, der Kopf des Fötus ausgemessen und die Plazenta lokalisiert.

Die nächste Weiterentwicklung waren B-Mode-Scans, bei denen eine zweidimensionale Ebene mit einem linear angeordneten Schallkopf gescannt wurde. Mitte bis Ende der 1960er Jahre wurden B-Mode-Scanner zur Visualisierung der Fruchtblase, zur Bestimmung einer extrauterinen Schwangerschaft und zur Erkennung von Herzfehlbildungen bei Föten und von Eierstocktumoren eingesetzt.

Komplettiert werden die Scantypen in diesem Bereich durch den M-Mode-Scan (Motion – Bewegung). Dabei wird die Abfolge von Ultraschallimpulsen in Aufnahme von Bewegungsabläufen umgesetzt, z. B. des Herzens.

In den frühen 1970er Jahren wurde eine Mischform der Scans angewendet. Dabei wurde der Fötus visualisiert (B-Mode) und mit im A- und M-Mode eingesetzten gebündelten Ultraschallstrahlen der Kopf und das Herz des Fötus vermessen.

Ab der Mitte bis in die späten 1970er Jahre wurde mit mechanischen schwingenden Schallköpfen lebensechte Bilder des Fötus aufgenommen. Mit gepulsten Doppler-Scans konnte die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes genau gemessen werden.

Am Ende der 1970er Jahre war das die gängige Praxis des diagnostischen Ultraschalls. Was fehlte war jedoch die Rechenleistung von CT-, PET-, SPECT- und MRT-Scannern. Die allgemeine Meinung der Hersteller bezüglich Ultraschallbildern lautet „gut genug ist gut genug“ und sie waren sich einig, dass Kunden kein Geld für Geräte ausgeben würde, die mehr leisten konnten.

Ein Start-up-Unternehmen namens Acuson bewies ihnen das Gegenteil. Das erste Produkte des Unternehmens 1983 war das Acuson 128, benannt nach der Anzahl der Kanäle in seiner „computerisierte Sonographie“-Architektur. 1987 wurde der Wettbewerb mit der Einführung des vollständig digitalen Ultraschallgeräts Ultramark der Advanced Technology Laboratories schärfer. Diasonics, ein großes Unternehmen im Bereich Ultraschall in den vorangegangenen Jahrzehnten, komplettierte diese Trio der Großunternehmen in der Ultraschallbranche Ende der 1980er Jahre mit seinem Übergang zu Digitaltechnik.

Der starke Konkurrenzkampf zwischen diesen drei Unternehmen führte zur Entwicklung des Harmonic Imaging, ein weiterer großer Sprung nach vorn. Diese neue Technik wurde Mitte der 1990er Jahre etabliert und arbeitet mit Übertragungen im unteren Frequenzbereich, um tiefliegende Gewebestrukturen im Körper darzustellen. Das Harmonic Imaging zeichnete sich durch die bessere räumliche Auflösung, eine höhere Kontrastaufklärung, weniger Hintergrundrauschen, ein größeres dynamisches Spektrum und die Nah- und Fernfeldvisualisierung aus.

Beim Übergang vom 20. zum 21. Jahrhundert veränderten Fusionen und Übernahmen die gesamte Branche. So wurden Siemens, GE und Philips zu führenden Unternehmen in Bereich Ultraschall.

Abschnitt 3: Abschluss mit der Vergangenheit, um Herausforderungen der Zukunft zu meistern

Im Laufe der letzten anderthalb Jahrzehnte haben sich die klinischen Möglichkeiten von Ultraschall erheblich verbessert. Die betrieblichen Aspekte der Ultraschall-Scanner konnten jedoch nicht mit dem technologischen Fortschritt mithalten. Deren Rechenarchitektur basiert auch weiterhin auf standardmäßigen CPUs. Die Konsolen sind veraltet und arbeiten noch mit

Whitepaper | CARESTREAM Touch-Ultraschallsystem

Knöpfen, Touchpads und Trackballs wie Konsolen von vor 30 Jahren.

Während keine der installierten Systeme veraltet sein konnten, konnte Carestream bei neuen Technologien aus dem Vollen schöpfen und eine Rechenarchitektur entwickeln, die auf Grafikprozessoren und nicht auf CPUs basiert. Ein Touchscreen macht Knöpfe, Touchpads, Tasten und Trackball überflüssig und dank der mechanischen Innovationen können Ultraschallexperten die für sie bequemste und beste Position wählen, um ihre Untersuchungen durchzuführen.

GPUs, die von der Spieleindustrie entwickelt wurden, vereinen Funktionen, die bisher von verschiedenen CPU-Komponenten ausgeführt wurden, auf einer GPU-Platine. Die Entwicklung dieser grundlegend anderen Scan-Engine schuf die Basis für die verbesserte synthetische Aperturarchitektur von Carestream, mit der das Graustufen- und Farb-Imaging bei Doppler-Scans über das Harmonic Imaging und darüber hinaus optimiert wird.

Die durch die GPU-Technologie schnellere Verarbeitung erhöht die Anzahl der Schwerpunkte für Send- und Empfangsvorgänge und die Bildqualität wird bei gleichzeitig hohen Bildraten verbessert. GPUs bieten auch die Möglichkeiten, die Schallköpfe physisch mit der Scan-Engine zu verbinden. So wird das Rauschen reduziert und die Bildqualität noch mehr verbessert.

Touch-Schallköpfe werden an der Seite des Scanners und nicht an der Vorderseite angeschlossen, sodass die Bediener aus einer sitzenden Position leichter auf die Schallköpfe zugreifen können. Ultraschallexperten, die mit herkömmlichen Scannern arbeiten, müssen von ihrem Stuhl aufstehen und sich vorbeugen, um an den Schallkopf zu gelangen.



Die softwaregesteuerte Konsole ermöglicht die Personalisierung der Touch-Benutzeroberfläche. Die zahlreichen Tasten und Knöpfe werden nur durch die Softkeys ersetzt, die für bestimmte Verfahren benötigt werden, und diese Softkeys werden an der für die Arbeit des Bedieners optimalen Position angeordnet. Die Verwendung von Software ermöglicht außerdem schnelle und einfache Upgrades.

Dank der in der flachen Glasplatte integrierten Softkeys kann die Konsole ganz leicht abgewischt und so eine mögliche Kreuzkontamination für andere Geräte und Patienten vermieden werden. Damit unterscheidet sich das System stark von herkömmlichen Konsolen mit ihren zahlreichen einzelnen Tasten, Knöpfen und Touchpads mit ihren Kanten und Winkeln, die nur schwer, wenn nicht sogar unmöglich, vollständig gereinigt werden können.

Umsetzung von Innovationen in Ultraschallsysteme. Bei der Entwicklung des Touch-Systems nutzte Carestream wichtige Innovationen aus seiner Reihe der DRX-Revolution Mobilien Röntgensysteme. Dazu gehört unter anderem die Ausweisbasierte „Swipe-and-Go“-Technologie, die nicht nur eine schnelle und sichere Anmeldung beim System ermöglicht, sondern auch die Touch-Konsole automatisch gemäß den Voreinstellungen des Ultraschallexperten konfiguriert. Genauso wie einige Autos automatisch den Fahrersitz, das Lenkrad und die Spiegel an einzelne Fahrer anpasst, so konfiguriert sich das Touch-System selbst entsprechend der Voreinstellungen des Ultraschallexperten,

Whitepaper | CARESTREAM Touch-Ultraschallsystem

wenn dieser mit einem Ausweis über das integrierte Lesegerät streicht.

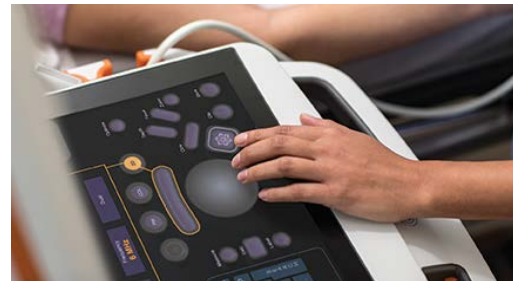
Maschinenbauingenieure, die auch an den DRX-Produkten von Carestream mitgearbeitet haben, waren auch am Entwurf des Wagens für das Touch-System beteiligt und entwickelten neue Möglichkeiten, wie sich Komponenten drehen, neigen und anderweitig bewegen können, um sich optimal an den Ultraschallexperten anzupassen. Diese flexible Positionierung von Komponenten, die in einer ergonomischen Studie bestimmt wurde, gewährleistet den optimalen Blickwinkel für unterschiedliche Untersuchungen und ermöglicht eine bequeme Ausrichtung des Ultraschallexperten zum Patienten.

Da Ultraschallexperten so bequemer arbeiten können, kann das Auftreten oder die Schwere des Repetitive Strain Injury-Syndroms (RSI) verringert werden. Mehr als 60 % aller Ultraschallexperten leiden unter RSI (Janga D, Akinfenwa O. „Work-related repetitive strain injuries amongst practitioners of obstetric and gynaecological ultrasound worldwide,“ Arch Gynecol Obstet. 2012 Aug;286(2):353-6. doi: 10.1007/s00404-012-2306-6. Epub 2012 Mar 31). Die muskuloskeletalen Beschwerden im Zusammenhang mit RSI können auf die oft unbequeme Haltung zurückgeführt werden, die Ultraschallexperten, die mit herkömmlichen Systemen arbeiten, oft einnehmen müssen. (Roll SC, Selhorst L and Evans KD. „Contribution of Positioning to Work-Related Musculoskeletal Discomfort in Diagnostic Medical Sonographers,“ Work. 2014 Jan 1; 47(2): 253–260.)

Effizienzsteigerung beim Untersuchungsprozess. Der Schallkopf erkennt sich selbst und mit Touch-Befehlen können die entsprechenden Imaging-Voreinstellungen aufgerufen werden. Die Bildrate und die Bildqualität werden automatisch mit nur minimalen Feinabstimmungen durch den Ultraschallexperten optimiert. So verringert sich nicht nur die Einrichtungszeit, sondern

Ergebnisse können außerdem patientenübergreifend reproduziert werden.

Eingeätzte Flächen – tastbare Erhebungen ähnlich wie bei Brailleschrift – auf der Glasplatte der Konsole stehen für Softkeys, die sich in Textur, Größe und Form unterscheiden. Ein Trackpad, ähnlich wie ein Trackball, dient als Ausgangspunkt. Darum sind oft verwendete Softkeys angeordnet. Genauso wie ein Pianist Klavier spielt und gleichzeitig die Noten abliest, bleibt der Ultraschallexperte bei der Führung des Schallkopfes und der Bedienung der Softkeys auf das klinische Bild fokussiert und kann bestimmte anatomischen Strukturen untersuchen. Daher sind die eingeätzten Flächen so wichtig. Sie ermöglichen es den Ultraschallexperten, sich auf die klinischen Bilder zu konzentrieren und ihren Weg auf der Benutzeroberfläche sozusagen zu erfüllen.



Die geätzte Glasabdeckung ist physisch mit dem berührungsempfindlichen Bedienfeld darunter verbunden. So kann die Konsole nicht durch Staub, Schmutz und Flüssigkeiten, wie Gele und Körperflüssigkeiten, verunreinigt werden.

Während des Scannens kann der Ultraschallexperte die Konsole in jede Richtung kippen, abflachen und verschieben. So kann der Komfort für den Bediener erhöht und das RSI-Risiko gesenkt werden. Das Design der Konsole kann ganz einfach an die optimale Position des Ultraschallexperten angepasst werden – ganz egal, ob dieser steht, sitzt oder sich zum Patienten beugt.

Der Monitor hat die optimale Größe, um ein hochauflösendes Bild mit ausreichend

Whitepaper | CARESTREAM Touch-Ultraschallsystem

Randfläche für die Beschriftung des Bildes oder die Platzierung von Miniaturbildern anzuzeigen. Mithilfe des Griffs im unteren Bereich kann der Monitor an einem leicht schwenkbaren Arm einfach an die gewünschte Position geschoben oder gezogen werden.



Aussagen von Kunden. Bei der Entwicklung des Touch-Systems befragte Carestream verschiedene Benutzer, stellte Fokusgruppen aus Ultraschallexperten zusammen und ließ sich von Ergonomieexperten beraten, darunter Mitarbeiter des Rochester Institute of Technology. Designer fragten die Kunden und Experten, wie sie die Effizienz steigern, den Wert optimieren und die Arbeit mit komplexen Geräten vereinfachen können. Ziel war es, ein schlankes, kompaktes, bedienerfreundliches und äußerst mobiles Ultraschallsystem zu entwickeln, das hochwertige Bilder erstellt.

Betriebliche Vorteile. Beispielhaft für die betrieblichen Vorteile des Touch-Systems sind die Swipe-and-Go-Technologie und die intelligenten Schallköpfe, die mit der Scan-Engine kommunizieren, damit diese bei der Aktivierung die entsprechenden Protokolle aufruft. Beide Komponenten ermöglichen durch die automatische Einrichtung vor dem Scannen eine Zeitersparnis.

Die betriebliche Effizienz wird darüber hinaus durch den 18 Sekunden-Systemstart erhöht. Dadurch ist kein Akku erforderlich,

der anderenfalls benötigt werden würde, um den Betrieb des Systems beim Transport aufrechtzuerhalten. So können bis zu 9 kg zusätzliches Gewicht gespart werden.

Finanzielle Vorteile. In Einrichtungen mit mehreren Touch-Scannern, werden Ultraschallexperten standardmäßig an mehreren Systemen geschult, da die Benutzeroberfläche für die gesamte Systemfamilie gleich ist.

Die Schallköpfe können für verschiedene Geräte eingesetzt werden, sodass das Budget durch den Kauf von relativ wenigen Spezialsonden optimal genutzt werden kann. Ein Kunde kauft beispielsweise fünf Touch-Scanner und jeweils drei Basis-Schallköpfe aber nur ein oder zwei Spezialsonden, wie z. B. eine endovaginale und eine endorektale Sonde, da diese an allen Systemen verwendet werden können. Außerdem können Basis-Schallköpfe als Reserve eingesetzt werden, wenn an den einzelnen Geräte ein Schallkopf defekt sein sollte.

Der Service kann effizienter durchgeführt werden, da Servicetechniker weniger Teile austauschen müssen. Die zahlreichen Knöpfe, Tasten, Touchpads und Platinen, die die Servicetechniker bisher bei den Serviceeinsätzen mit sich herumtragen mussten, gehören der Vergangenheit an.

Diese Vorteile werden durch die weltweite Serviceinfrastruktur von Carestream, die zum Support der anderen Imaging-Produkte des Unternehmens aufgebaut wurde, noch verstärkt. Beim Servicesystem von Carestream mit einem zentralen Ansprechpartner nimmt sich die erste Person, mit der der Kunde bei Carestream spricht, des Problems an und beauftragt die richtigen Personen mit der Lösung des Problems. Diese Kontaktaufnahme erfolgt per Telefon, über eine Smart Link-Remoteverbindung per Internet oder bei einem persönlichen Serviceeinsatz.

Das Wesentliche. Touch-Systeme bieten eine hohe Bildqualität und das schneller und kostengünstiger als herkömmliche Systeme.

Whitepaper | CARESTREAM Touch-Ultraschallsystem

Außerdem ermöglichen sie Ultraschall-Experten ein ergonomischeres und bequemerer Arbeiten. Das Design der Touch-Systemfamilie gewährleistet eine höhere Effizienz und Benutzerfreundlichkeit, da Ultraschall-Experten den Scanner entsprechend ihrer Anforderungen anpassen können. Die Positionen und die Funktionen der Softkeys, die Knöpfe, Touchpads, Tasten und den Trackball ersetzen, können entsprechend den Anforderungen des Ultraschall-Experten für die Arbeit am Gerät flexibel zugewiesen und definiert werden. Durch die Verwendung von Software anstelle der Tasten und Knöpfe auf der Konsole wird die Effizienz

und Benutzerfreundlichkeit gesteigert, um die wachsenden Herausforderungen, Kosten zu sparen, zu meistern. So können die Fähigkeiten der Ultraschall-Experten optimal genutzt, die Bildqualität und Reproduzierbarkeit erhöht und mehr Patienten behandelt werden.

Die Touch-Systemfamilie arbeitet mit den modernsten Technologien von weltweit führenden Lieferanten und nutzt die nicht-ionisierende Strahlung des Ultraschalls, um kostengünstige und hochwertige Ergebnisse zu liefern, von denen sowohl Patienten als auch Administratoren und Ultraschall-Experten profitieren.



CARESTREAM Touch-Ultraschallsystem

Whitepaper | CARESTREAM Touch-Ultraschallsystem

Greg Freiherr ist ein freiberuflicher Autor mit mehr als 30 Jahren Erfahrung im Bereich des medizinischen Imaging. Vorher war er als Redakteur für das Ressort Business und Technologie für das Magazin *Diagnostic Imaging* und als Redakteur des Business-Newsletters *Diagnostic Imaging SCAN* tätig.