



# Technologien zur Flussdarstellung

## LOGIQ E10 Serie

### Einleitung

Ultraschall bietet viele Vorteile bei der Beurteilung von Strömungshämodynamiken, da es in Echtzeit darstellbar ist und über nur wenig ionisierende Strahlung verfügt. Zudem sind die Systeme mobil und zugleich wirtschaftlich. Um den vielfältigen klinischen Anforderungen verschiedener Fachgebiete gerecht zu werden, hat GE Healthcare eine Vielzahl von Strömungstechnologien für die Ultraschallsysteme der LOGIQ™ E10-Serie entwickelt, darunter:

- Color-Flow
- Power-Doppler-Bildgebung
- Mikrovaskuläre Bildgebung
- Radiantflow™
- und B-Flow™ Bildgebung

In diesem Dokument werden die technischen Aspekte und klinischen Vorteile jeder Strömungstechnologie untersucht.

## Color-Flow

### Einleitung

Der Farbflussmodus Color-Flow (CF) ermöglicht die Darstellung von Flussrichtungen und deren Geschwindigkeiten innerhalb des vom Anwender definierten Interessenbereiches (ROI) oder Farbfeldes. Die Doppler-Verschiebungen von zurückkehrenden Ultraschallwellen innerhalb der ROI werden basierend auf der Durchschnittsgeschwindigkeit und -richtung farblich codiert.

### Wie CF funktioniert

Ähnlich wie beim Pulsed Wave (PW)-Doppler verwendet CF die intermittierende Abtastung von Ultraschallwellen und vermeidet so mögliche Bereichsmehrdeutigkeiten wie beim Continuous Wave (CW)-Doppler.

Der Blutfluss wird blau dargestellt, wenn er sich von der Sonde wegbewegt (negative Doppler-Verschiebung), während der Fluss, der sich zur Sonde bewegt (positive Doppler-Verschiebung), rot dargestellt wird. Hellere Schattierungen jeder Farbe bedeuten höhere Geschwindigkeiten. Die Bereiche mit hohen Strömungsturbulenzen werden in einer dritten Farbe dargestellt.

Ein Aliasing-Artefakt erscheint als Flussbewegung in die entgegengesetzte Richtung zum realen Blutfluss. Dies tritt auf, wenn die Nyquist-Grenze aufgrund einer Abtastrate erreicht ist, die im Verhältnis zur Blut-Geschwindigkeit zu langsam ist.

Abbildung 1 zeigt CF (hellblau, innerhalb der ROI) und den Hintergrund-B-Mode (grau), die durch getrennte Sendewellenformen (Tx) und empfangene (Rx) Echos erzeugt werden. Der gesamte CF-Frame wird erstellt, indem CF-Informationen auf den Hintergrund-B-Mode gelegt werden.

Ein Wandbewegungsfilter (WMF) wird immer angewendet, um zwischen echter Strömung und Störungen zu unterscheiden.

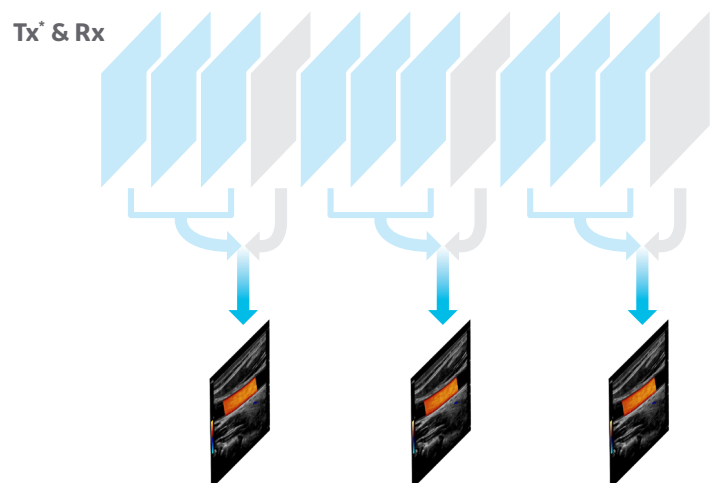


Abbildung 1. Farbfluss-Bildgebung. (\*Tx: Impulsübertragung, Rx: Echosignal empfangen; Grau: B-Mode Tx & Rx).

Da CF in der LOGIQ E10-Serie die proprietäre Coded-Excitation-Technologie für eine neue Flussverarbeitungskette enthält, trägt es dazu bei, eine feinere räumliche Auflösung und weniger Flussüberschreibungen in geringer Tiefe zu erzielen und gleichzeitig in tiefere Bereiche stärker einzudringen.

## Technische Vorteile des Color-Flow

Im Vergleich zu anderen Flussmodi bietet die CF-Bildgebung folgende Vorteile:

- Zeigt die Strömungsgeschwindigkeit für kleine und große Gefäße in unterschiedlichen Tiefen an
- Hilft bei der Flussinformationen-Anzeige in tieferen Bereichen
- Verbessert die Trennung von benachbarten Arterien und Venen

## Klinische Vorteile des Color-Flow

### Abdominale Bildgebung

CF kann Ihnen dabei behilflich sein, folgende Punkte zu verbessern:

- Trennung von Leberarterie und Pfortader (Abbildung 2)
- Darstellung von Nierengefäßen vom Ursprung bis zum Hilum
- Aortenbildgebung für tieferliegende Bereiche

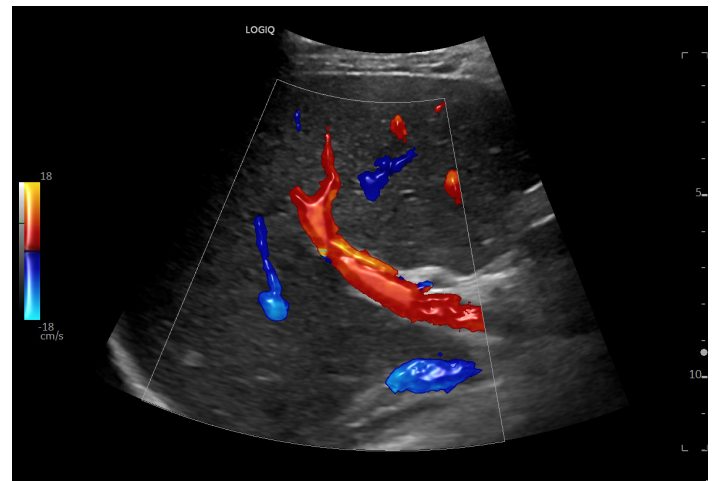
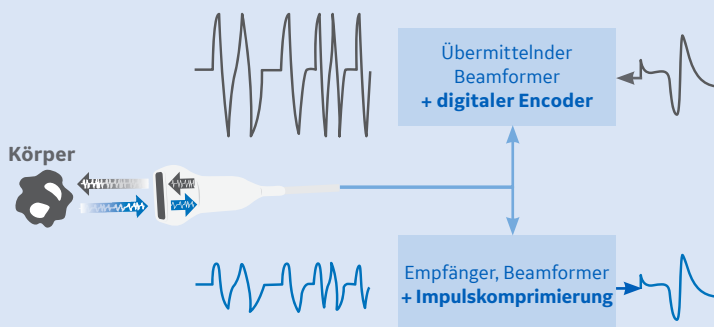


Abbildung 2. Trennung von Leberarterie und Pfortader mittels CF-Bildgebung.

## CODED EXCITATION

*Coded Excitation, eine Technologie von GE Healthcare, die eine Schlüsselkomponente in vielen der in diesem Dokument genannten Ultraschallflussmodi ist. Wie unten gezeigt, codiert der Coded-Excitation-Prozess ein typisches digitales Breitbandsignal (kurze Impulsbasiswellenform), um einen langen Impuls auf der Sendeseite zu erzeugen. Die Echos des Gewebes als auch der Blutzellen befinden sich dann auf der Empfängerseite, wodurch ein langer Impuls in einen anderen Impuls umgewandelt wird, dessen Länge dem ursprünglichen Impuls ähnelt, jedoch eine viel größere Amplitude aufweist.*



### Gynäkologische Bildgebung

CF kann nützlich sein bei:

- Bewertung der Torsion in tiefen Ovarialgefäßen
- Beurteilung des Flusses in einer fibrotischen Gebärmutter



Abbildung 3. Color-Flow in einem Fibrom unter Verwendung der C2-9-Sonde.

## Bildgebung in der Geburtshilfe

CF kann Ihnen bei folgenden Punkten behilflich sein:

- Darstellung der Herzkammern eines fetalen Herzens und der großen Gefäße
- Visualisierung der Nabelschnur, um die Trennung von Vene und Arterien erkennen (Abbildung 4)



Abbildung 4. Abgrenzung von Vene und Arterien in der Nabelschnur.

## Vaskuläre Bildgebung

CF kann bei den folgenden Anwendungen hilfreich sein:

- Erkennung von sehr starken Blutflüssen in den Halschlagadern oder Arterien der unteren Extremitäten (Abbildung 5)
- Erkennung eines langsamen Blutflusses in tieferliegenden Arterien und Venen

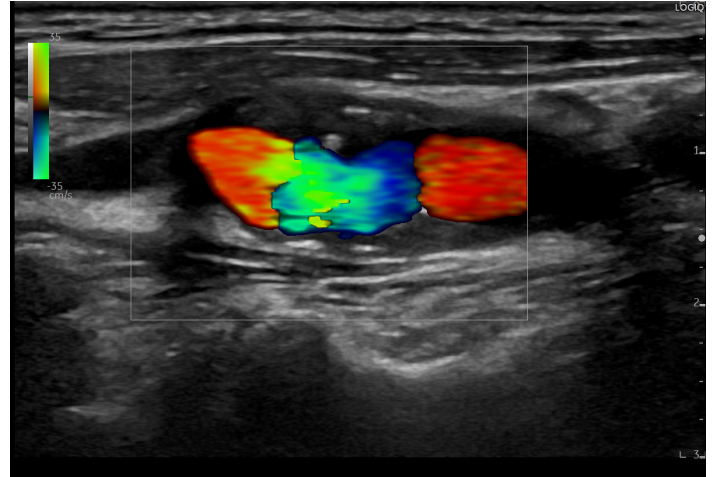


Abbildung 5. CF-Bildgebung in der Halschlagader mit hochgradiger Stenose.

# Power-Doppler-Bildgebung

## Einleitung

Im Gegensatz zu CF ist die Power-Doppler-Bildgebung (PDI) unabhängig von Geschwindigkeit und Flussrichtung und weist keine Problematik mit dem Signal-Aliasing auf. Daher können niedrigere Geschwindigkeiten als bei CF erfasst werden. Im Allgemeinen hat PDI eine höhere Sensitivität als CF, was einen Kompromiss zu den Blitzrauschartefakten darstellt.

## Wie PDI funktioniert

Ultraschallbilder werden durch reflektierende Ultraschallechos erzeugt. Diese Wellen bestehen aus einer Amplitude und einer Frequenz, die der Frequenz einer emittierten Welle entspricht, wenn die Anatomie statisch ist. Eine Frequenzverschiebung wird jedoch aufgrund von Bewegung (z. B. Blut) erzeugt.

Die Spektralanalyse des Dopplersignals besteht sowohl aus Frequenz- als auch Amplitudeninformationen. Bei PDI repräsentiert die Helligkeit der Pixel das Amplituden-Signal (bezogen auf den Power Doppler).

PDI funktioniert ähnlich wie Color-Flow. Der Power-Doppler-Fluss (innerhalb der ROI) und der Hintergrund-B-Mode (grau) werden durch getrennte Tx-Wellenformen und Rx-Echos erzeugt, wie in der Abbildung 6 zu sehen ist. Ein ganzer PDI-Rahmen wird durch Überlagerung von Power-Doppler-Flussinformationen mit dem Hintergrund-B-Mode erstellt.

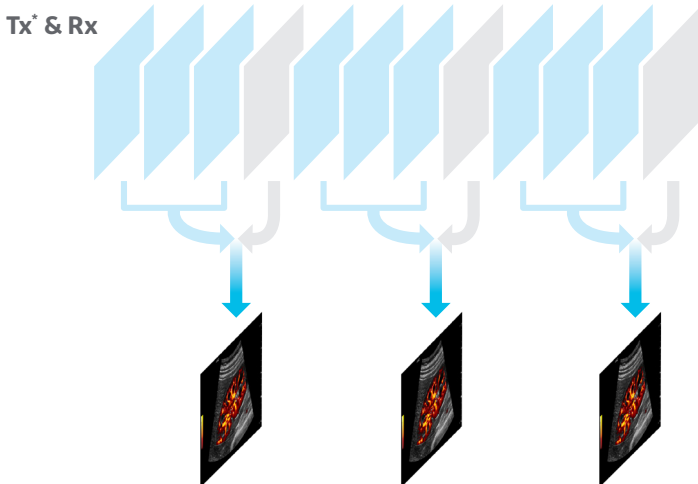


Abbildung 6. Power-Doppler-Bildgebung (PDI). (\*Tx: PDI-Impulsübertragung, Rx: PDI Echosignal empfangen; Grau: B-Mode Tx & Rx).

PDI verwendet immer WMF, um echten Fluss und Störungen zu unterscheiden.

Da PDI der LOGIQ E10-Serie die proprietäre Coded-Excitation-Technologie für eine neue Flussverarbeitungskette enthält, trägt es dazu bei, eine feinere räumliche Auflösung und eine höhere Sensibilität in geringer Tiefe zu erzielen und gleichzeitig in tief liegende Bereiche vorzudringen.

## Technische Vorteile von PDI

Im Vergleich zu anderen Flussmodi bietet PDI folgende Vorteile:

- Zeigt eine hohe Durchflusssensibilität insbesondere bei kleinen Gefäßen in geringen Tiefen
- Kein Aliasing im Vergleich zu CF
- Zeigt Intensitätsinformationen an und kann Richtungsinformationen mit PDI-Karten anzeigen

## Klinische Vorteile

### Abdominale Bildgebung

PDI kann Ihnen bei folgenden Punkten behilflich sein:

- Beurteilung von Leberläsionen
- Beurteilung von Entzündungen oder Durchblutungsstörungen in den Nieren (Abbildung 7)



Abbildung 7. PDI zeigt Nierenperfusion.

## Small Parts Bildgebung

PDI kann Ihnen bei folgenden Punkten behilflich sein:

- Bewertung von Schilddrüsenknoten zur Gefäßmuster-Erkennung (Abbildung 8)
- Bewertung der Hodentorsion oder Hyperämie im Nebenhoden

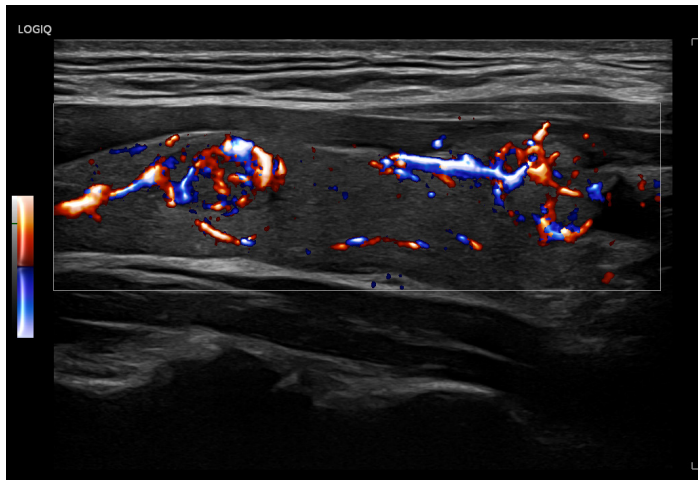


Abbildung 8. PDI zeigt Gefäßmuster innerhalb der Schilddrüsenknoten.

## Bildgebung in der Geburtshilfe

PDI kann Ihnen bei folgenden Punkten behilflich sein:

- Darstellung von Herz-Kammern eines Feten sowie großen Gefäßen (Abbildung 9)
- Beurteilung von der Vene und den danebenliegenden Arterien in der Nabelschnur



Abbildung 9. PDI zeigt Aortenbogen bei einem Fötus.

Darüber hinaus kann PDI bei der Beurteilung von Gehirnperfusion bei Neugeborenen von Vorteil sein, wie in Abbildung 10 dargestellt.

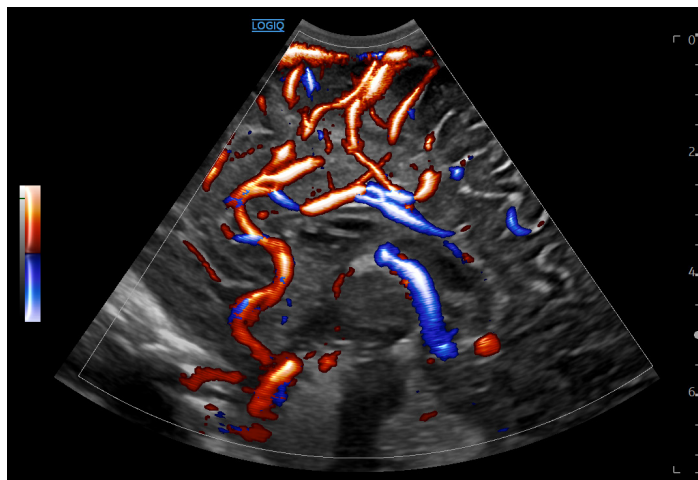


Abbildung 10. Perfusion durch das Gehirn von Neugeborenen mit PDI.

# Mikrovaskuläre Bildgebung (MVI)

## Einleitung

Seit langem schon besteht ein klinischer Bedarf bei der Erkennung eines langsamen Blutflusses, insbesondere in Bereichen, in denen die Beurteilung der Vaskularität für die Diagnose und Nachbehandlung von entscheidender Bedeutung ist. Herkömmliche Flussmodi sind bei der Erfassung eines sehr langsamen Flusses begrenzt, insbesondere in kleinen Gefäßen. Die Micro Vascular Imaging (MVI)-Technik ist in der Lage, diese wichtige Rolle zu übernehmen.

## Einschränkungen anderer Modi für die Blutflussbildgebung

Herkömmliche Flussmodi wie CF und PDI werden durch Störsignale beeinträchtigt, die aus festem und sich langsam bewegendem Gewebe resultieren. Die Eliminierung dieser Bewegung mit herkömmlichen WMFs ist effektiv, beseitigt jedoch auch den langsamen Blutfluss, der im Frequenzbereich dieselbe Bandbreite umfasst.

Herkömmliche Strömungstechniken erfassen eine begrenzte Punkt-Anzahl in der Strömungs-ROI. Die Anzahl wird durch das System oder die benutzerdefinierte Messgröße bestimmt, die normalerweise im Bereich von 10 bis 13 liegt, um eine angemessene Bildrate aufrechtzuerhalten. Die relativ geringe Anzahl von Abtastwerten begrenzt sowohl die Frequenzauflösung als auch die Entwurfsoptionen für WMFs. Infolgedessen filtern WMFs die Gewebewegung, aber auch einen gewissen Blutfluss heraus.

## Wie MVI funktioniert

### Kontinuierliche Schall-Sequenz

MVI ist so konzipiert, dass an jedem Punkt der Durchfluss-ROI kontinuierlich Werte erfasst werden. Im Gegensatz zu herkömmlichen Flusstechniken, die das gesamte B-Mode-Bild nacheinander auslösen und dann die Flow-Ergebnisse wieder aufnehmen, überträgt die kontinuierliche MVI-Schall-Sequenz nur Teile des B-Mode-Bildes zwischen einzelnen Flow-Aussendungen.

Abbildung 11 zeigt das grundlegende Diagramm der MVI-Verarbeitung im Vergleich zu CFM / PDI. Zudem ist erkennbar, dass herkömmliche Flussmodi eine begrenzte Anzahl von Datenpaketen aufweisen. Die kontinuierliche Schall-Sequenz von MVI, in Kombination mit der digital-verschlüsselten Ultraschalltechnologie trägt dazu bei, schwache Echos von Blutzellen zu verstärken und die räumliche Auflösung zu verbessern.

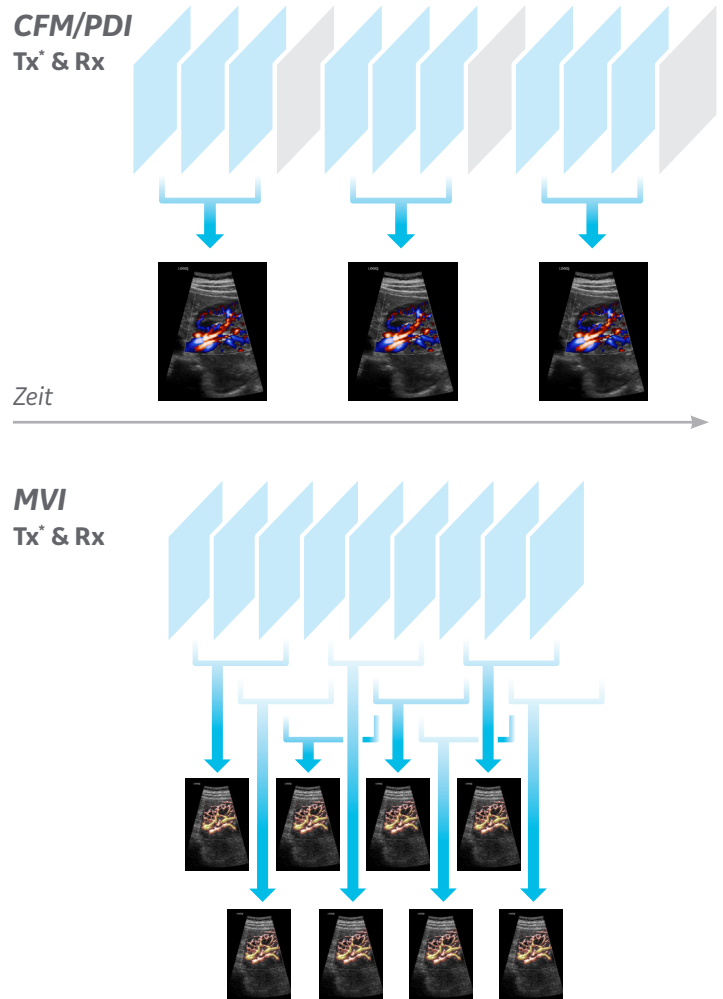


Abbildung 11. Kontinuierliche Schall-Sequenz von MVI im Vergleich zum herkömmlichen Flussmodus (PDI). Herkömmliche Flussmodi müssen im oberen Bereich die gewünschte Datenanzahl des Flusses und einen vollständigen Rahmen des Hintergrund-B-Mode (grau im Bild) auslösen. Im unteren Bereich erfasst MVI kontinuierlich den Flussrahmen ohne Unterbrechung aufgrund des Hintergrund-B-Mode und hat theoretisch keine Beschränkungen.

## Erweiterter Störfilter

Um sicherzustellen, dass diese schwachen Echos der Blutzellen beim Entfernen des Störsignals nicht verloren gehen, ist ein anderer WMF-Ansatz erforderlich, und der Zugriff auf kontinuierliche Proben für jeden Punkt im Fluss-ROI ermöglicht diesen fortgeschritteneren Ansatz.

Wie in Abbildung 12 zu sehen ist, verschiebt der erweiterte Störfilter die Flussdaten in eine neue Domäne, um das langsame Flussignal von der Störung zu trennen. In dieser neuen Domäne werden Störungen vom langsamen Fluss getrennt, ohne dass die Empfindlichkeit in Echtzeit verloren geht.

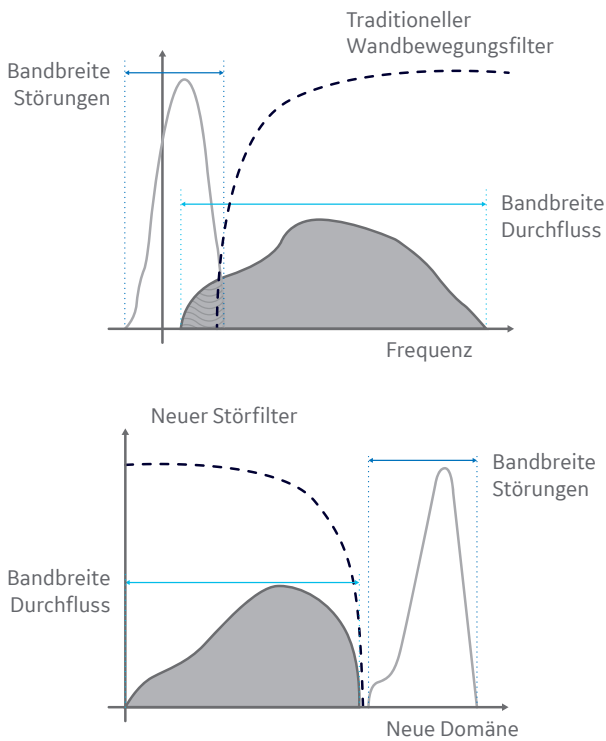


Abbildung 12. Vergleich eines traditionellen WMF (oben) und eines fortschrittlichen Störfilters (unten). Der herkömmliche Filter reduziert den langsamen Fluss (Wellenhub) aufgrund von Überlappungen mit Störungen. Der fortschrittliche Störfilter verschiebt die Domäne in Kovarianz und beseitigt effektiv Störgeräusche, ohne den langsamen Fluss zu verlieren.

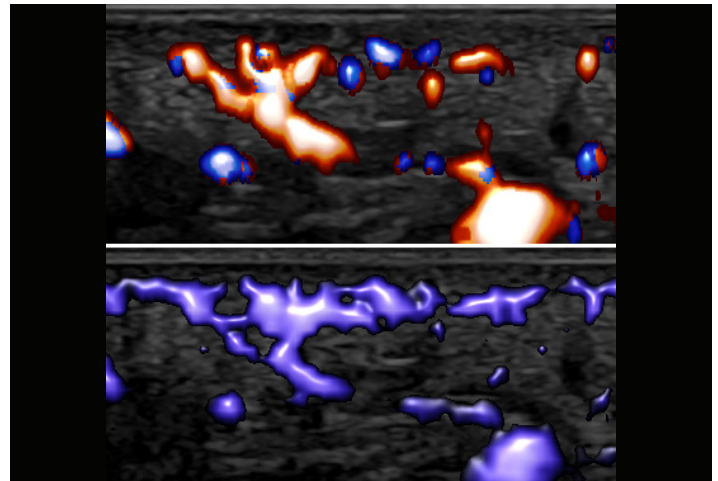


Abbildung 13. Blutfluss im Finger. Vergleich der konventionellen Flussdarstellung mit PDI (oben) und mit MVI (unten). MVI zeigt mehr kleine Zweige und langsamen Fluss mit ausgezeichneter Kontinuität.

## Klinische Vorteile

### Muskuloskeletale und oberflächliche Bildgebung

MVI kann nützlich sein bei:

- Beurteilung von Entzündungen an Handgelenk und Finger (Abbildung 14)
- Verbesserung der Visualisierung eines Fremdkörpers

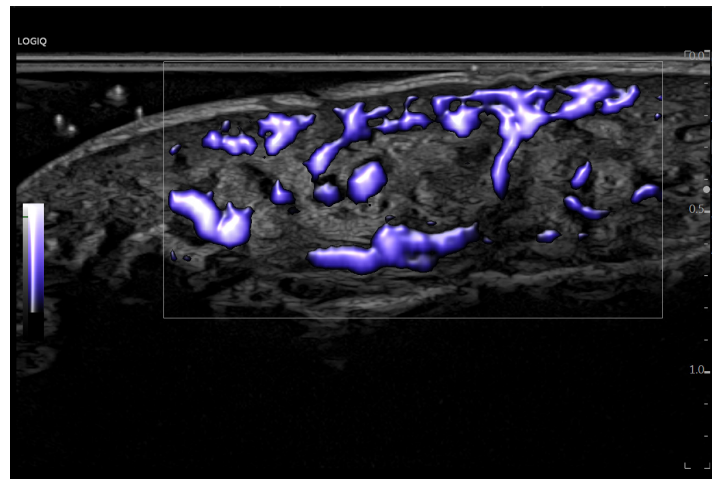


Abbildung 14. Perfusion durch Finger mit MVI.

## Small Part Bildgebung

MVI kann Ihnen bei folgenden Punkten behilflich sein:

- Pädiatrische Skrotalbildgebung zur Beurteilung von Entzündungen oder Torsionen (Abbildung 15)
- Bewertung einer Lymphknoten- oder Läsionsvaskularität

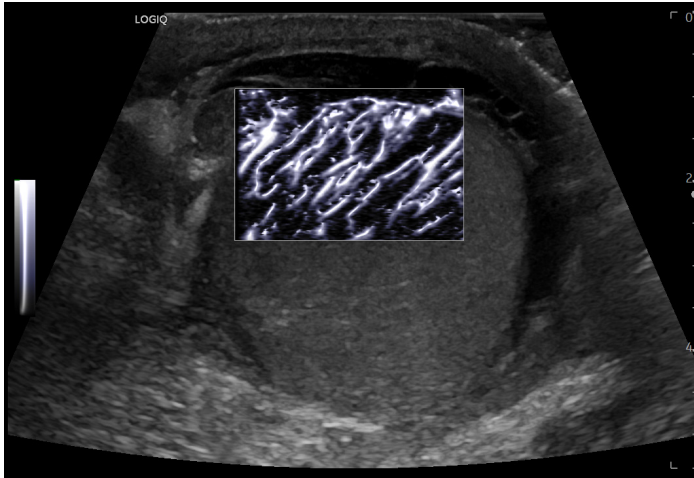


Abbildung 15. Perfusion im Hoden mit MVI.

## Abdominale Bildgebung

MVI kann Ihnen bei der Beurteilung folgender Punkte behilflich sein:

- Perfusion durch eine Nierentransplantation und Erkennung von Ischämiebereichen
- Gefäßmustern in einer oberflächlichen Leberläsion (Abbildung 16)

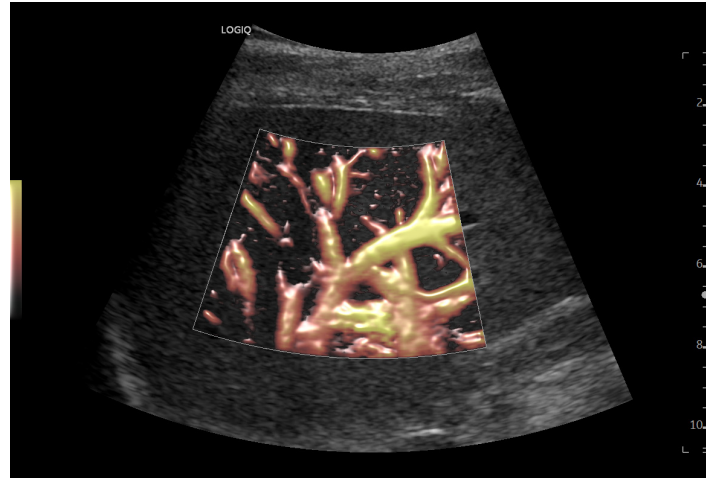


Abbildung 16. Leberperfusion mit MVI mit Radiantflow.

Darüber hinaus kann MVI Sie dabei unterstützen, Entzündungen in oberflächlichen Lymphknoten zu identifizieren und die Flusseigenschaften bei verdächtigen Beulen zu bewerten (Abbildung 17).

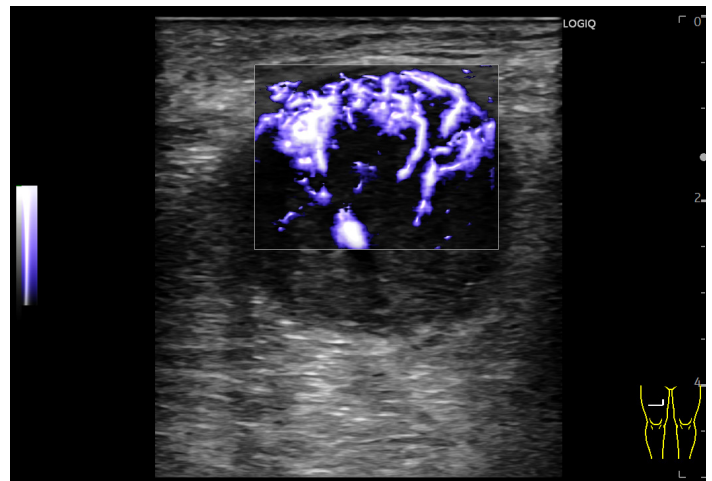


Abbildung 17. MVI zeigt einen langsamen Blutfluss kleiner Gefäße durch eine oberflächliche Masse.



# Radiantflow

## Einleitung

Radiantflow ist eine fortschrittliche Visualisierungstechnologie, die die Gefäßtrennung und -dichtheit verbessert. Radiantflow Algorithmen fügen CF-, PDI- oder MVI-Signalen Höhen- und Tiefeninformationen hinzu, um ein 3D-ähnliches Erscheinungsbild zu erzielen. Radiantflow bietet eine klarere Trennung von Signal und Hintergrund und hilft bei der Identifizierung eines langsamen Blutflusses in kleinen Gefäßen, der mit herkömmlichen Visualisierungstechniken manchmal schwer zu erkennen ist.

## So funktioniert Radiantflow

Herkömmliche Strömungsbilder verwenden Farben, um Komponenten wie Geschwindigkeit, Leistung oder Varianz (Turbulenz) darzustellen. Radiantflow verwendet die Leistungskomponente als Höhendaten, um den Fluss als farbig strukturierte Oberfläche darzustellen, wie in Abbildung 18 dargestellt.

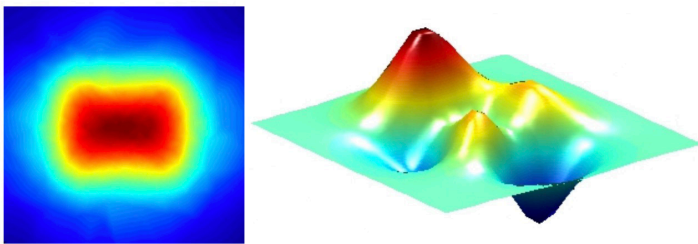


Abbildung 18. Herkömmliche Farbflusskarte der Geschwindigkeit (links) und illustrierte 3D-konvertierte Flusskarte mit Radiantflow (rechts).

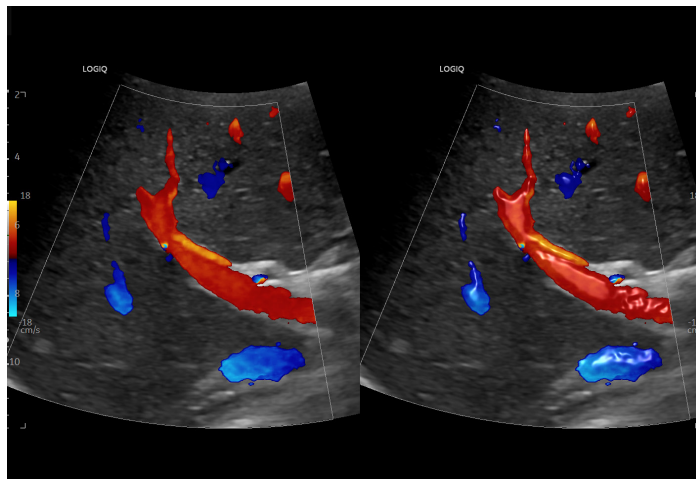


Abbildung 19. Normaler Farbfluss (links) und Radiantflow (rechts).

## Zusammenfassung

Radiantflow- Algorithmen fügen Farb- und Tiefensignalen Höhen- und Tiefeninformationen hinzu und sorgen für ein 3D-ähnliches Erscheinungsbild. In Verbindung mit CF, PDI und MVI kann diese fortschrittliche Visualisierungstechnologie dazu beitragen, die Gefäßtrennung und -dichte zu verbessern.

3D-Visualisierungstechnologien wie diffuse und spiegelnde Reflexionen werden angewendet, um die Darstellung des Radiantflow zu verbessern (siehe Abbildung 19).

Drei verschiedene Voreinstellungen, MIN-MID-MAX, ermöglichen die Anpassung der Radiantflow-Bildgebung an verschiedene Schall-Bedingungen (siehe Abbildung 20).

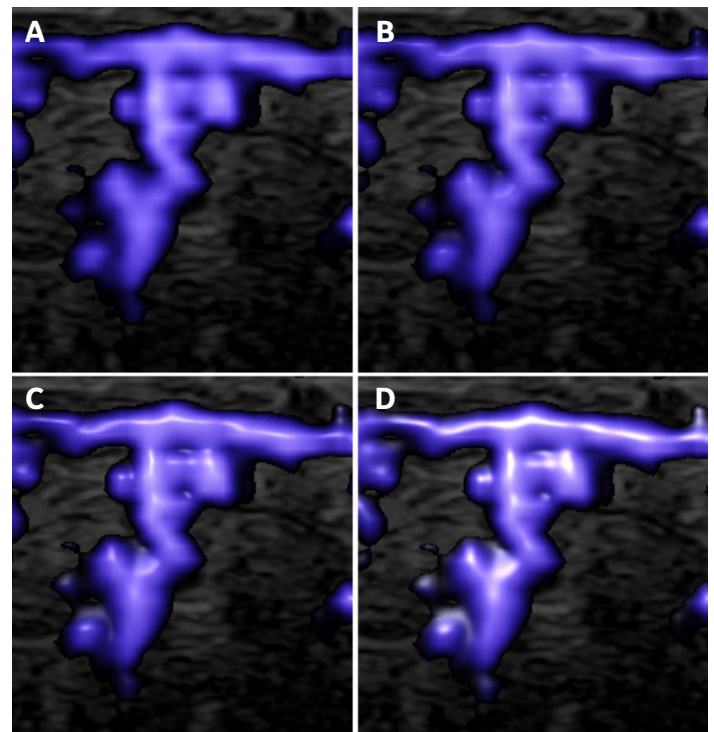


Abbildung 20. Das Level des Radiantflow bei verschiedenen Voreinstellungen: A. AUS; B. MIN; C. MID; D. MAX (Blutfluss mit MVI).

# B-Flow

## Einleitung

B-Flow ist ein einzigartiger Flussmodus, der Blutreflektoren und Gewebeanformationen gleichzeitig direkt abbildet und eine genaue morphologische Anzeige des intraluminalen Blutflusses im gesamten Sichtfeld bietet.

## Wie B-Flow funktioniert

B-Flow verwendet die Coded-Excitation-Technologie, um das schwache Blutflusssignal zu verstärken. Codierte Ultraschallimpulse werden mit langen Wellenformen übertragen, die eine große Energiemenge enthalten. Beim Empfang decodiert der digitale Beamformer die langen Echowellenformen in sehr scharfe und knappe kurze Impulse. Dies trägt dazu bei, gleichzeitig ein tiefes Eindringen und eine enge Auflösung zu erreichen.

## Technische Vorteile von B-Flow

B-Flow ist eine GE-Technik, bei der die kleinen Gefäßflusssignale im gesamten Sichtfeld in Graustufen angezeigt werden. Diese Nicht-Doppler-Technik verwendet Coded Excitation, um die Hämodynamik in großen Gefäßen und die Perfusion kleinerer Gefäße durch Organe zu erfassen. B-Flow ist nicht winkelabhängig und stellt den realen Fluss ohne Überschreiben von Gefäßen dar. Schließlich kann der Anwender wählen, ob er B-Mode und B-Flow auf einem Doppelbildschirm dargestellt werden soll oder ob er die Hybrid-Visualisierung verwenden möchte, welche den B-Flow zeigt, der dem B-Mode-Bild überlagert ist (siehe

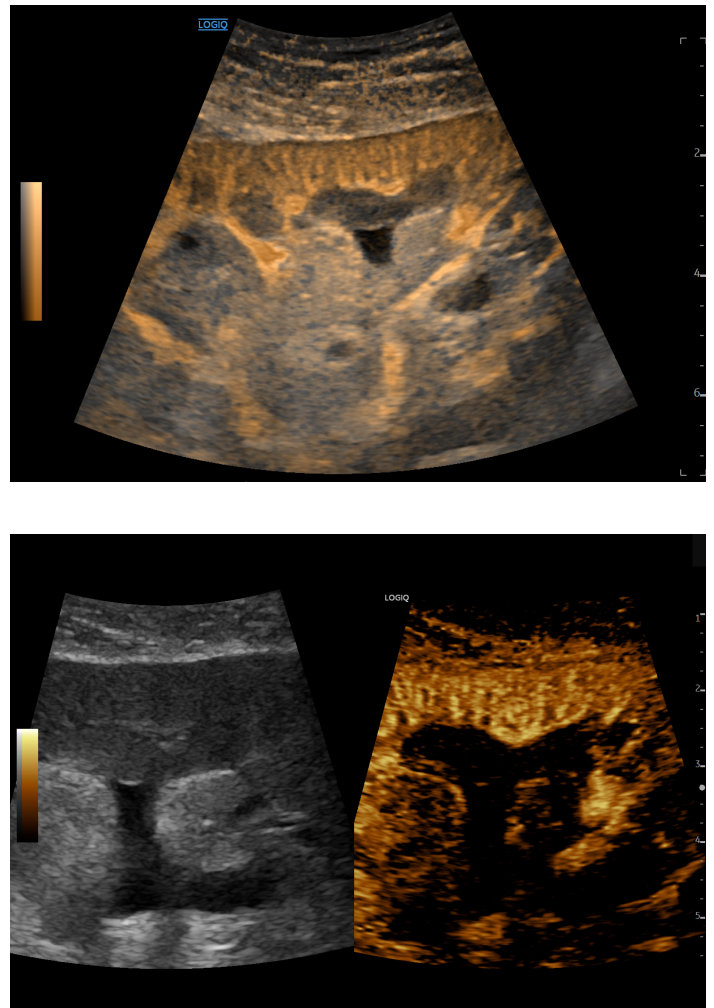


Abbildung 21). Dual- (unten) und Hybrid- (oben) B-Flow-Displays. Hybrid bietet eine Überlagerung des B-Flow auf dem Referenz-B-Mode-Bild, wodurch Hintergrunddetails verbessert und weniger Blitzrauschen im Bild erzeugt werden.

## Klinische Vorteile von B-Flow

Im Vergleich zu anderen Durchflussmodi bietet B-Flow die folgenden Vorteile:

- Zeigt den tatsächlichen Gefäßdurchmesser an
- Hohe räumliche Auflösung für feine Gefäßdetails und Strömungshämodynamik in größeren Gefäßen
- Keine Winkelabhängigkeit oder ROI erforderlich

## Bildgebungsfunktion

B-Flow kann nützlich sein bei:

- Beurteilung einer hochgradigen Stenose in Arterien (Abbildung 22)
- Visualisierung des Flusses um einen Bereich aus weicher Plaque

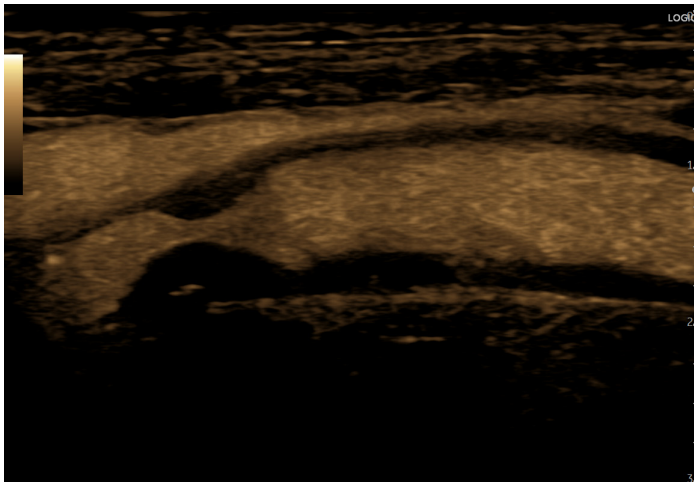


Abbildung 22. Distale Arteria carotis communis mit B-Flow, die eine klare Abgrenzung des durch Plaque verursachten Wanddefekts ermöglicht.

## Abdominale Bildgebung

B-Flow kann nützlich sein bei:

- Bewertung der Leberoberfläche auf Tortuosität von Gefäßen (Abbildung 23)
- Beurteilung der Organperfusion durch eine Nierentransplantation
- Bestätigung der Gefäßmuster bei Leberläsionen

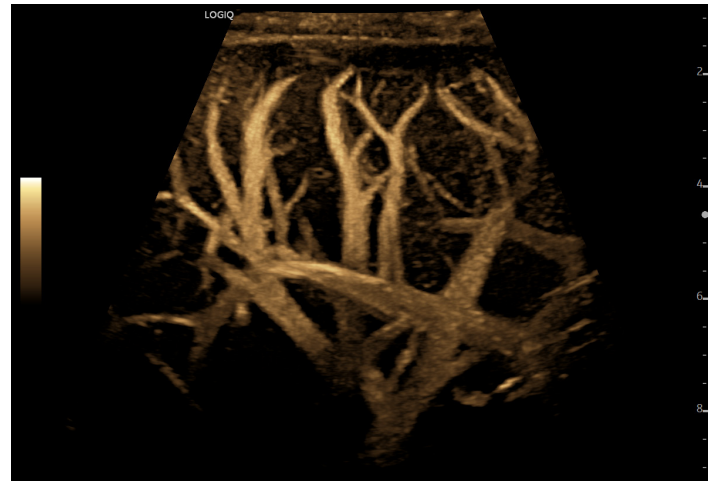


Abbildung 23. Lebergefäße mit B-Flow Cine Capture.

Darüber hinaus kann B-Flow nützlich sein bei:

- Beurteilung der Kopfperfusion bei Neugeborenen (Abbildung 24)
- Beurteilung eines Lymphknotens oder eines Entzündungsbereichs auf Vaskularität
- Verbesserung der Visualisierung eines Leistenbruchs oder von Ureterstrahlen
- Plazenta-Perfusion

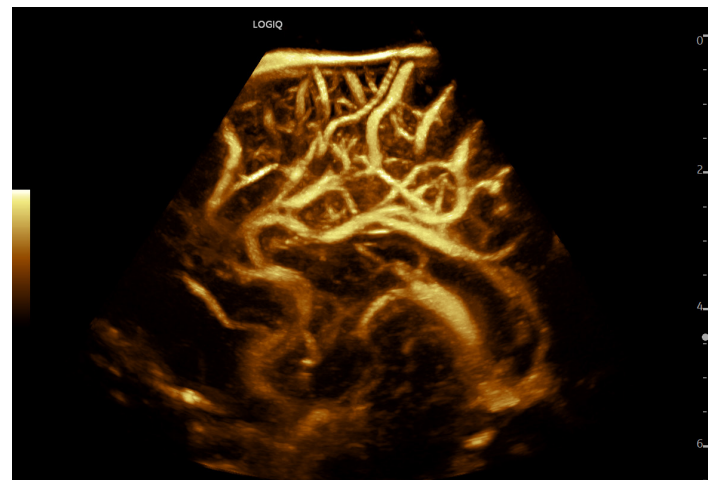


Abbildung 24. Neugeborenen-Kopf mit B-Flow Capture zur Beurteilung der Perfusion.

## Flussmodi der LOGIQ E10-Serie: Vergleich klinischer Anwendungen

	CF	PDI	B-Flow	MVI
<b>Abdomen</b>	Wenn eine tiefe Penetration erforderlich ist, z. B. in die Aorta; Trennung von Arterien und Venen	Zur Bewertung eines Bereichs der Ischämie; wenn mehr Sensitivität erforderlich ist, um eine Leberläsion zu beurteilen	Hämodynamik in großen Bauchraum-Gefäßen; Perfusion durch Organe zur Beurteilung kleiner Gefäßstrukturen	Bildgebung einer kleinen oberflächlichen Läsion, um kleine Gefäßmuster zu beurteilen; Nierentransplantation zur Beurteilung der Perfusion in Bereichen mit Ischämie
<b>Gynäkologie / Geburtshilfe</b>	Beurteilung des Flusses in einer fibrotischen Gebärmutter; Nabelschnur, um die Trennung von Vene und Arterien zu sehen	Bewertung der Torsion in tiefen Eierstockgefäßen; Verwendung einer PDI mit Richtungsinformationen, um die Kammern im fetalen Herzen und in großen Gefäßen zu beurteilen	Bewertung der Plazentadurchblutung; Circle of Willis im fetalen Gehirn	Bewertung der Plazentadurchblutung
<b>Vaskuläre Bildgebung</b>	Bewertung von Geschwindigkeitsinformationen und -richtung; Langsamer Blutfluss in tiefen Arterien und Venen	Beurteilung des langsamen Flusses in tiefen Arterien und Venen	Beurteilung von Hochgeschwindigkeitsstenose; Bewertung des tatsächlichen Gefäßdurchmessers um einen Bereich mit weichem Plaque	Sehr langsamer Fluss in oberflächlichen Venen wie Krampfadern
<b>Small Parts</b>	Wenn eine tiefe Brustläsion mehr Penetration erfordert	Bewertung der Hodentorsion oder Hyperämie im Nebenhoden	Darstellung des Gefäßdurchmessers in sehr kleinen Gefäßen oder durch ein Organ, um die Tortuosität der Gefäße zu beurteilen	Beurteilung der Entzündung in Finger oder Handgelenk; Verbesserung der Darstellung eines Fremdkörpers
<b>Pädiatrie</b>	Wenn eine tiefe Penetration erforderlich ist: Geschwindigkeitsbewertung der Leberarterie bei einem Patienten nach Lebertransplantation	Bewertung von Pyelonephritis: Bewertung der Kopfperfusion bei Neugeborenen durch das gesamte Gehirn	Beurteilung von Ureterstrahlen; Perfusion durch das Gehirn eines Neugeborenen zur Beurteilung gewundener Gefäße um einen Shunt oder oberflächliche Gefäße	Pädiatrische Skrotaluntersuchungen zur Erkennung kleiner Gefäße mit langsamem Blutfluss; arteriovenöse Fehlbildungen
<b>Urologie</b>	Wenn eine tiefe Penetration durch die Prostata erforderlich ist	Wenn zusätzliche Sensitivität erforderlich ist, um die Prostata zu beurteilen	Derzeit nicht für die endokavitäre Sonde verfügbar	Derzeit nicht für die endokavitäre Sonde verfügbar
<b>Kardiologie</b>	Verwendet in den meisten Fällen Farbe	Wird normalerweise nicht bei Herzuntersuchungen verwendet	Zur Beurteilung der Hypertrophie des Herzens	Derzeit nicht für Kardiologiesonden verfügbar

## Flussmodi der LOGIQ E10-Serie: Vergleich der technischen Eigenschaften

	CF	PDI	MVI	B-Flow
<b>Quantifizierung der Geschwindigkeit</b>	X			
<b>Anzeige der Durchflussrichtung</b>	X	X		
<b>Kein Aliasing</b>		X	X	X
<b>Strömungswinkel unabhängig</b>				X
<b>Hintergrund-B-Mode</b>	X	X	X	X
<b>Gesamtbildfluss (keine ROI)</b>				X
<b>Beste Penetration</b>	X	X		
<b>Beste Hämodynamik</b>			X	X
<b>Beste räumliche Auflösung</b>			X	X

Das Produkt ist möglicherweise nicht in allen Ländern und Regionen verfügbar. Vollständige technische Produktspezifikationen sind auf Anfrage erhältlich. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner bei GE Healthcare. Besuchen Sie uns im Internet: [www.ge-ultraschall.com](http://www.ge-ultraschall.com).

Änderungen vorbehalten.

© 2020 General Electric Company – Alle Rechte vorbehalten.

GE, das GE-Monogramm, LOGIQ, *Radiant Flow* und B-Flow sind Handelsmarken der General Electric Company.

Eine Vervielfältigung ist ohne die vorherige schriftliche Genehmigung von GE in jeglicher Form untersagt. Nichts in diesem Dokument darf zur Diagnose oder Behandlung irgendwelcher Krankheiten oder Beschwerden verwendet werden. Bitte konsultieren Sie hierfür einen Arzt.

April 2020  
JB00098DE

