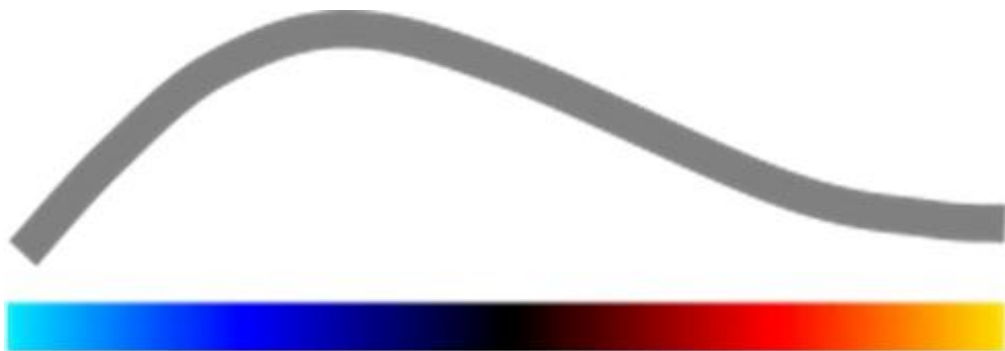




VueBox®

Quantifizierungs-Toolbox



Bedienungsanleitung


Copyright© 2018 Bracco Suisse SA




Diese Publikation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der Bracco Suisse SA weder ganz noch teilweise vervielfältigt, in einem Abrufsystem gespeichert, verbreitet, neu erstellt, angezeigt oder übertragen werden, gleich in welcher Form oder mit welchen Mitteln (elektronisch, mechanisch, Aufzeichnung oder anderweitig). Im Falle einer Veröffentlichung dieses Werkes gilt der folgende Hinweis: Copyright© 2018 Bracco Suisse SA ALL RIGHTS RESERVED. Die in diesem Handbuch beschriebene Software wird unter Lizenz geliefert und darf nur in Übereinstimmung mit den Bedingungen dieser Lizenz verwendet oder kopiert werden.

Die Informationen in diesem Handbuch sind nur für den Gebrauch in der Anleitung bestimmt und können ohne Vorankündigung geändert werden.


REF VueBox® v7.0



Bracco Suisse SA –
Software Applications



2018/06



BRACCO Suisse S.A.
Software Applications

31, route de la Galaise
1228 Plan-les-Ouates
Genève - Suisse
fax +41-22-884 8885
www.bracco.com



INHALT

1	Einführung	5
1.1	Über diese Bedienungsanleitung	5
1.2	Bedeutung der Produktsymbole	5
1.3	Begriffsbestimmungen	6
1.4	Systembeschreibung	6
1.5	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	7
1.6	Bestimmungsgemäße Benutzer	7
1.7	Produktlebens	7
1.8	Sicherheitsvorkehrungen	7
1.9	Installation und Wartung	7
1.10	Patienten- und Benutzersicherheit	8
1.11	Messung	8
1.12	ASR-kompatible Ultraschallgeräte und Datenübertragung	9
2	Installation	10
2.1	Systemanforderungen	10
2.2	Installation der VueBox®	10
2.3	Aktivierung von VueBox®	10
3	Funktionsreferenz für VueBox® Analysen	12
3.1	Benutzeroberfläche	12
3.2	Allgemeiner Arbeitsablauf	15
3.3	Spezifische Anwendungspakete	15
3.3.1	Principle	15
3.3.2	Paketauswahl	16
3.3.3	GI-Perfusion – General Imaging Perfusion Quantification (Allgemeine Bildgebung Perfusions-Quantifizierung)	16
3.3.4	Liver DVP – Fokale Leberläsion	16
3.3.5	Plaque	17
3.4	Unterstützte Datensätze	17
3.5	Analyse-Einstellungen und Tools	18
3.6	Aufnahme-Einstellungen	18
3.6.1	Gain-Compensation	19
3.7	Clip-Bearbeitung	19
3.7.1	Prinzip	19
3.7.2	Elemente der Benutzeroberfläche	20
3.7.3	Workflow	22
3.7.4	Unterabtastrate	23
3.7.5	Clip-Verkettung	23
3.7.6	Flash-Image-Erkennung	23
3.8	Interessierende Regionen	24
3.8.1	Prinzip	24
3.8.2	ELEMENTE DER BENUTZEROBERFLÄCHE	25
3.8.3	Arbeitsablauf	26
3.8.4	Dual Display-Modus	27
3.9	Längenkalibrierung und -messung	30
3.10	Anonymisierung des Clips	31
3.11	Anmerkungen	31
3.12	Bewegungskompensation	32
3.12.1	Prinzip	32
3.12.2	Workflow	32
3.13	Perfusionsdatenverarbeitung	33
3.13.1	Prinzip	33
3.13.2	Linearisiertes Signal	33
3.13.3	Erfassung der Kontrastmittelankunft	33

3.13.4	Doppelbilder übergehen	34
3.13.5	Perfusionsmodelle.....	34
3.13.6	Dynamische Gefäßstruktur-Analyse	37
3.13.7	Dynamischer Gefäßstruktur-Parameter.....	37
3.13.8	Analyse der Perfusionssegmente	38
3.13.9	Kriterien für akzeptable Messungen	41
3.13.10	Parametrische Bildgebung	42
3.13.11	Workflow	43
3.14	Ergebnisfenster.....	43
3.14.1	Elemente der Benutzeroberfläche	43
3.14.2	Anpassbare Display-Voreinstellungen	44
3.14.3	Automatisch angepasste Anzeigeparameter	45
3.14.4	Speichern / Laden der Anzeigevoreinstellung	46
3.14.5	Parametrisches Bild-Overlay	46
3.14.6	Sofortige Perfusionserkennung	47
3.14.7	Analyseergebnisdatenbank	47
3.15	Analysedaten exportieren	48
3.15.1	Prinzip	48
3.15.2	Interface elements.....	49
3.15.3	Workflow	50
3.15.4	Analysebericht	51
3.16	Info-Bildschirm.....	53
3.17	Verfügbarkeit der Tools	53
4	Funktionsreferenzen für das Follow-up-Tool	54
4.1	Zweck	54
4.2	Unterstützte Datensätze	54
4.3	Allgemeiner Workflow	55
4.4	Dashboard-Anzeige.....	55
4.5	Follow-up-Einstellungen	57
4.5.1	Öffnen einer VueBox®-Analyse über das Follow-up-Tool	57
4.6	Diagramm-Einstellungen.....	58
4.6.1	Einstellungen der quantitativen Parameterkurven	58
4.6.2	TIC-Diagramm-Einstellungen	59
4.7	Layout-Organisation	60
4.8	Follow-up speichern.....	60
4.9	Export der Follow-up-Daten	60
5	Schnellhilfe.....	63
5.1	General Imaging - Bolus Analyse	63
5.2	General Imaging – Replenishment-Analyse	63
5.3	Fokale Leberläsionen, Dynamische Gefäßstruktur-Analyse	64
5.4	Plaque.....	65
5.5	Follow-up.....	65
6	Inhaltsverzeichnis	68

1 EINFÜHRUNG

1.1 ÜBER DIESE BEDIENUNGSANLEITUNG

Diese Bedienungsanleitung enthält Beispiele, Empfehlungen und Warnungen, um Sie bei der anfänglichen Nutzung der Softwareanwendung VueBox® zu unterstützen und Sie über wichtige Punkte zu informieren. Diese Informationen sind unter Nutzung folgender Symbole angegeben:



Das *Symbol Achtung!* kennzeichnet wichtige Informationen, Sicherheitshinweise oder Warnungen.






Das *Symbol Stopp!* hebt wichtige Informationen hervor, die Sie beachten sollten, bevor Sie den Vorgang fortsetzen.



Das *Glühbirnensymbol* kennzeichnet Empfehlungen oder Ideen, die die Nutzung von VueBox® vereinfachen. Es kann auch auf in anderen Kapiteln enthaltene Informationen verweisen.

1.2 BEDEUTUNG DER PRODUKTSYMBOLE

Symbol	Position	Beschreibung
BEZ.	Bedienungsanleitung	Produktname und Version
	Bedienungsanleitung	Herstellername
	Bedienungsanleitung	Herstellungsjahr und -monat
	Bedienungsanleitung	Konformitätsverfahren gemäß 93/42/EWG Anhang II.3, Klassifizierung gemäß 93/42/EWG Anhang IX: Klasse IIa nach Regel 10

1.3 BEGRIFFSBESTIMMUNGEN

ASR	Advanced System Recognition	Erweiterte Systemerkennung
DVP	Dynamic Vascular Pattern	Dynamisches Gefäßmuster
DVPP	Dynamic Vascular Pattern Parametric	Dynamisches Gefäßmuster Parametrisch
FLL	Focal Liver Lesion	Fokale Leberläsion
FT	Fall Time	Abfallzeit
MI	Molecular Imaging	Molekulare Bildgebung
MIP	Maximum Intensity Projection	Maximale Intensitätsprojektion
mTT	Mean Transit Time	Mittlere Durchgangszeit
PA	Perfused Area	Perfundierte Fläche
PE	Peak Enhancement	Peak-Verbesserung
PI	Perfusion Index	Perfusionsindex
PSA	Perfusion Segments Analysis	Perfusionssegmente-Analyse
QOF	Quality Of Fit	Anpassungsgüte
rBV	Regional Blood Volume	Regionales Blutvolumen
ROI	Region Of Interest	Bereich von Interesse
rPA	Relative Perfused Area	Relative Perfundierte Fläche
RT	Rise Time	Anstiegszeit
TSV	Tabulation-Separated Values	Tabellarisch getrennte Werte
TTP	Time To Peak	Time-To-Peak
WiAUC	Wash-in Area Under Curve	Wash-in-Bereich unter der Kurve
WiPI	Wash-in Perfusion Index	Wash-in-Perfusion Index
WiR	Wash-in Rate	Wash-in-Rate
WiWoAUC	Wash-in and Wash-out AUC	Wash-in und Wash-out AUC
WoAUC	Wash-out AUC	Wash-out AUC
WoR	Wash-out Rate	Wash-out-Rate

1.4 SYSTEMBESCHREIBUNG

VueBox® ist ein Softwarepaket, das zur Quantifizierung der Blutperfusion basierend auf in dynamischen Kontrastmittelunterstützten Ultraschalluntersuchungen erfassten Bildern bei radiologischen Anwendungen (mit Ausnahme der Kardiologie) dient.

Ausgehend von einer zeitlichen Abfolge von Kontrastmittelunterstützten 2-D-Bildern können Perfusionsparameter berechnet werden wie Wash-in-Rate (WiR), Peak-Enhancement (PE), Rise-Time (RT) oder Area under the Curve während des Wash-in (WiAUC). Die Zeitparameter (z. B. RT) können in absoluten Werten, die Amplitudenparameter (z. B. WiR, PE und WiAUC) in relativen Werten (z. B. Werte in einer Referenzregion) interpretiert werden. VueBox® kann die räumliche Verteilung dieser (und anderer) Parameter anzeigen und die Zeitfolgen der Kontrastbilder in einzelnen parametrischen Bildern zusammenfassen. Zur Verfügung gestellt werden Modelle für die beiden herkömmlichsten Verabreichungsmethoden: Bolus (Wash-in-/Wash-out-Kinetik) und Infusion (Wiederanflutungskinetik nach Zerstörung).

Für den spezifischen Fall fokaler Leberläsionen (FLL) wird die Dynamische Gefäßstruktur (DVP) einer Läsion im Vergleich zu ihrem umliegenden gesunden Parenchym angezeigt. Darüber hinaus wird die DVP-Information über die Zeit in einem einzigen Parameter-Bild, das als Dynamischer Gefäßstruktur-Parameter (DVPP) definiert ist, zusammengefasst.

Die Quantifizierung der Durchblutung atherosklerotischer Plaques zur Identifizierung instabiler Plaques, erfordert spezielle Software Tools. Zu diesen Tools gehören ein Multiskalen-Diagramm, spezielle Methoden zur Perfusionsquantifizierung sowie spezielle Quantifizierungsparameter, wie zum Beispiel das Perfusionsareal (PA) und das relativ perfundierte Areal (rPA).

Seit der Version 7.0 der VueBox® wurde ein Tool zur Weiterverfolgung von Perfusionsparametern über verschiedene Untersuchungen desselben Patienten eingeführt. Dieses Follow-up-Tool zeigt die Entwicklung dieser Parameter, basierend auf der Analyse jeder Untersuchung in der VueBox®.

1.5 BESTIMMUNGSGEMÄßER GEBRAUCH

VueBox® dient dazu, relative Perfusionsparameter in radiologischen Anwendungen (mit Ausnahme der Kardiologie), basierend auf 2-D-DICOM-Datensätzen, die in dynamischen Kontrastmittelunterstützten Ultraschalluntersuchungen erfasst wurden, zu beurteilen.

Die Visualisierung der DVP durch eine Ultraschall-Kontrastuntersuchung nach einer Bolusverabreichung soll Klinikern dabei helfen, verdächtige Läsionen zu kennzeichnen und besser zwischen gutartigen und bösartigen Läsionstypen zu unterscheiden.

Mithilfe des Plaque Package können nach einer kontrastverstärkten Ultraschalluntersuchung (nach Bolusgabe/Boluskinetik) Pathologien der Karotiden beurteilt werden.

1.6 BESTIMMUNGSGEMÄSSE BENUTZER

Nur ausgebildete und lizenzierte Ärzte sind berechtigt, das System zu benutzen.

1.7 PRODUKTLEBENS

Die Software und die dazugehörige Dokumentation sind für fünf Jahre nach der Ausgabe des Produkts unterstützt.

1.8 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN

Bitte lesen Sie die Informationen in diesem Abschnitt sorgfältig durch, bevor Sie das Programm verwenden. Dieser Abschnitt enthält wichtige Informationen zum sicheren Betrieb und Umgang mit dem Programm sowie Informationen zu Service und Support.



Jede Diagnose, die auf der Verwendung dieses Produkts beruht, muss vor jeder Behandlung nach dem ärztlichen Common Sense durch eine Differentialdiagnose bestätigt werden.



Es sollten nur 2D-DICOM-Datensätze von Dynamic Contrast Enhanced-Ultraschall-Untersuchungen verarbeitet werden, für die eine Kalibrierdatei oder ASR verfügbar ist.

1.9 INSTALLATION UND WARTUNG



Bracco Suisse SA übernimmt keine Haftung in Bezug auf Probleme, die auf unbefugte Änderungen, Hinzufügungen oder Löschungen betreffend die Software oder Hardware von Bracco Suisse SA oder die unbefugte Installation von Software Dritter zurückzuführen sind.

Als Hersteller und Verteiler dieses Produkts übernimmt Bracco Suisse SA in folgenden Fällen keine Haftung für die Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung des Systems:



- Wenn das Produkt nicht gemäß den Angaben in der Betriebsanleitung betrieben wird.
- Wenn das Produkt nicht im Rahmen seiner Einsatzbedingungen betrieben wird.
- Wenn das Produkt außerhalb der angegebenen Betriebsumgebung betrieben wird.

1.10 PATIENTEN- UND BENUTZERSICHERHEIT



Der Benutzer muss sich der Eignung und Vollständigkeit der bei einer Untersuchung erfassten Clips versichern, bevor diese mit VueBox® analysiert werden. Ist dies nicht der Fall, müssen die Bildakquisitionen wiederholt werden. Für Informationen über die Durchführung kontrastmittelunterstützter Bildakquisitionen für die zuverlässige Durchblutungsquantifizierung wird auf die vom Hersteller Ihres Ultraschallgeräts gelieferte Betriebsanleitung sowie auf den Anwendungshinweis „Anweisungen zur Durchführung einer zuverlässigen Durchblutungsquantifizierung“ von Bracco verwiesen.



Die in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Informationen dienen ausschließlich für den Einsatz der Anwendungssoftware von Bracco Suisse SA. Es sind keine Informationen über Echokardiogramme oder die allgemeine Ultraschallbildakquisition enthalten. Für weitere Informationen wird auf die Betriebsanleitung Ihres Ultraschallgeräts verwiesen.

1.11 MESSUNG



Der Benutzer ist für die geeignete Auswahl einer ROI (interessierenden Region) verantwortlich, um ausschließlich kontrastmittelunterstützte Ultraschalldaten einzuschließen. Die ROI darf keine Overlays wie Texte, Label oder Messungen enthalten und muss basierend auf Ultraschalldaten festgelegt werden, die mit einem kontrastmittelspezifischen Modus erfasst wurden (d. h. kein fundamentales B-Bild und keine Farbdoppler-Overlays).



Es liegt in der Verantwortung des Benutzers festzustellen, ob Artefakte in den zu analysierenden Daten enthalten sind. Artefakte können die Analyseergebnisse schwerwiegend beeinträchtigen und erfordern die erneute Bildakquisition. Beispiele für Artefakte sind:

- eine offensichtliche Diskontinuität aufgrund ruckartiger Bewegungen während der Bildakquisition oder aufgrund der Änderung der Akquisitionsebene
- unverhältnismäßige Schatten auf den Bildern
- eine ungenügend definierte Anatomie oder deutlich verzerrte anatomische Darstellung.



Bei einem Bild, das aufgrund der genannten Kriterien (z. B. Artefakte) oder durch die klinische Erfahrung und Schulung des Benutzers als ungenügend rekonstruiert beurteilt wird, dürfen weder Messungen vorgenommen werden, noch darf es für irgendwelche Diagnosen eingesetzt werden.

Der Benutzer muss die Genauigkeit der Bilder und Messergebnisse sicherstellen. Die Bildakquisitionen müssen wiederholt werden, sollte auch nur der geringste Zweifel an der Bild- oder Messgenauigkeit bestehen.



Der Benutzer ist für eine geeignete Längenkali-brierung verantwortlich. Unsachgemäßer Gebrauch kann zu falschen Messergebnissen führen.



Der Benutzer sollte stets sicherstellen, dass je nach Ultraschallsystem, eingesetztem Schallkopf und Einstellungen die geeignete Kalibrierung ausgewählt wird. Diese Kontrolle muss für jeden zu analysierenden Clip ausgeführt werden (außer bei ASR-kompatiblen Ultraschallgeräten).

1.12 ASR-KOMPATIBLE ULTRASCHALLGERÄTE UND DATENÜBERTRAGUNG

ASR-kompatible Ultraschallgeräte sind Systeme, bei denen die Linearisierungsdaten (die für genaue Quantifizierungsergebnisse erforderlich sind) direkt von den Herstellern in die DICOM-Dateien eingebettet werden. Daher ist bei ASR-kompatiblen Systemen die manuelle Auswahl einer Kalibrierdatei in der VueBox® nicht erforderlich.

Liste der ASR-kompatiblen Ultraschallgeräte mit der minimal erforderlichen Systemversion:

Hersteller	Geräte-Modell	Systemversion
SuperSonic Image	AixPlorer	6.0 und höher
Siemens	Acuson S Family	VC30A und höher
GE Healthcare	Logiq E9	R5 und höher
Esaote	MyLab Twice und MyLab Class	11.10 und höher

Um sicherzustellen, dass eine Version eines ASR-kompatiblen Ultraschallgeräts von Bracco und dem Systemhersteller ordnungsgemäß validiert wurde, kann die VueBox® Daten vom Computer des Benutzers erfassen. Die gesammelten Daten sind:

- Die Version der VueBox®
- Der Name des Ultraschallgeräts (Hersteller + Modell)
- Die Version des Ultraschallgeräts

Diese Daten werden nur dann erhoben, wenn:

- Der Benutzer eine Internetverbindung hat
- Eine in der VueBox® geöffnete DICOM-Datei ASR-kompatibel ist
- Die Version des ASR-Systems nicht von Bracco und dem Hersteller validiert wurde



Nach Erhalt der Daten vom Computer des Benutzers stellt Bracco (in Zusammenarbeit mit dem Systemhersteller) sicher, dass diese nicht-validierte Version des ASR wie erwartet funktioniert. Ist dies nicht der Fall, wird sich Bracco mit dem Benutzer in Verbindung setzen, um ihn vor dem Problem zu warnen, und mit dem Hersteller zusammenarbeiten, um eine Lösung zu finden.

2 INSTALLATION

2.1 SYSTEMANFORDERUNGEN

	Mindestanforderungen	Empfohlen
Prozessor	Intel® Xeon® E5-2620 2GHz	Intel® Xeon® E5-1620 3.5 GHz
RAM	4 GB	8 GB or more
Grafikkarte	Intel HD Graphics 3000 Minimum Resolution 1440x900	Nvidia GeForce 1050 Ti 4GB GDDR5 Resolution 1920x1200 and higher
Bildschirm	17"	24" or higher
Betriebssystem	Microsoft® Windows® 7 SP1, 32 bit	Microsoft® Windows® 10, 64 bit

2.2 INSTALLATION DER VUEBOX®

Das Installationspaket der VueBox® enthält folgende zwingende Voraussetzungen:

- Voraussetzung für Microsoft.NET Framework (Windows-Patch)
- Microsoft .NET Framework 4.6.2
- SAP Crystal Report Runtime Engine für .NET Framework 4.0
- Visual C++ 2010 Laufzeitbibliotheken
- Visual C++ 2012 Laufzeitbibliotheken

Während des Installationsvorgangs werden Sie automatisch gefragt, ob eine dieser Voraussetzungen installiert werden muss.

Zur Installation von VueBox® sind folgende Schritte auszuführen:

1. Alle Programme schließen.
2. Das *setup.exe*-Installationspaket im VueBox®-Installationsordner starten.
3. Die Installation der **Komponenten** (sofern nicht bereits installiert) bestätigen.
4. Den Installationsordner auswählen und auf **Weiter** klicken.
5. Die Anweisungen am Bildschirm befolgen.
6. Nach der Installation auf **Schließen** klicken.

Die Installation ist abgeschlossen. VueBox® kann vom *VueBox*-Ordner im Startmenü oder direkt über den Desktop-Shortcut gestartet werden.

VueBox® kann mithilfe des Software-Features **Hinzufügen/Entfernen** über die Windows-**Systemsteuerung** deinstalliert werden.

2.3 AKTIVIERUNG VON VUEBOX®

Bei der ersten Inbetriebnahme startet VueBox® einen Aktivierungsprozess, der die Kopie der Softwareanwendung validiert und zur Verwendung freigibt.

Während dieses Prozesses werden Sie aufgefordert, folgende Informationen einzugeben:

- Seriennummer
- E-Mail-Adresse

- Name des Krankenhauses/Unternehmens

Die Aktivierungsfunktion muss diese Informationen dem Aktivierungsserver mitteilen. Dies kann automatisch mittels **Online-Aktivierung** oder manuell mittels **E-Mail-Aktivierung** erfolgen.

Bei der **Online-Aktivierung** wird VueBox® automatisch aktiviert und zur Verwendung freigegeben, indem Sie einfach die Bildschirmanweisungen befolgen.

Bei der **E-Mail-Aktivierung** wird eine E-Mail-Nachricht, die alle notwendigen Informationen für die Aktivierung von VueBox® enthält, generiert, und Sie werden aufgefordert, diese dem Aktivierungsserver (E-Mail-Adresse wird angezeigt) zuzusenden. Innerhalb weniger Minuten erhalten Sie eine automatische Antwort per E-Mail, die einen **Freigabecode** enthält. Dieser **Freigabecode** muss bei der nächsten Inbetriebnahme von VueBox® eingegeben werden, um den Aktivierungsprozess abzuschließen.

Dieser Aktivierungsprozess, egal ob online oder per E-Mail, muss nur **einmal** durchgeführt werden.

3 FUNKTIONSREFERENZ FÜR VUEBOX® ANALYSEN



Um sofortige Hilfe für die Arbeit mit der VueBox® zu erhalten, klicken Sie auf das Menü „Hilfe“ im oberen Menü und wählen Sie das Benutzerhandbuch.



Zur Anzeige der Software-Bedienungsanleitung benötigen Sie Adobe Acrobat Reader®. Sollte Adobe Acrobat Reader® nicht in Ihrem System installiert sein, laden Sie die neueste Version unter www.adobe.com herunter.

3.1 BENUTZEROBERFLÄCHE

VueBox® ist eine Softwareanwendung mit einer in mehrere Fenster gegliederten Benutzeroberfläche. Die Möglichkeit, mehrere Bilder in separaten Unterfenstern zu bearbeiten, kommt Benutzern zugute, die zum Beispiel unterschiedliche Querschnitte einer bestimmten Läsion gleichzeitig analysieren möchten. Oder auch denen, die eine bestimmte zu unterschiedlichen Zeitpunkten bildlich erfasste Läsion vergleichen möchten. Jede Analyse wird in einem individuellen unabhängigen Unterfenster durchgeführt. VueBox® bietet auch die Möglichkeit zur gleichzeitigen Ausführung mehrerer Tasks, da jedes Unterfenster Verarbeitungen durchführen kann, während gleichzeitig das Hauptfenster reaktionsbereit beibehalten wird. Im Hinblick auf die EDV-Leistung anspruchsvolle Berechnungen wie die Ausführung der Durchblutungsquantifizierung wurden zudem optimiert, um bei Multicore-Prozessoren (sofern verfügbar) von einer Parallelisierung genannten Technik zu profitieren.

Beim Start der VueBox® wird eine Startseite mit dem Namen und der Versionsnummer der Software angezeigt.

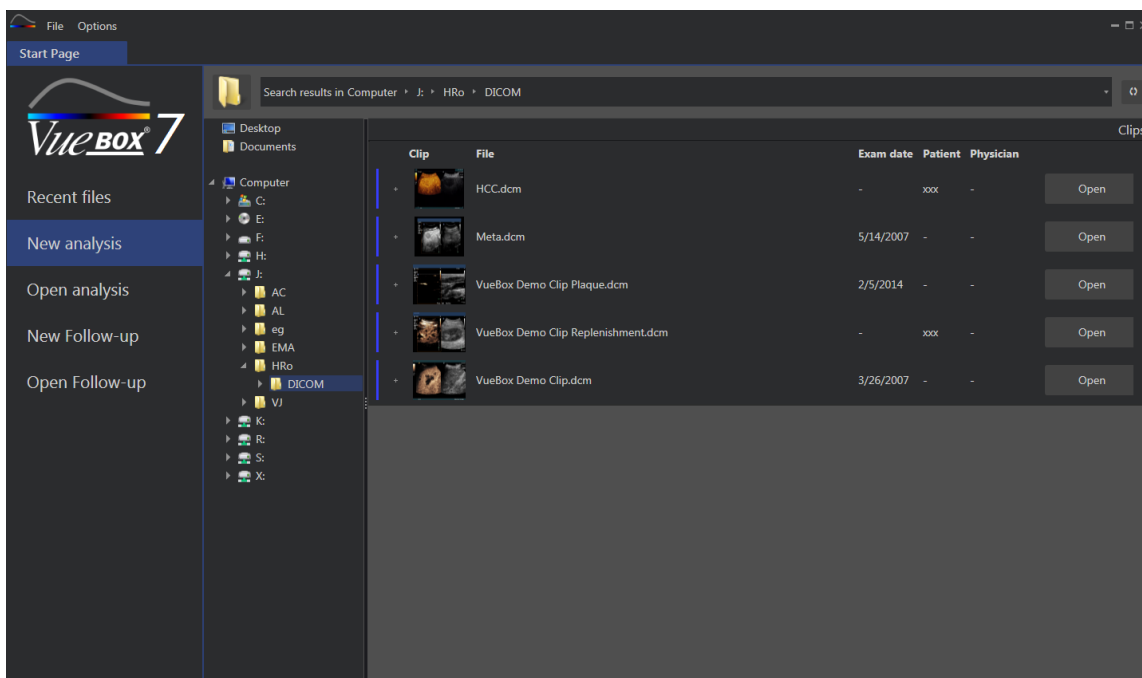


Abbildung 1 - VueBox® Startseite

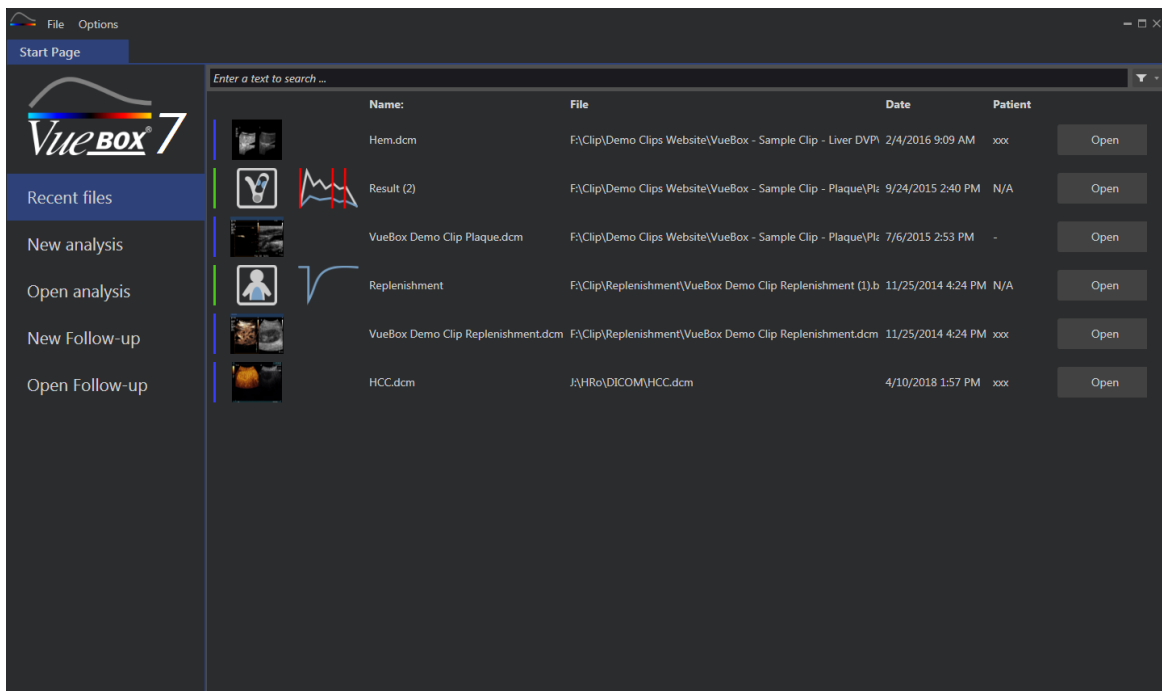


Abbildung 2 - Liste der letzten Clips, Analysen und Follow-ups, die von der Startseite aus zugänglich sind

Von dieser Startseite aus kann der Benutzer eine neue Analyse starten (auf die DICOM-Clips) zugreifen, sowie eine bereits vorhandene VueBox®-Analyse öffnen. Auch aktuelle Clips, Analysen und Folgemaßnahmen können von dieser Startseite aus schnell wieder geöffnet werden (vgl. Abbildung 2).

Die zugehörigen Analysen eines Clips (d.h. zuvor gespeicherte Analysekontexte) sind über die Schaltfläche "+" (vgl. Abbildung 3) zugänglich und können wiederhergestellt werden.

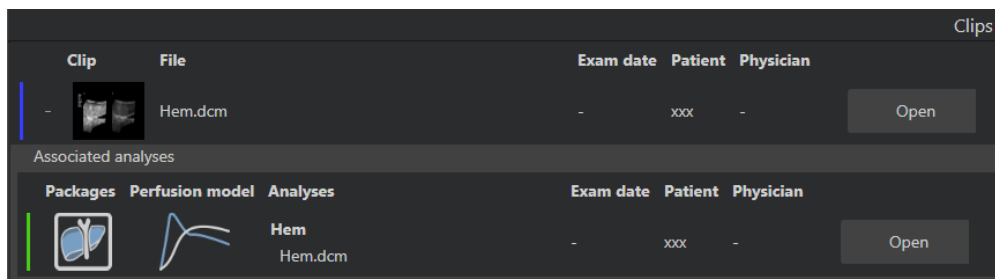


Abbildung 3 - Anzeige der zugehörigen Analysen eines bestimmten Clips

Von der Startseite aus können mehrere Clips als ein verketteter Clip geöffnet werden, indem Sie Clips auswählen und dabei auf der Tastatur die Taste „Strg“ drücken. Wenn die ausgewählten Clips verkettbar sind, können Sie dann auf die Schaltfläche „Verketteten“ klicken (vgl. **Abbildung 4**). Clips können auch später während der Clip-Editoren verkettet werden (vgl. Abschnitt 3.7.4).

Clips					
Clip	File	Exam date	Patient	Physician	
+	ConcatenationPart1_Original_Clip.dcm	5/29/2012	-	-	Concatenate
+	ConcatenationPart2_Original_Clip.dcm	5/29/2012	-	-	Concatenate
+	TestClipConcatInterval01.DCM	5/29/2012	EXP83-12 12830002	Unknown	Open

Abbildung 4 - Clips-Verkettung auf der Startseite

Sind die ausgewählten Clips nicht verkettbar (Clips, die zu unterschiedlichen Zeiten aufgenommen wurden, verschiedene Quellen...), schlägt VueBox vor, sie als separate Clips zu öffnen (vgl. Abbildung 5).

Clips					
Clip	File	Exam date	Patient	Physician	
+	ConcatenationPart1_Original_Clip.dcm	5/29/2012	-	-	Open multiple
+	ConcatenationPart2_Original_Clip.dcm	5/29/2012	-	-	Open
+	TestClipConcatInterval01.DCM	5/29/2012	EXP83-12 12830002	Unknown	Open multiple

Abbildung 5 - Als getrennte Clips öffnen

Sobald ein Clip geöffnet ist, muss der Benutzer das entsprechende Paket (z.B. GI-Perfusion, Liver DVP, Plaque) auswählen, das eine Reihe von speziellen Funktionen enthält, die in einem bestimmten Kontext verwendet werden sollen (vgl. Abschnitt 4).

Eine Ein-Quadranten-Ansicht wird angezeigt, und zwar einschließlich des Analyse-Einstellungsfensters und des Clip-Editors, die vor dem Start des Analyseprozesses nützlich sind (z. B. ROI-Zeichnung, Aufnahmeeinstellungen usw.).

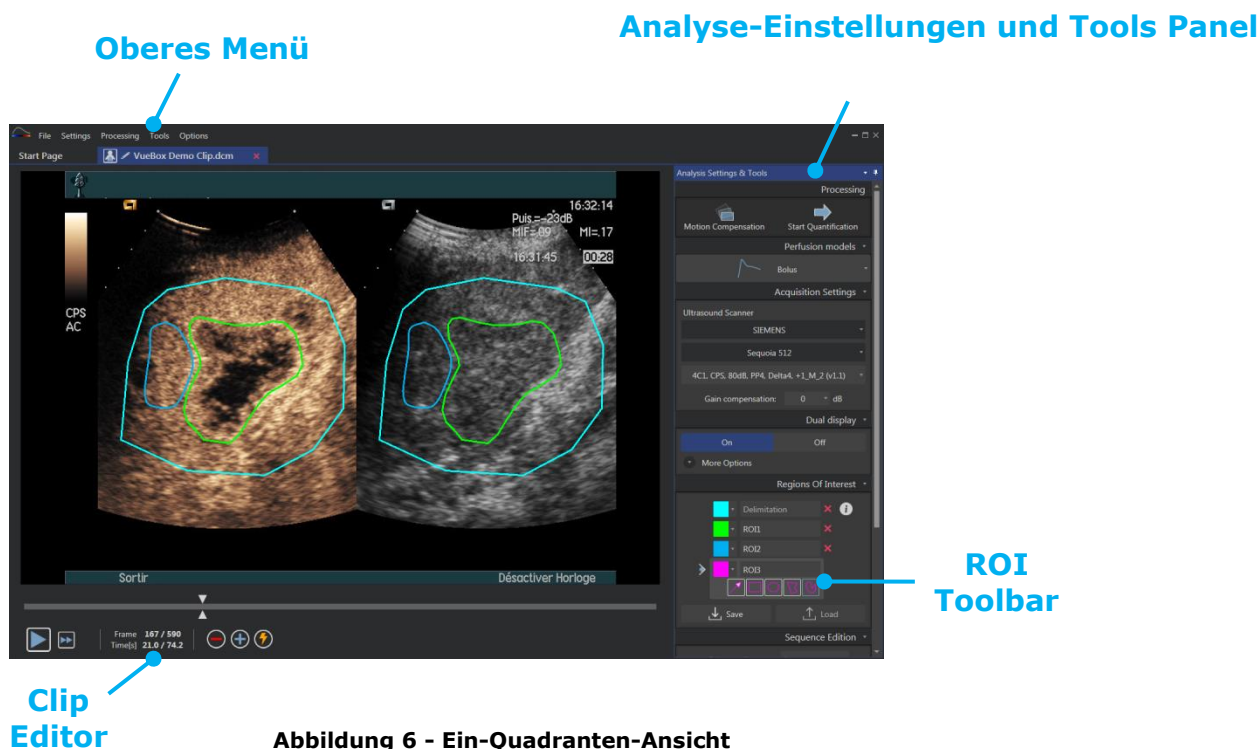


Abbildung 6 - Ein-Quadranten-Ansicht

Wenn die Perfusionsdatenverarbeitung abgeschlossen ist, werden die Ergebnisse in einer Vier-Quadranten-Ansicht dargestellt, in der Zeitintensitätskurven, parametrische Bilder und Perfusionsparameterwerte angezeigt werden.

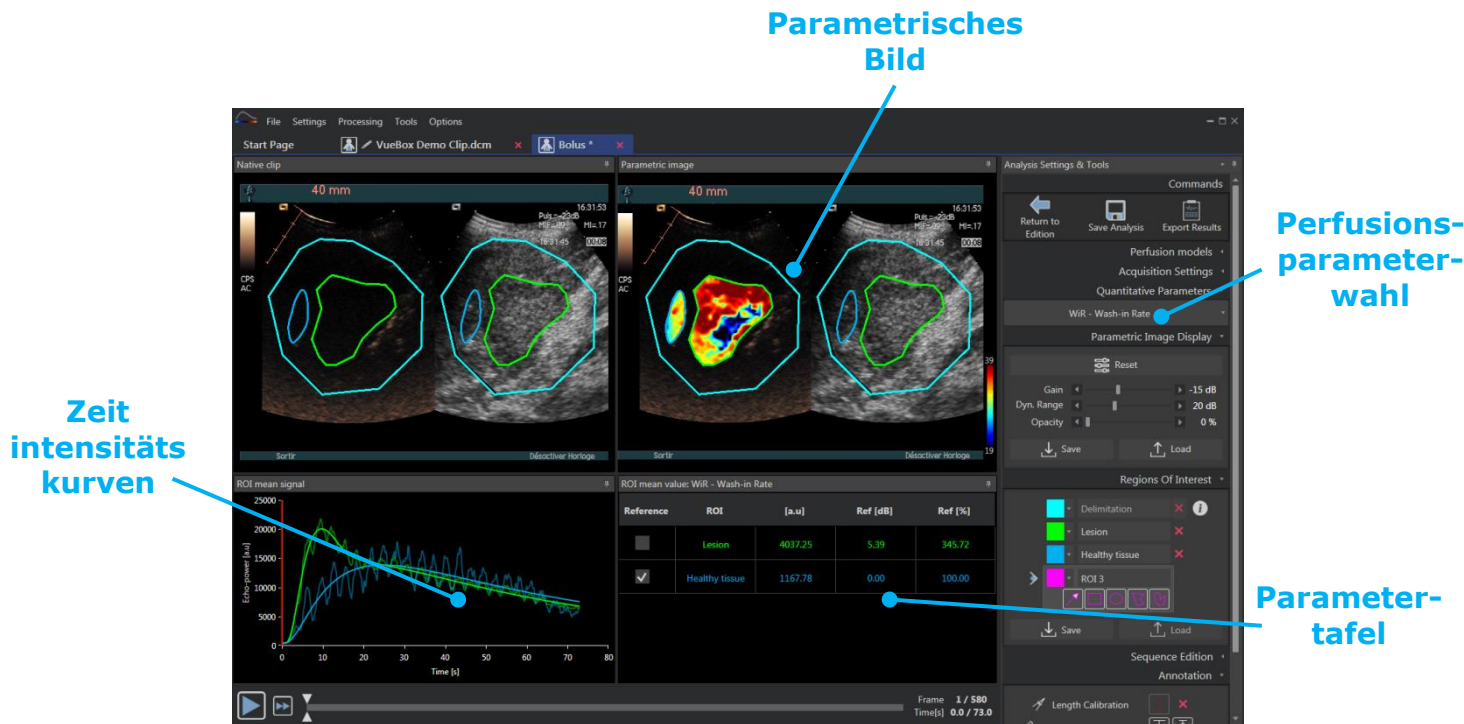


Abbildung 7 - Vier-Quadranten-Ansicht

3.2 ALLGEMEINER ARBEITSABLAUF

Der Anwendungsablauf ist einfach und intuitiv für die klinische Routineanwendung. Er umfasst folgende Schritte:

1. Einen Datensatz laden
2. Ein Anwendungspaket wählen
3. Analyseeinstellungen anpassen
4. Wählen Sie ein Perfusionsmodell, wenn anwendbar
5. Entfernen Sie unerwünschte Bilder mit dem Clip-Editor
6. Zeichnen Sie mehrere ROI
7. Wenden Sie die Bewegungskompensation an, wenn nötig
8. Nehmen Sie die Quantifizierung vor
9. Visualisieren, speichern und exportieren Sie die Ergebnisse

3.3 SPEZIFISCHE ANWENDUNGSPAKETE

3.3.1 PRINCIPLE

Während VueBox® eine allgemeine Quantifizierungs-Toolbox ist, wurden spezielle Funktionen entwickelt, um spezifischen Anforderungen nachzukommen (z. B. DVP für fokale Leberläsionen, siehe Abschnitt 3.3.4). Diese dedizierten Funktionen sind in „Paketen“, die entsprechend den Bedürfnissen der Benutzer ausgewählt werden können, angeordnet.

In den meisten Fällen sind die Kernfunktionen von VueBox® (z. B. Videodaten-Linearisierung, Clip-Editition, ROI-Zeichnung, Bewegungskompensierung, Analysekontext-Speicherung, Ergebnis-Export usw.) in allen Paketen ähnlich.

3.3.2 PAKETAUSWAHL

Spezifische Anwendungspakete können auf der Startseite (siehe Abschnitt 3.1) durch Klicken auf die entsprechende Schaltfläche ausgewählt werden.

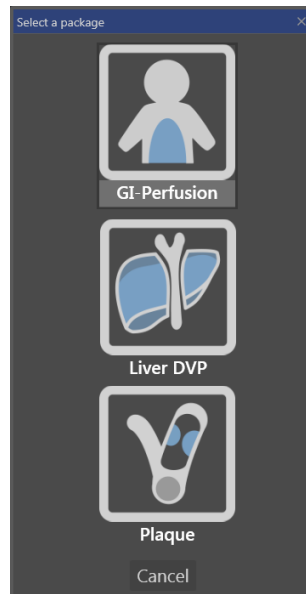


Abb. 8 – Spezifische Anwendungspaket-Auswahl



Der Benutzer sollte sicherstellen, dass das entsprechende Paket gewählt wird, um seine Analyse durchzuführen (z. B. Liver DVP für fokale Leberläsionen).

3.3.3 GI-PERFUSION – GENERAL IMAGING PERFUSION QUANTIFICATION (ALLGEMEINE BILDGEBUNG PERFUSIONS-QUANTIFIZIERUNG)

Das Paket General Imaging Perfusion Quantification enthält allgemeine Perfusions-Quantifizierungs-Tools, einschließlich Bolus- und Replenishment-Perfusionsmodellen (see section 3.14.5), die erlauben, quantitative Perfusions-schätzungen durch Perfusionsparameter bei allgemeinen Radiologieanwendungen (Kardiologie ausgeschlossen) zu extrahieren.

3.3.4 LIVER DVP – FOKALE LEBERLÄSION

Das der Fokalen Leberläsion dedizierte Paket enthält die folgenden spezifischen Tools für die Analyse von FLLs:

- Leber-dediziertes Bolus-Perfusionsmodell (d.h. Bolus Liver)
- Dynamische Gefäßstruktur (siehe Abschnitt 3.13.6)
- Dynamischer Gefäßstruktur-Parameter (siehe Abschnitt 3.13.7)
- Patientenspezifischer Analysebericht (siehe Abschnitt 3.15.4)

Diese Tools ermöglichen die Vergrößerung der Perfusionsunterschiede zwischen Leberläsionen und Parenchym.

Dieses Paket enthält keine Perfusions-Quantifizierungstools, im Gegensatz zu dem Paket General Imaging Perfusion Quantification.

3.3.5 PLAQUE

Das Plaque Package enthält Tools, die speziell für die Quantifizierung der Durchblutung atherosklerotischer Plaques entwickelt wurden. Zur Identifikation instabiler Plaques stehen spezielle Tools zur Verfügung, wie zum Beispiel:

- Perfundiertes Areal, siehe Abschnitt unter 3.13.8
- Relativ perfundiertes Areal, rPA
- Mittlere MIP (der Kontrastierung), MIP
- Mittlere MIP (der Kontrastierung) – nur perfundierte Pixel, MIP –th

3.4 UNTERSTÜTZTE DATENSÄTZE

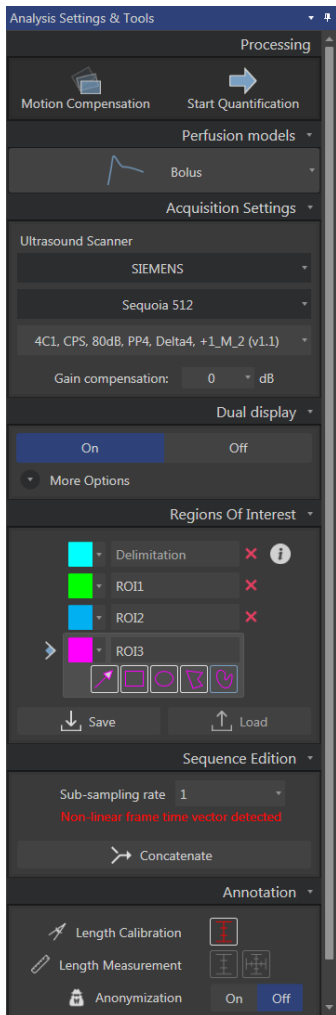
VueBox® unterstützt Kontrast-Ultraschall 2D DICOM Clips von Systemen, für die Linearisierungstabellen zur Verfügung stehen (auch Kalibrierdateien genannt). Andere Datensätze wie Color Doppler-Clips, B-Modus-Clips und Kontrast/B-Modus-Overlay-Anzeigen werden nicht unterstützt.



Für bestimmte Ultraschall-Systeme wird die Linearisierung automatisch geliefert und die manuelle Auswahl einer Kalibrierdatei ist nicht erforderlich. Weitere Informationen finden Sie auf <http://vuebox.bracco.com>.

Im Allgemeinen werden Bolus-Clips mit einer Länge von über 90 Sekunden empfohlen, die die Wash-in- und Wash-out-Phasen enthalten. Clips der Wiederanflutungsphase können wesentlich kürzer sein.

3.5 ANALYSE-EINSTELLUNGEN UND TOOLS



**Abbildung 9 -
Analyseinstellungen und Tools
Panel**

Die Analyseinstellungen und das Tools Panel werden in jeder Registerkarte des Clip-Editors angezeigt, wenn ein Clip geöffnet wird. Von diesem Panel aus können Sie das:

- Perfusionsmodell ändern (siehe Abschnitt 3.13.4)
- Aufnahmeeinstellungen und Verstärkungskompensation festlegen (siehe Abschnitt 3.6)
- Dual Display verwalten (siehe Abschnitt 3.8.4)
- Bereiche von Interesse zeichnen (siehe Abschnitt 3.8)
- Sequenz, einschließlich Unterabtastung (siehe Abschnitt 3.7.4) und Verkettung editieren (siehe Abschnitt 3.7.5)
- Textanmerkungen überlagern (siehe Abschnitt 3.11), Anonymisierung aktivieren (siehe Abschnitt 3.10) und Längen messen (siehe Abschnitt 3.9)
- Bewegungskompensation starten und Quantifizierung starten

3.6 AUFNAHME-EINSTELLUNGEN

Vor der Bearbeitung eines Clips in der VueBox® muss der Anwender sicherstellen, dass das ausgewählte Ultraschallgerät mit dem System und den für die Aufnahme verwendeten Einstellungen übereinstimmt, um die korrekte Linearisierungsfunktion auf die Bilddaten anzuwenden (vgl. Abbildung 10).

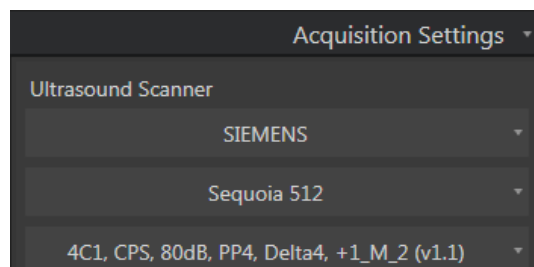


Abbildung 10 - Ultraschallgerät-Panel

Die Liste der in dieser Liste verfügbaren Ultraschallgeräte und Einstellungen hängt von den lokal auf dem Computer des Benutzers gespeicherten Kalibrierdateien ab. Kalibrierdateien enthalten die entsprechende Linearisierungsfunktion und Farbkartenkorrektur für ein bestimmtes Ultraschallsystem und spezifische Einstellungen

(z.B. Sonde, Dynamikbereich, Farbkarte usw.). Mit Hilfe von Kalibrierdateien kann die VueBox® aus DICOM-Clips extrahierte Videodaten in Echo-Power-Daten umwandeln, eine Größe, die direkt proportional zur momentanen Konzentration der Kontrastmittelkonzentration an jeder Stelle im Sichtfeld ist.

Die Kalibrierdateien werden an die Anwender entsprechend ihrer Ultraschallsysteme (z.B. Philips, Siemens, Toshiba usw.) verteilt und können per Drag & Drop in die VueBox® Benutzeroberfläche eingefügt werden.

Die gängigsten Einstellungen sind für jedes Ultraschallsystem verfügbar. Auf Wunsch des Benutzers können jedoch neue Kalibrierdateien mit spezifischen Einstellungen erstellt werden. Bitte kontaktieren Sie Ihre lokale Bracco-Vertretung, um weitere Informationen darüber zu bekommen, wie Sie zusätzliche Kalibrierdateien erhalten können.

Ist ein Ultraschallsystem ASR-kompatibel (vgl. Abschnitt 1.12), wird das Ultraschallgerät-Panel automatisch vervollständigt und kann nicht verändert werden.



Es muss unbedingt sichergestellt werden, dass diese Einstellungen korrekt sind, bevor mit der Analyse fortgefahren wird.

3.6.1 GAIN-COMPENSATION

Die Gain-Compensation dient dazu, Gain-Variationen zwischen verschiedenen Untersuchungen auszugleichen, um die Ergebnisse eines bestimmten Patienten bei verschiedenen Besuchen vergleichen zu können.

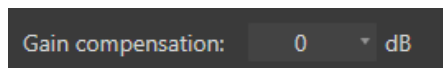


Abbildung 11 - Gain Compensation Panel

3.7 CLIP-BEARBEITUNG

3.7.1 PRINZIP

Das Clip-Editor-Modul erlaubt es Ihnen, die Analyse auf ein bestimmtes Zeitfenster zu beschränken und auch unerwünschte Bilder von der Verarbeitung auszuschließen (entweder isoliert oder in Bereichen). Die Verfügbarkeit des Clip-Editors ist in 3.17 Verfügbarkeit der Tools beschrieben.

Wie in der Abbildung unten dargestellt, kann der Clip-Editor verwendet werden, um innerhalb der Wash-in- und Wash-out-Phasen eines Bolus nur die Bilder innerhalb eines relevanten Zeitintervalls zu behalten. Wenn während des Experiments die Zerstörungs-Nachschub-Technik angewendet wird, definiert der Clip-Editor automatisch auswählbare Nachschubsegmente, indem er nur Bilder zwischen zwei Zerstörungsereignissen einfügt.

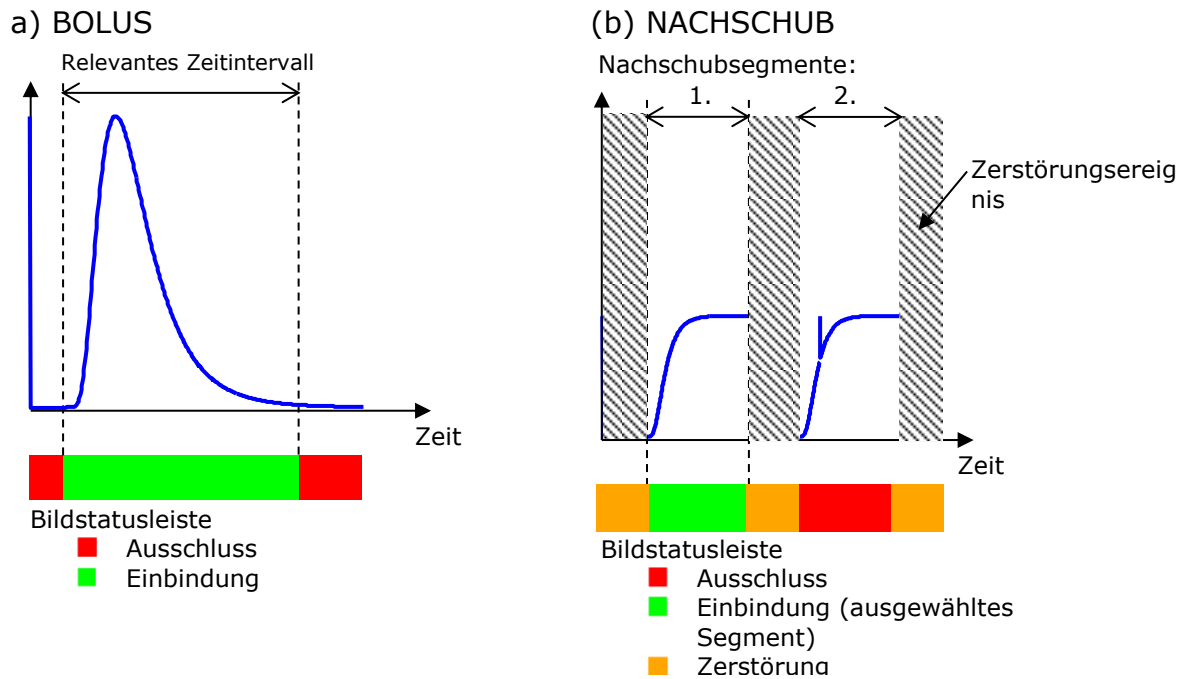


Abbildung 12 - Typische Beispiele für die Clip-Bearbeitung



Bei der Verwendung des Bolusperfuisionsmodells sollte der Anwender darauf achten, dass sowohl die Wash-in- als auch die Wash-out-Phase eingeschlossen werden. Andernfalls kann das Ergebnis der Perfuisionsdatenverarbeitung beeinträchtigt werden.

3.7.2 ELEMENTE DER BENUTZEROBERFLÄCHE

Die Abbildung 13 und Abbildung 14 zeigen Screenshots der Elemente der Benutzeroberfläche im Clip-Editor.

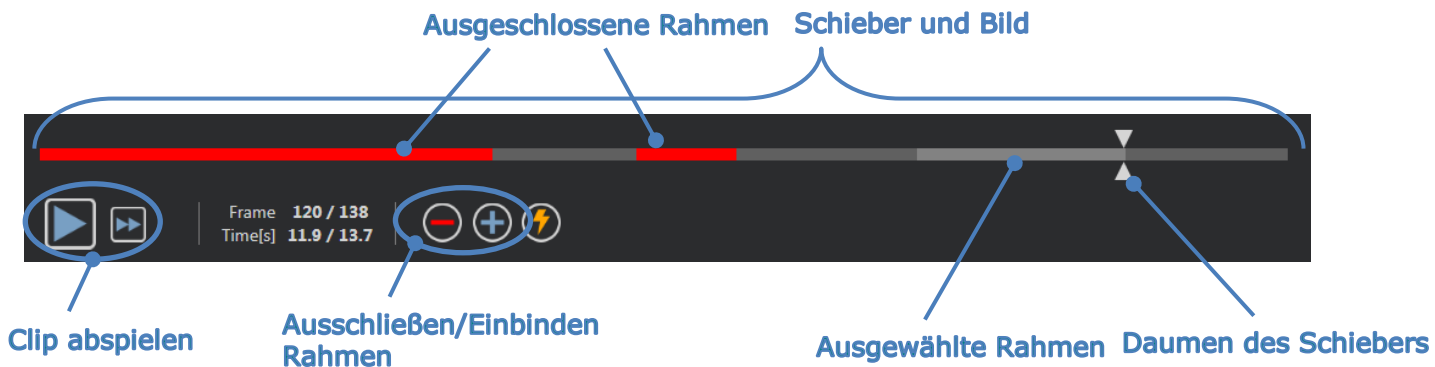


Abbildung 13 - Benutzeroberfläche des Clip-Editors.

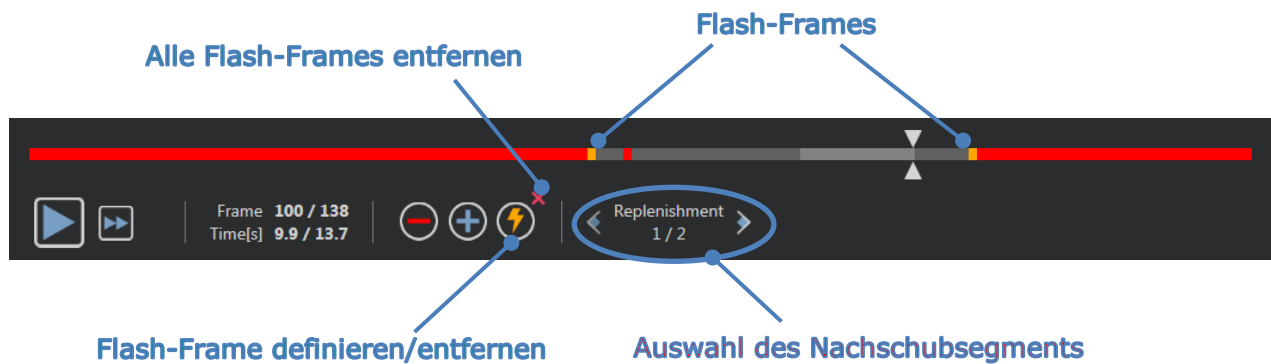
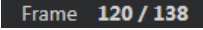
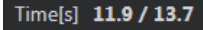








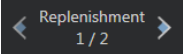


Abbildung 14 - Clip-Editor im Nachschubmodus.

Element	Name	Funktion
Bildanzeige		
	Bildnummer	Zeigt die laufende Nummer des aktuell angezeigten Bilds sowie die Gesamtzahl der im Clip verfügbaren Bilder.
	Zeitanzeige	Zeigt den Zeitmoment des aktuell angezeigten Bilds.
	Verkleiner/Vergrößern	Vergrößert oder verkleinert die Bildgröße.
	Bildreiter	Wählt das anzuzeigende Bild aus. Wenn der Cursor ein ausgeschlossenes Bild anzeigt, wird dieses rot umrandet dargestellt.
	Bildstatusleiste	Zeigt ausgeschlossene (in Rot) und einbezogene Bildbereiche (in Grün). Destruktionsbilder werden orange dargestellt.
	Wiedergabe	Startet die Wiedergabe der Laufbildaufnahmen.
	Schnelle Wiedergabe	Startet die Wiedergabe der Laufbildaufnahmen im schnellen Wiedergabemodus.


Clip editor

	Ausschließen	Schließt die ausgewählten Frames aus (oder den aktuellen Frame, wenn keine Auswahl vorhanden ist).
	Eingliedern	Beinhaltet die ausgewählten Frames (oder den aktuellen Frame, wenn keine Auswahl vorhanden ist)
	Flash hinzufügen	Markiert das/die aktuelle(n) Bild(er) als Flash.
	Replenishment Segment Selektor	wählt das vorherige/nächste Replenishment Segment (nur verfügbar, wenn der Clip Zerstörungs-Replenishmentsegmente enthält).

3.7.3 WORKFLOW


AUSSCHLIEßEN VON BILDERN

Um einen Bereich von Bildern auszuschließen:

1. Klicken Sie mit der **linken Maustaste** auf das erste auszuschließende Bild und **halten Sie sie gedrückt**
2. Bewegen Sie den **Bildschieber** auf das letzte auszuschließende Bild
3. **Lassen Sie** die linke Maustaste **los**
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausschließen**  (oder drücken Sie auf Ihrer Tastatur die Taste „Löschen“ oder „-“)



EINBINDEN VON BILDERN

Um einen Bereich von Bildern einzubinden:

1. Klicken Sie mit der **linken Maustaste** auf das erste auszuschließende Bild und **halten Sie sie gedrückt**
2. Bewegen Sie den **Bildschieber** auf das letzte auszuschließende Bild
3. **Lassen Sie** die linke Maustaste **los**
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Einbinden**  (oder drücken Sie die Taste „Löschen“ oder „-“ auf Ihrer Tastatur)



ÄNDERN DES BEREICHS DER AUSGESCHLOSSENEN BILDER

Um den Bereich ausgeschlossener Bilder zu ändern:

1. Bewegen Sie den Mauszeiger über die **Bildstatusleiste** an einen beliebigen Rand eines Bereichs ausgeschlossener Bilder ()
2. Wenn sich die Form des Zeigers in eine vertikale Teilung  ändert, ziehen Sie den Rahmen, um den Bereich der ausgeschlossenen Bilder zu ändern.

ÄNDERN DES BEREICHS AUSGESCHLOSSENER BILDER

Um den Bereich ausgeschlossener Bilder zu verschieben:

1. Bewegen Sie den Mauszeiger über die **Bildstatusleiste** an einen beliebigen Rand eines Bereichs ausgeschlossener Bilder ()
2. Wenn sich die Form des Zeigers in eine vertikale Teilung  ändert, drücken Sie die **Umschalttaste** und ziehen Sie den Bereich der ausgeschlossenen Bilder an die gewünschte Position.

3.7.4 UNTERABTASTRATE

Mit der VueBox® kann bei Bedarf die gewünschte **Unterabtastrate** definiert werden, um die Anzahl der zu verarbeitenden Frames zu reduzieren (**optional**).

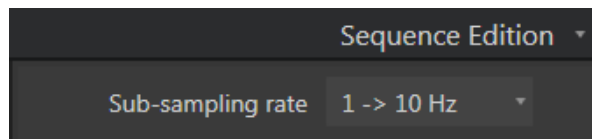


Abbildung 15 - Unterabtastrate Edition



Der Benutzer sollte sich vergewissern, dass die aus der DICOM-Datei gelesene und im Video-Einstellungsfenster angezeigte Clip-Bildrate korrekt ist, bevor er die Analyse fortsetzt. Eine falsche Bildrate kann zu einer falschen Zeitbasis führen und somit die berechneten Werte der Perfusionsparameter beeinflussen.

3.7.5 CLIP-VERKETTUNG

Die Clip-Verkettung oder -Kombination ist der Prozess des Zusammenfügens von Clips zu einer einzigen Bildsequenz. Mit dieser Funktion kann ein Satz von Clips, die mit einem Ultraschallgerät in chronologischer Reihenfolge aufgenommen wurden, bearbeitet werden. Die Verkettungsfunktion ist nützlich, wenn das Ultraschallsystem eine begrenzte Clip-Aufnahmezeit pro DICOM-Datei hat.

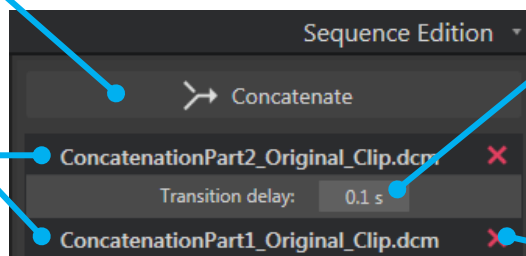


Bracco empfiehlt die Verkettung von Clips mit einer Clip-Übergangsverzögerung ≤ 3 Minuten.

Clip(s) verketteten: öffnet und verkettet Clip(s) mit dem/den aktuellen Clip(s).

Übergangsverzögerung: setzt die Zeit (in Sekunden) zwischen dem Ende eines Clips und dem Beginn des nächsten. Der Standardwert wird automatisch durch die VueBox® berechnet.

Liste der verketteten Clips



Löschen des ausgewählten Clips:

Entfernt den ausgewählten Clip aus der Liste der verketteten Clips.



3.7.6 FLASH-IMAGE-ERKENNUNG


Die Auswahl des Perfusionsmodells (z.B. Bolus oder Nachschub) kann im Clip-Editor vorgenommen werden. Um das Risiko zu verringern, ein falsches Modell auszuwählen (z.B. das Nachschubmodell für eine Bolusinjektion), wird der Nachschubknopf nur dann aktiv, wenn die Software Flash-Bilder im Clip erkannt hat. Die Flash-Erkennung ist ein automatischer Prozess, der jedes Mal gestartet wird, wenn ein Clip in die VueBox® geladen wird.



Abbildung 16 - Flash-Image-Erkennung

Der Fortschritt der automatischen Flash-Image-Erkennung ist in der Symbolleiste des Clip-Editors zu sehen, wie in der Abbildung oben gezeigt. In einigen Fällen ist diese Erkennung möglicherweise nicht korrekt. Daher kann es sinnvoll sein, die automatische Erkennung abzubrechen, wenn sie nicht korrekt ist oder fehlschlägt. Um diese Flash-Image-Erkennung abzubrechen oder um unerwünschte Flash-Images zu entfernen:

1. Wenn die Erkennung immer noch durchgeführt wird, klicken Sie auf die  Schaltfläche (rechts unten von der Flash-Taste), um sie zu stoppen.
2. Wenn die Erkennung abgeschlossen ist, klicken Sie auf die  Schaltfläche (oben rechts von der Flash-Taste), um alle Flash-Bilder zu entfernen.

Das „Nachschub“-Modell wird jedoch nicht mehr zugänglich sein. Wenn Sie also Zerstörungs- bzw. Nachschubclips mit dem Nachschubmodell bearbeiten möchten, müssen Sie die Flash-Bilder manuell identifizieren, indem Sie den Bildschieber an die gewünschte Stelle setzen und auf die  Schaltfläche klicken oder die Taste „F“ an jedem Zerstörungsrahmen drücken.



Flash-Image-Erkennung und/oder manuelle Festlegung ist nicht in allen Paketen erhältlich (z. B. Liver DVP, die nur für Bolus-Kinetik kompatibel ist).

3.8 INTERESSIERENDE REGIONEN

3.8.1 PRINZIP

Mithilfe der **ROI-Symbolleiste** können Sie bis zu fünf **interessierende Regionen** auf den Clip-Bildern mit der Maus definieren: eine obligatorische ROI mit der Bezeichnung Begrenzung und bis zu vier allgemeine ROIs. Die Begrenzungs-ROI wird eingesetzt, um den Verarbeitungsbereich zu begrenzen. Sie muss daher alle nicht sonographischen Daten wie Text, Farbleisten oder Bildränder ausschließen. Eine erste allgemeine ROI (z. B. ROI 1) umfasst in der Regel die Läsion, sofern zutreffend, und eine zweite allgemeine ROI (z. B. ROI 2) kann gesundes Gewebe beinhalten, das als Referenz für entsprechende Messungen dient. Die Namen von ROIs sind nicht festgelegt und daher benutzerdefinierbar. Weitere zwei ROIs stehen dem Benutzer bei Bedarf zur Verfügung.



Abb. 17 – Beispiel für interessierende Regionen

Für den spezifischen Fall des Liver DVP-Pakets (siehe Abschnitt 3.3.4) sind ROI nicht weiterhin generisch und haben einen bestimmten Zweck. Neben der ROI-Abgrenzung sind folgende 4 ROI verfügbar: Lesion 1 (Läsion 1), Reference (Referenz), Lesion 2 (Läsion 2), Lesion 3 (Läsion 3). Beachten Sie, dass Lesion 1 und Reference ROI Pflichtfelder sind.



Beim spezifischen Applikationspaket „Plaque“ gibt es keine generischen ROIs mehr; stattdessen werden nun spezifische ROIs verwendet. Neben der Begrenzungs-ROI sind die folgenden 4 ROIs verfügbar: Plaque 1, Lumen, Plaque 2, Plaque 3. Beachten Sie, dass die ROIs „Plaque 1“ und „Lumen“ obligatorisch sind. Die Plaque-ROI(s) müssen sämtliche Plaque(s) umranden, während die Lumen-ROI nur einen Teil des Lumens enthalten muss (Beispiel: **Abb. 33**).

3.8.2 ELEMENTE DER BENUTZEROBERFLÄCHE

Die ROI-Tools befinden sich im Abschnitt **Bereiche von Interesse** des **Analyseinstellungen und Tools Panels**:

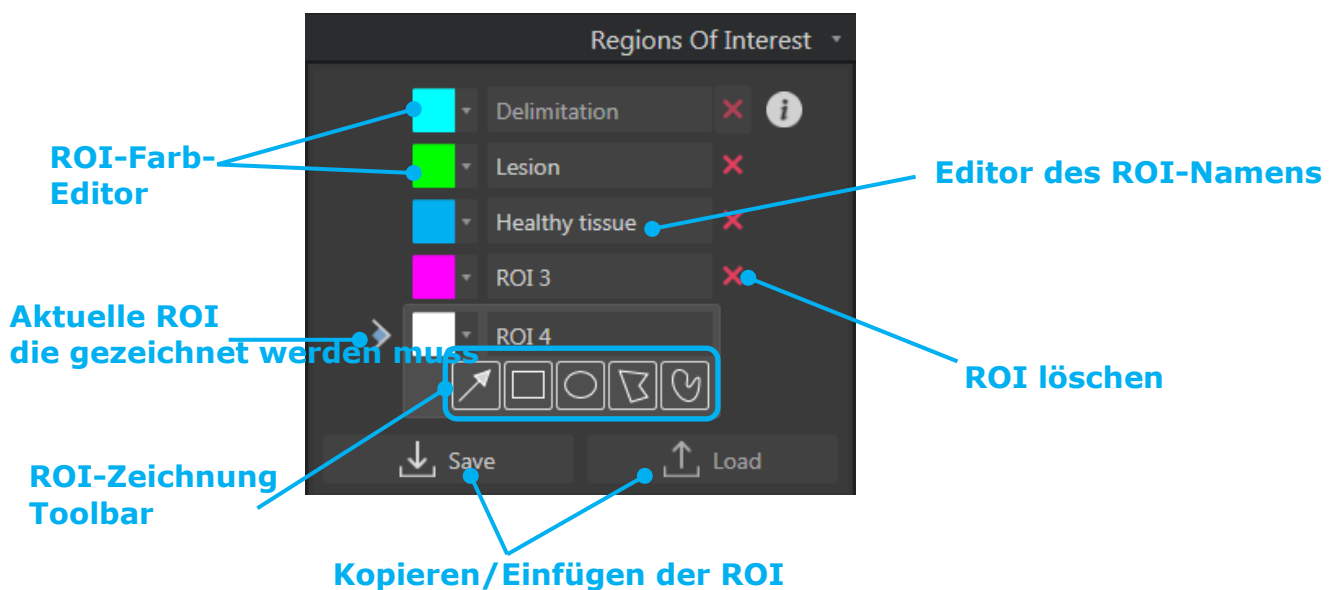


Abbildung 18 - Abschnitt Bereiche von Interesse

Die **ROI-Toolbar** bietet Tools zum Zeichnen vier verschiedener Formen. Das **ROI-Etikett** über der Toolbar kennzeichnet den aktuell zu zeichnenden Bereich.

Button	Name	Funktion
	Auswählen	Auswählen/Bearbeiten einer interessierenden Region
	Rechteck	Zeichnen einer rechteckigen Form
	Ellipse	Zeichnen einer elliptischen Form



Polygon

Zeichnen einer geschlossenen vieleckigen Form





Geschlossener Kreis

Zeichnen einer geschlossenen Kreisform



3.8.3 ARBEITSABLAUF

EINE ROI ZEICHNEN

Zum Zeichnen einer ROI mit rechteckiger oder elliptischer Form:

1. Eine Form aus der ROI-Symboleiste auswählen ( oder .
2. Den Mauszeiger an die gewünschte Position im B-Bild (links) oder Kontrastmittelbild (rechts) bewegen.
3. Klicken und ziehen, um die ROI zu zeichnen.


Zum Zeichnen einer geschlossenen vieleckigen oder kreisförmigen ROI:

1. Eine Form aus der ROI-Symboleiste auswählen ( oder .
2. Den Mauszeiger an die gewünschte Position im B-Bild (links) oder Kontrastmittelbild (rechts) bewegen.
3. Zum Hinzufügen von Ankerpunkten während des Bewegens des Mauszeigers mehrmals klicken.
4. Zum Abschließen der Form doppelklicken.


LÖSCHEN EINES ROI

Um einen ROI zu löschen:

- Lösung 1:


Klicken Sie auf die  Schaltfläche neben dem ROI, den Sie entfernen möchten

- Lösung 2:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das Bild, um den ROI-Auswahlmodus einzustellen, oder klicken Sie auf die  Schaltfläche
2. Bewegen Sie den Mauszeiger auf einen beliebigen Rand des ROI
3. Wählen Sie den ROI mit der linken oder rechten Maustaste
4. Drücken Sie entweder die Tasten LÖSCHEN oder die RÜCKTASTE.


EINE ROI BEWEGEN

Zur Positionsänderung einer ROI:

1. Mit der rechten Maustaste ins Bild klicken, um den ROI-Auswahl-Modus aufzurufen, oder auf  klicken.
2. Den Mauszeiger an einen beliebigen Rand der ROI bewegen.
3. Wenn der Mauszeiger als Doppelpfeil dargestellt wird, klicken und die ROI an die neue Position ziehen.

EINE ROI BEARBEITEN

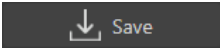
Zur Änderung der Position von Ankerpunkten einer ROI:

1. Mit der rechten Maustaste ins Bild klicken, um den ROI-Auswahl-Modus aufzurufen, oder auf  klicken.
2. Den Mauszeiger zu einem beliebigen Ankerpunkt der ROI bewegen.
3. Wenn der Mauszeiger als Kreuz dargestellt wird, klicken und den Ankerpunkt an eine neue Position ziehen.

ROI KOPIEREN UND EINFÜGEN

Bereiche von Interesse können in eine ROI-Bibliothek kopiert und zu einem späteren Zeitpunkt in eine beliebige Clip-Analyse eingefügt werden.

Um alle aktuell gezeichneten ROIs zu kopieren:

1. Klicken Sie auf die  Schaltfläche
2. Setzen Sie einen Namen ein oder übernehmen Sie den standardmäßig generierten und drücken Sie die OK-Taste

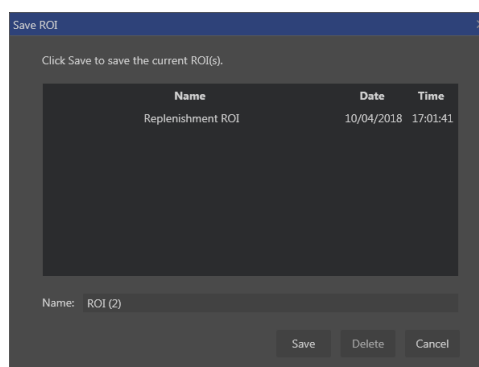
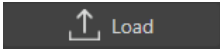


Abbildung 19 - ROI in die Bibliothek kopieren

Um ROIs aus der Bibliothek einzufügen:

1. Klicken Sie auf die  Schaltfläche
2. Wählen Sie das Element in der Liste aus und drücken Sie die OK-Taste

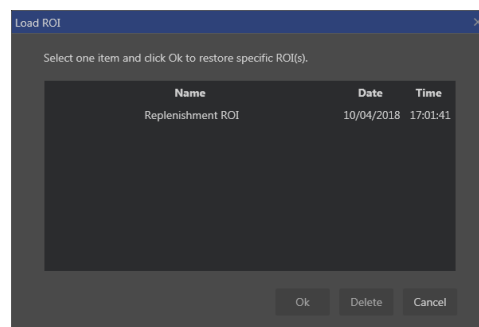


Abbildung 20 - ROI aus Bibliothek einfügen

3.8.4 DUAL DISPLAY-MODUS

Der Dual Display-Modus nutzt die in den meisten DICOM-Clips mit Kontrastbild vorhandene Seite-an-Seite-Darstellung. Die Bewegungskompensation funktioniert besser, wenn diese Funktion aktiviert ist. Sie repliziert auch alle auf einer Seite gezeichneten Bereiche von Interesse auf die andere (siehe Abbildung 21).

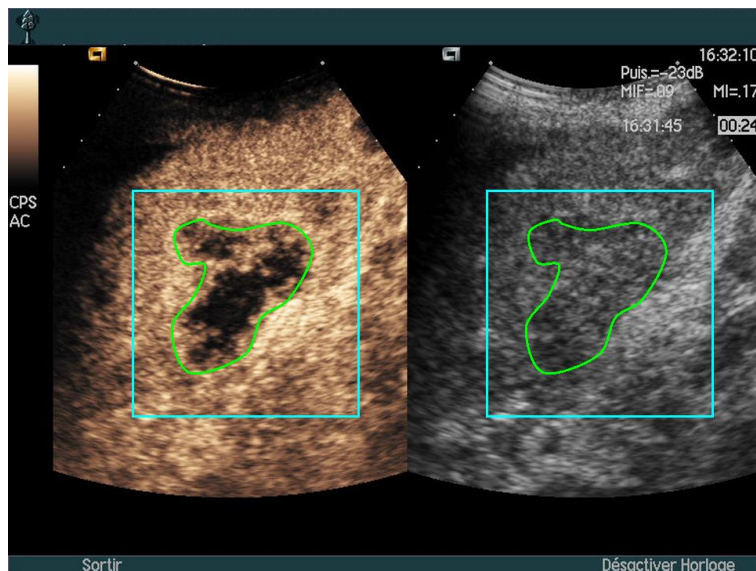


Abbildung 21 - Replizierte ROIs auf Kontrast- und B-Modus-Bildern

Wenn möglich (d.h. wenn alle erforderlichen Daten in den DICOM-Metadaten vorhanden sind), aktiviert VueBox® diese Funktion automatisch. Dies wird im Dual Display-Abschnitt angezeigt (siehe Abbildung 22).

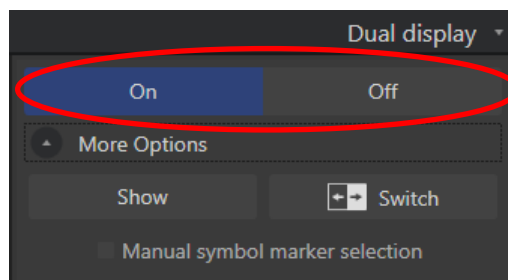


Abbildung 22 - Dual Display Bedienelemente

In diesem Fall werden die Bereiche für Kontrast und B-Modus während einiger Sekunden angezeigt und beschriftet, wenn ein Clip geöffnet wird, wie in Abbildung 23 gezeigt. Sie können diese Informationen auch jederzeit durch Drücken der Schaltfläche „Anzeigen“ im Bereich „Mehr Optionen“ anzeigen. Die Taste „Umschalten“ ermöglicht es, die beiden Regionen umzudrehen, falls die automatische Dual-Display-Erkennung die Kontrast- und B-Modus-Seite nicht richtig erkannt hat.

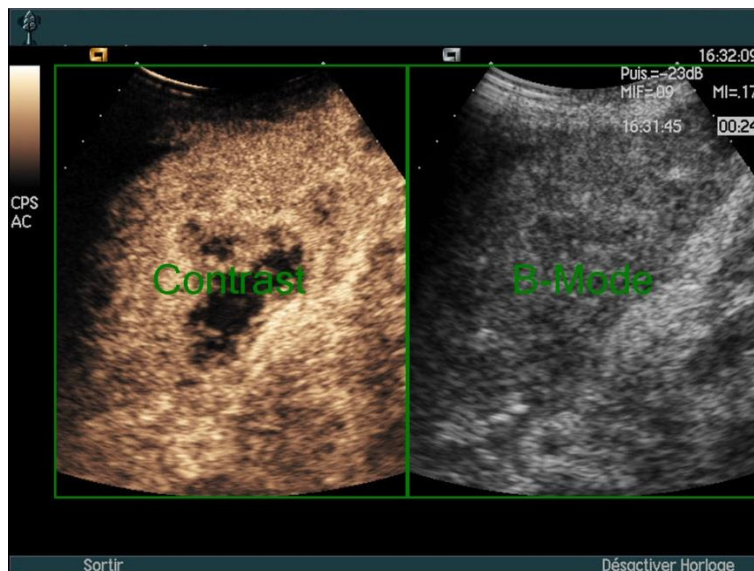


Abbildung 23 - Automatische Kontrast- und B-Mode Bereichserkennung

Wenn der Dual-Display-Modus nicht automatisch aktiviert wird, obwohl sowohl Kontrast- als auch B-Modus-Bilder im Clip vorhanden sind, kann er manuell aktiviert werden. Es muss die Position des Kontrast-Symbolmarkers definiert werden. Dafür:

1. Aktivieren Sie das Dual Display On Off
2. Drücken Sie auf Ok in der Nachrichtenbox
1. Klicken Sie auf den Sondenausrichtungsmarker des Kontrastbildes
2. Prüfen Sie, ob der entsprechende Symbolmarker korrekt auf dem B-Modus-Bild positioniert ist, wie in Abbildung 24 gezeigt.

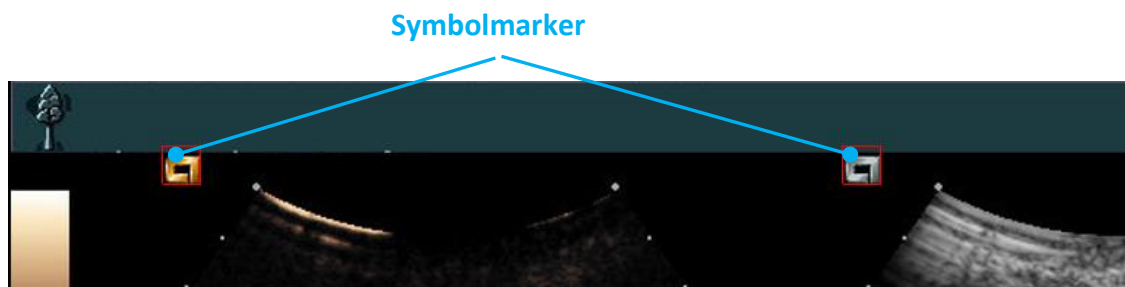


Abbildung 24 - Aktivieren des Dual Display mit Symbolmarkern

Wenn der Clip keine Symbolmarker enthält, kann die VueBox® jeden anderen Orientierungspunkt verwenden, um die Position der beiden Bilder zu ermitteln. Dafür:

1. wählen Sie im Abschnitt „Weitere Optionen“ das Tool „Manuelle Symbolmarker-Auswahl“
2. drücken Sie auf Ok in der Nachrichtenbox
3. wählen Sie einen erkennbaren Orientierungspunkt auf dem Kontrastbild
4. wählen Sie den entsprechenden Orientierungspunkt auf dem Bild im B-Modus.



Der Anwender sollte darauf achten, dass er den richtigen Orientierungsmarker wählt (d.h. auf der Kontrastbild-Seite). Andernfalls

können alle ROIs umgekehrt sein und alle Analyseergebnisse sind ungültig.



Im manuellen Orientierungspunkt-Auswahlmodus sollte der Benutzer sorgfältig ein Paar von Bildpunkten auswählen, die in genau der gleichen Weise wie die B-Modus- und Kontrastbilder angeordnet sind. Andernfalls kann die ROI-Positionierung falsch sein, was sowohl die Bildregistrierung als auch die Analyseergebnisse beeinträchtigen kann.



Bracco empfiehlt, den Dual Display-Modus zu aktivieren, wenn verfügbar, da diese Funktion die Robustheit des Bewegungskompensationsalgorithmus erhöht.



Wenn alle erforderlichen Daten in den DICOM-Metadaten vorhanden sind, wird automatisch der Dual Display-Modus aktiviert, falls der Clip sowohl Kontrast- als auch grundlegende B-Modus-Bildbereiche enthält.

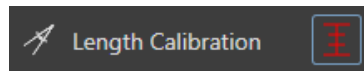


Das Dual Display funktioniert auch mit der Ausrichtung von oben nach unten.


3.9 LÄNGENKALIBRIERUNG UND -MESSUNG

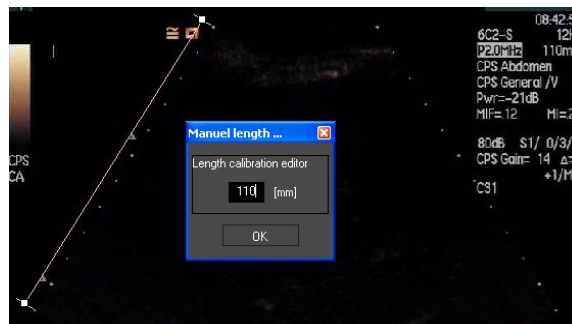
Das Tool zur Längenkalibrierung wird für die Durchführung von Längen- und Flächenmessungen an anatomischen Objekten in den Bildern benötigt. Es besteht darin, einen bekannten Abstand in einem beliebigen Bild des Clips zu bestimmen. Sobald die Linie gezeichnet ist, muss der entsprechende effektive Abstand in mm eingegeben werden.

Das Tool zur Längenkalibrierung finden Sie im Abschnitt „Anmerkungen“ des Panels „Analyseeinstellungen & Tools“ oder im „Tools“ Menü.



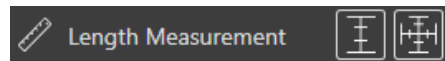
Zum Kalibrieren:



1. klicken Sie auf die  Schaltfläche für die Längenkalibrierung,
2. zeichnen Sie eine Linie auf einen bekannten Abstand im Bild (z.B. entlang einer kalibrierten Tiefenskala),
3. geben Sie im Dialogfeld Längenkalibrierung den entsprechenden bekannten Abstand in mm ein.



Sobald die Längenkalibrierung definiert ist, werden die Bereiche von Interesse in der Tabelle der quantitativen Parameter in cm^2 aufgelistet.

Die Längen innerhalb der Bilder können mit dem Tool für die Längenmessung gemessen werden:



Das erste Messtool  wird *Lineal* genannt und dient zum Zeichnen von Geraden. Das zweite  wird als *Kreuzlineal* bezeichnet und kann ein "Kreuz" zeichnen, 2 senkrecht zueinander stehende Linien.

Um eine Längenmessung durchzuführen:

1. Wählen Sie den Linealtyp in der ROI-Symbolleiste (Linie oder Kreuz),
2. ziehen Sie das Lineal auf das Bild, indem Sie die linke Maustaste gedrückt halten und die Linie ziehen, um ihre Länge zu ändern. Die Richtung, Lage und Größe des Lineals kann auf die gleiche Weise geändert werden,
3. das Kreuzlineal folgt dem gleichen Prinzip. Der Benutzer muss wissen, dass die senkrechte Linie durch Bewegen der Maus in die zur ersten Linie entgegengesetzte Richtung verschoben werden kann.



Die Genauigkeit des Messwerkzeugs wurde geprüft und folgende Fehlertoleranz sollte berücksichtigt werden:

Längenfehler (horizontal und vertikal)	< 1 %
Bereichsfehler	< 1 %

3.10 ANONYMISIERUNG DES CLIPS

Das Tool zur Anonymisierung des Clips ist für Präsentationen, Vorträge oder alle Gelegenheiten nützlich, bei denen die Patienteninformationen entfernt werden müssen, um den Datenschutz zu gewährleisten. Dieses Tool ist in jedem Bearbeitungsstadium der VueBox® verfügbar. Der Benutzer kann die Anonymisierungsmaske verschieben oder in der Größe verändern, um den Patientennamen auszublenden. Diese Maske wird automatisch mit der auffälligsten Farbe aus dem abgedeckten Teil des Bildes gefüllt.

Der allgemeine Arbeitsablauf ist wie folgt:

1. Klicken Sie im Bereich Anonymisierung auf die Schaltfläche „Ein“:



2. Passen Sie die Anonymisierungsmaske (rechteckige Form) an die Stelle an, an der sich die zu verbergenden Informationen im Bild befinden.

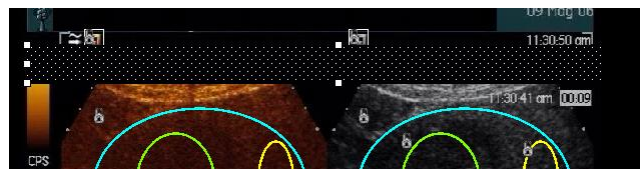
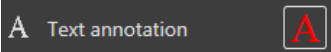


Abbildung 25 - Anonymisierungsmaske

3.11 ANMERKUNGEN

Die Funktion Anmerkungen  wird eingesetzt, um wichtige Teile des Bilds zu kennzeichnen (zum Beispiel den Läsionstyp). Nach dem Auswählen der Funktion auf eine gewünschte Position für die Anmerkung im Bild klicken. Eingebendet

wird ein Dialogfenster, in das Text eingegeben werden kann. Anmerkungen können ebenso wie ROIs entweder mit der Taste ENTFERNEN oder mit der RÜCKTASTE bewegt oder gelöscht werden.

3.12 BEWEGUNGSKOMPENSATION

3.12.1 PRINZIP

Bei der Bewegungskompensation handelt es sich um eine Funktion, die die zuverlässige Beurteilung der Perfusion ermöglicht. Bewegung in einem Clip kann auf Bewegungen innerer Organe wie die Atmung oder auf geringfügige Schallkopfbewegungen zurückzuführen sein. Die manuelle Ausrichtung individueller Bilder ist extrem zeitaufwendig und wird daher in VueBox® nicht vorgeschlagen. VueBox® stellt eine Funktion für die automatische Bewegungskorrektur zur Verfügung, um Atmungs- und Schallkopfbewegungen auf gleicher Ebene zu berichtigen, indem anatomische Strukturen nach einem vom Benutzer ausgewählten Referenzbild ausgerichtet werden.

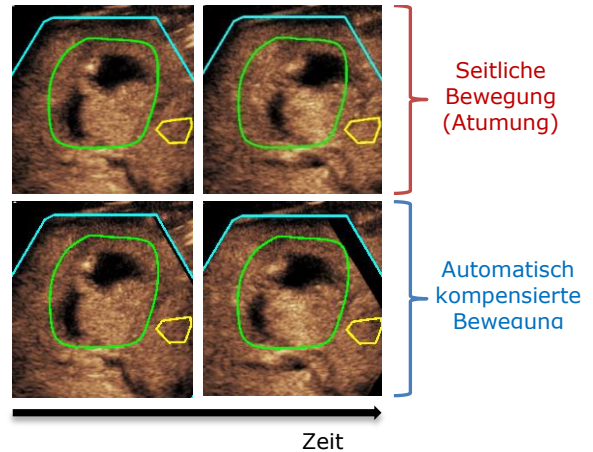


Abb. 26 – Bewegungskompensation Beispiel

3.12.2 WORKFLOW

Zur Anwendung der Bewegungskompensation:

1. Bewegen Sie den **Bildschieber**, um einen Bezugsrahmen auszuwählen
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der Hauptsymbolleiste
3. Sobald die Bewegungskompensation angewendet wird, wird der als Referenz verwendete Rahmen im Clip-Editor () blau markiert.
4. Überprüfen Sie die Genauigkeit der Bewegungskompensation, indem Sie mit dem **Bildschieber** durch den Clip scrollen (die Bewegungskompensation gilt als erfolgreich, wenn die Bilder räumlich neu ausgerichtet werden und jede Restbewegung als akzeptabel angesehen wird)
5. Ist die Bewegungskompensation nicht erfolgreich, versuchen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
6. Wählen Sie ein anderes Referenzbild und klicken Sie erneut auf die Schaltfläche , um die **Bewegungskompensation** erneut anzuwenden.
7. Verwenden Sie den Clip-Editor, um alle Bilder auszuschließen, von denen angenommen wird, dass sie das Ergebnis der Bewegungskompensation beeinträchtigen, z. B. Bewegungen außerhalb der Ebene, und wenden Sie dann die **Bewegungskompensation** erneut an.



Der Benutzer ist dafür verantwortlich, die Genauigkeit der Bewegungskompensation zu überprüfen, bevor er die Clip-Analyse durchführt. Im Fehlerfall kann es zu falschen Ergebnissen kommen.



Der Benutzer sollte alle Bilder außerhalb der Ebene mit dem Clip-Editor ausschließen, bevor er eine Bewegungskompensation durchführt.



Der Benutzer sollte eine Bewegungskompensation vermeiden, wenn der Clip keine Bewegung enthält, da dies die Analyseergebnisse leicht verschlechtern kann.

3.13 PERFUSIONS DATEN VERARBEITUNG

3.13.1 PRINZIP

Die Funktion **Perfusionsdatenverarbeitung** (oder **Durchblutungsquantifizierung**) stellt das Herzstück der VueBox®-Funktionen dar, wobei die Quantifizierung in zwei Phasen durchgeführt wird. Zuerst werden Videodaten in Echointensitätsdaten konvertiert, eine Menge, die direkt proportional zur aktuellen Kontrastmittelkonzentration in jedem Bereich des Anzeigefelds ist. Beim als **Linearisierung** bezeichneten Konvertierungsprozess werden Farb- oder Graustufen-Rendering, der während der Clip-Akquisition eingesetzte dynamische Log-Komprimierungsbereich sowie Kompensierungen wegen Kontrastmittel-Gain in der Kontrastbox berücksichtigt, solange die Pixelintensität nicht unterbrochen oder gesättigt ist. Die Echointensitätsdaten als Zeitfunktion oder **linearisierte Signale** werden anschließend verarbeitet, um die Blutperfusion mithilfe eines Curve-Fitting-Ansatzes mit einem parametrischen **Perfusionsmodell** zu beurteilen. Die von diesem Modell abgeleiteten Parameter werden als **Perfusionsparameter** bezeichnet und sind nützlich für entsprechende Schätzungen lokaler Perfusion (z. B. was das relative Blutvolumen oder den relativen Blutfluss betrifft). Diese Parameter können zum Beispiel besonders nützlich sein, um die Effizienz bestimmter therapeutischer Mittel zu unterschiedlichen Zeitpunkten zu bewerten. Die nächsten Abschnitte erläutern die Konzepte linearisiertes Signal, Perfusionsmodell und parametrische Bildgebung näher.

3.13.2 LINEARISIERTES SIGNAL

Ein linearisiertes (oder Echointensitäts-)Signal stellt Echointensitätsdaten als eine Zeitfunktion sowohl auf Pixelebene als auch in einer interessierenden Region dar. Das linearisierte Signal ergibt sich aus einem Linearisierungsprozess der Videodaten und ist proportional zur lokalen Ultraschallmittelkonzentration. Da es in willkürlichen Einheiten angegeben ist, sind nur relative Messungen möglich. Beispielsweise Echointensitätsamplituden zu einem bestimmten Zeitpunkt in zwei ROIs, eine in einem Tumor und eine im umgebenden Parenchym. Ist die Echointensitätsamplitude im Tumor doppelt so hoch wie im Parenchym, ist die Ultraschallkontrastmittelkonzentration in der Läsion fast doppelt so hoch wie im Parenchym. Dasselbe gilt auf Pixelebene.

3.13.3 ERFASSUNG DER KONTRASTMITTELANKUNFT

Ist das **Bolusmodell** ausgewählt, wird bei Beginn des Prozesses zur Durchblutungsquantifizierung die Kontrastmittelankunft in den ROIs erfasst. Der Zeitpunkt der Kontrastmittelankunft wird automatisch als der Zeitpunkt festgelegt, in dem die Echointensitätsamplitude über den Background (Wash-in-Phase) steigt, und ist durch eine rote Linie dargestellt. Wie in der Dialogbox **Erfassung der Kontrastmittelankunft** gezeigt, bleibt der Zeitpunkt eine Empfehlung, die durch Ziehen der roten Cursorlinie geändert werden kann. Nach dem Klicken auf OK werden alle Bilder vor dem ausgewählten Zeitpunkt aus der Analyse ausgeschlossen, und der Clip-Zeitnullpunkt wird entsprechend aktualisiert. Dieser Zeitpunkt sollte kurz vor der Kontrastmittelankunft in jeder Region liegen.



Abbildung 27 - Dialogfeld Kontrasteintrittserkennung



Die automatische Erfassung der Kontrastmittelankunft gilt nur als Empfehlung. Der Benutzer hat diese Empfehlung vor dem Klicken auf OK zu überprüfen.

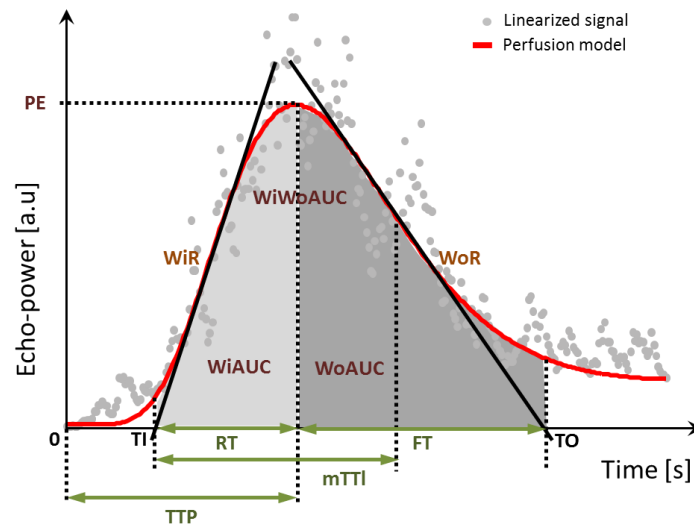
3.13.4 DOPPELBILDER ÜBERGEHEN

Doppelbilder (z. B. zwei oder mehrere aufeinanderfolgende ähnliche Bilder) können vorliegen, wenn ein Clip von einem Ultraschallscanner bei einer Bildfrequenz exportiert wurde, die höher ist als die Bildfrequenz bei der Akquisition (z. B. 25 Hz anstatt 8 oder 15 Hz). In diesem Fall treten Doppelbilder im Clip auf. Um die korrekte Analyse sowie zuverlässige zeitbezogene Parameter zu gewährleisten, müssen die Doppelbilder aussortiert werden. Dies erfolgt, wenn der Clip in den Speicher geladen wird: Die Software vergleicht jeden Frame mit dem vorhergehenden und sortiert alle Duplikate aus. Dieser Vorgang ist automatisch und erfordert kein Eingreifen des Benutzers.

3.13.5 PERFUSIONSMODELLE

In VueBox® erfolgen Perfusionsschätzungen anhand eines Curve-Fitting-Prozesses, der die Parameter einer mathematischen Modellfunktion justiert, um das experimentelle linearisierte Signal optimal anzupassen. Bei einer kontrastmittelgestützten Ultraschallbildgebung wird die mathematische Funktion auch als **Perfusionsmodell** bezeichnet und **wird ausgewählt**, um sowohl die Boluskinetik als auch die Wiederanflutungskinetik nach der Bläschenzerstörung darzustellen. Solche Modelle dienen dazu, Sätze von **Perfusionsparametern** zum Zweck der Quantifizierung zu schätzen. Diese Parameter können in drei Kategorien eingestuft werden: Solche, die eine Amplitude darstellen, solche, die eine Zeit darstellen, und solche, die eine Kombination aus Amplitude und Zeit darstellen. Amplitudenbezogene Parameter sind als Echointensität in einer relativen Art und Weise (willkürliche Einheiten) angegeben. Typische Amplitudenparameter sind das Peak-Enhancement bei einer Boluskinetik oder der Plateauwert bei einer Wiederanflutungskinetik, die mit dem relativen Blutvolumen assoziiert werden können. Zeitbezogene Parameter sind dagegen in Sekunden angegeben und beziehen sich auf das Timing der Kontrastmittelaufnahmekinetik. Ein Zeitparameter in einem Bolus ist zum Beispiel die Anstiegszeit (RT). Dieser Parameter misst die Zeit, die ein kontrastmittelverstärktes Echosignal benötigt, um von der Baseline-Ebene zum Peak-Enhancement zu gelangen, eine Menge, die in Verbindung mit der Blutflussgeschwindigkeit in einem Gewebereich steht. Amplituden- und Zeitparameter können schließlich kombiniert werden, um Mengen zu erzeugen, die mit dem Blutfluss (= Blutvolumen/mittlere Durchgangszeit) bei der Wiederanflutungskinetik oder der Wash-in-Rate (= Peak-Enhancement/Anstiegszeit) bei der Boluskinetik in Verbindung stehen.

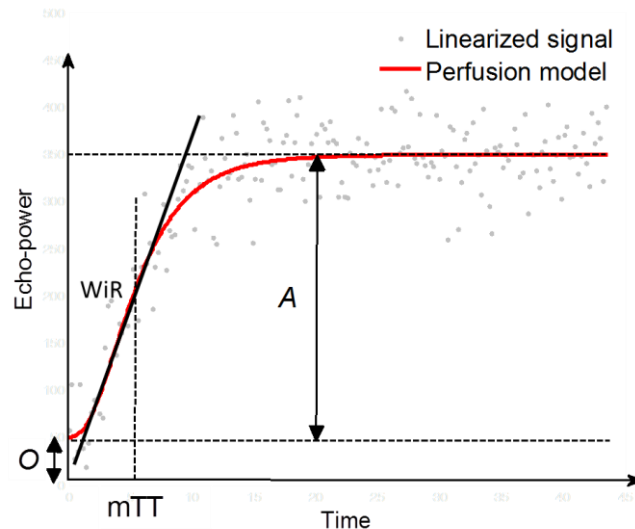
Für die **Bolus**-Kinetik stellt VueBox® die folgenden in der Abbildung unten dargestellten Parameter zur Verfügung:



PE	Peak-Enhancement	[a.u]
WiAUC	Wash-in Area Under the Curve ($AUC (TI:TTP)$)	[a.u]
RT	Rise Time - Anstiegszeit ($TTP - TI$)	[s]
mTTI	mean Transit Time local - mittlere Durchgangszeit (lokal) ($mTT - TI$)	[s]
TTP	Time to Peak	[s]
WiR	Wash-in-Rate (<i>maximaler Anstieg</i>)	[a.u]
WiPI	Wash-in Perfusion Index - Wash-in-Perfusionsindex ($WiAUC / RT$)	[a.u]
WoAUC	Wash-out AUC ($AUC (TTP:TO)$)	[a.u]
WiWoAUC	Wash-in- und Wash-out-AUC ($WiAUC + WoAUC$)	[a.u]
FT	Fall Time - Abstiegszeit ($TO - TTP$)	[s]
WoR	Wash-out-Rate (<i>geringster Anstieg</i>)	[a.u]
QOF	Quality Of Fit between the echo-power signal and $f(t)$ - Passungsqualität zwischen dem Echointensitätssignal und $f(t)$	[%]

Wobei TI der Zeitpunkt ist, an dem die Tangente des maximalen Anstiegs die X-Achse überschneidet (oder Versatzwert, sofern vorhanden), und TO der Zeitpunkt ist, an dem die Tangente des geringsten Anstiegs die X-Achse überschneidet (oder Versatzwert, sofern vorhanden).

Für die **Wiederanflutungskinetik** stellt VueBox® die folgenden in der Abbildung unten dargestellten Parameter zur Verfügung:



rBV	relative Blood Volume - relatives Blutvolumen (A)	[a.u]
WiR	Wash-in-Rate (<i>maximaler Anstieg</i>)	[a.u]
mTT	mean Transit Time - mittlere Durchgangszeit	[s]
PI	Perfusion Index - Perfusionsindex (rBV / mTT)	[a.u]
QOF	Quality Of Fit between the echo-power signal and $f(t)$ - Passungsqualität zwischen dem Echointensitätssignal und $f(t)$	[%]

wobei [a.u] und [s] jeweils willkürliche Einheit und Sekunde sind.

Die Wahl des Perfusionsmodells (z.B. Bolus, Nachschub) kann im Bereich „Perfusionsmodelle“ im Panel „Analyse-Einstellungen & Tools“ vorgenommen werden.

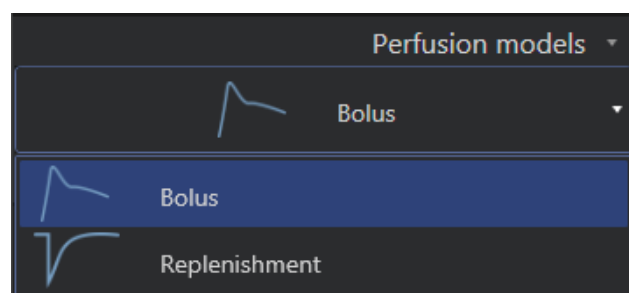


Abbildung 28 - Wahl des Perfusionsmodells

Hinweis: Die Verfügbarkeit von Perfusionsmodellen hängt von der gewählten Anwendungssoftware ab (siehe Abschnitt 4).



Vor der Perfusionsdatenverarbeitung muss der Benutzer sicherstellen, dass das richtige Perfusionsmodell ausgewählt wurde, anderenfalls können die Analyseergebnisse unrichtig sein.



Der Benutzer muss zudem sicherstellen, dass die Perfusionskinetik nicht

durch Behälter oder Artefakte beeinträchtigt wird.



Bei der Wiederanflutungskinetik muss der Benutzer vor der Berücksichtigung der Analyseergebnisse sicherstellen, dass der Plateauwert erreicht wurde.

3.13.6 DYNAMISCHE GEFÄßSTRUKTUR-ANALYSE



Diese Funktion ist in dem Liver DVP-Anwendungspaket erhältlich (siehe Abschnitt 3.3.4).

Für den spezifischen Fall von Fokalen Leberläsionen (FLL) kann die Dynamische Gefäßstruktur (DVP) benutzt werden, um hervorzuheben, wie sich das Kontrastmittel in der Läsion im Vergleich zu dem gesunden Lebergewebe verteilt. Daher werden die hypervergrößerten und hypo-vergrößerten Pixels über die Zeit verteilt angezeigt. Hypervergrößerte Flächen werden mit warmen Farben angezeigt, während hypo-vergrößerte Flächen mit kalten Farbtönen dargestellt sind.

Das DVP-Signal wird als die Subtraktion eines Referenzsignals von Pixelsignalen definiert:

$$f_{DVP}(x, y, t) = [f(x, y, t) - O(x, y)] - [f_{REF}(t) - O_{REF}]$$

Dabei ist f das momentane Signal und O der Offset im Zusammenhang mit den (x, y) Pixelkoordinaten. Auf der Basis dieses Ergebnisses zeigt die Software dann eine Kurve an, die die Verteilung des Kontrastmittels darstellt.

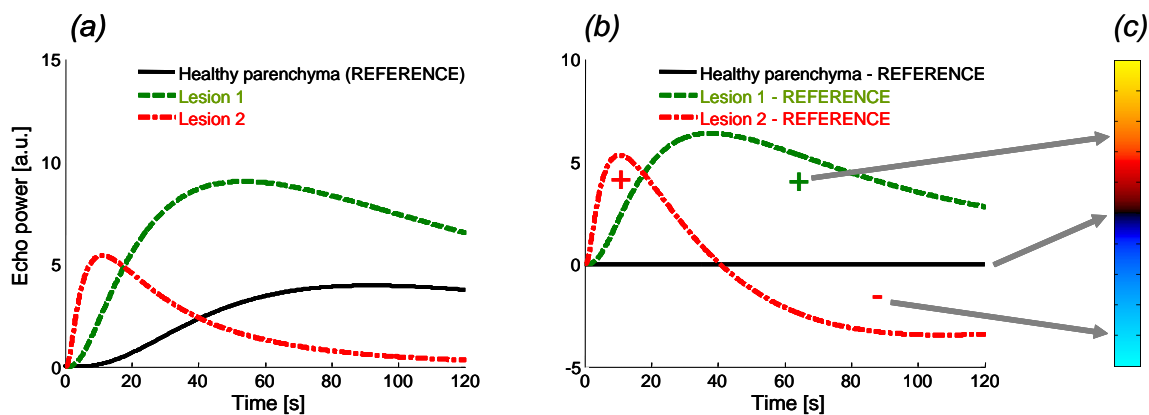


Abb. 29 – DVP-Verarbeitung

In der obigen Abbildung zeigt (a) eine Simulation der Perfusionskinetik eines gesunden Parenchyms, das als Referenz (schwarz) einer „fast-washing“ Läsion 1 (rot) und einer „slow-washing“ Läsion 2 (grün) genommen wird, sind (b) die DVP-verarbeitete Signale, die als Differenzen von Echo-Leistungssignalen mit Bezug auf die Referenz ausgedrückt werden, und (c) die bipolare Farbkarte, wobei die positiven bzw. negativen Amplituden, die sich aus der Subtraktion ergeben, in warmen und kalten Farben kodiert werden.

3.13.7 DYNAMISCHER GEFÄßSTRUKTUR-PARAMETER



Diese Funktion ist in dem Liver DVP-Anwendungspaket verfügbar (siehe Abschnitt 3.3.4).

Neben der DVP-Funktion (siehe Abschnitt 3.13.6) bildet der Dynamische Gefäßstruktur-Parameter (DVPP) Differenz-Signal-Signaturen in einem einzigen Bild ab, das DVP-Parameterbild genannt wird.

Durch Verwendung von DVP-Signalen wird eine Klassifizierung auf Pixelebene erstellt, wo jedes Pixel in vier Klassen gemäß der Polarität seines Differenzsignals über die Zeit aufgeteilt ist, und zwar

- unipolar positiv „+“ (hyper-vergrößerte Signatur),
- unipolar negativ „-“ (hypo-vergrößerte Signatur);
- bipolar positiv „+/-“ (eine Hyper-Vergrößerung, auf die eine Hypo-Vergrößerung folgt) und umgekehrt;
- bipolar negativ „-/+“.

Ein DVP Parameter-Bild wird dann als eine farbige Karte aufgebaut, wo die Pixel mit rot-, blau, grün- und gelb-Tönen „+“, „-“, „+/-“ bzw. „-/+“ Klassen mit einer zur Differenz-Signalenergie proportionalen Leuchtdichte entsprechen.

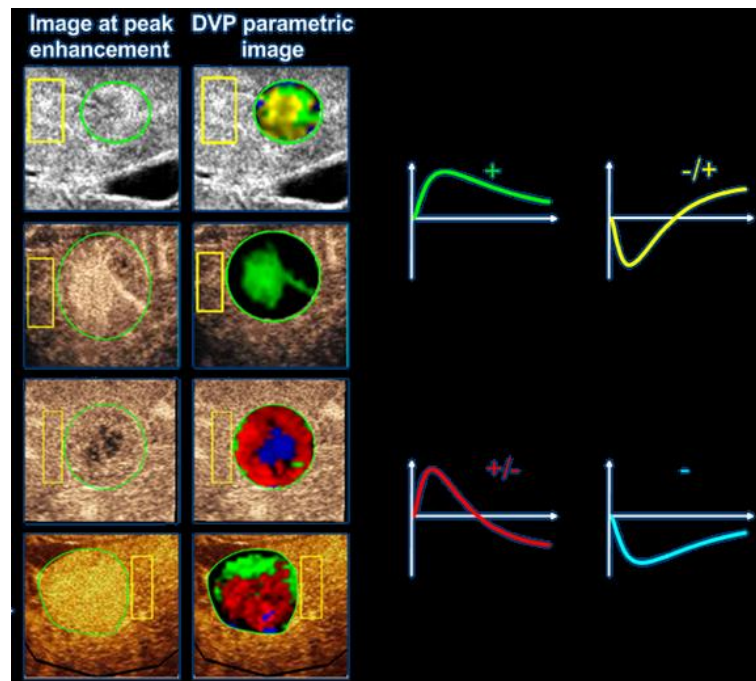


Abb. 30 – Beispiel für DVPP-Bilder

3.13.8 ANALYSE DER PERFUSIONSSEGMENTE



Diese Funktion ist Teil des Applikationspakets „Plaque“ (siehe Abschnitt 3.3.5).

Beim Applikationspaket „Plaque“ muss im Lumen neben der oder den Plaque-ROI(s) eine Referenz-ROI definiert werden.

Bei diesem speziellen Plaque-Paket erfolgt keine Kurvenanpassung der linearisierten Daten. Auf einen kleinen Teil der linearisierten Daten wird jedoch eine Projektion der maximalen Intensität (MIP) der Kontrastierung durchgeführt. Es werden lediglich 3 Zeitsegmente (1 Ausgangssegment und 2 Perfusionssegmente) analysiert. Wie in **Abb. 31**, gezeigt, handelt es sich beim Ausgangssegment um ein 1-Sekunden-Intervall bevor das Kontrastmittel das Lumen erreicht. Beim Perfusionssegment handelt es sich um die

Konkatenation (Verknüpfung) von 2 Segmenten von jeweils 2-Sekunden-Intervallen (das erste beginnt 2 Sekunden nach Erreichen des Peaks (Maximalwerts) im Lumen und das zweite 7 Sekunden nach diesem Peak).

Anschließend erfolgt die MIP-Verarbeitung (für jeden einzelnen Pixel in der Plaque-ROI) in zwei Schritten:

- Ermittlung des Rauschniveaus- auf der Grundlage des letzten MIP-Bildes im Ausgangszeitsegment.
- Pixelfilterung auf der Grundlage des letzten MIP-Bildes im perfundierten Segment und des Schwellenwerts, der nach dem Rauschniveau definiert wird.

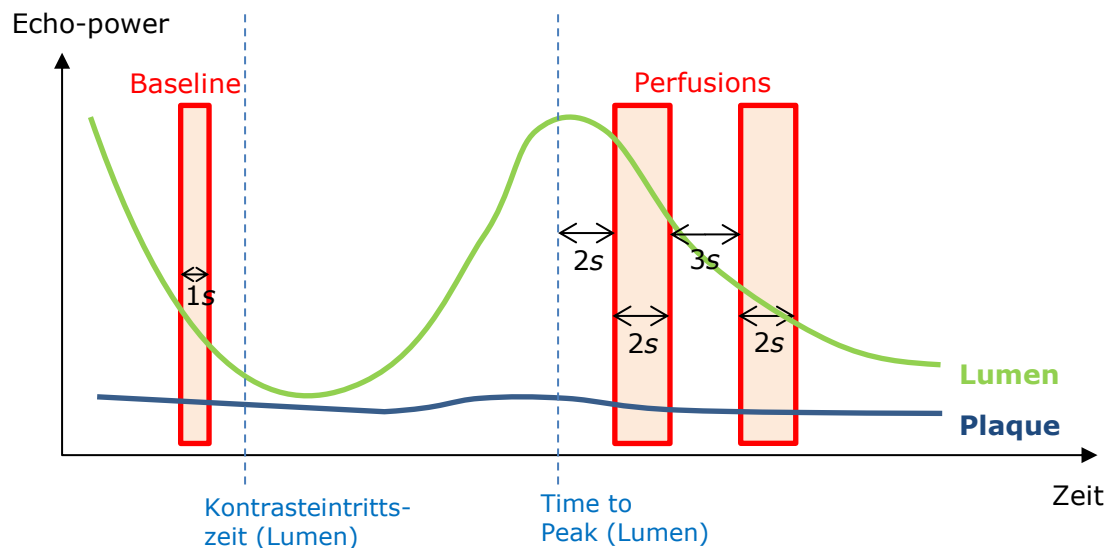


Abb. 31 - Erkennung von Ausgangs- und perfundierten Segmenten

Die Zeitsegmente (Ausgangs- und Perfusionssegmente) werden automatisch durch VueBox erkannt und im Dialogfeld „Erkennung von Frame-Segmenten“ angezeigt (siehe Abbildung 32). Das Signal jeder ROI wird in einem Multiskalen-Zeit/Intensitäts-Diagramm angezeigt. Die linke Skala (weiß) bezieht sich auf die Plaque-ROI(s), während die rechte Skala (gelb) für die Lumen-ROI gilt. In diesem Diagramm kann der Anwender die Position jedes Zeitsegments einzeln mit dem Mauszeiger ändern.

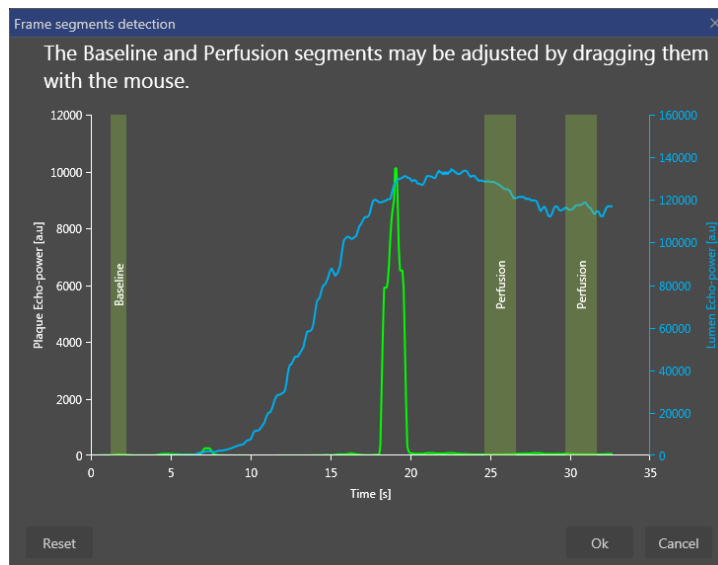


Abbildung 32 - Dialogfeld zur Erkennung von Rahmensegmenten

Anschließend werden die folgenden Parameter berechnet:

- Perfundiertes Areal (PA, PA1, PA2)
- Relativ perfundiertes Areal (rPA, rPA1, rPA2)
- Mittlere MIP (der Kontrastierung) (MIP)
- Mittlere MIP (der Kontrastierung) – nur perfundierte Pixel (MIP –tes)
- Mittelwert
- Median
- Integral

„PA“ steht für die Gesamtzahl der Pixel, die nach der Berechnung in der Plaque verbleiben oder das Areal in [mm²] dieser Pixel, wenn die Längenkali­brierung definiert wurde. Zusätzlich wird das rPA in [%] dargestellt und entspricht dem Prozentsatz der verbleibenden Pixel im Verhältnis zu den Gesamtpixeln in der Plaque-ROI.

Bei der Berechnung der Parameter PA und rPA werden die Bilder beider Perfu­sionssegmente herangezogen. Für die Parameter PA1 und rPA1 wird lediglich das erste Perfu­sionssegment bei der Berechnung berücksichtigt. Bei den Parametern PA2 und rPA2 wird für die Berechnung nur das zweite Perfu­sionssegment herangezogen.

Der Mittelwert der MIP in der ROI wird durch den Parameter „Mittlere MIP“ berechnet. Dieser Wert wird auch in der Lumen-ROI berechnet, die als Referenz-ROI dienen kann. MIP –tes berücksichtigt nur die perfundierten Pixel (nach Filterung).

Der Parameter „Mittelwert“ entspricht dem Mittelwert des linearisierten Signals innerhalb einer ROI; der Parameter „Median“ entspricht dem Medianwert des linearisierten Signals innerhalb einer ROI und der Parameter „Integral“ entspricht dem Integral des linearisierten Signals innerhalb einer ROI.

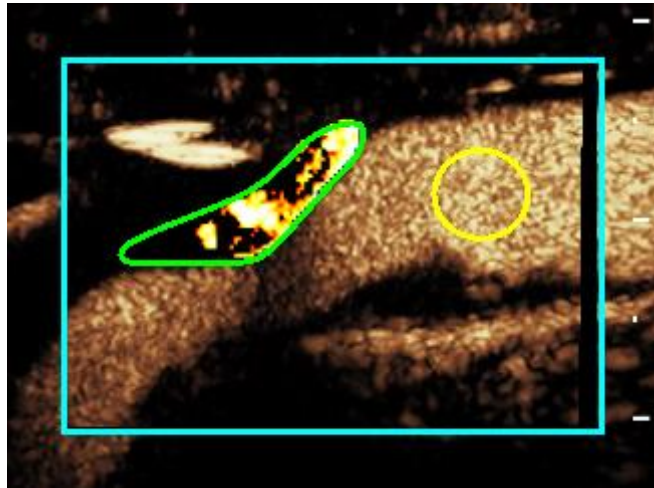


Abb. 33 - Parametrisches Bild des perfundierten Areal

Abb. 33 zeigt das parametrische Bild des perfundierten Areal. In der Plaque-ROI entsprechen die markierten Pixel dem Areal, das als perfundiert betrachtet wird.



Eine Plaque-ROI darf nicht durch eine KM-Anreicherung aus dem Lumen beeinflusst bzw. überlagert werden. Dies könnte zu falschen Ergebnissen beim Perfusionsareal führen.



Zeitsegmente (Ausgangs- oder Perfusionssegmente) müssen Bilder aus derselben Ebene enthalten (Frames, die außerhalb der Ebene liegen, dürfen nicht einbezogen werden). Anderenfalls könnte es zu falschen Ergebnissen beim Perfusionsareal kommen.



Während des Ausgangszeitsegments (das zur Berechnung des Rauschniveaus in jeder Plaque-ROI verwendet wird) sollte eine Plaque-ROI nicht durch Artefakte überlagert werden (Spiegelreflektoren), um eine Unterbewertung des Perfusionsareals zu vermeiden. Außerdem muss das Ausgangssegment vor der Ankunftszeit des Kontrastmittels liegen.



Distale Plaques können nicht richtig analysiert werden. Distale Artefakte führen dagegen zu einer künstlich hohen Kontrastierung der Plaque.

3.13.9 KRITERIEN FÜR AKZEPTABLE MESSUNGEN



Die Genauigkeit der berechneten und gemessenen Parameter wurde geprüft und folgende Fehlertoleranz sollte berücksichtigt werden:

Berechnete und gemessene Parameter	Toleranz
$f(t)$	± 15 %
$DVP(t)$	± 15%
WiAUC	± 15 %
RT	± 15 %
mTTI	± 15 %
TTP	± 15 %
WiR (Bolus)	± 15 %
WiR (Wiederanflutung)	± 15 %
WiPI	± 15 %
WoAUC	± 15 %
WiWoAUC	± 15 %
FT	± 15 %
WoR	± 15 %
rBV	± 15 %
mTT	± 15 %
rBF	± 15 %
QOF	± 15 %
PA	± 15%
rPA	± 15%

3.13.10 PARAMETRISCHE BILDGEBUNG

VueBox® kann alle Perfusionsparameter in Form einer parametrischen Farbwiedergabekarte räumlich darstellen. Diese Karte fasst die Zeitsequenzen der Bilder in einem einzigen parametrischen Bild zusammen. Die parametrische Bildgebung kann den Informationsgehalt der kontrastmittelunterstützten Untersuchung verbessern.

Besonders nützlich ist diese Technik bei der Erstellung qualitativer Analysen im Rahmen einer therapeutischen Überwachung an einem bestimmten Kleintiermodell. Bei der Verwendung der Destruktions-/Wiederanflutungstechnik kann die Wirksamkeit einer angiogenesehemmenden Substanz durch die Beobachtung parametrischer Bilder des relativen Blutvolumens (rBV) in einem Tumor vor und während der therapeutischen Behandlung beurteilt werden, wobei der sich aus der Neovaskularisation ergebende Perfusionszustand des Tumors wiedergespiegelt wird. Ein zweiter Vorteil parametrischer Bilder betrifft die räumliche Visualisierung der Tumorresponse auf die Behandlung oder deren Auswirkungen auf das gesunde umgebende Parenchym.

Zur Durchführung einer qualitativen Analyse auf der Grundlage parametrischer Bilder sind jedoch einige Empfehlungen zu beachten:

- Die Clips müssen bei den einzelnen Untersuchungen jeweils denselben anatomischen Querschnitt darstellen.
- Die Akquisition von kontrastmittelunterstützten Ultraschallsequenzen muss mithilfe identischer Systemeinstellungen durchgeführt werden (hauptsächlich Sendeleistung, Anzeigeeinstellungen, Gain, TGC, Dynamikbereich und

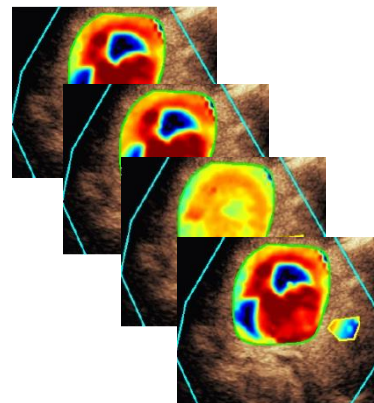



Abb. 34 – Beispiel für parametrische Bilder

Nachbearbeitung).

- Verglichen werden können ausschließlich parametrische Bilder desselben Perfusionsparameters.

3.13.11 WORKFLOW

Zur Durchführung der **Perfusionsdatenverarbeitung**:

1. Klicken Sie auf die  Schaltfläche
2. nur im Fall von Bolus akzeptieren, ändern oder ignorieren Sie die automatische Kontrasteintrittserkennung,
3. überprüfen Sie das Ergebnis im Ergebnisfenster.

3.14 ERGEBNISFENSTER

3.14.1 ELEMENTE DER BENUTZEROBERFLÄCHE

Nach dem Abschluss der Durchblutungsquantifizierung wechselt VueBox® vom Clip-Bearbeitungsmodus zum Ergebnismodus. Die Bildschirmanzeige umfasst im Ergebnismodus vier Quadranten (Q1–Q4). In dieser Vierquadrantendarstellung werden alle Ergebnisse auf einer Bildschirmseite angezeigt:

- ursprünglicher Clip (Q1)
- verarbeiteter Clip oder parametrisches Bild (Q2)
- Diagramm mit der Darstellung der Zeit-Intensitätskurven (linearisierte und angepasste Signale) in jeder ROI (Q3)
- tabellarische Auflistung der in jeder ROI berechneten Parameterwerte (Q4)

Q1 zeigt den ursprünglichen Clip, Q2 einen bearbeiteten Clip oder ein parametrisches Bild (je nach Auswahl im Menü für die parametrische Bildansicht). Jedes parametrische Bild besitzt seine eigene Farbkarte, die auf der Farbleiste in der unteren rechten Ecke des Quadranten Q2 dargestellt wird. Bei Amplitude-Perfusionsparametern reicht die Farbkarte von Blau (niedrige Amplituden) bis Rot (hohe Amplituden). Was die Zeitparameter betrifft, handelt es sich bei der Farbkarte um eine reversierte Version der für die Amplitude-Parameter eingesetzten Farbkarte.

Im Quadranten Q3 stimmen die Farben der Linien mit denen der ROIs überein. Wenn eine ROI verschoben oder bearbeitet wird, werden die entsprechenden Signale und berechneten Werte automatisch und sofort neu berechnet und im Quadranten Q4 angezeigt. Die ROI-Labels können durch die Bearbeitung der Daten in den linken Spaltenzellen (Q4) geändert werden.

Im speziellen Fall des Plaque Package wird in Q3 das Signal jeder einzelnen ROI in einem Multiskalen-Zeit/Intensitäts-Diagramm angezeigt (siehe Abbildung 32). Die linke Skala (weiß) bezieht sich auf die Plaque-ROI(s), während die rechte Skala (gelb) für die Lumen-ROI gilt.

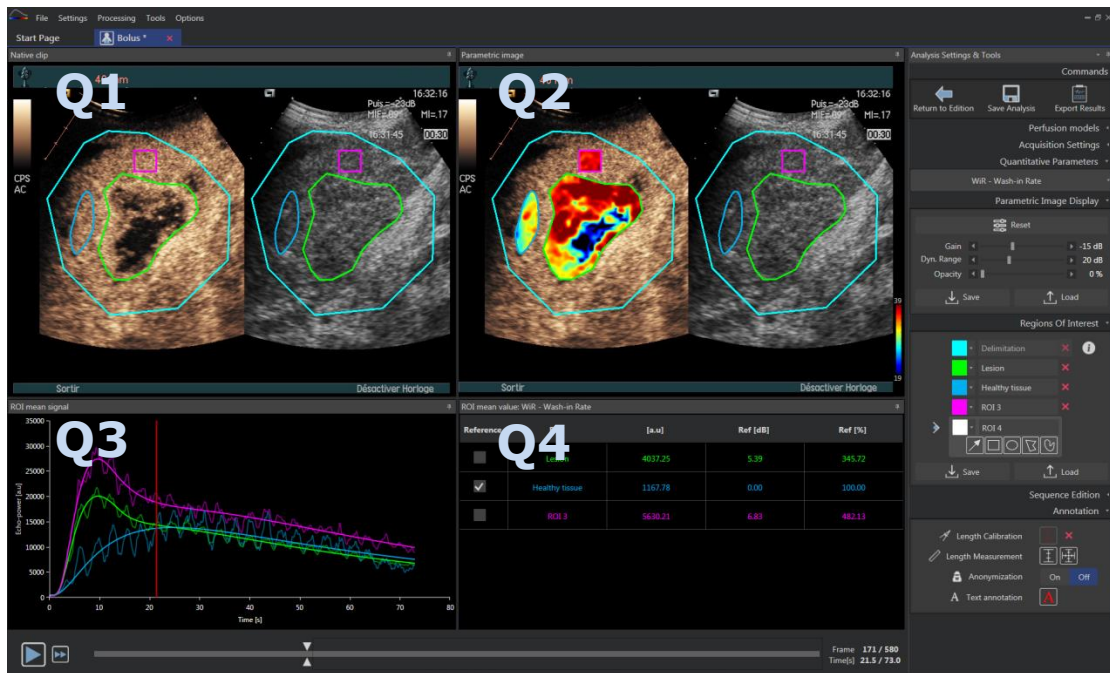


Abb. 35 – Benutzeroberfläche im Ergebnismodus

Bedienelement	Name	Funktion
	Parametrische Bildansicht	Auswahl der anzuzeigenden Parameter

Die entsprechenden Messungen können zudem in der Tabelle im Quadranten **Q4** angezeigt werden, indem eine der ROIs als Referenz ausgewählt wird (in der Referenzspalte). Die entsprechenden Werte werden für die amplitudenbezogenen Parameter in [%] und [dB] und für die zeitbezogenen Parameter in [%] angezeigt.

Reference	ROI	[a.u]	Ref [dB]	Ref [%]
<input type="checkbox"/>	Lesion	4037.25	5.39	345.72
<input checked="" type="checkbox"/>	Healthy tissue	1167.78	0.00	100.00
<input type="checkbox"/>	ROI 3	5630.21	6.83	482.13


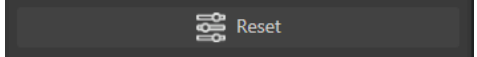
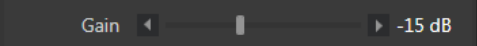


Abb. 36 – Tabelle der quantitativen Parameter



Bei der Auswahl von DVP- oder DVPP-Parametern (z.B. im Leber-DVP-Paket) aus dem Menü Quantitative Parameter wird die Tabelle durch eine Schautafel mit den DVP-Differenzsignalen ersetzt.

3.14.2 ANPASSBARE DISPLAY-VOREINSTELLUNGEN

Im Bereich „Parametrische Bildanzeige“ stehen Schieber zur Verfügung, mit denen die Verstärkung und der Dynamikbereich (Log-Kompression) des in Q2 dargestellten verarbeiteten Bildes ähnlich wie bei einem herkömmlichen Ultraschallgerät eingestellt werden können.

Schieber / Steuerung	Name	Funktion
	Voreinstellung	speichert, stellt die Anzeigevoreinstellung wieder her (Verstärkung und Dynamikbereich aller parametrischen Bilder).
	Zurücksetzen	Verstärkung und Dynamikbereich aller parametrischen Bilder auf Vorschlagswerte zurücksetzen
	Verstärkung	steuert die Verstärkung des aktuell bearbeiteten Bildes (Q2). (-60dB bis +60dB)
	Dynamikbereich	steuert den Dynamikbereich der Log-Komprimierung, die auf das aktuell bearbeitete Bild angewendet wird (Q2). (0dB bis +60dB)
	Overlay-Opazität	steuert die Opazität des Overlays auf der B-Mode Seite (Q2)

3.14.3 AUTOMATISCH ANGEPASSTE ANZEIGEPARAMETER

Anzeigeparameter (z. B. Gain und Dynamikbereich) für jedes parametrische Bild werden nach der Durchblutungsquantifizierung automatisch mithilfe der integrierten automatischen Anpassungsfunktion angepasst. Diese Anpassung gilt jedoch nur als Richtwert und benötigt eventuell eine weitere manuelle Feineinstellung. Unten ist ein Beispiel für ein parametrisches Bild vor und nach der Anwendung der automatischen Anpassung dargestellt:

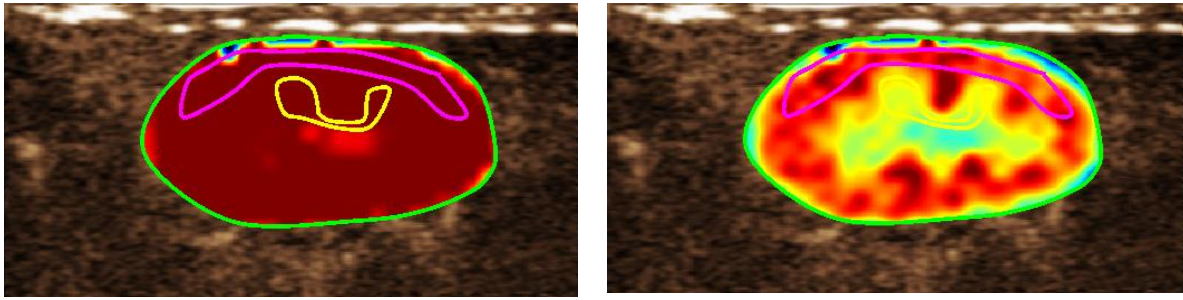



Abb. 37 : Parametrisches Bild vor und nach der automatischen Anpassung der Anzeigeparameter

3.14.4 SPEICHERN / LADEN DER ANZEIGEVOREINSTELLUNG

Anzeigevoreinstellungen können in einer eigenen Bibliothek gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt geladen werden.

Um die Voreinstellung für alle parametrischen Bilder zu speichern:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche  Save in der Voreinstellungs- Symbolleiste
2. Setzen Sie einen Namen ein oder übernehmen Sie den standardmäßig generierten und drücken Sie die OK-Taste

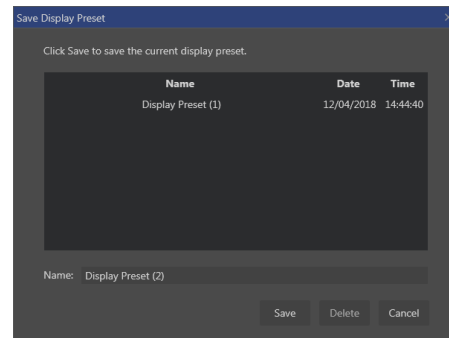



Abbildung 38 : Speichern von Anzeigevoreinstellungen in der Bibliothek

Zum Laden von Anzeigevoreinstellungen aus der Bibliothek:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche  Load in der voreingestellten Symbolleiste
2. Wählen Sie das Element in der Liste aus und drücken Sie die OK-Taste

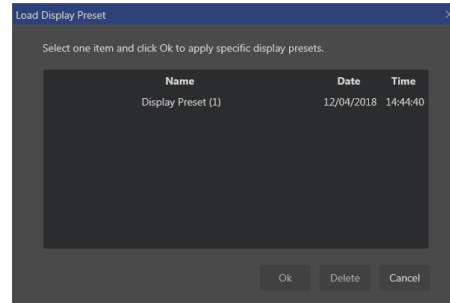


Abbildung 39 : Laden von Anzeigevoreinstellungen aus der Bibliothek

3.14.5 PARAMETRISCHES BILD-OVERLAY

In Q2 kann die B-Mode-Seite das parametrische Bild auch überlagert darstellen. Die Opazität dieses Overlays kann mit dem Opazitätsschieberegler der Anzeigeeinstellungen erhöht oder verringert werden.

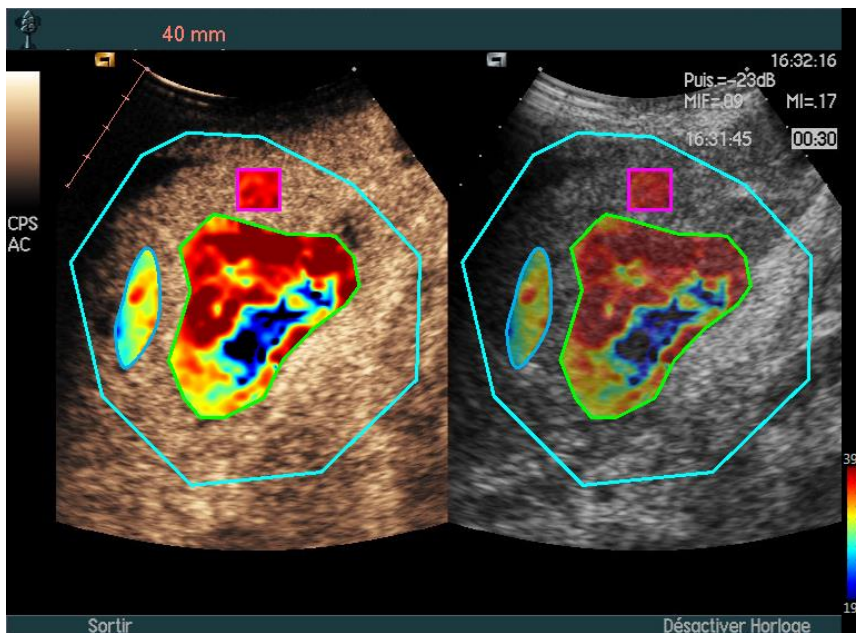


Abbildung 40 - Ein Overlay wird auf der B-Mode Seite in Q2 angezeigt

3.14.6 SOFORTIGE PERFUSIONSERKENNUNG



Diese Funktion ist nur im Leber-DVP-Paket verfügbar (siehe Abschnitt 3.3.4)

Die meisten repräsentativen Perfusionszeitpunkte (Anfangs-, Mittel- und Endpunkt) des DVP-Clips werden von der VueBox® als Vorschlag für DVP-Bilder zur Verfügung gestellt, die dem Patientenbericht hinzugefügt werden. Sobald die DVP-Verarbeitung durchgeführt wurde, werden die Perfusionszeitpunkte als drei rote vertikale Balken in der Differenzkurve (Q4) angezeigt, wie unten dargestellt. Diese Momente können einfach durch Ziehen der Balken auf die gewünschten Zeitpunkte geändert werden.

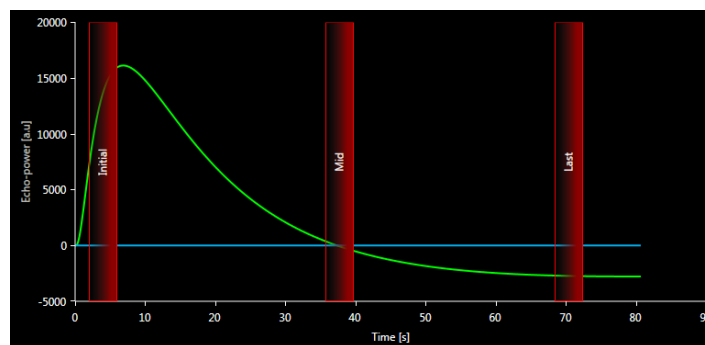


Abbildung 41 - DVP-Perfusionszeitpunkte

3.14.7 ANALYSEERGEBNISDATENBANK

Jedem Clip ist eine Ergebnisdatenbank zugeordnet, in der der gesamte Kontext jedes Analyseergebnisses gespeichert werden kann. Dies ermöglicht die Wiederherstellung des Ergebnisses zu einem späteren Zeitpunkt durch Wahl des entsprechenden (zuvor analysierten) Clips auf der Startseite der VueBox®.

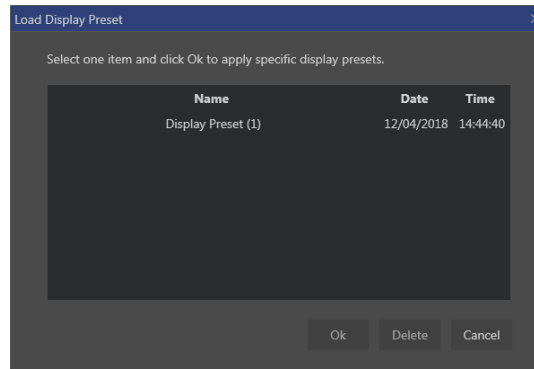



Abbildung 42 - Dialogfeld Ergebnisdatenbank

Die Ergebnisdatenbank wird automatisch angezeigt, wenn ein Ergebnis gespeichert oder ein Clip geladen wird, für den bereits Analysen vorliegen.


SPEICHERN EINER ANALYSE

Um das aktuelle Ergebnis zu speichern:


1. Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der Hauptsymbolleiste
2. Geben Sie unter **Speichern als** den Ergebnisnamen ein
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche OK.

Anmerkung : die Speicherverfügbarkeit ist im Abschnitt 3.17 Verfügbarkeit der Tools beschrieben.

Um ein Ergebnis zu überschreiben:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der Hauptsymbolleiste
2. Wählen Sie ein Ergebnis in der Liste aus
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche OK.

Um ein Ergebnis zu entfernen:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der Hauptsymbolleiste
2. Wählen Sie ein Ergebnis in der Liste aus
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche LÖSCHEN.

3.15 ANALYSEDATEN EXPORTIEREN

3.15.1 PRINZIP

VueBox® bietet die Möglichkeit, numerische, Bild- und Clip-Daten in ein benutzerdefiniertes Verzeichnis zu exportieren. Beispielsweise sind die numerischen Daten besonders nützlich, um weitere Analysen in einem Tabellenkalkulationsprogramm durchzuführen. Die Bilddaten sind eine Reihe von Screenshots, die sowohl die Bereiche von Interesse als auch parametrische Bilder enthalten. Diese Bilder erlauben es, qualitative Vergleiche zwischen anschließenden Studien im Rahmen eines therapeutischen Follow-ups bei einem bestimmten Patienten durchzuführen. Als zweites

Beispiel für eine qualitative Analyse können die verarbeiteten Clips eine bessere Beurteilung der Kontrast-Aufnahme über die Zeit liefern. Standbilder oder bearbeitete Clips können auch zum Zweck der Dokumentation oder Präsentation nützlich sein. Schließlich kann ein Analysebericht erstellt werden, der qualitative (d.h. Standbilder) und quantitative (d.h. numerische Daten) Informationen zusammenfasst.



Der Benutzer sollte immer die Einheitlichkeit der exportierten Ergebnisse (z.B. Bilder, numerische Daten usw.) überprüfen.

3.15.2 INTERFACE ELEMENTS



Möglicherweise sind einige Export-Optionen nicht in allen Anwendungspaketen verfügbar.

Die Abbildung unten zeigt einen Screenshot der Elemente der Benutzeroberfläche im Exportmodus.

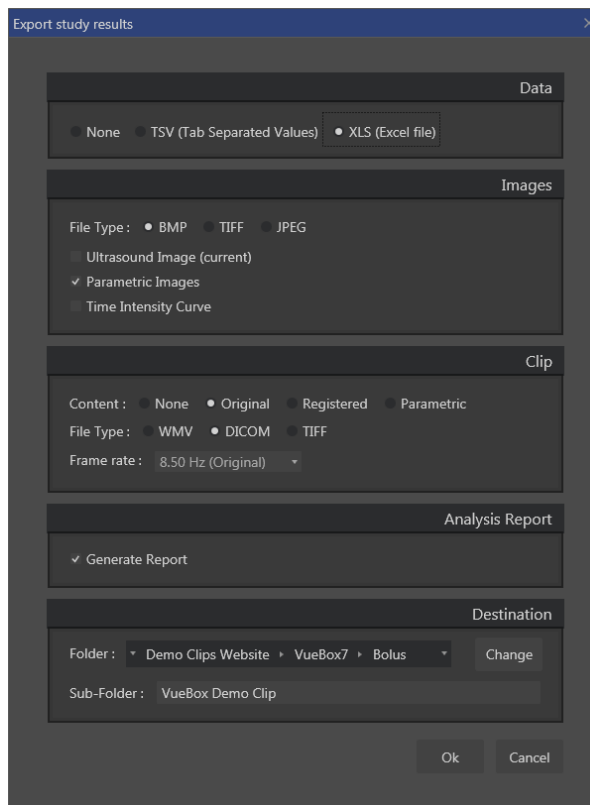


Abbildung 43: Benutzeroberfläche im Exportmodus

Name	Funktion
Daten	
TSV	exportiert eine tabellarische Textdatei (XLS-Erweiterung) mit Zeitintensitätskurven und Perfusionsschätzungen.
XLS	Excel-Datei mit Zeitintensitätskurven und Perfusionsschätzungen.
Bilder	

Komplette Bildschirmseite	Export eines Screenshots der Seite im Vordergrund (alle 4 Quadranten)
Ultraschallbild (aktuell)	Export des aktuellen Ultraschallbilds mit seinen ROIs (Quadrant 1)
Parametrische Bilder	Export aller parametrischen Bilder (Quadrant 2)
Zeit-Intensitätskurve	Export eines Bilds des Diagramms (Quadrant 3)

Clip

Original	Export des Original-Clips
Parametrisch	Export des verarbeiteten Clips
Original und parametrisch	Export sowohl des Original-Clips als auch des verarbeiteten Clips im Seite-an-Seite-Anzeigemodus
Videoqualität	Qualität des exportierten Clips (in Prozent)
Bildfrequenz	Bildfrequenz des exportierten Clips (Unterabtastungsfaktor)

Analysebericht


Bericht erstellen	Einen Analysebericht erstellen und das Dialogfenster zur Berichterstellung anzeigen
-------------------	---

Ordnername

Speichern unter	Angabe des Namens des Ordners, in dem die Ergebnisdatei gespeichert wird
-----------------	--

3.15.3 WORKFLOW

Um Daten zu exportieren:

1. Klicken Sie auf die  Schaltfläche
2. Wählen Sie ein Zielverzeichnis
3. Wählen Sie im rechten Panel unter **Daten**, **Bilder** und **Clip** die Art der zu exportierenden Ergebnisse aus
4. Geben Sie unter **Option** einen Namen für das Ordnerergebnis ein
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche OK in der Hauptsymbolleiste, um die Ergebnisse in den angegebenen Ordnerergebnisnamen zu exportieren.

Anmerkung: Die Verfügbarkeit der Exportdaten ist in 3.17 Verfügbarkeit der Tools beschrieben.

3.15.4 ANALYSEBERICHT

Im Analysebericht sind sowohl qualitative (d. h. Standbilder) als auch quantitative (d. h. numerische Daten) Informationen in einem einzigen, benutzerdefinierbaren und leicht lesbaren Bericht zusammengefasst. Der Bericht ist in zwei Teile geteilt: Kopfzeile und Hauptteil.

Die Kopfzeile enthält folgende Informationen:

Informationen über das Krankenhaus	Informationen über den Patienten und die Untersuchung
<ul style="list-style-type: none">• Name des Krankenhauses• Name der Station• Name des verantwortlichen Arztes• Tel.- und Fax-Nummer	<ul style="list-style-type: none">• Patienten-ID• Name des Patienten• Name des behandelnden Arztes• Untersuchungsdatum• Geburtsdatum des Patienten• eingesetztes Kontrastmittel• Angaben für die Untersuchung

Die Informationen über das Krankenhaus können geändert werden und werden bis zur nächsten Nutzung gespeichert. Die Informationen über den Patienten und die Untersuchung werden automatisch aus der Kopfzeile des DICOM-Datensatzes extrahiert (sofern verfügbar) und können eingegeben werden (sofern nicht angegeben).

Für den spezifischen Fall des Liver DVP-Anwendungspakets (siehe Abschnitt 3.3.4):

Der Hauptteil des Berichts enthält folgende Informationen:

- ein Bild des analysierten Clips einschließlich ROI,
- ein DVPP-Bild
- drei Bilder mit unterschiedlichen DVP-Zeitpunkten,
- ein Diagramm mit der Darstellung des durchschnittlichen Signals im Rahmen der verfügbaren ROI,
- ein Diagramm mit der Darstellung des durchschnittlichen Differenz-Signals im Rahmen der verfügbaren ROI (d.h. DVP-Signal),
- ein editierbares Kommentar-Feld.

Sonst in allen anderen Fällen:

Der Hauptteil des Berichts enthält folgende Informationen:

- ein Bild des analysierten Clips einschließlich ROIs;
- ein Diagramm mit der Darstellung der durchschnittlichen Signals innerhalb verfügbarer ROIs;
- das ausgewählte Perfusionsmodell;
- ein parametrisches Bild sowie quantitative absolute und relative Werte für jeden Perfusionsparameter;
- ein Feld, in das Anmerkungen/Kommentare eingegeben werden können.

Perfusionsparameter können dynamisch hinzugefügt oder aus dem Analysebericht gelöscht werden, um die Seitenzahl zu reduzieren oder zu erhöhen. Die benutzerdefinierten Daten werden von einer Anwendung zur anderen gespeichert.

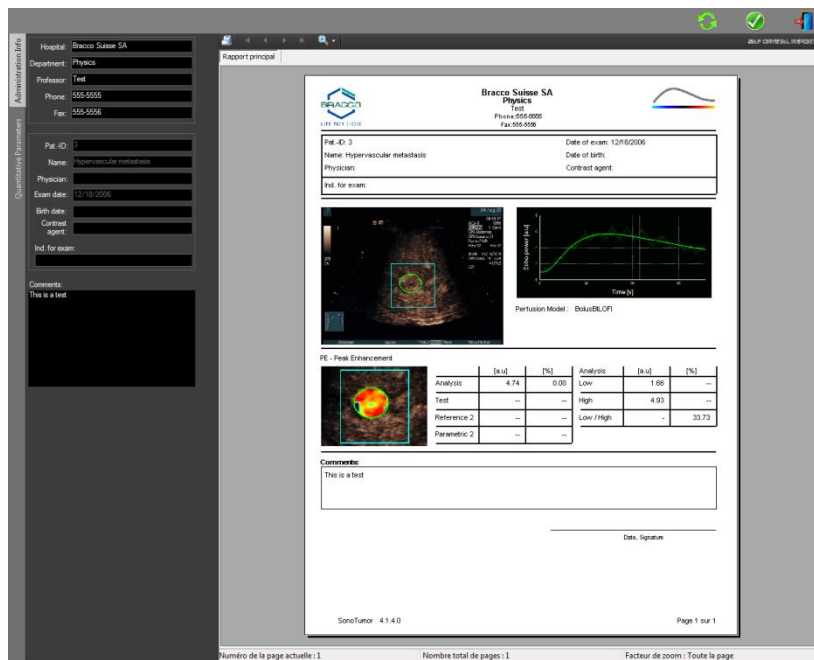


Abb. 44 – Analysebericht, Benutzeroberfläche zur Kopfzeilenänderung

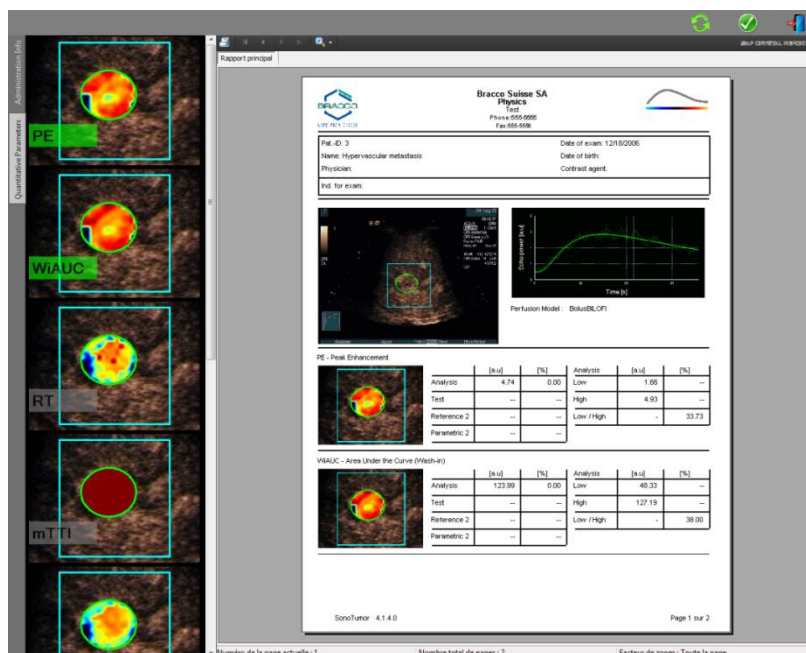



Abb. 45 – Analysebericht, Auswahl quantitativer Parameter

Schließlich kann der Bericht in einer finalisierten PDF-Datei durch Drücken  auf gespeichert werden.

3.16 INFO-BILDSCHIRM

Informationen zur Software wie Versionsnummer und Softwarehersteller finden Sie im Info-Bildschirm.

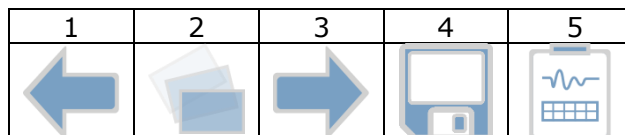
Um den Info-Bildschirm anzuzeigen:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche Optionen in der Hauptsymbolleiste und dann auf Info.

3.17 VERFÜGBARKEIT DER TOOLS

Dieser Abschnitt beschreibt Elemente der Benutzeroberfläche, die bestimmte Verfügbarkeitsbedingungen haben.

Liste der Elemente :



Verfügbar im Modus					
Element	Funktion	Clip-Editor	Bewegungskomp.	Ergebnis	Bemerkungen
1	Clip-Editor		X	X	Kehren Sie in den Clip-Editor-Modus zurück.
2	Bewegungskompensation	X	X		Wenden Sie räumliche Neuausrichtungen auf alle Bilder an, indem Sie ein bestimmtes Referenzbild verwenden.
3	Perfusionsdatenverarbeitung	X	X		Führen Sie die Perfusionsquantifizierung durch oder berechnen Sie die DVP entsprechend dem gewählten Paket
4	Ergebnis speichern			X	Speichern Sie eine Ergebnisdatei (Analyseergebnis-Kontext) in der Ergebnisdatenbank.
5	Datenexport			X	Exportieren Sie ausgewählte Daten (z.B. Quantifizierungsdaten, Screenshots, Filme).

4 FUNKTIONSREFERENZEN FÜR DAS FOLLOW-UP-TOOL

4.1 ZWECK

Der Zweck des Tools ist es, die Werte der Perfusionsparameter über verschiedene Untersuchungen desselben Patienten hinweg zu verfolgen. Es besteht aus einem Dashboard, in dem die Entwicklung der Parameter grafisch dargestellt wird.

4.2 UNTERSTÜTZTE DATENSÄTZE

Dieses Tool kann durch Auswahl von VueBox®-Analysedateien (*.BRI-Dateien) gestartet werden, die zuvor durch Ausführen einer VueBox®-Analyse aus einer DICOM-Datei erhalten wurden.

Auf der Startseite muss der Benutzer in den Bereich „Neues Follow-up“ gehen und mindestens 2 VueBox® Analysedateien auswählen, um das Follow-up-Tool zu starten. Ein Beispiel ist in Abbildung 46 gezeigt.

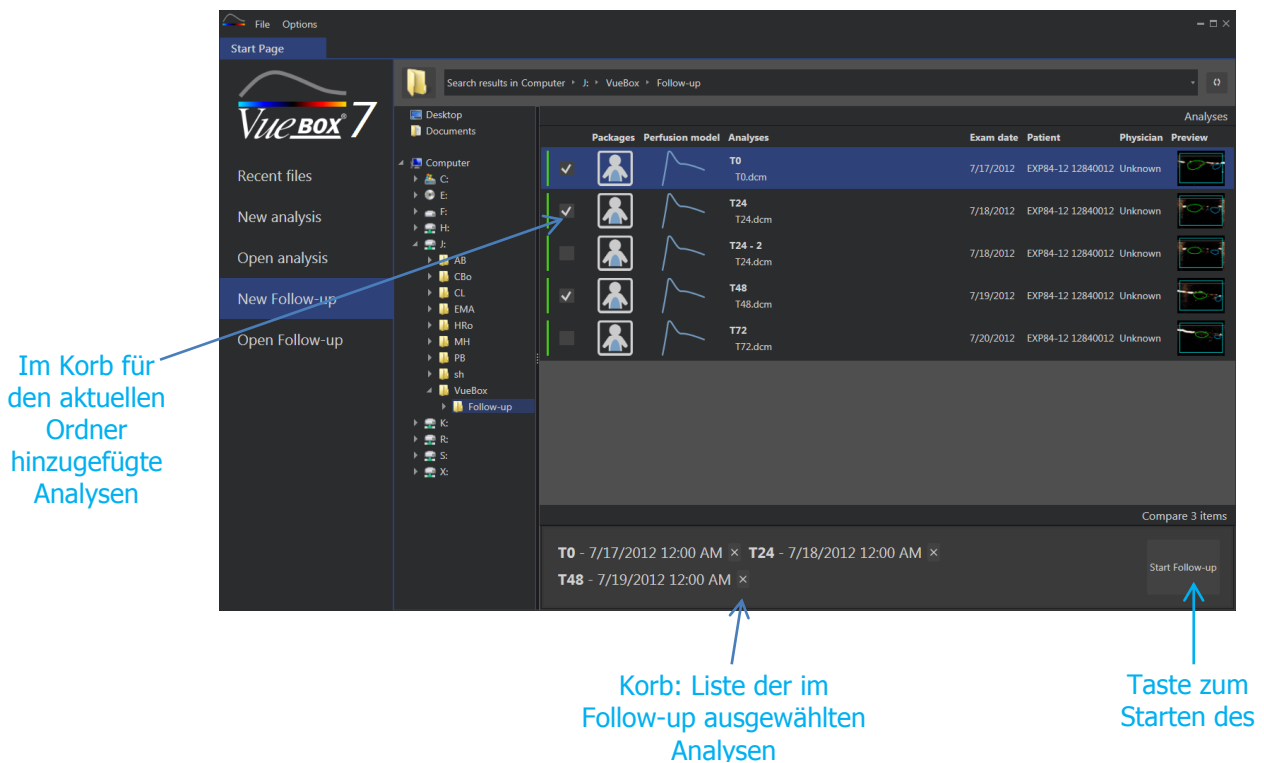


Abbildung 46 - Startseite - Start eines neuen Follow-ups



Der Benutzer muss Analysen desselben Patienten auswählen. Wenn der Patientennamen unterschiedlich ist, zeigt die VueBox® vor Beginn des Follow-up eine Warnung an.



Die ausgewählten Analysen müssen mit der gleichen VueBox®-Anwendungssoftware (GI-Perfusion, Leber-DVP oder Plaque) und Perfusionsmodell (Bolos, Nachschub) erstellt werden.



Die Untersuchungen müssen mit dem gleichen Ultraschallsystem und den gleichen Einstellungen (Sonde, Dynamikbereich, Farbkarte....) durchgeführt worden sein.

Wenn bereits ein Follow-up durchgeführt wurde, kann dieses aus dem Abschnitt „Follow-up öffnen“ wieder geladen werden.

4.3 ALLGEMEINER WORKFLOW

Der Workflow der Anwendung besteht aus den folgenden Schritten:

1. Wählen Sie die VueBox®-Analysen aus, die in das Follow-up einbezogen werden sollen
2. Starten Sie das Follow-up
3. Fügen Sie für jeden zu untersuchenden Quantifizierungsparameter ein Diagramm hinzu
4. Optional können Sie Diagramme hinzufügen, um die Zeitintensitätskurven für alle Analysen für einen oder mehrere ROIs anzuzeigen
5. Speichern Sie das Follow-up
6. Exportieren Sie die Ergebnisse

4.4 DASHBOARD-ANZEIGE

Sobald ein Follow-up beginnt, wird ein leeres Dashboard angezeigt, wie in Abbildung 47 gezeigt.

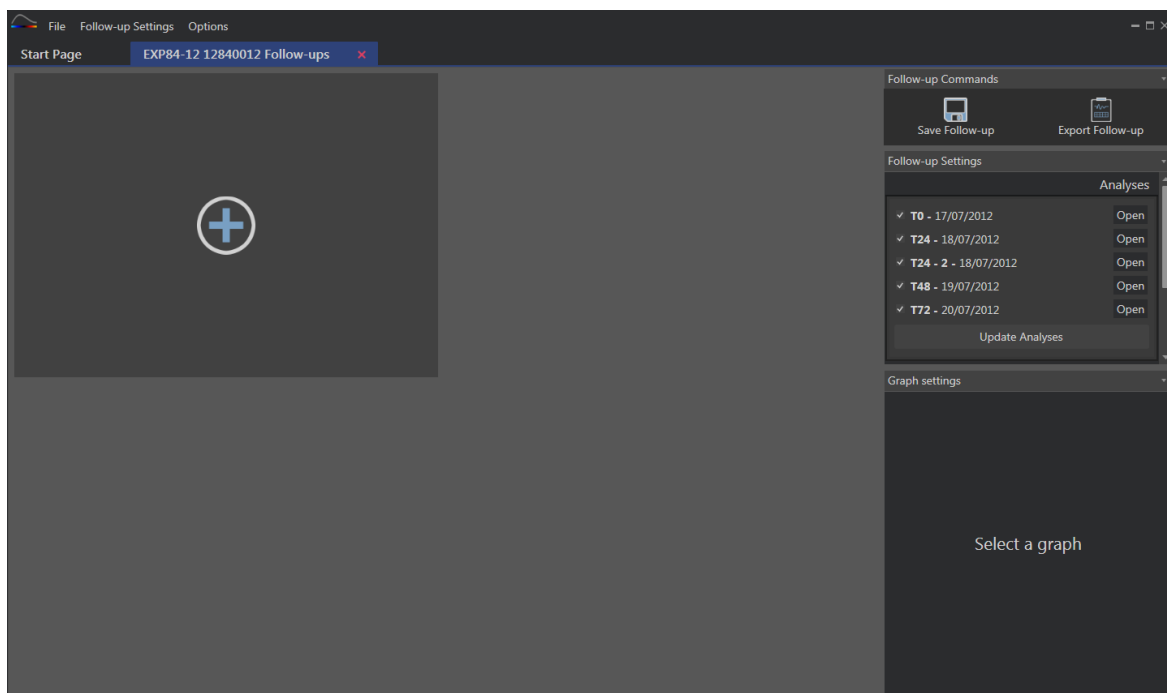



Abbildung 47 - Neues Follow-up

Um ein neues Diagramm hinzuzufügen, muss der Benutzer auf die Schaltfläche  klicken. Anschließend kann der Benutzer wählen, ob er die Entwicklung eines Quantifizierungsparameters (vgl. Abbildung 48) oder Zeitintensitätskurven für einen bestimmten ROI (vgl. Abbildung 49) anzeigen möchte.

Ein Beispiel für das Dashboard ist in Abbildung 50 gezeigt.

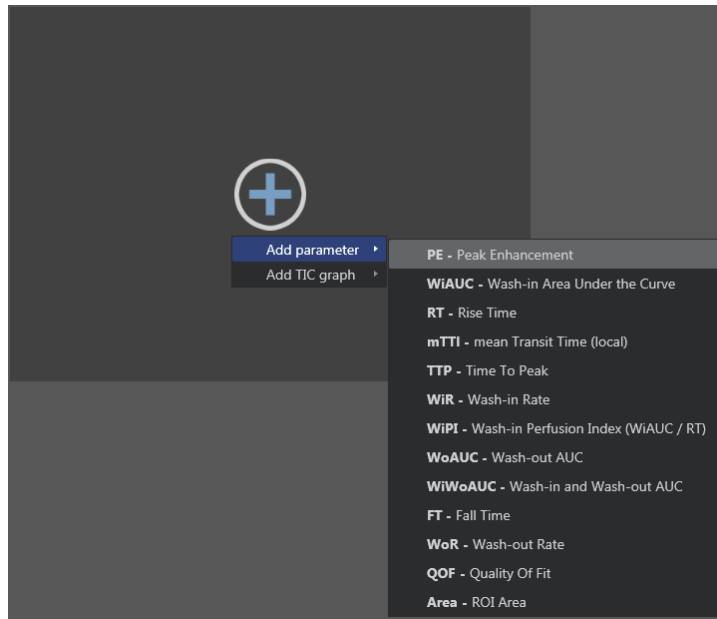


Abbildung 48 - Hinzufügen eines Diagramms, um die Entwicklung eines Quantifizierungsparameters zu verfolgen

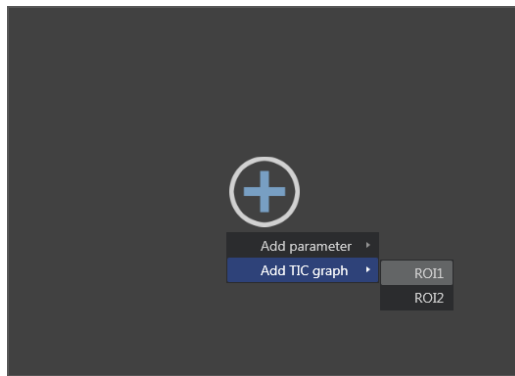


Abbildung 49 - Hinzufügen eines Diagramms, um alle TICs für einen bestimmten ROI anzuzeigen



Abbildung 50 - Dashboard-Beispiel

4.5 FOLLOW-UP-EINSTELLUNGEN

Wie in Abbildung 51 gezeigt, erlaubt das Fenster „Follow-up-Einstellungen“ Folgendes:

- Aktualisieren der Liste der VueBox®-Analysen, die im Follow-up enthalten sind
- Ändern des Titels des Follow-ups
- Sehen und Ändern des Patientennamens

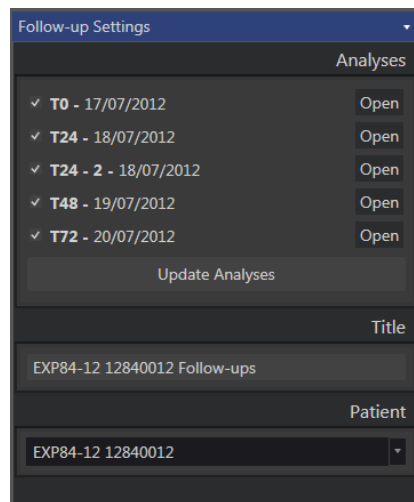


Abbildung 51 - Follow-up-Einstellungen

4.5.1 ÖFFNEN EINER VUEBOX®-ANALYSE ÜBER DAS FOLLOW-UP-TOOL

VueBox®-Analysen können aus dem Follow-up-Tool wieder geöffnet werden, um z.B. aktualisiert zu werden (Änderung der ROIs, Entfernen von Bildern....). Im Fenster Follow-up-Einstellungen steht für jede Analyse eine Schaltfläche „Öffnen“ zur Verfügung.

Wenn eine Analyse erneut geöffnet wird, wird eine neue Registerkarte erstellt, um sie anzuzeigen. Der Name der Registerkarte lautet "*Name_des_Follow-ups: Name_der_Analyse*", wie in Abbildung 52 gezeigt. Nachdem die Analyse vom Benutzer aktualisiert wurde, kann das Follow-up durch Klicken auf die Schaltfläche „Follow-up aktualisieren“ aktualisiert werden. Die ursprüngliche Analyse wird nicht überschrieben. Nur das Follow-up wird modifiziert.

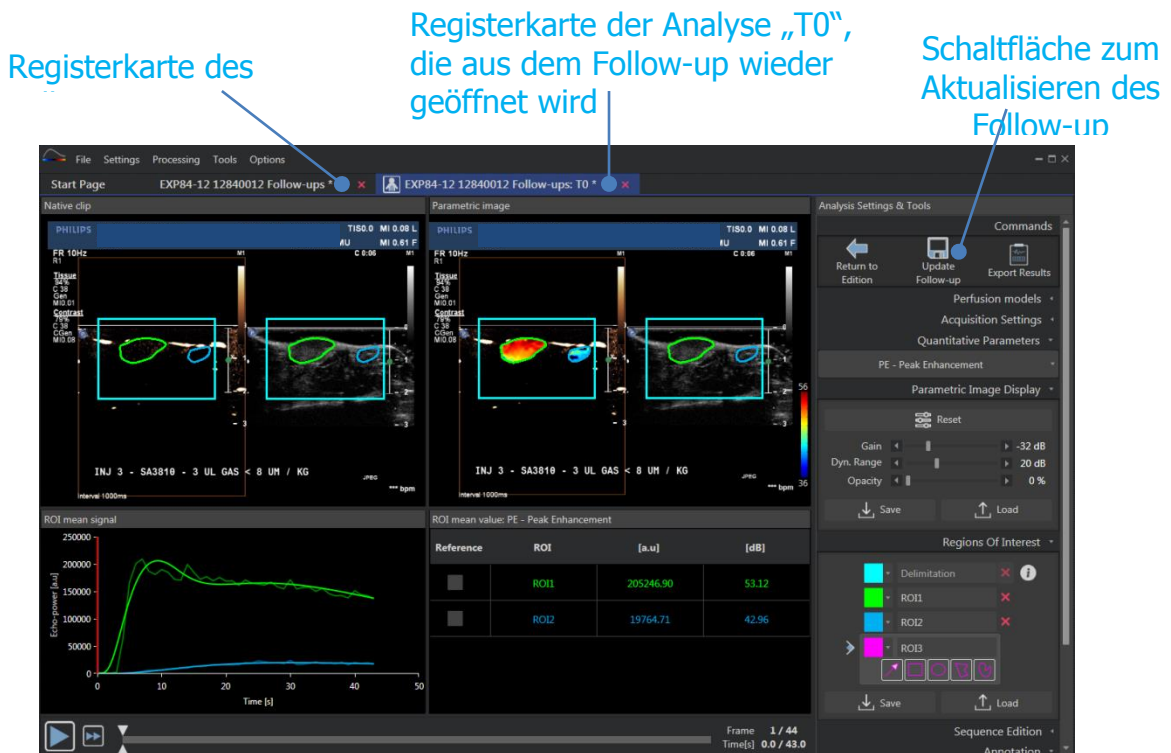


Abbildung 52 - Öffnen einer VueBox®-Analyse aus dem Follow-up-Tool

4.6 DIAGRAMM-EINSTELLUNGEN

Das Panel der Diagramm-Einstellungen hängt von der graphischen Darstellung ab, die hervorgehoben werden soll (zum Hervorheben einer graphischen Darstellung klicken Sie darauf). Die hervorgehobene graphische Darstellung wird mit einem blauen Streifen oben im Fenster angezeigt, wie in Abbildung 50 zu sehen.

4.6.1 EINSTELLUNGEN DER QUANTITATIVEN PARAMETERKURVEN

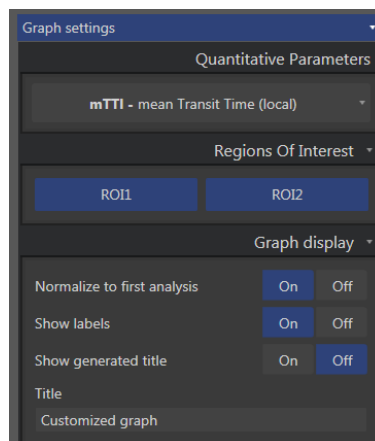


Abbildung 53 - Einstellungspanel einer Parameterkurve

QUANTITATIVE PARAMETER

Die Dropdown-Liste „Quantitative Parameter“ erlaubt es, den Parametertyp der Kurve zu ändern, wie in Abbildung 53 gezeigt.

BEREICHE VON INTERESSE

Der Abschnitt „Bereich von Interesse“ enthält Schaltflächen, die jedem ROI zugeordnet sind. Um einen ROI in der graphischen Darstellung anzuzeigen/auszublenden, klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche.

DIAGRAMM-ANZEIGE

Der Bereich „Diagramm-Anzeige“ erlaubt es, die Anzeige mit den folgenden Möglichkeiten anzupassen:

- Normalisierung der Kurve auf der Basis der ersten Analyse
- Anzeige der Werte als Anmerkung zu jedem Punkt
- Anzeige eines Standardtitels
- Vorherbestimmung des Standardtitels mit einem benutzerdefinierten Titel

4.6.2 TIC-DIAGRAMM-EINSTELLUNGEN

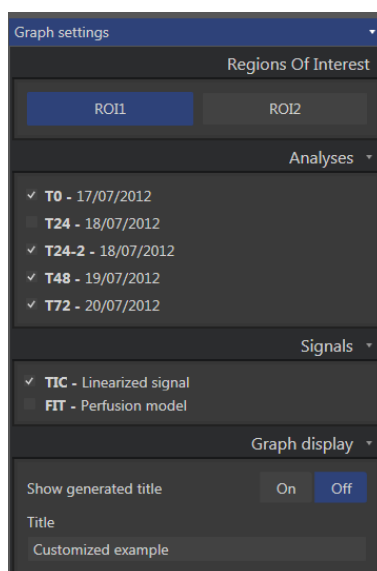


Abbildung 54 - Einstellungspanel eines TIC-Diagramms

BEREICHE VON INTERESSE

Der Abschnitt „Bereich von Interesse“ enthält Schaltflächen zur Auswahl des in der graphischen Darstellung dargestellten ROI, wie in Abbildung 54 gezeigt.

ANALYSEN

Im Bereich „Analysen“ können die in der graphischen Darstellung enthaltenen Analysen ausgewählt bzw. die Auswahl aufgehoben werden.

SIGNALE

Der Abschnitt „Signale“ ermöglicht die Wahl des Kurventyps. Es muss mindestens eine der folgenden Optionen gewählt werden:

- linearisiertes Signal der Zeitintensitätskurve
- Anpassung der Zeitintensitätskurve

Beide Kurventypen können zusammen dargestellt werden.


DIAGRAMM-ANZEIGE

Der Bereich „Diagramm-Anzeige“ erlaubt es, die Anzeige mit den folgenden Möglichkeiten benutzerdefiniert anzupassen:

- Anzeige des Standardtitels
- Vorherbestimmung des Standardtitels mit einem benutzerdefinierten Titel

4.7 LAYOUT-ORGANISATION

Es ist möglich, die Positionen der Diagramme durch Drag and Drop zu wechseln.

Es ist auch möglich, die Dimensionen eines Diagramms zu vergrößern, indem Sie auf das Symbol  (in der rechten Ecke oben) klicken. Es kann nur ein Diagramm vergrößert werden, wie in Abbildung 55 gezeigt.

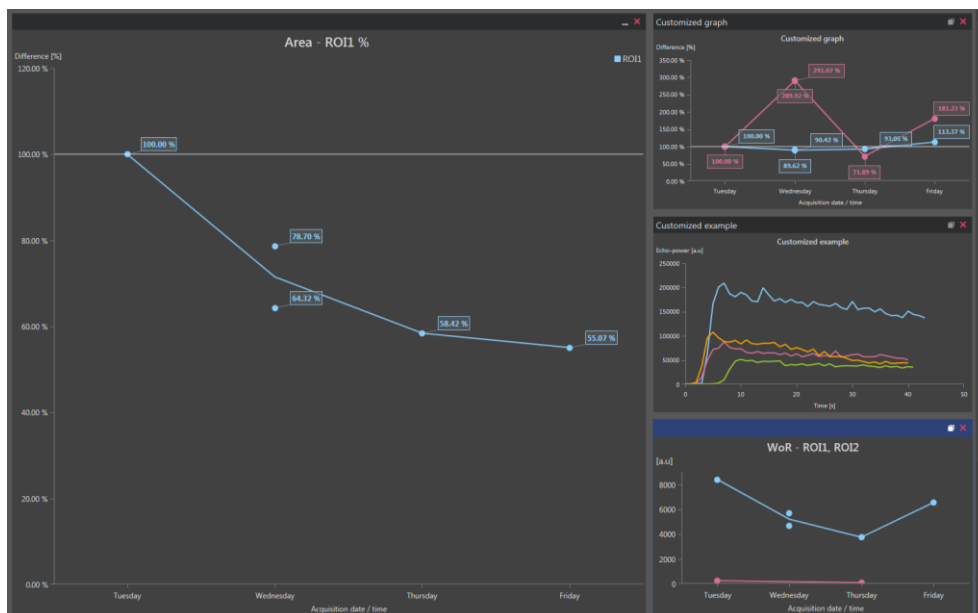



Abbildung 55 - Layout der Diagramme

4.8 FOLLOW-UP SPEICHERN

Sie können die Sitzung mit der Taste  speichern. Es öffnet sich ein neues Fenster, in dem Sie ein Verzeichnis auswählen können.

4.9 EXPORT DER FOLLOW-UP-DATEN

Mit der Schaltfläche  können Sie den Export Ihrer Follow-up-Daten starten.

Es öffnet sich ein neues Fenster, in dem Sie den Export konfigurieren können, wie in **ABBILDUNG 56** gezeigt.

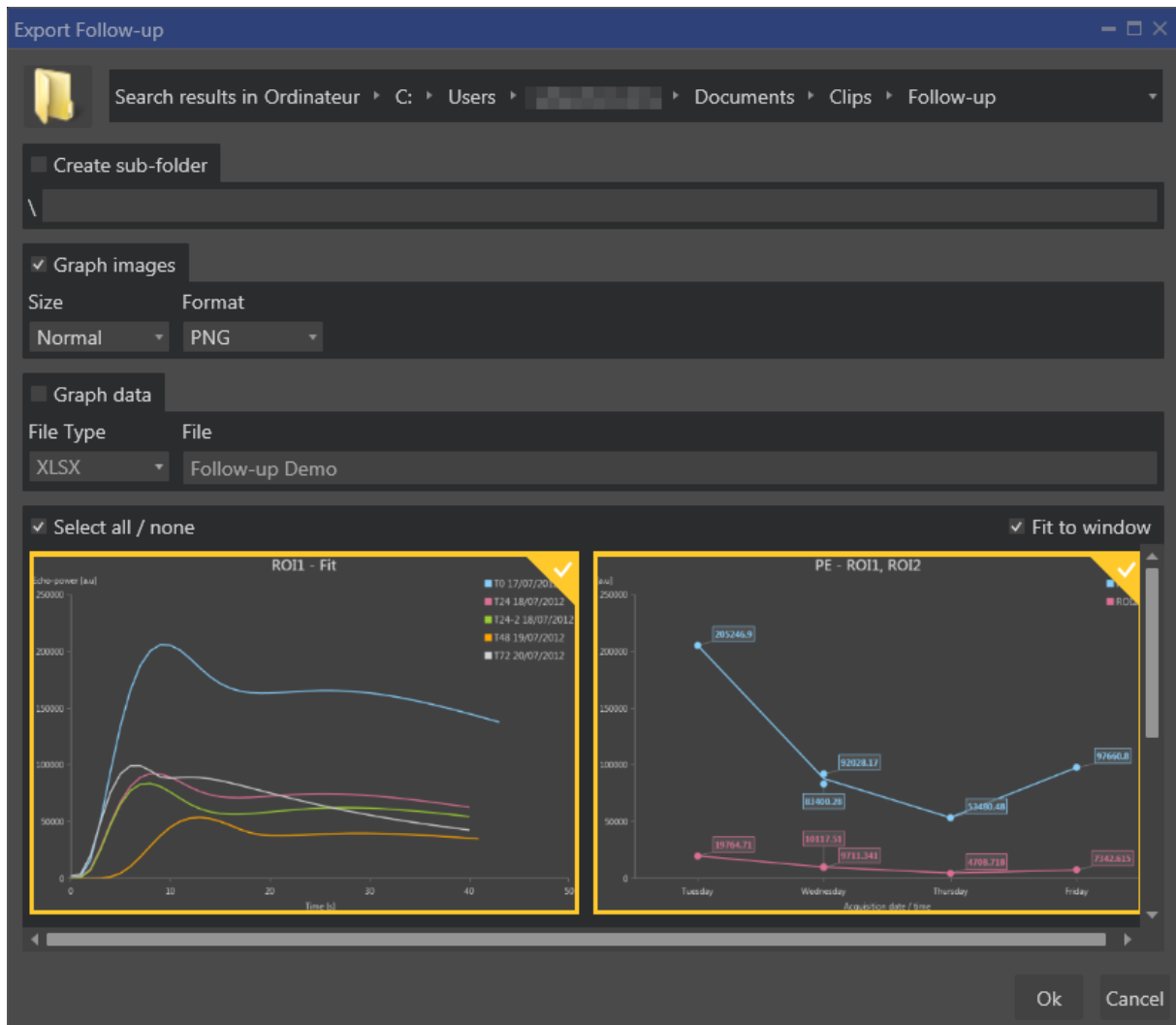


ABBILDUNG 56 – EXPORT FOLLOW-UP-FENSTER

ORDNERAUSWAHL

Im ersten Abschnitt können Sie einen Ordner auswählen, in dem Sie die Dateien erstellen möchten.

UNTERORDNER ERSTELLEN

Der Abschnitt „Unterordner erstellen“ ermöglicht das Erstellen eines neuen Ordners innerhalb des ausgewählten Ordners.

DIAGRAMM-BILDER

Wenn aktiviert, ermöglicht der Abschnitt „Diagramm-Bilder“ den Export jedes ausgewählten Diagramms als Bild.

Die Größe gibt die Pixellänge an und das Format ändert die Endungen der Dateien.

DIAGRAMMDATEN

Wenn aktiviert, ermöglicht der Abschnitt „Diagrammdaten“ den Export in eine Excel-Arbeitsblattdatei (.xls oder .xlsx).

Die Excel-Datei enthält die numerischen Werte der ausgewählten Diagramme und die numerischen Werte der Zeitintensitätskurve und der Anpassungskurven aller Analysen.

DIAGRAMMAUSWAHL

Im letzten Abschnitt können Sie durch Anklicken auswählen, welches Diagramm Sie exportieren möchten. Ausgewählte Diagramme erscheinen gelb umrandet.

BESTÄTIGUNG

Nachdem Sie alle Optionen für den Export konfiguriert haben, drücken Sie 'Ok', um den Prozess zu starten.

Wenn der Vorgang abgeschlossen ist, erscheint eine Meldung in der rechten Ecke der Anwendungssoftware, wie in Abbildung 57 gezeigt.

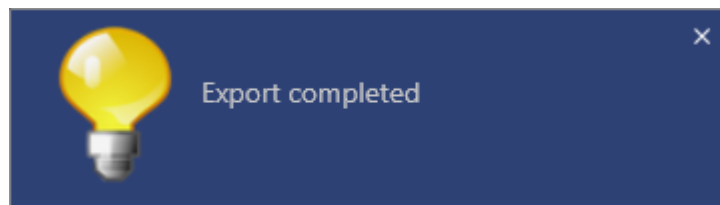


Abbildung 57 - Meldung Export abgeschlossen









Sie können auf die Nachricht klicken, um den Exportordner zu öffnen.


5 SCHNELLHILFE








In diesem Abschnitt werden die zwei typischen Arbeitsschritteabfolgen zur Durchführung einer Analyse mit VueBox® beschrieben.

5.1 GENERAL IMAGING - BOLUS ANALYSE


1. Öffnen Sie einen Bolus Clip im **GI-Perfusion Paket**.
2. In der Registerkarte **Videoeinstellungen** die Einstellungen für die Linearisierung vornehmen.
3. Wählen Sie das **Bolus** Perfusion-Modell im Perfusion Modell Tab.
4. Die auszuschließenden Bilder mit dem **Clip-Editor** definieren.
5. **Begrenzungs-ROI** zeichnen, um den Verarbeitungsbereich einzugrenzen.
6. Anschließend die gewünschten ROIs zeichnen.
7. Den **Bildreiter** bewegen, um ein Referenzbild für die Bewegungskompensation auszuwählen.
8. Auf  klicken, um die **Bewegungskompensation** zu starten.
9. Den bewegungskompensierten Clip mithilfe des **Bildreiters** prüfen.
10. Wurde die **Bewegungskompensation** nicht erfolgreich ausgeführt, versuchen Sie Folgendes:
11. Ein anderes Referenzbild auswählen und erneut auf  klicken, um die **Bewegungskompensation** erneut anwenden.
12. Auf  klicken, um den **Clip-Editor** erneut aufzurufen und etwaige Bilder auszuschließen, die das Ergebnis der Bewegungskorrekturmotion correction beeinträchtigen könnten wie nicht auf derselben Ebene liegende Bewegungen, und anschließend die **Bewegungskompensation** erneut anwenden.
13. Wurde die Bewegungskompensation erfolgreich durchgeführt, auf  klicken, um die **Perfusionsdatenverarbeitung** zu starten.
14. Im Dialogfenster Erfassung der **Kontrastmittelankunft** den vorgegebenen Wert akzeptieren oder einen anderen Zeitpunkt wählen.
15. Bei Bedarf die Reiter **Gain** und **Dynamikbereich** für jedes parametrische Bild regeln oder **Parameter übernehmen** auswählen, um die Benutzerpräferenzen zu übernehmen.
16. Auf  klicken, um die Daten zu exportieren.
17. Auf  klicken, um die Auswertung zu speichern.






5.2 GENERAL IMAGING – REPLENISHMENT-ANALYSE

1. Öffnen Sie einen Replenishment Clip im **GI-Perfusion Paket**
2. In der Registerkarte **Videoeinstellungen** die Einstellungen für die Linearisierung vornehmen.
3. Study BrowserWarten Sie, bis die **Flash-Erkennung** abgeschlossen ist. Wenn nötig, stellen Sie die Flash-Bilder manuell unter Verwendung des  Buttons oder der "F"-Taste auf der Tastatur ein.





1. Wählen Sie das **Replenishment** Perfusion-Modell im Perfusion Modell Tab.
2. Sind multiple Segmente enthalten, das zu analysierende Replenishment-Segmentreplenishment mit den Pfeiltasten () auswählen.
3. **Begrenzungs-ROI** zeichnen, um den Verarbeitungsbereich einzugrenzen.
4. Anschließend die gewünschten multiplen ROIs zeichnen.
5. Den **Bildreiter** bewegen, um ein Referenzbild für die Bewegungskorrektur auszuwählen.
6. Auf  klicken.
7. Den bewegungskompensierten Clip mithilfe des **Bildreiters** prüfen.
8. Wurde die **Bewegungskompensation** nicht erfolgreich ausgeführt, versuchen Sie Folgendes:
9. Ein anderes Referenzbild auswählen und erneut auf  klicken, um die **Bewegungskompensation** erneut anwenden.
10. Auf  klicken, um den **Clip-Editor** erneut aufzurufen und etwaige Bilder auszuschließen, die das Ergebnis der Bewegungskorrekturmotion correction beeinträchtigen könnten wie nicht auf derselben Ebene liegende Bewegungen, und anschließend die **Bewegungskompensation** erneut anwenden.
11. Wurde die Bewegungskompensation erfolgreich durchgeführt, auf  klicken, um die **Perfusionsdatenverarbeitung** zu starten.
12. Bei Bedarf die Reiter **Gain** und **Dynamikbereich** für jedes parametrische Bild regeln oder **Parameter übernehmen** auswählen, um die Benutzerpräferenzen zu übernehmen.
13. Auf  klicken, um die Daten zu exportieren.
14. Auf  klicken, um die Auswertung zu speichern.

5.3 FOKALE LEBERLÄSIONEN, DYNAMISCHE GEFÄßSTRUKTUR-ANALYSE


1. Öffnen Sie einen Bolus Clip **Liver DVP Paket**.
2. In der Registerkarte **Videoeinstellungen** die Einstellungen für die Linearisierung vornehmen.
3. Die auszuschließenden Bilder mit dem **Clip-Editor** definieren.
4. **Begrenzungs-ROI** zeichnen, um den Verarbeitungsbereich einzugrenzen.
5. Zeichnen Sie Lesion 1 und anschließend die Referenz-ROI.
6. Je nach Wunsch können zusätzliche Lesion 2 und Lesion 3 ROI gezeichnet werden (siehe Abschnitt 3.8).
7. Den **Bildreiter** bewegen, um ein Referenzbild für die Bewegungskompensation auszuwählen.
8. Auf  klicken, um die **Bewegungskompensation** zu starten.
9. Den bewegungskompensierten Clip mithilfe des **Bildreiters** prüfen.
10. Wurde die **Bewegungskompensation** nicht erfolgreich ausgeführt, versuchen Sie Folgendes:



11. Ein anderes Referenzbild auswählen und erneut auf  klicken, um die **Bewegungskompensation** erneut anwenden.
12. Auf  klicken, um den **Clip-Editor** erneut aufzurufen und etwaige Bilder auszuschließen, die das Ergebnis der Bewegungskorrekturmotion correction beeinträchtigen könnten wie nicht auf derselben Ebene liegende Bewegungen, und anschließend die **Bewegungskompensation** erneut anwenden.
13. Wurde die Bewegungskompensation erfolgreich durchgeführt, auf  klicken, um die **Perfusionsdatenverarbeitung** zu starten.
14. Im Dialogfenster Erfassung der **Kontrastmittelankunft** den vorgegebenen Wert akzeptieren oder einen anderen Zeitpunkt wählen.
15. Bei Bedarf die Reiter **Gain** und **Dynamikbereich** für jedes parametrische Bild regeln oder **Parameter übernehmen** auswählen, um die Benutzerpräferenzen zu übernehmen.
16. Auf  klicken, um die Daten zu exportieren.
17. Auf  klicken, um die Auswertung zu speichern.

5.4 PLAQUE

1. In **Plaque Package** einen Plaque-Clip öffnen.
2. Linearisierungseinstellungen im Abschnitt **Videoeinstellungen** anpassen.
3. **Begrenzungs-ROI** zeichnen, um den Verarbeitungsbereich einzugrenzen.
4. **Plaque-ROI** zeichnen, um das Plaque-Areal einzugrenzen.
5. **Lumen-ROI** zeichnen (diese Referenz-ROI muss lediglich ein kleines Referenzareal des Lumens beinhalten).
6. Bei Bedarf kann eine weitere, **optionale Plaque-ROI** gezeichnet werden.
7. Mithilfe des **Bildreglers** ein Referenzbild für die Bewegungskompensation auswählen.
8. Auf die Schaltfläche  klicken, um die **Bewegungskompensation** zu starten.
9. Bewegungskompensierten Clip mithilfe des **Bildreglers** anzeigen.
10. Auf die Schaltfläche  klicken, um die **Datenverarbeitung** zu starten.
11. Falls erforderlich, die Position der Ausgangs- und Perfusionssegmente im Dialogfeld **Erkennung von Frame-Segmenten** anpassen.
12. Auf die Schaltfläche  klicken, um Daten zu exportieren
13. Auf die Schaltfläche  klicken, um die Auswertung zu speichern.

5.5 FOLLOW-UP

1. **Wählen Sie die VueBox®-Analysen** aus, die in das Follow-up einbezogen werden sollen
2. **Starten Sie das Follow-up**
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche , um **ein Diagramm für einen** zu untersuchenden **Quantifizierungsparameter hinzuzufügen**

4. Klicken Sie erneut auf die Schaltfläche , um **ein Diagramm hinzuzufügen, um die Zeitintensitätskurven** für alle Analysen für einen oder mehrere ROIs **anzuzeigen**
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche , um das **Follow-up zu speichern**
6. **Konfigurieren Sie die Exportparameter** und bestätigen Sie

6 INHALTSVERZEICHNIS

- activation process, 10, 11
- allgemeiner workflow, 15
- Analysedaten exportieren, 48
- analysis report, 51
- Anonymisierung des Clips, 31
- artifacts, 8
- Ausschließen, 22
- Bewegungskorrektur, 65
- Bildregler, 65
- Bildschieber, 22
- Bildstatusleiste, 22, 23
- bolus, 34
- Bolus, 19, 35, 63
- Clip-Editor, 19
- Clip-Verkettung, 23
- colormap, 43
- Contrast arrival detection, 33, 63, 65
- Display-Voreinstellungen, 44
- Dokumentation, 49
- Drawing a ROI, 26
- Dual Display-Modus, 27
- Dynamic range, 63, 64, 65
- Dynamikbereich, 45
- Editing a ROI, 27
- Einbinden, 22
- Ergebnisdatenbank, 47
- Exclude, 22
- Fast play, 21
- Flash-Image-Erkennung, 23
- Gain, 63, 64, 65
- Hilfe, 12
- Image slider, 21, 63, 64
- Image status bar, 21
- Include, 22
- Info-Bildschirm, 53
- Installation, 10
- Kalibrierdateien, 18
- Kontrastmittelankunft, Detektion, 65
- Längenkalibrierung, 30
- Linearisierungsfunktion, 18
- linearization, 33
- Löschen eines ROI, 26
- motion correction, 63, 64
- Moving a ROI, 26
- mTT, 35, 36
- Nachschub, 19
- Parametric imaging, 42
- PE, 35
- Perfusion model, 33, 34
- Play, 21
- preset, 63, 64, 65
- QOF, 35, 36
- quantification, 33, 34
- Quick guide, 63
- rBF, 36
- rBV, 36, 42
- Regions of interest, 24
- relative measurements, 33
- replenishment, 22, 34, 42
- Replenishment, 22, 35
- Result window, 43
- ROI kopieren und einfügen, 27
- ROI toolbar, 24
- ROI-Etikett, 25
- RT, 35
- Save, 50
- Sicherheitsvorkehrungen, 7
- Skip duplicate images, 34
- Speichern, 48
- Startseite, 12
- Study Browser, 63, 64
- Supported datasets, 17
- TSV, 49
- TTP, 35
- Unterabtastrate, 23
- Verstärkung, 45
- Videoeinstellungen, 18
- Voraussetzungen, 10
- Voreinstellung, 45, 46
- WiAUC, 35
- WiPI, 35
- WiR, 35, 36
- Zeitintensitätskurven, 49
- Zoom, 21

REF

VueBox® v7.0



Bracco Suisse SA –
Software Applications

2018/09



BRACCO Suisse S.A.
Software Applications

31, route de la Galaise
1228 Plan-les-Ouates
Genève - Suisse
fax +41-22-884 8885
www.bracco.com



LIFE FROM INSIDE