

CLEARPOINT
NEURO

ClearPoint 3.0

Benutzerhandbuch



Vorsicht: Die Gesetze der USA schränken den Verkauf und die Verwendung dieser Vorrichtung auf zugelassene Ärzte ein.

Die Software, die Gegenstand dieses Dokuments ist, ist ein beratendes Gerät, das die Fähigkeiten, Kenntnisse oder Erfahrungen der Benutzer der Software nicht ersetzen kann.

Die ClearPoint-Workstation enthält Teile des Anzeige- und Bildgebungscode, der Eigentum und urheberrechtlich geschützt ist von Accusoft Corporation, Tampa, FL. ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

Copyright © 2010-2026 by ClearPoint Neuro Inc.
Die nicht autorisierte Verwendung, Reproduktion oder Offenlegung ist verboten.

ClearPoint Neuro Inc.
6349 Paseo Del Lago, Carlsbad, CA 92011, United States of America
Tel: 949-900-6833

Inhalt

Systemübersicht	13
Anwendungsbereich/Verwendungszweck	14
Kontraindikationen.....	14
Vorgesehene Benutzer.....	15
Vorgesehene Patientenpopulation	15
Sicherheit	15
Sicherheitsfunktionen	16
Sicherheitskonfigurationen	18
Sicherung und Wiederherstellung.....	20
Sicherheitshinweise	22
Übersicht über das Verfahren	24
Präoperative Planung	24
Vorbereitung des Patienten	25
Lokalisation des Befestigungspunkts.....	26
Trajektorienplanung und Finalisierung.....	27
Platzieren der Kanüle	28
Einsetzen des Geräts	28
Abschluss	30
Navigationsgenauigkeit.....	30
Systemkomponenten.....	31
Zusammenarbeit mit MRT-Scannern.....	32
Wichtige Hinweise zur Verwendung von Siemens-Scannern	34
Sicherstellen der richtigen Vorzeichen und Richtung	34
Eingeben eines Tischpositionswerts.....	34
Eingeben der Rotation in der Ebene.....	35
Wichtige Hinweise zur Verwendung von Philips-Scannern	36
Sicherstellen der korrekten Schnittausrichtung	36
Eingeben von Stapelwinkelwerten	36
Wichtige Hinweise zum Einsatz von IMRIS-Systemen	36
Eingeben eines Tischpositionswerts.....	36
Wichtige Hinweise zum Einsatz von GE-Scannern.....	37

Änderung der Werte für Schnittstärke/Schnittabstand	37
Zusammenarbeit mit CT-Scannern	38
Verfahrensablauf	40
Planungs-Arbeitsablauf	41
MRT-Arbeitsablauf	41
CT-Arbeitsablauf	43
Arbeitsschritte	44
Prä-OP-Schritt	44
Einführungsschritt	45
Befestigungsschritt	47
Zielschritt	48
Ausrichtungsschritt (MRT-Arbeitsablauf)	49
Anpassungsschritt (MRT-Arbeitsablauf)	50
Anpassungsschritt (CT-Arbeitsablauf)	51
Einsetz-Schritt	51
Neujustierungs-Schritt	52
Über dieses Handbuch	52
Optische Hinweise	53
Erste Schritte	54
Starten der Anwendung	54
Starten des Splash Screens	54
Eine Systemlizenz installieren	55
Konfigurieren der DICOM-Verbindungseinstellungen	57
Konfigurieren der MRT-Scannereinstellungen	59
Konfigurieren der Liste der Systemvoreinstellungen	61
Konfigurieren der Präferenzen des Ansichts-Layouts	62
Starten einer neuen Sitzung	64
Laden einer vorhandenen Sitzung	67
Herunterfahren und Beenden	68
Überblick über die Anwendung	69
Oberste-Ebene-Tools	70

Spiegeln des externen Bildschirms.....	72
Verwenden des Fensters „Sitzungseigenschaften bearbeiten“	72
Verwendung des Fensters „Neue Sitzung starten“	73
Verwenden des Sitzungslisten-Fensters	75
Verwenden des DICOM-Media-Browsers.....	76
Verwenden des Ablaufberichts-Fensters.....	77
Konfigurieren von System- und Benutzereinstellungen.....	79
Verwenden des Anwendungsprotokoll-Fensters	84
Den Workflow-Selektor nutzen.....	85
Verwenden des Schritt-Selektors	85
Das Patienten-Label nutzen	85
Verwendung der schrittsspezifischen Steuerelemente	87
Eine Seite auswählen	87
Einen Rahmen auswählen.....	87
Eine Trajektorie auswählen	88
Ein Ansichts-Layout auswählen.....	88
Eine Aufgabe auswählen	88
Ein- /Ausblenden von Anmerkungen	88
Statusmeldungen	89
Verwendung von Thumbnails.....	91
Ändern der Ausrichtung eines Ansichts-Layouts.....	95
Verwendung des Ansichtsfenster-Fadenkreuzes.....	96
Ändern der Fadenkreuz-Positionen	98
Durchgangslinie	99
Bild-Scroller	100
Den Ausrichtungsindikator verwenden.....	100
Verwenden der Symbolleisten.....	101
Verwenden der allgemeinen Symbolleiste.....	101
Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen	102
Verwendung des Pop-up-Menüs.....	103
Tool-Hotkeys	104
Interaktive Tools	105
Pfeil-Tool.....	105
Tool für Fensterbreite und -ebene	106

Zoom-Tools.....	106
Schwenk-Tool	108
Tool Graustufen umkehren	108
Messwerkzeuge	109
Bildüberblendungs-Tools	114
Fadenkreuze, Anmerkungen und Ausrichtungsindikatoren ein-/ ausblenden ..	117
Tool zum Zurücksetzen von Ansichtsfenstern	118
Screenshots-Tool.....	119
Tool „Bild exportieren“	120
Einzel-/Mehrfach-Ansichtsfenster-Tool	122
Tool Ansichtsfenster ziehen.....	122
Das Tool Orientierungspunkte festlegen	122
Tool zur Größenänderung des Ansichtsfensters	123
Verwalten von Orientierungspunkten	124
Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen	126
Arbeiten mit Maestro-Gehirnregionen	133
Herunterfahren und Beenden.....	135
Präoperative Planung	135
Laden präoperativer Bilder	135
Prä-OP-Schritt „Präoperative Trajektorien einstellen“	137
Ansichts-Layouts zur Trajektorienplanung.....	138
Erstellen von Trajektorien	140
Bearbeiten von Trajektoriepunkten.....	142
Definieren kontralateraler Ziele.....	144
Bearbeiten von Trajektorieneigenschaften	145
Entfernen von Trajektorien	147
Überprüfen von Trajektorien	149
Befestigungspunkte lokalisieren	151
Laden intraoperativer Rasterbilder	151
Einführungsschritt „Intraoperative Trajektorien einstellen“	153
Erstellen von Trajektorien zum Lokalisieren von Befestigungspunkten.....	155
Bearbeiten von Trajektorien zum Lokalisieren von Befestigungspunkten	156
Überprüfen von Trajektorien zum Lokalisieren von Befestigungspunkten.....	159

Befestigungsschritt „Rahmen befestigen“	161
Bestätigen von Markierungsrastern	162
Befestigungspunkte lokalisieren	165
Befestigungspunkte realisieren.....	166
Verifizieren der Befestigungspunkte	167
Den Rahmen anbringen.....	168

Trajektorien abschließen..... 170

Laden intraoperativer Rahmenbilder	170
Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien	173
Erstellen von Trajektorien mit angebrachten Rahmen.....	175
Überprüfen von Trajektorien mit angebrachten Rahmen.....	177
Bearbeiten von Trajektorien mit angebrachten Rahmen	180

Die Kanüle in einem MRT-Arbeitsablauf ausrichten und anpassen 184

Ausrichtungsschritt Kanülenwinkel einstellen in einem MRT-Arbeitsablauf	184
Vorgabe von Neigungs-/Verrollungs-Rahmenanpassungen	186
Erfassen von Scans des oberen Endes der Kanüle	187
Überprüfen der Kanülenposition in einem MRT-Arbeitsablauf	188
Überprüfen von Trajektorie- und Kanülenbahnen.....	191
Weiteres Ausrichten der Kanüle in einem MRT-Arbeitsablauf.....	193
Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem MRT-Arbeitsablauf	195
Aufnehmen der orthogonalen Kanülen-Scans.....	197
Überprüfen der Kanülenposition in den orthogonalen Scans	199
Vorgabe von Rahmenanpassungen aus orthogonalen Scans	204
Überprüfen von Trajektorie- und Kanülenbahnen vor der Einführung in einem MRT-Arbeitsablauf.....	206
Weiteres Anpassen der Kanüle in einem MRT-Arbeitsablauf.....	209

Kanüle in einem CT-Arbeitsablauf anpassen 210

Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem CT-Arbeitsablauf	210
Überprüfen der Kanülenposition in Ganzkopfschans	212
Vorgabe von Rahmenanpassungen aus einem einzelnen Scan	217
Überprüfen von Trajektorie- und Kanülenbahnen vor der Einführung in einem CT-Arbeitsablauf.....	219

Weiteres Ausrichten der Kanüle in einem CT-Arbeitsablauf.....	221
Das Gerät einsetzen.....	223
Einsetz-Schritt „Geräteplatzierung überwachen und einschätzen“	223
Vorbereiten des Geräts zur Einführung	227
Überwachen des Fortschritts der Einführung	228
Bahn des eingesetzten Geräts prüfen	230
Bahn des eingesetzten Geräts bearbeiten	233
Die Geräteplatzierung einschätzen.....	235
Platzierung akzeptieren oder neu anpassen	238
Erneute Einführung des Geräts und Bias-Kompensation (nur MRT-Arbeitsablauf)	240
Neujustierungs-Schritt Verwalten der erneuten Einführung des Geräts (nur MRT-Arbeitsablauf)	242
Optionale Aufgaben	249
Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern	249
Überprüfen von Bildverschmelzungen.....	251
Automatisches Verschmelzen von Bildern	253
Manuelles Bearbeiten von Bildfusionen.....	262
ACPC-Aufgabe – Überprüfen von Orientierungspunkten.....	266
Die Positionen von anatomischen Orientierungspunkten prüfen.....	266
Bearbeiten der Position von anatomischen Orientierungspunkten.....	267
Neuerkennung anatomischer Orientierungspunkte	269
Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern	270
Vergleichen von Bildern.....	271
Überlagern von Maestro-Hirnregionen	272
Raster-Aufgabe „Markierungsraster bearbeiten“	273
Überprüfen von Markierungsraster	273
Bearbeiten von Markierungsrastern.....	275
Verwalten von Markierungsrastern	277
Rahmen-Aufgabe Bearbeiten von Rahmen-Markern	279
Überprüfen von Rahmenmarkern	279
Ändern von Rahmenmarkern.....	281

Verwalten von Rahmen	284
Vorjustierungs-Aufgabe Vorjustieren der Kanüle in einem MRT-Arbeitsablauf.....	287
Vorgabe von Vorjustierungen der Kanüle.....	289
Aufnehmen von Kugelmarker-Scans	291
Überprüfen der Kugelmarkerposition.....	292
Überprüfen tatsächlicher und gewünschter Trajektoriepfade	293
Vorschaurahmen-Aufgabe – Visualisieren von Rahmen vor der Montage	296
Visualisieren der Rahmen.....	296
Drehen der Rahmen	299
Vorgabe von Vorjustierungs-Anpassungen des Rahmens	300
Befestigungspunkt-Aufgabe Prüfen und Verfeinern der Befestigungspunkte	301
Überprüfen der Position des Befestigungspunkts.....	302
Ändern der Position des Befestigungspunkts	305
Maestro-Aufgabe „Segmentieren von Hirnstrukturen“	308
Segmentieren von Hirnregionen	309
Überprüfen von segmentierten Hirnregionen.....	312
Löschen von segmentierten Hirnregionen	314

Fehlerbehebung 315

DICOM-Verband verloren.....	315
Von der Workstation abgelehnte Daten	316
Es können keine Daten in die Workstation geladen werden	317
Die erhaltenen Daten sind älter als eine Stunde	318
Erhaltene Daten sind älter als zuvor geladene Daten	318
Größe der MR-Gantryöffnung nicht konfiguriert	319
Erkennung von AC-PC-Punkten fehlgeschlagen	320
AC später als PC setzen	321
Punkt der mittleren Sagittalebene zu nahe an der AC-PC-Linie	322
Punkt der mittleren Sagittalebene unter AC-PC-Linie eingestellt.....	323
Maestro-Segmentierung konnte nicht ausgeführt werden.....	324
SMARTGrid nicht gefunden/falsch ermittelt	324
Trajektorie schneidet das SMARTGrid nicht	325
Eine Trajektorie verursacht möglicherweise, dass das Gerät von der MR-Gantryöffnung blockiert wird.....	326
Das Gerät ist zum Erreichen des Ziels nicht lang genug	328

Trajektorientiefe liegt über der validierten maximalen Systemtiefe	329
Trajektorie kreuzt mittlere Sagittalebene	329
Zentrierungspunkt für die Kopfhalthaltung nicht auf dem Raster	330
Die geplante Trajektorie kann die Winkelbegrenzungen des Rahmens überschreiten.....	331
SMARTFrame nicht gefunden/falsch ermittelt.....	332
SMARTFrame-Kugelmarker nicht gefunden	333
Keine Rahmenmarker für den SMARTFrame festgelegt.....	334
SMARTFrame-Marker inkonsistent mit den Hardware-Spezifikationen	335
Rahmenkanüle nicht verriegelt.....	336
Rahmenkugelmarker erscheint Zu niedrig	337
Trajektorie nicht innerhalb der X-Y-Grenzen des Rahmens.....	338
Der Rahmenkugelmarker ist zu weit von den Rahmenmarkern entfernt.....	340
Trajektorie nicht nah genug am SMARTFrame.....	341
SmartFrame-Kugelmarker auf der gegenüberliegenden Seite des Kopfes festgelegt.....	342
SMARTFrame-Marker auf der gegenüberliegenden Seite des Kopfes festgelegt.....	343
Eintrittspunkt(e) zur Übereinstimmung mit dem Kugelmarker aktualisieren.....	344
Rahmenkugelmarker nicht innerhalb der X-Y-Grenzen des Rahmens	345
UID des DICOM-Bezugsrahmens wurde geändert	346
Keine Trajektorien für den ausgewählten Rahmen festgelegt.....	347
SMARTFrame-Marker für die obere Kanüle wurde nicht erkannt	348
Die ausgewählte Trajektorie muss vorjustiert werden	349
SMARTFrame-Marker obere Kanüle nicht festgelegt	350
Kanüle kann nicht von orthogonaler Platte ermittelt werden	351
Identifizierung der Kanüle fehlgeschlagen	352
Rahmenkanüle vor dem Einsetzen nicht ausreichend an der Trajektorie ausgerichtet.....	353
Einsetzspur erscheint nicht gerade	354
Erkennung eingesetzte Gerätespur fehlgeschlagen	355

Anhang 1 – MRT-Scanner & Geräte-Anforderungsspezifikationen	356
Spezifikation der MRT-Kopffixierungsanforderungen.....	356
Anforderungsspezifikation für MRT-Bildgebungsspule(n)	356

Abmessungen/Mechanik	356
Sichtfeld (FOV)	357
Bildqualität:	357
MRT-Scanner-Anforderungsspezifikationen	357

**Anhang 2 – Bilderfassungsparameter für das Maestro-Training
und Validierungsdatensätze 358**

**Anhang 3 – Anforderungsspezifikationen für CT-Scanner und
Geräte 359**

Spezifikatione der CT-Kopffixierung	359
Spezifikationen der CT Bildgebungsanforderungen	359
Sichtfeld (FOV)	359

Systemübersicht

WARNUNG: Dieses Benutzerhandbuch ist nur zur Verwendung in Verbindung mit der spezifischen Gebrauchsanweisung (Instructions for Use; IFU), die mit den einzelnen genannten Hardware-Komponenten geliefert wird, sowie für die ärztliche Betreuung und Schulung in den klinischen Aspekten des Verfahrens vorgesehen. Alle anderen, von Dritten zur Verfügung gestellten, Komponenten, dürfen nur in Übereinstimmung mit ihrer eigenen spezifischen IFU verwendet werden.

VORSICHT: Wenn das ClearPoint-System für MRT-geführte Verfahren eingesetzt wird, kann es in Verbindung mit MR-Conditional verwendet werden, jedoch nicht mit DBS-Elektroden, die als MR-Unsafe eingestuft sind oder für die kein MR-Test ausgeführt wurde. Die Platzierung von Elektroden für die Tiefenhirnstimulation (DBS) unter Verwendung des ClearPoint-Systems, die als MR-Conditional klassifiziert sind, muss in Übereinstimmung mit der Gebrauchsanweisung für solche MR-Conditional DBS-Elektroden erfolgen. Der Anwender muss die Gebrauchsanweisung für solche MR-Conditional DBS-Elektroden genau durchlesen, bevor er ein MRT-geführtes Verfahren mit dem ClearPoint-System durchführt. Das Scannen eines Patienten unter anderen als den in der Gebrauchsanweisung für die DBS-Elektrode angegebenen Bedingungen kann schwere Verletzungen oder Tod nach sich ziehen.

HINWEIS: Während der Installation des ClearPoint-Systems zur Verwendung bei einem MRT-geführten Verfahren wird die Systemgenauigkeit von geschulten ClearPoint Neuro-Fachpersonal anhand eines kalibrierten Phantoms geprüft. Es erfolgen mindestens zwei Geräteplatzierungen (ClearPoint-Mandrin), 1 links und 1 rechts. Der Systeminstallationstest weist nach, dass die Spitze des ClearPoint-Mandrins innerhalb von 1,5 mm vom Ziel platziert werden kann. Nach Abschluss der Systeminstallation muss der Chirurg bestätigen, dass die Systeminstallation den Anforderungen des Benutzers entspricht. Bei der Installation des ClearPoint-Systems für den Einsatz in CT-geführten Verfahren wird ein Bildaufnahmetest durchgeführt.

Der Benutzer sollte den Abschnitt „Navigationsgenauigkeit“ in diesem Benutzerhandbuch lesen, um festzustellen, ob die Genauigkeit des Systems für seine Bedürfnisse geeignet ist.

HINWEIS: Die ClearPoint-Workstation ist für die Verwendung mit den Betriebssystemen Windows 10 oder Windows 11 konzipiert.

HINWEIS: Jeder schwerwiegende Vorfall im Zusammenhang mit dem Produkt muss dem Hersteller und der zuständigen Behörde des Mitgliedstaats, in dem der Anwender und/oder Patient niedergelassen ist, gemeldet werden.

HINWEIS: Die Lebensdauer der Software, in der die Software sicher und effektiv genutzt werden können sollte, ist auf 10 Jahre nach Markteinführung festgelegt oder endet, sobald ein Datum für das Ende des Supports festgelegt und bekannt gegeben wird.

Anwendungsbereich/Verwendungszweck

Das ClearPoint-System soll eine stereotaktische Anleitung für die Platzierung und den Betrieb von Instrumenten oder Geräten bei der Planung und Durchführung neurologischer Verfahren innerhalb der OP-Umgebung und in Verbindung mit der MR- und/oder CT-Bildgebung bereitstellen. Während der Planung soll das System Funktionen zur automatischen Identifizierung, Beschriftung, Visualisierung und Quantifizierung segmentierbarer Hirnstrukturen aus einer Reihe geladener MRT-Bilder bereitstellen. Das ClearPoint-System ist als integraler Bestandteil von Verfahren vorgesehen, die die traditionelle stereotaktische Methodik einsetzen. Diese Verfahren umfassen Biopsien, Einführung von Kathetern- und Elektroden, einschließlich der Platzierung von Elektroden für die Tiefenhirnstimulation (DBS) (unter Narkose oder im Wachzustand). Bei einer Verwendung in einer MRT-Umgebung ist das System nur zur Verwendung mit 1,5- und 3,0-Tesla-MRT-Scannern und MR-Conditional-Implantaten und -Geräten vorgesehen. Bitte lesen Sie den Abschnitt „Navigationsgenauigkeit“, um zu beurteilen, ob die Genauigkeit des Systems für die jeweiligen Bedürfnisse geeignet ist.

HINWEIS: Die ClearPoint-Software der Version 3.0 ist ein integraler Bestandteil des ClearPoint-Systems, das eine stereotaktische Anleitung bereitstellen soll.

Kontraindikationen

Das ClearPoint-System ist kontraindiziert zur Verwendung mit MRT-Scannern mit mehr als 3,0 Tesla.

Es gelten die folgenden Einschränkungen, wenn das ClearPoint Maestro-Hirnmodell zum automatischen Beschriften, Visualisieren und Quantifizieren anatomischer Strukturen in MRT-Bildern verwendet wird, die in die ClearPoint-Workstation geladen wurden:

- Es darf nicht bei Scansequenzen verwendet werden, bei denen es sich nicht um T1-gewichtete MPRAGE-äquivalente Sequenzen handelt. Das Modell wurde nicht mit anderen Intensitätswerten trainiert.
- Es darf nicht zur Diagnose oder Behandlung spezifischer Erkrankungen verwendet werden.
- Es darf nicht mit MRT-Daten von Patienten unter 2 Jahren verwendet werden.
- Es darf nicht mit unter Verwendung von Kontrastmitteln erfassten MRT-Daten verwendet werden.

Kontraindikationen für die Verwendung des ClearPoint-Systems und der Zubehörkits sind alle Kontraindikationen, die allgemein für intrakranielle Operationen gelten, unter anderem schwere nicht korrigierte Blutungsstörungen, örtliche oder systemische Infektionen und/oder die Unfähigkeit des Patienten, eine Vollnarkose zu tolerieren.

Vorgesehene Benutzer

Die vorgesehenen Benutzer sind Neurochirurgen, die durch Personal von ClearPoint Neuro in der Nutzung dieser Geräte geschult wurden.

Vorgesehene Patientenpopulation

Zur Zielpopulation für das ClearPoint-System und die Zubehörkits gehören alle Patienten, die aus therapeutischen oder diagnostischen Gründen für eine präzise und genaue stereotaktische, bildgeführte Platzierung eines intrakraniellen Geräts infrage kommen.

Sicherheit

Die ClearPoint Workstation ist ein physischer, unabhängiger Laptop-Computer, der zur Anzeige dynamisch aufgenommener Bilder während eines neurologischen Eingriffs verwendet wird. Die Workstation empfängt über einen dedizierten Netzwerkanschluss direkt Bilder von einem intraoperativen Scanner. Für die Übertragung wird der DICOM-Standard genutzt (Digital Imaging and

Communications in Medicine). Die vom Scanner empfangenen Bilder werden im lokalen Dateisystem der Workstation zwecks Wiederherstellung des Verfahrens und zur postoperativen Prüfung zwischengespeichert, jedoch nicht an externe Systeme von Drittanbietern exportiert. Die Workstation unterstützt keine externe Dienstkommunikation (z. B. Abfragen/Abrufe) und benötigt keine externen Dienste (z. B. Internetverbindung). Die Workstation benötigt lediglich eine physische Netzwerkverbindung mit dem intraoperativen Scanner, der während des neurologischen Eingriffs verwendet wird.

Sobald die ClearPoint-Workstation in Ihrer Einrichtung bereitgestellt wurde, wird sie zu einer Ressource, die von Ihrer Organisation verwaltet werden muss. Achten Sie auf die Einhaltung der folgenden Sicherheitsanweisungen und -empfehlungen, um eine sichere Leistung der Workstation zu gewährleisten.

Sicherheitsfunktionen

Die ClearPoint-Workstation wurde mit den folgenden Sicherheitseinstellungen vorkonfiguriert:

- Echtzeit-Virenschutz und Schutz vor Softwarebedrohungen.
Die Workstation verwendet die Windows-Sicherheit, um kontinuierlich nach schädlicher Software, Viren und anderen potenziellen Sicherheitsbedrohungen zu suchen und auf diese zu überwachen. Darüber hinaus wurde die Windows-Sicherheit so konfiguriert, dass schädliche Software und andere potenzielle Bedrohungen bei Erkennung automatisch blockiert werden. Falls potenziell schädliche Software oder Viren erkannt werden, benachrichtigt die Windows-Sicherheit den Endbenutzer in allen Fällen.
- Firewall und Netzwerkschutz. Die Workstation verwendet die Windows Defender-Firewall, um potenziell schädliche Netzwerkdatenpakete zu überwachen und deren Annahme auf der Workstation zu unterbinden. Wenn ein potenziell schädlicher, eingehender Netzwerkverkehr erkannt wird, erhält der Endbenutzer entsprechende Benachrichtigungen.
- Echtzeit-Schutz vor Malware. Die Workstation nutzt Microsoft Defender SmartScreen zur Erkennung, ob installierte Softwareanwendungen aus einer potenziell schädlichen Quelle stammen. Außerdem werden Workstation-Benutzer daran gehindert, auf erkannte Phishing- oder schädliche Websites zu navigieren. Endbenutzer werden in allen Fällen benachrichtigt, wenn Software heruntergeladen oder ausgeführt wird, die möglicherweise aus einer potenziell schädlichen Quelle stammt.
- Kontrollierter Zugriff auf Ordner. Die Workstation verwendet die Windows-Sicherheit, um Verzeichnisse vor schädlichen Anwendungen und Bedrohungen wie Ransomware zu schützen. Auf der Workstation wurden

nur für den klinischen Einsatz zugelassene ClearPoint-Softwareprogramme als vertrauenswürdige Anwendungen konfiguriert. Alle anderen Softwareanwendungen haben keinen Zugriff auf die Verfahrensdatenordner.

- Automatisches Scannen von Wechseldatenträgern. Die Workstation verwendet Windows Defender, um alle Wechseldatenträger (z. B. USB-Sticks, externe Festplatten) automatisch auf Viren und andere schädliche Software zu scannen, sobald sie an den Computer angeschlossen werden. Der Endbenutzer wird benachrichtigt, wenn ein potenziell schädlicher Wechseldatenträger erkannt wurde. Windows Defender soll verhindern, dass schädliche Software automatisch ausgeführt wird, wenn ein Gerät an die Workstation angeschlossen wird.
- Kontrollierter Benutzerzugriff. Die Workstation wurde mit einer begrenzten Anzahl von Benutzerkonten konfiguriert, um unbefugten Zugriff zu verhindern. Um den Benutzerzugriff weiter zu kontrollieren, wurden mithilfe der Microsoft Windows-Benutzerverwaltung strenge Benutzerkontorichtlinien konfiguriert, wie z. B. Anforderungen an die Komplexität von starken Benutzerpasswörtern und die automatische Erneuerung von Passwörtern.
- Automatische Bildschirmsperre. Die Workstation wurde so konfiguriert, dass der Bildschirm nach einer bestimmten Zeit der Inaktivität auf dem Windows-Desktop automatisch gesperrt wird. Dies dient dazu, einen unbeabsichtigten Zugriff auf die Workstation zu verhindern. Endbenutzer müssen nach Ablauf der festgelegten Zeitspanne ihre Anmeldedaten zur Authentifizierung erneut eingeben, um weiter mit der Workstation arbeiten zu können.
- Sicheres Hochfahren. Die Workstation wurde mit verschiedenen Sicherheitsfunktionen zum Schutz dagegen konfiguriert, dass sie durch Hochfahren von einem Gerät, auf dem nicht vertrauenswürdige Software installiert ist, manipuliert wird. Mithilfe des internen Trusted Platform Module (TPM) hat die Workstation Secure Boot aktiviert, um sicherzustellen, dass ein Hard-Boot des Systems nur mit vertrauenswürdiger, herstellerspezifischer Software durchgeführt werden kann. Darüber hinaus wurde die Workstation so konfiguriert, dass ein Hard-Boot von alternativen Medien, wie z. B. externen Laufwerken, verhindert wird. Zusammen sorgen diese Konfigurationsänderungen für die Aufrechterhaltung der Systemintegrität, indem sie verhindern, dass nicht vertrauenswürdige Software, wie z. B. Malware, gestartet wird und/oder die Kontrolle über das Gerät übernimmt.
- Audit-Steuerelemente. Die Workstation stellt folgende Audit-Funktionen bereit:

- 1) Die Protokollierung von Benutzerkonten/Sicherheitsstufen erfolgt auf Betriebssystemebene unter Verwendung der Windows-Ereignisprotokollierung.
- 2) Das Laden von Daten und der Zugriff darauf werden in der ClearPoint Anwendungsprotokolldatei aufgezeichnet (siehe [Verwenden des Anwendungsprotokoll-Fensters S. 84](#)).
- 3) Die Protokollierung auf Anwendungsebene für Hoch-/Herunterfahren, Bildübertragung, Bildverarbeitungsaufgaben und andere anwendungsbezogene Ereignisse wird in der ClearPoint Anwendungsprotokolldatei aufgezeichnet (siehe [Verwenden des Anwendungsprotokoll-Fensters S. 84](#)).

Sicherheitskonfigurationen

Sobald die ClearPoint-Workstation in der Umgebung Ihrer Gesundheitseinrichtung bereitgestellt wurde, wird sie zu einer Ressource, die gemäß den Sicherheitsrichtlinien Ihrer Einrichtung verwaltet werden muss. Um die ClearPoint-Workstation für die Verwendung in der Umgebung Ihrer Gesundheitseinrichtung vorzubereiten, beachten Sie bitte die folgenden Sicherheitskonfigurationen:

- Die ClearPoint-Software wurde auf einer Workstation unter dem Betriebssystem Windows 10 oder Windows 11 Pro 64-Bit installiert. Auf der Workstation dürfen keine anderen Betriebssysteme installiert sein.
- Die Workstation muss über eine isolierte, private Netzwerkverbindung mit einem intraoperativen Scanner verbunden sein. Der Workstation muss eine statische IP-Adresse zugewiesen werden, damit der Scanner so konfiguriert werden kann, dass er die IP-Adresse der Workstation erkennt.
- Für die Kommunikation zwischen dem intraoperativen Scanner und der ClearPoint-Workstation wird der DICOM-Standard genutzt. Der Scanner muss so konfiguriert sein, dass er die IP-Adresse, den DICOM Titel der Anwendungsentität (AE-Titel) und die TCP/IP-Portnummer der Workstation erkennt (siehe [Zusammenarbeit mit MRT-Scannern S. 32](#)). Ebenso sollte die Workstation so konfiguriert sein, dass ihr AE-Titel und ihre TCP/IP-Portnummer angegeben sind (siehe [Konfigurieren der DICOM-Verbindungseinstellungen S. 57](#)).
- Die folgenden DICOM-Dienste werden von der ClearPoint-Workstation unterstützt (weitere Informationen hierzu finden Sie in der DICOM-Konformitätserklärung):
 - STORAGE SCP: Dieser Dienst ermöglicht die Übertragung von Bildern vom vernetzten Scanner zur Workstation. Der Scanner ist so

konfiguriert, dass er während eines intraoperativen Verfahrens Bilder an die Workstation überträgt.

- ECHO-SCP: Dieser Dienst ermöglicht es der Workstation, „Ping“-Meldungen vom Scanner zu empfangen. Diese dienen nur zur Überprüfung der Netzwerkkonnektivität und der ordnungsgemäßen DICOM-Interoperabilität.
- Echo-SCU: Dieser Dienst ermöglicht es der Workstation, „Ping“-Meldungen an den Scanner zu senden. Diese dienen nur zur Überprüfung der Netzwerkkonnektivität und der ordnungsgemäßen DICOM-Interoperabilität (siehe [Konfigurieren der DICOM-Verbindungseinstellungen S. 57](#)).
- Die gesamte DICOM-Kommunikation wird über einen einzigen Netzwerkport (Portnummer: 4467) übertragen, der für die Workstation konfiguriert ist (siehe [Konfigurieren der DICOM-Verbindungseinstellungen S. 57](#)). Für den Betrieb der Workstation sind keine weiteren Netzwerkports erforderlich.
- Alle drahtlosen Kommunikationsschnittstellen, wie z. B. Bluetooth, wurden auf der Workstation deaktiviert, um eine unbeabsichtigte Datenübertragung mit anderen Geräten zu verhindern.
- Der Windows Defender der Workstation wurde so eingerichtet, dass er durch Überwachung der eingehenden Datenpakete über den konfigurierten TCP/IP-Netzwerkport einen Firewall- und Netzwerkschutz bietet. Wenn bösartiger Datenverkehr erkannt wird, meldet Windows Defender dies mit deutlich sichtbaren Benachrichtigungen und wichtigen Informationen zu den eingehenden Daten. Der Zugriff der erkannten Schadsoftware auf die Workstation wird dann automatisch blockiert.
- Vor der Bereitstellung wurden die neuesten Windows-Updates auf der ClearPoint-Workstation installiert.
- Windows-Sicherheit und Device Guard der Workstation wurden so konfiguriert, dass alle anderen Softwareanwendungen außer denen von ClearPoint Neuro, Inc. blockiert werden. Wenn versucht wird, andere erkannte Softwareanwendungen auf der Workstation auszuführen, werden Sie vor der Ausführung des Programms durch deutlich sichtbare Benachrichtigungen darauf hingewiesen.
- Der kontrollierte Zugriff auf Ordner wurde für den Datenordner aktiviert, in dem die Informationen zu Verfahren/Sitzungen auf der Workstation gespeichert sind (*C:\ProgramData\ClearPoint*).

- Die Workstation wurde mit Secure Boot konfiguriert, um ein sicheres Hochfahren zu gewährleisten. Dabei wird verhindert, dass nicht autorisierte Software in dieser Phase die Kontrolle über das System übernimmt.
- Das BIOS (Basic Input/Output System) der Workstation wurde so konfiguriert, dass ein Hard-Boot von Wechseldatenträgern verhindert wird. Außerdem ist es durch ein Passwort geschützt, um unbefugten Zugriff zu verhindern.
- Die lokale Gruppenrichtlinie für die Workstation wurde so geändert, dass alle Wechseldatenträger beim Anschließen an den Computer gescannt werden. Die automatische Wiedergabe von Windows für Wechseldatenträger wurde auf der Workstation deaktiviert, um zu verhindern, dass nicht autorisierte Softwareanwendungen beim Anschließen eines externen Geräts automatisch schädlichen Quellcode ausführen kann.
- Für die Workstation wurde eine Bildschirmschoner-Sperre nach 30 Minuten Inaktivität des Benutzers konfiguriert. Nach Ablauf dieser Zeitspanne muss der Benutzer seine Anmeldedaten erneut eingeben, um wieder Zugriff auf die Workstation zu erhalten.
- Die Workstation wurde so konfiguriert, dass alle Überwachungsprotokolle aufbewahrt werden, sodass Informationen zum Zugriff auf Benutzerkonten, zu Änderungen der Sicherheitskonfiguration und zum Datenzugriff regelmäßig auf böswillige Aktivitäten analysiert werden können.
- Die lokale Sicherheitsrichtlinie für die Workstation wurde so geändert, dass für jedes auf dem System erstellte Benutzerkonto die folgenden Werte festgelegt sind:
 - Passortverlauf erzwingen: 1 Passwort gespeichert
 - Maximale Gültigkeitsdauer des Passworts: 120 Tage
 - Minimale Gültigkeitsdauer des Passworts: 0 Tage
 - Mindestlänge des Passworts: 7 Zeichen
 - Passwort muss Komplexitätsanforderungen erfüllen: Aktiviert
 - Passwörter mit reversibler Verschlüsselung speichern: Deaktiviert

Sicherung und Wiederherstellung

Die ClearPoint-Workstation sichert die für einen intraoperativen Eingriff relevanten Daten in einem speziellen Ordner im lokalen Dateisystem des Computers. Jeder Ordner für intraoperative Verfahren wird basierend auf Datum und Zeitintervall benannt, in dem die Sitzung für das Verfahren gestartet wurde (siehe [Starten einer neuen Sitzung S. 64](#)). In jedem Ordner für Verfahrensdateien werden die folgenden Daten gespeichert:

- Bilder. Alle DICOM-Bilder, die während des Verfahrens empfangen/auf die Workstation geladen wurden.
- Protokolldatei. Eine einzelne Datei für Informationen zu softwarebezogenen Ereignissen, die während eines intraoperativen Verfahrens auftreten. Die folgenden Informationen werden in der Anwendungsprotokolldatei erfasst:
 - Benutzer-Auditprotokollierung
 - Übergänge zwischen Schritten des Arbeitsablaufs
 - Vom Benutzer festgelegte Anmerkungskoordinaten
 - Während des Falls empfangene/geladene Bildaufnahmen
 - Segmentierungsergebnisse
 - Alle während des Falls angezeigten Warn- oder Informationsmeldungen
 - Alle kritischen Softwarefehler oder -ausfälle, die während des Falls aufgetreten sind
- Verfahrensberichte. Alle gespeicherten Verfahrensberichte, benannt nach dem Zeitpunkt der Erstellung durch das Dateisystem (siehe [Verwenden des Ablaufberichts-Fensters S. 77](#)).
- Screenshots. Alle im Verlauf des intraoperativen Verfahrens aufgenommenen Screenshots von Patienten in anonymisierter Form (siehe [Screenshots-Tool S. 119](#)).
- Sitzungsdateien. Eine einzelne Datei, die mit der aktuellen Software-Sitzung verknüpft ist, sowie eine Sicherungsdatei mit Inhalten, die für den Zustand der Software-Anwendung zum Zeitpunkt der letzten Speicherung der Sitzung relevant sind.

Falls die Workstation während eines intraoperativen Eingriffs unerwartet heruntergefahren wurde, können die gesicherten Sitzungsdaten verwendet werden, um den Zustand der Software-Anwendung zum Zeitpunkt des Herunterfahrens wiederherzustellen. Wenn eine postoperative Überprüfung und/oder Analyse eines bestimmten Verfahrens gewünscht ist, kann die gesicherte Sitzung zur späteren Verwendung aufbewahrt werden. Alternativ können die Sitzungsdaten nach dem Verfahren über das Sitzungsfenster (siehe [Verwenden des Sitzungslisten-Fensters S. 75](#)) sofort gelöscht werden, wenn keine postoperative Analyse erforderlich ist.

Falls die Konfiguration der Workstation böswillig manipuliert wurde, können alle gesicherten Sitzungsdaten von der Workstation exportiert und innerhalb Ihrer Einrichtung aufbewahrt werden. Die Workstation kann dann an ClearPoint Neuro, Inc. zurückgesandt werden, wo ihre Konfiguration auf den ursprünglichen Zustand zum Zeitpunkt der ersten Bereitstellung zurückgesetzt wird. Nach Erhalt des Laptops mit der wiederhergestellten Konfiguration können die gesicherten Sitzungsdaten wieder auf die Workstation importiert werden.

Sicherheitshinweise

Vorsicht: Die ClearPoint-Workstation wurde mit wichtigen Sicherheitseinstellungen vorkonfiguriert, darunter Echtzeit-Viren-/Malware-Erkennung, Benutzerzugriffskontrollen, Netzwerkschutz, Einschränkungen beim Hochfahren des Systems und Systemüberwachung. Deaktivieren oder ändern Sie die Konfiguration dieser Sicherheitseinstellungen nicht.

Um einen sicheren Betrieb der ClearPoint-Workstation zu gewährleisten:

- Ändern oder deaktivieren Sie nicht die Konfigurationseinstellungen für den Windows Defender und das Security Center. Diese Konfiguration wurde so gewählt, dass die Workstation aktiv vor Malware, Viren und anderen Sicherheitsgefährdungen geschützt ist.
- Installieren Sie keine andere Software auf der Workstation, es sei denn, diese wurde von ClearPoint Neuro, Inc. vertrieben.
- Greifen Sie nicht von der Workstation aus auf das Internet zu. Verbinden Sie die Workstation ausschließlich mit einer isolierten, privaten TCP/IP-Verbindung im Netzwerk Ihrer Einrichtung, um Bilder vom intraoperativen Scanner zu empfangen.
- Keine Konfigurationseinstellungen für die Windows-Defender-Firewall abstellen, deaktivieren oder ändern. Sie wurde dazu konfiguriert, um einen nicht autorisierten Netzwerkverkehr, der auf die Workstation fließt, zu sperren.
- Wenn Sie Probleme mit der Netzwerkdrosselung und/oder verdächtigen Netzwerkverkehr auf der Workstation feststellen, sollten Sie die Übertragung von Netzwerkdatenpaketen genau überwachen und/oder die Implementierung benutzerdefinierter Firewall-Regeln mithilfe der Windows Defender-Firewall in Betracht ziehen, um unerwartete Datenübertragungen zu verhindern.
- Schränken Sie den Zugang zur Workstation ein, um unbefugten Zugang zu verhindern. Bei der Konfiguration von Benutzer-Passwort-Richtlinien sollten die besten Vorgehensweisen verwendet werden. Hierzu zählen die Länge von Passwörtern, eine Verschlüsselung der Passwort-Speicherung, entsprechende Passwort-Komplexitäten (also „starke Passwörter“) und ein häufiges Ändern der Passwörter. In den HIPAA-Richtlinien können weitere Informationen zu den besten Vorgehensweisen für das Benutzer-Management nachgelesen werden.
- Ändern Sie das lokale Administratorpasswort, sobald Sie die Workstation in Empfang genommen haben. Das vorhandene Administratorpasswort kann Ihnen von den Mitarbeitern von ClearPoint Neuro mitgeteilt werden, die für die Konfiguration der Workstation für Ihre Einrichtung verantwortlich sind.

Alle neu konfigurierten Benutzerpasswörter müssen den vom Windows-Betriebssystem festgelegten Sicherheitsregeln entsprechen.

- Führen Sie die ClearPoint-Software nicht mit einem Benutzerkonto aus, das über Administrator- oder Root-Rechte verfügt. Stellen Sie sicher, dass auf der Workstation Benutzerkonten konfiguriert wurden, die nicht über vollständige Administratorrechte verfügen. Verwenden Sie zur Ausführung der ClearPoint-Software nur diese Benutzerkonten.
- Erwägen Sie die Implementierung einer Multi-Faktor-Authentifizierung (MFA) für alle auf der Workstation konfigurierten Benutzerkonten. Sie schafft eine zusätzliche Schutzebene gegen unbefugten Benutzerzugriff, da zwei oder mehr Verifizierungsfaktoren erforderlich sind, um Zugriff auf die Workstation zu erhalten.
- Ändern Sie keine Konfigurationseinstellungen des BIOS (Basic Input/Output System) der Workstation. Das System wurde mit mehreren wichtigen Sicherheitseinstellungen in Bezug auf den Systemstart und die Startsequenz vorkonfiguriert.
- Ändern Sie keine Systemeinstellungen, die mit dem Sperren der Workstation über den Bildschirmschoner zusammenhängen. Das System wurde so vorkonfiguriert, dass ein Passwort erforderlich ist, um den Arbeitsablauf nach 30 Minuten Inaktivität wieder aufnehmen zu können.
- Installieren Sie stets die neuesten Sicherheitsupdates und Patches für das Betriebssystem der Workstation mithilfe verschlüsselter Wechseldatenträger. Stellen Sie bei der Bereitstellung dieser Updates sicher, dass alle erforderlichen elektronischen Dateien mithilfe verschlüsselter Wechseldatenträger auf die Workstation übertragen werden. Verbinden Sie die Workstation nicht – auch nicht vorübergehend – mit dem Internet, um derartige Updates zu installieren.
- Ziehen Sie in Betracht, das verschlüsselte Dateisystem (EFS) von Windows zu verwenden, um auf der Workstation gespeicherte Gesundheitsinformationen sicher zu schützen. Im Datenordner der Workstation (*C:\ProgramData\ClearPoint\sessions*) werden Bilder aus dem Scanner gespeichert, die geschützte Gesundheitsinformationen beinhalten. Es wird empfohlen, diesen Ordner mit Windows BitLocker oder einer anderen Verschlüsselungssoftware für Dateisysteme zu verschlüsseln, um unbefugten Zugriff zu verhindern.
- Es ist nur dem Personal von ClearPoint Neuro gestattet, die aktuellsten Updates und Patches für die ClearPoint-Software zu installieren. Sämtliche Software-Updates werden vor Ort von einem Mitarbeiter von ClearPoint Neuro über verschlüsselte Wechseldatenträger installiert.
- Nur Mitarbeiter von ClearPoint Neuro dürfen die Spracheinstellungen des Betriebssystems der Workstation aktualisieren. Falsche Spracheinstellungen können dazu führen, dass das System für den Endbenutzer nicht mehr bedienbar ist.

- Seien Sie vorsichtig, wenn Sie Wechselmedien wie USB-Laufwerke mit der Workstation verbinden. Sie tragen die Verantwortung für die Sicherheit aller Wechseldatenträger, wie z. B. USB-Laufwerke, die an die Workstation angeschlossen werden.
- Beachten Sie alle Benachrichtigungen des Windows-Sicherheitscenters bezüglich der Sicherheit der Workstation. Führen Sie alle empfohlenen Aktionen durch, um sicherzustellen, dass die Sicherheit der Workstation in keiner Weise beeinträchtigt wird.
- Verwenden Sie immer das Sitzungsfenster der ClearPoint-Software (siehe [Verwenden des Sitzungslisten-Fensters S. 75](#)), um Daten zu chirurgischen Verfahren von der Workstation zu löschen. Bei dem Export einer chirurgischen Behandlung in dieser Art und Weise ist gewährleistet, dass sämtliche Daten entsprechend anonymisiert werden, damit keine geschützten Gesundheitsinformationen exportiert werden.
- Audit-Protokolle sollten möglichst regelmäßig gesichert werden, damit die protokollierten Aktionen auf Benutzerkonto- und Sicherheitsebene häufig analysiert werden können. Speichern Sie Audit-Protokolle von der Workstation nur auf verschlüsselten externen Geräten.

Übersicht über das Verfahren

Nachfolgend finden Sie eine Zusammenfassung der Schritte für ein ClearPoint-Systemverfahren. Diese Schritte sind in sieben Abschnitte unterteilt: Präoperative Planung, Vorbereitung des Patienten, Lokalisation des Befestigungspunkts, Trajektorienplanung/Finalisierung, Platzieren der Kanüle, Einsetzen des Geräts und Schließen. Das Verfahren wird unter Verwendung von Software und Einweg-Komponenten des Herstellers ClearPoint Neuro in Verbindung mit einem MRT- und/oder CT-Scanner durchgeführt.

Präoperative Planung

Die präoperative Planung ist ein optionaler Schritt im klinischen Arbeitsablauf. Er umfasst die Planung eines oder mehrerer Trajektorienpfade im Gehirn vor der Operation, wobei zuvor aufgenommene Bilder des Patienten verwendet werden.

Vor der Operation aufgenommene Bilder können mit der ClearPoint-Workstation von DICOM-Medien geladen oder aus einem PACS- oder einem anderen DICOM-Archiv übertragen werden. Der Chirurg bezeichnet einen einzelnen Scan aus der Liste der geladenen Scans. Dieser dient als primärer Koordinatenraum, der für die präoperative Trajektorienplanung verwendet wird. Wenn Bilder in einem anderen Bezugsrahmen als dem identifizierten primären Scan geladen werden, werden die

Bilder mithilfe der ClearPoint-Workstation gemeinsam zu einem einzelnen Bezugsrahmen registriert. Der Chirurg plant anschließend eine beliebige Anzahl an Trajektorienpfaden mithilfe der geladenen Bilder. Zur Unterstützung der Planung kann der Chirurg mithilfe des ClearPoint Maestro-Hirnmodells optional die automatische modellbasierte Segmentierung der Hirnstrukturen des Patienten aus nicht-kontrastverstärkten T1-gewichteten MR-Scans initiieren. Nach dem Bearbeiten und Überprüfen aller Trajektorienbahnen wird der präoperative Plan für die zukünftige Verwendung während der Operation gespeichert.

Während der Operation wird die ClearPoint-Workstation verwendet, um die präoperativen Trajektorien in den chirurgischen Koordinatenraum zu übertragen. Hierzu wird der präoperative primäre Scan mit den während des intraoperativen Verfahrens aufgenommenen Bildern registriert. Anschließend kann der Chirurg die aufgenommenen Bilder intraoperativ verwenden, um die geplanten Trajektorienpfade zu überprüfen und Anpassungen daran vorzunehmen.

Vorbereitung des Patienten

Der Patient wird auf die Operation vorbereitet, die in lokaler Betäubung (Wachzustand) oder Vollnarkose (Tiefschlaf) durchgeführt werden kann. Je nachdem, wie der Chirurg eine oder mehrere Einschnittstellen (d. h. Befestigungspunkte) am Patienten lokalisieren möchte, wird der Arbeitsablauf zur Vorbereitung des Patienten auf die Operation variieren.

Wenn SMARTGrid für die Lokalisation der Befestigungspunkte verwendet wird, positioniert und sichert der Chirurg den Patienten mit dem gewünschten Kopffixierungssystem auf dem Operationstisch. Während MRT-geführter Verfahren wird bzw. werden Bildgebungsspule(n)¹ positioniert, um eine optimale Abdeckung des Kopfes des Patienten sicherzustellen. Der Patient wird dann entsprechend steril vorbereitet und abgedeckt. Über dem ungefähren Befestigungspunkt werden ein oder mehrere sterile SMARTGrid-Markierungsraster positioniert². Es kann ein Kontrastmittel verabreicht werden. Der Patient wird dann im Scanner positioniert und ein Ganzkopfvolumen-Scan wird aufgenommen.

Wenn Nachverfolgungstechniken für die Lokalisation der Befestigungspunkte verwendet werden, wird der Patient vor der sterilen Vorbereitung und Abdeckung mit einem Kopffixierungssystem auf dem Operationstisch positioniert. Der Chirurg registriert dann den Patienten im Feld „Nachverfolgung“ im chirurgischen Navigationssystem (Surgical Navigation System, SNS) und schließt die Lokalisation der Befestigungspunkte ab. Anschließend können zusätzliche bildgebende Geräte

¹ Siehe Gebrauchsanweisung des Herstellers

² Siehe Dokument: [IFU, SmartGrid-Planungsraster](#)

verwendet oder der Patient kann alternativ in einen separaten Bildgebungsraum transportiert werden, wo das restliche Verfahren durchgeführt wird. Bei Nutzung eines zusätzlichen Bildgebungsraums sind möglicherweise eine weitere sterile Vorbereitung und chirurgische Abdeckung erforderlich.

Lokalisation des Befestigungspunkts

Der Chirurg kann die Befestigungspunkte des Rahmens am Patienten mithilfe eines bildgeführten Arbeitsablaufs mit SMARTGrid-Markierungsrastern lokalisieren oder alternativ einen anatomischen oder SNS-Arbeitsablauf verwenden.

Bei Verwendung von SMARTGrid für die Lokalisation der Befestigungspunkte wird der Ganzkopfvolumen-Scan über einen DICOM-Netzwerktransfer an die ClearPoint-Workstation übertragen³. Der Chirurg plant mithilfe der Software der Workstation eine oder mehrere Trajektorienbahnen in das Gehirn, um die Eintrittspunkte am Patienten festzulegen. Die Trajektorienplanung kann mithilfe der intraoperativ aufgenommenen Bilder und/oder beliebiger vorhandener präoperativer Pläne abgeschlossen werden, die vor der Operation erstellt wurden. Außerdem kann der Benutzer die automatisch identifizierten quantitativen Messungen von Volumen und Form der segmentierten Hirnstrukturen mithilfe des in der Software integrierten ClearPoint Maestro-Hirnmodells visualisieren und/oder verwenden. Der Chirurg bestätigt, dass die am Patienten befestigten Markierungsraster korrekt von der Software identifiziert wurden. Die Zeilen- und Spaltenkoordinaten des bzw. der im Bildvolumen dargestellten Markierungsraster werden anschließend verwendet, um die Position des bzw. der Rahmenbefestigungspunkt(e) am Patienten festzulegen. Die oberste Ebene jedes Markierungsrasters wird entfernt, wobei eine Raster-Unterlage am Patienten befestigt bleibt. Jeder Befestigungspunkt wird durch Abgleich der Rasterkoordinaten des Befestigungspunktes, die in der Software der ClearPoint-Workstation angezeigt werden, mit dem physischen Raster des Patienten lokalisiert. An diesem Punkt kann der Chirurg die Lokalisation jedes Befestigungspunkts mit einer oder mehreren ClearPoint-Passermarken verifizieren⁴. Hierzu wird ein Marker an der Position des identifizierten Befestigungspunkts am Patienten platziert und es werden einer oder mehrere zusätzliche Bildabtastungen aufgenommen. Wenn die Workstation die neuen Bildscans anzeigt, kann die Position der Markierung mit der Position des geplanten Befestigungspunkts verglichen werden. Diese zusätzliche Verifizierung kann helfen, wenn die Kopfhaut einer besonders starken Bewegung relativ zum Schädel ausgesetzt ist. Mit dem Markierungs-Tool wird die Position des Befestigungspunkts bzw. der Befestigungspunkte markiert. Dann kann die entsprechende Rasterunterlegung entfernt und verworfen werden. Der Chirurg kann mit der vom Markierungs-Tool hinterlassenen Markierung ein Zugangsloch im

³ Siehe Dokument: [ClearPoint 3.0 DICOM-Konformitätserklärung](#)

⁴ Siehe Dokument: [IFU, ClearPoint-Passermarken](#)

Schädel schaffen, bevor er den Trajektorienrahmen anbringt. Alternativ kann er damit auch bis zu einem späteren Zeitpunkt während des Verfahrens warten. Der Chirurg zentriert und befestigt dann den SMARTFrame am Patienten⁵. Nach der Rahmenmontage kann der Chirurg den Rahmen optional vorab auf der vorgesehenen Trajektoriebahn ausrichten. Hierzu verwendet er die von der Software der ClearPoint-Workstation bereitgestellten Werte zur Rahmenanpassung.

Wenn ein SNS-Arbeitsablauf zur Lokalisation von einem oder mehreren Befestigungspunkten am Patienten verwendet wird, registriert der Chirurg zunächst den Patienten im Feld „SNS-Nachverfolgung“. Anschließend werden die Positionen der Befestigungspunkte am Patienten mithilfe der SNS-Nachverfolgungs-Hardware festgelegt. Der Chirurg kann dann vor Befestigung des Trajektorienrahmens am Befestigungspunkt ein Zugangsloch im Schädel schaffen oder damit bis zu einem späteren Zeitpunkt im Verfahren warten. Der Chirurg zentriert und befestigt dann den SMARTFrame am Patienten. Nach der Rahmenmontage kann der Chirurg jeden Trajektorienrahmen mithilfe der SNS-Nachverfolgungs-Hardware an einer vorgesehenen Trajektoriebahn vorab ausrichten. Nachdem alle Trajektorienrahmen angebracht wurden, wird das restliche Verfahren unter bildgebender Unterstützung durchgeführt.

Trajektorienplanung und Finalisierung

Nachdem alle Trajektorienrahmen am Patienten befestigt wurden, können optionale Daumenraderweiterungen an den entsprechenden Rahmeneinstellknöpfen angeschlossen werden. Der Patient wird anschließend gescannt und ein Ganzkopfvolumen-Scan inklusive aller Trajektorienrahmen wird über einen DICOM-Netzwerktransfer an die ClearPoint-Workstation übertragen⁶. Der Chirurg bestätigt mithilfe der Software der Workstation, dass jeder der Trajektorienrahmen korrekt identifiziert wurde. Alle vor der Rahmenmontage erstellten Trajektorien werden geprüft, angepasst (aufgrund möglicher dynamischer Veränderungen wie einer Hirnverschiebung) und erneut bestätigt. Wenn gewünscht, kann der Chirurg zusätzliche Scans laden, um eine bessere Visualisierung zu erreichen, die zum Erstellen, Ändern oder Abschließen der geplanten Trajektoriepfade erforderlich ist. Zudem kann der Chirurg das ClearPoint Maestro-Hirnmodell verwenden, um mithilfe beliebiger, automatisch identifizierter Regionen von segmentierten Hirnstrukturen potenzielle Zielbereiche weiter zu identifizieren.

⁵ Siehe Dokument: [IFU, SMARTFrame XG-Trajektorienrahmen, Handsteuergerät und Zubehör-Kit](#)

⁶ Siehe Dokument: [ClearPoint 3.0 DICOM-Konformitätserklärung](#)

Platzieren der Kanüle

Nachdem der Chirurg jeden der geplanten Trajektoriebahnen in das Gehirn finalisiert hat, identifiziert er mithilfe der ClearPoint-Workstation die Position der Zielkanüle, die an jedem montierten Rahmen befestigt ist. Die ClearPoint-Workstation stellt dem Benutzer während MRT-geführter Verfahren Parameter der Scanebene bereit, die zum Aufnehmen von Bildern benötigt werden, die von der Software zum Identifizieren von Position und Ausrichtung der Zielkanüle verwendet werden können. Während CT-geführter Verfahren wird ein Ganzkopfscan des Patienten einschließlich aller angebrachten Rahmen und zugehörigen Zielkanülen aufgenommen. Bei der Übertragung dieser Bilder an die ClearPoint-Workstation identifiziert die ClearPoint-Workstation die Position der Zielkanüle und zeigt die Anpassungen an, die zum Ausrichten der Zielkanüle an der zugehörigen Trajektoriebahn erforderlich sind.

Anschließend passt der Chirurg den Winkel der Zielkanüle basierend auf den Anweisungen der ClearPoint-Workstation an. Der Winkel der Zielkanüle wird durch Drehen der Daumenräder für das Kippen (blau) und Rollen (orange) um den festgelegten Betrag angepasst. Durch Verstellen der X (gelb) und Y (grün) Versatz-Daumenräder wird die Zielkanüle in die entsprechende Richtung verschoben, wobei die Kanüle parallel zum ursprünglichen Winkel gehalten wird. Bildaufnahmen und Anpassungen werden iterativ wiederholt, bis sich die projizierte Bahn der Zielkanüle auf einer klinisch akzeptablen Position befindet.

Wenn der Chirurg noch kein Zugangsloch am Patienten geschaffen hat, kann er dies nach der Ausrichtung des Trajektorienrahmens an die geplante Trajektorie tun. Dies kann durch Verwendung des SMARTTwist-Handbohrers⁷ in Kombination mit der entsprechenden Bohrführung erreicht werden,⁸ die nach der Ausrichtung in den Trajektorienrahmen eingeführt werden kann. Alternativ kann ein anderer geeigneter Bohrer nach Wahl des Chirurgen verwendet werden. Nachdem das Bohren des Zugangslochs abgeschlossen ist, kann der Benutzer zusätzliche Scans der Zielkanüle aufnehmen, um ihre finale Position vor dem Einführen zu verifizieren.

Einsetzen des Geräts

Die ClearPoint-Workstation bietet eine Option zum Überwachen und Beurteilen der Einführung eines oder mehrerer Geräte in das Gehirn. Während MRT-geführter Verfahren können Geräteüberwachung und -beurteilung nur mit MRT-Conditional-

⁷ Siehe Dokument: [IFU, SMARTTwist-Handbohrer](#)

⁸ Siehe Dokument: [IFU, SMARTFrame XG-Trajektorienrahmen, Handsteuergerät und Zubehör-Kit](#)

Geräten erfolgen⁹, für die eine sichere Bildgebung im MR-Scanner möglich ist. Wenn ein Gerät eingeführt wird, für das keine sichere Bildgebung möglich ist, erfolgt die Einführung ohne weitere Bildgebung.

Die ClearPoint-Workstation bietet für jedes einzuführende Gerät einen Einführungstiefenwert, der dem Abstand von der Oberkante des SMARTFrame bis zum geplanten Ziel entspricht. Der Chirurg misst und markiert den Abstand auf dem einzuführenden Gerät und setzt dann den Tiefenanschlag auf diesen Punkt. Ein SMARTFrame-Führungsrohr kann zur Aufnahme von Geräten mit unterschiedlichen Durchmessern verwendet werden (Geräte mit mehreren Messgeräten werden unterstützt). Der Chirurg führt das Gerät dann manuell in das Gehirn ein, um ein taktils Feedback zu erlauben.

Scans können angefertigt werden, um zu überprüfen, ob das Gerät der geplanten Trajektorie folgt, und auch, um auf Blutungen zu prüfen. Während MRT-geführter Verfahren kann eine Bildgebung nur für MRT-Conditional-Geräte erfolgen. Die ClearPoint-Workstation liefert anhand von Scans, die während oder bei Abschluss der Einführung durchgeführt werden, Messungen zwischen der Position der Gerätespitze und dem geplanten Ziel, um die anatomische Beurteilung des eingeführten Geräts zu unterstützen.

Wenn Sie ein Gerät verwenden, bei dem eine Peel-away-Einführschleuse für den Zugang zum Zielort verwendet werden muss, wird der Mandrin nach dem Einführen der Kombination aus Mandrin und Peel-away-Einführschleuse vom Kopf des Patienten entfernt, wobei die Einführschleuse als Führung zum Ziel verbleibt¹⁰. Der Einführungstiefenwert wird dann an dem einzuführenden Gerät gemessen und der Tiefenanschlag eingestellt. Das Gerät wird dann durch die Peel-away-Einführschleuse in das Gehirn eingeführt. Falls für das Verfahren erforderlich, wird die Peel-away-Einführschleuse entfernt und das eingeführte Gerät wird am Schädel fixiert, sodass es auf seiner Position bleibt. Das Verfahren wird dann entsprechend der Gebrauchsanweisung des Geräteherstellers durchgeführt¹¹.

Sobald das Gerät am Zielort eingeführt ist, wird das Verfahren mit dem eingeführten Gerät entsprechend der Gebrauchsanweisung des Geräteherstellers fortgesetzt und wie unter [Abschluss S. 30](#).

⁹ Siehe Gebrauchsanweisung des Herstellers

¹⁰ Siehe Dokument: [IFU, SMARTFrame XG-Trajektorienrahmen, Handsteuergerät und Zubehör-Kit](#)

¹¹ Siehe Gebrauchsanweisung des Herstellers

Abschluss

Sobald der Eingriff abgeschlossen ist, wird jeder SMARTFrame vom Patienten entfernt. Der Arzt schließt den Eingriff mit den üblichen chirurgischen Wundverschlusstechniken ab, und der Patient kann aus dem Kopffixierungssystem entfernt werden.

Siehe auch: [Anhang 1 – MRT-Scanner & Geräte-Anforderungsspezifikationen](#)

Navigationsgenauigkeit

Der klinische Nutzen und die leistungsbezogenen Merkmale des ClearPoint-Systems, einschließlich der Software, bestehen in der Bereitstellung genauer medizinischer Informationen zur stereotaktischen Anleitung basierend auf den mithilfe anderer Technologien (d. h. CT-/MR-Bildgebung und ClearPoint-Systemkomponenten) gewonnenen Informationen.

Bei MRT-geführten Verfahren zeigten die Ergebnisse der Genauigkeitstests des Unternehmens auf dem Prüfstand, dass der mittlere radiale Fehler über alle Gerätekonfigurationen unter 1 mm lag, wobei die höchste Standardabweichung 0,33 mm und die höchste Konfidenzgrenze von 99 % 0,87 mm betrug. Alle Winkelfehler lagen unter 1°. Die höchste Standardabweichung betrug 0,17° und die höchste 99 %-Konfidenzgrenze 0,46°. Diese beobachteten Werte liegen alle unter den Genauigkeitsgrenzen von 2 mm und 2° für ein stereotaktisches Gerät, das für den allgemeinen neurologischen Gebrauch bestimmt ist. Die vollständigen Spezifikationen der Positions- und Winkelfehler sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Leistungsvalidierung	Positionsfehler (mm)			Winkelfehler (Grad)		
	Mittelwert (X,Y,Z)	Standard-Abweichung	99 % KI	Mittelwert	Standard-Abweichung	99 % KI
ClearPoint-System (MRT-Führung)	0,14	0,37	0,44	0,32°	0,17°	0,46°
	0,16	0,54	0,60			
	0,56	0,57	0,10			

*KI = Konfidenzintervall

Bei CT-geführten Verfahren zeigten die Ergebnisse der Genauigkeitstests des Unternehmens auf dem Prüfstand, dass der mittlere Positionsfehler bezüglich des euklidischen Abstands vom vorgesehenen Zielpunkt bis zur Spitze eines eingeführten Geräts unter 1 mm lag. Die Trajektoriewinkelfehler lagen alle unter 1°. Diese beobachteten Werte liegen alle unter den Genauigkeitsgrenzen von 2 mm und 2° für ein stereotaktisches Gerät, das für den allgemeinen neurologischen Gebrauch bestimmt ist. Die vollständigen Spezifikationen der Positions- und Winkelfehler sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Leistungsvalidierung	Positionsfehler (mm)			Winkelfehler (Grad)		
	Mittelwert	Standard- Abweichung	99 % KI	Mittelwert	Standard- Abweichung	99 % KI
ClearPoint-System (CT-Führung)	0,81	0,49	0,93	0,31°	0,23°	0,37°

*KI = Konfidenzintervall

Systemkomponenten

1. Das ClearPoint-System verwendet wiederverwendbare und Einwegkomponenten.
 - Wiederverwendbare Komponenten: Workstation-Laptop mit ClearPoint-Software
 - Einweg-Komponenten:
 - SMARTGrid-Planungsraster
 - SMARTFrame- oder SMARTFrame XG-Trajektorienrahmen
 - SMARTFrame-Zubehörkit
2. Andere erforderliche Elemente:
 - Kopffixierungsrahmen – zur Immobilisierung des Patientenkopfes auf dem Scannertisch.
 - Bildgebungsspule(n) – für die gewünschte Bildgebungsqualität während MRT-geführter Verfahren.
3. Optionale Elemente:
 - SMARTFrame-Handsteuergerät
 - SMARTFrame-Daumenradverlängerungssatz
 - SMARTFrame-Führungsröhrchen
 - SMARTFrame-Kopfhautmontagebasis
 - SMARTTwist-Handbohrer
 - SMARTTip-Bohrkit
 - MR-Neuroverfahrensabdeckung
 - ClearPoint-Passermarken
 - Wharen-Zentrierung
 - ClearPoint MR-Bildschirm (nur MRT-geführte Verfahren)

Zusammenarbeit mit MRT-Scannern

Bei MRT-geführten Verfahren sollte die ClearPoint-Workstation im Steuerraum des Scanners hinter der 5-Gauß-Linie und neben der MRT-Scannerkonsole aufgestellt werden. Anschließend sollte sie mit dem TCP-/IP-Netzwerk verbunden werden, in dem sich der MRT-Scanner befindet, sodass die Workstation Bilder empfangen kann, die während des neurologischen Eingriffs intraoperativ aufgenommen werden. Die MRT-Scannerkonsole muss mit folgenden Parametern so konfiguriert werden, dass die ClearPoint-Workstation als gültiges DICOM-Speichergerät erkannt wird:

- IP-Adresse: Wie von Ihrem Standortadministrator konfiguriert
- AE-Titel: SVDBG
- Port: 4467

Das System ist nur zur Verwendung mit 1,5- und 3,0-Tesla-MRT-Scannern und MR-Conditional-Implantaten und -Geräten vorgesehen.

Nachdem die ClearPoint-Workstation zum ersten Mal mit dem MRT Scanner verbunden wurde, müssen bestimmte Informationen über den Scanner, einschließlich Gantryöffnungsdurchmesser und Hersteller, in der Anwendung eingegeben werden (siehe [Konfigurieren der MRT-Scannereinstellungen S. 59](#)). Der Gantryöffnungsdurchmesser zeigt der Anwendung an, wie groß der Abstand beim Einführen eines Geräts entlang einer bestimmten Trajektorienbahn in das Gehirn sein wird. Mit dem Feld „Scanner-Hersteller“ wird das Format festgelegt, dass die Anwendung bei der Festlegung bestimmter Parameter der Scanebene für die aufzunehmenden Bilder verwendet. Die Anwendung stellt im Verlauf des Verfahrens mehrere Male spezifische Sätze von Parametern der Scanebene bereit, die manuell in die User-Schnittstelle der für den Betrieb des Scanners zu verwendenden MRT-Scannerkonsole eingegeben werden müssen. Die Anwendung kann diese Parameter in einem Format anzeigen, das nur für die folgenden drei Hersteller von MR-Scannern geeignet ist:

- GE Healthcare
- Philips
- Siemens Healthineers

Die von der ClearPoint-Workstation angezeigten Parameter werden manuell in die MRT-Scannerkonsole eingegeben, die dazu verwendet wird, Bilder während des neurologischen Eingriffs aufzunehmen. Unten ist ein Beispiel für Scanebenenparameter dargestellt, die von der Anwendung in einem Format angezeigt werden, das auf einer Siemens-MRT-Scannerkonsole eingegeben werden kann.

Parameter der Scanebene: LINKS RAHMEN		FERTIG X
Position Positionsmodus: L-P-H L: 29.1 P: -40.8 H: 3.2 mm		Ausrichtung T>S -25.7 >C 11.2

Vorsicht: Aus Gründen der Patientensicherheit ist sicherzustellen, dass Ihr MR-Scanner ordnungsgemäß kalibriert und gewartet wird, bevor Sie ihn mit dem ClearPoint-System verwenden. Falls der Scanner nicht kalibriert wurde, kann es zu einer falschen Platzierung des eingeführten Geräts kommen. Selbst auf einem kalibrierten System können Bilder durch fallspezifische Faktoren wie Patientenimplantate verzerrt sein. Prüfen Sie die aufgenommenen Bilder sorgfältig auf sichtbare Verzerrungen.

Wenn Ihr Scanner nicht korrekt kalibriert ist und geometrische Verzerrungen die aufgenommenen Bilder beeinflussen, die in folgenden Fällen verwendet werden, gibt die Software entsprechende Warnhinweise in diesen Fällen an:

- Bilder, die zur Identifizierung der in der Basis des Rahmens montierten Passermarken verwendet werden. Siehe

- [SMARTFrame-Marker inkonsistent mit](#) den Hardware-Spezifikationen [S. 335](#).
- Bilder, die zur Erkennung der Position der Zielkanüle verwendet werden. Siehe [Kanüle kann nicht von orthogonaler Platte ermittelt werden S. 351](#).
- Bilder, die zur Erkennung des Pfads des eingebrachten Geräts verwendet werden. Siehe [Einsetzspur erscheint nicht gerade S. 354](#).

Wichtige Hinweise zur Verwendung von Siemens-Scannern

Sicherstellen der richtigen Vorzeichen und Richtung

Bei der Eingabe von Parametern der Scanebene auf der Benutzeroberfläche der Siemens-MRT-Scannerkonsole ist darauf zu achten, dass die angezeigte positive Richtung (L/R, P/A, H/F) mit den von der ClearPoint-Workstation gelieferten Richtungen übereinstimmt. Die Anwendung legt die Richtungen fest, wobei die positiven Richtungen Links, Hinten und Kopf sind. Wenn ein negativer Wert auf der Siemens-MRT-Scannerkonsole eingegeben wird, wird dieser auf einen positiven Wert umgeschaltet und der Sinn der positiven Richtung umgekehrt.

Sie können etwa eingeben: L= -32,5. Die Konsole ändert diesen Eintrag in R=32,5. Wenn Sie diesen Dialog das nächste Mal öffnen, werden Sie aufgefordert, einen Wert für R statt für L einzugeben. Die Richtung zum Patientenrecht wird nun korrekt als positiv verstanden. In diesem Fall würde die Eingabe des „L“-Wertes wie vorhanden zu einem falschen Ergebnis führen.

Es gibt zwei Lösungen, um Fehleingaben zu vermeiden:

1. Wenn die positiven Richtungen nicht übereinstimmen, kehren Sie einfach das Vorzeichen des von der Anwendung gelieferten numerischen Wertes um.
2. Bevor Sie den Dialog öffnen, setzen Sie zunächst die Position auf ISOCENTER zurück. Dies führt dazu, dass die Konsole L, P und H als die positiven Richtungen einstellt.

Eingeben eines Tischpositionswerts

Bei der Eingabe von Parametern der Scanebene auf der Benutzeroberfläche der Siemens-MRT-Scannerkonsole verfügt der Dialog zur Eingabe von Positionswerten auch über ein optionales Feld zur Eingabe eines Tischpositionswertes. Dieser Wert

steuert die automatische Bewegung des Tisches und legt fest, wie er vor der Aufnahme platziert wird.

Die Anwendung bietet einen Tischpositionswert für die im Anpassungsschritt (siehe [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem MRT-Arbeitsablauf S. 195](#)) und im Neujustierungs-Schritt (siehe [Neujustierungs-Schritt Verwalten der erneuten Einführung des Geräts \(nur MRT-Arbeitsablauf\) S. 242](#)) vorgegebenen Scans, um sicherzustellen, dass die Kanülenscans so nah wie möglich an die Iso-Mitte des Scanners bewegt werden, um die Wahrscheinlichkeit einer geometrischen Verzerrung zu verringern.

Der Tischpositionswert muss eingegeben werden, bevor der H/F-Wert eingegeben wird. Andernfalls modifiziert die Benutzeroberfläche der Siemens-MRT-Scannerkonsole den H/F-Wert so, dass er den eingegebenen Tischpositionswert widerspiegelt, und Sie müssen den H/F-Wert erneut eingeben.

Eingeben der Rotation in der Ebene

Bei der Eingabe von Parametern der Scanebene auf der Benutzeroberfläche der Siemens-MRT-Scannerkonsole gibt es ein Feld mit der Bezeichnung „Phase Enc Richt.“ für die Richtung der Phasenkodierung mit einer zugehörigen Dropdown-Liste zum Festlegen einer groben Richtung. Diesem Feld ist auch eine Schaltfläche mit der Bezeichnung „...“ zugeordnet, die einen Dialog zur numerischen Einstellung der Rotation in der Ebene öffnet. Dies ermöglicht eine genaue Steuerung der Richtung der Phasenkodierung für den Scan.

Die Anwendung bietet in den Parametern der Scanebene einen Wert für die Rotation in der Ebene, die im Anpassungsschritt (siehe [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem MRT-Arbeitsablauf S. 195](#)) und im Neujustierungs-Schritt (siehe [Neujustierungs-Schritt Verwalten der erneuten Einführung des Geräts \(nur MRT-Arbeitsablauf\) S. 242](#)) vorgeschrieben sind, zur Eingabe an der Siemens MRT-Scannerkonsole. Dieser Wert wird bereitgestellt, um die Auswirkungen der geometrischen Verzerrung auf die Genauigkeit zu minimieren, indem sichergestellt wird, dass die Richtung der Phasenkodierung senkrecht zur Längsachse der Zielkanüle liegt. Darüber hinaus wird ein Wert für die Rotation in der Ebene für Parameter der Scanebene bereitgestellt, die im Einsetz-Schritt entlang der Geräteachse ausgerichtet wurden (siehe [Einsetz-Schritt „Geräteplatzierung überwachen und einschätzen“ S. 223](#)).

Wichtige Hinweise zur Verwendung von Philips-Scannern

Sicherstellen der korrekten Schnittausrichtung

Bei der Eingabe von Parametern der Scanebene auf der Benutzeroberfläche der Philips-MRT-Scannerkonsole muss sichergestellt werden, dass die von der ClearPoint-Workstation vorgegebene Schnittausrichtung vor der Erfassung jedes Scans korrekt eingegeben wird. Der von der Anwendung bereitgestellte Wert für die Schnittausrichtung muss auf der Benutzeroberfläche der Philips-MRT-Scannerkonsole im Reiter „Geometrie“ eingegeben werden. Der angegebene Wert ist transversal, koronal oder sagittal. Die anderen Parameter der Scanebene müssen im Reiter „Offc/Ang“ auf der Benutzeroberfläche der Philips-MRT-Scannerkonsole eingegeben werden.

Eingeben von Stapelwinkelwerten

In einigen Fällen kann die Benutzeroberfläche der Philips-MRT-Scannerkonsole die Stapelwinkelwerte, die auf der Registerkarte „Abs/Wink“ eingegeben wurden, basierend auf früheren eingegebenen Werten automatisch anpassen. Dies könnte zu einer Beschreibung der Scanebenenparameter führen, die nicht mit der gewünschten Scanebene übereinstimmt, die von der ClearPoint-Workstation gefordert wird. Um zu vermeiden, dass die Philips-MRT-Scannerkonsole die eingegebenen Stapelwinkelwerte automatisch basierend auf früheren eingegebenen Werten ändert, stellen Sie sicher, dass vor Eingabe der von der ClearPoint-Workstation vorgegebenen Winkelwerte jeder Winkel einem Wert von 0 Grad zugewiesen ist.

Wichtige Hinweise zum Einsatz von IMRIS-Systemen

Eingeben eines Tischpositionswerts

Bei der Eingabe der Parameter der Scanebene in die Benutzeroberfläche der IMRIS-MRT-Scannerkonsole, die im Anpassungsschritt (siehe [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem MRT-Arbeitsablauf S. 195](#)) und/oder im Neujustierungs-Schritt (siehe [unten S. 241](#)) vorgeschrieben sind, verfügt der Dialog zur Eingabe von Positionswerten auch über ein optionales Feld zur Eingabe eines

Tischpositionswertes. Dieser Wert steuert die automatische Bewegung des Tisches und legt fest, wie er vor der Aufnahme platziert wird.

Vorsicht: Da IMRIS-Systeme nicht in der Lage sind, die zugrunde liegende Tabelle während eines Vorgangs zu verschieben, sollte der von der ClearPoint-Workstation bereitgestellte Wert für die Tischposition nicht eingegeben werden.

Geben Sie, um zu verhindern, dass der Wert der Tischposition zusammen mit den Parametern der Scanebene angezeigt wird, über das Systemkonfigurationsfenster an, dass eine IMRIS-Surgical-Suite verwendet wird (siehe [Konfigurieren von System- und Benutzereinstellungen Seite 79](#)).

The screenshot shows a configuration window with the following fields:

- GRÖSSE DER MR-GANTRYÖFFNUNG:** A text input field containing "70 cm".
- MR SCANNER-HERSTELLER:** A dropdown menu with "Siemens" selected.
- MR IMRIS-INTEGRATION:** A checkbox labeled "IMRIS Surgical Suite verwenden" which is checked.

Wichtige Hinweise zum Einsatz von GE-Scannern

Änderung der Werte für Schnittstärke/Schnittabstand

Wenn die ClearPoint-Workstation Scanebenenparameter anzeigt, die auf einer GE-MRT-Scannerkonsole eingegeben werden sollen, stellt sie eine Option zur Änderung der Schnittstärke und/oder des Schnittabstands des verlangten Scans bereit. Durch das Ändern dieser Werte werden die in den verlangten Scanebenenparametern angezeigten **Scanbereich**-Werte geändert. Stellen Sie sicher, dass bei Änderungen der Werte der Schnittstärke und / oder des Schnittabstands auf der ClearPoint-Workstation die daraus folgenden **Scanbereich**-Werte korrekt auf der MRT-Scannerkonsole eingegeben werden.

Zusammenarbeit mit CT-Scannern

Bei CT-geführten Verfahren sollte die ClearPoint-Workstation im Operationssaal an einem Ort positioniert werden, der den Sterilbereich nicht gefährdet, eine Verbindung zum intraoperativen CT-Scanner ermöglicht und dem Chirurgen und / oder anderen Teammitgliedern nach Bedarf einfachen Zugang ermöglicht. Während des gesamten Verfahrens sollte für die Visualisierung von Bildern / Anweisungen bestmöglich eine klare Sichtlinie zwischen dem Bildschirm der Workstation und dem Chirurgen aufrechterhalten werden.

Nachdem die ClearPoint-Workstation positioniert wurde, sollte Sie mit dem TCP/IP-Netzwerk verbunden werden, in dem sich der intraoperative CT-Scanner befindet, damit die Workstation Bilder empfangen kann, die während des neurologischen Eingriffs aufgenommen werden. Die CT-Scannerkonsole muss mit folgenden Parametern so konfiguriert werden, dass die ClearPoint-Workstation als gültiges DICOM-Speichergerät erkannt wird:

- IP-Adresse: Wie von Ihrem Standortadministrator konfiguriert
- AE-Titel: SVDBG
- Port: 4467

Vorsicht:	Stellen Sie beim Betrieb des Scanners im Rahmen eines CT-geführten Verfahrens sicher, dass die Gebrauchsanweisung und die betrieblichen Richtlinien strikt eingehalten werden. Eine Nichtbeachtung kann zu einem unsachgemäßen Gerätebetrieb, einer beeinträchtigten Bildqualität oder zu potenziellen Verletzungen des Patienten führen.
Vorsicht:	Stellen Sie sicher, dass die Workstation keine Wege blockiert und dass alle Kabel gesichert sind, um Stolpergefahren zu vermeiden. Überprüfen Sie die Positionierung der Workstation sorgfältig vor dem Durchführen des chirurgischen Verfahrens, um sicherzustellen, dass alle sicherheitsbezogenen Aspekte berücksichtigt wurden.
Vorsicht:	Aus Gründen der Patientensicherheit ist sicherzustellen, dass Ihr CT-Scanner ordnungsgemäß kalibriert und gewartet wird, bevor Sie ihn mit dem ClearPoint-System verwenden. Falls der Scanner nicht kalibriert wurde, kann es zu einer falschen Platzierung des eingeführten Geräts kommen. Prüfen Sie die aufgenommenen Bilder sorgfältig auf geeignete Qualität.

Verfahrensablauf

Dieser Abschnitt beschreibt die Arbeitsabläufe der Verfahren, die mit der ClearPoint-Workstation ausgeführt werden können. Die Software-Anwendung auf der Workstation bietet drei separate Arbeitsabläufe, die zum Ausführen von Aspekten eines bildgeführten neurologischen Eingriffs verwendet werden können:

1. **Planungs-Arbeitsablauf** Die Planung vor der Operation erfolgt auf der Workstation und es werden Patientenbilder verwendet, die vor dem neurologischen Eingriff aufgenommen wurden. Es werden eine oder mehrere Trajektorien mit den geladenen präoperativen Bildern erstellt. Diese können im Anschluss als Startpunkt für die Bestimmung intraoperativer Trajektorien und der zugehörigen Prüfung verwendet werden.
2. **MRT-Arbeitsablauf** Das Einführen eines oder mehrerer Geräte in das Gehirn erfolgt unter der Führung durch ein interventionelles MRT-geführtes Verfahren mit von ClearPoint Neuro hergestellten Einweg-Hardware-Kits. Der Arbeitsablauf besteht aus einer Reihe von Schritten, die den Benutzer durch die Planung einer oder mehrerer Trajektorie(n) zu einem oder mehreren Gehirnziel(en), die Lokalisation von am Kopf befestigter Hardware, die Ausrichtung der Hardware an einer oder mehreren gewünschten Trajektorie(n) und die Einführung eines oder mehrerer Geräte durch die Hardware entlang der gewählten Trajektorie unter intraoperativer MRT-Führung leitet.
3. **CT-Arbeitsablauf** Das Einführen eines oder mehrerer Geräte in das Gehirn erfolgt unter der Führung durch ein interventionelles CT-geführtes Verfahren mit von ClearPoint Neuro hergestellten Einweg-Hardware-Kits. Der Arbeitsablauf besteht aus einer Reihe von Schritten, die den Benutzer durch die Planung einer oder mehrerer Trajektorie(n) zu einem oder mehreren Gehirnziel(en), die Lokalisation von am Kopf befestigter Hardware, die Ausrichtung der Hardware an einer oder mehreren gewünschten Trajektorie(n) und die Einführung eines oder mehrerer Geräte durch die Hardware entlang der gewählten Trajektorie unter intraoperativer CT-Führung leitet.

Jeder Arbeitsablauf wird als geordnete Reihe von Schritten dargestellt, die ausgeführt werden können, um den neurologischen Eingriff teilweise oder vollständig abzuschließen.

Planungs-Arbeitsablauf

PLANEN ▾ **Prä-OP**

Mit dem Planungs-Arbeitsablauf können Sie mit vor der Operation aufgenommenen Patientenbildern einen Plan vor der Operation erstellen. Dies umfasst das Laden eines Satzes präoperativer Bilder, das Auswählen einer der Scans als Koordinatenraum für die Planung, das optionale Segmentieren von Hirnstrukturen mithilfe eines geladenen MRT-Scans sowie das Planen von einem oder mehreren Trajektorienpfaden in das Gehirn. Mit dem Planungs-Arbeitsablauf erstellte Pläne vor der Operation können als Startpunkt für die Trajektorienplanung und Auswahl während eines intraoperativen Eingriffs verwendet werden.

Es gibt einen Schritt im Planungs-Arbeitsablauf:

- **Prä-OP.** Planen Sie einen oder mehrere Trajektorienpfade in das Gehirn mithilfe einer Reihe von Bildabtastungen, die vor dem chirurgischen Eingriff aufgenommen wurden. Der präoperative Plan kann zum Importieren von Trajektorien in einen bildgeführten neurologischen Eingriff verwendet werden. Siehe [Prä-OP-Schritt S. 44](#) für Details.

MRT-Arbeitsablauf

MRT ▾ **Prä-OP** > Eintritt > Befestigung > Ziel > Ausrichten > Anpassen > Einführen

Mit dem MRT-Arbeitsablauf können Sie einen MR-Bild-geführten neurointerventionellen Eingriff unter Verwendung von Einweg-Hardware-Kits durchführen, die von ClearPoint Neuro hergestellt werden. Dies umfasst die Planung eines oder mehrerer Trajektorienpfade in das Gehirn, die Lokalisation von Befestigungspunktpositionen für einen oder mehrere stereotaktische Rahmen auf der Kopfhaut des Patienten, die Ausrichtung der Zielkanüle für jeden stereotaktischen Rahmen auf jeden der gewünschten geplanten Trajektorienpfade und die Überwachung/Beurteilung der Einführung eines oder mehrerer Geräte in das Gehirn. Wenn Sie einen präoperativen Plan mit dem Planungs-Arbeitsablauf erstellt haben, werden alle geladenen Scans, festgelegten Trajektorienpfade und segmentierten Gehirnregionen des Plans in diesen Arbeitsablauf übertragen, um als Startpunkt für die intraoperative Trajektorienplanung und Überprüfung zu dienen.

Hinweis: Der Zugriff auf die Ausführung eines MRT-Arbeitsablaufs wird durch die auf der Workstation installierte Lizenz kontrolliert. Die Anwendung verhindert die Ausführung eines MRT-Arbeitsablaufs, es sei denn, die installierte Lizenz gewährt einen funktionsbasierten Zugriff auf diesen Arbeitsablauf. Wenn Sie keine gültige Lizenz für den Zugriff auf den MRT-Arbeitsablauf erhalten haben und MR-Bild-

geführte, neurointerventionelle Eingriffe durchführen möchten, wenden Sie sich an Ihren klinischen Vertriebsvertreter.

Die Schritte des MRT-Arbeitsablaufs werden in der folgenden Reihenfolge ausgeführt:

- **Prä-OP.** Planen Sie Trajektorienpfade in das Gehirn mithilfe einer Reihe von Bildabtastungen, die vor dem chirurgischen Eingriff aufgenommen wurden. Der präoperative Plan kann zum Importieren von Trajektorien in den MRT-geführten neurologischen Eingriff verwendet werden. Siehe [Prä-OP-Schritt S. 44](#) für Details.
- **Eintritt.** Planen Sie Trajektoriebahnen in das Gehirn mithilfe eines Ganzkopf-MRT-Scans mit befestigten Markierungsrastern sowie zusätzliche Scans, die zur Überprüfung jeder Trajektoriebahn erforderlich sind. Dieser Schritt kann übersprungen werden, wenn die Rahmenmontage mittels eines SNS erfolgt. Siehe [Einführungsschritt S. 45](#) für Details.
- **Montage.** Identifizieren Sie die Positionen auf der Kopfhaut des Patienten, um die stereotaktischen Rahmen anzubringen. Dieser Schritt kann übersprungen werden, wenn die Rahmenmontage mittels eines SNS erfolgt. Siehe [Befestigungsschritt S. 47](#) für Details.
- **Ziel.** Planen und/oder überprüfen Sie Trajektoriebahnen in das Gehirn, nachdem die stereotaktischen Rahmen angebracht wurden, mittels eines Ganzkopf-MRT-Scans mit befestigten Rahmen sowie zusätzliche Scans, die zur Überprüfung jeder Trajektoriebahn erforderlich sind. Siehe [Zielschritt S. 48](#) für Details.
- **Ausrichten.** Führen Sie eine grobe Ausrichtung der Zielkanülen jedes Rahmens auf das vorgesehene Gehirnziel mithilfe iterativer Änderungen des Kanülenwinkels durch, bis sich die Zielkanüle(n) auf derselben allgemeinen Ebene wie die gewünschte(n) Trajektorie(n) befindet bzw. befinden. Dies ermöglicht fokussierte, zeiteffiziente MRT-Scans von ausschließlich dieser Ebene für alle nachfolgenden Anpassungen. Siehe bezüglich Details [Ausrichtungsschritt \(MRT-Arbeitsablauf\) S. 49](#).
- **Anpassen.** Führen Sie eine Feinausrichtung der Zielkanülen jedes Rahmens auf den vorgesehenen Zielpunkt im Gehirn vor, indem Sie Position und Winkel der Kanülen mithilfe von zwei unabhängig aufgenommenen, fokussierten MRT-Scans der Ebenen mit der bzw. den gewünschten Trajektorie(n) ändern. Siehe [Anpassungsschritt \(MRT-Arbeitsablauf\) S. 50](#) für Details.
- **Einführen.** Überwachen, beurteilen und bewerten Sie die Platzierung der Geräte im Gehirn. Siehe [Einsetz-Schritt S. 51](#) für Details.

- **Neujustierung.** Korrigieren Sie die Position / Ausrichtung einer Zielkanüle, nachdem eine Geräteplatzierung als klinisch nicht akzeptabel erachtet wurde. Siehe [Neujustierungs-Schritt S. 52](#) für Details.

CT-Arbeitsablauf

CT Prä-OP > **Eintritt** > Befestigung > Ziel > Anpassen > Einführen

Mit dem CT-Arbeitsablauf können Sie einen CT-Bild-geführten neurointerventionellen Eingriff unter Verwendung von Einweg-Hardware-Kits durchführen, die von ClearPoint Neuro hergestellt werden. Dies umfasst die Planung eines oder mehrerer Trajektorienpfade in das Gehirn, die Lokalisation von Befestigungspunktpositionen für einen oder mehrere stereotaktische Rahmen auf dem Kopf des Patienten, die Ausrichtung der Zielkanüle für jeden stereotaktischen Rahmen auf jeden der gewünschten geplanten Trajektorienpfade und die Überwachung/Beurteilung der Einführung eines oder mehrerer Geräte in das Gehirn. Wenn Sie einen präoperativen Plan mit dem Planungs-Arbeitsablauf erstellt haben, werden alle geladenen Scans, festgelegten Trajektorienpfade und segmentierten Gehirnregionen des Plans in diesen Arbeitsablauf übertragen, um als Startpunkt für die intraoperative Trajektorienplanung und Überprüfung zu dienen.

Hinweis: Der Zugriff auf die Ausführung eines CT-Arbeitsablaufs wird durch die auf der Workstation installierte Lizenz kontrolliert. Die Anwendung verhindert die Ausführung eines CT-Arbeitsablaufs, es sei denn, die installierte Lizenz gewährt einen funktionsbasierten Zugriff auf diesen Arbeitsablauf. Wenn Sie keine gültige Lizenz für den Zugriff auf den CT-Arbeitsablauf erhalten haben und CT-Bild-geführte, neurointerventionelle Eingriffe durchführen möchten, wenden Sie sich an Ihren klinischen Vertriebsvertreter.

Die Schritte des CT-Arbeitsablaufs werden in der folgenden Reihenfolge ausgeführt:

- **Prä-OP.** Planen Sie Trajektorienpfade in das Gehirn mithilfe einer Reihe von Bildabtastungen, die vor dem chirurgischen Eingriff aufgenommen wurden. Der präoperative Plan kann zum Importieren von Trajektorien in den CT-geführten neurologischen Eingriff verwendet werden. Siehe [Prä-OP-Schritt S. 44](#) für Details.
- **Eintritt.** Planen Sie Trajektorienpfade in das Gehirn mithilfe eines Ganzkopf-CT-Scans mit befestigten Markierungsrastern. Dieser Schritt kann übersprungen werden, wenn die Rahmenmontage mittels eines SNS erfolgt. Siehe [Einführungsschritt S. 45](#) für Details.
- **Montage.** Identifizieren Sie die Positionen auf der Kopfhaut des Patienten, um die stereotaktischen Rahmen anzubringen. Dieser Schritt kann

übersprungen werden, wenn die Rahmenmontage mittels eines SNS erfolgt. Siehe [Befestigungsschritt S. 47](#) für Details.

- **Ziel.** Planen und /oder überprüfen Sie Trajektorienpfade in das Gehirn, nachdem die stereotaktischen Rahmen mithilfe eines Ganzkopf-CT-Scans mit befestigten Rahmen angebracht wurden. Siehe [Zielschritt S. 48](#) für Details.
- **Anpassen.** Führen Sie eine Ausrichtung der Zielkanülen jedes Rahmens auf den vorgesehenen Zielpunkt im Gehirn durch, indem Sie Position und Winkel der Kanülen mithilfe eines Ganzkopf-CT-Scans mit befestigten Rahmen iterativ ändern. Siehe [Anpassungsschritt \(CT-Arbeitsablauf\) S. 51](#) für Details.
- **Einführen.** Überwachen, beurteilen und bewerten Sie die Platzierung der Geräte im Gehirn. Siehe [Einsetz-Schritt S. 51](#) für Details.

Arbeitsschritte

Arbeitsschritte liefern die erforderlichen Tools zum Durchführen diskreter, fokussierter Aktivitäten, die zum Fortfahren im ausgewählten Arbeitsablauf erforderlich sind. Schritte können Zugang zu optionalen Aufgaben ermöglichen, die in einigen Fällen erforderlich sind und in anderen nicht. Dieser Abschnitt beschreibt die vollständige Reihe an Schritten, die von der Software-Anwendung bereitgestellt werden.

Prä-OP-Schritt

Mit dem Prä-OP-Schritt können Sie mit vor der Operation aufgenommenen Patientenbildern einen Plan vor der Operation erstellen. In diesem Schritt können Sie einen Satz präoperativer Bilder laden, einen der Scans als Koordinatenraum für die Planung auswählen, die automatische Segmentierung von Hirnstrukturen auf einem geladenen MRT-Scan initiieren, einen oder mehrere Trajektorienpfade in das Gehirn planen und den präoperativen Plan für die zukünftige Verwendung speichern. Präoperative Bilder, die in verschiedenen Bezugsrahmen aufgenommen wurden, können miteinander verschmolzen und in einem einzigen Koordinatenraum angezeigt werden, um zusätzliche Informationen für die Trajektorienplanung bereitzustellen.

Der Prä-OP-Schritt stellt folgende optionale Aufgaben bereit:

- **Verschmelzung.** Zur präoperativen Planung eine räumliche Registrierung einer oder mehrerer Bilderserien, die in verschiedenen Bezugsrahmen

aufgenommen wurden. Siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#) für Details.

- **Vergleich.** Nehmen Sie zur präoperativen Planung einen visuellen Vergleich von zwei in die Workstation geladenen Bilderserien vor. Siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#) für Details.
- **AC-PC.** Anatomische Orientierungspunkte prüfen und bearbeiten, die zur Festlegung und Verwendung anatomischer Koordinaten erforderlich sind. Siehe [ACPC-Aufgabe – Überprüfen von Orientierungspunkten S. 266](#) für Details.
- **Vorschaurahmen** Visualisieren Sie einen oder mehrere Rahmen, die auf dem Patienten positioniert sind, bevor Sie die Montage anhand präoperativer Bilder vornehmen. Siehe [Vorschaurahmen-Aufgabe – Visualisieren von Rahmen vor der Montage S. 296](#) für Details.
- **Maestro.** Führen Sie eine vollständig automatische Segmentierung der Hirnstrukturen aus nicht-contrastverstärkten T1-gewichteten MR-Scans mithilfe des ClearPoint Maestro-Hirnmodells durch. Siehe [Maestro-Aufgabe „Segmentieren von Hirnstrukturen“ S. 308](#) für Details.

Sobald Sie mit dem intraoperativen Abschnitt des Arbeitsablaufs fortfahren, werden alle Trajektorien, anatomischen Orientierungspunkte und /oder segmentierten Hirnstrukturen aus diesem Schritt während des Eingriffs in die räumliche Referenz des Patienten importiert. Dieser Vorgang wird durch das Verschmelzen des primären präoperativen Scans mit dem intraoperativ aufgenommenen Ganzkopfsch scan durchgeführt. Wenn der Import abgeschlossen ist, können Sie Ihre Trajektorien auf den während des Verfahrens aufgenommenen Bildern weiter ändern.

Siehe bezüglich weiterer Details [Prä-OP-Schritt „Präoperative Trajektorien einstellen“ S.137](#).

Einführungsschritt

Bevor Sie mit diesem Schritt beginnen, müssen Sie sicherstellen, dass der Patient für den Eingriff vorbereitet wurde (d. h. SMARTGrid(s) sind über dem bzw. die vorgesehenen Eintrittsbereich(en) montiert und der Patient sowie der Scanner wurden entsprechend positioniert).

Mit dem Eintrittsschritt können Sie einen oder mehrere Trajektorienpfade in das Gehirn mithilfe eines Ganzkopfvolumen-Scans planen und / oder überprüfen, wobei ein oder mehrere SMARTGrid-Markierungsraster am Patienten befestigt sind, sowie alle zusätzlichen Scans, die zum Überprüfen und/oder Verifizieren jedes Trajektorienpfads erforderlich sind. Wenn vor diesem Schritt ein präoperativer Plan

erstellt wurde, verlangt die ClearPoint-Workstation, dass das Bildervolumen, das die Markierungsraster beinhaltet, mit den Hauptbilderserien verschmolzen wird, die während der präoperativen Planung verwendet wurden. Damit wird ein Mechanismus festgelegt, mit dem die präoperativen Vermerke (einschließlich der Trajektorien, anatomischen Orientierungspunkte und segmentierten Hirnstrukturen) in die räumliche Referenz des Patienten am OP-Tag importiert werden können.

Der Einführungsschritt stellt folgende optionale Aufgaben bereit:

- **Verschmelzung.** Tragen Sie eine oder mehrere ergänzende Bilderserien räumlich ein, die in verschiedenen Bezugsrahmen aufgenommen wurden, nachdem ein oder mehrere Markierungsraster am Patienten befestigt wurde(n). Siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#) für Details.
- **Vergleich.** Nehmen Sie zur Trajektorienplanung einen visuellen Vergleich von zwei in die Workstation geladenen Bilderserien vor. Siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#) für Details.
- **AC-PC.** Anatomische Orientierungspunkte prüfen und bearbeiten, die zur Verwendung anatomischer Koordinaten erforderlich sind. Siehe [ACPC-Aufgabe – Überprüfen von Orientierungspunkten S. 266](#) für Details.
- **Vorschaurahmen** Visualisieren Sie einen oder mehrere Rahmen, die auf dem Patienten positioniert sind, bevor Sie die Montage mithilfe von Scans durchführen, die nach der Befestigung von einem oder mehreren Raster(n) aufgenommen wurden. Siehe [Vorschaurahmen-Aufgabe – Visualisieren von Rahmen vor der Montage S. 296](#) für Details.
- **Maestro.** Führen Sie eine vollständig automatische Segmentierung der Hirnstrukturen aus einer beliebigen geladenen MR-Bildserie mithilfe des ClearPoint Maestro-Hirnmodells durch. Siehe [Maestro-Aufgabe „Segmentieren von Hirnstrukturen“ S. 308](#) für Details.
- **Raster.** Die Positionen/Ausrichtungen von festgelegten Markierungsrastern prüfen und/oder bearbeiten. Wenn Markierungsraster nicht richtig erkannt wurden, können Sie zusätzliche Markierungsraster erstellen. Siehe [Raster-Aufgabe „Markierungsraster bearbeiten“ S. 273](#) für Details.

Siehe bezüglich weiterer Details [Einführungsschritt „Intraoperative Trajektorien einstellen“ S.153](#).

Befestigungsschritt

Mit dem Befestigungsschritt können Sie die von der ClearPoint-Workstation verlangten Position(en) visualisieren, die zum Befestigen von einem oder mehreren SMARTFrame-Trajektorienrahmen am Patienten für jeden der festgelegten Trajektorienpfade erforderlich sind. Diese Positionen werden in 3D entlang des Patientenkopfes und der Markierungsraster angezeigt, um deutlich darzustellen, wo jeder zugehörige Rahmen am Patienten befestigt werden soll.

Der Befestigungsschritt stellt folgende optionale Aufgaben bereit:

- **Vergleich.** Nehmen Sie zur Festlegung der Befestigungspunkte einen visuellen Vergleich von zwei in die Workstation geladenen Bilderserien vor. Siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#) für Details.
- **Vorschaurahmen** Visualisieren Sie einen oder mehrere Rahmen, die auf dem Patienten positioniert sind, bevor Sie die Montage mithilfe von Scans durchführen, die nach der Befestigung von einem oder mehreren Raster(n) aufgenommen wurden. Siehe [Vorschaurahmen-Aufgabe – Visualisieren von Rahmen vor der Montage S. 296](#) für Details.
- **Raster.** Die Positionen/Ausrichtungen von festgelegten Markierungsrastern prüfen und/oder bearbeiten. Wenn Markierungsraster nicht richtig erkannt wurden, können Sie zusätzliche Markierungsraster erstellen. Siehe [Raster-Aufgabe „Markierungsraster bearbeiten“ S. 273](#) für Details.
- **Befestigungspunkt** Prüfen und/oder verfeinern Sie die verlangte Rahmenbefestigungsposition für eine bestimmte Trajektorie, indem Sie die Position / Ausrichtung jeder Rahmenbasis visualisieren und ändern, die am Patienten befestigt werden soll. Verifizieren Sie, dass jede Rahmenbasis korrekt darstellt, wie sie auf dem Schädel des Patienten sitzen wird, wenn die Schrauben im Knochen verankert sind. Siehe [Befestigungspunkt-Aufgabe Prüfen und Verfeinern der Befestigungspunkte S. 301](#) für Details.

An diesem Punkt tritt der Benutzer an den Kopf des Patienten heran, um die auf dem Bild sichtbare (oberste) Schicht jedes Markierungsrasters abziehen. Es gibt zwei Möglichkeiten für die Befestigung jedes Trajektorienrahmens:

Montage an der Schädeloberfläche:

Wenn der Rahmen direkt an der Schädeloberfläche montiert wird, wird das Markierungs-Tool verwendet, um den Schädel direkt unter dem Montagepunkt zu markieren, der auf dem 3D-Modell des von der ClearPoint-Workstation angezeigten Markierungsrasters identifiziert wurde.

Sobald der Einschnitt abgeschlossen ist und die Kopfhaut zurückgezogen wurde, wird ein Fräsloch auf dem zuvor markierten Punkt zentriert eingebracht. Der SMARTFrame-Trajektorienrahmen wird dann auf dem Fräsloch zentriert (mit dem

Zentrierungs-Tool, wenn ein 14-mm-Fräsloch eingebracht wird) und mit Knochenschrauben am Schädel befestigt.

Montage an der Kopfhaut:

Wenn der Rahmen mit Hilfe des optionalen Kopfhautmontagefußes an der Kopfhaut montiert wird, sollte der Rahmen unter Verwendung des von der Workstation bereitgestellten Zentrierungspunktes für die Kopfhautmontage montiert werden.

Sobald der Rahmen befestigt wurde und eine entsprechende Anzeige erscheint, kann das Handsteuergerät am SMARTFrame angebracht werden, bevor der Patient im nächsten Schritt gescannt wird.

Näheres dazu finden Sie unter [Befestigungsschritt „Rahmen befestigen“ S.161](#).

Zielschritt

Bevor Sie mit diesem Schritt beginnen, bereiten Sie den Patienten auf den Scan mit einem oder mehreren SMARTFrame-Trajektorienrahmen vor, die am Kopf befestigt werden.

Mit dem Zielschritt können Sie einen oder mehrere Trajektoriepfade in das Gehirn planen / überprüfen, nachdem die Rahmen am Patienten befestigt wurden. An diesem Punkt im Arbeitsablauf verlangt die ClearPoint-Workstation die Verschmelzung des Bildvolumens mit am Patienten befestigten Rahmen mit dem primären Bildvolumen aus dem zuvor abgeschlossenen Arbeitsschritt, sodass zuvor festgelegte Anmerkungen (einschließlich Trajektorien, anatomischen Orientierungspunkten und segmentierten Hirnstrukturen) in die räumliche Referenz des Patienten mit befestigten Rahmen importiert werden kann. Wenn Sie die Trajektorienrahmen mithilfe eines SNS befestigt und keinen Plan vor der Operation mit dem Planungs-Arbeitsablauf abgeschlossen haben, müssen die Trajektoriepfade auf der Workstation erneut festgelegt werden.

Der Zielschritt stellt folgende optionale Aufgaben bereit:

- **Fusion.** Eine oder mehrere ergänzende Bilderserien räumlich eintragen, die in verschiedenen Referenzrahmen aufgenommen wurden, nachdem der / die Rahmen(s) montiert wurde(n). Siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#) für Details.
- **Vergleich.** Nehmen Sie zur Trajektorienplanung einen visuellen Vergleich von zwei in die Workstation geladenen Bilderserien vor. Siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#) für Details.
- **AC-PC.** Anatomische Orientierungspunkte prüfen und bearbeiten, die zur Verwendung anatomischer Koordinaten erforderlich sind. Wenn sich der Kopf des Patienten in der Fixierung gesetzt hat und/oder eine Hirnverschiebung aufgetreten ist, nachdem der/die Rahmen angebracht

wurden, müssen diese Werte verfeinert werden. Siehe [ACPC-Aufgabe – Überprüfen von Orientierungspunkten S. 266](#) für Details.

- **Maestro.** Führen Sie eine vollständig automatische Segmentierung der Hirnstrukturen aus einer beliebigen geladenen MR-Bildserie mithilfe des ClearPoint Maestro-Hirnmodells durch. Siehe [Maestro-Aufgabe „Segmentieren von Hirnstrukturen“ S. 308](#) für Details.
- **Frame.** Die Positionen von identifizierten Rahmen prüfen und/oder bearbeiten. Legen Sie weitere Rahmen fest, wenn diese von der Anwendung nicht ordnungsgemäß erkannt wurden. Siehe [Rahmen-Aufgabe Bearbeiten von Rahmen-Markern S. 279](#) für Details.
- **Vorjustierung.** Führen Sie eine Vorjustierung der Zielkanüle durch, bevor Sie deren Winkel ändern, um den unteren Teil der Kanüle auf den geplanten Eintrittspunkt der aktuellen Trajektorie auszurichten. Diese Aufgabe ist nur verfügbar, wenn ein MRT-Arbeitsablauf verwendet wird. Siehe [Vorjustierungs-Aufgabe Vorjustieren der Kanüle S. 287](#) für Details.

Näheres dazu finden Sie unter [Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien S.173](#).

Ausrichtungsschritt (MRT-Arbeitsablauf)

Mit dem Ausrichtungsschritt können Sie eine grobe Ausrichtung der Zielkanülen jedes Rahmens auf das vorgesehene Gehirnziel unter Verwendung von iterativen Änderungen des Kanülenwinkels durchführen, bis sich die Zielkanüle(n) auf derselben allgemeinen Ebene wie die gewünschte(n) Trajektorie(n) befindet bzw. befinden. Dies ermöglicht fokussierte, zeiteffiziente MRT-Scans von ausschließlich dieser Ebene für alle nachfolgenden Anpassungen, die im nächsten Schritt durchgeführt werden (siehe [Anpassungsschritt \(MRT-Arbeitsablauf\) S. 50](#)). Dieser Schritt ist nur verfügbar, wenn ein MR-geführtes Verfahren unter Verwendung des MRT-Arbeitsablaufs durchgeführt wird.

Der Ausrichtungsschritt stellt folgende optionale Aufgaben bereit:

- **Fusion.** Eine oder mehrere ergänzende Bilderserien räumlich eintragen, die in verschiedenen Referenzrahmen aufgenommen wurden, nachdem die Kanülenausrichtung gestartet wurde. Siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#) für Details.
- **Vorjustierung.** Führen Sie eine Vorjustierung der Kanüle durch, bevor Sie deren Winkel ändern, um den unteren Teil der Kanüle auf den geplanten Eintrittspunkt der aktuellen Trajektorie auszurichten. Wenn der geplante Eintrittspunkt nicht mit dem unteren Teil der Kanüle abgeglichen ist, fordert

die ClearPoint-Workstation Sie dazu auf, diesen Vorgang durchzuführen. Siehe [Vorjustierungs-Aufgabe Vorjustieren der Kanüle in einem MRT-Arbeitsablauf S. 287](#) für Details.

- **Vergleich.** Führen Sie einen visuellen Vergleich zweier beliebiger auf die Workstation geladener Bilderserien durch, um unbeabsichtigte Bewegungen des Patienten / Tisches beim Ausrichten der Kanüle zu ermitteln. Siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#) für Details.

Näheres dazu finden Sie unter [Ausrichtungsschritt Kanülenwinkel einstellen in einem MRT-Arbeitsablauf S.184](#).

Anpassungsschritt (MRT-Arbeitsablauf)

Mit dem Anpassungsschritt (MRT-Arbeitsablauf) können Sie die Position / Ausrichtung der Zielkanüle mithilfe von zwei unabhängigen MRT-Scans der Region mit der Trajektorie / Zielkanüle weiter anpassen und bestätigen. Die Verwendung von regionalen oder „Platten“-Scans anstelle von Ganzkopfschans verringert die Aufnahmezeit und ermöglicht es gleichzeitig dem Benutzer, durch Anpassungen von Winkel und / oder X-Y-Versatz eine Feinausrichtung der Kanüle vorzunehmen, um sie präzise auf das vorgesehene Ziel auszurichten. Dieser Schritt ist nur verfügbar, wenn ein MR-geführtes Verfahren unter Verwendung des MRT-Arbeitsablaufs durchgeführt wird.

Der Ausrichtungsschritt stellt folgende optionale Aufgaben bereit (MRT-Arbeitsablauf):

- **Fusion.** Eine oder mehrere ergänzende Bilderserien räumlich eintragen, die in verschiedenen Referenzrahmen aufgenommen wurden, nachdem die Kanülenausrichtung gestartet wurde. Siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#) für Details.
- **Vergleich.** Führen Sie einen visuellen Vergleich zweier beliebiger auf die Workstation geladener Bilderserien durch, um unbeabsichtigte Bewegungen des Patienten / Tisches beim Anpassen der Kanüle zu ermitteln. Siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#) für Details.

Näheres dazu finden Sie unter [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem MRT-Arbeitsablauf S.195](#).

Anpassungsschritt (CT-Arbeitsablauf)

Mit dem Anpassungsschritt (CT-Workflow) können Sie die Position / Ausrichtung der Zielkanüle sowie die nachfolgende Ausrichtung auf die vorgesehenen Trajektorie(n) mit Änderungen der Winkel oder X-Y-Versätze mithilfe eines einzelnen Ganzkopf-CT-Scans visualisieren. Der keramische Zielmandrin im Zubehör-Kit kann vor oder nach dem ursprünglichen CT-Scan entlang der Zielkanüle eingesetzt werden, um die automatische Erkennung der Kanülenposition in Fällen zu erleichtern, in denen das Sichtfeld möglicherweise nicht ausreicht. Das Sichtfeld kann eventuell nicht ausreichend sein, wenn das Gehirnziel und die obere Zielkanüle nicht auf einem einzelnen Scan erfasst werden können. Einzelheiten finden Sie in der IFU für den SMARTFrame XG Trajektorienrahmen. Dieser Schritt ist nur verfügbar, wenn ein CT-geführtes Verfahren unter Verwendung des MRT-Arbeitsablaufs durchgeführt wird.

Der Ausrichtungsschritt stellt folgende optionale Aufgaben bereit (CT-Arbeitsablauf):

- **Fusion.** Eine oder mehrere ergänzende Bilderserien räumlich eintragen, die in verschiedenen Referenzrahmen aufgenommen wurden, nachdem die Kanülenausrichtung gestartet wurde. Siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#) für Details.
- **Vergleich.** Führen Sie einen visuellen Vergleich zweier beliebiger auf die Workstation geladener Bilderserien durch, um unbeabsichtigte Bewegungen des Patienten / Tisches beim Anpassen der Kanüle zu ermitteln. Siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#) für Details.

Näheres dazu finden Sie unter [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem CT-Arbeitsablauf S.210](#).

Einsetz-Schritt

Sie können mit dem Einsetz-Schritt die Genauigkeit des Einsetzens eines Geräts gemessen an dessen geplanter Trajektorie überwachen, bewerten und evaluieren. **Während eines MRT-Arbeitsablaufs kann dieser Schritt nur beim Einsetzen von MRT-Conditional-Geräten durchgeführt werden.**

Der Einsetz-Schritt stellt folgende optionale Aufgaben bereit:

- **Fusion.** Eine oder mehrere ergänzende Bilderserien räumlich eintragen, die in verschiedenen Referenzrahmen aufgenommen wurden, nachdem das Gerät eingeführt wurde. Diese Aufgabe ist möglicherweise bei der Beurteilung der Genauigkeit einer Geräteplatzierung mithilfe von Scans erforderlich, die sich in einem anderen Referenzrahmen als die Scans befinden, die zum Planen der Trajektorien früher im Arbeitsablauf verwendet

wurden. Siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#) für Details.

- **Vergleich.** Führen Sie einen visuellen Vergleich zweier beliebiger auf die Workstation geladener Bilderserien durch, um unbeabsichtigte Bewegungen des Patienten / Tisches beim Einführen des Geräts zu ermitteln. Siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#) für Details.

Näheres dazu finden Sie unter [Einsetz-Schritt „Geräteplatzierung überwachen und einschätzen“ S.223](#).

Neujustierungs-Schritt

Wenn die Geräteplatzierung nicht klinisch akzeptabel ist, kann die Position / Ausrichtung der Zielkanüle auf folgende Weise korrigiert werden:

- Bei einem MRT-Arbeitsablauf (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)) können Sie mit dem Neujustierungs-Schritt die Ursache der schlechten Geräteplatzierung beurteilen und die Position / den Winkel der Kanüle erneut anpassen, um die ursprüngliche Platzierung zu korrigieren. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Neujustierungs-Schritt Verwalten der erneuten Einführung des Geräts \(nur MRT-Arbeitsablauf\) S. 242](#).
- Bei einem CT-Arbeitsablauf (siehe [CT-Arbeitsablauf S. 43](#)) können Sie mit dem Anpassungsschritt (CT-Workflow) die Ursache der schlechten Platzierung beurteilen und die Position / den Winkel der Kanüle erneut anpassen, um die ursprüngliche Platzierung zu korrigieren. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem CT-Arbeitsablauf S. 210](#).

Über dieses Handbuch

Dieses Benutzerhandbuch setzt voraus, dass Sie mit der grundlegenden Bedienung von Personalcomputern vertraut sind, wie z. B. dem Einschalten, der Verwendung der Maus und der Arbeit in der Umgebung des Microsoft Windows-Betriebssystems. Wenn Sie mit diesen Vorgängen nicht vertraut sind, befassen Sie sich bitte mit der Dokumentation Ihrer Workstation.

Optische Hinweise

- Wörter, die in großem, fettgedrucktem Text angezeigt werden, wie z. B. **Fertig**, kennzeichnen Schaltflächen und Tools, die mit der Maus angeklickt werden können.
- Wörter, die in Times New Roman fettgedruckt sind, wie z. B. **exit**, geben Zeichen an, die Sie genau so mit der Tastatur eingeben müssen, wie sie erscheinen (d. h. wenn Sie angewiesen werden, **exit** einzugeben, sollten Sie die Zeichen genau so eingeben, wie sie dargestellt sind).
- Wörter in Großbuchstaben, wie z. B. ENTER, kennzeichnen Tasten auf der Tastatur, die gedrückt werden müssen. Wenn mehrere Tasten zusammen und durch Pluszeichen getrennt erscheinen (z. B. STRG+ALT+ENTFERNEN), bedeutet dies, dass Sie alle drei Tasten gleichzeitig drücken sollten.
- *Kursiv* gedruckte Wörter dienen der Hervorhebung.

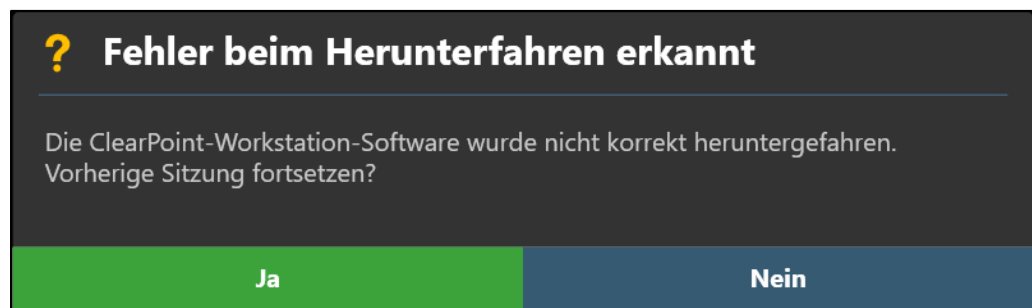
Erste Schritte

Dieser Abschnitt beschreibt das Starten der Anwendung, die erstmalige Konfiguration der Workstation, das Starten einer neuen Sitzung und das Herunterfahren der Anwendung.

Starten der Anwendung

Um die Anwendung zu starten, doppelklicken Sie auf das ClearPoint-Symbol auf dem Windows-Desktop.

Wenn die ClearPoint-Workstation unerwartet heruntergefahren wurde, zeigt die Anwendung beim Neustart der Workstation eine Eingabeaufforderung an. Sie können die vorherige Sitzung wiederaufnehmen oder eine neue Sitzung starten.



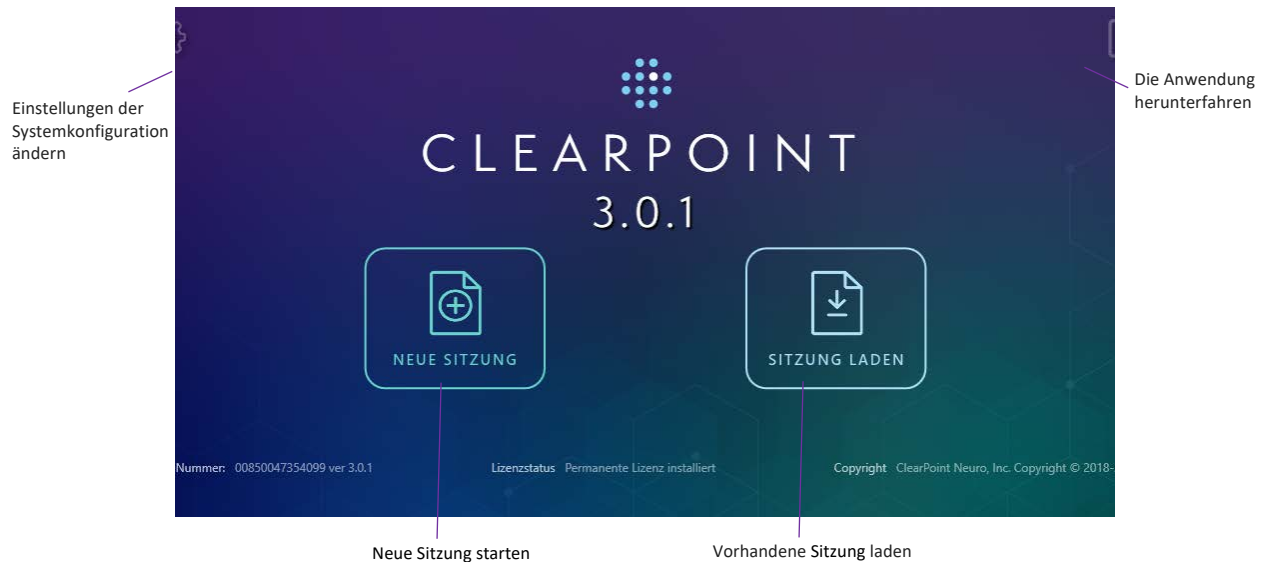
Starten des Splash Screens

Beim ersten Start der Anwendung wird ein Splash Screen angezeigt, der den Namen und die Version der auf der Workstation installierten Software angibt. Er gibt außerdem den aktuellen Status der Systemlizenzierung und die mit der Software-Anwendung verbundene eindeutige Geräteidentifikationsnummer an.

Auf diesem Splash Screen können Sie verschiedene Aktionen ausführen:

- Einstellungen der Systemkonfiguration ändern
- Eine neue Software-Sitzung starten

- Eine vorhandene Sitzung laden
- Die Anwendung beenden und herunterfahren



Eine Systemlizenz installieren

Die ClearPoint-Workstation muss entsprechend mit einer gültigen, permanenten Lizenz lizenziert sein, die für den klinischen Gebrauch bestimmt ist und von ClearPoint Neuro Incorporated vertrieben wird. Wenden Sie sich bitte, wenn Sie keine gültige Systemlizenz haben oder sich nicht sicher sind, wie Sie eine erhalten können, an Ihren klinischen Vertriebsvertreter.

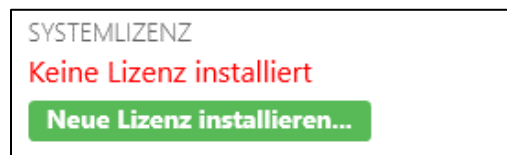
Vorsicht: Zur Nutzung der ClearPoint-Workstation im Rahmen eines neurologischen Verfahrens ist eine gültige, zeitlich unbegrenzte Lizenz für die klinische Nutzung erforderlich. Vorführlizenzen oder nicht freigegebene Softwareversionen sind für den Einsatz während klinischer Verfahren nicht zulässig.

Hinweis: Die ClearPoint-Software verwendet ein funktionsbasiertes Lizenzierungsmodell, das exklusiven Zugang zu verschiedenen Funktionen innerhalb der Anwendung bereitstellt. Ihre Lizenz wurde speziell darauf zugeschnitten, den Zugang zu Funktionen entweder zu gewähren oder zu beschränken, je nachdem, ob Sie die Nutzung ihrer zugrundeliegenden Fähigkeiten geplant haben oder nicht. Der Zugang zu den folgenden Funktionssätzen in der Software wird durch Lizenzierung gesteuert: MRT-Arbeitsablauf (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), CT-Workflow ([CT-Arbeitsablauf S. 43](#)) und Maestro-Aufgabe ([Maestro-Aufgabe „Segmentieren von Hirnstrukturen“ S. 308](#)). Wenn Ihnen kein Zugang zu diesen Funktionen gewährt

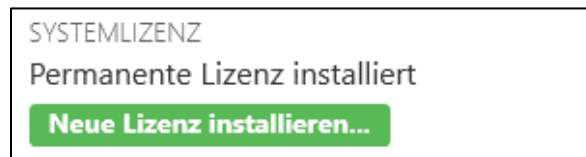
wurde, Sie diese jedoch bei zukünftigen Eingriffen nutzen möchten, wenden Sie sich bitte an Ihren klinischen Vertriebsvertreter, damit diese Funktionen entsperrt werden können, um Ihre klinischen Anforderungen zu erfüllen.

> Eine Lizenz installieren

1. Starten Sie die Anwendung.
2. Klicken Sie auf dem Splash Screen auf die Schaltfläche .
3. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt. Sie können hier die konfigurierbaren Einstellungen für das System ändern.
4. Klicken Sie zum Ändern der Systemeinstellungen auf die Registerkarte **SYSTEM**.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neue Lizenz installieren...**



6. Navigieren Sie zu einem Verzeichnis, das eine permanente Lizenzdatei enthält, die Ihnen von ClearPoint Neuro Incorporated bereitgestellt wurde.
7. Wählen Sie die entsprechende Lizenzdatei aus. Die Anwendung zeigt an, dass eine permanente Lizenz installiert wurde.



> Die Liste der lizenzierten Funktionen prüfen

1. Starten Sie die Anwendung.
2. Klicken Sie auf dem Splash Screen auf die Schaltfläche .
3. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt. Sie können hier die konfigurierbaren Einstellungen für das System ändern.
4. Klicken Sie zur Anzeige der Funktionen, die für die Verwendung auf Ihrer Workstation lizenziert sind, auf die Registerkarte **SYSTEM**.

LIZENZIERTE FUNKTIONEN Maestro MRT-Arbeitsablauf CT-Arbeitsablauf

Konfigurieren der DICOM-Verbindungseinstellungen

Damit die ClearPoint-Workstation die vom intraoperativen Scanner übertragenen DICOM-Bilder empfangen kann, muss die Workstation als DICOM-Knoten auf der Scannerkonsole installiert sein. (Informationen zum Einrichten der Workstation als DICOM-Knoten im Scannernetzwerk finden Sie in den herstellerspezifischen Anweisungen des Scanners.) Die für diese Einrichtung erforderlichen Parameter für die DICOM-Konnektivität sind in den Konfigurationseinstellungen im System angegeben.

> Die DICOM-Konnektivitätsfelder einrichten

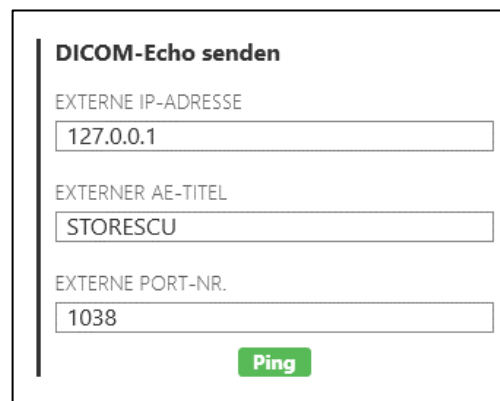
1. Starten Sie die Anwendung.
2. Klicken Sie auf dem Splash Screen auf die Schaltfläche .
3. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt. Sie können hier die konfigurierbaren Einstellungen für das System ändern.
4. Klicken Sie zum Ändern der DICOM-Einstellungen für das System die Registerkarte **DICOM** an.
5. Geben Sie den Titel der Anwendungsentität der Workstation ein wie an der Scannerkonsole konfiguriert.
6. Geben Sie die Portnummer der Workstation ein wie an der Scannerkonsole konfiguriert.

SYSTEM	DICOM	VOREINSTELLUNGEN
AE-TITEL SVDBG		
PORT-NR. 4467		

7. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die durchgeführten Änderungen zu speichern.
8. Wenn Sie die DICOM-Konnektivitätseinstellungen zu einem späteren Zeitpunkt ändern möchten, können Sie die entsprechenden Felder im Programmkonfigurationsfenster nach Bedarf ändern (siehe [Konfigurieren von System- und Benutzereinstellungen S. 79](#)).

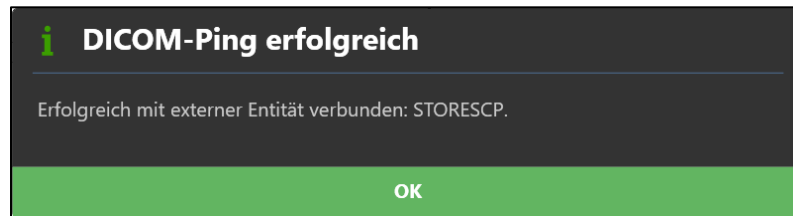
> Die DICOM-Konnektivitätseinstellungen testen

1. Starten Sie die Anwendung.
2. Klicken Sie auf dem Splash Screen auf die Schaltfläche .
3. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt. Sie können hier die konfigurierbaren Einstellungen für das System ändern.
4. Klicken Sie zum Ändern der DICOM-Einstellungen für das System auf die Registerkarte **DICOM**.
5. Geben Sie Werte für die DICOM-Konnektivitätsparameter ein, die dem Scanner entsprechen (diese können über die Benutzeroberfläche der Scannerkonsole gesucht werden):
 - IP-Adresse
 - Titel der externen Anwendungsentität
 - Remote-Portnummer

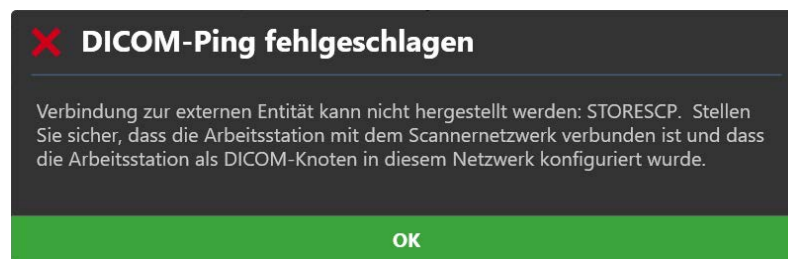


The screenshot shows a dialog box titled "DICOM-Echo senden". It contains three input fields with labels above them: "EXTERNE IP-ADRESSE" with the value "127.0.0.1", "EXTERNER AE-TITEL" with the value "STORESCU", and "EXTERNE PORT-NR." with the value "1038". At the bottom right of the dialog is a green button labeled "Ping".

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ping**.
7. Wenn die DICOM-Verbindung mit dem Scanner korrekt eingerichtet wurde, ist der DICOM-Echo/-Ping-Test erfolgreich.



8. Wenn die DICOM-Verbindung mit dem Scanner nicht korrekt konfiguriert wurde, schlägt der DICOM-Echo/-Ping-Test fehl und Sie müssen die oben ausgeführten Schritte erneut ausführen, um die Workstation als DICOM-Knoten im Scannernetzwerk einzurichten. Informationen zum Einrichten der Workstation als DICOM-Knoten im Scannernetzwerk finden Sie ebenfalls in den Anweisungen des Scannerherstellers.



Konfigurieren der MRT-Scannereinstellungen

Wenn Sie für die Durchführung MRT-geführter Verfahren lizenziert sind, müssen Sie vor dem erstmaligen Starten einer neuen Sitzung Informationen über den MRT-Scanner angeben, der während dieser Eingriffe Bilder an die ClearPoint-Workstation übertragen wird. Wenn die Workstation mit verschiedenen MRT-Scannern innerhalb derselben Einrichtung verbunden ist, müssen diese Informationen jedes Mal geändert werden, wenn die Verbindung zwischen Scanner und Workstation geändert wird.

> Einrichten der Größe der Gantryöffnung

1. Starten Sie die Anwendung.
2. Klicken Sie auf dem Splash Screen auf die Schaltfläche .
3. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt. Sie können hier die konfigurierbaren Einstellungen für das System ändern.
4. Klicken Sie zum Ändern der Systemeinstellungen auf die Registerkarte **SYSTEM**.

5. Geben Sie den Durchmesser der Öffnung in cm für den MR-Scanner ein, mit dem die Workstation verbunden ist.

GRÖSSE DER MR-GANTRYÖFFNUNG

70 cm

6. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die durchgeführten Änderungen zu speichern.
7. Wenn Sie die Größe der MR-Gantryöffnung zu einem späteren Zeitpunkt ändern möchten, können Sie den Wert für die Größe der Gantryöffnung nach Bedarf im Programmkonfigurationsfenster ändern (siehe [Konfigurieren von System- und Benutzereinstellungen S. 79](#)).

Vorsicht: Die in die Programmkonfigurationseinstellungen eingegebene Größe der MR-Gantryöffnung wird von der Anwendung verwendet, um sicherzustellen, dass das konfigurierte Gerät für eine bestimmte geplante Trajektoriebahn physisch in den SMARTFrame eingesetzt werden kann, ohne von der MR-Gantryöffnung blockiert zu werden. Bevor Sie mit der Trajektorienplanung in einem MRT-Arbeitsablauf fortfahren, müssen Sie immer sicherstellen, dass die im Fenster für die Systemkonfiguration eingegebene Größe der MR-Gantryöffnung korrekt ist.

> MRT-Scannerhersteller festlegen

1. Starten Sie die Anwendung.
2. Klicken Sie auf dem Splash Screen auf die Schaltfläche .
3. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt. Sie können hier die konfigurierbaren Einstellungen für das System ändern.
4. Klicken Sie zum Ändern der Systemeinstellungen auf die Registerkarte **SYSTEM**.

GRÖSSE DER MR-GANTRYÖFFNUNG
70 cm

MR SCANNER-HERSTELLER
Siemens

GE
Philips
Siemens

5. Wählen Sie aus der Liste einen Eintrag aus, der den Hersteller des MRT-Scanners angibt, mit dem die ClearPoint-Workstation verbunden ist.
6. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die durchgeführten Änderungen zu speichern.
7. Wenn Sie den Hersteller des MR-Scanners zu einem späteren Zeitpunkt ändern möchten, können Sie das Feld für den Hersteller nach Bedarf im Programmkonfigurationsfenster ändern (siehe [Konfigurieren von System- und Benutzereinstellungen S. 79](#)).

Vorsicht: Der im Fenster für die Programmkonfiguration angegebene MRT-Scanner-Hersteller wird dazu verwendet, das Format für die Parameter der Scanebene festzulegen, die die Anwendung in den verschiedenen Schritten des MRT-Arbeitsablaufs anzeigt. Sie müssen, bevor Sie mit der Trajektorien-Planung weitermachen, immer sicherstellen, dass der im Fenster für die Systemkonfiguration eingegebene Wert korrekt ist.

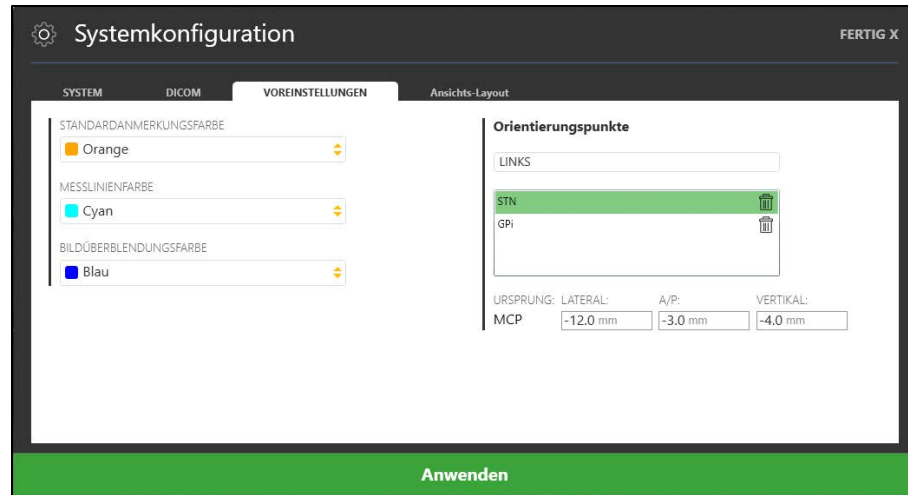
Konfigurieren der Liste der Systemvoreinstellungen

Überprüfen Sie vor der ersten Verwendung der ClearPoint Workstation die Liste der für das System konfigurierten Voreinstellungen. Zu diesen Voreinstellungen gehören Standardfarben für Anmerkungen und Definitionen von Orientierungspunkten. Standardmäßig ist das System mit Werten für jede dieser Einstellungen vorkonfiguriert. Wenn Sie Änderungen an der Liste der Systemvoreinstellungen vornehmen möchten, geben Sie diese Änderungen in den Einstellungen der Systemkonfiguration an.

> Konfigurieren der Liste der Systemvoreinstellungen

1. Starten Sie die Anwendung.
2. Klicken Sie auf dem Splash Screen auf die Schaltfläche .

3. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt. Sie können hier die konfigurierbaren Einstellungen für das System ändern.
4. Klicken Sie zum Ändern der benutzerspezifischen Präferenzen für das System auf die Register **VOREINSTELLUNGEN**.



5. Ändern Sie bei Bedarf die folgenden Felder:
 - Standardanmerkungsfarbe – Geben Sie die Standardfarbe an, die in der Benutzeroberfläche beim Erstellen von Anmerkungen für Trajektorien und Punkte angezeigt wird.
 - Messlinienfarbe – Geben Sie die Standardfarbe an, die zum Anzeigen von Anmerkungen zu Messungen verwendet werden soll (siehe [Messwerkzeuge S. 109](#)).
 - Bildüberblendungsfarbe – Geben Sie die Standardfarbe an, die bei Verwendung des Verschmelzungsfarbe-Tools verwendet werden soll (siehe [Bildüberblendungs-Tools S. 114](#)).
6. Legen Sie alle Orientierungspunkte vor Verwendung des Systems fest (siehe [Verwalten von Orientierungspunkten S. 124](#)).
7. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die durchgeführten Änderungen zu speichern.

Konfigurieren der Präferenzen des Ansichts-Layouts

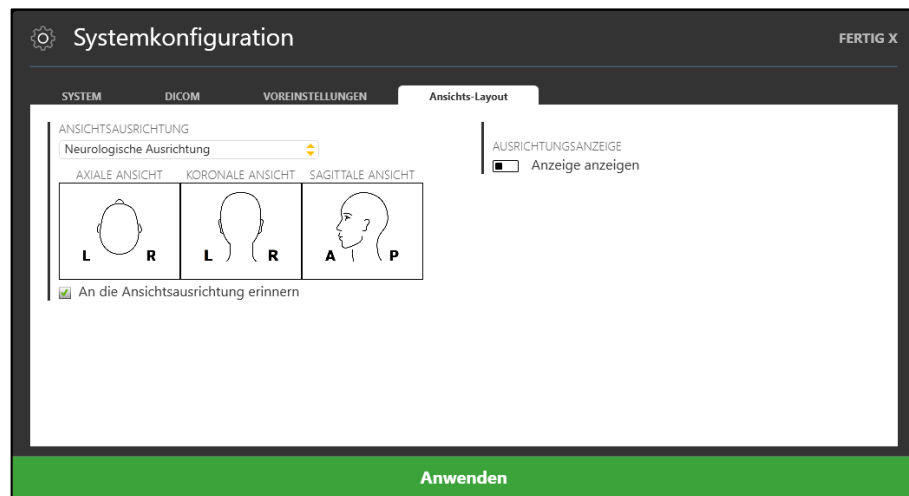
Überprüfen Sie vor der ersten Verwendung der ClearPoint Workstation die für das System konfigurierten Layout-Voreinstellungen. Diese Präferenzen stellen Optionen für die Konfiguration der Bildanzeige innerhalb der Ansichtsfenster der Anwendung

bereit, z. B. Konventionen für die Ansichtsausrichtung und Sichtbarkeit des Ausrichtungsindikators. Standardmäßig ist das System mit Werten für jede dieser Voreinstellungen vorkonfiguriert. Wenn Sie Änderungen an diesen Voreinstellungen vornehmen möchten, geben Sie diese Änderungen in den Konfigurationseinstellungen des Ansichts-Layouts an.

Vorsicht: Beachten Sie, dass sich die an den Konfigurationseinstellungen des Ansichts-Layouts vorgenommenen Änderungen auf die Ausrichtung der in den Ansichtsfenstern der Anwendung gerenderten Bilder auswirken. Achten Sie stets auf die Ausrichtungsbeschriftungen und -indikatoren in den Ansichtsfenstern, um zu verstehen, wie Bilder angezeigt werden.

> Voreinstellungen des Ansichts-Layouts konfigurieren

1. Starten Sie die Anwendung.
2. Klicken Sie auf dem Splash Screen auf die Schaltfläche .
3. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt. Sie können hier die konfigurierbaren Einstellungen für das System ändern.
4. Klicken Sie auf die Registerkarte **ANSICHTS-LAYOUT**, um die Voreinstellungen des Ansichts-Layouts für das Programm zu ändern.



5. Ändern Sie bei Bedarf die folgenden Felder:
 - **Ansichtsausrichtung** – Geben Sie die Konvention an, die für das Ausrichten von Bildern in den Ansichtsfenstern der Anwendung verwendet wird. Die neurologische Ausrichtung bedeutet, dass Bilder so angezeigt werden, dass die Richtung des Patienten der Richtung des Bildschirms entspricht (d. h. Patient links/rechts, auf dem Bildschirm).

links/rechts). Die radiologische Ausrichtung bedeutet, dass Bilder so angezeigt werden, dass die Richtung des Patienten umgekehrt zur Richtung des Bildschirms ist (d. h. Patient rechts/links, auf dem Bildschirm links/rechts). Die Abbildungen unter diesem Feld zeigen, wie sich die Ausrichtung der Ansicht auf die Bildwiedergabe relativ zur Patientenrichtung bei standardmäßigen axialen, koronalen und sagittalen Ansichten auswirkt.

- Erinnerung an die Ansichtsausrichtung – Geben Sie an, ob der Benutzer beim Starten oder Laden einer Sitzung über den Splash Screen explizit daran erinnert werden soll, welche Konvention für die Ansichtsausrichtung auf dem System konfiguriert ist (siehe [Starten des Splash Screens S. 54](#)). Dies erfolgt über einen Pop-up-Dialog, der angibt, welche Konvention für die Ansichtsausrichtung für das System konfiguriert ist.
- Ausrichtungsanzeige – Konfigurieren Sie das Ein- oder Ausblenden der Ausrichtung des Ansichtsfensters (siehe [Den Ausrichtungsindikator verwenden S. 100](#)).

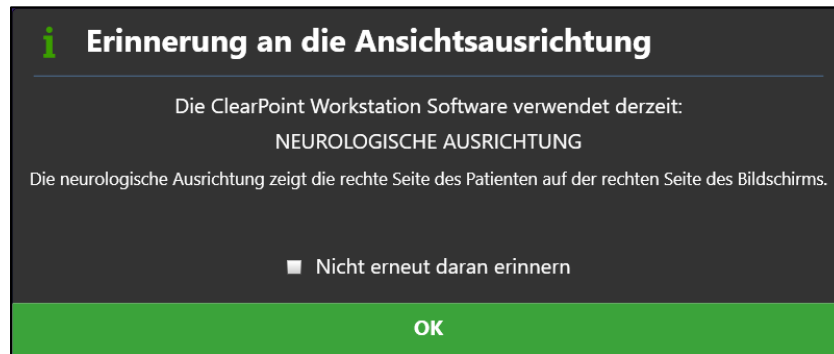
6. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die durchgeführten Änderungen zu speichern.

Starten einer neuen Sitzung

Um einen neurologischen Eingriff mit der ClearPoint-Workstation zu starten, müssen Sie sicherstellen, dass der Patient für den Eingriff vorbereitet ist, das Operationsfeld eingerichtet wurde und der Patient im Verhältnis zum Scanner richtig positioniert wurde. Anschließend kann auf dem Splash Screen ein neuer klinischer Arbeitsablauf in einer neuen Software-Sitzung gestartet werden. Der Splash Screen wird bei Start einer neuen Software-Sitzung dazu verwendet, grundlegende Informationen über das Verfahren einschließlich gewünschtem Arbeitsablauf, Lateralität, Zielname, Gerätelängen und die Art der Basishalterung zu erfassen.

> Eine neue Session starten

1. Wählen Sie auf dem Splash Screen **NEUE SITZUNG**.
2. Wenn das System für die Ausgabe einer Erinnerung bezüglich der Konvention der Ansichtsausrichtung konfiguriert ist (siehe [Konfigurieren der Präferenzen des Ansichtslayouts S. 62](#)), wird ein Dialog mit einer Zusammenfassung der verwendeten Konventionen der Ansichtsausrichtung angezeigt. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nicht erneut daran erinnern**, wenn dieser Dialog nicht mehr beim Starten einer neuen Sitzung angezeigt werden soll.



3. Auf dem Splash Screen wird eine neue Seite mit den zum Starten einer neuen Sitzung verfügbaren Arbeitsablaufoptionen angezeigt.



4. Wählen Sie einen Arbeitsablauf aus, mit dem Sie eine neue Sitzung starten möchten:
 - Wählen Sie **PLANEN** aus, um einen neuen Planungs-Arbeitsablauf zu starten (siehe [Planungs-Arbeitsablauf S. 41](#)) und vor dem neurologischen Eingriff einen Plan vor der Operation zu erstellen.
 - Wählen Sie **MRT** aus, um einen neuen MRT-Arbeitsablauf zu starten (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)) und einen MRT-geführten neurologischen Eingriff durchzuführen.
 - Wählen Sie **CT** aus, um einen neuen CT-Arbeitsablauf zu starten (siehe [CT-Arbeitsablauf S. 43](#)) und einen CT-geführten neurologischen Eingriff durchzuführen.
5. Wenn Sie keine neue Sitzung starten, sondern eine bestehende Sitzung laden, Einstellungen der Systemkonfiguration ändern oder die Anwendung herunterfahren möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche , um zur ersten Seite des Splash Screens zurückzukehren.

6. Anderenfalls wird nach Auswahl eines Arbeitsablaufs eine neue Seite auf dem Splash Screen angezeigt, auf der Sie die Felder sehen, die zum Starten einer neuen Sitzung erforderlich sind.

7. Geben Sie alle Feldeigenschaften ein, die zum Erstellen einer neuen Sitzung erforderlich sind:
- Lateralität – Geben Sie an, ob das geplante Verfahren das Einsetzen von Geräten auf der linken, rechten oder beiden Seiten des Gehirns vorsieht.
 - Ziel – Geben Sie einen Namen für die anatomische Position an, die während des Eingriffs anvisiert wird.
 - Gesamtlänge des Geräts – Geben Sie die starre Gesamtlänge für das während des Verfahrens in das Gehirn einzuführende Gerät ein. Während der MRT-geführten Verfahren wird mit diesem Wert geprüft, ob das Gerät physisch in die Öffnung des Scanners passt.
 - Einführbare Länge des Geräts – Geben Sie für das während des Verfahrens in das Gehirn einzuführende Gerät die Länge ein, die durch die Zielkanüle eingeführt werden kann. Wenn ein Teil der Gesamtlänge des Geräts nicht eingefügt werden kann, schließen Sie diesen Teil nicht in diesen Längenwert ein. Mit diesem Wert wird geprüft, ob das Gerät lang genug ist, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen.
 - Basis – Wählen Sie aus der bereitgestellten Liste die Basis aus, die verwendet wird, um den SMARTFrame oder die SMARTFrames während des Verfahrens am Patienten anzubringen.

Vorsicht: Die korrekte Auswahl der Montagebasis beeinflusst die Berechnungen zur Prüfung, ob das Gerät die MR-Gantryöffnung (nur bei MR-geführten Verfahren) verlässt und ob das Gerät das Ziel erreicht. Diese Auswahl ist auch dafür wichtig, eine realisierbare Trajektorie zu gewährleisten. Stellen Sie immer sicher, dass das angezeigte Bild der Hardware mit der Hardware übereinstimmt, die Sie während des Eingriffs verwenden werden.

8. Wählen Sie **SITZUNG STARTEN** aus, um eine neue Sitzung mit dem ausgewählten Arbeitsablauf und einer Auflistung der Feldeigenschaften zu starten.
9. Wenn Sie keine neue Sitzung starten, sondern eine bestehende Sitzung laden, Einstellungen der Systemkonfiguration ändern oder die Anwendung herunterfahren möchten, klicken Sie zweimal auf die Schaltfläche , um zur ersten Seite des Splash Screens zurückzukehren.

Laden einer vorhandenen Sitzung

Sie können mit der ClearPoint-Workstation außerdem vorhandene Sitzungen laden, die vollständig oder teilweise abgeschlossen wurden. Sie können vorhandene Sitzungen laden, um bereits abgeschlossene Eingriffe zu prüfen, oder um einen Eingriff fortzusetzen, der nicht abgeschlossen wurde.

> Eine Sitzung laden

1. Wählen Sie auf dem Splash Screen **SITZUNG LADEN**.
2. Wenn das System für die Ausgabe einer Erinnerung bezüglich der Konvention der Ansichtsausrichtung konfiguriert ist (siehe [Konfigurieren der Präferenzen des Ansichtslayouts S. 62](#)), wird ein Dialog mit einer Zusammenfassung der verwendeten Konventionen der Ansichtsausrichtung angezeigt. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Nicht erneut daran erinnern**, wenn dieser Dialog nicht mehr beim Laden einer Sitzung angezeigt werden soll.
3. Auf dem Splash Screen wird eine neue Seite mit einer Liste der derzeit auf der Workstation gespeicherten Sitzungen angezeigt.



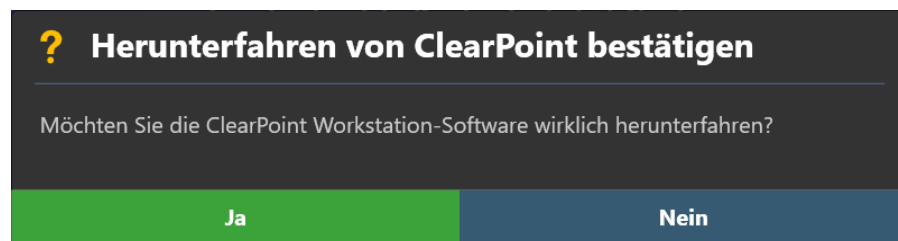
4. Wählen Sie die Session aus, die Sie aus der angezeigten Session-Liste laden möchten. Wenn die Sitzung, die Sie laden möchten, nicht in der Liste der Sitzungen angezeigt wird, wählen Sie **Durchsuchen...** aus, um einen Speicherort zu wählen, von dem die Sitzung geladen werden kann.
5. Wählen Sie **SITZUNG LADEN**, um die im Fenster ausgewählte Sitzung zu laden.
6. Wenn Sie keine bestehende Sitzung laden, sondern eine neue Session starten, Einstellungen der Systemkonfiguration ändern, oder die Anwendung herunterfahren möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche , um zur ersten Seite des Splash Screens zurückzukehren.

Herunterfahren und Beenden

Das Beenden der Anwendung zeigt an, dass Sie mit dem neurologischen Verfahren fertig sind und die Arbeit mit der ClearPoint-Workstation beendet haben.

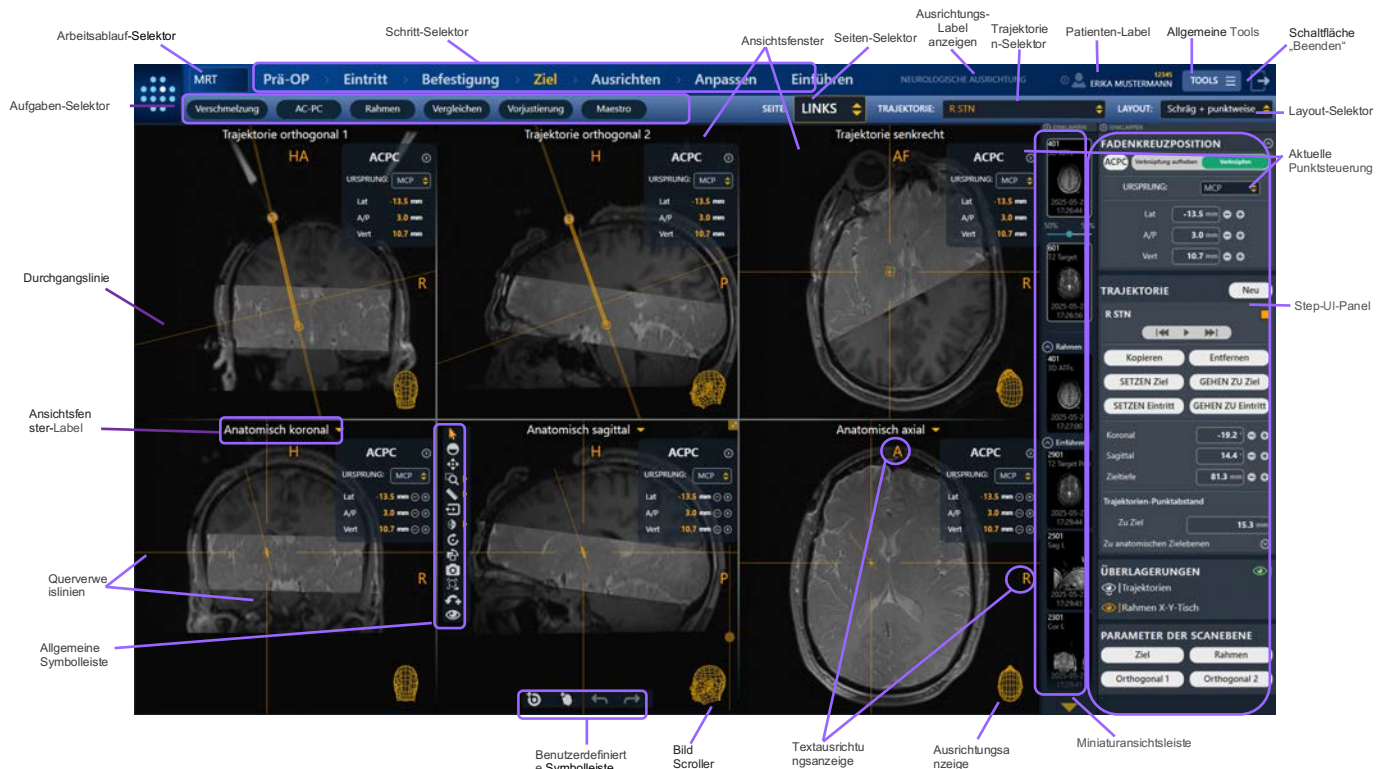
> Beenden der Anwendung

1. Klicken Sie ganz außen rechts im Hauptfenster der Anwendung oder auf dem Splash Screen auf die Schaltfläche  (siehe [Starten des Splash Screens S. 54](#)).
2. Vor dem Beenden der Software wird Ihnen ein schwebendes Fenster mit einer Aufforderung angezeigt. Klicken Sie auf **Ja**, um mit dem Beenden fortzufahren, oder klicken Sie alternativ auf **Nein**, um die Anwendung weiter auszuführen.

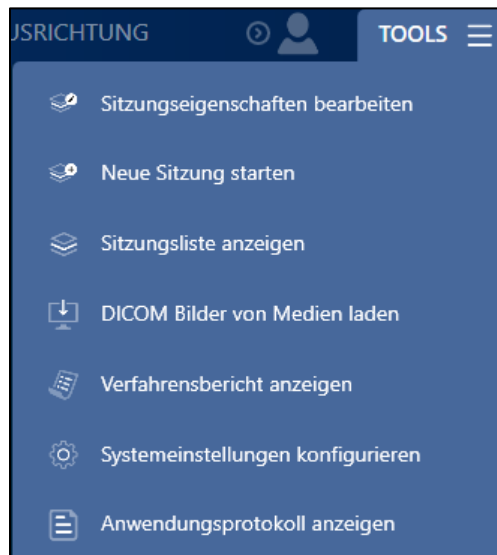


Überblick über die Anwendung

Dieser Abschnitt beschreibt die allgemeinen Funktionen der Anwendung. Diese setzen sich zusammen aus dem Arbeitsablauf-Selektor, Schritt-Selektor, Aufgaben-Selektor, einem Satz Oberste-Ebene-Tools, dem Patienten-Label, dem Seiten-Selektor, dem Trajektorien-Selektor, der Miniaturansichtsleiste, der Aktueller-Punkt-Steuerung, spezifischen Tools für Ansichtsfenster, spezifischen Tools für Anmerkungen und spezifischen Kontrollen für Schritte.



Oberste-Ebene-Tools



Die Anwendung verfügt über folgende Oberste-Ebene-Tools:

- **Anzeige auf einen externen Bildschirm spiegeln** – Klont das aktuelle Anwendungsfenster auf einen Computermonitor im Raum, ohne dabei die Anzeigeauflösung der Workstation zu beeinträchtigen. Wird ein Dialogfenster angezeigt, wird es anstelle des Anwendungsfensters nachgebildet und so skaliert, dass es den Bildschirm im Raum ausfüllt, damit es lesbar ist. Die Funktion kann je nach Bedarf ein- oder ausgeschaltet werden. (Siehe [Spiegeln des externen Bildschirms S. 72](#)).
- **Sitzungseigenschaften bearbeiten** – Ermöglicht das Ändern von Attributen der aktuell geladenen Sitzung. (Siehe [Verwenden des Fensters „Sitzungseigenschaften bearbeiten“ S. 72](#)).
- **Neue Sitzung starten** – Ermöglicht es Ihnen, eine neue Software-Sitzung zu starten, indem Sie einen Arbeitsablauf auswählen und die mit der Sitzung verbundenen Attribute angeben. (Siehe [Verwendung des Fensters „Neue Sitzung starten“ S. 73](#)).
- **Sitzungsliste anzeigen** – Ermöglicht es Ihnen, die auf der Workstation gespeicherte Liste der Software-Sitzungen zu verwalten. Sie können insbesondere:
 - Laden Sie eine vorhandene Sitzung von der Workstation.
 - Entfernen Sie eine vorhandene Sitzung von der Workstation.

- Exportieren Sie eine vorhandene Sitzung von der Workstation an einen anderen Dateispeicherort.
- **DICOM Bilder von Medien laden** – Öffnet ein interaktives Medienbrowser-Fenster, mit dem Sie Bilder in die aktuelle Sitzung laden können. Die geladenen Dateien müssen im DICOM-Format verschlüsselt sein, damit sie erkannt werden können. Es werden ausschließlich Bilder mit der Modalitätsart MR und CT unterstützt. Alle anderen Modalitätsarten können nicht auf die Workstation geladen werden (siehe [Verwenden des DICOM-Media-Browsers S. 76](#)).
 - **Verfahrensbericht anzeigen** – Generiert den aktuellen Verfahrensbericht und zeigt diesen in einem separaten Fenster an. Sie können diesen Bericht dazu verwenden, um detaillierte Informationen über das Verfahren zu prüfen. Das beinhaltet alle entsprechenden Koordinatenwerte, Eigenschaften von Software-Sitzungen, Systeminformationen und die während des Verfahrens aufgenommenen Screenshots (siehe [Verwenden des Ablaufberichts-Fensters S. 77](#)).
 - **Systemeinstellungen konfigurieren** – Öffnet ein interaktives Fenster, in dem Sie System- und Benutzer-spezifische Einstellungen der Workstation ändern können (siehe [Konfigurieren von System- und Benutzereinstellungen S. 79](#)). Die Einstellungen sind in 4 separate Gruppen unterteilt:
 - System – Informationen zur Systemlizenzierung und Konfigurationseinstellungen für MR-Scanner (nur MRT-Arbeitsablauf)
 - DICOM – Titel und Portnummer der externen Anwendungsentität (AE) des Systems, Remote-Netzwerkinformationen zum Anpingen einer externen Einheit.
 - Präferenzen – Benutzerpräferenzen wie Standardanmerkungsfarben und Lage von Zielorientierungspunkten.
 - Views-Layout – Voreinstellungen in Bezug auf die Bildanzeige in Ansichtsfenstern, z. B. die Konvention der Ansichtsausrichtung und die Sichtbarkeit des Ausrichtungsindikators.
 - **Anwendungsprotokoll anzeigen** – Zeigt den Inhalt der Anwendungsprotokolldatei in einem separaten Fenster an. Die Protokolldatei enthält Informationen wie: alle Fehler-/Warnmeldungen, Informationserinnerungen und ausführliche Erläuterungen zur Fehlerbehebung. Sie können dieses Tool zur Unterstützung bei der Analyse von Problemen oder Fragen verwenden, die sich möglicherweise im Laufe des Verfahrens ergeben (siehe [Verwenden des Anwendungsprotokoll-Fensters S. 84](#)).

Spiegeln des externen Bildschirms

Wenn ein externer Monitor mit der Workstation verbunden wurde, können Sie die aktuelle Anzeige der Workstation während des Eingriffs auf dem externen Monitor spiegeln. Während MRT-geführter Verfahren muss der externe Monitor **MR Conditional** sein.

Beim Spiegeln der Anzeige der Workstation auf einem externen Monitor im Raum wird die Anzeigeauflösung der Workstation beibehalten. Vor Verwendung dieser Funktion sind keine zusätzlichen Aktionen zum Ändern der Anzeigeauflösung des Workstation-Monitors oder des externen Monitors erforderlich.

> Die Anzeige der Workstation auf einem externen Monitor spiegeln

1. Verbinden Sie den externen Monitor mit der Workstation.
2. Wenn die Software der Workstation derzeit ausgeführt wird, erscheint ein schwebendes Fenster mit der Meldung **Bitte warten** und die Benutzeroberfläche wird unscharf dargestellt, bis der externe Monitor erkannt wurde.
3. Wählen Sie **Anzeige auf einen externen Bildschirm spiegeln** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools.

> Das Spiegeln eines externen Monitors ausschalten

Wählen Sie **Anzeige von einem externen Bildschirm entfernen** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools.

Verwenden des Fensters „Sitzungseigenschaften bearbeiten“

Im Fenster „Sitzungseigenschaften bearbeiten“ können Sie die Attribute der aktuell geladenen Software-Sitzung ändern.

> Eine neue Session starten

1. Wählen Sie **Sitzungseigenschaften bearbeiten** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools.

2. Ein schwebendes Fenster wird mit einer Aufforderung angezeigt, eine oder mehrere mit Ihrer aktuellen Sitzung verbundene Eigenschaften zu bearbeiten.
3. Hier können Sie eine oder mehrere mit Ihrer aktuellen Sitzung verbundene Eigenschaften bearbeiten oder ändern (siehe [Starten einer neuen Sitzung S. 64](#)).

4. Wählen Sie **Sitzung speichern**, um die Änderungen an Ihrer aktuell geladenen Sitzung zu speichern. Wählen Sie anderenfalls **FERTIG** aus, um das Fenster zu schließen, ohne Änderungen an der aktuellen Sitzung vorzunehmen.

Verwendung des Fensters „Neue Sitzung starten“

Mit dem Fenster „Neue Sitzung starten“ können Sie eine neue Software-Sitzung mit einer bereits geladenen starten.

> Eine neue Session starten

1. Wählen Sie **Neue Sitzung starten** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools.
2. Es erscheint ein schwebendes Fenster mit der Aufforderung zum Auswählen eines Arbeitsablaufs, mit dem Sie eine neue Sitzung starten möchten.



3. Wenn Sie das Erstellen der Sitzung abbrechen möchten und die aktuelle Sitzung geladen bleiben soll, wählen Sie **Abbrechen** oder **FERTIG** aus, um das Fenster zu schließen.
4. Wenn Sie alternativ eine neue Sitzung erstellen möchten:
 - Wählen Sie **PLANEN** aus, um eine neue Sitzung mit dem Planungs-Arbeitsablauf zu starten (siehe [Planungs-Arbeitsablauf S. 41](#)).
 - Wählen Sie **MRT** aus, um eine neue Sitzung mit dem MRT-Arbeitsablauf zu starten (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)).
 - Wählen Sie **CT** aus, um eine neue Sitzung mit dem CT-Arbeitsablauf zu starten (siehe [CT-Arbeitsablauf S. 43](#)).
5. Geben Sie alle Feldeigenschaften ein, die zum Erstellen einer neuen Sitzung erforderlich sind (siehe [Starten einer neuen Sitzung auf Seite 64](#)).



6. Klicken Sie auf **Neue Sitzung starten**, um die aktuell geladene Session zu schließen und eine neue Sitzung mit den angegebenen Feldeigenschaften zu starten. Wählen Sie anderenfalls **Abbrechen** oder **FERTIG** aus, um das Fenster zu schließen und die aktuell geladene Sitzung aktiv zu lassen.

Verwenden des Sitzungslisten-Fensters

Mit dem Sitzungslistenfenster können Sie die auf der Workstation gespeicherten Software-Sitzungen verwalten.

> Eine bestehende Sitzung laden

1. Wählen Sie **Sitzungsliste anzeigen** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools.
2. Ein schwebendes Fenster mit einer Liste der auf der Workstation gespeicherten Sitzungen wird angezeigt.
3. Wählen Sie aus der angezeigten Sitzungsliste die Sitzung aus, die Sie laden möchten (siehe [Laden einer vorhandenen Sitzung S. 67](#)). Wenn die Sitzung, die Sie laden möchten, nicht in der Liste der Sitzungen angezeigt wird, wählen Sie **Durchsuchen...** aus, um einen Speicherort zu wählen, von dem die Sitzung geladen werden kann.

ERSTELLT	PATIENT	ID	LATERALITÄT	Ziel
27-Mai-2025 21:21			Zweiseitig	STN
27-Mai-2025 21:20	NAVN NAVNISEN	12345	Zweiseitig	STN
27-Mai-2025 21:19	MARIO ROSSI	12345	Zweiseitig	STN
27-Mai-2025 21:18	TOLVAN TOLVANSOON	12345	Zweiseitig	STN
27-Mai-2025 21:18	JANE DOE	12345	Zweiseitig	STN
27-Mai-2025 20:59	MARIO ROSSI	12345	Zweiseitig	mountpointtest

4. Klicken Sie auf **Sitzung laden**, um die aktuell geladene Session zu schließen und die in dem Fenster ausgewählte Session zu laden. Wählen Sie anderenfalls „FERTIG“ aus, um das Fenster zu schließen und die aktuell geladene Sitzung aktiv zu lassen.

> Eine Session exportieren

1. Wählen Sie **Sitzungsliste anzeigen** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools.
2. Ein schwebendes Fenster mit einer Liste der auf der Workstation gespeicherten Sitzungen wird angezeigt.
3. Wählen Sie die Sitzung aus, die Sie aus der angezeigten Sitzungsliste exportieren möchten.
4. Klicken Sie auf **Session exportieren**.

5. Gehen Sie an die Stelle, an die Sie die ausgewählte Session exportieren möchten.
6. Klicken Sie auf **OK**. Die Session wird anonymisiert an die ausgewählte Stelle exportiert.

Bei jedem Export einer Sitzung werden Name und ID des Patienten durch anonymisierte Werte ersetzt. Für alle mit der Sitzung verbundenen DICOM-Bilder werden die Überschriftenfelder, die geschützte Gesundheitsinformationen beinhalten, in den physischen DICOM-Bilddateien ausgeblendet. Dadurch wird sichergestellt, dass Sitzungsdaten ohne die Gefahr exportiert werden können, dass geschützte Gesundheitsinformationen offengelegt werden.

> Eine Session löschen

1. Wählen Sie **Sitzungsliste anzeigen** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools.
2. Ein schwebendes Fenster mit einer Liste der auf der Workstation gespeicherten Sitzungen wird angezeigt.
3. Wählen Sie die Sitzung aus, die Sie aus der angezeigten Liste löschen möchten.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche .
5. Klicken Sie auf **Ja**, um das Löschen der Session zu bestätigen.

Diese Anwendung verhindert, dass Sie die derzeit geladene Sitzung löschen. Wenn Sie die derzeit geladene Sitzung löschen möchten, laden Sie eine andere Sitzung und öffnen Sie dann das Fenster mit der Sitzungsliste erneut, um die Sitzung von Interesse zu löschen.

Verwenden des DICOM-Media-Browsers

Um Bilder auf die Workstation zu laden, können Sie Bilder entweder über eine DICOM-Netzwerkverbindung verschieben oder Bilder von DICOM-Medien laden.

> Bilder von Medien laden

1. Wählen Sie **DICOM Bilder von Medien laden** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools.
2. Es erscheint ein schwebendes Fenster, in dem Sie dazu aufgefordert werden, zu einem Verzeichnis zu wechseln, das eine oder mehrere Bilderserien beinhaltet.

3. Wählen Sie in dem Fenster **Browse**.
4. Navigieren Sie zu einem Verzeichnis, das eine oder mehrere Bilderserien beinhaltet.



Wenn Sie ein Mediengerät mit einer großen Menge an DICOM-Bildern wählen, kann es beim Lesen der Daten zu einer Verzögerung kommen. Bilder, die von einem Scanner auf Medien abgespeichert werden, werden normalerweise mit einer DICOMDIR-Verzeichnisdatei abgespeichert. Hierdurch wird das Lesen der Bilddateien optimiert, wodurch diese Verzögerung verhindert werden sollte. Wenn das Laden eines Bilds zu lange dauert, können Sie den Vorgang abbrechen und einfach einen spezifischen Unterordner mit genau den Daten von Interesse auswählen oder alternativ die Medien in das lokale Dateisystem der Workstation kopieren.

5. Wählen Sie eine oder mehrere zu ladende Bilderserien aus, indem Sie auf das Kontrollkästchen neben der Beschreibung der Bilderserie klicken, die Sie laden möchten. Sie können sich eine Vorschau der Bilderserie anzeigen lassen, indem Sie mit der Maus über die Beschreibung der Serie gehen.
6. Klicken Sie unten im Fenster auf **Laden**, um die Bilder in die Anwendung zu laden.

Verwenden des Ablaufberichts-Fensters

Wenn Sie das Ablaufbericht-Fenster öffnen, generiert die Anwendung automatisch einen Verfahrensbericht und zeigt ihn zur Überprüfung an. Der Bericht enthält ausführliche Informationen über das Verfahren, einschließlich allen relevanten Koordinaten, Sitzungsinformationen, Patientendaten, segmentierte Hirnregionen und Links zu während des Verfahrens aufgenommenen Screenshots.

Verfahrensbericht FERTIG X

Patientendaten

ID:	12345
Name:	ERIKA MUSTERMANN
Geschlecht:	F
Geburtsdatum:	1961-08-14
Arzt:	DR. X
Organisation:	INSTITUTION X

System-/Verfahrensinformationen

Softwareversion:	3.0.1.0
Name der Station:	MR4
Scannerhersteller:	Philips Medical Systems
Scannermodell:	Achieva
Lizenz:	Permanente Lizenz installiert
Bestistyp:	Befestigung am Schädel

Präoperativer Plan

AC-PC-Punkte
Keine Daten verfügbar

Trajektorien
Keine Daten verfügbar

Eintritt planen

AC-PC-Punkte

Punkt	DICOM-Speicherplatz (x, y, z)		AC-PC-Raum (Lat, A/P, Vert)	
	Benutzerdefiniert	Erkannt	Benutzerdefiniert	Erkannt
AC	[-2.4, -30.6, -73.4]	[-2.4, -30.6, -73.4]	[0.0, 13.9, 0.0]	[0.0, 13.9, 0.0]
PC	[-3.2, -2.8, -73.8]	[-3.2, -2.8, -73.8]	[0.0, -13.9, 0.0]	[0.0, -13.9, 0.0]
Punkt der minimalen Segmentebene	[-2.8, -12.6, 10.0]	[-2.8, -12.6, 10.0]	[0.0, -3.0, 83.6]	[0.0, -3.0, 83.6]

Trajektorien

> Den Bericht prüfen

1. Wählen Sie **Verfahrensbericht anzeigen** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools.
2. Der Bericht wird in einem schwebenden Fenster auf einer durchgängigen Seite angezeigt. Die folgenden Bericht-Tools werden oben rechts im Fenster angezeigt:



Browser-Screenshots



Bericht speichern

3. Klicken Sie zum Überprüfen beliebiger Bildschirmaufnahmen, die während des Eingriffs aufgenommen wurden, auf die Schaltfläche , um den Speicherort des Dateiordners anzuzeigen, in dem die zum Bericht zugehörigen Bildschirmaufnahmen gespeichert sind. In dem angezeigten Datei-Explorer-Fenster können einzelne Screenshot-Bilder geprüft werden, sofern vorhanden.

> Den Bericht abspeichern

1. Wählen Sie **Ablaufbericht anzeigen** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools.

2. Der Bericht wird in einem schwebenden Fenster auf einer durchgängigen Seite angezeigt.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche , um einer Kopie des aktuell angezeigten Berichts zu speichern. Der neueste Bericht wird in dem der Sitzung entsprechenden Berichtordner abgespeichert. Eine Kopie dieses Berichts wird außerdem mit einem eindeutigen, Zeitstempel-basierten Dateinamen im Unterordner *Archiv* gespeichert. Hierdurch können mehrere Kopien des Berichts in unterschiedlichen Zeitintervallen im Rahmen des Verfahrens abgespeichert werden.

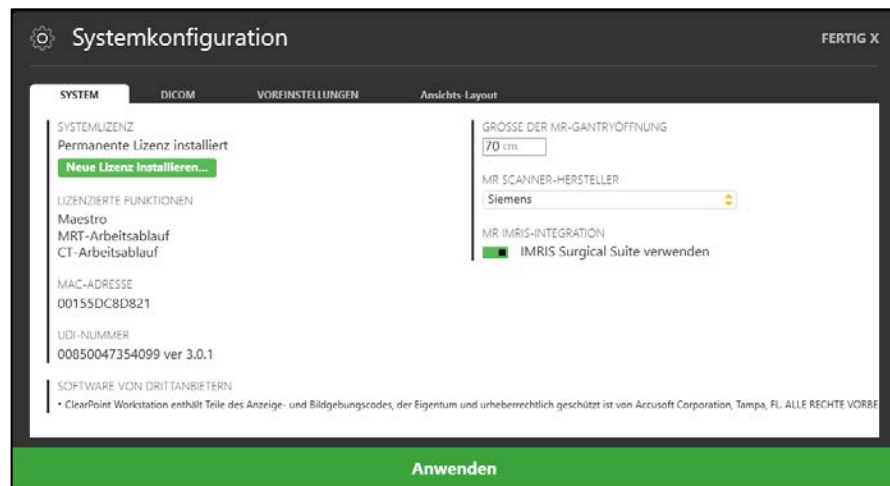
Die Anwendung erzeugt beim Speichern zwei Versionen des Berichts: eine Vollversion, die Patientendaten enthält, und eine anonyme Version, die ohne Beeinträchtigung der Patientenvertraulichkeit exportiert werden kann. Beide Versionen werden als einzelne Dateien in dem der Session entsprechenden Berichtordner abgespeichert. Eine Kopie jedes Berichts wird außerdem mit einem eindeutigen, Zeitstempel-basierten Dateinamen zur späteren Überprüfung gespeichert.

Konfigurieren von System- und Benutzereinstellungen

Mit dem Fenster „Systemkonfiguration“ können Sie das System und die benutzerspezifischen Einstellungen der ClearPoint-Workstation jederzeit während der Ausführung des Systems konfigurieren.

> Die Systemeinstellungen ändern

1. Wählen Sie **Systemeinstellungen konfigurieren** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools. Wenn Sie die Software zum ersten Mal in Betrieb nehmen, können Sie auf dem Splash Screen auf den Button  klicken (siehe [Starten des Splash Screens S. 54](#)).
2. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt. Sie können hier die konfigurierbaren Einstellungen für das Programm ändern.
3. Klicken Sie zum Ändern der Systemeinstellungen auf die Registerkarte **SYSTEM**.

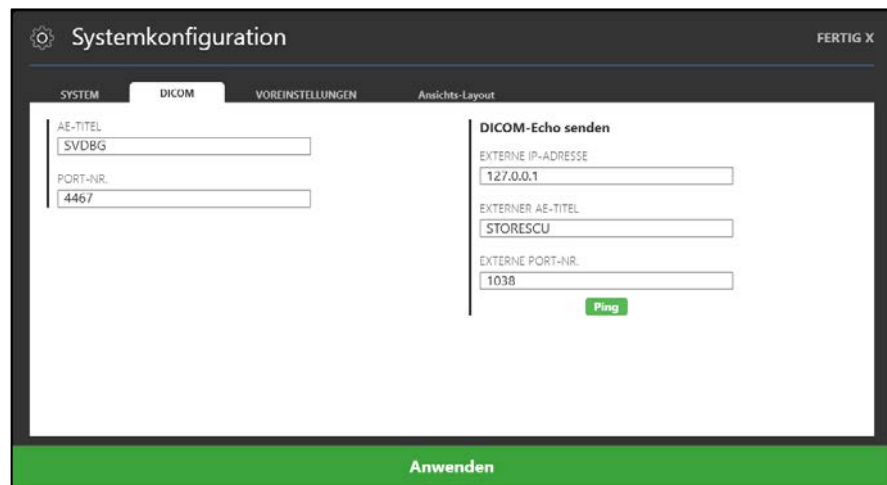


4. Ändern Sie die folgende Felder, wenn Sie für die Verwendung eines MRT-Arbeitsablaufs lizenziert sind:
 - Größe der MR-Gantryöffnung– Den den Durchmesser der Gantryöffnung in Zentimetern eingeben oder ändern. Die Anwendung verwendet diesen Wert zusammen mit der während eines MRT-Arbeitsablaufs eingegebenen Gesamtgerätelänge, um sicherzustellen, dass das Gerät für eine bestimmte geplante Trajektorie physisch in den Rahmen eingesetzt werden kann, ohne durch die MR-Gantryöffnung blockiert zu werden.
 - MR-Scanner-Hersteller – Wählen Sie aus der Liste eine Option aus, die den Hersteller des MR-Scanners angibt, mit dem die ClearPoint-Workstation verbunden ist. Geben Sie bei Siemens-MR-Scannern an, ob sich der Scanner in einer IMRIS-Surgical-Suite befindet (siehe [Wichtige Hinweise zum Einsatz von IMRIS-Systemen S. 36](#)). Geben Sie bei GE-Scannern die Anzahl an Schnitten an, die für die orthogonalen Kanülen-Scans verwendet werden sollen.
5. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die durchgeführten Änderungen zu speichern.
6. Klicken Sie zum Installieren einer neuen Systemlizenz auf **Neue Lizenz installieren ...** und gehen Sie dann zu dem Speicherort, der eine gültige Lizenzdatei beinhaltet (siehe [Eine Systemlizenz installieren S. 55](#)).

Damit die Workstation von einer Bildquelle wie einem Scanner oder PACS übertragene DICOM-Bilder empfangen kann, muss das System mit dem AE-Titel und der Port-Nummer konfiguriert werden, die in der Anwendung konfiguriert sind.

> Die DICOM-Einstellungen ändern

1. Wählen Sie **Systemeinstellungen konfigurieren** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools. Wenn Sie die Software zum ersten Mal in Betrieb nehmen, können Sie auf dem Splash Screen auf den Button  klicken (siehe [Starten des Splash Screens S. 54](#)).
2. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt. Sie können hier die konfigurierbaren Einstellungen für das System ändern.
3. Klicken Sie zum Ändern der DICOM-Einstellungen für das System auf die Registerkarte **DICOM**.

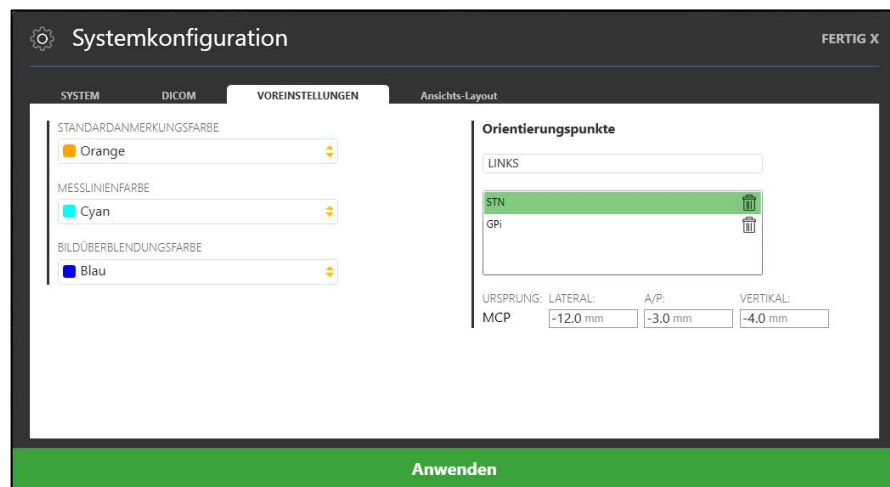


4. Hier können Sie bei Bedarf folgende Felder ändern:
 - AE-Titel – Geben Sie den Titel der Anwendungsentität der ClearPoint-Workstation an. Der intraoperative Scanner verwendet diese Informationen, um einen Endpunkt des DICOM-Informationsaustausches mit der Workstation einzurichten.
 - Port-Nummer – Geben Sie die Port-Nummer an, über die DICOM-Informationen zwischen dem intraoperativen Scanner und der ClearPoint-Workstation ausgetauscht werden.
5. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die durchgeführten Änderungen zu speichern.
6. Sie können die Schaltfläche **Ping** zum Testen der DICOM-Konnektivität mit dem intraoperativen Scanner verwenden (siehe [Konfigurieren der DICOM-Verbindungseinstellungen S. 57](#)). Vor dem Testen der Remote-DICOM-Verbindung der Workstation müssen die Entitätsknoteninformationen (IP-Adresse, Titel der externen AE und Remote-Portnummer) des Scanners angegeben werden. Wenn Bilder zuvor erfolgreich an die Workstation gesendet wurden, ist nur die Port-Nummer leer und muss eingegeben

werden. Falls noch keine Daten gesendet wurden, müssen Sie alle drei Werte eingeben.

> Benutzer-Präferenzen ändern

1. Wählen Sie **Systemeinstellungen konfigurieren** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools. Wenn Sie die Software zum ersten Mal in Betrieb nehmen, können Sie auf dem Splash Screen auf den Button  klicken (siehe [Starten des Splash Screens S. 54](#)).
2. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt. Sie können hier die konfigurierbaren Einstellungen für das System ändern.
3. Klicken Sie auf die Registerkarte **VOREINSTELLUNGEN**, um Änderungen an den benutzerspezifischen Präferenzen für das Programm vorzunehmen.

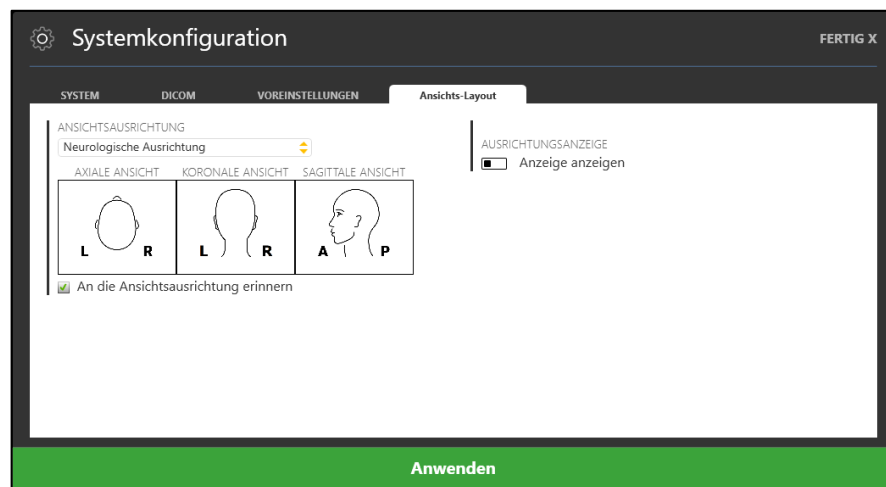


4. Hier können Sie bei Bedarf folgende Felder ändern:
 - Standardanmerkungsfarbe – Geben Sie die Standardfarbe an, die in der Benutzeroberfläche beim Erstellen von Anmerkungen für Trajektorien und Punkte angezeigt wird.
 - Messlinienfarbe – Geben Sie die Standardfarbe an, die zum Anzeigen von Anmerkungen zu Messungen verwendet werden soll (siehe [Messwerkzeuge S. 109](#)).
 - Bildüberblendungsfarbe – Geben Sie die Farbe an, die bei Verwendung des Verschmelzungsfarbe-Tools verwendet werden soll (siehe [Bildüberblendungs-Tools S. 114](#)).

5. Hier können Sie die für das System festgelegten Zielorientierungspunkte ändern (siehe [Verwalten von Orientierungspunkten S. 124](#)).
6. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die durchgeführten Änderungen zu speichern.

> Die Einstellungen des Ansichts-Layouts ändern

1. Wählen Sie **Systemeinstellungen konfigurieren** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools. Wenn Sie die Software zum ersten Mal in Betrieb nehmen, können Sie auf dem Splash Screen auf den Button  klicken (siehe [Starten des Splash Screens S. 54](#)).
2. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt. Sie können hier die konfigurierbaren Einstellungen für das System ändern.
3. Klicken Sie auf die Registerkarte **ANSICHTS-LAYOUT**, um die Einstellungen des Ansichts-Layouts für das Programm zu ändern.



4. Hier können Sie bei Bedarf folgende Felder ändern:
 - **Ausrichtungsansicht** – Geben Sie die Konvention an, die für das Ausrichten von Bildern in den Ansichtsfenstern der Anwendung verwendet wird (siehe [Konfigurieren der Präferenzen des Ansichts-Layouts S. 62](#)).
 - **Erinnerung an die Ausrichtungsansicht** – Geben Sie an, ob die Anwendung beim Starten oder Laden einer Sitzung über den Splash Screen explizit eine Erinnerung an die Ausrichtungsansicht anzeigen soll (siehe [Starten des Splash Screens S. 54](#)).
 - **Ausrichtungsanzeige** – Schalten Sie den Schalter **Anzeige anzeigen** um, um das Ausblenden und Anzeigen der Ausrichtungsanzeige des

Ansichtsfensters zu konfigurieren (siehe [Den Ausrichtungsindikator verwenden S. 100](#)).

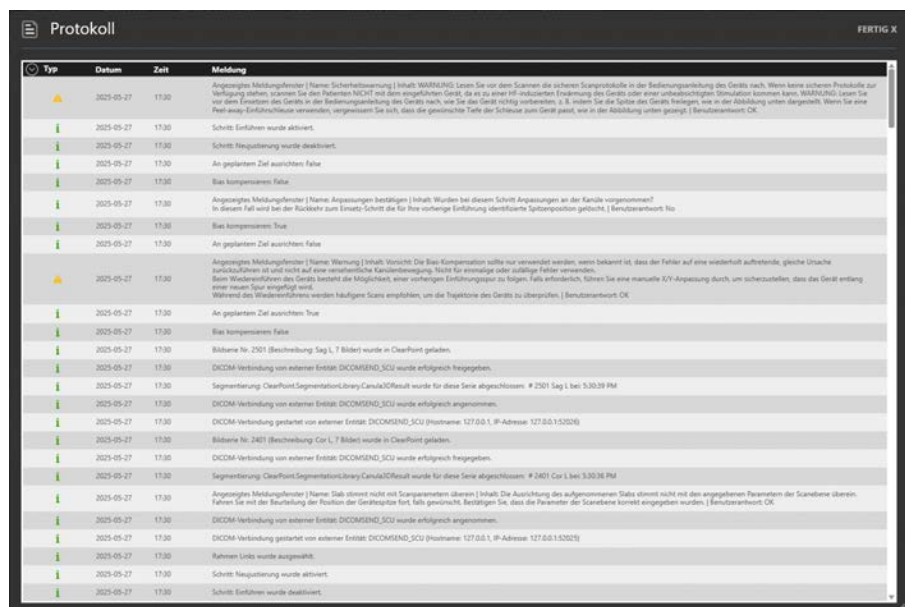
5. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die durchgeführten Änderungen zu speichern.

Verwenden des Anwendungsprotokoll-Fensters

Mit dem Anwendungsprotokoll-Fenster können Sie jederzeit bei Ausführung des Programms den Inhalt der Protokolldatei der Anwendung prüfen.

> Das Protokoll prüfen

1. Wählen Sie **Anwendungsprotokoll** aus der Liste mit den Oberste-Ebene-Tools.
2. Es erscheint ein schwebendes Fenster mit dem Inhalt des Protokolls für die Anwendung.



Typ	Datum	Zeit	Meldung
Information	2025-05-27	17:30	Angeregtes Meldungsfenster (Name: Sicherheitswarnung) Inhalt: WARNUNG: Lesen Sie vor dem Scannen die sicheren Scangröße in der Bedienungsanleitung des Geräts nach. Wenn keine sicheren Produktgröße zur Verfügung stehen, scannen Sie den Patienten NICHT mit dem eingeführten Gerät, da es zu einer möglichen Entzündung des Geräts oder einer unbedingten Simulation kommen kann. WARNUNG: Lesen Sie vor dem Einsetzen des Geräts in die Bedienungsanleitung des Geräts nach, wie Sie das Gerät richtig vorbereiten, z. B. indem Sie die Spitze des Geräts freilegen, wie in der Abbildung unten dargestellt. Wenn Sie eine Reibungseinführung verwenden, vergewissern Sie sich, dass die gewünschte Tiefe der Schiene zum Gerät passt, wie in der Abbildung unten gezeigt. (Benutzerantwort OK)
Information	2025-05-27	17:30	Schritt Einführen wurde aktiviert.
Information	2025-05-27	17:30	Schritt Neugestaltung wurde deaktiviert.
Information	2025-05-27	17:30	An geplantem Ziel ausrichten: Falsch
Information	2025-05-27	17:30	Bas kompensieren: Falsch
Information	2025-05-27	17:30	Angeregtes Meldungsfenster (Name: Anpassungen bestätigen) Inhalt: Wurden bei diesem Schritt Anpassungen an der Kanüle vorgenommen? In diesem Fall wird bei der Rückkehr zum Einsatz-Schritt die für Ihre vorherige Einführung identifizierte Optimalposition gezeigt. (Benutzerantwort: Ja)
Information	2025-05-27	17:30	Bas kompensieren: True
Information	2025-05-27	17:30	An geplantem Ziel ausrichten: Falsch
Information	2025-05-27	17:30	Angeregtes Meldungsfenster (Name: Warnung) Inhalt: Vorsicht: Die Bas-Kompensation sollte nur verwendet werden, wenn bekannt ist, dass der Fehler auf eine wiederholt auftretende, gleiche Ursache zurückzuführen ist und nicht auf eine vorübergehende Kanülenverengung. Nicht für einseitige oder zufällige Fehler verwenden. Beim Wiedereinführen des Geräts besteht die Möglichkeit, einer vorherigen Einführungsgewalt zu folgen. Falls erforderlich, führen Sie eine manuelle X/Y-Anpassung durch, um sicherzustellen, dass das Gerät entlang einer neuen Spur eingeführt wird. Während des Wiedereinführens werden häufige Scans empfohlen, um die Trajektorie des Geräts zu überprüfen. (Benutzerantwort OK)
Information	2025-05-27	17:30	An geplantem Ziel ausrichten: True
Information	2025-05-27	17:30	Bas kompensieren: Falsch
Information	2025-05-27	17:30	Bildserie Nr. 2501 (Beschreibung: Sag L, 7 Bilder) wurde in ClearPoint geladen.
Information	2025-05-27	17:30	DICOM-Verbindung von externer Entität: DICOMSEND_SCU wurde erfolgreich freigegeben.
Information	2025-05-27	17:30	Segmentierung: ClearPoint.SegmentierungLibrary.CanalACResult wurde für diese Serie abgeschlossen: # 2501 Sag L bei 5:30:29 PM
Information	2025-05-27	17:30	DICOM-Verbindung von externer Entität: DICOMSEND_SCU wurde erfolgreich angenommen.
Information	2025-05-27	17:30	DICOM-Verbindung gestartet von externer Entität: DICOMSEND_SCU (hostname: 127.0.0.1, IP-Adresse: 127.0.0.1, 53025)
Information	2025-05-27	17:30	Bildserie Nr. 2401 (Beschreibung: Cor L, 7 Bilder) wurde in ClearPoint geladen.
Information	2025-05-27	17:30	DICOM-Verbindung von externer Entität: DICOMSEND_SCU wurde erfolgreich freigegeben.
Information	2025-05-27	17:30	Segmentierung: ClearPoint.SegmentierungLibrary.CanalACResult wurde für diese Serie abgeschlossen: # 2401 Cor L bei 5:30:36 PM
Information	2025-05-27	17:30	Angeregtes Meldungsfenster (Name: Stab stimmt nicht mit Scangrößen überein) Inhalt: Die Ausrichtung des aufgenommenen Stabs stimmt nicht mit den angegebenen Parametern der Scanebene überein. Fahren Sie mit der Beurteilung der Position der Geräteapertur fort, falls gewünscht. Bestätigen Sie, dass die Parameter der Scanebene korrekt eingegeben wurden. (Benutzerantwort OK)
Information	2025-05-27	17:30	DICOM-Verbindung von externer Entität: DICOMSEND_SCU wurde erfolgreich angenommen.
Information	2025-05-27	17:30	DICOM-Verbindung gestartet von externer Entität: DICOMSEND_SCU (hostname: 127.0.0.1, IP-Adresse: 127.0.0.1, 53025)
Information	2025-05-27	17:30	Rahmen Links wurde ausgewählt.
Information	2025-05-27	17:30	Schritt Neugestaltung wurde aktiviert.
Information	2025-05-27	17:30	Schritt Einführen wurde deaktiviert.

3. Klicken Sie auf die aufklappbare Schaltfläche neben der Spalte **Typ**, um die Meldungen nach Art zu filtern: **Informationen**, **Warnhinweise**, **Fehler**, **Debuggen**.
4. Bei Meldungen der Art **Warnhinweise**: Klicken Sie auf **HILFE**, um weitere Informationen zu einem bestimmten Warnhinweis aufzurufen.

Den Workflow-Selektor nutzen

Der Arbeitsablauf-Selektor zeigt den aktuell ausgewählten Arbeitsablauf an und ermöglicht die Auswahl eines anderen Arbeitsablaufs, wenn ein intraoperativer Eingriff noch nicht gestartet wurde. Wenn der aktuell ausgewählte Arbeitsablauf geändert wird, ändert sich die auf der Benutzeroberfläche angezeigte Liste der Schritte zwangsläufig ebenfalls. Eine Übersicht der von der Software bereitgestellten Arbeitsabläufe finden Sie unter [Verfahrensablauf S. 40](#).



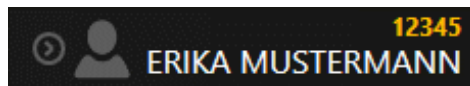
Verwenden des Schritt-Selektors

Der Schritt-Selektor zeigt die Liste mit den Schritten an, die zur Fertigstellung eines neurologischen Verfahrens verwendet werden können. Er zeigt auch den Schritt an, mit dem aktuell gearbeitet wird. Sie können jederzeit auf die gewünschte Schaltfläche klicken, um den aktuellen Arbeitsschritt zu ändern. Eine Übersicht der Arbeitsschritte finden Sie unter [Arbeitsschritte S. 44](#).



Das Patienten-Label nutzen

Das Patienten-Label zeigt Informationen über den Patienten an, der gerade behandelt wird. Die Anwendung liest diese Informationen aus den DICOM-Bildern, die auf die Workstation geladen werden.



> Patientendaten prüfen

1. Gehen Sie bitte mit Ihrer Maus über das Symbol .

2. Es erscheint ein Tooltip mit weiteren Informationen über den Patienten wie Geburtsdatum, Geschlecht und Alter.

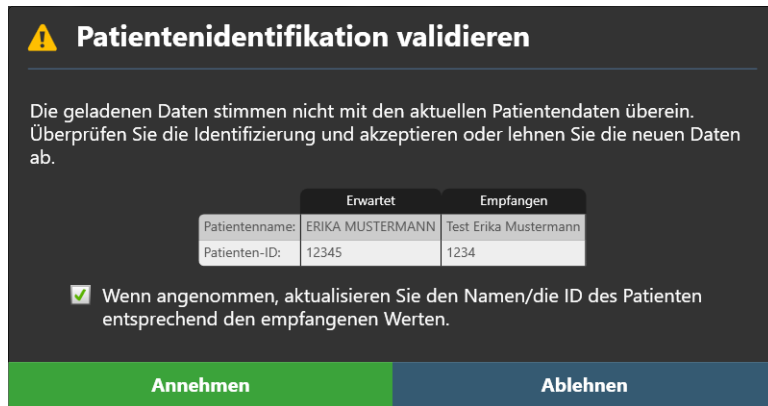
> Patientendaten ein- / ausblenden

1. Klicken Sie zum Ausblenden von Patientendaten auf das Symbol .
2. Klicken Sie zum Einblenden von Patientendaten auf das Symbol .

Manchmal kann es in den vom Scanner erhaltenen Bildern zu Diskrepanzen zwischen dem Namen des Patienten und/oder der Identifikationsnummer kommen. Ergibt sich ein solches Szenario, fordert die Anwendung Sie auf, die mit den neu vom Scanner erhaltenen Bildern verbundenen Patientendaten zu bestätigen. Das ist eine wichtige Sicherheitsfunktion, um sicherzustellen, dass in die Anwendung geladene Bilder mit dem aktuell zu behandelnden Patienten übereinstimmen.

> Diskrepanzen in Patientendaten handhaben

1. Schauen Sie sich die Werte **Voraussichtlich** und **Erhalten** sowohl für den Patientennamen als auch die Identifikationsnummer im Fenster **Patientenidentifikation validieren** genau an.



⚠ Patientenidentifikation validieren

Die geladenen Daten stimmen nicht mit den aktuellen Patientendaten überein. Überprüfen Sie die Identifizierung und akzeptieren oder lehnen Sie die neuen Daten ab.

	Erwartet	Empfangen
Patientenname:	ERIKA MUSTERMANN	Test Erika Mustermann
Patienten-ID:	12345	1234

☒ Wenn angenommen, aktualisieren Sie den Namen/die ID des Patienten entsprechend den empfangenen Werten.

Annehmen **Ablehnen**

2. Prüfen Sie bitte, ob die gerade von der Workstation erhaltenen Bilder mit dem aktuell zu behandelnden Patienten übereinstimmen.
3. Klicken Sie auf **Akzeptieren**, wenn die erhaltenen Bilder mit dem aktuellen Patienten übereinstimmen. Wenn Sie möchten, dass der Patientennamen und das Identifikationslabel der eingehenden Bilder im Patientenlabel angezeigt werden, klicken Sie das Kontrollkästchen **Bei Akzeptanz den Patientennamen / die Patienten-ID auf die empfangenen Werte aktualisieren**. Anderenfalls lassen Sie dieses Kontrollkästchen deaktiviert. Die Bilder werden in die Anwendung geladen, und je nachdem, ob das Kontrollkästchen aktiviert wurde, wird das Patientenlabel aktualisiert.

4. Klicken Sie auf **Ablehnen**, wenn die erhaltenen Bilder nicht dem aktuellen zu behandelnden Patienten entsprechen. Die gerade erhaltenen Bilder werden dann von der Workstation abgelehnt und somit nicht geladen (siehe [Von der Workstation abgelehnte Daten S. 316](#)).

Verwendung der schrittsspezifischen Steuerelemente

Jeder Schritt beinhaltet spezifische Steuerelemente für die Benutzeroberfläche, die entsprechend ihrer Position im Arbeitsablauf dargestellt werden.

Eine Seite auswählen

Bei einigen Schritten gibt es einen Seiten-Selektor, mit dem Sie die Seite des Gehirns auswählen können, für die Sie eine Trajektorie festlegen und / oder visualisieren möchten. Bei einseitigen Verfahren beinhaltet der Seiten-Selektor ein Element, das immer angeklickt ist. Bei zweiseitigen Verfahren können Sie mit dem Seiten-Selektor auswählen, ob Sie mit der linken oder rechten Seite arbeiten möchten. Schritte, die über den Seiten-Selektor verfügen, filtern die Anzeige der Trajektorien für die ausgewählte Seite.



Einen Rahmen auswählen

Bei den Schritten, die nicht über einen Seiten-Selektor verfügen, wird ein Rahmen-Selektor angezeigt. Hier können Sie den Rahmen anklicken, mit dem Sie aktuell arbeiten möchten. Für Verfahren, bei denen nur ein Rahmen am Patienten angebracht wird, beinhaltet der Rahmen-Selektor ein Element, das immer angeklickt ist. Bei Verfahren, bei denen ein oder mehrere Rahmen am Patienten angebracht werden, können Sie den Rahmen-Selektor dazu verwenden, den Rahmen auszuwählen, mit dem Sie arbeiten möchten.



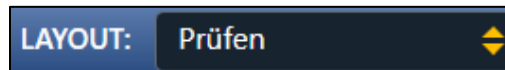
Eine Trajektorie auswählen

Jeder Schritt verfügt über einen Trajektorien-Selektor, mit dem Sie die festgelegte Trajektorie, mit der Sie arbeiten möchten, auswählen können. Die Eingaben im Trajektorien-Selektor werden entweder auf Grundlage der aktuell ausgewählten Seite (siehe [Eine Seite auswählen S. 87](#)) oder auf Grundlage des aktuell ausgewählten Rahmens (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).



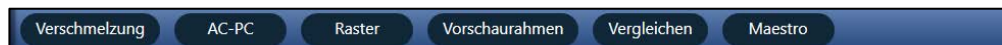
Ein Ansichts-Layout auswählen

Jeder Schritt beinhaltet ein oder mehrere Ansichts-Layouts, die dazu verwendet werden können, einen schrittsspezifischen Arbeitsablauf fertigzustellen. Das aktuelle Ansichts-Layout kann jederzeit mit dem Layout-Selektor gewechselt werden. Jedes auswählbare Ansichts-Layout verfügt über eine spezifische Bezeichnung, die zur Identifizierung des Layouts in der Benutzeroberfläche verwendet wird.



Eine Aufgabe auswählen

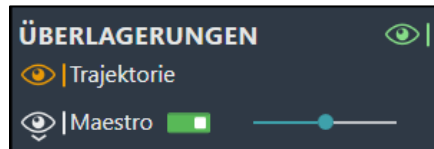
Jeder Schritt beinhaltet eine Liste mit optionalen Aufgaben, die verwendet werden können, um eine bestimmte fokussierte Tätigkeit im Arbeitsablauf durchzuführen (siehe [Optionale Aufgaben S. 249](#)). Abhängig von den Anforderungen des Arbeitsablaufs, der zur Fertigstellung des Schritts durchgeführt werden muss, ist die Liste mit den Aufgaben für jeden Schritt unterschiedlich. Während der Programmausführung kann jederzeit eine optionale Aufgabe mit dem Aufgaben-Selektor aufgerufen werden. Jede Aufgabe wird als Schaltfläche im Aufgaben-Selektor dargestellt, der zum Aufrufen einer Aufgabe angeklickt werden kann. Es kann immer nur eine Aufgabe aktiviert werden. Sie wird dann als Pop-up-Fenster oben im Hauptfenster der Anwendung angezeigt.



Ein- /Ausblenden von Anmerkungen

Ein allgemeiner Mechanismus zum Anzeigen oder Ausblenden aller Anmerkungsüberlagerungen, die in einem Schritt angezeigt werden, kann mithilfe der Steuerung „Anmerkungsüberlagerungen“ erreicht werden. Durch Klicken auf die

Umschaltfläche  können Sie alle Anmerkungsüberlagerungen ausblenden oder anzeigen, die für die Anzeige in jedem Schritt konfiguriert sind. Einige Schritte bieten die Möglichkeit zum Anzeigen oder Ausblenden einzelner Anmerkungen oder zugehöriger Anmerkungsgruppen mithilfe der Umschaltflächen, die in der Steuerung „Anmerkungsüberlagerungen“ instanziiert sind.



Statusmeldungen

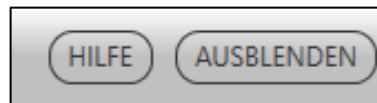
Statusmeldungen werden direkt unter dem oberen Banner im Hauptfenster der Anwendung sowie in Fenstern angezeigt, in denen die Arbeitsschritte oder Aufgaben angezeigt werden. Diese Meldungen zeigen wichtige Warn- oder Fehlerzustände an, die sich im Rahmen des neurologischen Verfahrens ergeben könnten. **Sie sollten immer auf jede Statusmeldung, die von der Anwendung angezeigt wird, achten und diese lesen.**



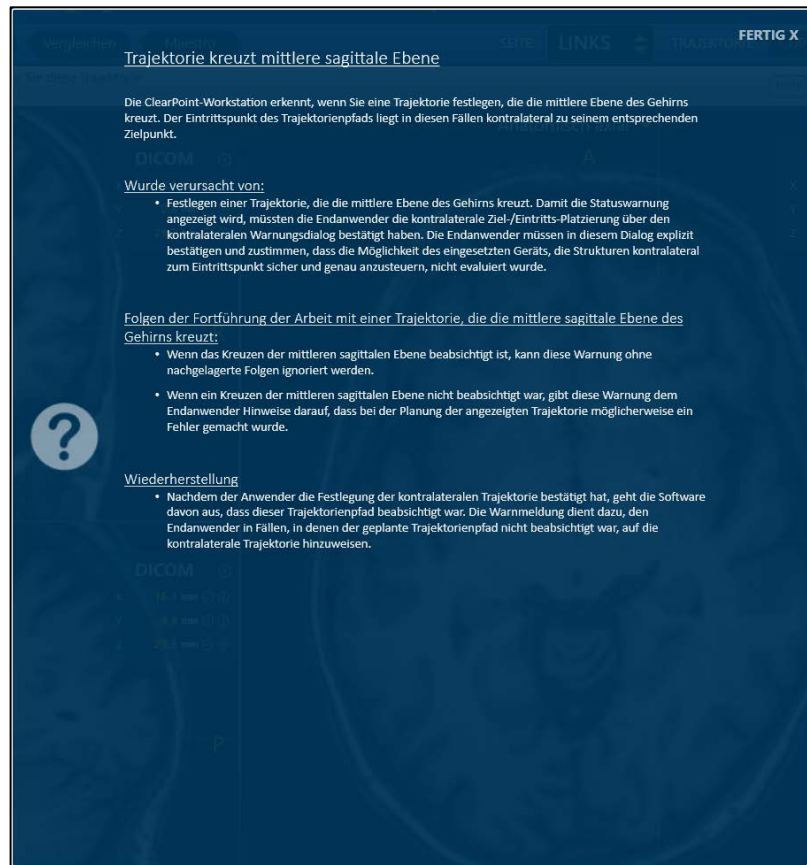
Sie können jedes Mal, wenn eine Statusmeldung angezeigt wird, Tipps zur Fehlerbehebung aufrufen, die für Sie dabei hilfreich sein können, das/die aufgetretene(n) Problem(e) zu beheben. Eine in der Anwendung beinhaltete Liste mit allen Fehlerbehebungstipps kann auf [Fehlerbehebung S. 315](#) nachgelesen werden.

> Fehlerbehebungstipps für Warnhinweise aufrufen

1. Klicken Sie im Bereich der Statusmeldungen auf den Button **HILFE**.



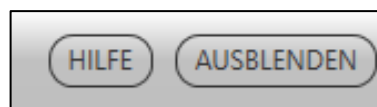
2. Es erscheint ein Fenster mit zusätzlichen Informationen über die angezeigte Statusmeldung einschließlich Tipps zur Fehlerbehebung und / oder Details zu nachgelagerten Arbeitsablauf-Implikationen. Darüber hinaus kann das Fenster Referenzen zu anderen Hilfe-Informationsthemen beinhalten, die mit der gerade gelesenen Statusmeldung verbunden sind.



Wenn Sie eine Statusmeldung gelesen haben und den Grund für deren Anzeige nachvollziehen können, können Sie sie ausblenden, damit sie nicht mehr auf der Benutzeroberfläche angezeigt wird. Wenn mehrere Statusmeldungen auf einmal angezeigt werden, können Sie auswählen, jede Meldung einzeln oder alle Meldungen gleichzeitig in Gruppen von jeweils 5 Meldungen auszublenden.

> Eine Statusmeldung ausblenden

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **AUSBLENDEN** im Bereich der Statusmeldungen.



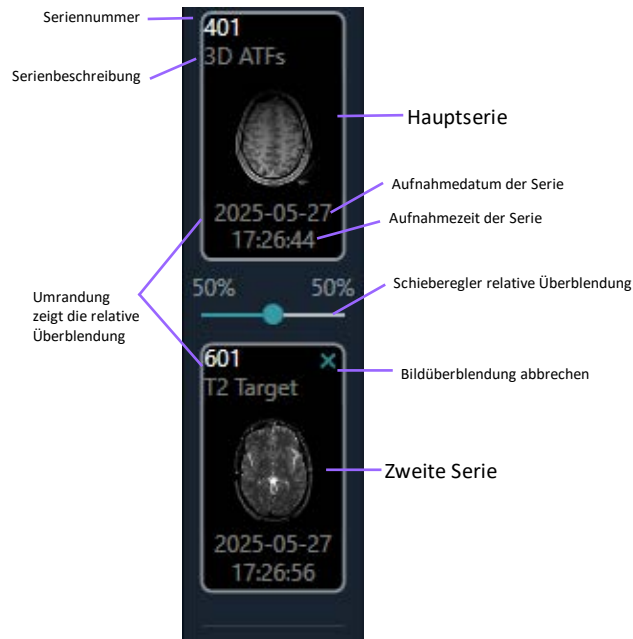
2. Oder klicken Sie alternativ auf die Schaltfläche  und wählen Sie **ALLE AUSBLENDEN** aus, um alle aktuell angezeigten Meldungen gleichzeitig in Gruppen von höchstens 5 Meldungen auszublenden.

Verwendung von Thumbnails

Sie können sowohl in den Schritten als auch in den Aufgaben die Bilder ändern, die in den Ansichts-Layouts angezeigt werden. Jede Bilderserie wird als Miniaturbild in der Miniaturansichtsleiste dargestellt. Miniaturansichtsbilder werden basierend darauf, wo im Arbeitsablauf sie aufgenommen oder geladen wurden, weiter in Gruppen organisiert. Die Miniaturansichtsgruppen können erweitert oder eingeklappt werden. Die Miniaturbilder sind in jeder Gruppe von der ältesten hin zur aktuellsten Aufnahmezeit geordnet.

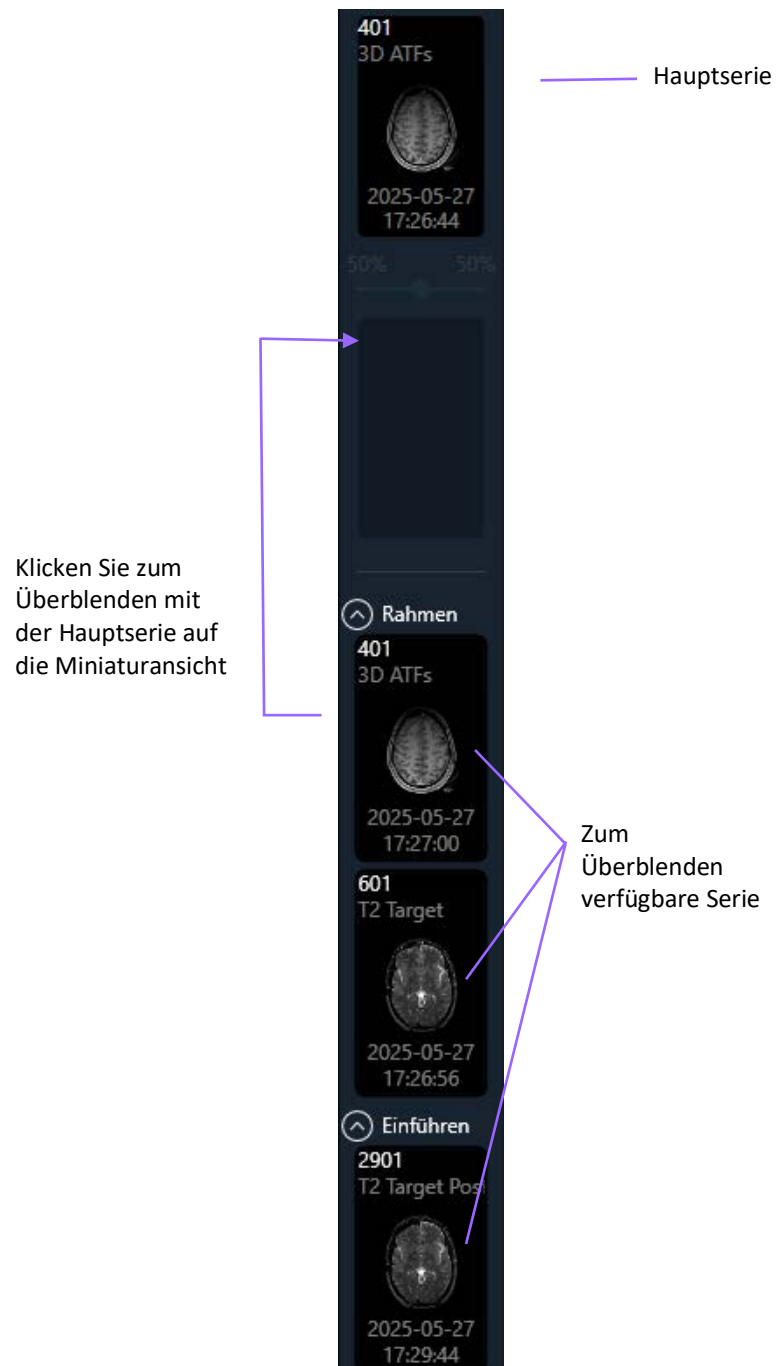
Sie können bei einigen Schritten und Aufgaben zwei Serien zum Anzeigen im Ansichts-Layout als Überblendung zwischen zwei Bildersätzen auswählen. Die Hauptbilderserie wird als oberste Miniaturansicht in der Miniaturansichtsleiste angezeigt. Sie wird immer im Ansichts-Layout angezeigt. Die zweite Bilderserie wird als untergeordnete Miniaturansicht unter der obersten Miniaturansicht angezeigt. Sie wird im Ansichts-Layout mit der Hauptserie überblendet. Die Anwendung verwendet den Rahmen um die zwei Miniaturansichten, um zu verdeutlichen, welchen relativen Beitrag sie am überblendeten Ausgabe-Bild leisten, das in den Ansichtsfenstern angezeigt wird. Es kann auch ein Schieberegler, der die relative Gewichtung der beiden überblendeten Serien anzeigt, dazu verwendet werden, die Überblendung des angezeigten Bilds zu ändern.

Wenn Sie mit der Maus über eine Miniaturansicht fahren, wird ein Tooltip mit weiteren Informationen über die dargestellte Bilderserie angezeigt.



> **Zwei Bilder überblenden**

1. Wählen Sie aus der Gruppierung der verfügbaren Miniaturansichten die Miniaturansicht aus, die Sie mit der Hauptbilderserie überblenden möchten.
2. Klicken Sie dann auf das ausgewählte Miniaturbild.



3. Das ausgewählte Miniaturbild wird in der Miniaturansichtsleiste in den Einschub für die sekundäre Miniaturansicht verschoben. Der Schieberegler relative Überblendung wird aktiviert.
4. Bei der ausgewählten Miniaturansicht wird nun die entsprechende Bilderserie mit der Hauptserie in den Ansichtsfenstern der Anwendung überblendet.

> Eine Bilderserie vollständig überblenden

1. Wählen Sie aus der Gruppierung der verfügbaren Miniaturansichten die Miniaturansicht aus, die in den Ansichtsfenstern vollständig überblendet werden soll (d. h. der Schieberegler für die Bildüberblendung muss für die ausgewählte Serie auf 100 % gesetzt sein).
2. Doppelklicken Sie dann auf das ausgewählte Miniaturbild.
3. Die ausgewählte Miniaturansicht wird jetzt vollständig mit den Ansichtsfenstern der Anwendung überblendet (d. h. der Schieberegler für die Bildüberblendung muss für die ausgewählte Serie auf 100 % gesetzt sein).

> Die Hauptserie mittels Bildüberblendung ändern

1. Wählen Sie aus der Gruppierung der verfügbaren Miniaturansichten die Miniaturansicht aus, die Sie als Hauptserie bezeichnen möchten.
2. Klicken Sie auf das ausgewählte Miniaturbild und ziehen es in der Miniaturansichtsleiste in den Einschub für die Hauptserie.
3. Bei der ausgewählten Miniaturansicht wird nun die entsprechende Bilderserie in den Ansichtsfenstern der Anwendung angezeigt.

Hinweis: Der Scan, der im Prä-OP-Schritt (siehe [Prä-OP-Schritt „Präoperative Trajektorien einstellen“ S. 137](#)), Eintrittsschritt (siehe [Einführungsschritt „Intraoperative Trajektorien einstellen“ S. 153](#)) und Zielschritt ([Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien S. 173](#)) aufgenommen wurde, wird als „Masterserie“ bezeichnet. Sein Bezugsrahmen dient als Basis-Koordinatenraum für alle anderen Scans, die bei dem aktuell ausgewählten Schritt in die Anwendung geladen werden. Durch das Ändern der Hauptserie in diesen Fällen wird zwangsweise auch die Masterserie für diesen Schritt geändert.

> Eine Bildüberblendung abbrechen

1. Klicken Sie mit einer im Einschub für die Verschmelzungsminiaturansicht ausgewählten Bilderserie das Symbol  an.
2. Die Bilderserie wird dann in den Ansichtsfenstern der Anwendung nicht mehr mit der Hauptserie überblendet.

Einige Schritte und Aufgaben bieten nur die Möglichkeit zur Auswahl von Bilderserien, nicht aber zur Überblendung. In diesen Fällen wird nur die Hauptbilderserie als oberste Miniaturansicht angezeigt, wobei die verfügbaren Miniaturansichten darunter gruppiert werden. Es gibt keinen Einschub für die sekundäre Miniaturansicht, keinen Schieberegler für die relative Überblendung und keine Rahmen um die Miniaturansichten, die die relative Bildüberblendung darstellen.

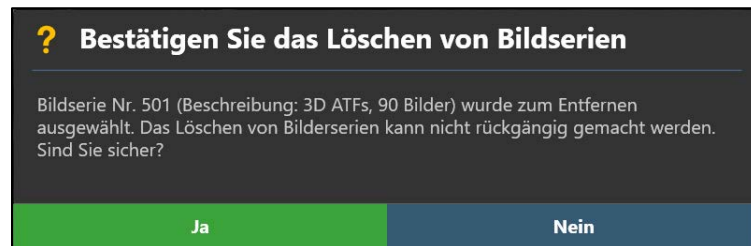
> Ein Bild der Hauptserie ändern

1. Wählen Sie aus der Gruppierung der verfügbaren Miniaturansichten die Miniaturansicht aus, die Sie in den Ansichtsfenstern anzeigen lassen möchten.
2. Klicken Sie dann auf das ausgewählte Miniaturbild.
3. Bei der ausgewählten Miniaturansicht wird nun die entsprechende Bilderserie in den Ansichtsfenstern der Anwendung angezeigt.

> Eine Bilderserie entfernen

Wenn Sie eine Bilderserie aus der Anwendung entfernen möchten:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die entsprechende Miniaturansicht des Bilds, das Sie aus der Anwendung entfernen möchten.
2. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Verwerfen**.
3. Sie werden aufgefordert, das Entfernen der Bilderserie vor Ausführung der Aktion zu bestätigen. Klicken Sie auf **Ja**, um die Bilderserie aus der Anwendung zu entfernen. Klicken Sie anderenfalls auf **Nein**, um die Bilderserie beizubehalten.



Hinweis: Die Anwendung kann verhindern, dass Sie eine Bilderserie entfernen, die zum Erstellen von Anmerkungen, Festlegen von Fusionstransformationen oder die automatische Erkennung von Strukturen und/oder Hardware verwendet wurde.

> Die komplette Miniaturansichtsleiste im Schrittbedienfeld aufklappen

Klicken Sie auf > **EINKLAPPEN** im Bereich über der obersten Miniaturansicht im Schritt-Bedienfeld.

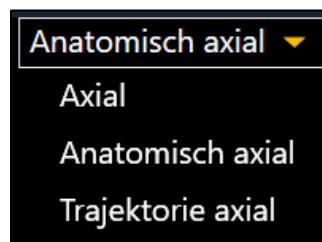


Ändern der Ausrichtung eines Ansichts-Layouts

Die Ausrichtung des Ansichts-Layouts kann durch Anklicken des Drop-down-Menüs oben in der Mitte eines Ansichtsfensters geändert werden. Wie viele Optionen verfügbar sind, ist abhängig von dem Schritt oder der Aufgabe, an dem/der Sie gerade arbeiten. Eine Änderung dieser Auswahl ändert die Ausrichtung des aktuellen und jedes anderen Ansichtsfensters, dessen Fadenkreuz mit dem aktuellen Ansichtsfenster verbunden ist.

> Die Ausrichtung eines Ansichts-Layouts ändern

1. Identifizieren Sie das Ansichtsfenster, für das Sie die Ausrichtung ändern möchten.
2. Klicken Sie auf das Drop-down-Menü „Ausrichtung“ oben in der Mitte des Ansichtsfensters.



3. Nach der Auswahl eines Elements aus dem Drop-down-Menü wird die Ausrichtung des aktuellen und jedes anderen Ansichtsfensters geändert, dessen Fadenkreuz mit dem aktuellen Ansichtsfenster verbunden ist.

Verwendung des Ansichtsfenster-Fadenkreuzes

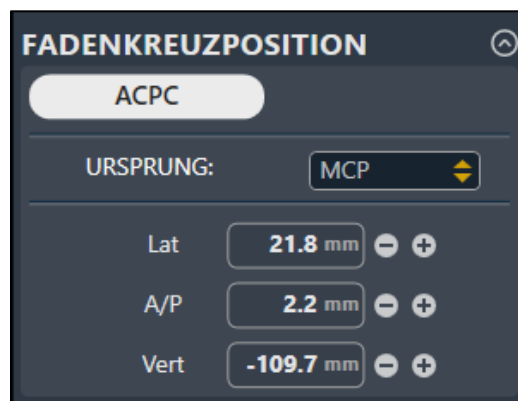
Einige Ansichts-Layouts stellen Fadenkreuz-Grafiken (oder Kreuzreferenzlinien) bereit, die den Schnittpunkt zwischen der koronalen, sagittalen und axialen Ebene festlegen. Die Fadenkreuze sind wie folgt festgelegt:

- Axiale Ebene
 - Die horizontale Linie stellt den Schnittpunkt mit der koronalen Ebene dar.
 - Die vertikale Linie stellt den Schnittpunkt mit der sagittalen Ebene dar.
- Sagittale Ebene
 - Die horizontale Linie stellt den Schnittpunkt mit der axialen Ebene dar.
 - Die vertikale Linie stellt den Schnittpunkt mit der koronalen Ebene dar.
- Koronale Ebene
 - Die horizontale Linie stellt den Schnittpunkt mit der axialen Ebene dar.
 - Die vertikale Linie stellt den Schnittpunkt mit der sagittalen Ebene dar.

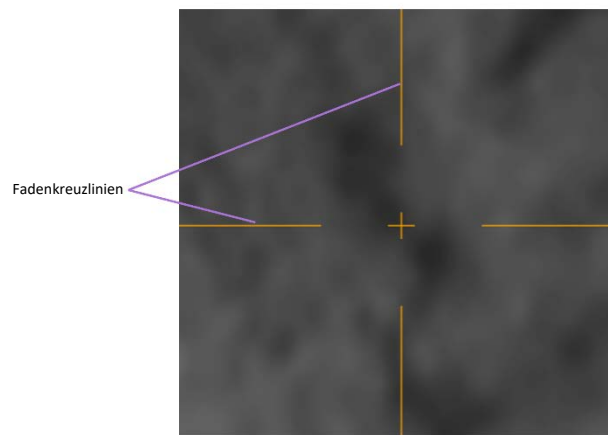
Die aktuelle Punktsteuerung oben rechts in der Ecke jedes Ansichtsfensters zeigt die numerische Position für den Schnittpunkt der koronalen, sagittalen und axialen Ebene an. Durch Klicken auf die Bezeichnung in der Kopfzeile kann zwischen der Anzeige des Wertes als ACPC (anatomischen)- oder DICOM (Scanner)-Koordinaten umgeschaltet werden. Wenn die Werte in ACPC-Koordinaten dargestellt werden, haben Sie die Möglichkeit, den Ursprung des Koordinatensystems zu „Mittlere Kommissur“ (MCP) oder „Commissura posterior“ (PC) zu ändern.



Abhängig vom Arbeitsschritt wird die Aktueller-Punkt-Steuerung möglicherweise auch im seitlichen Bedienfeld der Anwendung angezeigt. In diesen Fällen werden die im seitlichen Bedienfeld der Aktueller-Punkt-Steuerung angezeigten Werte mit den Werten in jedem Ansichtsfenster synchronisiert.



Ändern der Fadenkreuz-Positionen



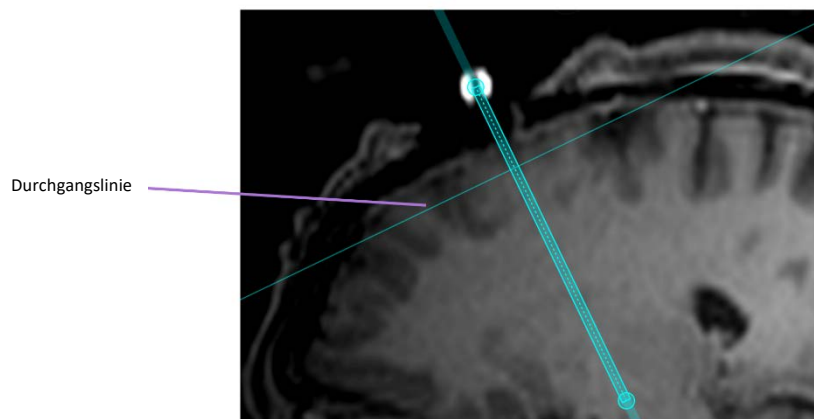
> Änderung der Position eines Fadenkreuzes

1. Klicken Sie auf das Pfeil-Tool (siehe [Pfeil-Tool S.105](#)).
2. Führen Sie einen der folgenden Schritte aus:
 - Doppelklicken Sie, um das Fadenkreuz auf einen bestimmten Punkt neu zu positionieren (in jedem Ansichtsfenster, in dem das Fadenkreuz angezeigt wird).
 - Ziehen Sie eine der Linien, um die Position der entsprechenden Ebene anzupassen.
 - Ziehen Sie das kleine Kreuz  in der Mitte des Fadenkreuzes in ein Ansichtsfenster, um die beiden referenzierten senkrechten Ebenen zu ändern.
 - Verwenden Sie das Mausrad, um die Ebene des aktuellen Ansichtsfensters senkrecht zu seiner eigenen Ansichtsebene zu verschieben.
 - Ändern Sie die numerischen Werte in der aktuellen Punktsteuerung, indem Sie auf das Symbol  klicken und die Punkte manuell bearbeiten. Das können Sie machen, indem Sie neue Werte für eines oder mehrere Koordinatenfelder eingeben oder jeweils die Schaltflächen +/- verwenden, um für jedes Feld schrittweise Anpassungen vorzunehmen.
 - Klicken Sie auf das Drop-down-Menü **Orientierungspunkte** unter der aktuellen Punktsteuerung, um das Fadenkreuz mit der anatomischen Position des ausgewählten Orientierungspunkts zu korrelieren (siehe [Verwalten von Orientierungspunkten S. 124](#)).
 - Verwenden Sie die Durchgangslinie zum Anpassen der Fadenkreuzposition entlang der spezifischen Richtung einer Linie oder Ebene (siehe [Durchgangslinie S. 99](#)).

- Verwenden Sie den in jedem Ansichtsfenster der Anwendung eingeblendeten Bild-Scroller, um durch die Ebene des aktuellen Ansichtsfensters zu scrollen (siehe [Bild-Scroller S. 100](#)).
- Drücken Sie auf die PFEIL-NACH-OBEN- oder PFEIL-NACH-UNTEN-Taste, um durch die Ebene der aktuellen Ansicht zu scrollen.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ankerpunkt einer beliebigen Messgrafik und wählen Sie **Fadenkreuzposition hier einstellen**. Hierdurch wird die Fadenkreuzposition an der Position des Ankerpunkts festgelegt (siehe [Messwerkzeuge S. 109](#)).

Durchgangslinie

Einige Ansichts-Layouts beschränken die Änderung der Fadenkreuzposition basierend auf der Richtung einer Linie, wie der Trajektoriebahn. In diesen Fällen wird der Schnittpunkt zwischen den Ansichtsfenster-Ebenen als einzelne Durchgangslinie dargestellt.



> Die Position der Durchgangslinie ändern

1. Klicken Sie auf das Pfeil-Tool (siehe [Pfeil-Tool S.105](#)).
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Ziehen Sie die Durchgangslinie in ein beliebiges Ansichtsfenster, in dem sie zum Anpassen der Position der Ebene senkrecht zur Linienrichtung angezeigt wird.
 - Scrollen Sie die Durchgangslinie mit dem Mauseisen entlang der Linienrichtung.

- Verwenden Sie den in jedem Ansichtsfenster der Anwendung eingeblendeten Bild-Scroller, um entlang der Linienrichtung zu scrollen (siehe [Bild-Scroller S. 100](#)).
- Drücken Sie auf die PFEIL-NACH-OBEN- oder PFEIL-NACH-UNTEN-Taste, um die Durchgangslinie entlang der Linienrichtung zu scrollen.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Durchgangslinie in den Ansichtsfenstern, die orthogonal zur Linienrichtung verlaufen, und ändern Sie ihre Position relativ zum Endpunkt der Linie. Dies kann durch Eingabe eines Werts zum Anpassen des Abstands der Durchgangslinie entlang der Linienrichtung und/oder durch Verwendung der Schaltflächen +/- zum inkrementellen Ändern des Werts erreicht werden.



Bild-Scroller

Mit dem Bild-Scroller können Sie mithilfe einer Schieberegler-Steuerung durch Bilder scrollen, die in einem Ansichtsfenster angezeigt werden. Er wird vertikal auf der rechten Seite des Ansichtsfensters angezeigt, das sich gerade unter dem Mauszeiger befindet.

> Durch Bilder in einem Ansichtsfenster scrollen

1. Bewegen Sie die Maus über das Ansichtsfenster von Interesse.
2. Klicken Sie auf den Schieberegler rechts im Ansichtsfenster und ziehen Sie ihn.

Den Ausrichtungsindikator verwenden

Jedes Ansichtsfenster bietet die Möglichkeit, ein dreidimensionales Modell anzuzeigen, das die Ausrichtung des ausgewählten Ansichtsfensters visuell wiedergibt. Bei dem dreidimensionalen Modell handelt es sich um eine Drahtgitterdarstellung des menschlichen Kopfes, dessen Ausrichtung mit der des ausgewählten Ansichtsfensters übereinstimmt.



> Den Ausrichtungsindikator ein- / ausschalten

Ändern Sie die Sichtbarkeit der Ausrichtungsanzeige über das Tool „Ausrichtung anzeigen/ausblenden“ (siehe [Fadenkreuze, Anmerkungen und Ausrichtungsindikatoren ein-/ ausblenden S. 117](#)) oder über die Benutzer-Voreinstellungen (siehe [Konfigurieren von System- und Benutzereinstellungen S.79](#)).

Verwenden der Symbolleisten

Die Ansichtsfenster der Anwendung enthalten unterschiedliche Symbolleisten, mit denen Sie interagieren können: die allgemeine Symbolleiste und die benutzerdefinierte Symbolleiste. Die allgemeine Symbolleiste zeigt die interaktiven Haupt-Tools des Ansichtsfensters, die in der gesamten Anwendung verwendet werden können. Die benutzerdefinierte Symbolleiste stellt Tools bereit, die spezifisch für den aktuell aktivierten Schritt oder die aktuell aktivierte Aufgabe sind.

Verwenden der allgemeinen Symbolleiste

Die allgemeine Symbolleiste stellt den Hauptzugang zu den interaktiven Tools der Anwendung dar. Sie wird vertikal in der linken oberen Ecke des Ansichtsfensters angezeigt, das sich gerade unter dem Mauszeiger befindet. Einige Tools in der allgemeinen Symbolleiste sind nach ihrer Funktion gruppiert und können durch Aufklappen der Tool-Gruppierung einzeln aufgerufen werden. Alle Tools in der Symbolleiste können auch über das Pop-up-Menü aufgerufen werden (siehe [Verwendung des Pop-up-Menüs S. 103](#)). Für Details zur Verwendung der interaktiven Tools siehe [Interaktive Tools S. 105](#).



> Ein Tool auswählen

1. Klicken Sie mit der linken Maustaste in der allgemeinen Symbolleiste auf eine beliebige Tool-Schaltfläche.
2. Das Tool ist dann ausgewählt. Die Schaltfläche „Tool“ wird farblich dargestellt, um anzuzeigen, dass es ausgewählt wurde.

> Ein Tool aus der Tool-Gruppierung auswählen

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche  neben dem Tool, für das es eine Gruppierung gibt.
2. Ermitteln Sie das Tool für die Auswahl.
3. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Schaltfläche „Tool“ in der Tool-Gruppierung.

Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen

Einige Schritte und Aufgaben beinhalten benutzerspezifische Symbolleisten in ihren Ansichtsfenstern, die Tools beinhalten, die nur für den Kontext des bestimmten Arbeitsablaufs relevant sind. Diese Symbolleisten sind horizontal ausgerichtet und befinden sich unten im Ansichtsfenster, in dem sich der Mauszeiger gerade befindet. Auf diese Tools kann im Gegensatz zu den Tools in der Allgemeinen Symbolleiste (siehe [Verwenden der allgemeinen Symbolleiste S. 101](#)) nicht über das Pop-up-Menü (siehe [Verwendung des Pop-up-Menüs S. 103](#)) zugegriffen werden. Stattdessen

können sie sich in einem für den Arbeitsschritt oder die anstehende Aufgabe spezifischen Bedienfeld befinden. Für Details zu den jeweiligen benutzerdefinierten Symbolleisten, die in einem Arbeitsschritt oder einer Aufgabe bereitgestellt werden, siehe jeweils den entsprechenden Abschnitt.



Verwendung des Pop-up-Menüs

Über das Popup-Menü können Sie die vollständige Liste der interaktiven Tools sehen, die für ein bestimmtes Ansichtsfenster der Anwendung verfügbar sind, und anschließend eines zur Verwendung auswählen. Das Menü zeigt außerdem die entsprechenden Tool-Hotkeys für diese interaktiven Tools an, die auf die Tastatureingabe reagieren (siehe [Tool-Hotkeys S. 104](#)). Klicken Sie zum Zugreifen auf das Popup-Menü mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster der Anwendung. Anschließend können Sie ein Tool aus dem Menü auswählen, das Sie verwenden möchten.

> Verwendung des Pop-up-Menüs

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und wählen Sie die entsprechende Option aus dem Pop-up-Menü aus.

	Pfeil	A
	Breite/Ebene	W
	Schwenken	P
	Alles vergrößern	
	Vergrößern	Z
	Auf Punkt zoomen	
	Auf Region zoomen	
	Linie messen	L
	Kreis messen	C
	Winkel messen	
	Verzweigte Messlinie	
	Parallele Messlinie	
	Ansichtsfenster ziehen	
	Linie	
	Umfang	
	Bildsubtraktion	
	Farbe	
	Ansichtsfenster zurücksetzen	
	Graustufen invertieren	
	Screenshot	
	Bild exportieren	
	Orientierungspunkt festlegen	
	Ansichtsfenster-Anmerkungen ein-/ausblenden	

2. Wählen Sie den Menüpunkt für das Tool, das Sie verwenden möchten.

Tool-Hotkeys

Neben der allgemeinen Symbolleiste (siehe [Verwenden der allgemeinen Symbolleiste S. 101](#)) und dem Pop-up-Menü (siehe [Verwendung des Pop-up-Menüs S. 103](#)) gibt es auch die Möglichkeit, interaktive Tools vorübergehend über die Tastatur umzuschalten.

Wenn Sie ein Tool zur Verwendung ausgewählt haben, können Sie zu einem der am häufigsten verwendeten Tools wechseln, indem Sie eine Taste auf der Tastatur

gedrückt halten. Wenn Sie die Taste loslassen, schaltet das Tool automatisch zu Ihrer vorherigen Auswahl zurück.

Die Tasten der Tastatur und die zugehörigen interaktiven Tools sind wie folgt:

Schlüssel	Interaktives Tool
A	Standardpfeil
C	Kreis messen
L	Linie messen
P	Schwenken
W	Breite/Ebene
Z	Vergrößern

Interaktive Tools

Die folgenden Tools werden bereitgestellt, um die in den Ansichtsfenstern der Anwendung angezeigten Bilder zu manipulieren.

Wenn Sie eine Maus mit einem Mausekranz verwenden, können Sie das Mausekranz drehen, um durch die Bilder innerhalb eines Ansichtsfensters zu scrollen.

Pfeil-Tool



Verwenden Sie das Pfeil-Tool, um Fadenkreuze und Anmerkungen in den Ansichtsfenstern zu bewegen. Es kann aber auch zum Drehen von Bildern verwendet werden, die in volumetrischen Ansichtsfenstern (3D) angezeigt werden.

Das Pfeil-Tool wird wie folgt ausgewählt:

- Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Pfeil-Schaltfläche.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und dann auf **Pfeil**.

Tool für Fensterbreite und -ebene



Die Fenstereinstellungen (d. h. Fensterbreite und Fensterebene) für digitale Bilder ähneln dem Kontrast bzw. der Helligkeit auf Ihrem Computerbildschirm. Die Fensterbreite kann breit (viele Grautöne, weniger Kontrast) oder schmal (weniger Grautöne, mehr Kontrast) eingestellt werden. Die Fensterebene kann hoch (dunkel) oder niedrig (hell) sein.

Ändern der Fenstereinstellungen

1. Gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Breite/Ebene“.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Ansichtsfenster und dann auf **Breite/Ebene**.

2. Stellen Sie die Fensterbreite und/oder -ebene wie folgt ein:

- Klicken und ziehen Sie die Maus vertikal über das ausgewählte Bild, um die Fensterebene anzupassen.
- Klicken und ziehen Sie die Maus horizontal über das Bild, um die Fensterbreite anzupassen.
- Halten Sie die STRG-Taste gedrückt, während Sie die Maus vertikal und/oder horizontal ziehen, um eine größere Veränderung der Fensterebene und/oder Fensterbreite zu erzielen.

Bei Verwendung des Tools „Breite/Ebene“ mit zwei überblendeten Bilderserien wird immer die zweite Serie beeinflusst, es sei denn, die Hauptserie ist vollständig überblendet (d. h. der Schieberegler für die Bildüberblendung steht auf 100 %). Wenn die Hauptserie vollständig überblendet ist, wirkt sich das Tool „Breite/Ebene“ auf diese Serie aus. Alternativ kann die Breite/Ebene der Hauptserie geändert werden, indem die Überblendung der sekundären Serie mithilfe der Miniaturansichtsleiste aufgehoben wird, sodass keine sekundäre Serie ausgewählt ist. In diesem Fall werden Breiten-/Ebenenänderungen nur auf die Hauptserie angewendet. Siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#) für zusätzliche Details.

Zoom-Tools

Es gibt vier separate Tools zum Ändern des Zooms.



Vergrößern

1. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Zoom“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Ansichtsfenster und dann auf **Zoom**.
2. Klicken und ziehen Sie die Maus vertikal über das Bild und die Zoomstufe ändert sich nur für dieses Bild.



Alles vergrößern

1. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Alles vergrößern“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und dann auf **Alles vergrößern**.
2. Klicken und ziehen Sie die Maus vertikal über das Bild in einem Ansichtsfenster. Die Bilder in den anderen Ansichtsfenstern zoomen parallel zum ausgewählten Bild.



Auf Region zoomen

1. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Auf Region zoomen“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Ansichtsfenster und dann auf **Auf Region zoomen**.
2. Klicken und ziehen Sie die Maus über das Bild, um einen rechteckigen Bereich auszuwählen.
3. Wenn Sie die Maustaste loslassen, zoomt die Anwendung das Ansichtsfenster, um die ausgewählte Region anzuzeigen.

Auf Punkt zoomen



1. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Auf Punkt zoomen“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Ansichtsfenster und dann auf **Auf Punkt zoomen**.
2. Klicken Sie auf einen Punkt von Interesse auf dem Bild und ziehen Sie die Maus vertikal. Die Anwendung zoomt um den gewählten Punkt herum und schwenkt automatisch, um sicherzustellen, dass der ursprünglich angeklickte Punkt auf dem Bildschirm bleibt.

Schwenk-Tool



Schwenken eines Bildes innerhalb eines Ansichtsfensters

1. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Schwenken“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und dann auf **Schwenken**.
2. Klicken und ziehen Sie das Bild, um seine Position im Ansichtsfenster zu ändern.

Tool Graustufen umkehren



Die Graustufen des Bildes für eine Negativbilddarstellung umkehren

1. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Graustufen invertieren“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie auf **Graustufen invertieren**.

2. Die Anwendung kehrt die Graustufen des Bildes für alle aktuellen Ansichtsfenster um.
3. Sie können erneut auf die Schaltfläche klicken, um zur ursprünglichen Einstellung zurückzukehren.

Messwerkzeuge

Es gibt vier separate Tools, mit denen Sie Messgrafiken für in die Anwendung geladene Bilder erstellen können.



Linie messen

1. Gehen Sie wie folgt vor, um den linearen Abstand zwischen zwei Punkten auf einem Bild in Millimetern zu messen:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Linie messen“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie auf **Linie messen**.
2. Klicken und ziehen Sie, um eine Linie über die Steckle auf dem zu messenden Bild zu ziehen. Halten Sie die STRG-Taste gedrückt, um die Bewegung entlang einer festen Richtung zu beschränken (in 45-Grad-Schritten). Das Tool zeigt während dem Zeichnen die aktuelle Länge der Messlinie an.
3. Wenn Sie die Maustaste loslassen, bleiben die Messlinie und der Abstandswert auf dem Bildschirm.
4. Messlinien können durch Klicken und Ziehen der Endpunkte mit dem Messwerkzeug oder dem Standard-Pfeil-Tool bearbeitet werden. Der Abstandswert wird standardmäßig an dem Mittelpunkt zwischen den zwei Endpunkten angezeigt. Halten Sie die STRG-Taste gedrückt und klicken Sie gleichzeitig auf einen der Endpunkte und ziehen Sie diesen, um die Bewegung entlang der aktuellen Richtung der Messlinie zu beschränken.
5. Klicken Sie zum Verschieben der Messlinie auf die Verbindungslinie zwischen den beiden Endpunkten und ziehen Sie diese.
6. Sie können die Endpunkte der Messlinie auf die Fadenkreuzposition des Ansichtsfensters und/oder die Ankerpunkte anderer Messgrafiken ausrichten, indem Sie den Endpunkt der Messlinie in die Nähe dieser Positionen verschieben. Hierdurch wird der Endpunkt der Messlinie auf die Position von Interesse ausgerichtet und es wird eine Fadenkreuzgrafik angezeigt, die angibt, dass diese Punkte übereinstimmen.

Kreis messen



1. Gehen Sie wie folgt vor, um den Durchmesser eines Kreises auf einem Bild in Millimetern zu messen:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Kreis messen“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie auf **Kreis messen**.
2. Klicken Sie auf das gewünschte Zentrum und ziehen Sie, um einen Radius in Millimetern über die zu messende Region auf dem Bild zu definieren. Das Tool zeigt den aktuellen Durchmesser des Kreises beim Zeichnen an.
3. Wenn Sie die Maustaste loslassen, bleiben der Messkreis und der Durchmesserwert auf dem Bildschirm.
4. Messkreise können durch Klicken und Ziehen der Radius-Ankerpunkts mit dem Kreismessungs-Tool oder dem Standard-Pfeil-Tool bearbeitet werden. Der Durchmesserwert wird am äußeren Ankerpunkt des Radius zusammen mit dem Umfang angezeigt, sodass er an jedem beliebigen Punkt auf dem Kreis platziert werden kann.
5. Um den Kreis zu verschieben, klicken und ziehen Sie an einem beliebigen anderen Punkt auf dem Kreisumfang und/oder dem Ankerpunkt des Radius.
6. Sie können die Ankerpunkte des Messkreises auf die Fadenkreuzposition des Ansichtsfensters und/oder die Ankerpunkte anderer Messgrafiken ausrichten, indem Sie den Ankerpunkt in die Nähe dieser Positionen bewegen. Hierdurch wird der Ankerpunkt des Messkreises auf die Position von Interesse ausgerichtet und es wird eine Fadenkreuzgrafik angezeigt, die angibt, dass diese Punkte übereinstimmen.



Winkel messen

1. Gehen Sie wie folgt vor, um den Winkel zwischen zwei auf einem Bild gezeichneten Linien in Grad zu messen:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Winkellinie messen“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie auf **Winkel messen**.
2. Klicken und ziehen Sie, um eine Linie über den Bereich des Bildes zu ziehen, für den ein Winkel gemessen werden soll. Halten Sie die STRG-Taste gedrückt, um die Bewegung entlang einer festen Richtung zu beschränken (in 45-Grad-

Schritten). Zunächst wird eine Liniengrafik mit drei Ankerpunkten gezeichnet. Das Tool zeigt den Winkel an, der zwischen den beiden Linien gebildet wurde, die jeden der Endpunkte der Grafik und den mittleren Ankerpunkt miteinander verbinden.

3. Wenn Sie die Maustaste loslassen, bleiben die Grafik für die Winkelmessung und der gemessene Winkel auf dem Bildschirm.
4. Klicken Sie auf einen der Ankerpunkte der Messwinkelgrafik und ziehen Sie ihn, um den Winkel zwischen den Linien zu ändern, die jeden der Endpunkte mit dem mittleren Ankerpunkt verbinden. Mit Änderung jedes Ankerpunkts wird der Winkel (in Grad) zwischen den Linien vom mittleren Ankerpunkt zu jedem der Endpunkte der Grafik aktualisiert.
5. Messwinkel können durch Klicken und Ziehen einer der Ankerpunkte der Messlinie mit dem Messwinkel-Tool oder dem Standard-Pfeil-Tool bearbeitet werden. Der Winkelwert wird standardmäßig als mittlerer Ankerpunkt angezeigt. Halten Sie die STRG-Taste gedrückt und klicken Sie gleichzeitig auf einen der Endpunkte und ziehen Sie ihn, um die Bewegung entlang der Richtung der Linie zwischen dem mittleren Ankerpunkt und dem Endpunkt von Interesse zu beschränken.
6. Um die Messwinkelgrafik zu verschieben, klicken Sie auf eine der Linien zwischen dem mittleren Ankerpunkt und den Endpunkten der Grafik und ziehen Sie sie.
7. Sie können beliebige Ankerpunkte der Messwinkelgrafik auf die Fadenkreuzposition des Ansichtsfensters und/oder die Ankerpunkte anderer Messgrafiken ausrichten, indem Sie den Endpunkt der Winkelgrafik in die Nähe dieser Positionen bewegen. Hierdurch wird der Endpunkt des Messwinkels auf die Position von Interesse ausgerichtet und es wird eine Fadenkreuzgrafik angezeigt, die angibt, dass diese Punkte übereinstimmen.



Verzweigte Messlinie

1. Gehen Sie wie folgt vor, um eine Messliniengrafik zu zeichnen, die den linearen Abstand zwischen den beiden Punkten in Millimetern darstellt, sowie eine Linie, die den senkrechten Abstand zwischen der gezeichneten Linie und einem gegebenen Punkt darstellt, die bei einem Drittel der Linienlänge getrennt ist:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Verzweigte Messlinie“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie auf **Verzweigte Messlinie**.
2. Klicken und ziehen Sie, um eine Linie über die Steckle auf dem zu messenden Bild zu ziehen. Halten Sie die STRG-Taste gedrückt, um die Bewegung entlang einer festen Richtung zu beschränken (in 45-Grad-Schritten). Das Tool zeigt

eine Liniengrafik an, die die Länge der gezeichneten Linie darstellt, sowie zwei gestrichelte Linien, die senkrecht zu der Liniengrafik gezeichnet und bei einem Drittel der Länge getrennt sind. Jede gestrichelte Liniengrafik wird mit einem Standardabstand von 3 mm von der Achse der Liniengrafik gezeichnet. Die aktuelle Länge der Messlinie wird auf einem der Endpunkte der Linie angezeigt.

3. Wenn Sie die Maustaste loslassen, werden die Messlinie, der Abstandswert und die getrennten senkrechten Linien, die bei einem Drittel der Länge der gezeichneten Linie gezeichnet wurden, weiterhin auf dem Bildschirm angezeigt.
4. Klicken Sie auf jeden Endpunkt der Messlinie und ziehen Sie ihn, um den linearen Abstand zwischen den beiden Punkten zu ändern. Mit Änderung jedes Endpunkts wird der Abstandswert in Millimetern aktualisiert. Halten Sie die STRG-Taste gedrückt und klicken Sie gleichzeitig auf einen der Endpunkte und ziehen Sie diesen, um die Bewegung entlang der Richtung der Messlinie zu beschränken.
5. Klicken Sie auf einen der Ankerpunkte der getrennten Linien, um den senkrechten Abstand jeder Linie im Verhältnis zu der Achse der Liniengrafik zu ändern. Mit Änderung der Position jedes Ankerpunkts wird der senkrechte Abstandswert in Millimetern aktualisiert. Wenn Sie mit der Maus über jede der getrennten Linien fahren, wird der senkrechte Abstand zur Achse der Linie in Millimetern angezeigt. Die Ankerpunkte können auf jeder Seite der Achse der Liniengrafik gezogen werden.
6. Verzweigte Messlinien können durch Anklicken und Ziehen eines der Endpunkte der Liniengrafik oder der Endpunkte der getrennten senkrechten Linien bearbeitet werden. Hierzu wird das Tool „Verzweigte Messung“ oder das Standard-Pfeil-Tool verwendet. Der Abstandswert zwischen den beiden Endpunkten wird standardmäßig auf einem der Endpunkte angezeigt. Der Abstand zwischen jedem der Ankerpunkte der getrennten senkrechten Linie und die Achse der Liniengrafik werden angezeigt, wenn Sie mit der Maus über eine der getrennten Linien fahren.
7. Um die verzweigte Messlinie zu bewegen, klicken Sie auf eine der Linien der Grafik, und ziehen Sie sie.
8. Sie können die Ankerpunkte der verzweigten Messlinie auf die Fadenkreuzposition des Ansichtsfensters und/oder die Ankerpunkte anderer Messgrafiken ausrichten, indem Sie den Punkt von Interesse in die Nähe dieser Positionen verschieben. Hierdurch wird der Ankerpunkt der verzweigten Messlinie auf die Position von Interesse ausgerichtet und es wird eine Fadenkreuzgrafik angezeigt, die angibt, dass diese Punkte übereinstimmen.



Parallele Messlinie

1. Gehen Sie wie folgt vor, um eine Messliniengrafik zu zeichnen, die den linearen Abstand zwischen zwei parallelen Linien in Millimetern sowie die Länge jeder parallelen Linie anzeigt:

- Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Parallele Messlinie“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie auf **Parallele Messlinie**.
2. Klicken und ziehen Sie, um eine Linie über die Steckle auf dem zu messenden Bild zu ziehen. Halten Sie die STRG-Taste gedrückt, um die Bewegung entlang einer festen Richtung zu beschränken (in 45-Grad-Schritten). Das Tool zeigt die beiden parallel zueinander gezeichneten Messliniengrafiken an, wobei eine gestrichelte Linie senkrecht zu den parallelen Linien gezeichnet ist und sie an ihren Mittelpunkten miteinander verbindet. Die beiden parallelen Messliniengrafiken werden zunächst mit einem senkrechten Standardabstand von 6 mm zueinander gezeichnet. Die aktuelle Länge jeder parallelen Messlinie wird auf jedem der Endpunkte der Linie angezeigt. Die Länge der senkrechten gestrichelten Linie, die den Abstand zwischen den beiden Linien anzeigt, wird an ihrem Mittelpunkt angezeigt.
 3. Wenn Sie die Maustaste loslassen, werden die parallelen Messlinien, ihre Abstandswerte, die senkrechte Abstandslinie und ihr Abstandswert weiterhin auf dem Bildschirm angezeigt.
 4. Klicken Sie auf jeden der Endpunkte der parallelen Messlinie und ziehen Sie ihn, um den linearen Abstand der parallelen Messlinie von Interesse zu ändern. Mit Änderung der Position jedes Endpunkts wird der Abstandswert der bearbeiteten parallelen Linie in Millimetern aktualisiert. Außerdem sollte die Ausrichtung der entsprechenden parallelen Messlinie aktualisiert werden, um sicherzustellen, dass sie stets parallel zu der bearbeiteten Messlinie verläuft. Halten Sie die STRG-Taste gedrückt und klicken Sie gleichzeitig auf einen der Endpunkte und ziehen Sie diesen, um die Bewegung entlang der Richtung der Messlinie zu beschränken. Hierdurch werden keine Aktualisierungen der entsprechenden parallelen Messlinie ausgelöst, da keine Änderungen an der Ausrichtung der parallelen Messlinie vorgenommen wurden.
 5. Um die beiden parallelen Messlinien gemeinsam zu verschieben, klicken Sie auf eine der Linien, die die Endpunkte jeder parallelen Messlinie verbinden, und ziehen Sie sie.
 6. Klicken Sie auf einen der Ankerpunkte der senkrechten Linie und ziehen Sie ihn, um den senkrechten Abstand zwischen den beiden parallelen Messlinien zu ändern. Um die Position der senkrechten Linie entlang der beiden parallelen Messlinien zu verschieben, klicken Sie auf die gestrichelte Linie zwischen den beiden Endpunkten und ziehen Sie sie.
 7. Parallele Messlinien können durch Anklicken und Ziehen eines der Endpunkte der parallelen Liniengrafik oder der Endpunkte der senkrechten Linie zwischen den beiden parallelen Linien bearbeitet werden. Hierzu wird das Tool „Parallele Messlinie“ oder das Standard-Pfeil-Tool verwendet. Der Abstandswert für jede parallele Linie wird standardmäßig auf einem der Endpunkte jeder Messlinie angezeigt. Der Abstand zwischen den beiden parallelen Linien wird standardmäßig auf dem Mittelpunkt der senkrechten gestrichelten Linie angezeigt, die zwischen den beiden parallelen Linien gezeichnet wurde.

8. Sie können die Ankerpunkte der parallelen Messlinie auf die Fadenkreuzposition des Ansichtsfensters und/oder die Ankerpunkte anderer Messgrafiken ausrichten, indem Sie den Punkt von Interesse in die Nähe dieser Positionen verschieben. Hierdurch wird der Ankerpunkt der parallelen Messlinie auf die Position von Interesse ausgerichtet und es wird eine Fadenkreuzgrafik angezeigt, die angibt, dass diese Punkte übereinstimmen.

Führen Sie einen der folgenden Schritte aus, um eine mit einem der Mess-Tools erstellte Messgrafik zu löschen:

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Messgrafik und wählen Sie **Löschen**.
- Ziehen Sie die Messgrafik über das Symbol , das sich unten links in dem aktuell ausgewählten Ansichtsfenster befindet. Dieses Symbol erscheint, wenn Sie damit anfangen, die Messgrafik zu verschieben.

Klicken Sie zum Verschieben des Messwerts von seiner Standardposition entlang der Messgrafik auf den Wert und ziehen Sie ihn von seiner aktuellen Position weg. Wenn Sie die Messgrafik bewegen, bleibt der Messwert an seiner Position auf dem Bildschirm und bewegt sich nicht mit der Grafik. Wenn Sie den Wert an seine ursprüngliche Position zurücksetzen möchten, ziehen Sie ihn über das Fadenkreuz-Symbol, das bei Zeichnung der Messgrafik an der Standardposition des Werts positioniert wurde. Der Messwert bewegt sich in dieser Position entlang der Messgrafik, wenn er bewegt wird.

Bildüberblendungs-Tools

Es gibt vier Tools, die beim Überblenden der Bilderserien verwendet werden können (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).



Umfang

1. Gehen Sie wie folgt vor, um die in einem quadratischen Fenster eingeblendete sekundäre Bilderserie über der Hauptserie anzuzeigen:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Umfang“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Ansichtsfenster und dann auf **Umfang**.
2. Klicken Sie auf das Ansichtsfenster, in das Sie den Bildüberblendungsumfang positionieren möchten.

3. In der Mitte der Mausposition erscheint ein Fenster „Umfang einfügen“, das die zweite Bilderserie anzeigt. Die Hauptserie wird außerhalb der Grenzen des Umfang-Fensters angezeigt.
4. Wenn Sie eine Maus mit einem Mousrad verwenden, können Sie das Mousrad drehen, um die Größe des Umfang-Fensters zu ändern. Drehen Sie das Rad nach vorne, wird das Fenster größer. Drehen Sie das Rad nach hinten, wird es kleiner.
5. Sie können in Kombination mit dem Drehen des Mousrads die STRG-Taste verwenden, um abwechselnde Quadrate hinzuzufügen, die jeweils den Inhalt der zweiten Bilderserie gefolgt vom Inhalt der Hauptserie anzeigen. Die Anzahl an abwechselnden Quadraten ändert sich, wenn das Mousrad gedreht wird. Drehen Sie das Rad nach vorne, wird die Anzahl an Quadraten reduziert. Drehen Sie das Rad nach hinten, wird sie erhöht.
6. Klicken Sie zum Schließen des Umfang-Fensters auf das -Symbol. Klicken Sie alternativ mit der rechten Maustaste auf einen beliebigen Punkt auf dem Rand des Umfangs und wählen Sie **Umfang-Fenster schließen**, um das Fenster zu schließen.



Linie

1. Gehen Sie wie folgt vor, um eine geteilte Überblendungsansicht zwischen der Hauptserie und der sekundären Serie anzuzeigen:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Linie“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Ansichtsfenster und dann auf **Linie**.
2. Klicken Sie in das Ansichtsfenster und ziehen Sie den Mauszeiger dort, wo Sie eine Linie positionieren möchten, die eine geteilte Überblendungsansicht zwischen der ersten und zweiten Serie darstellt.
3. Es wird eine zweidimensionale Linie auf dem Bildschirm gezeichnet. Wenn Sie die Maus horizontal über das Ansichtsfenster ziehen, wird eine vertikal ausgerichtete, geteilte Überblendungsansicht erstellt, wobei der Inhalt der Hauptserie links von der Linie und der Inhalt der sekundären Bilderserie rechts von der Linie angezeigt wird. Wenn Sie die Maus vertikal über das Ansichtsfenster ziehen, wird eine horizontal ausgerichtete, geteilte Überblendungsansicht erstellt, wobei der Inhalt der Hauptserie oberhalb der Linie und der Inhalt der sekundären Bilderserie unterhalb der Linie angezeigt wird.
4. Wenn Sie eine Maus mit einem Mousrad verwenden, können Sie das Mousrad drehen, damit die zweite Serie und die Hauptserie die Plätze tauschen. Wenn Sie noch nicht auf das Ansichtsfenster geklickt oder die Verschmelzungslinie bereits verworfen haben, bewirkt das Drehen des Mousrads, dass das gesamte Ansichtsfenster zwischen der Hauptserie und der zweiten Serie wechselt.

5. Klicken Sie auf das Symbol , um die Verschmelzungslinie auszublenden und so nur den Bildinhalt der Hauptserie im Ansichtsfenster anzuzeigen. Klicken Sie alternativ mit der rechten Maustaste auf einen beliebigen Punkt auf der Linie und wählen Sie **Linien-Tool schließen** aus, um die Überblendungslinie zu verwerfen.



Farbe

1. Gehen Sie wie folgt vor, um Farbe auf die Bildüberblendung zwischen den beiden Bilderserien anzuwenden:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Farbe“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Ansichtsfenster und dann auf **Farbe**.
2. Hierdurch wird Farbe auf den Inhalt der sekundären Bilderserie angewendet. Als Bildüberblendungsfarbe wird die im Programmkonfigurationsfenster konfigurierte Bildüberblendungsfarbe verwendet. Verwenden Sie zum Anwenden einer anderen Farbe auf den Inhalt der sekundären Bilderserie das Programmkonfigurationsfenster, um die Bildüberblendungsfarbe zu ändern (siehe [Konfigurieren von System- und Benutzereinstellungen S. 79](#)).
3. Wählen Sie das Farb-Tool erneut aus, um Farbe von der Bildüberblendung zu entfernen. Hierdurch wird die Bildüberblendung zurück auf Graustufen gesetzt.



Bildsubtraktion

1. Gehen Sie wie folgt vor, um Pixelintensitäten zwischen zwei überblendeten Bilderserien abzuziehen.
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Bildsubtraktion“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Ansichtsfenster und dann auf **Bildsubtraktion**.
2. Hierdurch wird eine Überblendung angewendet, sodass jedes gerenderte Pixel eine Intensitätssubtraktion zwischen der überblendeten Hauptserie und sekundären Serie darstellt. Jedes gerenderte Pixel in der Überblendung gibt die Differenz der Graustufenintensität zwischen den beiden entsprechenden Bildern bei diesem Pixelwert wider. Das heißt, dass Pixel mit identischen Intensitätswerten zwischen den beiden überblendeten Bildern ohne gerendertes Signal erscheinen (d. h. schwarz). Ein Endergebnis beim Überblenden von CT- und MRT-Scans ist, dass knöcherne Strukturen aus dem CT-Scan auf Weichteilstrukturen aus dem MRT-Scan überlagert werden.

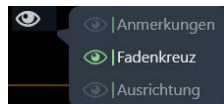
3. Wenn Sie eine Maus mit einem Mousrad verwenden, können Sie das Mousrad drehen, um die Richtung der Intensitätssubtraktion zu ändern. Das Tool zieht standardmäßig Pixel der sekundären Bilderserie von denen in der Hauptserie ab. Sie können die Richtung der Subtraktion mit dem Mousrad ändern, sodass Pixel der Hauptserie von denen in der sekundären Serie abgezogen werden.
4. Verwenden Sie zum Entfernen der subtraktiven Bildüberblendung aus dem Ansichtsfenster den Schieberegler für die relative Überblendung in der Miniaturansichtsleiste (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)), um eine Überblendung zwischen den beiden ausgewählten Bilderserien erneut anzuwenden. Hierdurch wird die Bildüberblendung auf eine additive Überblendung zurückgesetzt.

Hinweis: Die vom Bildsubtraktions-Tool verwendeten Pixelintensitätswerte werden von den Anzeigeeinstellungen für die Breite/Ebene beeinflusst (siehe [Tool für Fensterbreite und -ebene S. 106](#)), die auf jede zu überblendende Bilderserie angewendet werden. Dies ermöglicht Ihnen das Festlegen vergleichbarer Intensitäten für Scans, die sich anderenfalls zu stark voneinander unterscheiden würden, um mithilfe von Intensitätssubtraktionstechniken verglichen zu werden.

Fadenkreuze, Anmerkungen und Ausrichtungsindikatoren ein-/ ausblenden

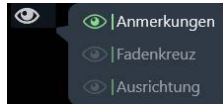
Sie können für jedes Ansichtsfenster zwischen der Anzeige und dem Ausblenden von Fadenkreuzen, Anmerkungen und Ausrichtungsindikatoren umschalten.

Fadenkreuze ein- oder ausblenden



1. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Ansichtsfenster Anmerkungen ein-/ausblenden“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie dann auf **Ansichtsfenster Anmerkungen ein- / ausblenden**.
2. Neben der Schaltfläche Ansichtsfenster Anmerkungen ein- / ausblenden wird ein Pop-out-Menü angezeigt.
3. Klicken Sie im Pop-out-Menü auf das Symbol , das **Fadenkreuzen** entspricht.

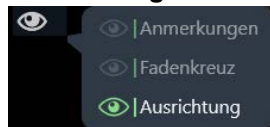
Anmerkungen ein- oder ausblenden



1. Gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Ansichtsfenster Anmerkungen ein-/ausblenden“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie dann auf **Ansichtsfenster Anmerkungen ein- / ausblenden**.
2. Neben der Schaltfläche Ansichtsfenster Anmerkungen ein- / ausblenden wird ein Pop-out-Menü angezeigt.
3. Klicken Sie im Pop-out-Menü auf das Symbol , das **Anmerkungen** entspricht.

Ausrichtungsindikatoren ein- oder ausblenden



1. Gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Ansichtsfenster Anmerkungen ein-/ausblenden“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie dann auf **Ansichtsfenster Anmerkungen ein- / ausblenden**.
2. Neben der Schaltfläche Ansichtsfenster Anmerkungen ein- / ausblenden wird ein Pop-out-Menü angezeigt.
3. Klicken Sie im Pop-out-Menü auf das Symbol , das **Ausrichtung** entspricht.

Tool zum Zurücksetzen von Ansichtsfenstern



Ansichtsfenster-Anzeigeparameter zurücksetzen

1. Gehen Sie wie folgt vor:

- Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Ansichtsfenster zurücksetzen“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie dann auf **Ansichtsfenster zurücksetzen**.
2. Dadurch werden die folgenden Ansichtsfenster-Attribute für alle Ansichtsfenster im aktuellen Ablaufschritt oder in der aktuellen Aufgabe zurückgesetzt.
- Fensterbreite und -ebene
 - Vergrößern
 - Schwenken
 - Bildüberblendungen

Screenshots-Tool

Sie können während des Verfahrens jederzeit Bilder des Anwendungsbildschirms aufnehmen. Das Tool erfasst das komplette Workstation-Fenster einschließlich der in den Ansichtsfenstern angezeigten Bilder sowie den Rest der Anwendungsoberfläche. **In den erfassten Bildschirmbildern werden keine geschützten Gesundheitsinformationen angezeigt.** Alle aufgenommenen Bilder werden in den Abschlussbericht aufgenommen, der am Ende des Verfahrens automatisch erstellt wird (siehe [Verwenden des Ablaufberichts-Fensters S.77](#)).



Aufnehmen von Screenshots für den Bericht

1. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Screenshot“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein beliebiges Ansichtsfenster und klicken Sie auf **Screenshot**.
2. In einem Dialogfenster werden Sie aufgefordert, einen Speicherort auf der Workstation anzugeben, an dem Sie den Screenshot speichern möchten. Diese Position reflektiert standardmäßig den aktuellen Sitzungsordner. Beachten Sie, dass nur die in diesem Standardsitzungsordner gespeicherten Bildschirmaufnahmen in den Ablaufbericht aufgenommen (siehe [Verwenden des Ablaufberichts-Fensters S. 77](#)) und mit der Sitzung exportiert werden (siehe [Verwenden des Sitzungslisten-Fensters S. 75](#)).
3. Unten rechts in der Ecke des Anwendungsfensters wird ein Meldungs-Pop-up angezeigt. Hierin ist der Speicherort der Datei angegeben, an den der Screenshot auf der Workstation gespeichert wurde. Diese Meldung kann auch

mit dem Anwendungsprotokoll-Fenster geprüft werden (siehe [Verwenden des Anwendungsprotokoll-Fensters S. 84](#)).

Tool „Bild exportieren“

Verwenden Sie das Tool „Bild exportieren“, um ein einzelnes Ansichtsfensterbild im DICOM-Format im lokalen Dateisystem auf der Workstation zu speichern. Dies erreichen Sie durch Verwenden der ursprünglichen Bildauflösung der in den Ansichtsfenstern gerenderten Serie oder durch Verwenden einer vom System konfigurierten Bildauflösung.



Ansichtsfensterbild exportieren

1. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Bild exportieren“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie auf **Bild exportieren**.
2. Es wird ein schwebendes Fenster angezeigt, in dem Sie zum Angeben der Parameter zum Speichern des ausgewählten Ansichtsfensterbilds als einzelne DICOM-Datei aufgefordert werden.
 - Ordner – Wählen Sie **Durchsuchen...**, um einen Ordner im lokalen Dateisystem der Workstation anzugeben, in den das Ansichtsfensterbild exportiert werden soll. In einem Dialogfenster werden Sie aufgefordert, einen Speicherort auf der Workstation anzugeben, an dem Sie die Bilddatei speichern möchten.
 - Dateiname – Geben Sie einen Namen für die zu speichernde Bilddatei an.
 - Exportformat – Wählen Sie eines der beiden Exportformate: 1) **Original**: Die Bildauflösung der in den Ansichtsfenstern der Anwendung geladenen Serie; oder 2) **Vom System konfiguriert**: Eine benutzerdefinierte Bildauflösung, die lokal von der Anwendung festgelegt wird.
 - Anonymisierung – Legen Sie fest, ob die Bilddatei in anonymisierter Form am ausgewählten Speicherort im Dateisystem gespeichert werden soll.

Wenn ein Ansichtsfensterbild mit der angegebenen Anonymisierungsoption gespeichert wird, werden alle Felder im DICOM-Header, die geschützte Gesundheitsinformationen beinhalten, in der exportierten DICOM-Bilddatei ausgeblendet. Dadurch ist gewährleistet, dass die Bilddatei ohne die Gefahr exportiert werden kann, dass geschützte Gesundheitsinformationen offengelegt werden. Wenn die Anonymisierungsoption nicht angegeben ist, stellen Sie sicher, dass die exportierte DICOM-Bilddatei in einem verschlüsselten Ordner im Dateisystem der Workstation gespeichert wird, um eine Offenlegung von geschützten Gesundheitsinformationen zu verhindern.

3. Unten rechts in der Ecke des Anwendungsfensters wird ein Meldungs-Pop-up angezeigt. Hierin ist der Dateispeicherort angegeben, an dem die Bilddatei auf der Workstation gespeichert wurde. Diese Meldung kann auch mit dem Anwendungsprotokoll-Fenster geprüft werden (siehe [Verwenden des Anwendungsprotokoll-Fensters S. 84](#)).

Einzel-/Mehrfach-Ansichtsfenster-Tool



Zwischen einzelnen oder mehreren Ansichtsfenstern umschalten

1. Klicken Sie auf das Symbol  oben rechts in der Ecke des gewünschten Ansichtsfensters.
2. Das ausgewählte Ansichtsfenster wird in einer Einfachansicht angezeigt. Wiederholen Sie den vorherigen Schritt, um wieder zur Mehrfach-Ansichtsfenster-Anzeige zu wechseln.

Tool Ansichtsfenster ziehen



Bildansicht von einem Ansichtsfenster in ein anderes ziehen

1. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Ansichtsfenster ziehen“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie auf **Ansichtsfenster ziehen**.
2. Klicken Sie auf ein Bild und ziehen Sie es von einem Ansichtsfenster in ein anderes. Dies führt dazu, dass die Bilder in den Quell- und Ziel-Ansichtsfenster die Positionen tauschen.

Das Tool Orientierungspunkte festlegen



Einen Orientierungspunkt festlegen

Stellen Sie sicher, dass das anatomische Koordinatensystem explizit mit der ACPC-Aufgabe geprüft wurde (siehe [ACPC-Aufgabe – Überprüfen von Orientierungspunkten S. 266](#)), bevor Sie das Tool „Orientierungspunkte festlegen“ verwenden.

1. Bewegen Sie die Fadenkreuze (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)) an den anatomischen Standort, an dem Sie einen Orientierungspunkt festlegen möchten.
2. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Klicken Sie in der Symbolleiste auf die Schaltfläche „Orientierungspunkt festlegen“.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Ansichtsfenster und klicken Sie dann auf **Orientierungspunkt festlegen**.
3. Es erscheint ein Fenster, das Sie auffordert, einen Namen einzugeben und die anatomischen Koordinaten für den zu erstellenden Orientierungspunkt zu bestätigen.

i Neuen Orientierungspunkt festlegen

NAME:

URSPRUNG: LATERAL: A/P: VERTIKAL:

OK **Abbrechen**

4. Klicken Sie auf **OK**, um den Orientierungspunkt zu speichern.
5. Für Details zur Verwaltung der Orientierungspunkte, die mit dem Tool Orientierungspunkte erstellt wurden, siehe [Verwalten von Orientierungspunkten S. 124](#).

Tool zur Größenänderung des Ansichtsfensters

Die Anwendung bietet die Möglichkeit, durch Ziehen der Grenze zwischen zwei Ansichtsfenstern die Größe der Ansichtsfenster zu ändern. Wenn sich die Maus über der Grenze zwischen zwei Ansichtsfenstern befindet, ändert sich der Cursor in das Symbol eines horizontalen oder vertikalen Pfeils. Klicken und ziehen Sie mit der linken Maustaste, um den Fensterrand zu verschieben und die Größe der angrenzenden Ansichtsfenster zu ändern.

Dies kann mit jedem der ausgewählten interaktiven Tools erfolgen.

Verwalten von Orientierungspunkten

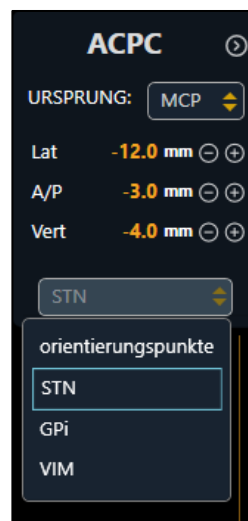
Sie können eine beliebige Anzahl an vordefinierten Positionen in anatomischen Koordinaten, sogenannte Orientierungspunkte, in jedem Arbeitsschritt oder in jeder Aufgabe abspeichern und verwalten. Wenn Sie diese abgespeichert haben, können Sie und andere Benutzer bei allen folgenden Verfahren auf die vordefinierten Positionen zugreifen.

> Einen Orientierungspunkt abspeichern

1. Vergewissern Sie sich, dass Ihre AC- / PC-Positionen verifiziert wurden (siehe [ACPC-Aufgabe – Überprüfen von Orientierungspunkten S. 266](#)).
2. Verwenden Sie das **Tool Orientierungspunkte festlegen** (siehe [Das Tool Orientierungspunkte festlegen S. 122](#)).

> Zu einem Orientierungspunkt korrelieren

1. Vergewissern Sie sich, dass das Ansichtsfenster die Anzeige von Fadenkreuzen unterstützt und dass Ihre AC- / PC-Positionen verifiziert wurden (siehe [ACPC-Aufgabe – Überprüfen von Orientierungspunkten S. 266](#)).
2. Lokalisieren Sie die aktuelle Punktsteuerung und klicken Sie auf das Symbol  (siehe [Verwendung des Ansichtsfenster-Fadenkreuzes S. 96](#))
3. Klicken Sie auf das Drop-down-Menü **Orientierungspunkte** und wählen den Orientierungspunkt aus, bei dem Sie das Fadenkreuz neu positionieren möchten.



4. Das Fadenkreuz-Ansichtsfenster korreliert mit der Position des Orientierungspunkts in anatomischen Koordinaten.

> **Den Ursprung der Koordinate für einen Orientierungspunkt ändern**

1. Lokalisieren Sie die Aktueller-Punkt-Steuerung (siehe [Verwendung des Ansichtsfenster-Fadenkreuzes S. 96](#)).
2. Ändern Sie den Ursprung für anatomische Koordinaten über das Drop-down **URSPRUNG**. Der ausgewählte Ursprung wird zum Speichern der mit dem Orientierungspunkt verbundenen Koordinaten verwendet, wenn das **Tool „Orientierungspunkte festlegen“** verwendet wird (siehe [Das Tool Orientierungspunkte festlegen S. 122](#)).

> **Einen Orientierungspunkt modifizieren**

1. Öffnen Sie die Registerkarte **VOREINSTELLUNGEN** im Programmkonfigurationsfenster (siehe [Konfigurieren der Liste der Systemvoreinstellungen S. 61](#)).
2. Wählen Sie den gewünschten Orientierungspunkt aus, indem Sie nach der Seite filtern und dann einen aus der Liste auswählen.
3. Ändern Sie einen der Feldwerte: **LATERAL**, **A/P**, **VERTIKAL**.
4. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die durchgeführten Änderungen zu speichern.

> **Einen Orientierungspunkt löschen**

1. Öffnen Sie die Registerkarte **VOREINSTELLUNGEN** im Programmkonfigurationsfenster (siehe [Konfigurieren der Liste der Systemvoreinstellungen S. 61](#)).
2. Wählen Sie den gewünschten Orientierungspunkt aus, indem Sie nach der Seite filtern und dann einen aus der Liste auswählen.
3. Klicken Sie auf das Symbol .
4. Klicken Sie auf **Anwenden**, um die durchgeführten Änderungen zu speichern.

Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen

Diese Anwendung bietet verschiedene allgemeine Tools, die mit den in der Anwendung festgelegten Trajektorienanmerkungen verwendet werden können. Sie umfasst außerdem Anmerkungen, die die Gerätespur mit dem eingesetzten Gerät repräsentieren.

> Eine Trajektorienanmerkung auswählen

Verwenden Sie zum Auswählen einer Trajektorienanmerkung, die Sie bearbeiten möchten, den im derzeit aktiven Schritt verfügbaren Trajektorien-Selektor (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).

> Den Zielpunkt einer Trajektorienanmerkung ändern

1. Klicken Sie auf das Pfeil-Tool (siehe [Pfeil-Tool S.105](#)).
2. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Positionieren Sie das Fadenkreuz in den Ansichtsfenstern (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)) auf einer Position, auf die Sie den Zielpunkt setzen möchten. Verwenden Sie die Schaltfläche **Ziel SETZEN** im Bedienfeld des Schritts, um den Zielpunkt auf die aktuelle Fadenkreuzposition zu setzen.
 - Wenn das Ansichtsfenster auf die Ausrichtung **Trajektorie** oder **Trajektorie orthogonal** gesetzt ist (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtsfensters S. 95](#)), kann der Zielpunkt mithilfe der folgenden Mechanismen in den Ansichtsfenstern **Trajektorie orthogonal 1**, **Trajektorie orthogonal 2**, **Trajektorie koronal**, **Trajektorie sagittal** oder **Trajektorie axial** bearbeitet werden.
 - Klicken Sie auf den Zielpunkt der Trajektorie und ziehen Sie ihn auf eine neue Position im Ansichtsfenster. Hierdurch wird der Zielpunkt um seinen Eintrittspunkt geschwenkt.
 - Halten Sie die STRG-Taste gedrückt, während Sie den Zielpunkt bewegen, um die Bewegung auf die Verschiebung entlang der aktuellen Ausrichtung der Trajektoriebahn zu beschränken.
 - Klicken Sie auf die Erweiterung der Trajektoriebahn unter dem Zielpunkt und ziehen Sie den Mauszeiger, damit der Zielpunkt um seinen Eintrittspunkt schwenkt.
 - Halten Sie die ALT-Taste gedrückt und klicken Sie gleichzeitig auf die Trajektoriebahnanmerkung und ziehen Sie diese, um die

gesamte Trajektoriebahn zu verschieben. Hierdurch verschieben sich der Eintritts- und Zielpunkt um den gleichen Umfang.

- Wenn das Ansichtsfenster auf die Ausrichtung **Trajektorie** oder **Trajektorie orthogonal** gesetzt ist (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtslayouts S. 95](#)), kann der Zielpunkt in den Ansichtsfenstern **Trajektorie axial** oder **Trajektorie senkrecht** bearbeitet werden, indem Sie die Durchgangslinie am oder unterhalb des Zielpunkts positionieren (siehe [Durchgangslinie S. 99](#)) und anschließend auf den Querschnitt der Trajektorie klicken und ihn ziehen. Hierdurch wird der Zielpunkt um seinen Eintrittspunkt geschwenkt.

> Den Eintrittspunkt einer Trajektorienanmerkung ändern

1. Klicken Sie auf das Pfeil-Tool (siehe [Pfeil-Tool S.105](#)).
2. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Positionieren Sie das Fadenkreuz in den Ansichtsfenstern (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)) auf einer Position, auf die Sie den Eintrittspunkt setzen möchten. Verwenden Sie die Schaltfläche **Eintritt SETZEN** im Bedienfeld des Schritts, um den Eintrittspunkt auf die aktuelle Fadenkreuzposition zu setzen.
 - Wenn das Ansichtsfenster auf die Ausrichtung **Trajektorie** oder **Trajektorie orthogonal** gesetzt ist (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtslayouts S. 95](#)), kann der Eintrittspunkt mithilfe der folgenden Mechanismen in den Ansichtsfenstern **Trajektorie orthogonal 1**, **Trajektorie orthogonal 2**, **Trajektorie koronal**, **Trajektorie sagittal** oder **Trajektorie axial** bearbeitet werden:
 - Klicken Sie auf den Eintrittspunkt der Trajektorie und ziehen Sie ihn auf eine neue Position im Ansichtsfenster. Hierdurch wird der Eintrittspunkt um seinen Zielpunkt geschwenkt.
 - Halten Sie die STRG-Taste gedrückt, während Sie den Eintrittspunkt bewegen, um die Bewegung auf die Verschiebung entlang der aktuellen Ausrichtung der Trajektoriebahn zu beschränken.
 - Klicken Sie auf die Erweiterung der Trajektoriebahn über dem Eintrittspunkt und ziehen Sie den Mauszeiger, damit der Eintrittspunkt um seinen Zielpunkt schwenkt.
 - Klicken Sie zwischen die Endpunkte der Trajektorie und ziehen Sie (d. h. auf den Querschnitt der Trajektoriebahn), damit der Eintrittspunkt um seinen Zielpunkt geschwenkt wird.
 - Halten Sie die ALT-Taste gedrückt und klicken Sie gleichzeitig auf die Trajektoriebahnanmerkung und ziehen Sie diese, um die

gesamte Trajektoriebahn zu verschieben. Hierdurch verschieben sich der Eintritts- und Zielpunkt um den gleichen Umfang.

- Wenn das Ansichtsfenster auf die Ausrichtung **Trajektorie** oder **Trajektorie orthogonal** gesetzt ist (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtsfensters S. 95](#)), kann der Eintrittspunkt in den Ansichtsfenstern **Trajektorie axial** oder **Trajektorie senkrecht** mit dem folgenden Mechanismus bearbeitet werden:
 - Positionieren Sie die Durchgangslinie oberhalb des Zielpunkts (siehe [Durchgangslinie S. 99](#)) und klicken Sie dann auf den Querschnitt der Trajektorie und ziehen Sie ihn. Hierdurch wird der Eintrittspunkt um seinen Zielpunkt geschwenkt.

> Das Fadenkreuz um die Achse einer Trajektorienanmerkung drehen

1. Wenn das Ansichtsfenster auf die Ausrichtung **Trajektorie senkrecht** gesetzt ist, fahren Sie mit der Maus über dieses Ansichtsfenster und wählen Sie das Tool **Trajektorie drehen** aus der benutzerdefinierten Symbolleiste aus (siehe [Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen S. 102](#)).
2. Gehen Sie wie folgt vor:
 - Klicken Sie auf die Fadenkreuzlinie im Ansichtsfenster **Trajektorie senkrecht**, damit das Fadenkreuz um die Achse der Trajektorienanmerkung gedreht wird. Durch Ausführung dieser Aktion wird die Ausrichtung der Ansichtsfenster **Trajektorie orthogonal 1** und **Trajektorie orthogonal 2** geändert, damit sie den gedrehten Fadenkreuzlinien entspricht, wobei der Eintritts- und Zielpunkt der Trajektorie fixiert bleiben.
 - Halten Sie die STRG-Taste gedrückt und klicken Sie gleichzeitig auf eine der Fadenkreuzlinien im Ansichtsfenster **Trajektorie senkrecht** und ziehen Sie sie, damit die ausgewählte Fadenkreuzlinie um die Trajektorieachse gedreht wird, während die andere Fadenkreuzlinie fixiert bleiben. Durch Ausführung dieser Aktion wird je nach gedrehter Fadenkreuzlinie entweder die Ausrichtung des Ansichtsfensters **Trajektorie orthogonal 1** oder des Ansichtsfensters **Trajektorie orthogonal 2** geändert. In diesem Fall entspricht die Ausrichtung des Ansichtsfensters dem gedrehten Fadenkreuz, während der Eintritts- und Zielpunkt der Trajektorie fixiert bleiben.

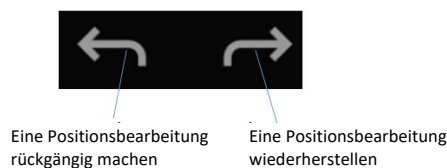
Hinweis: Jede auf eine gegebene Trajektorie angewendete Fadenkreuzdrehung wird von der Anwendung gespeichert, sodass alle Ansichtsfenster mit den Ansichtsfenstern „Trajektorie orthogonal 1“, „Trajektorie orthogonal 2“ und „Trajektorie senkrecht“ diese Drehung bei der Anzeige sämtlicher Bilder in ihren Ansichtsfenstern berücksichtigen.

> **Die auf eine Trajektorienanmerkung angewendete Fadenkreuzdrehung zurücksetzen**

1. Wenn das Ansichtsfenster auf die Ausrichtung **Trajektorie senkrecht** gesetzt ist, fahren Sie mit der Maus über dieses Ansichtsfenster und wählen Sie das Tool **Drehen der Trajektorie zurücksetzen** aus der benutzerdefinierten Symbolleiste aus (siehe [Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen S. 102](#)).
2. Jede zuvor auf das Fadenkreuz angewendete Drehung wird nun auf ihren Standardwert zurückgesetzt.

> **An einer Trajektorie vorgenommene Bearbeitungen rückgängig machen oder wiederherstellen**

Verwenden Sie die benutzerdefinierte Symbolleiste im Ansichtsfenster, um eine beliebige Anzahl an Positionsänderungen, die mit der bearbeitbaren Anmerkung verbunden sind, rückgängig zu machen oder wiederherzustellen.



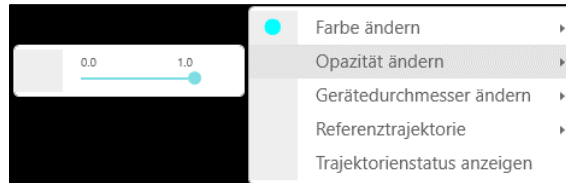
> **Änderung der Farbe einer Trajektorienanmerkung**

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Querschnitt der Trajektorienanmerkung in einem beliebigen Ansichtsfenster und wählen Sie **Farbe ändern** aus dem Menü aus:
2. Wählen Sie die gewünschte Farbe aus der Liste der voreingestellten Farben aus.



> Änderung der Opazität einer Trajektorienanmerkung

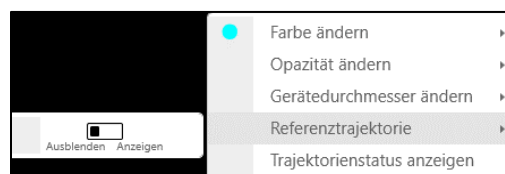
1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Querschnitt der Trajektorienanmerkung in einem beliebigen Ansichtsfenster und wählen Sie **Opazität ändern** aus dem Menü aus:



2. Verwenden Sie zum Ändern der Opazität der Trajektorienanmerkung bitte den Schieberegler.

> Eine Trajektorie vergleichen, die mit einem anderen Schritt erstellt wurde

1. Stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Trajektorie aus einem vorherigen Arbeitsschritt erstellt wurde. Das bedeutet, dass sie in einem anderen Arbeitsschritt importiert / erstellt und in den Bezugsrahmen des aktuellen Arbeitsschritts umgewandelt wurde.
2. Visualisieren Sie die Trajektorie in einem beliebigen Ansichtsfenster mit der Bezeichnung **Trajektorie axial** oder **Trajektorie perpendicular**. Ein Vergleich zwischen Trajektorien in dieser Art und Weise kann nur in Ansichtsfenstern mit diesen Bezeichnungen durchgeführt werden.
3. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Referenztrajektorie**.

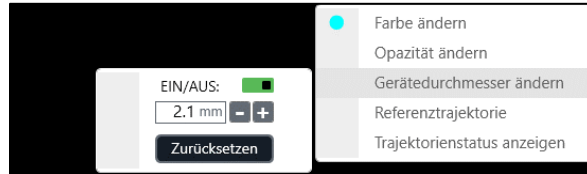


4. Schalten Sie zwischen **Aus-** und **Einblenden** um, um die Trajektorie anzuzeigen, die verwendet wurde, um die aktuell ausgewählte Trajektorie zu erstellen.
5. Die Trajektorie aus einem vorherigen Arbeitsschritt, der zum Erstellen der aktuell ausgewählten Trajektorie verwendet wurde, wird wie folgt angezeigt:



> **Den Gerätedurchmesser ändern, der von einer Trajektorienanmerkung dargestellt wird**

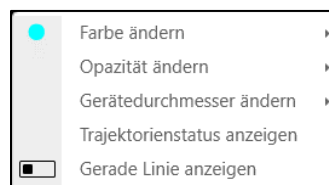
1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Querschnitt der Trajektorienanmerkung in einem beliebigen Ansichtsfenster und wählen Sie **Gerätedurchmesser ändern** aus dem Menü aus:



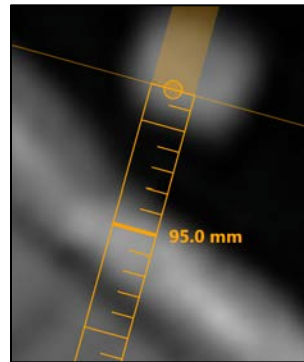
2. Geben Sie einen neuen Wert für den Gerätedurchmesser ein oder nutzen Sie zum inkrementellen Ändern des Werts die Schaltflächen +/-.
3. Klicken Sie auf **Reset**, um den Wert für den Gerätedurchmesser auf seine Standardwert zurückzusetzen.
4. Verwenden Sie den Schalter **EIN/AUS** zum Umschalten, ob die Trajektorie mit einer dem Gerätedurchmesser entsprechenden Stärke angezeigt werden soll oder nicht. Wenn **AUS** angeklickt wurde, wird die Trajektorie als einzelne Linie angezeigt, ohne dass ein Stärkewert eingestellt ist.

> **Die Abstandsteilstriche entlang einer Trajektorienanmerkung anzeigen**

1. Wenn das Ansichtsfenster auf die Ausrichtung **Trajektorie** oder **Trajektorie orthogonal** gesetzt ist (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtsfensters S. 95](#)) klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Querschnitt der Trajektorienanmerkung im Ansichtsfenster und suchen Sie den Eintrag **Gerade Linie anzeigen** im Menü:



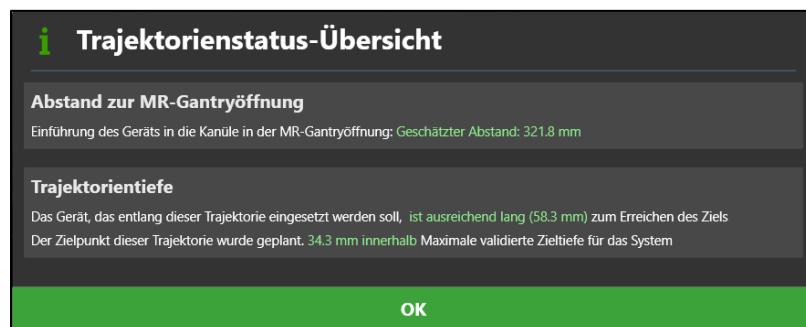
2. Wechseln Sie mithilfe der Umschaltfläche zwischen dem Anzeigen und Ausblenden der Teilstriche in Abstufungen von einem Millimeter entlang der Trajektorienanmerkung.
3. Wenn Abstandsteilstriche entlang der Trajektorienanmerkung angezeigt werden, können Sie mit der Maus über die Markierungen fahren, um den Abstand zum Zielpunkt der Trajektorie anzuzeigen.



4. Sie können auch auf einen der Abstandsteilstriche doppelklicken, um den Abstand zum Zielpunkt der Trajektorie anzuzeigen. Durch erneutes Doppelklicken auf den Abstandsteilstrich wird der Abstand zum Zielpunkt der Trajektorie ausgeblendet.

> **Den Abstand zur MR-Gantryöffnung und die Messungen der Trajektorientiefe prüfen**

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Querschnitt der Trajektorienanmerkung in einem beliebigen Ansichtsfenster und wählen Sie **Trajektorienstatus anzeigen** aus dem Menü aus.
2. Ein Dialog zeigt Folgendes an:
 - Während eines MRT-Arbeitsablaufs (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)) den Abstand zur MR-Gantryöffnung für das einzusetzende Gerät entlang der ausgewählten Trajektorie. (Beachten Sie, dass diese Informationen im Prä-OP-Schritt nicht angezeigt werden, da diese Patientenposition während der präoperativen Bildaufnahme nicht die Patientenposition am Tag des Eingriffs widerspiegelt.)
 - Den erforderlichen Gerätespielraum, um den Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie zu erreichen.
 - Den Umfang an Spielraum für die maximal validierte Zieltiefe für das System.

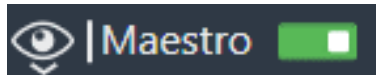


Arbeiten mit Maestro-Gehirnregionen

Diese Anwendung bietet verschiedene Tools zum Arbeiten mit Überlagerungen von Gehirnregionen, die aus Segmentierungen des ClearPoint Maestro-Hirnmodells hergestellt werden. Details zum Ausführen einer vollständig automatischen Segmentierung von Hirnstrukturen aus einem gegebenen Scan finden Sie unter [Maestro-Aufgabe „Segmentieren von Hirnstrukturen“ S. 308](#).

> Die Sichtbarkeit von einer oder mehreren Gehirnregionen ändern

1. Klicken Sie im Bedienfeld des Schritts auf die Umschaltfläche neben der Umschaltfläche **Maestro**, um die Sichtbarkeit aller in den Ansichtsfenstern angezeigten segmentierten Hirnregionen zu steuern.



Einzelne
Hirnregionen ein-
/ ausblenden

Alle Hirnregionen
ein- / ausblenden

2. Klicken Sie auf die Umschaltfläche **Maestro**, um die Sichtbarkeit jeder segmentierten Hirnregion mithilfe einer Menüsteuerung zu steuern. Verwenden Sie die Umschaltfläche „Sichtbarkeit“, um für die Region von Interesse zwischen dem Anzeigen und Ausblenden der Überlagerung zu wechseln.

	Hirnstamm	18.38 cm ³
	Kleinhirn graue Substanz	105.27 cm ³
	Kleinhirn weiße Substanz	23.35 cm ³
	Amygdala links	0.85 cm ³
	Nucleus Caudatus und Accumbens links	4.28 cm ³
	Kortikale graue Substanz links	248.18 cm ³
	Kortikale weiße Substanz links	228.26 cm ³
	Globus Pallidus links	1.79 cm ³
	Hippocampus links	3.44 cm ³
	Seitlicher Ventrikel links	13.00 cm ³
	Putamen links	4.55 cm ³
	Thalamus links	7.47 cm ³
	Amygdala rechts	0.93 cm ³
	Nucleus Caudatus und Accumbens rechts	4.03 cm ³
	Kortikale graue Substanz rechts	248.15 cm ³
	Kortikale weiße Substanz rechts	237.20 cm ³
	Globus Pallidus rechts	1.82 cm ³
	Hippocampus rechts	3.34 cm ³
	Seitlicher Ventrikel rechts	13.00 cm ³
	Putamen rechts	4.45 cm ³
	Thalamus rechts	7.72 cm ³
	Dritter Ventrikel	1.79 cm ³

> Die Opazität von Hirnregionen ändern

1. Verwenden Sie den Schieberegler neben der Umschaltfläche **Maestro**, um die Opazität aller in den Ansichtsfenstern angezeigten segmentierten Hirnregionen zu steuern. Ziehen Sie ihn nach links, um die Opazität der Hirnregionen zu verringern. Ziehen Sie ihn nach rechts, um die Opazität der Hirnregionen zu erhöhen.

Hinweis: Die Änderung der Opazität von Hirnregionen wirkt sich nur auf die Querschnittsgrafiken aus, die in multiplanaren, neu formatierten (2D) Ansichtsfenstern angezeigt werden. Änderungen der Opazität werden nicht auf dreidimensionale Darstellungen der Hirnregionen in volumetrischen (3D) Ansichtsfenstern angewendet.

> Die Volumenmessungen für eine oder mehrere Gehirnregionen überprüfen

1. Klicken Sie auf die Umschaltfläche **Maestro** für die Sichtbarkeit. Überprüfen Sie die zugehörige Volumenmessung jeder im Menü angezeigten segmentierten Hirnregion.

Herunterfahren und Beenden

Das Beenden der Anwendung gibt an, dass Sie die Arbeit mit der ClearPoint-Workstation abgeschlossen haben.

> Beenden der Anwendung

Klicken Sie ganz außen rechts im Hauptfenster der Anwendung oder auf dem Splash Screen  an (siehe [Starten des Splash Screens S. 54](#)).

Präoperative Planung

Dieser Abschnitt beschreibt die Verwendung der ClearPoint-Workstation für die präoperative Planung. Gehen Sie hierzu wie folgt vor: Laden Sie einen oder mehrere Scans des Patienten, die vor dem Eingriff aufgenommen wurden, identifizieren Sie einen Scan als Hauptserie und schließen Sie die Trajektorienplanung mithilfe der vor dem Eingriff aufgenommenen Bilder ab.

Vor Start dieses Arbeitsablaufs müssen einer oder mehrere präoperative Scans des Patienten zum Laden verfügbar sein. Bilder können auf DICOM-Medien (z. B. CD, externe Festplatte) oder aus einem bestehenden DICOM-Archiv bereitgestellt werden (z. B. PACS).

Laden präoperativer Bilder

Zum Erstellen eines präoperativen Plans müssen Sie einen Satz von Scans des Patienten laden, die vor dem Eingriff aufgenommen wurden. Patienten-Scans können über DICOM-Wechseldatenträger auf die Workstation geladen werden, z. B. CDs oder externe Festplatten. Alternativ können die Scans mithilfe der DICOM-Netzwerkübertragung aus einem vorhandenen DICOM-Archivsystem an die Workstation gesendet werden.

Vorsicht: **Stellen Sie vor dem Laden von Patientenbildern von externen Medien sicher, dass die Workstation das Durchsuchen des Geräts nach schädlicher Software abgeschlossen hat. Siehe S. Sicherheitshinweise 22 für zusätzliche Anweisungen bezüglich der Verbindung von Wechseldatenträgern mit der Workstation.**

> Präoperative Bilder laden

1. Starten Sie eine neue Sitzung und wählen Sie einen geeigneten Arbeitsablauf, für den ein präoperativer Plan erstellt werden soll. (Siehe [Starten einer neuen Sitzung S.64](#)).
2. Wählen Sie mit dem Schritt-Selektor den Prä-OP-Schritt (siehe [Verwenden des Schritt-Selektors S. 85](#)).
3. Verwenden Sie die DICOM Medienbrowser zum Durchsuchen des Verzeichnisses, das die präoperativen Bilder des Patienten enthält (siehe [Verwenden des DICOM-Media-Browsers S. 76](#)). Alternativ können Sie das DICOM-Archiv identifizieren, das zur Übertragung der präoperativen Bilder auf die Workstation verwendet werden kann.
4. Wählen und laden Sie eine oder mehrere Bilderserien (siehe [Verwenden des DICOM-Media-Browsers S. 76](#)). Alternativ können Sie eine Bildübertragung aus dem DICOM-Archiv initiieren. Stellen Sie sicher, dass mindestens eine Bilderserie geladen wird, die den gesamten Kopf des Patienten umfasst.
5. Die Software wählt standardmäßig eine der geladenen Bilderserien als Masterserie aus.
6. In der Software wird automatisch die Verschmelzungsaufgabe angezeigt (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)), sodass Sie diese Bilder mit der Masterserie verschmelzen können. Verwenden Sie die Aufgabe, um jede einzelne geladene Bilderserie mit der Masterserie zu verschmelzen.
7. Die Anwendung erkennt dann automatisch die anatomischen Referenzpunkte aus der ausgewählten Masterserie.
8. Für alle nachfolgenden in den Prä-OP-Schritt geladenen Bilderserien wird in der Software automatisch die Verschmelzungsaufgabe angezeigt (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)), sodass Sie diese zusätzlichen Bilder mit der Masterserie verschmelzen können.
9. Sie können die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)) mit dem Schritt, um die Verschmelzungstransformation zwischen einer beliebigen Bilderserie und der Masterserie zu prüfen und / oder zu bearbeiten.

> Einen anderen Master-Scan auswählen

Zum Ändern des Scans, der für alle anderen in diesem Schritt geladenen Scans als Basis-Koordinatenraum dient (d. h. des „Master-Scans“), verwenden Sie die Miniaturansichtsleiste, um ein Bild der Hauptserie zu ändern (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)). Alle weiteren geladenen Serien können nach Verwendung der Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)) mit der Masterserie überblendet werden, um die Serien zu verschmelzen.

Prä-OP-Schritt „Präoperative Trajektorien einstellen“

Der Prä-OP-Schritt ermöglicht es Ihnen, mithilfe von vor der Operation aufgenommenen Bildern einen oder mehrere Trajektorienpfade in das Gehirn zu erstellen. Jede Trajektoriebahn besteht aus einem Eintritts- und Zielpunkt, die mit der Anwendung geplant wurden. Der Prä-OP-Schritt stellt einen umfangreichen Satz an Tools bereit, die dazu verwendet werden können, eine beliebige Anzahl an Trajektorien, die auf präoperativen Bildern festgelegt sind, festzulegen, zu planen und zu prüfen.

Wenn Bilder erstmals in die ClearPoint-Workstation geladen werden und der Prä-OP-Schritt ausgewählt wurde, erkennt und ermittelt die Anwendung automatisch potentielle Positionen für die anatomischen Referenzpunkte in der Masterserie. Diese Punkte legen zusammen das AC-PC-Koordinatensystem (anatomisch) fest, das die Anwendung dazu verwendet, ihre Ansichtsfenster an den anatomischen Ausrichtungen auszurichten und Ihnen außerdem die Möglichkeit bereitzustellen, die Trajektorien relativ zu diesem Koordinatensystem zu planen.

Der Prä-OP-Schritt stellt die folgenden Oberste-Ebene-Funktionen bereit:

- Festlegen von einer oder mehreren Trajektoriebahnen (siehe [Erstellen von Trajektorien S. 140](#)).
- Bearbeiten des Ziel- und/oder Eintrittspunkts für eine oder mehrere Trajektoriebahnen in das Gehirn (siehe [Bearbeiten von Trajektoriepunkten S. 142](#)).
- Ändern von Anmerkungseigenschaften, die einer oder mehreren Trajektoriebahnen zugeordnet sind (siehe [Bearbeiten von Trajektorieneigenschaften S. 145](#)).
- Entfernen von zuvor festgelegten, unerwünschten Trajektorienpfaden (siehe [Entfernen von Trajektorien S. 147](#)).
- Überprüfen anfänglich geplanter Trajektorienpfade (siehe

- [Überprüfen](#) von Trajektorien [S. 149](#)).

Sie haben im Prä-OP-Schritt die Option, folgende arbeitsschrittspezifische Aufgaben durchzuführen:

- Die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)) kann verwendet werden, um die Verschmelzungstransformation zwischen geladenen Bilderserien und der Masterserie zu prüfen und / oder zu ändern.
- Die ACPC-Aufgabe (siehe [ACPC-Aufgabe – Überprüfen von Orientierungspunkten S. 266](#)) kann verwendet werden, um die von der Software automatisch erkannten anatomischen Referenzpunkte zu prüfen und / oder zu ändern. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, Trajektorien relativ zum anatomischen Koordinatensystem festzulegen.
- Die Vergleich-Aufgabe (siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#)) kann verwendet werden, um präoperative Bilder in ihren individuellen Aufnahmeebenen oder Standard-Scannerebenen zu vergleichen.
- Die Vorschaurahmen-Aufgabe (siehe [Vorschaurahmen-Aufgabe – Visualisieren von Rahmen vor der Montage S. 296](#)) kann verwendet werden, um einen oder mehrere Rahmen, die vor der Rahmenmontage auf dem Patienten positioniert wurden, für jede festgelegte Trajektoriebahn zu visualisieren.
- Die Maestro-Aufgabe (siehe [Maestro-Aufgabe „Segmentieren von Hirnstrukturen“ S. 308](#)) kann verwendet werden, um Hirnstrukturen in beliebigen, vor der OP geladenen MR-Bilderserien mithilfe des ClearPoint Maestro-Hirnmodells automatisch zu segmentieren.

Ansichts-Layouts zur Trajektorienplanung

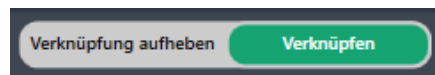
Der Prä-OP-Schritt bietet drei Ansichts-Layouts, die zum Erstellen, Bearbeiten und Überprüfen der Trajektorienpfade in das Gehirn verwendet werden können. Diese Ansichts-Layouts sind über den Layout-Selektor wählbar (siehe [Ein Ansichts-Layout auswählen S. 88](#)).

- 1) Punktweise-Layout – Sie haben mit diesem Layout die Möglichkeit, Trajektorien durch Analyse des Eintritts- und Zielpunkts der jeweiligen Trajektorie zu erstellen, zu bearbeiten und zu überprüfen. Das Punktweise-Layout bietet drei zugehörige Ansichtsfenster-Ausrichtungen, die während der gesamten Trajektorienplanung gewechselt werden können:
 - Scanner-Ansicht – richtet Ansichtsfenster an Scanner-Achsen aus.

- Anatomische Ansicht – richtet Ansichtsfenster an den ACPC-Ebenen (anatomischen Ebenen) aus.
 - Trajektorien-Ansicht – richtet Ansichtsfenster so aus, dass die koronale und sagittale Trajektorieebene orthogonal entlang der Trajektorie liegen, und dass die axiale Trajektorieebene senkrecht zur Trajektoriebahn verläuft. Diese Ansicht ist nur verfügbar, wenn mindestens eine Trajektorie definiert wurde.
- 2) Prüf-Layout – Sie haben mit diesem Layout die Möglichkeit, Trajektorien durch Visualisierung der Eintritts- und Zielpunkte gleichzeitig zu erstellen, zu bearbeiten und zu prüfen. Außerdem stellt es eine gerenderte Volumenansicht bereit, mit der Sie die geplanten Trajektorien in drei Dimensionen prüfen können. Das Prüf-Layout bietet eine einzelne Ansichtsausrichtung, die entlang der aktuell ausgewählten Trajektorie ausgerichtet ist.
- 3) Schräg- & Punktweise-Layout – Dieses Layout kombiniert die Funktionalität der Punktweise- und Prüf-Layouts und stellt 6 Ansichtsfenster zum Erstellen, Bearbeiten und Überprüfen der Trajektorien bereit. Die Zeile mit den drei Ansichtsfenstern oben im Ansicht-Layout ist analog zu den an der Trajektorie ausgerichteten Ansichtsfenstern im Prüf-Layout. Die Zeile mit den drei Ansichtsfenstern unten im Ansicht-Layout ist analog zu den im Punktweise-Layout angezeigten Ansichtsfenstern. Es gibt in diesem Ansicht-Layout zwei verschiedene Positionen für das Fadenkreuz. Eine Fadenkreuzposition ist mit der oberen Zeile der Ansichtsfenster verbunden, die andere Fadenkreuzposition mit der unteren Zeile der Ansichtsfenster. Wenn gewünscht, können die Fadenkreuze in allen sechs Ansichtsfenstern miteinander verknüpft werden.

> Fadenkreuz des Ansicht-Layouts verknüpfen

1. Wechseln Sie zum Layout **Schräg + punktweise** (siehe [Ein Ansicht-Layout auswählen S. 88](#)).
2. Um das Fadenkreuz zwischen allen sechs Ansichtsfenster in diesem Layout zu verknüpfen, klicken Sie im Schritt-Bedienfeld unter „Aktuelle Punkt-Steuerung“ auf die Umschaltfläche **Verknüpfung aufheben/Verknüpfen**.



3. Um die Verknüpfung des Fadenkreuzes zwischen allen sechs Ansichtsfenstern aufzuheben (mit unterschiedlichen Fadenkreuzpositionen für die obere und die untere Zeile der Ansichtsfenster), klicken Sie im Schritt-Bedienfeld unter „Aktuelle Punkt-Steuerung“ auf die Umschaltfläche **Verknüpfung aufheben/Verknüpfen**.

Erstellen von Trajektorien

Über den Prä-OP-Schritt können Sie mithilfe präoperativer Bilder eine oder mehrere Trajektoriebahnen in das Gehirn erstellen. Um eine Trajektoriebahn zu erstellen, ist es erforderlich, explizit eine Seite auszuwählen, für die die Trajektorie zugeordnet werden soll.

> Eine Trajektorienanmerkung erstellen

1. Wählen Sie eine Seite aus, für die eine Trajektorie zugeordnet werden soll (siehe [Eine Seite auswählen S. 87](#)).
2. Wenn zusätzliche Bilderserien zum Planen der Trajektorie erforderlich sind, laden oder erfassen/übertragen Sie die entsprechenden Scans auf die Workstation und verwenden Sie die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)), um die Scans mit der Masterserie zu verschmelzen.
3. Wenn erforderlich, wählen Sie mithilfe der Miniaturansichtsleiste eine zusätzliche Bilderserie zum Überblenden mit der Masterserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
4. Ändern Sie die Fadenkreuzposition zu einer Position innerhalb der Masterserie oder einer ausgewählten überblendeten Serie, für die Sie entweder einen Zielpunkt oder einen Eintrittspunkt auf der Trajektoriebahn definieren möchten (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)). Wenn eine oder mehrere segmentierte Hirnregionen beim Definieren einer Ziel- oder Eintrittspunktposition angezeigt werden sollen, können Sie diese mithilfe der Umschaltfläche **Maestro** für die Sichtbarkeit einblenden (siehe [Arbeiten mit Maestro-Gehirnregionen S. 133](#)).
5. Klicken Sie im Schritt-Bedienfeld unter der Gruppenfeldüberschrift **TRAJEKTORIE** auf **Neu**.



6. Es wird ein schwebendes Fenster mit der Aufforderung angezeigt, folgende Attribute für die zu erstellende Trajektorienanmerkung festzulegen.
 - Name – Geben Sie einen eindeutigen Namen an, der die Trajektorie in der Benutzeroberfläche identifiziert. (Hinweis: Die Anwendung verhindert eine identische Benennung von Trajektorien.)
 - Farbe – Geben Sie eine Farbe an, mit der festgelegt wird, wie die Trajektorie in der Benutzeroberfläche angezeigt werden soll.

- Ziel – Geben Sie eine Position für den Zielpunkt der Trajektorie an. Sie können **Benutzerdefiniert** auswählen, um Koordinatenwerte manuell in DICOM- oder ACPC-Raum (anatomisch) einzugeben.
- Ziel – Geben Sie eine Position für den Eintrittspunkt der Trajektorie an. Sie können **Benutzerdefiniert** auswählen, um Koordinatenwerte manuell in DICOM- oder ACPC-Raum (anatomisch) einzugeben.
- Gerätedurchmesser – Geben Sie den Durchmesser des Geräts, das entlang der Trajektorie eingesetzt werden soll, in Millimetern an. Die Trajektorienanmerkung wird mit dem spezifizierten Durchmesser gerendert.

i Neue Trajektorie zur Seite links hinzufügen

NAME: FARBE:

ZIEL: EINTRITT:

GERÄTEDURCHMESSE R:

Hinzufügen **Abbrechen**

7. Wählen Sie **Hinzufügen**, um eine Trajektoriebahn in der Benutzeroberfläche festzulegen. Klicken Sie auf **Abbrechen**, um die Erstellung der Trajektorie abubrechen.

> Eine vorhandene Trajektorie kopieren

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung zum Kopieren auszuwählen (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie **Kopieren** aus dem Schritt-Bedienfeld.
3. Es wird ein schwebendes Fenster mit der Aufforderung angezeigt, folgende Attribute für die zu erstellende Trajektorienanmerkung festzulegen.
 - Name – Geben Sie einen eindeutigen Namen an, der die Trajektorie in der Benutzeroberfläche identifiziert. Der Name der zu kopierenden Trajektorie wird standardmäßig in Kombination mit einer Index-Nummer verwendet, um einen eindeutigen Name zu erstellen. (Hinweis: Die Anwendung verhindert eine identische Benennung von Trajektorien.)

- Farbe – Geben Sie eine Farbe an, mit der festgelegt wird, wie die Trajektorie in der Benutzeroberfläche angezeigt werden soll.
- Gerätedurchmesser – Geben Sie den Durchmesser des Geräts, das entlang der Trajektorie eingesetzt werden soll, in Millimetern an. Die Trajektorienanmerkung wird mit dem spezifizierten Durchmesser gerendert.

i Aktuelle Trajektorie kopieren

NAME: FARBE:

GERÄTEDURCHMESSE R:

4. Wählen Sie **Hinzufügen** aus, um eine Kopie der aktuell ausgewählten Trajektorie in der Benutzeroberfläche zu erstellen. Klicken Sie auf **Abbrechen**, um das Kopieren der Trajektorie abubrechen.

Bearbeiten von Trajektoriepunkten

Der Prä-OP-Schritt kann auch verwendet werden, um zuvor festgelegte Trajektorienanmerkungen zu bearbeiten.

> Einen Zielpunkt bearbeiten

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, deren Zielpunkt Sie bearbeiten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wenn erforderlich, wählen Sie mithilfe der Miniaturansichtsleiste eine zusätzliche Bilderserie zum Überblenden mit der Masterserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
3. Korrelieren Sie das Fadenkreuz mit einer neuen Position in der Masterserie oder ausgewählten überblendeten Serie, wo der Zielpunkt festgelegt werden soll (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)).
4. Wählen Sie **Ziel festlegen** aus dem Schritt-Bedienfeld.
5. Sie können den Zielpunkt auch durch Ziehen bei gedrückter Maustaste bearbeiten (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)).

6. Sie können auch das Feld **Zieltiefe** verwenden, um den Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie entlang der Ausrichtung der Trajektoriebahn so zu ändern, dass der Abstand vom Eintritt bis zum Ziel mit dem übereinstimmt, was im Schritt-Bedienfeld angezeigt wird. Sie können einen neuen Tiefewert manuell eingeben oder auf die Schaltflächen **+/-** klicken, um den Wert zu ändern.



> Einen Eintrittspunkt bearbeiten

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, deren Eintrittspunkt Sie bearbeiten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wenn erforderlich, wählen Sie mithilfe der Miniaturansichtsleiste eine zusätzliche Bilderserie zum Überblenden mit der Masterserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
3. Korrelieren Sie das Fadenkreuz mit einer neuen Position in der Masterserie oder ausgewählten überblendeten Serie, wo der Eintrittspunkt festgelegt werden soll (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)).
4. Wählen Sie **Eintritt festlegen** aus dem Schritt-Bedienfeld.
5. Sie können den Eintrittspunkt auch durch Ziehen bei gedrückter Maustaste bearbeiten (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)).
6. Sie können auch die Felder **Koronal** und **Sagittal** verwenden, um die Annäherungswinkel zu ändern, die die Trajektorie mit den entsprechenden anatomischen Achsen bildet. Eine Änderung dieser Werte führt dazu, dass der Eintrittspunkt der Trajektorie um ihren Zielpunkt geschwenkt wird, um den angegebenen Winkel mit der angegebenen anatomischen Ebene zu bilden. Sie können einen neuen Winkelwert manuell eingeben oder auf die Schaltflächen **+/-** klicken, um jeden Wert zu ändern.



> An einer Trajektorienanmerkung vorgenommene Bearbeitungen der Trajektoriepunkte rückgängig machen oder wiederherstellen

Verwenden Sie die Tools **Trajektorie rückgängig machen** und **Trajektorie wiederherstellen**, um Trajektoriepunkt-Änderungen rückgängig zu machen bzw. wiederherzustellen, die an der auf dem Bildschirm angezeigten ausgewählten Trajektorienanmerkung durchgeführt wurden.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Bearbeitung der Trajektoriepunkte rückgängig zu machen, die an der auf dem Bildschirm angezeigten, ausgewählten Trajektorienanmerkung vorgenommen wurde.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Bearbeitung der Trajektoriepunkte wiederherzustellen, die an der auf dem Bildschirm angezeigten, ausgewählten Trajektorienanmerkung vorgenommen wurde.

Definieren kontralateraler Ziele

Wenn Sie eine Trajektorie so erstellen oder bearbeiten möchten, dass der Zielpunkt kontralateral zum zugehörigen Eintrittspunkt liegt, erscheint folgende Warnung.

 **Vorsicht**

WARNUNG: Die Fähigkeit dieses Geräts, die Strukturen kontralateral zum Eintrittspunkt sicher und genau anzusteuern, wurde nicht evaluiert.

 Bestätigen Sie diese Erklärung, indem Sie „Ja“ in das Feld unten eingeben und auf „OK“ klicken.

Antwort:

OK
Abbrechen

Wenn die Änderung versehentlich vorgenommen wurde, klicken Sie auf **Abbrechen**. Die Änderung wird verworfen.

Um Ihre modifizierte Trajektorie zu verwenden, müssen Sie das Wort **Ja** in das Antwortfeld eingeben.

 **Vorsicht**

WARNUNG: Die Fähigkeit dieses Geräts, die Strukturen kontralateral zum Eintrittspunkt sicher und genau anzusteuern, wurde nicht evaluiert.

 Bestätigen Sie diese Erklärung, indem Sie „Ja“ in das Feld unten eingeben und auf „OK“ klicken.

Antwort:

OK
Abbrechen

Dies aktiviert die Schaltfläche **OK**. Klicken Sie auf **OK**, um Ihre aktualisierte Trajektorie zu speichern.

Wenn Sie die neue Trajektorie akzeptiert haben, wird, wenn sie nicht explizit abgelehnt wurde, im Statusbereich weiter die folgende Erinnerung angezeigt.



Trajektorie: Links L GPi kreuzt die mittlere Sagittalebene. Überprüfen Sie diese Trajektorie.

Vorsicht: Bei der Planung kontralateraler Trajektorien sollten Strukturen, die mehr als 125 mm vom Eintrittspunkt entfernt sind, nicht als Ziel verwendet werden, da die Platzierungsgenauigkeit über 125 mm hinaus nicht validiert wurde. Werden solche Strukturen mit einer Größe von mehr als 125 mm als Ziel verwendet, wird in der Anwendung eine Warnung angezeigt. Siehe Trajektorientiefe liegt über der validierten maximalen Systemtiefe S.329.

Bearbeiten von Trajektorieneigenschaften

Über den Prä-OP-Schritt können auch Änderungen an den Eigenschaften einer Trajektorienanmerkung wie Name, Farbe, Opazität und Gerätedurchmesser vorgenommen werden.

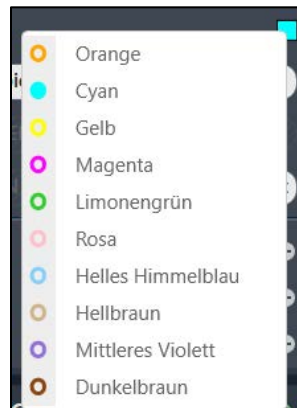
> Den Namen einer Trajektorienanmerkung bearbeiten

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, deren Namen Sie ändern möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Klicken Sie im Schritt-Bedienfeld auf den Namen der aktuell ausgewählten Trajektorie. Das Feld wird bearbeitbar und ermöglicht eine Namensänderung der aktuell ausgewählten Trajektorie über die Tastatur.



> Die Farbe einer Trajektorienanmerkung bearbeiten

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, deren Farbe Sie ändern möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Klicken Sie im Schritt-Bedienfeld auf das farbige Quadrat, das die Farbe der aktuell ausgewählten Trajektorie widerspiegelt.
3. Wählen Sie die gewünschte Farbe aus der Liste der voreingestellten Farben aus.



4. Sie können die Farbe einer Trajektorie auch über das Kontextmenü der Anmerkung ändern (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)).

> Die Opazität einer Trajektorienanmerkung bearbeiten

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, deren Opazität Sie ändern möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Verwenden Sie das Kontextmenü der Anmerkung, um die Opazität der Trajektorie zu ändern (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)).

> Den Gerätedurchmesser ändern, der von einer Trajektorienanmerkung dargestellt wird

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, deren Gerätedurchmesser Sie ändern möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Verwenden Sie das Kontextmenü der Anmerkung, um den Gerätedurchmesser der Trajektorie zu ändern (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)).

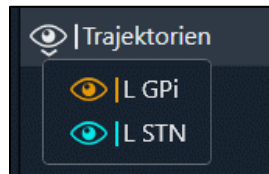
> Die Fadenkreuzdrehung um die Achse einer Trajektorienanmerkung ändern

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, deren Fadenkreuzdrehung Sie ändern möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wechseln Sie zum Layout **Prüfen** oder **Schräg + punktweise** (siehe [Ein Ansichts-Layout auswählen S. 88](#)).

3. Wählen Sie im Ansichtsfenster **Trajektorie senkrecht** das Tool **Drehen der Trajektorie** aus (siehe [Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen S. 102](#)).
4. Ziehen Sie bei gedrückter Maustaste im Ansichtsfenster **Trajektorie senkrecht** an den Fadenkreuzen, um ein oder mehrere Fadenkreuze um die Achse der Trajektorienanmerkung zu drehen (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)).
5. Sofern erforderlich, können Sie im Ansichtsfenster **Trajektorie senkrecht** das Tool **Drehen der Trajektorie** auswählen, um die Fadenkreuzdrehung um die Trajektorieachse auf den Standardwert zurückzusetzen (siehe [Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen S. 102](#)).

> Die Sichtbarkeit einer Trajektorienanmerkung ändern

1. Verwenden Sie das Gruppenfeld **ÜBERLAGERUNGEN** im Schritt-Bedienfeld, um die Sichtbarkeit der aktuell ausgewählten Trajektorie- und/oder anderer Trajektorienanmerkungen auf der aktuell ausgewählten Seite umzuschalten. Wenn mehr als eine Trajektorie auf der aktuell ausgewählten Seite festgelegt ist, klicken Sie auf die Schaltfläche **Trajektorien**, um eine Liste der Trajektorien anzuzeigen, für die die Sichtbarkeit ein- oder ausgeschaltet werden kann.



2. Verwenden Sie das Tool **Ansichtsfenster-Anmerkungen ein-/ausblenden**, um die Sichtbarkeit aller Trajektorien zu ändern (siehe [Fadenkreuze, Anmerkungen und Ausrichtungsindikatoren ein-/ ausblenden S. 117](#)).

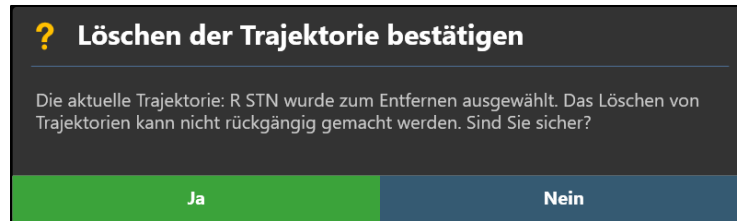
Entfernen von Trajektorien

Über den Prä-OP-Schritt können auch unerwünschte Trajektorien entfernt werden, die in der Anwendung festgelegt wurden.

> Eine Trajektorienanmerkung löschen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, die Sie löschen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie **Entfernen** aus dem Schritt-Bedienfeld.

3. Bevor Sie fortfahren können, werden Sie aufgefordert, den Löschvorgang der Trajektorienanmerkung zu bestätigen. Klicken Sie auf **Ja**, um mit dem Löschen der ausgewählten Trajektorie fortzufahren. Anderenfalls klicken Sie auf **Nein**, um die Trajektorie beizubehalten.



Überprüfen von Trajektorien

Sie können die Position jedes Endpunkts überprüfen, automatisch durch jede Bahn scrollen und die Tiefenmessung für eine bestimmte Trajektorie kontrollieren.

> Zu den Endpunkten einer Trajektorie navigieren

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, die Sie prüfen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie im Schritt-Bedienfeld die Option **Zu Ziel GEHEN** aus, um zum Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie zu navigieren. Wenn die Layouts **Prüfen** oder **Schräg + punktweise** ausgewählt sind, können Sie auch im Schritt-Bedienfeld auf die Schaltfläche  klicken.
3. Wählen Sie im Schritt-Bedienfeld die Option **Zu Eintritt GEHEN** aus, um zum Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie zu navigieren. Wenn die Layouts **Prüfen** oder **Schräg + punktweise** ausgewählt sind, können Sie auch im Schritt-Bedienfeld auf die Schaltfläche  klicken.
4. Wenn die Layouts **Prüfen** oder **Schräg + punktweise** ausgewählt sind, können Sie im Schritt-Bedienfeld mithilfe der Schaltfläche  automatisch vom Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie zum Zielpunkt scrollen. Verwenden Sie zum Stoppen des automatischen Scrollens entlang der ausgewählten Trajektoriebahn die Schaltfläche . (Hinweis: Das automatische Scrollen entlang der ausgewählten Trajektoriebahn endet, sobald die Zielpunktposition erreicht ist.)

> Trajektorien-Punktabstände prüfen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, die Sie prüfen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wechseln Sie zum Layout **Prüfen** oder **Schräg + punktweise** (siehe [Ein Ansichts-Layout auswählen S. 88](#)).
3. Klicken Sie auf die Durchgangslinie und ziehen Sie sie entlang der aktuell ausgewählten Trajektorie (siehe [Durchgangslinie S. 99](#)).
4. Wenn sich die Position der Durchgangslinie ändert, werden die folgenden Trajektorien-Punktabstände im Schritt-Bedienfeld angezeigt:
 - Zum Ziel – Abstand in Millimetern von der aktuellen Fadenkreuzposition zum Zielpunkt, gemessen entlang der Ausrichtung der aktuell ausgewählten Trajektorie.

- Zur anatomischen axialen Ebene – Abstand in Millimetern von der aktuellen Position des Fadenkreuzes zur anatomischen Axialebene, die durch den Zielpunkt verläuft. Dieser Abstand wird entlang der Kopf-Fuß-Achse gemessen.
- Zur anatomischen sagittalen Ebene – Abstand in Millimetern von der aktuellen Position des Fadenkreuzes zur anatomischen sagittalen Ebene, die durch den Zielpunkt verläuft. Dieser Abstand wird entlang der Anterior-Posterior-Achse gemessen.
- Zur anatomischen koronalen Ebene – Abstand in Millimetern von der aktuellen Position des Fadenkreuzes zur anatomischen koronalen Ebene, die durch den Zielpunkt verläuft. Dieser Abstand wird entlang der Links-Rechts-Achse gemessen.

Trajektorien-Punktabstand	
Zu Ziel	81.3 mm
Zu anatomischen Zielebenen	⌵
Axial	74.6 mm
Sagittal	19.2 mm
Koronal	26.0 mm

> Messungen der Trajektorientiefe prüfen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, die Sie prüfen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Verwenden Sie das Kontextmenü der Anmerkung, um den Dialog „Trajektorienstatus“ anzuzeigen (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)).

Befestigungspunkte lokalisieren

Wenn ein SNS-Arbeitsablauf zur Lokalisation der Befestigungspunkte am Patienten verwendet wird, können die Schritte in diesem Abschnitt übersprungen werden.

Dieser Abschnitt beschreibt die Verwendung der bildbasierten Navigation auf der ClearPoint-Workstation, um einen oder mehrere SMARTFrame-Trajektorienrahmen am Patienten anzubringen. Nehmen Sie hierzu einen Ganzkopfschscan des Patienten mit angebrachten SMARTGrid-Planungsrastern auf, führen Sie die Trajektorienplanung durch, bestätigen und verifizieren Sie die Positionen der Raster in der Anwendung und identifizieren Sie die Positionen, die zum Befestigen der Rahmen am Patienten vorgesehen sind.

Vor dem Start dieses Arbeitsschritts müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Ein oder mehrere SMARTGrid-Planungsraster müssen am Patienten angebracht werden.
- Der Patient muss entsprechend positioniert werden, um einen Ganzkopfschscan zu ermöglichen.

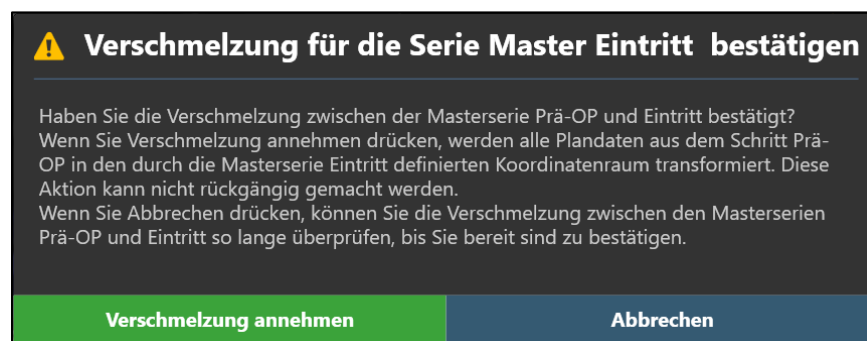
Laden intraoperativer Rasterbilder

Um Befestigungspunktpositionen am Kopf des Patienten zu lokalisieren, müssen Sie einen Ganzkopfschscan des Patienten mit einem oder mehreren angebrachten Markierungsrastern aufnehmen. Dies kann über den mit der ClearPoint-Workstation verbundenen Scanner erreicht werden (siehe [Zusammenarbeit mit MRT-Scannern S. 32](#) oder [Zusammenarbeit mit CT-Scannern S. 38](#) je nach Modalität des verwendeten Scanners). Der aufgenommene Scan kann auf die Workstation übertragen und geprüft werden, um sicherzustellen, dass die korrekte anatomische Abdeckung innerhalb des Scan-Sichtfelds erfasst wird.

Der mit angebrachten Markierungsrastern aufgenommene Ganzkopfschscan wird als „Masterserie“ bezeichnet. Sein Bezugsrahmen dient als Basis-Koordinatenraum für alle anderen Scans, die bei dem aktuell ausgewählten Schritt in die Anwendung geladen werden. Wenn zusätzliche Scans mit einem anderen Bezugsrahmen als die Masterserie geladen wird, müssen Sie diese Scans mit der Masterserie verschmelzen, um die Bilder verwenden zu können. Siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#) für Details.

> **Intraoperative Bilder laden, die zur Lokalisierung von Befestigungspunkten verwendet werden**

1. Wenn ein präoperativer Plan mit dem Planungs-Arbeitsablauf erstellt wurde, laden Sie die Sitzung und wählen Sie einen geeigneten Arbeitsablauf zum Ausführen des intraoperativen Verfahrens (siehe [Den Workflow-Selektor nutzen S. 85](#)). Starten Sie anderenfalls eine neue Sitzung und wählen Sie einen geeigneten Arbeitsablauf zum Ausführen des intraoperativen Verfahrens (siehe [Starten einer neuen Sitzung S. 64](#)).
2. Wählen Sie mit dem Schritt-Selektor den Einführungsschritt (siehe [Verwenden des Schritt-Selektors S. 85](#)).
3. Verwenden Sie die Scannerkonsole, um einen Ganzkopfschscan des Patienten mit einem oder mehreren angebrachten Markierungsrastern aufzunehmen. Stellen Sie sicher, dass das Scan-Sichtfeld den gesamten Kopf (einschließlich Hirnstamm) und alle angebrachten Markierungsraster umfasst.
4. Übertragen Sie den Ganzkopfschscan auf die Workstation.
5. Wenn Sie vor der Aktivierung dieses Schritts einen präoperativen Plan mithilfe der ClearPoint-Workstation erstellt haben (siehe [Präoperative Planung S. 135](#)), verwenden Sie die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)), um die Masterserie aus dem Prä-OP-Schritt mit der soeben in die Anwendung geladenen Bilderserie zu verschmelzen.
6. Wenn Sie einen präoperativen Plan erstellt haben, werden Sie beim Verwerfen der Verschmelzungsaufgabe aufgefordert, die Verschmelzung zwischen der Masterserie aus dem Prä-OP-Schritt und dem Einführungsschritt zu bestätigen. Wählen Sie **Verschmelzung annehmen** aus, um die Annahme der Verschmelzung zwischen den beiden Scans zu bestätigen. Wählen Sie anderenfalls **Abbrechen** aus, um die Verschmelzung zwischen den beiden Scans in der Verschmelzungsaufgabe weiter zu prüfen und/oder zu ändern.



Wenn Sie die Verschmelzung zwischen den beiden Masterserien annehmen, wandelt die Anwendung alle Trajektorien, segmentierten Hirnregionen und im Prä-OP-Schritt erstellten anatomischen Referenzpunkte in den Koordinatenraum um, definiert durch die intraoperativen Bilder mit den angebrachten Markierungsrastern. Wenn Sie keinen präoperativen Plan erstellt haben, erkennt

die Anwendung die anatomischen Referenzpunkte automatisch aus der geladenen Masterserie.

Bei Empfang des Ganzkopfschans sucht die Anwendung automatisch nach SMARTGrid-Planungsrastern im Scan. Wenn die Anwendung keine Markierungsraster erkennt, werden Sie über eine Statusmeldung benachrichtigt, dass keine Markierungsraster gefunden werden konnten (siehe [SMARTGrid nicht gefunden/falsch ermittelt S. 324](#)). In diesen Fällen können Sie die Raster-Aufgabe verwenden (siehe [Raster-Aufgabe „Markierungsraster bearbeiten“ S. 273](#)), um manuell zusätzliche Markierungsraster zu erkennen und/oder zusätzliche Scans mit am Patienten angebrachten Markierungsrastern aufzunehmen.

> Einen anderen Master-Scan auswählen

Zum Ändern des Scans, der für alle anderen in diesem Schritt geladenen Scans als Basis-Koordinatenraum dient (d. h. des „Master-Scans“), verwenden Sie die Miniaturansichtsleiste, um ein Bild der Hauptserie zu ändern (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)). Jede zusätzlich geladene Serie kann ohne weitere Aktion überblendet werden, wenn sie sich im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie befindet. Wenn sie sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie befindet, verwenden Sie die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)), um die Serien zu verschmelzen und eine Bildüberblendung in diesem Schritt zu ermöglichen.

Einführungsschritt „Intraoperative Trajektorien einstellen“

Der Einführungsschritt gibt Ihnen die Möglichkeit, unter Verwendung eines Ganzkopfschans des Patienten mit angebrachten SMARTGrid-Markierungsrastern präoperative Trajektorien zu überarbeiten und/oder eine beliebige Anzahl neuer Trajektorienpfade in das Gehirn zu erstellen. Die Trajektorienplanung in dieser Phase des Arbeitsablaufs wird durchgeführt, um die Befestigungspunktpositionen für die SMARTFrame-Trajektorienrahmen am Kopf des Patienten während des Verfahrens zu bestimmen.

Wenn Bilder erstmalig in die ClearPoint-Workstation geladen werden und der Einführungsschritt ausgewählt wurde, erkennt die Anwendung automatisch die Positionen von einem oder mehreren auf der Kopfhaut des Patienten angebrachten Markierungsrastern. Eine Prüfung und Verifizierung der Position dieser Markierungsraster in der Anwendung stellt eine korrekte Lokalisierung der Befestigungspunkte sicher, die für die Befestigung des / der Rahmen am Patienten erforderlich sind.

Wenn Sie einen präoperativen Plan vor dem Einführungsschritt abgeschlossen haben, werden alle Trajektorien, segmentierten Hirnregionen und erstellten anatomischen Referenzpunkte in den Koordinatenraum des Scans umgewandelt, der in diesem Schritt als Masterserie festgelegt wurde. Diese Anmerkungen können

anhand der aktuell geladenen Bilderserie zwecks Trajektorienplanung überprüft oder bearbeitet werden.

So wie der Prä-OP-Schritt (siehe [Prä-OP-Schritt „Präoperative Trajektorien einstellen“ S. 137](#)) stellt Ihnen dieser Schritt die folgenden Oberste-Ebene-Funktionen bereit:

- Definieren einer oder mehrerer Trajektoriebahnen für jedes am Patienten angebrachte Markierungsraster (siehe [Erstellen von Trajektorien zum Lokalisieren von Befestigungspunkten S. 155](#)).
- Bearbeiten des Ziel- und/oder Eintrittspunkts für eine oder mehrere Trajektoriebahnen in das Gehirn mit am Patienten angebrachten Markierungsrastern (siehe [Bearbeiten von Trajektorien zum Lokalisieren von Befestigungspunkten S. 156](#)).
- Ändern von Anmerkungseigenschaften, die einer oder mehreren Trajektoriebahnen zugeordnet sind (siehe [Bearbeiten von Trajektorieneigenschaften S. 145](#)).
- Entfernen von zuvor festgelegten, unerwünschten Trajektoriepfaden (siehe [Entfernen von Trajektorien S. 147](#)).
- Überprüfen geplanter Trajektoriepfade in das Gehirn mit am Patienten angebrachten Markierungsrastern (siehe [Überprüfen von Trajektorien zum Lokalisieren von Befestigungspunkten S. 159](#)).

Sie haben im Eintrittsschritt die Option, folgende arbeitsschrittspezifische Aufgaben durchzuführen:

- Die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)) kann verwendet werden, um zusätzliche Bilderserien zu verschmelzen, die zur Planung von Trajektorien oder zur Verifizierung von Eintrittspunkten verwendet werden und sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie des Schritts befinden. Die Anwendung fordert Sie automatisch auf, zusätzliche geladene Bilder zu verschmelzen, wenn diese sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie des Schritts befinden. Wenn Sie weitere Bilderserien laden, die sich im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie befinden, ist keine Aktion erforderlich.
- Die ACPC-Aufgabe (siehe [ACPC-Aufgabe – Überprüfen von Orientierungspunkten S. 266](#)) kann verwendet werden, um die von der Software automatisch erkannten anatomischen Referenzpunkte zu prüfen und / oder zu ändern. Wenn ein präoperativer Plan erstellt wurde, werden die anatomischen Referenzpunkte aus dem Prä-OP-Schritt importiert.

- Die Vergleich-Aufgabe (siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#)) kann verwendet werden, um intraoperative Bilder in ihren individuellen Aufnahmeebenen oder Standard-Scannerebenen zu vergleichen.
- Die Vorschaurahmen-Aufgabe (siehe [Vorschaurahmen-Aufgabe – Visualisieren von Rahmen vor der Montage S. 296](#)) kann verwendet werden, um einen oder mehrere Rahmen, die vor der Rahmenmontage auf dem Patienten positioniert wurden, für jede festgelegte Trajektoriebahn zu visualisieren.
- Die Raster-Aufgabe (siehe [Raster-Aufgabe „Markierungsraster bearbeiten“ S. 273](#)) kann verwendet werden, um die Positionen von festgelegten Markierungsrastern am Patienten zu prüfen und / oder zu bearbeiten. Sie kann auch dazu verwendet werden, weitere Markierungsraster festzulegen, die von der Anwendung ursprünglich nicht erkannt wurden.
- Die Maestro-Aufgabe (siehe [Maestro-Aufgabe „Segmentieren von Hirnstrukturen“ S. 308](#)) kann verwendet werden, um Hirnstrukturen in beliebigen geladenen MR-Bilderserien mithilfe des ClearPoint Maestro-Hirnmodells automatisch zu segmentieren. Wenn ein präoperativer Plan erstellt wurde, werden die segmentierten Hirnregionen aus dem Prä-OP-Schritt importiert.

Erstellen von Trajektorien zum Lokalisieren von Befestigungspunkten

Durch den Einführungsschritt lassen sich Trajektoriepfade erstellen, mit denen ein oder mehrere Befestigungspunkte des Rahmens am Kopf des Patienten lokalisiert werden können.

> Eine Trajektorienanmerkung erstellen

1. Wählen Sie eine Seite aus, für die eine Trajektorie zugeordnet werden soll (siehe [Eine Seite auswählen S. 87](#)).
2. Wenn zusätzliche Bilder zum Planen des Zielpunkts für die Trajektorie erforderlich sind, nehmen Sie die Bilder auf und übertragen oder laden Sie sie auf die Workstation. Wenn Sie einen MRT-Arbeitsablauf ausführen (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), können Sie die vom Schritt bereitgestellten Parameter der Scanebene verwenden, um hoch aufgelöste MR-Scans am Zielort aufzunehmen. Klicken Sie unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene** auf **Ziel**, um die Parameter der Scanebene für einen hoch aufgelösten Scan am Zielort aufzurufen.

3. Wenn erforderlich, wählen Sie mithilfe der Miniaturansichtsleiste eine zusätzliche Bilderserie zum Überblenden mit der Masterserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
4. Verwenden Sie die Tools im Schritt-Bedienfeld (siehe [Erstellen von Trajektorien S. 140](#)), um eine oder mehrere Trajektorien in das Gehirn unter Verwendung intraoperativer Bilder mit den angebrachten Markierungsrastern zu erstellen.
5. Wenn Sie über ein schwebendes Fenster zum Erstellen einer Trajektorie aufgefordert werden, ist zu beachten, dass die Standardposition für den Eintrittspunkt der Trajektorie standardmäßig in der Mitte des ersten Markierungsrasters auf der ausgewählten Seite liegt.

i

Neue Trajektorie zur Seite rechts hinzufügen

NAME:

ZIEL: ⬆ ⬇ ⬇ ⬆

GERÄTEDURCHMESSE
R: - +

FARBE: Gelb ⬆ ⬇ ⬇ ⬆

EINTRITT: ⬆ ⬇ ⬇ ⬆

Hinzufügen
Abbrechen

Bearbeiten von Trajektorien zum Lokalisieren von Befestigungspunkten

Der Einführungsschritt kann auch verwendet werden, um vorhandene Trajektorienanmerkungen zu bearbeiten, die mit am Patienten angebrachten Markierungsrastern festgelegt wurden.

Vorsicht: **Bestätigen Sie, dass die Eintrittspunkte aller Trajektorien, die das ausgewählte Markierungsraster schneiden, wie im folgenden Dialog angezeigt, korrekt festgelegt wurden. Wird der Eintrittspunkt an der Schädeloberfläche nicht festgelegt, kann dies zu einem Parallaxenfehler bei der Bestimmung der Befestigungsposition für den bzw. die Trajektorienrahmen führen.**



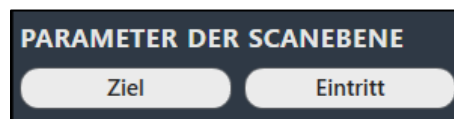
MRT-Arbeitsablauf



CT-Arbeitsablauf

> Einen Zielpunkt bearbeiten oder überarbeiten

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, deren Zielpunkt Sie bearbeiten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wenn zusätzliche Bilder zum Bearbeiten des Zielpunkts für die Trajektorie erforderlich sind, nehmen Sie die Bilder auf und übertragen oder laden Sie sie auf die Workstation. Wenn Sie einen MRT-Arbeitsablauf ausführen (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), können Sie die vom Schritt bereitgestellten Parameter der Scanebene verwenden, um hoch aufgelöste MR-Scans für die aktuell ausgewählte Trajektorie am Zielort aufzunehmen. Klicken Sie unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene** auf **Ziel**, um die Parameter der Scanebene für eine hoch aufgelöste Bildabtastung am Zielort der ausgewählten Trajektorie aufzurufen.



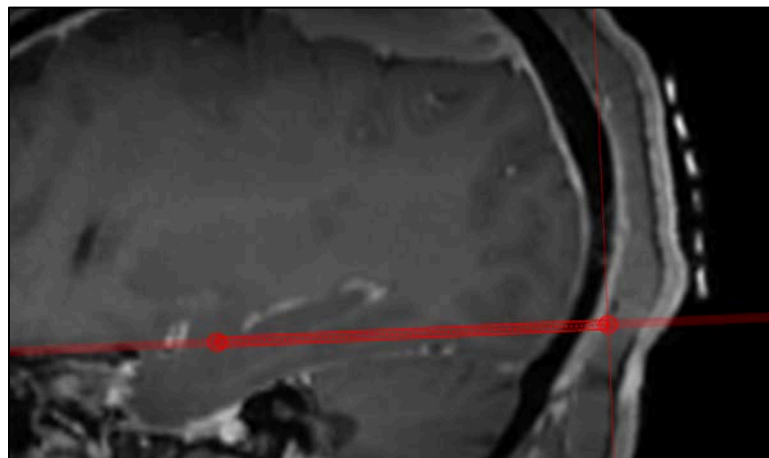
3. Wenn erforderlich, wählen Sie mithilfe der Miniaturansichtsleiste eine zusätzliche Bilderserie zum Überblenden mit der Masterserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
4. Verwenden Sie die Tools im Schritt-Bedienfeld (siehe [Bearbeiten von Trajektoriepunkten S. 142](#)), um den Zielpunkt der aktuell ausgewählten Trajektorie zu bearbeiten.

> Einen Eintrittspunkt bearbeiten oder überarbeiten

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, deren Eintrittspunkt Sie bearbeiten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).

2. Wenn zusätzliche Bilder zum Bearbeiten des Eintrittspunkts für die Trajektorie erforderlich sind, nehmen Sie die Bilder auf und übertragen oder laden Sie sie auf die Workstation. Wenn Sie einen MRT-Arbeitsablauf ausführen (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), können Sie die vom Schritt bereitgestellten Parameter der Scanebene verwenden, um hoch aufgelöste MR-Scans für die aktuell ausgewählte Trajektorie am Eintrittspunkt aufzunehmen. Klicken Sie unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene** auf **Eintritt**, um die Parameter der Scanebene für eine hoch aufgelöste Bildabtastung am Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie aufzurufen.
3. Wenn erforderlich, wählen Sie mithilfe der Miniaturansichtsleiste eine zusätzliche Bilderserie zum Überblenden mit der Masterserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
4. Verwenden Sie die Tools im Schritt-Bedienfeld (siehe [Bearbeiten von Trajektoriepunkten S. 142](#)), um den Eintrittspunkt der aktuell ausgewählten Trajektorie zu bearbeiten.

Wenn Sie den Eintrittspunkt so bearbeiten möchten, dass die ausgewählte Trajektorie nicht das Markierungsraster schneidet, wird die ausgewählte Trajektorie rot und die Anwendung gibt eine Warnmeldung aus (siehe [Trajektorie schneidet das SMARTGrid nicht S. 325](#)). Alle festgelegten Trajektoriebahnen müssen ein Markierungsraster schneiden, damit die Anwendung gültige Position(en) des Befestigungspunkts für den Rahmen vorgeben kann. Wenn die gewünschte Trajektoriebahn das ausgewählte Markierungsraster nicht schneidet, bearbeiten Sie die Trajektorie von Interesse und/oder positionieren Sie das ausgewählte Markierungsraster am Patienten neu.



Überprüfen von Trajektorien zum Lokalisieren von Befestigungspunkten

Während eines MRT-Arbeitsablaufs (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)) können Sie zusätzlich zu den zum Prüfen der Trajektoriebahn bereitgestellten Funktionen (siehe

[Überprüfen](#) von Trajektorien [S. 149](#)) den Abstand zur MR-Gantryöffnung für jede im Koordinatenraum des Ganzkopf-Master-Scan festgelegte Trajektorie überprüfen.

> Überprüfung des Abstands zur MR-Gantryöffnung

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, die Sie prüfen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Verwenden Sie das Kontextmenü der Anmerkung, um den Dialog „Trajektorienstatus“ anzuzeigen (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)).

Befestigungsschritt „Rahmen befestigen“

Über den Befestigungsschritt können Befestigungspunkte für jeden SMARTFrame-Trajektorienrahmen physisch lokalisiert werden, der am Patienten befestigt werden soll. Dafür werden die Position und Ausrichtung jedes in einem oder mehreren Scans erkannten SMARTGrid-Markierungsrasters überprüft und bestätigt. Anschließend wird die Position der Befestigungspunkte für jeden Rahmen am Patienten mithilfe der angebrachten Markierungsraster physisch identifiziert. In den Ansichtsfenstern dieses Schritts werden dreidimensionale Modelle jedes Markierungsrasters angezeigt und basierend auf der jeweils ausgewählten Trajektorie wird die Position des Rahmenbefestigungspunkts auf der Raster-Unterlage eingeblendet. Hierdurch werden genügend Informationen bereitgestellt, damit eine physische Lokalisierung aller Positionen der Befestigungspunkte erreicht werden kann.

Vorsicht: Stellen Sie sicher, dass vor der Visualisierung der Befestigungspunkte des Rahmens alle Eintrittspunkte der Trajektorie auf der Schädeloberfläche definiert wurden. Stellen Sie sicher, dass Sie diese Aktion im Rahmen des Einführungsschritts ordnungsgemäß durchgeführt haben, bevor Sie diesen Schritt aktivieren. Siehe bezüglich Details Einführungsschritt „Intraoperative Trajektorien einstellen“ S. 153.

Der Befestigungsschritt ermöglicht es Ihnen, die folgenden auf den Arbeitsablauf bezogenen Aktionen durchzuführen:

- Bestätigen der Position und Ausrichtung jedes auf einem oder mehreren Scans identifizierten Markierungsrasters (siehe [Bestätigen von Markierungsrastern S. 162](#)).
- Lokalisieren eines oder mehrerer Befestigungspunkte eines Trajektorierahmens am Patienten (siehe [Befestigungspunkte lokalisieren S. 165](#)).
- Realisieren eines oder mehrerer Befestigungspunkte am Patienten (siehe [Befestigungspunkte realisieren S. 166](#)).
- Verifizieren eines oder mehrerer Befestigungspunkte am Patienten (siehe [Verifizieren der Befestigungspunkte S. 167](#)).
- Befestigen eines oder mehrerer Trajektorierahmen am Patienten (siehe [Den Rahmen anbringen S. 168](#)).

Sie haben im Befestigungsschritt die Option, folgende arbeitsschrittspezifische Aufgaben durchzuführen:

- Die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)) kann verwendet werden, um zusätzliche Bilderserien zu verschmelzen, die zur Lokalisation des Befestigungspunkts oder zu Verifizierungszwecken verwendet werden und sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie des Schritts befinden. Die Anwendung fordert Sie automatisch auf, zusätzliche geladene Bilder zu verschmelzen, wenn diese sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie befindet. Wenn Sie weitere Bilderserien laden, die sich im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie befinden, ist keine Aktion erforderlich.
- Die Vergleich-Aufgabe (siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#)) kann verwendet werden, um intraoperative Bilder in ihren individuellen Aufnahmeebenen oder Standard-Scannerebenen zu vergleichen.
- Die Raster-Aufgabe (siehe [Raster-Aufgabe „Markierungsraster bearbeiten“ S. 273](#)) kann verwendet werden, um die Positionen von festgelegten Markierungsrastern am Patienten zu prüfen und / oder zu bearbeiten. Sie kann auch dazu verwendet werden, weitere Markierungsraster festzulegen, die von der Anwendung ursprünglich nicht erkannt wurden.
- Die Vorschaurahmen-Aufgabe (siehe [Vorschaurahmen-Aufgabe – Visualisieren von Rahmen vor der Montage S. 296](#)) kann verwendet werden, um einen oder mehrere Rahmen, die vor der Rahmenmontage auf dem Patienten positioniert wurden, für jede festgelegte Trajektoriebahn zu visualisieren. Sie kann auch verwendet werden, um Rahmenanpassungen vorzugeben und so die Zielkanüle jedes Rahmens vor der Befestigung des Rahmens vorab auf die ausgewählte Trajektorie auszurichten.
- Die Befestigungspunkt-Aufgabe (siehe [Befestigungspunkt-Aufgabe Prüfen und Verfeinern der Befestigungspunkte S. 301](#)) kann verwendet werden, um Korrekturen an den vorgegebenen Befestigungspositionen des Rahmens vorzunehmen, indem die Position und Ausrichtung der ausgewählten Rahmenbasis am Schädel des Patienten modelliert werden. Diese Aufgabe ist nur für durch die Kopfhautmontagebasis vorgegebene Positionen des Befestigungspunkts verfügbar.

Bestätigen von Markierungsrastern

Beim ersten Start des Befestigungsschritts werden Sie aufgefordert, die Position und Ausrichtung jedes Markierungsrasters zu überprüfen und zu bestätigen, das mithilfe der Masterserie des Einführungsschritts erkannt wurde. Sie können zusätzliche

Bilderserien zum Prüfen und Bestätigen jedes von der Anwendung erkannten Markierungsrasters laden.

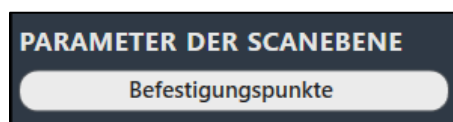
> Die Erkennung von Markierungsrastern überprüfen

1. Vergewissern Sie sich, dass die Anwendung keine Warnungen ausgegeben hat, dass eines oder mehrere Markierungsraster nicht erkannt werden konnten (siehe [SMARTGrid nicht gefunden/falsch ermittelt S. 324](#)). Verwenden Sie bei Anzeige einer solchen Warnung die Raster-Aufgabe (siehe [Raster-Aufgabe „Markierungsraster bearbeiten“ S. 273](#)), um Korrekturen an den erkannten Markierungsrastern vorzunehmen und/oder die Markierungsraster zu identifizieren, die nicht erkannt wurden.

Wenn die Software die Position eines oder mehrerer Markierungsraster nicht erkennen konnte, wird eine Warnmeldung eingeblendet und die Rastermodelle werden nicht im Views-Layout angezeigt. Sie können manuell fortfahren, wenn Sie sich sicher sind, dass Sie die Befestigungspositionen im Raster optisch erkennen können. Siehe [Trajektorie schneidet das SMARTGrid nicht S. 325](#) für Details.

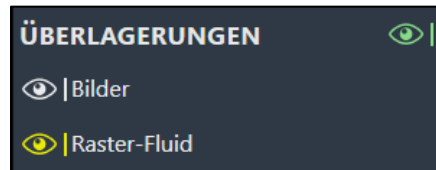
Wenn Sie die entsprechenden Markierungsraster in der Masterserie nicht identifizieren können, lässt sich durch zusätzliche Bildabtastungen und -überblendungen eine bessere Visualisierung der Markierungsraster erreichen. Sie können dann die Raster-Aufgabe verwenden (siehe [Raster-Aufgabe „Markierungsraster bearbeiten“ S. 273](#)), um ein oder mehrere Markierungsraster in den neu aufgenommenen Bildern zu identifizieren.

2. Wenn zusätzliche Bilder zum Visualisieren der angebrachten Markierungsraster erforderlich sind, nehmen Sie die Bilder auf und übertragen oder laden Sie sie auf die Workstation. Wenn Sie einen MRT-Arbeitsablauf ausführen (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), können Sie die vom Schritt bereitgestellten Parameter der Scanebene verwenden, um hoch aufgelöste MR-Scans für jede der definierten Trajektorien am Eintrittspunkt aufzunehmen. Klicken Sie unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene** auf **Befestigungspunkte**, um die Parameter der Scanebene für hoch aufgelöste Bildabtastungen an den Eintrittspunkten jeder Trajektorie aufzurufen. (Über das Fenster für die Scanebenen können Sie jede Trajektorie auswählen, für die Parameter der Scanebene angezeigt werden können.)



3. Wählen Sie mit der Miniaturansichtsleiste die Bilderserie aus, für die Sie das ausgewählte Raster prüfen möchten (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).

4. Verwenden Sie die Schaltfläche **Raster-Fluid** im Schritt-Bedienfeld, um die Sichtbarkeit der Fluid-Zellen des jeweils identifizierten Markierungsrasters umzuschalten. Damit kann ermittelt werden, ob das dreidimensionale Modell des Markierungsrasters mit den zugrunde liegenden Bildern übereinstimmt, die das bzw. die vom Scan erfasste(n) physische(n) Markierungsraster zeigen.

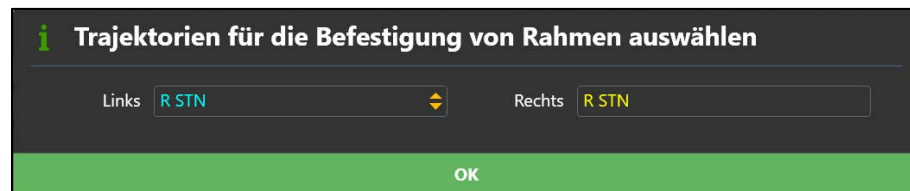


Vorsicht: Sie müssen sicherstellen, dass das zusätzliche Rasterquadrat oberhalb der A-6-Position auf dem Raster korrekt ist, da es von der Anwendung zur Bestimmung der Ausrichtung des Markierungsrasters verwendet wird, um korrekte Zeilen- und Spaltenbeschriftungen zu erhalten.

5. Verwenden Sie die Schaltfläche **Bilder** im Schritt-Bedienfeld, um die Sichtbarkeit der dem Scan zugrunde liegenden Bilder umzuschalten. Damit kann ermittelt werden, ob das dreidimensionale Modell des Markierungsrasters mit den zugrunde liegenden Bildern übereinstimmt, die das bzw. die vom Scan erfasste(n) physische(n) Markierungsraster zeigen.

> Die Erkennung von Markierungsrastern überprüfen

1. Wenn Sie die Position und Ausrichtung aller identifizierten Markierungsraster in der Anwendung überprüft haben, wählen Sie im Schritt-Bedienfeld die Option **Alle Raster verifiziert** aus.
2. Wenn mehr als eine Trajektorie ein bestimmtes Markierungsraster schneidet, wird ein Dialog geöffnet, um die entsprechende Trajektoriebahn auszuwählen, für den der Befestigungspunkt angezeigt werden soll. Wählen Sie in diesem Dialog eine Trajektorie für jedes Markierungsraster aus, das mehrere schneidende Trajektoriepfade aufweist.



Befestigungspunkte lokalisieren

Sie können mit dem Ansichts-Layout im Befestigungsschritt die Befestigungspunkte visualisieren, die von der Software für jede festgelegte geplante Trajektoriebahn vorgegeben werden. Das Ansichts-Layout wird dynamisch anhand der Anzahl der in der Anwendung festgelegten Markierungsraster erstellt. In jedem Ansichtsfenster wird ein anderes an den Patienten angebrachtes Markierungsraster dargestellt, und zwar mit einem Label für die Trajektorie, deren Rahmenbefestigungspunkt angezeigt wird. Dies geschieht, damit eindeutig ist, welcher Befestigungspunkt der Trajektorie für welches Raster vorgegeben wird.

Bei der Montage des SMARTFrame Trajektorienrahmens gibt es zwei Möglichkeiten. Sie können den Rahmen direkt auf die Schädeloberfläche montieren, nachdem Sie die Kopfhaut mithilfe der SMARTFrame-Schädelmontagebasis zurückgezogen haben. Alternativ können Sie den Rahmen mit der SMARTFrame-Kopfhautmontagebasis an der Kopfhaut montieren. Die Kopfhautmontagebasis versetzt den Rahmen vertikal von der Oberfläche der Kopfhaut. Dadurch kann ein Versatz zum Befestigungspunkt eingeführt werden, um die Kanüle auf den Eintritts- und Zielpunkt ausrichten zu können. Aus diesem Grund ermöglicht es der Befestigungsschritt, zwei unterschiedliche Befestigungspunkte anzuzeigen: den Befestigungspunkt des Trepanationslochs und den Befestigungspunkt an der Kopfhaut.

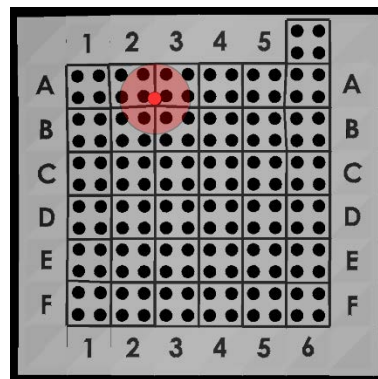
Wenn ein oder mehrere Markierungsraster von der Anwendung nicht erkannt oder an einer falschen Stelle gefunden wurden, ist die Anzeige des Kopfhautmontage-Zentrierungspunktes nicht möglich. Tritt dieser Fall ein und Sie verwenden die Kopfhautmontagebasis, müssen Sie die Position des Markierungsrasters korrigieren oder mit der Raster-Aufgabe ein neues ermitteln. Siehe [SMARTGrid nicht gefunden/falsch ermittelt S. 324](#) für Details.

> Nach dem/den Befestigungspunkt(en) für den Rahmen suchen

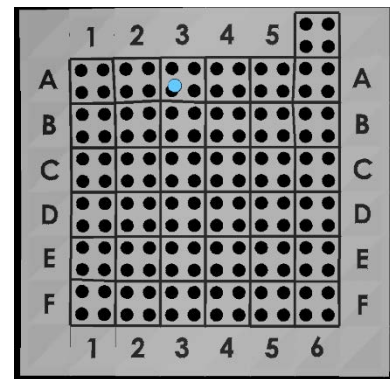
1. Nach Bestätigung der Position und Ausrichtung aller Markierungsraster (siehe [Bestätigen von Markierungsrastern S. 162](#)) wird in jedem Ansichtsfenster eine Raster-Unterlage mit dem vorgeschlagenen Befestigungspunkt angezeigt. Wenn Sie die SMARTFrame-Schädelmontagebasis beim Erstellen (siehe [Starten einer neuen Sitzung S. 64](#)) oder Bearbeiten (siehe [Verwenden des Fensters „Sitzungseigenschaften bearbeiten“ S. 72](#)) Ihrer Sitzung angegeben haben, wird der Befestigungspunkt des **Trepanationslochs** angezeigt. Wenn die SMARTFrame-Kopfhautmontagebasis festgelegt wurde, als Sie Ihre Sitzung erstellt oder bearbeitet haben, wird der **Befestigungspunkt an der Kopfhaut** angezeigt.

Vorsicht: Wenn Sie den Rahmen mithilfe der Schädelmontagebasis auf dem Schädel anbringen, bringen Sie den Rahmen um den Befestigungspunkt des Fräslochs herum an. Wenn Sie den Rahmen mithilfe der Kopfhautmontagebasis auf der Kopfhaut anbringen, bringen Sie den Rahmen um den Befestigungspunkt an der Kopfhaut herum an.

- Visualisieren Sie die Anmerkung des Befestigungspunkts auf dem dreidimensionalen Modell der Raster-Unterlage.



Befestigungspunkt des Fräslochs



Befestigungspunkt an der Kopfhaut

- Sie können die Anzeige des Befestigungspunktes des Trepanationslochs umschalten, indem Sie die Schaltfläche **Trepanationsloch** im Schritt-Bedienfeld auswählen.
- Sie können die Anzeige des Befestigungspunktes an der Kopfhaut umschalten, indem Sie die Schaltfläche **Befestigungspunkt an der Kopfhaut** im Schritt-Bedienfeld auswählen.
- Wenn mehr als eine Trajektorie ein bestimmtes Markierungsraster schneidet und Sie die zur Anzeige des Rahmenbefestigungspunkts ausgewählte Trajektorie ändern möchten, klicken Sie im Schritt-Bedienfeld auf die Schaltfläche **Trajektorien auswählen**. Hierdurch wird der Dialog aufgerufen, in dem Sie die Trajektorie auswählen können, für die Sie den Rahmenbefestigungspunkt für ein bestimmtes Markierungsraster anzeigen möchten.

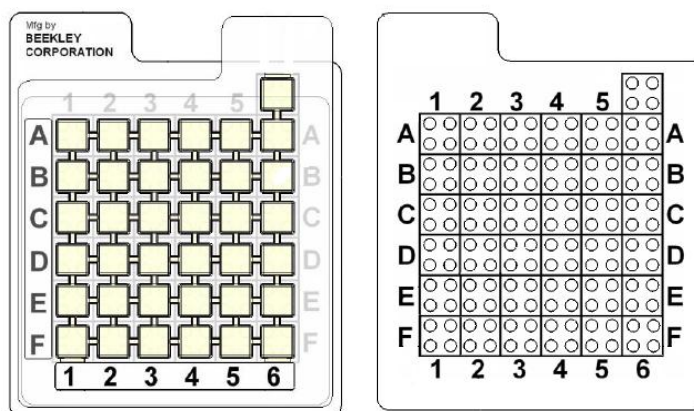
Befestigungspunkte realisieren

Lokalisieren Sie, nachdem Sie den / die Befestigungspunkt(e) mit der Anwendung festgelegt haben, die physische Position des / der Befestigungspunkts(e) am Patienten.

> Den / die Befestigungspunkt(e) physisch am Patienten korrelieren

- Entfernen Sie die obere Schicht des Markierungsrasters mit den flüssigkeitsgefüllten Quadraten, um auf die darunter liegende Schicht zuzugreifen. Diese Schicht weist vier Löcher für jedes Rasterquadrat auf.

Ermitteln Sie das Loch im physischen Markierungsraster, das mit dem Loch in der in der Software angezeigten Modelldarstellung übereinstimmt.



**Obere Rasterschicht
und Beschriftungen**

**Raster mit entferntem
flüssigkeitsgefülltem Teil**

Vorsicht: **Fahren Sie mit dem nächsten Arbeitsschritt erst fort, nachdem die gesamte Rahmen-Hardware montiert wurde (im zweiseitigen Fall auf beiden Seiten) und der Patient für den Scan positioniert wurde.**

Verifizieren der Befestigungspunkte

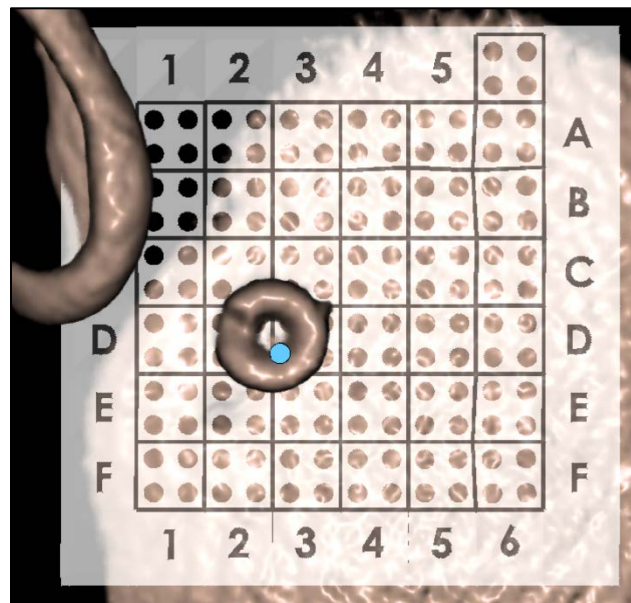
Sie können mit dem Befestigungsschritt auch die Befestigungspunkte verifizieren, nachdem das/die Markierungsraster vom Patienten abgenommen wurde(n). Dieser optionale Arbeitsablauf ermöglicht Ihnen das Ausschließen von Faktoren, die beim Lokalisieren des Befestigungspunktes auf dem Patienten zu Ungenauigkeiten führen können, z. B. eine Verschiebung der Kopfhaut des Patienten, sowie das Sicherstellen der korrekten Realisierung des/der Befestigungspunkt(e) auf dem Patienten.

> Den / die Befestigungspunkt(e) am Patienten verifizieren

1. Nach dem Markieren des gewünschten Befestigungspunktes platzieren Sie die ClearPoint-Passermarke direkt auf dem markierten Befestigungspunkt.
2. Verwenden Sie die Scannerkonsole, um einen Ganzkopfschscan des Patienten mit einem oder mehreren angebrachten Passermarken aufzunehmen. Wenn Sie einen MRT-Arbeitsablauf ausführen (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), können Sie die vom Schritt bereitgestellten Parameter der Scanebene verwenden, um hoch

aufgelöste MR-Scans für jede der definierten Trajektorien am Eintrittspunkt aufzunehmen. Diese Scans sollten die auf dem Patienten befestigten Passermarken enthalten. Klicken Sie unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene** auf **Befestigungspunkte**, um die Parameter der Scanebene für hoch aufgelöste Bildabtastungen an den Eintrittspunkten jeder Trajektorie aufzurufen.

3. Laden/übertragen Sie den Scan und vergleichen Sie den angezeigten Marker im Bild mit der in der Anwendung angezeigten Anmerkung.



4. Wenn sich der Marker nicht in einem klinisch akzeptablen Abstand zum Befestigungspunkt des Trepanationslochs (für die Schädelmontagebasis) oder zum Befestigungspunkt an der Kopfhaut (für die Kopfhautmontagebasis) befindet, positionieren Sie den Marker erneut und nehmen Sie einen neuen Scan auf. Dies ist nach Bedarf zu wiederholen. Verwenden Sie das Messlinien-Tool (siehe [Messwerkzeuge S. 109](#)) zur Bestimmung, wie weit der Bildmarker von der in der Software angezeigten Befestigungspunktanmerkung entfernt ist.
5. Sobald die Markierung an der richtigen Stelle erscheint, verwenden Sie den überarbeiteten Punkt, um den Rahmen zu montieren.

Den Rahmen anbringen

Führen Sie nach Überprüfung und Verifizierung der Befestigungspunkte mit der Anwendung die entsprechenden erforderlichen Schritte zur Anbringung der Rahmen-Hardware durch.

Befestigung am Schädel:

- Markierung des Eintrittspunktes – Bevor Sie den Einschnitt erstellen, erzeugen Sie mit dem Markierungs-Tool eine erkennbare Markierung für den Eintrittspunkt an der gewünschten Position des Schädels.
- Einschnitt und Fräsen – Führen Sie den Einschnitt und das Fräsen nach Bedarf aus.
- Montage des SMARTFrame-Trajektorienrahmens – Montieren Sie den Rahmen gemäß der mitgelieferten Gebrauchsanweisung. Fahren Sie nach Abschluss der Montage mit dem Zielschritt fort (siehe [Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien S. 173](#)).

Befestigung an der Kopfhaut:

- Befestigung der Kopfhautmontagebasis – Lesen Sie die Gebrauchsanweisung, die der Basis zur Befestigung an der Kopfhaut beiliegt.

Nach der Montage jedes Rahmens können Sie den Rahmen optional vorab auf eine bestimmte Trajektorie ausrichten, bevor Sie mit dem nächsten Schritt fortfahren. Die Vorschaurahmen-Aufgabe kann die erforderlichen Rahmenanpassungen bereitstellen. Siehe bezüglich weiterer Details [Vorgabe von Vorjustierungs-Anpassungen des Rahmens S. 300](#).

Trajektorien abschließen

Dieser Abschnitt beschreibt die Verwendung der bildbasierten Navigation auf der ClearPoint-Workstation, um die Trajektorienplanung mit einem oder mehreren am Patienten angebrachten SMARTFrame-Trajektorienrahmen abzuschließen. Hierzu müssen Sie einen Ganzkopfschscan des Patienten mit einem oder mehreren befestigten Rahmen aufnehmen, die Position(en) aller in der Anwendung festgelegten Rahmen überprüfen und verifizieren sowie die Planung aller Trajektoriebahnen in das Gehirn abschließen.

Vor dem Start dieses Arbeitsschritts müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Ein oder mehrere SMARTFrame-Trajektorierahmen wurden auf dem Patienten angebracht.
- Während CT-geführter Eingriffe kann das Sichtfeld bei Bedarf durch das Einführen eines keramischen Zielmandrins aus dem Zubehör-Kit in die Mitte jedes betroffenen Rahmens erweitert werden. Weitere Informationen finden Sie in der IFU für den SMARTFrame XG-Trajektorienrahmen.
- Der Patient wurde richtig für die Scan-Aufnahme positioniert.

Laden intraoperativer Rahmenbilder

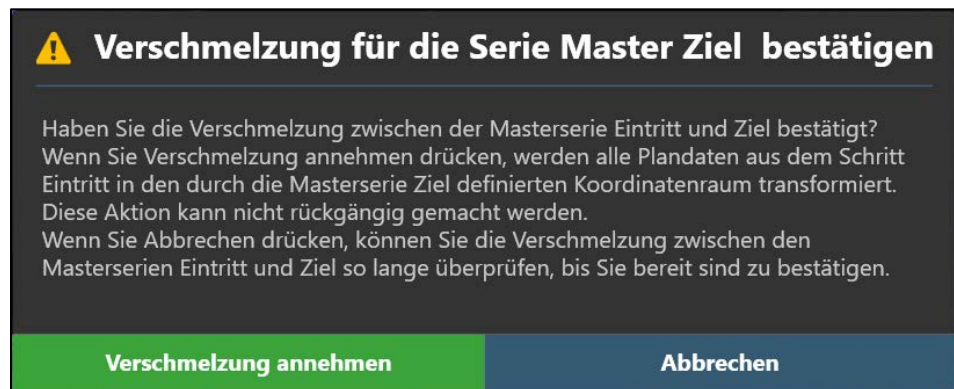
Zum Fertigstellen der Position Ihrer geplanten Trajektorien mit auf dem Patienten angebrachten Rahmen müssen Sie einen Ganzkopfschscan des Patientenkopfes aufnehmen, bei dem alle Rahmen angebracht sind. Das Sichtfeld des Scans sollte den gesamten Kopf des Patienten, die Passermarken auf der Basis jedes angebrachten Rahmens und so viel wie möglich von der Zielkanüle jedes Rahmens umfassen. Dieser Ganzkopfschscan kann über den mit der ClearPoint-Workstation verbundenen Scanner aufgenommen werden (siehe [Zusammenarbeit mit MRT-Scannern S. 32](#) oder [Zusammenarbeit mit CT-Scannern S. 38](#) je nach Modalität des verwendeten Scanners). Der aufgenommene Scan kann auf die Workstation übertragen und geprüft werden, um sicherzustellen, dass eine korrekte anatomische Abdeckung innerhalb des Scan-Sichtfelds erreicht wird.

Vorsicht: Bei einem CT-geführten Eingriff sollte das Sichtfeld des Scanners die Zielkanülen für alle angebrachten Rahmen sowie alle geplanten Ziele umfassen. Falls das Sichtfeld nicht ausreichend erweitert werden kann, um die oberen Kanülen jedes Rahmens zu umschließen, sollte ein keramischer Zielmandrin aus dem Zubehör-Kit verwendet werden, um die Sichtbarkeit der Kanüle zu verbessern.

Der mit befestigten Rahmen aufgenommene Ganzkopfschscan wird als „Masterserie“ bezeichnet. Sein Bezugsrahmen dient als Basis-Koordinatenraum für alle anderen Scans, die in die Anwendung geladen werden. Wenn zusätzliche Scans mit einem anderen Bezugsrahmen als die Masterserie geladen werden, müssen Sie diese Scans mit der Masterserie verschmelzen, um die Bilder verwenden zu können. Siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#) für Details.

> **Intraoperative Bilder laden, die zum Planen von Trajektorien mit befestigten Rahmen verwendet werden**

1. Wählen Sie mit dem Schritt-Selektor den Zielschritt (siehe [Verwenden des Schritt-Selektors S. 85](#)).
2. Verwenden Sie die Scannerkonsole, um einen Ganzkopfschscan des Patienten mit einem oder mehreren befestigten Rahmen aufzunehmen. Stellen Sie sicher, dass das Sichtfeld des Scans den gesamten Schädel und alle Rahmen wie oben angegeben vollständig umschließt.
3. Übertragen Sie den Ganzkopfschscan auf die Workstation.
4. Wenn Sie vor Aktivierung dieses Schritts einen oder mehrere Befestigungspunkte für den/die Rahmen mithilfe der ClearPoint-Workstation lokalisiert haben (siehe [Befestigungspunkte lokalisieren S. 151](#)), verwenden Sie die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)), um die Masterserie aus dem Einführungsschritt mit der soeben in die Anwendung geladenen Bilderserie zu verschmelzen. Wenn Sie einen präoperativen Plan ohne Lokalisieren von Befestigungspunkten mithilfe der ClearPoint-Workstation erstellt haben (siehe [Präoperative Planung S. 135](#)), verwenden Sie die Verschmelzungsaufgabe, um die Masterserie aus dem Prä-OP-Schritt mit der soeben in die Anwendung geladenen Bilderserie zu verschmelzen.
5. Wenn die eingeblendete Verschmelzungsaufgabe zum Verschmelzen des Ganzkopfschscans einschließlich angebrachter Rahmen mit einer Masterserie aus einem zuvor abgeschlossenen Schritt verwendet wurde, werden Sie beim Ausblenden der Verschmelzungsaufgabe dazu aufgefordert, die Verschmelzung zwischen den beiden Scans zu bestätigen. Wählen Sie **Verschmelzung annehmen** aus, um die Annahme der Verschmelzung zwischen den beiden Scans zu bestätigen. Wählen Sie anderenfalls **Abbrechen** aus, um die Verschmelzung zwischen den beiden Scans in der Verschmelzungsaufgabe weiter zu prüfen und/oder zu ändern.



Wenn Sie die Verschmelzung zwischen den beiden Masterserien annehmen, wandelt die Anwendung alle Trajektorien, segmentierten Hirnregionen und im vorherigen Schritt erstellten anatomischen Referenzpunkte in den Koordinatenraum um, definiert durch die intraoperativen Bilder mit den befestigten Rahmen. Wenn Sie vor Aktivierung dieses Schritts keine Befestigungspunkte lokalisiert oder einen präoperativen Plan mithilfe der ClearPoint-Workstation erstellt haben, erkennt die Anwendung automatisch die anatomischen Referenzpunkte aus der geladenen Masterserie.

Bei Empfang des Ganzkopfschans sucht die Anwendung automatisch nach SMARTFrame-Trajektorierahmen im Scan. Wenn die Anwendung keine Rahmen erkennt, werden Sie über eine Statusmeldung benachrichtigt, dass keine Rahmen gefunden werden konnten (siehe [SMARTFrame nicht gefunden/falsch ermittelt S. 332](#)). In diesen Fällen können Sie die Rahmen-Aufgabe verwenden (siehe [Rahmen-Aufgabe Bearbeiten von Rahmen-Markern S. 279](#)), um manuell zusätzliche Rahmen zu erkennen und/oder zusätzliche Scans mit am Patienten angebrachten Rahmen aufzunehmen.

> Einen anderen Master-Scan auswählen

Zum Ändern des Scans, der für alle anderen im Arbeitsablauf nachgelagert geladenen Scans als Basis-Koordinatenraum dient (d. h. des „Master-Scans“), verwenden Sie die Miniaturansichtsleiste, um ein Bild der Hauptserie zu ändern (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)). Jede zusätzliche Serie kann ohne weitere Aktion geladen werden, wenn sie sich im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie befindet. Wenn sie sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie befindet, verwenden Sie die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)), um die Serien miteinander zu verschmelzen, damit sie in die Anwendung geladen werden können.

Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien

Der Zielschritt stellt die Funktion zum Überprüfen aller geplanten Trajektorien bereit, die im Prä-OP- oder Einführungsschritt erstellt wurden, und/oder zum Erstellen einer beliebigen Anzahl neuer Trajektoriebahnen in das Gehirn, nachdem einer oder mehrere SMARTFrame-Trajektorierahmen auf dem Patienten befestigt wurden. In dieser Phase des Arbeitsablaufs ist eine Trajektorienplanung erforderlich, um den Satz an Trajektorien abzuschließen, mit denen die Rahmen an den gewünschten Zielpunkten im Gehirn ausgerichtet werden. Es wird empfohlen, jede Trajektoriebahn zu überprüfen, um anatomische Veränderungen am Kopf des Patienten zu berücksichtigen, z. B. eine Hirnverschiebung, die durch die Befestigung eines oder mehrerer Rahmen am Schädel des Patienten aufgetreten sein könnte.

Wenn Bilder bei ausgewähltem Zielschritt in die ClearPoint-Workstation geladen werden, erkennt die Anwendung automatisch die Position jeder Passermarken in der Basis jedes am Patienten angebrachten Rahmens. Durch das Überprüfen und Verifizieren der erkannten Position jedes Rahmenmarkers wird sichergestellt, dass die richtigen Werte für die Rahmenanpassung und die Tiefe beim Einsetzen des Geräts von der Anwendung vorgegeben werden.

Wenn Sie mit der ClearPoint-Workstation Befestigungspunkte lokalisiert oder einen präoperativen Plan ohne die Lokalisierung von Befestigungspunkten abgeschlossen haben, werden alle Trajektorien, segmentierten Hirnregionen und erstellten anatomischen Referenzpunkte in den Koordinatenraum des Scans umgewandelt, der in diesem Schritt als Masterserie festgelegt wurde. Diese Anmerkungen können anhand der aktuell geladenen Bilderserie zwecks Trajektorienplanung und -prüfung überprüft oder bearbeitet werden.

So wie der Prä-OP-Schritt (siehe [Prä-OP-Schritt „Präoperative Trajektorien einstellen“ S. 137](#)) stellt Ihnen dieser Schritt die folgenden Oberste-Ebene-Funktionen bereit:

- Definieren einer oder mehrerer Trajektoriebahnen für jeden am Patienten befestigten Rahmen (siehe [Erstellen von Trajektorien mit angebrachten Rahmen S. 175](#)).
- Überprüfen geplanter Trajektoriepfade in das Gehirn mit am Patienten angebrachten Rahmen (siehe

- [Überprüfen von Trajektorien mit](#) angebrachten Rahmen [S. 177](#)).
- Bearbeiten des Ziel- und/oder Eintrittspunkts für eine oder mehrere Trajektoriebahnen in das Gehirn mit am Patienten befestigten Rahmen (siehe [Bearbeiten von Trajektorien mit angebrachten Rahmen S. 180](#)).
- Ändern von Anmerkungseigenschaften, die einer oder mehreren Trajektoriebahnen zugeordnet sind (siehe [Bearbeiten von Trajektorieneigenschaften S. 145](#)).
- Entfernen von zuvor festgelegten, unerwünschten Trajektoriepfaden (siehe [Entfernen von Trajektorien S. 147](#)).

Sie haben im Zielschritt die Option, folgende arbeitsschrittspezifische Aufgaben durchzuführen:

- Die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)) kann verwendet werden, um zusätzliche Bilderserien zu verschmelzen, die zur Trajektorienplanung oder zu Verifizierungszwecken verwendet werden und sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie des Schritts befinden. Die Anwendung fordert Sie automatisch auf, zusätzliche geladene Bilder zu verschmelzen, wenn diese sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie des Schritts befindet. Wenn Sie weitere Bilderserien laden, die sich im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie befinden, ist keine Aktion erforderlich.
- Die ACPC-Aufgabe (siehe [ACPC-Aufgabe – Überprüfen von Orientierungspunkten S. 266](#)) kann verwendet werden, um die von der Software automatisch erkannten anatomischen Referenzpunkte zu prüfen und / oder zu ändern. Falls Befestigungspunkte mithilfe der Anwendung lokalisiert wurden, werden die anatomischen Referenzpunkte aus dem Einführungsschritt importiert. Wenn ein präoperativer Plan ohne Lokalisieren der Befestigungspunkte mithilfe der Anwendung erstellt wurde, werden die anatomischen Referenzpunkte aus dem Prä-OP-Schritt importiert.
- Die Vergleich-Aufgabe (siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#)) kann verwendet werden, um intraoperative Bilder in ihren individuellen Aufnahmeebenen oder Standard-Scannerebenen zu vergleichen.
- Die Rahmen-Aufgabe (siehe [Rahmen-Aufgabe Bearbeiten von Rahmen-Markern S. 279](#)) kann verwendet werden, um die Positionen der Passermarken, die zu jedem der auf dem Patienten angebrachten Rahmen gehören, zu überprüfen und/oder zu bearbeiten. Sie kann auch dazu verwendet werden, weitere Rahmen festzulegen, die von der Anwendung ursprünglich nicht erkannt wurden.

- Während eines MRT-Arbeitsablaufs (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)) kann die Vorjustierungs-Aufgabe (siehe [Vorjustierungs-Aufgabe Vorjustieren der Kanüle S. 287](#)) dazu verwendet werden, einige Anpassungen des X-Y-Rahmens durchzuführen, um den Kugelmärker des ausgewählten Rahmens an dem Eintrittspunkt der geplanten Trajektorie vor Änderung des Winkels der Zielkanüle auszurichten. Die Vorjustierungs-Aufgabe ist nur während eines MRT-Arbeitsablaufs verfügbar.
- Die Maestro-Aufgabe (siehe [Maestro-Aufgabe „Segmentieren von Hirnstrukturen“ S. 308](#)) kann verwendet werden, um Hirnstrukturen in beliebigen geladenen MRT-Bilderserien mithilfe des ClearPoint Maestro-Hirnmodells automatisch zu segmentieren. Falls früher im Arbeitsablauf Hirnregionen segmentiert wurden, werden Sie aus dem vorherigen Schritt importiert, aus dem sie segmentiert wurden.

Erstellen von Trajektorien mit angebrachten Rahmen

Der Zielschritt kann verwendet werden, um für jeden in der Anwendung festgelegten Rahmen eine oder mehrere Trajektoriebahnen in das Gehirn zu erstellen.

> Eine Trajektorienanmerkung mit angebrachten Rahmen erstellen

1. Wählen Sie eine Seite aus, für die eine Trajektorie zugeordnet werden soll (siehe [Eine Seite auswählen S. 87](#)).
2. Wenn zusätzliche Bilderserien zum Planen des Zielpunkts für die Trajektorie erforderlich sind, nehmen Sie die Bilder auf und übertragen oder laden Sie sie auf die Workstation. Wenn Sie einen MRT-Arbeitsablauf ausführen (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), können Sie die vom Schritt bereitgestellten Parameter der Scanebene verwenden, um hoch aufgelöste MR-Scans am Zielort aufzunehmen. Klicken Sie unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene** auf **Ziel**, um die Parameter der Scanebene für einen hoch aufgelösten Scan am Zielort aufzurufen.
3. Wenn erforderlich, wählen Sie mithilfe der Miniaturansichtsleiste eine zusätzliche Bilderserie zum Überblenden mit der Masterserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
4. Verwenden Sie die Tools im Schritt-Bedienfeld (siehe [Erstellen von Trajektorien S. 140](#)), um eine oder mehrere Trajektorien in das Gehirn unter Verwendung intraoperativer Bilder mit einem oder mehreren befestigten Rahmen zu erstellen.
5. Wenn Sie über ein schwebendes Fenster zum Erstellen einer Trajektorie aufgefordert werden, ist zu beachten, dass die Standardposition für den

Eintrittspunkt der Trajektorie standardmäßig auf der Passermarke des Kugelmarkers des ersten Rahmens auf der ausgewählten Seite liegt.

i **Neue Trajektorie zur Seite links hinzufügen**

NAME:

FARBE:

ZIEL:

EINTRITT:

GERÄTEDURCHMESSE
R:

Hinzufügen

Abbrechen

Überprüfen von Trajektorien mit angebrachten Rahmen

Nachdem einer oder mehrere Rahmen aus der Masterserie erkannt wurden, legt der Zielschritt automatisch den Eintrittspunkt für jede Trajektorie, die in den intraoperativen Koordinatenraum umgewandelt wurde, auf die Position der Passermarken des Kugelmarkers des am nächsten gelegenen Rahmens fest. Dies erfolgt, um sicherzustellen, dass jeder Eintrittspunkt innerhalb der physischen X-Y-Ausdehnung des zugehörigen Rahmens festgelegt wird. Diese Aktion wird außerdem ausgeführt, wenn zusätzliche Bilder in die Anwendung geladen werden, die einen Rahmen umfassen. In diesen Fällen werden Sie von der Anwendung darüber benachrichtigt, dass der Eintrittspunkt für jede Trajektorie aktualisiert wurde, um der Kugelmarkerposition des am nächsten gelegenen Rahmens zu entsprechen (siehe [Eintrittspunkt\(e\) zur Übereinstimmung mit dem Kugelmarker aktualisieren S. 344](#)). In diesen Fällen wird empfohlen, jede Trajektoriebahn sorgfältig zu überprüfen, um sicherzustellen, dass sie anatomisch umsetzbar ist. Wenn eine Trajektoriebahn infolge der Überprüfung geändert werden muss, verwenden Sie die im Zielschritt bereitgestellten Bearbeitungswerkzeuge, um die erforderlichen Änderungen vorzunehmen (siehe [Bearbeiten von Trajektorien mit angebrachten Rahmen S. 180](#)).

Zusätzlich zu den zum Prüfen einer geplanten Trajektoriebahn bereitgestellten Funktionen (siehe

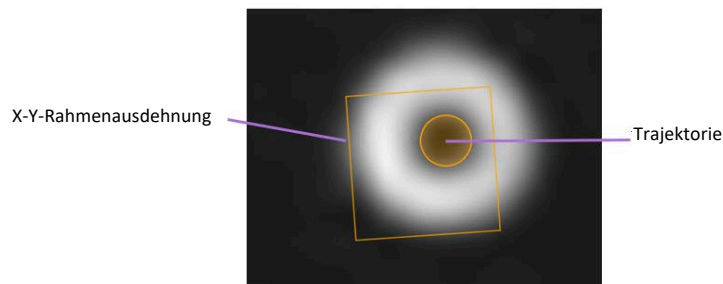
[Überprüfen](#) von Trajektorien [S. 149](#)), können Sie außerdem: den Abstand zur MR-Gantryöffnung für jede im Koordinatenraum des Ganzkopf-Master-Scans festgelegte Trajektorie überprüfen (nur MRT-Arbeitsablauf), die Position der Trajektorie im Verhältnis zu der physischen X-Y-Ausdehnung des zugehörigen Rahmens überprüfen, zusätzliche Scans orthogonal zur geplanten Trajektoriebahn aufnehmen (nur MRT-Arbeitsablauf) und die Position der realisierten Trajektorie nach der Rahmenmontage mit der geplanten Trajektorie vor der Rahmenmontage vergleichen.

> Überprüfung des Abstands zur MR-Gantryöffnung

1. Während eines MRT-Arbeitsablaufs (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)) verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, die Sie kopieren möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Verwenden Sie das Kontextmenü der Anmerkung, um den Dialog „Trajektorienstatus“ anzuzeigen (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)).

> Die Position der Trajektorie im Verhältnis zu der X-Y-Rahmenausdehnung überprüfen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, die Sie prüfen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie entweder das Layout **Prüfen** oder **Schräg + punktweise** mit dem Layout-Selektor aus (siehe [Ein Ansichts-Layout auswählen S. 88](#)).
3. Verwenden Sie die Schaltfläche **Rahmen-X-Y-Tisch** im Schritt-Bedienfeld, um im Ansichtsfenster **Trajektorie senkrecht** eine Grafik mit der physikalischen X-Y-Ausdehnung des mit der ausgewählten Trajektorie verbundenen Rahmens anzuzeigen. Die Grafik bietet eine visuelle Anzeige darüber, ob der geplante Eintrittspunkt für eine bestimmte Trajektorie mit einer X- oder Y-Rahmenanpassung erzielt werden kann.

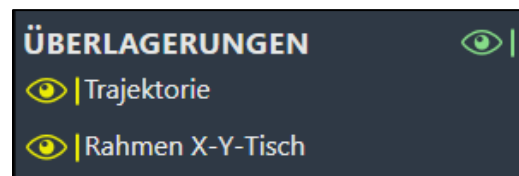


4. Überprüfen Sie die Position der Trajektorie im Verhältnis zur Grafik der X-Y-Rahmenausdehnung im Ansichtsfenster **Trajektorie senkrecht**.

Vorsicht: Sie müssen sicherstellen, dass der Eintrittspunkt Ihrer geplanten Trajektorie innerhalb der X-Y-Ausdehnung des zugehörigen Rahmens liegt. Falls nicht, kann das bedeuten, dass Ihr geplanter Eintrittspunkt möglicherweise nicht durch Rahmenanpassungen realisiert werden kann.

> **Die Sichtbarkeit der Grafik der X-Y-Ausdehnung ändern**

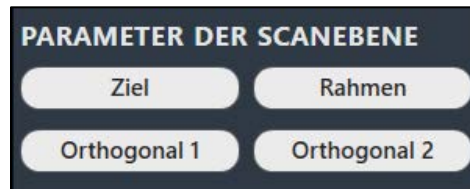
1. Verwenden Sie das Gruppenfeld **ÜBERLAGERUNGEN** im Schritt-Bedienfeld, um die Sichtbarkeit der Grafik umzuschalten, die die physische X-Y-Ausdehnung des Rahmens darstellt, der zu der aktuell ausgewählten Trajektorie gehört. Diese Grafik wird nur in Layouts mit den Ansichtsfenstern **Trajektorie senkrecht** gerendert. Verwenden Sie die Umschaltfläche **Rahmen-X-Y-Tisch**, um die Sichtbarkeit der Grafik für die X-Y-Tischausdehnung des Rahmens im Ansichtsfenster zu ändern.



2. Verwenden Sie das Tool **Ansichtsfenster-Anmerkungen ein-/ausblenden**, um die Sichtbarkeit aller Trajektorien zu ändern (siehe [Fadenkreuze, Anmerkungen und Ausrichtungsindikatoren ein-/ ausblenden S. 117](#)).

> **Zusätzliche Bilder orthogonal zur geplanten Trajektorie aufnehmen**

1. Während eines MRT-Arbeitsablaufs (siehe [MRT-Arbeitsablauf S 41](#)) verwenden Sie den Trajektorie-Selektor (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)), der im Schritt-Bedienfeld verfügbar ist, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, für die Sie unabhängige orthogonale Scans aufnehmen möchten. Das Aufnehmen von Bildern orthogonal zur Achse der ausgewählten Trajektorie kann die Bewertung der anatomischen Umsetzbarkeit weiter unterstützen.
2. Verwenden Sie die Schaltflächen **Orthogonal 1** und **Orthogonal 2** unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene**, um Parameter der Scanebene aufzurufen, die Sie auf der MRT-Scannerkonsole eingeben müssen, um Scans orthogonal zur geplanten Trajektorie aufzunehmen.



3. Geben Sie die Werte an der MRT-Scannerkonsole ein, scannen Sie die Bilder und übertragen oder laden Sie sie auf die Workstation.
4. Bei Empfang jedes orthogonalen Bildscans überblendet die Anwendung die empfangene Bilderserie im Schritt standardmäßig mit der Masterserie.

> Die realisierte Trajektorie mit der geplanten Trajektorie vergleichen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, die Sie prüfen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie entweder das Layout **Prüfen** oder **Schräg + punktweise** mit dem Layout-Selektor aus (siehe [Ein Ansichts-Layout auswählen S. 88](#)).
3. Wählen Sie **Referenztrajektorie** aus dem Kontextmenü, das zur Anmerkung der Trajektoriegrafik gehört, im Ansichtsfenster **Trajektorie senkrecht** aus (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)).
4. Vergleichen Sie die geplante Trajektorie aus dem vorherigen Arbeitsschritt mit der aktuell realisierten Trajektorie mit einem oder mehreren montierten Rahmen.

Bearbeiten von Trajektorien mit angebrachten Rahmen

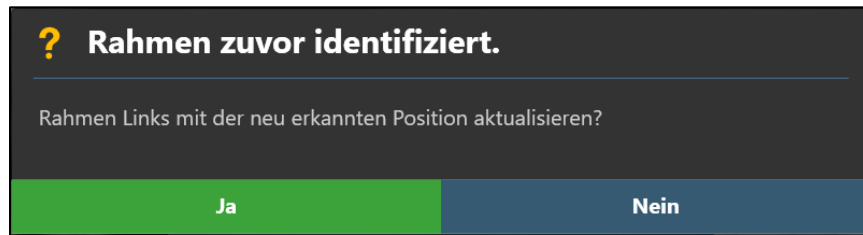
Der Zielschritt kann auch verwendet werden, um vorhandene Trajektorienanmerkungen zu bearbeiten, die mit am Patienten befestigten Rahmen festgelegt wurden. Bearbeitungen des Zielpunkts können manuell mithilfe der Trajektoriebearbeitungswerkzeuge vorgenommen werden (siehe [Bearbeiten von Trajektoriepunkten S. 142](#)). Eintrittspunkte können manuell durch Positionieren des Eintrittspunkts an der gewünschten Position oder automatisch durch das Laden aktueller Scans des Rahmens realisiert werden. Die Realisierung des Eintrittspunkts kann durch das Vornehmen von X- oder Y-Anpassungen auf dem Rahmen erzielt werden, um den Kugelmarker auf den geplanten Eintrittspunkt auszurichten. Während eines MRT-Arbeitsablaufs (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), kann die Realisierung des Eintrittspunkts durch Verwenden der Vor-Anpassungs-Aufgabe erzielt werden (siehe [Vorjustierungs-Aufgabe Vorjustieren der Kanüle S. 287](#)). Während eines CT-Arbeitsablaufs (siehe [CT-Arbeitsablauf S. 43](#)), kann die Realisierung des Eintrittspunkts durch Verwendung des Schritts „Anpassen (CT-Arbeitsablauf)“ erzielt werden (siehe [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem CT-Arbeitsablauf S. 210](#)).

> Einen Zielpunkt manuell bearbeiten oder überarbeiten

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, deren Zielpunkt Sie bearbeiten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wenn zusätzliche Bilderserien zum Bearbeiten des Zielpunkts für die Trajektorie erforderlich sind, nehmen Sie die Bilder auf und übertragen oder laden Sie sie auf die Workstation. Wenn Sie einen MRT-Arbeitsablauf ausführen (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), können Sie die vom Schritt bereitgestellten Parameter der Scanebene verwenden, um hoch aufgelöste MR-Scans für die aktuell ausgewählte Trajektorie am Zielort aufzunehmen. Klicken Sie unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene** auf **Ziel**, um die Parameter der Scanebene für eine hoch aufgelöste Bildabtastung am Zielort der ausgewählten Trajektorie aufzurufen.
3. Wenn erforderlich, wählen Sie mithilfe der Miniaturansichtsleiste eine zusätzliche Bilderserie zum Überblenden mit der Masterserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
4. Verwenden Sie die Tools im Schritt-Bedienfeld (siehe [Bearbeiten von Trajektoriepunkten S. 142](#)), um den Zielpunkt der aktuell ausgewählten Trajektorie zu bearbeiten.

> Einen Eintrittspunkt automatisch durch Laden eines Rahmenscans bearbeiten oder überarbeiten

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, deren Eintrittspunkt Sie auf den Kugelmarker des am nächsten gelegenen Rahmens setzen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Erfassen Sie neue Bilder mit dem Rahmen und übertragen und laden Sie sie dann auf die Workstation. Wenn Sie einen MRT-Arbeitsablauf ausführen (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), können Sie die vom Schritt bereitgestellten Parameter der Scanebene verwenden, um einen lokalisierten Bildscan auf der Basis des Rahmens aufzunehmen, der sich am nächsten zum Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie befindet. Klicken Sie auf **Rahmen** unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene**, um die Parameter der Scanebene für diesen Scan aufzurufen.
3. Nach Empfang des neuen Scans mit dem umfassten Rahmen erkennt die Anwendung automatisch die neuen Positionen der Passermarken des Rahmens und fragt Sie, ob Sie den Rahmen mit den neu erkannten Markerpositionen aktualisieren möchten. Klicken Sie auf **Ja**, um den vorhandenen Rahmen mit den gerade von der Anwendung erkannten Positionen zu aktualisieren. Klicken Sie auf **Nein**, um die vorherigen Positionen der Passermarken des Rahmens beizubehalten.



4. Wenn Sie sich für das Aktualisieren der Rahmenmarkerpositionen entschieden haben, wird ein schwebendes Fenster die Meldung **Bitte warten** anzeigen und die Benutzeroberfläche wird unscharf dargestellt, während die Anwendung nach den Passermarken des Rahmens auf dem Scan sucht.
5. Nachdem die Anwendung die Positionen der Passermarken des Rahmens auf dem Scan erkannt hat, wird der Eintrittspunkt für die ausgewählte Trajektorie aktualisiert, um die erkannte Position des Rahmenmarkers widerzuspiegeln. Sie können die erkannte Position des Kugelmarkers in jedem der Ansichtsfenster der Anwendung überprüfen. Falls erforderlich, können Sie die automatische Erkennung der gesamten Reihe an Passermarken des Rahmens mithilfe der Rahmen-Aufgabe überprüfen (siehe [Rahmen-Aufgabe Bearbeiten von Rahmen-Markern S. 279](#)).

Vorsicht: Jedes Mal, wenn Sie die Position des Kugelmarkers eines Rahmens aktualisieren, werden die Eintrittspunkte aller mit diesem Rahmen verbundenen geplanten Trajektorien automatisch aktualisiert, um diese Kugelmarkerposition zu reflektieren. Prüfen Sie nach Aktualisierung der Position des Kugelmarkers eines Rahmens alle geplanten Trajektorien.

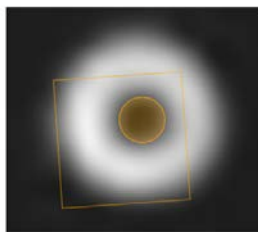
6. Verwenden Sie die im Schritt-Bedienfeld bereitgestellten Tools, um die resultierende Trajektoriebahn zu prüfen (siehe

7. [Überprüfen von Trajektorien mit](#) angebrachten Rahmen [S. 177](#)).

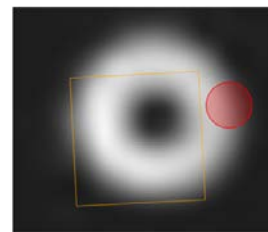
> Einen Eintrittspunkt manuell bearbeiten oder überarbeiten

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorienanmerkung auszuwählen, deren Eintrittspunkt Sie bearbeiten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wenn erforderlich, wählen Sie mithilfe der Miniaturansichtsleiste eine zusätzliche Bilderserie zum Überblenden mit der Masterserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
3. Verwenden Sie die Tools im Schritt-Bedienfeld (siehe [Bearbeiten von Trajektoriepunkten S. 142](#)), um den Eintrittspunkt der aktuell ausgewählten Trajektorie zu bearbeiten.

Wenn Sie den Eintrittspunkt so bearbeiten möchten, dass die ausgewählte Trajektorie außerhalb der X-Y-Ausdehnung des zugehörigen Rahmens liegt, wird die ausgewählte Trajektorie rot und die Anwendung gibt eine Warnmeldung aus (siehe [Trajektorie nicht innerhalb der X-Y-Grenzen des Rahmens S. 338](#)). Alle festgelegten Trajektoriebahnen sollten in die X-Y-Ausdehnung ihres zugehörigen Rahmens fallen. Anderenfalls ist der geplante Eintrittspunkt möglicherweise nicht durch Rahmenanpassungen realisierbar. Falls die gewünschte Trajektoriebahn nicht innerhalb der X-Y-Grenzen des Rahmens liegt, bearbeiten Sie entweder die gewünschte Trajektorie, nehmen Sie zusätzliche Bilder des Rahmens auf und/oder bringen Sie den Rahmen erneut auf dem Patienten an.



Gültiger Eintrittspunkt innerhalb der X-Y-Grenzen



Ungültiger Eintrittspunkt nicht innerhalb der X-Y-Grenzen

Die Kanüle in einem MRT-Arbeitsablauf ausrichten und anpassen

Dieser Abschnitt beschreibt die Verwendung der ClearPoint-Workstation, um einen Rahmen so zu positionieren, dass seine Zielkanüle während eines MRT-Arbeitsablaufs auf die gewünschte Trajektorie ausgerichtet ist (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)).

Vor dem Start dieses Vorgangs müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Innerhalb der Sitzung muss ein MRT-Arbeitsablauf ausgewählt werden.
- Alle geplanten Trajektorien wurden festgelegt, geprüft und verifiziert.
- Jeder physisch auf dem Patienten angebrachte Rahmen wurde identifiziert.
- Die Passermarken jedes Rahmens wurden festgelegt, geprüft und verifiziert.
- Die Zielkanüle jedes Rahmens wurde in der Position „unten“ physisch verriegelt.

Ausrichtungsschritt Kanülenwinkel einstellen in einem MRT-Arbeitsablauf

Der Ausrichtungsschritt bietet die Möglichkeit zur Änderung des Zielkanülenwinkels, bis sie ausreichend auf den geplanten Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie während eines MRT-Arbeitsablaufs ausgerichtet ist. Dies ist erforderlich, damit die Zielkanüle des Rahmens im nächsten Schritt abgebildet werden kann (siehe [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem MRT-Arbeitsablauf S. 195](#)). Wenn die Zielkanüle des Rahmens bereits ausreichend auf die ausgewählte Trajektorie ausgerichtet ist, können Sie die feinen Rahmenanpassungen überspringen und mit dem MRT-Arbeitsablauf fortfahren.

Um die Kanülenposition in diesem Schritt ausreichend am geplanten Zielpunkt auszurichten, wird mit der Anwendung eine einzelne zweidimensionale MR-Bildaufnahme durch das obere Ende der Zielkanüle vorgegeben. Beim Laden dieses zweidimensionalen Schnitts auf die Workstation erkennt die Anwendung automatisch das obere Ende der Kanüle aus dem Bild und liefert eine Reihe von Rahmenanpassungen, mit denen die Kanüle auf den geplanten Zielpunkt ausgerichtet werden kann. Dieser Vorgang kann iterativ verwendet werden, um den Rahmen kontinuierlich anzupassen, bis die Kanüle mit der geplanten Trajektorie ausgerichtet ist.

Der Ausrichtungsschritt stellt die folgenden Oberste-Ebene-Funktionen bereit:

- Vorgabe der erforderlichen Rahmenanpassungen, um die Zielkanüle auf den Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie auszurichten (siehe [Vorgabe von Neigungs-/Verrollungs-Rahmenanpassungen S. 186](#)).
- Festlegen der Parameter der Scanebene, die für die Aufnahme von Scans durch das obere Ende der Zielkanüle erforderlich sind (siehe [Erfassen von Scans des oberen Endes der Kanüle S. 187](#)).
- Überprüfen und Ändern der aktuellen Position der Zielkanüle basierend auf den durch die Oberseite des Rahmens aufgenommenen Scans (siehe [Überprüfen der Kanülenposition in einem MRT-Arbeitsablauf S. 188](#)).
- Überprüfen der geplanten Trajektorie und der zugehörigen projizierten Kanülenbahn (siehe

- [Überprüfen von Trajektorie-](#) und Kanülenbahnen [S. 191](#)).

Sie haben im Ausrichtungsschritt die Option, folgende arbeitsschrittspezifische Aufgaben durchzuführen:

- Die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)) kann verwendet werden, um zusätzliche Bilderserien zu verschmelzen, die zur Prüfung der Kanüle verwendet werden und sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die aktuelle Masterserie befinden. Die Anwendung fordert Sie automatisch auf, zusätzliche geladene Bilder zu verschmelzen, wenn diese sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie des Schritts befinden (siehe [Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien S. 173](#)).
- Die Vorjustierungs-Aufgabe (siehe [Vorjustierungs-Aufgabe Vorjustieren der Kanüle S. 287](#)) kann dazu verwendet werden, einige Anpassungen des X-Y-Rahmens durchzuführen, um den Kugelmarker des ausgewählten Rahmens an dem Eintrittspunkt der geplanten Trajektorie vor Änderung des Winkels der Kanüle auszurichten. Wenn die Position des Kugelmarkers nicht mit dem Eintrittspunkt der geplanten Trajektorie übereinstimmt, werden Sie gewarnt, dass möglicherweise eine Vorjustierung der Kanüle erforderlich ist (siehe [Die ausgewählte Trajektorie muss vorjustiert werden S. 349](#)).
- Die Vergleich-Aufgabe (siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#)) kann verwendet werden, um intraoperative Bilder in ihren individuellen Aufnahmeebenen oder Standard-Scannerebenen zu vergleichen.

Vorgabe von Neigungs-/Verrollungs-Rahmenanpassungen

Sie können die im Ausrichtungsschritt vorgegebenen Rahmenanpassungen verwenden, um physische Anpassungen am entsprechenden Rahmen vorzunehmen, der am Patienten befestigt ist. Dies ist erforderlich, um die Zielkanüle des Rahmens so mit dem Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie auszurichten, dass die weitere Bildgebung der Kanüle mit einer zeiteffizienten MRT-Slab-Aufnahme erreicht werden kann, die auf die Trajektorieebene statt auf den gesamten Kopf fokussiert ist.

Bei der ersten Aktivierung des Ausrichtungsschritts versucht die Anwendung, das obere Ende der Zielkanüle des Rahmens anhand des Master-Scans des gesamten Kopfes zu erkennen. Dies kann verwendet werden, um die ersten Anweisungen zur Rahmenanpassung vorzugeben, ohne dass ein spezieller Scan des oberen Endes der Zielkanüle erforderlich ist. (Beachten Sie, dass die Anwendung das obere Ende der Zielkanüle des Rahmens auch automatisch aus dem Master-Scan des gesamten Kopfes erkennt, wenn die Aufnahmezeit des Master-Scans aktueller ist als die des zuletzt aufgenommenen Scans der Zielkanüle. Nach der Ausführung der ersten

Reihe von Anweisungen zur Rahmenanpassung wird empfohlen, zusätzliche Aufnahmen des oberen Endes der Zielkanüle durchzuführen, damit der Winkel der Zielkanüle des Rahmens vor dem Fortfahren mit dem nächsten Schritt des Arbeitsablaufs bestätigt werden kann.

> Eine Neigungs-/Verrollungs-Rahmenanpassung durchführen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, den Sie anpassen möchten (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
2. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorie auszuwählen für die Sie den ausgewählten Rahmen ausrichten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
3. Verwenden Sie die Anzeige **RAHMENANPASSUNGEN** im Schritt-Bedienfeld und nehmen Sie die vorgegebenen Änderungen am physischen Rahmen vor, der am Patienten angebracht ist. Sie können die Anzeige **RAHMENANPASSUNGEN** mit der Schaltfläche  erweitern, sodass die Anzeige bei Verwendung eines externen Monitors im Raum größer dargestellt wird (siehe [Spiegeln des externen Bildschirms S. 72](#)).



Erfassen von Scans des oberen Endes der Kanüle

Der Ausrichtungsschritt bietet die Möglichkeit, Parameter der Scanebene anzuzeigen, die zur Aufnahme eines MR-Scans durch das obere Ende der Zielkanüle verwendet werden können. Nach dem Laden auf die Workstation verwendet die Anwendung diesen Scan, um die Position des oberen Kanülenmarkers des Rahmens zu erkennen und anschließend die projizierte Bahn der Kanüle zu berechnen.

> MR-Scans des oberen Endes der Zielkanüle aufnehmen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, den Sie anpassen möchten (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).

2. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorie auszuwählen für die Sie den ausgewählten Rahmen ausrichten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
3. Klicken Sie auf **Scanebene** unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene**, um die Parameter der Scanebene für die Aufnahme eines Scans am oberen Ende der Zielkanüle aufzurufen. Nehmen Sie den Scan mit den auf der MRT-Scannerkonsole eingegebenen Werten auf und übertragen oder laden Sie die Bilder auf die Workstation (siehe [Zusammenarbeit mit MRT-Scannern S. 32](#)).
4. Nach Erhalt des Scans durch das obere Ende der Zielkanüle verifiziert die Anwendung Folgendes:
 - Dass der eingehende Scan den oberen Teil der Zielkanüle schneidet.
 - Ob der Scan mithilfe der von diesem Schritt vorgegebenen Parameter der Scanebene aufgenommen wurde.
 - Dass der empfangene Scan aktuelle Bilder der Zielkanüle enthält.
5. Wenn die Anwendung den Scan annimmt, sucht sie nach dem oberen Kanülenmarker der empfangenen Bilder.

Die Anwendung aktualisiert die Position der Oberseite der Kanüle mit jeder neuen Aufnahme. Auf diese Weise kann die Anwendung die projizierte Bahn neu berechnen, die bei Einsetzen des Geräts mit dem aktuellen Winkel der Kanüle verfolgt würde. Diese Bahn wird auf die ausgewählte Ebene projiziert, die den geplanten Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie enthält.

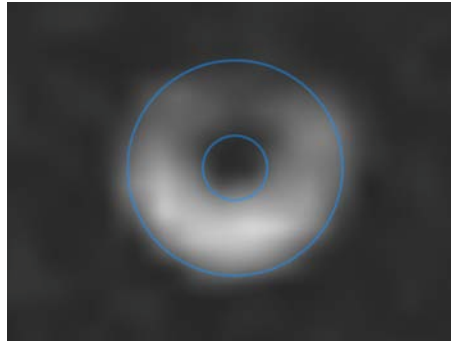
6. Wenn die Anwendung den oberen Kanülenmarker im Scan findet, überlagert sie einen zweidimensionalen Querschnitt der Kanüle an der Stelle, an der sie deren oberes Ende erkannt hat, im Ansichtsfenster ganz links. Wenn die Anwendung den oberen Kanülenmarker auf dem Scan nicht ermitteln konnte, wird eine Warnung ausgegeben (siehe [SMARTFrame-Marker für die obere Kanüle wurde nicht erkannt S. 348](#)).

Überprüfen der Kanülenposition in einem MRT-Arbeitsablauf

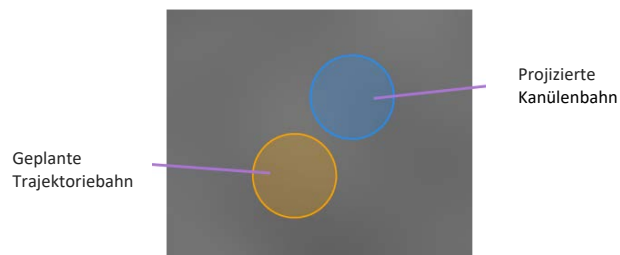
Sie können den Ausrichtungsschritt verwenden, um das Ergebnis der Erkennung des oberen Kanülenmarkers im aufgenommenen Scan durch die Oberseite der Kanüle zu prüfen. Wenn die Erkennung des oberen Kanülenmarkers durch die Anwendung nicht korrekt ist, können Sie die Position des Kanüledurchschnitts manuell so ändern, dass sie mit dem Signal des oberen Endes der Kanüle im geladenen Scan übereinstimmt.

> **Die Position des oberen Kanülenmarkers prüfen**

1. Beobachten Sie die Umrissüberlagerung der Position des oberen Kanülenmarkers, die im Ansichtsfenster **Trajektorie axial** ganz links dem aufgenommenen Scan überlagert wurde.



2. Vergewissern Sie sich, dass die Umrisse der Kanülenüberlagerung mit dem Signal vom oberen Ende der Kanüle in den darunter liegenden Bildern übereinstimmen. Wenn die Umrisse der Zielkanüle nicht mit den zugrunde liegenden Bildern übereinstimmen, fahren Sie mit der manuellen Änderung des oberen Kanülenmarkers fort.
3. Beachten Sie die Anmerkungen der Grafiken, die dem im Ansichtsfenster ganz rechts gerenderten Scan überlagert sind. Die folgenden Grafiken werden angezeigt:
 - Ein Querschnitt der geplanten Trajektorie, gerendert mit dem für diese Trajektorie spezifizierten Gerätedurchmesser (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)).
 - Ein Querschnitt der projizierten Bahn der Zielkanüle, ebenfalls gerendert mit dem für die ausgewählte Trajektorie spezifizierten Gerätedurchmesser.



> Die Position der Zielkanüle manuell ändern

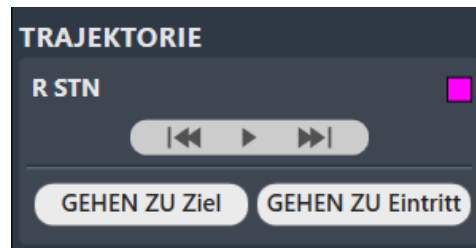
1. Wenn die von der Anwendung erkannte obere Kanülenposition im linken Ansichtsfenster **Trajektorie axial** falsch erscheint, können Sie ihre Position mithilfe folgender Techniken bearbeiten:
 - Ziehen Sie den Querschnitt der Kanüle im Ansichtsfenster ganz links so, dass er mit dem Signal vom oberen Ende der Kanüle übereinstimmt.
 - Ändern Sie die Fadenkreuzposition auf die gewünschte Stelle (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S.98](#)) und verwenden Sie das Tool **Kanülenmarkerpunkt setzen** () in der benutzerdefinierten Symbolleiste des Schritts (siehe [Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen S. 102](#)).
2. Bearbeitungen der Position des oberen Kanülenmarkers für den aktuell ausgewählten Rahmen rückgängig machen oder wiederherstellen:
 - Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Bearbeitung der Position des Querschnitts des oberen Kanülenmarkers rückgängig zu machen, der auf dem Bildschirm angezeigt wird.
 - Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Bearbeitung der Position des Querschnitts des oberen Kanülenmarkers wiederherzustellen, der auf dem Bildschirm angezeigt wird.

Überprüfen von Trajektorie- und Kanülenbahnen

Sie können die Pfade sowohl für die geplante Trajektorie als auch für die projizierten Zielkanülenbahnen mit den Tools im Schritt-Bedienfeld prüfen.

> Die ausgewählte Trajektoriebahn überprüfen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektoriebahn auszuwählen, die Sie prüfen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wenn erforderlich, ändern Sie die Ausrichtung des Ansichtslayouts auf die gewünschte Ausrichtung (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtslayouts S. 95](#)).
3. Beachten Sie die Anmerkungen der Grafiken, die dem im Ansichtsfenster ganz rechts gerenderten Scan überlagert sind, um den Querschnitt der geplanten Trajektorie optisch zu beurteilen.
4. Verwenden Sie das Bild-Scroller- (siehe [Bild-Scroller S. 100](#)) oder Pfeil-Tool (siehe [Pfeil-Tool S. 105](#)), um im ganz rechten Ansichtsfenster entlang der Trajektoriebahn zu scrollen.
5. Wählen Sie im Schritt-Bedienfeld die Option **Zu Ziel GEHEN** aus, um zum Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie zu navigieren. Oder klicken Sie alternativ auf die Schaltfläche .
6. Wählen Sie im Schritt-Bedienfeld die Option **Zu Eintritt GEHEN** aus, um zum Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie zu navigieren. Oder klicken Sie alternativ auf die Schaltfläche .



7. Um automatisch vom Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie zum Zielpunkt zu scrollen, klicken Sie auf die Schaltfläche  im Schritt-Bedienfeld. Um das automatische Scrollen entlang der ausgewählten Trajektoriebahn zu beenden, klicken Sie auf die Schaltfläche  im Schritt-Bedienfeld. (Hinweis: Das automatische Scrollen entlang der ausgewählten Trajektoriebahn endet, sobald die Zielpunktposition erreicht ist.)

8. Sie können das Gruppenfeld **ÜBERLAGERUNGEN** im Aufgaben-Bedienfeld verwenden, um die Sichtbarkeit der geplanten Trajektorie umzuschalten. Dies kann nützlich sein, um die geplante Trajektorie relativ zur zugrunde liegenden Anatomie optisch zu beurteilen. Sie können auch das Tool **Ansichtsfenster-Anmerkungen ein-/ausblenden** verwenden, um die Sichtbarkeit aller in diesem Schritt angezeigten Anmerkungen zu ändern (siehe [Ein- /Ausblenden von Anmerkungen S. 88](#)).

> Die projizierte Kanülenbahn überprüfen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, bei dem Sie die projizierte Bahn der Kanüle überprüfen möchten (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
2. Wenn erforderlich, ändern Sie die Ausrichtung des Ansichtslayouts auf die gewünschte Ausrichtung (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtslayouts S. 95](#)).
3. Beachten Sie die Anmerkungen der Grafiken, die dem im Ansichtsfenster ganz rechts gerenderten Scan überlagert sind, um den Querschnitt der projizierten Zielkanülenbahn relativ zum geplanten Zielpunkt optisch zu beurteilen.
4. Sie können das Gruppenfeld **ÜBERLAGERUNGEN** im Aufgaben-Bedienfeld verwenden, um die Sichtbarkeit der projizierten Kanülenbahn umzuschalten. Dies kann nützlich sein, um die Bahn der Zielkanüle relativ zur zugrunde liegenden Anatomie optisch zu beurteilen.
5. Verwenden Sie das Gruppenfeld **FEHLERMESSUNGEN** im Schritt-Bedienfeld, um zu beurteilen, wie die projizierte Kanülenbahn mit dem geplanten Ziel auf der ausgewählten Fehler-Ebene übereinstimmt. Wenn sich der Winkel der Kanüle ändert, ändern sich auch die Fehlermessungen.

FEHLERMESSUNGEN	
Ebene:	Trajektorie axial
Rahmen X	-1.6 mm
Rahmen Y	0.6 mm
Radial	1.7 mm

FEHLERMESSUNGEN	
Ebene:	Anatomisch koronal
Medial	1.9 mm
Inferior	0.5 mm
Radial	2.0 mm

FEHLERMESSUNGEN	
Ebene:	Anatomisch sagittal
Anterior	2.5 mm
Superior	4.9 mm
Radial	5.5 mm

FEHLERMESSUNGEN	
Ebene:	Anatomisch axial
Medial	1.7 mm
Anterior	0.2 mm
Radial	1.7 mm

Für jede ausgewählte Messebene wird der Fehler zwischen der projizierten Kanülenbahn und dem Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie wie folgt ausgedrückt:

- Wenn die ausgewählte Ebene **Trajektorie axial** ist, sind die beiden zur Auftrennung des Fehlers verwendeten Achsen die X- und Y-Richtungen des entsprechenden Rahmens.
- Wenn die gewählte Ebene **Anatomisch axial** ist, sind die beiden zur Auftrennung des Fehlers verwendeten Achsen sagittal und koronal, und die entsprechenden Beschriftungen für den Fehler sind lateral/medial bzw. anterior/posterior.
- Wenn die gewählte Ebene **Anatomisch koronal** ist, sind die beiden zur Auftrennung des Fehlers verwendeten Achsen sagittal und axial, und die entsprechenden Beschriftungen für den Fehler sind lateral/medial bzw. superior/inferior.
- Wenn die gewählte Ebene **Anatomisch sagittal** ist, sind die beiden zur Auftrennung des Fehlers verwendeten Achsen koronal und axial, und die entsprechenden Beschriftungen für den Fehler sind anterior/posterior bzw. superior/inferior.

Die Anwendung zeigt standardmäßig immer projizierte Kanülenfehlermessungen relativ zur axialen Trajektorienebene an, um eine Verwechslung in Bezug auf die angezeigten Werte zu verhindern. Achten Sie, wenn Sie die Auswahl ändern möchten, darauf, welche Ebene für die Berechnung dieser Fehlermessungen verwendet wurde.

Weiteres Ausrichten der Kanüle in einem MRT-Arbeitsablauf

Sie können den Winkel der Kanüle weiter anpassen, um sie während eines MRT-Arbeitsablaufs ausreichend mit dem Zielpunkt der geplanten Trajektorie auszurichten. Es wird empfohlen, die Kanüle weiter anzupassen, bis der prognostizierte Restfehler insgesamt weniger als 1,0 mm beträgt. Weitere Anpassungen am aktuell ausgewählten Rahmen vornehmen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, den Sie anpassen möchten (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
2. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorie auszuwählen für die Sie den ausgewählten Rahmen ausrichten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
3. Nehmen Sie einen MR-Scan durch die Oberseite der Kanüle unter Verwendung der Parameter der Scanebene auf, die im Gruppenfeld **PARAMETER DER SCANEbene** im Schritt-Bedienfeld angegeben sind (siehe [Erfassen von Scans des oberen Endes der Kanüle S. 187](#)).
4. Nehmen Sie den MR-Scan mit den auf der MRT-Scannerkonsole eingegebenen Werten auf und übertragen oder laden Sie die Bilder auf die Workstation (siehe [Zusammenarbeit mit MRT-Scannern S. 32](#)).
5. Lassen Sie die Anwendung die Position des oberen Kanülenmarkers aus dem geladenen Scan erkennen. Überprüfen Sie die Erkennung des oberen Kanülenmarkers mit den in diesem Schritt verfügbaren Tools (siehe [Überprüfen der Kanülenposition in einem MRT-Arbeitsablauf S. 188](#)).
6. Prüfen Sie die projizierte Bahn der Zielkanüle und beurteilen Sie deren anatomische Durchführbarkeit (siehe

7. [Überprüfen von Trajektorie-](#) und Kanülenbahnen [S. 191](#)).
8. Führen Sie die von der Software vorgegebenen Rahmenanpassungen an dem am Patienten befestigten Rahmen durch (siehe [Vorgabe von Neigungs-/Verrollungs-Rahmenanpassungen S. 186](#)).
9. Sie können die Kanüle iterativ weiter ausrichten, bis der prognostizierte Restfehler als klinisch akzeptabel erachtet wird.

Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem MRT-Arbeitsablauf

Der Anpassungsschritt (MRT-Arbeitsablauf) ermöglicht Ihnen, den Winkel und die Position der Zielkanüle mithilfe von MR-Bildern fein einzustellen, um diese während eines MRT-Arbeitsablaufs am Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie auszurichten. Hierzu werden mit dem MRT-Scanner orthogonale Bildschichten entlang der Länge der Zielkanüle des ausgewählten Rahmens aufgenommen. Die Anwendung berechnet durch Identifizieren der Zielkanülenposition innerhalb der Bild-Slabs eine neue projizierte Bahn für die Kanüle, sodass Sie Unterschiede in ihrem Winkel zur geplanten Trajektorie visualisieren können. Sie können dann beurteilen, ob das Einsetzen eines Geräts in die Kanüle an ihrer aktuellen Position aufgrund der anatomischen Lage der geplanten Trajektorie akzeptabel ist. Wenn der prognostizierte Fehler zwischen der aktuellen Position der Zielkanüle und dem geplanten Zielpunkt als inakzeptabel erachtet wird, können Sie den Rahmen weiter anpassen und seine Position durch Aufnehmen zusätzlicher orthogonaler Bild-Slabs überprüfen, bis ein akzeptabler Restfehler erreicht ist. Andernfalls können Sie mit dem Einsetzen des Geräts fortfahren.

Bevor Sie diesen Schritt ausführen, muss die Zielkanüle ausreichend mit der ausgewählten Trajektorie ausgerichtet sein, da die Kanüle sonst möglicherweise nicht vollständig im Sichtfeld der orthogonalen Bild-Slabs enthalten ist. Stellen Sie sicher, dass vor diesem Schritt der Ausrichtungsschritt (siehe [Ausrichtungsschritt Kanülenwinkel einstellen in einem MRT-Arbeitsablauf S. 184](#)) abgeschlossen wurde.

Der Anpassungsschritt stellt die folgenden Oberste-Ebene-Funktionen bereit (MRT-Arbeitsablauf):

- Festlegen der Parameter der Scanebene, die für die Aufnahme von orthogonalen Scans der Zielkanüle erforderlich sind (siehe [Aufnehmen der orthogonalen Kanülen-Scans S. 197](#)).
- Überprüfen und Ändern der aktuellen Position der Zielkanüle basierend auf den aufgenommenen orthogonalen Scans (siehe [Überprüfen der Kanülenposition in den orthogonalen Scans S. 199](#)).

- Vorgabe der erforderlichen Rahmenanpassungen, um die Kanüle auf den Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie auszurichten (siehe [Vorgabe von Rahmenanpassungen aus orthogonalen Scans S. 204](#)).
- Überprüfen der geplanten Trajektorie und der zugehörigen projizierten Kanülenbahn (siehe

- [Überprüfen von Trajektorie- und Kanülenbahnen vor der Einführung in](#) einem MRT-Arbeitsablauf [S. 206](#)).

Sie haben im Anpassungsschritt (MRT-Arbeitsablauf) die Option, folgende arbeitsschrittspezifische Aufgaben durchzuführen:

- Die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)) kann verwendet werden, um zusätzliche Bilderserien zu verschmelzen, die zur Prüfung der Kanüle verwendet werden und sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die aktuelle Masterserie befinden. Die Anwendung fordert Sie automatisch auf, zusätzliche geladene Bilder zu verschmelzen, wenn diese sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie des Schritts befinden (siehe [Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien S. 173](#)).
- Die Vergleich-Aufgabe (siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#)) kann verwendet werden, um intraoperative Bilder in ihren individuellen Aufnahmeebenen oder Standard-Scannerebenen zu vergleichen.

Aufnahmen der orthogonalen Kanülen-Scans

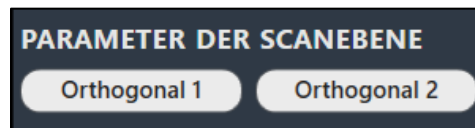
Bei der ersten Aktivierung des Anpassungsschritts (MRT-Arbeitsablauf) werden die aktuelle Kanülen-Projektion und die Anmerkungen zur geplanten Trajektorie im ganz rechten Ansichtsfenster angezeigt. Sie geben eine Darstellung, wie gut die Kanüle auf den geplanten Zielpunkt ausgerichtet ist. Wenn die Zielkanüle nicht gut auf die geplante Trajektorie ausgerichtet ist, kehren Sie zum Ausrichtungsschritt zurück (siehe [Ausrichtungsschritt Kanülenwinkel einstellen in einem MRT-Arbeitsablauf S. 184](#)) und führen Sie den erforderlichen Arbeitsablauf aus.

Der Anpassungsschritt (MRT-Arbeitsablauf) bietet die Möglichkeit, zwei unabhängige Scans der Zielkanüle des ausgewählten Rahmens aufzunehmen. Für diese Scans ist eine orthogonale Ausrichtung zur geplanten Trajektoriebahn vorgegeben.

> Orthogonale Scans der Zielkanüle aufnehmen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, den Sie anpassen möchten (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
2. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorie auszuwählen für die Sie den ausgewählten Rahmen anpassen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
3. Verwenden Sie die Schaltflächen **Orthogonal 1** und **Orthogonal 2** unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene**, um Parameter

der Scanebene aufzurufen, die Sie auf der MRT-Scannerkonsole eingeben müssen, um orthogonale MRT-Scans der Zielkanüle aufzunehmen.



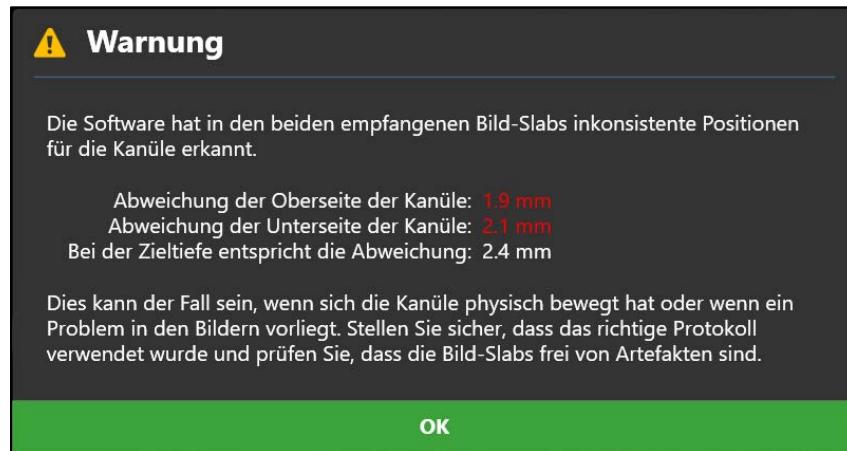
Bei Siemens-Scannern wird ein Tischpositionswert als Teil der Parameter der Scanebene für diesen Schritt angezeigt. Stellen Sie sicher, dass Sie in der Benutzeroberfläche der MRT-Scannerkonsole den Tischpositionswert eingeben, bevor Sie den H/F-Wert eingeben. Andernfalls wird der H/F-Wert von der Scannerschnittstelle geändert und ist nicht korrekt. Siehe [Eingeben eines Tischpositionswerts S. 34](#).

Für IMRIS-Systeme sollte in diesem Schritt keine Tischposition eingegeben werden. Siehe [Wichtige Hinweise zum Einsatz von IMRIS-Systemen S. 36](#).

4. Geben Sie die Werte an der MRT-Scannerkonsole ein, scannen Sie die Bilder und übertragen oder laden Sie sie auf die Workstation.
5. Bei Erhalt jedes orthogonalen Bildscans verifiziert die Anwendung Folgendes:
 - Die geplante Trajektoriebahn muss vollständig im Scan enthalten sein, um sicherzustellen, dass die richtigen Bilder übertragen wurden.
 - Ob der Scan mithilfe der von diesem Schritt vorgegebenen Parameter der Scanebene aufgenommen wurde.
 - Dass der empfangene Scan aktuelle Bilder der Zielkanüle enthält.
6. Nach jedem Empfang eines orthogonalen Bildscans wird in einem schwebenden Fenster die Meldung **Bitte warten** angezeigt und die Benutzeroberfläche wird unscharf dargestellt, während die Anwendung nach der Zielkanüle im Scan sucht.
7. Nachdem die Anwendung die Zielkanüle in jedem der orthogonalen Scans erkannt hat, werden die erkannten Positionen der Kanüle in beiden Scans auf Übereinstimmung geprüft. Eine mangelnde Übereinstimmung kann darauf hinweisen, dass sich die Zielkanüle zwischen den Scans bewegt hat oder dass die aufgenommenen Bilder durch geometrische Verzerrungsartefakte beeinträchtigt sind.

Um die Abweichung zwischen den beiden Bild-Slabs zu beurteilen, wird eine Warnmeldung mit Abweichungsmessungen am oberen und unteren Ende der Kanüle ausgegeben. Numerische Werte werden rot angezeigt, wenn sie außerhalb der konfigurierten Toleranz liegen. Ein grüner Wert bedeutet, dass er innerhalb der Toleranz liegt.

Ein dritter Wert zeigt die Größe des Unterschieds bei Verlängerung bis zur Zieltiefe an. Dies gibt einen Eindruck von den möglichen Auswirkungen der Positionsdiskrepanzen auf den radialen Fehler beim Einführen des Geräts.



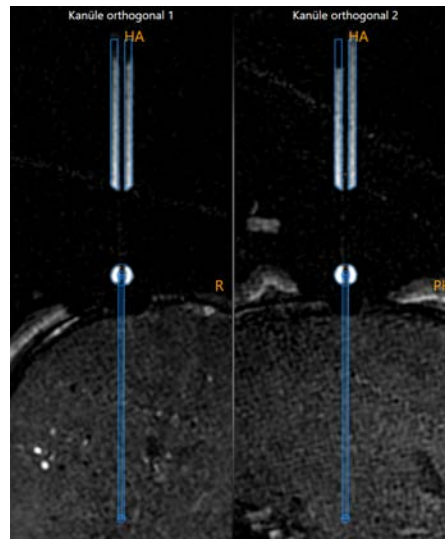
8. Wenn die Anwendung die Zielkanüle in einem oder beiden orthogonalen Scans nicht erkennt, wird eine Warnung angezeigt (siehe [Kanüle kann nicht von orthogonaler Platte ermittelt werden S. 351](#)). Dies kann darauf hinweisen, dass die Kanüle selbst in den Scans abgeschnitten ist, falsche Parameter der Scanebene verwendet wurden oder dass sich keine Flüssigkeit in der Zielkanüle und/oder dem Rahmenkugelmärker befindet.

Überprüfen der Kanülenposition in den orthogonalen Scans

Sie können den Anpassungsschritt (MRT-Arbeitsablauf) verwenden, um die Erkennungsergebnisse für die Zielkanüle in jedem der aufgenommenen orthogonalen Scans zu überprüfen.

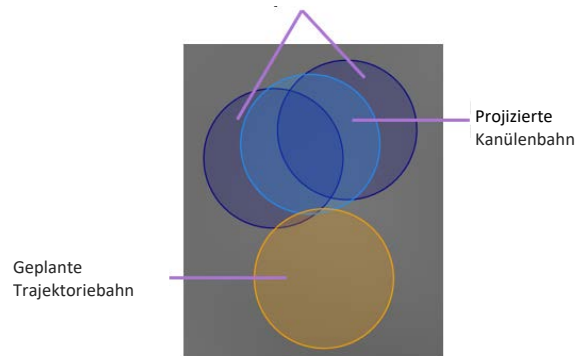
> Die Position der Zielkanüle überprüfen

1. Beobachten Sie die grafischen Querschnitte der Zielkanüle und des zugehörigen Kugelmärkers, die in den einzelnen Scans in den Ansichtsfenstern **Kanüle orthogonal 1** und **Kanüle orthogonal 2** überlagert sind.



2. Überprüfen Sie, ob die Umrisse der Zielkanüle und der Kugelmarker-Überlagerungen mit dem Signal von der Kanüle und dem zugehörigen Kugelmarker übereinstimmen. Wenn die grafischen Umrisse für die Kanüle und den Kugelmarker nicht mit den zugrunde liegenden Bildern übereinstimmen, fahren Sie mit der manuellen Änderung der Kanülenposition fort.
3. Beachten Sie die Anmerkungen der Grafiken, die dem im Ansichtsfenster ganz rechts gerenderten Scan überlagert sind. Die folgenden Grafiken werden angezeigt:
 - Ein Querschnitt der geplanten Trajektorie, gerendert mit dem für diese Trajektorie spezifizierten Gerätedurchmesser (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S.126](#)).
 - Ein Querschnitt der projizierten Bahn der Zielkanüle, ebenfalls gerendert mit dem für die ausgewählte Trajektorie spezifizierten Gerätedurchmesser.
 - Zwei einzelne Querschnitte zeigen die projizierten Platzierungen für das Gerät an, wenn die Scans **Orthogonal 1** und **Orthogonal 2** jeweils isoliert betrachtet werden. Diese Grafiken können nützlich sein, um die potenzielle Differenz in den projizierten Platzierungswerten zu verstehen, wenn eine signifikante Abweichung zwischen den erkannten Ergebnissen der Zielkanüle in den Scans vorliegt. Bewegen Sie die Maus über jeden grafischen Querschnitt, um anzuzeigen, welche Projektion dem orthogonalen Scan entspricht, in dem die Kanüle erkannt wurde. Ein eingblendeter Tooltip zeigt an, ob die Grafik die projizierte Bahn aus dem Scan **Orthogonal 1** oder **Orthogonal 2** darstellt.

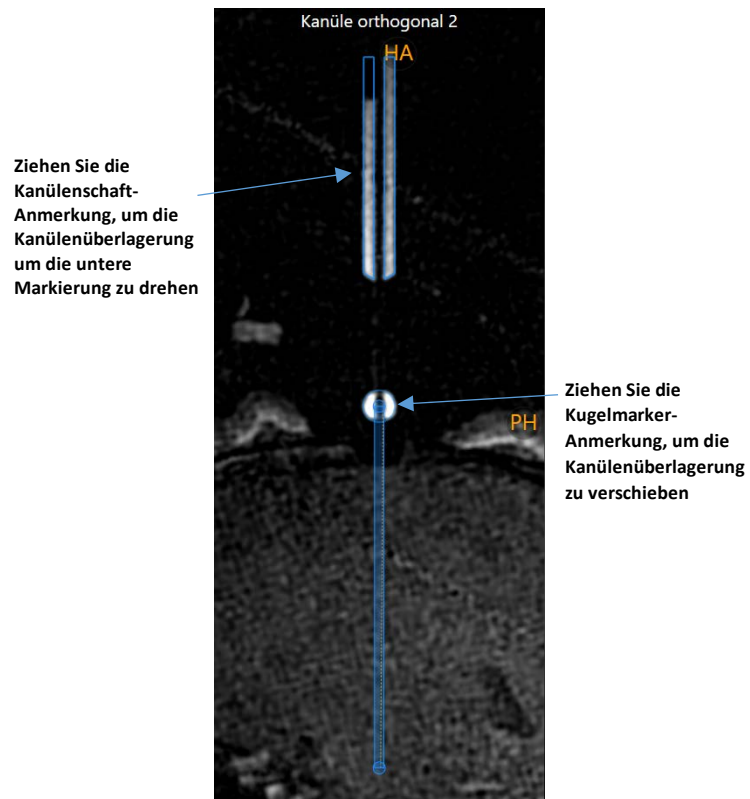
Einzelne Kanülen-
Projektionen



> Die Position der Zielkanüle manuell ändern

1. Wenn die grafischen Überlagerungen zur Darstellung der Zielkanüle und/oder die Kugelmarker-Überlagerungen nicht mit dem Signal von der Kanüle in den orthogonalen Scans übereinstimmen, die in den Ansichtsfenstern **Kanüle orthogonal 1** und **Kanüle orthogonal 2** angezeigt werden, können Sie die Position der Kanüle wie folgt manuell ändern:
 - Ziehen Sie den grafischen Querschnitt, der den Kugelmarker darstellt, so, dass er in das Bild des sphärischen Kugelmarkers unten an der Kanüle in den zugrunde liegenden Bildern passt.
 - Ziehen Sie, nachdem der Kreis an der unteren Markierung angebracht wurde, den Querschnitt der Kanüle so, dass er am oberen Schaft der Kanüle in den zugrunde liegenden Bildern ausgerichtet ist. Passen Sie den grafischen Querschnitt an, indem Sie die Überlagerungslinien mit den Rändern des Lumens und dem äußeren Rand der Kanüle in den zugrunde liegenden Bildern vergleichen.
 - Verwenden Sie die Zoom-Werkzeuge (siehe [Zoom-Tools S. 106](#)) und das Einzel-/Mehrfach-Ansichtsfenster-Tool (siehe

- Einzel-/Mehrfach-Ansichtsfenster-Tool ([S. 122](#)), um eine bestmögliche Übereinstimmung in beiden Ansichten zu gewährleisten.



2. Bearbeitungen der Position der Zielkanüle oder des Kugelmarkers rückgängig machen oder wiederherstellen:

- Klicken Sie auf die Schaltfläche in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Bearbeitung der Position des Querschnitts des oberen Kanülenmarkers rückgängig zu machen, der auf dem Bildschirm angezeigt wird.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Bearbeitung der Position des Querschnitts des oberen Kanülenmarkers wiederherzustellen, der auf dem Bildschirm angezeigt wird.

> Ursprüngliche Erkennung der Position der Zielkanüle wiederherstellen

1. Wenn manuelle Bearbeitungen an den Überlagerungen der Zielkanüle und/oder des Kugelmarkers vorgenommen wurden und Sie deren ursprüngliche in den orthogonalen Scans erkannten Positionen

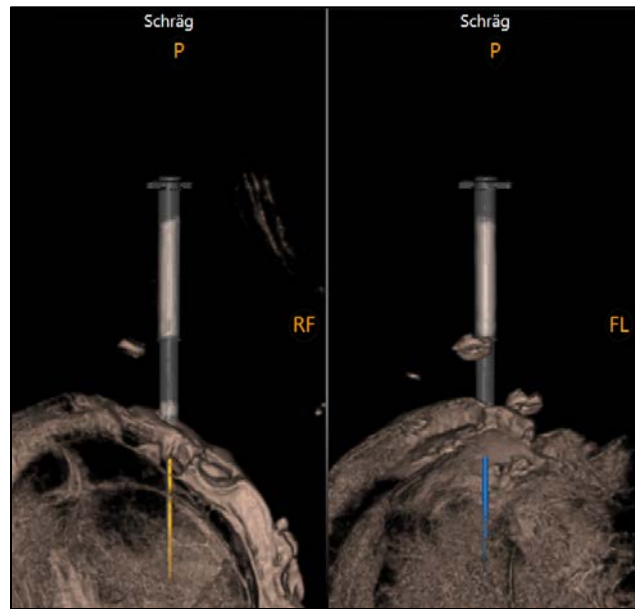
wiederherstellen möchten, wählen Sie **Kanüle erneut ermitteln** im Bedienfeld für die Schrittsteuerung.

2. Die Anwendung zeigt ein schwebendes Fenster mit der Meldung **Bitte warten** an und die Benutzeroberfläche wird unscharf dargestellt, während die Anwendung in den beiden geladenen orthogonalen Scans nach der Zielkanüle sucht.
3. Nachdem die Anwendung die Zielkanüle in den orthogonalen Scans erkannt hat, werden die erkannten Positionen der Kanüle in den Scans auf Übereinstimmung geprüft (siehe [Aufnehmen der orthogonalen Kanülen-Scans S. 197](#)). Wenn die Anwendung die Zielkanüle nicht erneut erkennt, wird eine Warnung angezeigt (siehe [Kanüle kann nicht von orthogonaler Platte ermittelt werden S. 351](#)).

> **Geometrische Verzerrungsartefakte in den orthogonalen Kanülenscans beurteilen**

1. Verwenden Sie den Layout-Selektor, um das Ansichts-Layout **3D-Anpassen** auszuwählen (siehe [Ein Ansichts-Layout auswählen S. 88](#)). Dieses Layout zeigt zwei zusätzliche dreidimensionale Ansichten der orthogonalen Kanülen-Slabs an, um geometrische Verzerrungsartefakte in den zugrunde liegenden Bildern besser beurteilen zu können. Diese zusätzlichen Ansichten zeigen dreidimensionale Darstellungen der Bild-Slabs sowie der Kanülenmodelle an, um einen visuellen Vergleich zwischen beiden zu ermöglichen.

Vorsicht: Wenn das Signal von der Kanüle in einem oder beiden Bild-Slabs nicht gerade erscheint, kann dies auf vorhandene geometrische Verzerrungsartefakte in den aufgenommenen Bildern hinweisen. In diesem Fall sollten die Bildscans nicht zur weiteren Ausrichtung der Zielkanüle verwendet werden. Sie müssen Bildscans der Kanüle aufnehmen, die nicht von diesen Verzerrungsartefakten betroffen sind, um die Kanüle genau auf den Zielpunkt der geplanten Trajektorie auszurichten.



2. Verwenden Sie das Fensterbreite/Level Tool (siehe [Tool für Fensterbreite und -ebene S. 106](#)), um Rauschen aus dem Scan herauszufiltern, sodass das Signal von der Kanüle und dem zugehörigen Kugelmärker in den zugrunde liegenden Bildern sichtbar wird.
3. Vergleichen Sie das dreidimensionale Kanülenmodell mit den zugrunde liegenden Bildern und prüfen Sie auf eventuell sichtbare geometrische Verzerrungsartefakte hin.
4. Wenn Sie feststellen, dass geometrische Verzerrungsartefakte vorhanden sein könnten, führen Sie alle erforderlichen Schritte durch, um Rauschen oder andere Artefakte in den Scans zu reduzieren, und wiederholen Sie die Aufnahmen (siehe [Aufnehmen der orthogonalen Kanülen-Scans S. 197](#)).

Vorgabe von Rahmenanpassungen aus orthogonalen Scans

Wie beim Ausrichtungsschritt können Sie die im Anpassungsschritt (MRT-Arbeitsablauf) vorgegebenen Rahmenanpassungen verwenden, um physische Anpassungen am entsprechenden Rahmen vorzunehmen, der am Patienten befestigt ist (siehe [Vorgabe von Neigungs-/Verrollungs-Rahmenanpassungen S. 186](#)). Zusätzlich zur Vorgabe von Neigungs- und Verrollungsanpassungen kann im Anpassungsschritt (MRT-Arbeitsablauf) auch eine X- und Y-Anpassung vorgegeben werden, um die Zielkanüle weiter am Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie auszurichten. Beachten Sie, dass das Drehen des X- oder Y-Knopfes zu einer Änderung der Position des Eintrittspunkts führt. Wenn Sie also die Position des Kugelmärkers/aktuellen Eintrittspunkts beibehalten möchten, verwenden Sie in diesem Schritt nur die Neigungs-/Verrollungs-Rahmenanpassungen.

Die in diesem Schritt festgelegte Position der Zielkanüle (siehe [Überprüfen der Kanülenposition in den orthogonalen Scans S. 199](#)) wird zur Darstellung des erwarteten Ergebnisses verwendet, wenn das Gerät vollständig durch die Kanüle bis zur Zieltiefe eingeführt würde. Die Benutzeroberfläche zeigt die erforderlichen Rahmenanpassungen an, um den geplanten Zielpunkt zu erreichen.

> Eine Rahmenanpassung vornehmen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, den Sie anpassen möchten (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
2. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorie auszuwählen für die Sie den ausgewählten Rahmen ausrichten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
3. Verwenden Sie die Anzeige **RAHMENANPASSUNGEN** im Schritt-Bedienfeld und nehmen Sie die vorgegebenen Änderungen am physischen Rahmen vor, der am Patienten angebracht ist. Standardmäßig werden Neigungs-/Verrollungsanpassungen im Schritt-Bedienfeld angezeigt. Sie können zwischen der Anzeige von Neigungs-/Verrollungsanpassungen oder X-Y-Rahmenanpassungen umschalten. Sie können auch die Anzeige **RAHMENANPASSUNGEN** erweitern, sodass die Anzeige bei Verwendung eines externen Monitors im Raum größer dargestellt wird (siehe [Spiegeln des externen Bildschirms S. 72](#)).



Hinweis: X- und Y-Versatzanpassungen ändern den Eintrittspunkt.

Überprüfen von Trajektorie- und Kanülenbahnen vor der Einführung in einem MRT-Arbeitsablauf

Zusätzlich zu den im Ausrichtungsschritt bereitgestellten Funktionen zum Prüfen der geplanten Trajektorie und der projizierten Kanülenbahnen zum Ziel (siehe

[Überprüfen von Trajektorie-](#) und Kanülenbahnen [S. 191](#)) bietet der Anpassungsschritt (MRT-Arbeitsablauf) auch die Möglichkeit, einzelne Projektionsbahnen für die Kanüle zu prüfen, die aus jedem der orthogonalen Scans erkannt wurde.

> Die ausgewählte Trajektoriebahn überprüfen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektoriebahn auszuwählen, die Sie prüfen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wenn erforderlich, ändern Sie die Ausrichtung des Ansichts-Layouts auf die gewünschte Ausrichtung (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichts-Layouts S. 95](#)).
3. Beachten Sie die Anmerkungen der Grafiken, die dem im Ansichtsfenster ganz rechts gerenderten Scan überlagert sind, um den Querschnitt der geplanten Trajektorie optisch zu beurteilen.
4. Verwenden Sie den Bild-Scroller (siehe [Bild-Scroller S. 100](#)) oder das Mausrad, um im ganz rechten Ansichtsfenster entlang der Trajektoriebahn zu scrollen.
5. Wählen Sie im Schritt-Bedienfeld die Option **Zu Ziel GEHEN** aus, um zum Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie zu navigieren. Oder klicken Sie alternativ auf die Schaltfläche .
6. Wählen Sie im Schritt-Bedienfeld die Option **Zu Eintritt GEHEN** aus, um zum Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie zu navigieren. Oder klicken Sie alternativ auf die Schaltfläche .
7. Um automatisch vom Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie zum Zielpunkt zu scrollen, klicken Sie auf die Schaltfläche  im Schritt-Bedienfeld. Um das automatische Scrollen entlang der ausgewählten Trajektoriebahn zu beenden, klicken Sie auf die Schaltfläche  im Schritt-Bedienfeld. (Hinweis: Das automatische Scrollen entlang der ausgewählten Trajektoriebahn endet, sobald die Zielpunktposition erreicht ist.)
8. Sie können das Gruppenfeld **ÜBERLAGERUNGEN** im Aufgaben-Bedienfeld verwenden, um die Sichtbarkeit der geplanten Trajektorie umzuschalten. Dies kann nützlich sein, um die geplante Trajektorie relativ zur zugrunde liegenden Anatomie optisch zu beurteilen. Sie können auch das Tool **Ansichtsfenster-Anmerkungen ein-/ausblenden** verwenden, um die Sichtbarkeit aller in diesem Schritt angezeigten Anmerkungen zu ändern (siehe [Ein-/Ausblenden von Anmerkungen S. 88](#)).

> **Die projizierte Kanülenbahn überprüfen**

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, bei dem Sie die projizierte Bahn der Kanüle überprüfen möchten (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
2. Wenn erforderlich, ändern Sie die Ausrichtung des Ansichts-Layouts auf die gewünschte Ausrichtung (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichts-Layouts S. 95](#)).
3. Beachten Sie die Anmerkungen der Grafiken, die dem im Ansichtsfenster ganz rechts gerenderten Scan überlagert sind, um den Querschnitt der projizierten Zielkanülenbahn relativ zum geplanten Zielpunkt optisch zu beurteilen. Beachten Sie auch die einzelnen Querschnitte, die die projizierte Kanülenbahn aus jedem der orthogonalen Scans darstellen. Beachten Sie, dass die projizierte Bahn der Zielkanüle ein Mittelwert der beiden einzelnen Kanülenprojektionen aus den orthogonalen Scans ist.
4. Sie können das Gruppenfeld **ÜBERLAGERUNGEN** im Schritt-Bedienfeld verwenden, um die Sichtbarkeit der projizierten Kanülenbahn und der einzelnen Kanülenprojektionen aus jedem der orthogonalen Scans umzuschalten. Dies kann nützlich sein, um die Bahn der Zielkanüle relativ zur zugrunde liegenden Anatomie sowie etwaige Unterschiede zwischen den erkannten Kanülenpositionen zwischen den beiden orthogonalen Scans optisch zu beurteilen.
5. Verwenden Sie das Gruppenfeld **FEHLERMESSUNGEN** im Schritt-Bedienfeld, um zu beurteilen, wie die projizierte Kanülenbahn mit dem geplanten Ziel auf der ausgewählten Fehler-Ebene übereinstimmt (siehe

6. [Überprüfen von Trajektorie-](#) und Kanülenbahnen [S. 191](#)).

Weiteres Anpassen der Kanüle in einem MRT-Arbeitsablauf

Sie können den Winkel der Kanüle weiter anpassen, um sie während eines MRT-Arbeitsablaufs ausreichend mit dem Zielpunkt der geplanten Trajektorie auszurichten. Es wird empfohlen, die Kanüle weiter anzupassen, bis die projizierte Geräteplatzierung klinisch akzeptabel ist.

> Weitere Anpassungen am aktuell ausgewählten Rahmen vornehmen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, den Sie anpassen möchten (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
2. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorie auszuwählen für die Sie den ausgewählten Rahmen ausrichten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
3. Nehmen Sie zwei orthogonale Scans der Zielkanüle des aktuell ausgewählten Rahmens mithilfe des Gruppenfelds **PARAMETER DER SCANEbene** im Schritt-Bedienfeld auf (siehe [Aufnahmen der orthogonalen Kanülen-Scans S. 197](#)).
4. Nehmen Sie den MR-Scan mit den auf der MRT-Scannerkonsole eingegebenen Werten auf und übertragen oder laden Sie die Bilder auf die Workstation (siehe [Zusammenarbeit mit MRT-Scannern S. 32](#)).
5. Lassen Sie die Anwendung die Kanüle und den Rahmenkugelmarker in jedem der geladenen Scans erkennen. Überprüfen Sie die Erkennung der Kanüle mit den in diesem Schritt verfügbaren Tools (siehe [Überprüfen der Kanülenposition in den orthogonalen Scans S. 199](#)).
6. Prüfen Sie die projizierte Bahn der Zielkanüle aus jedem der orthogonalen Scans und beurteilen Sie die Durchführbarkeit der projizierten Platzierung (siehe

7. [Überprüfen von Trajektorie- und Kanülenbahnen vor der Einführung in](#) einem MRT-Arbeitsablauf [S. 206](#)).
8. Führen Sie die von der Software vorgegebenen Rahmenanpassungen an dem am Patienten befestigten Rahmen durch (siehe [Vorgabe von Rahmenanpassungen aus orthogonalen Scans S. 204](#)).
9. Sie können die Kanüle iterativ weiter anpassen, bis die prognostizierte Bahn klinisch akzeptabel ist.

Kanüle in einem CT-Arbeitsablauf anpassen

Dieser Abschnitt beschreibt die Verwendung der ClearPoint-Workstation zum Positionieren eines Rahmens, sodass dessen Zielkanüle während eines CT-Arbeitsablaufs auf die gewünschte Trajektorie ausgerichtet ist (siehe [CT-Arbeitsablauf S. 43](#)).

Vor dem Start dieses Vorgangs müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Innerhalb der Sitzung muss ein CT-Arbeitsablauf ausgewählt werden.
- Alle geplanten Trajektorien wurden festgelegt, geprüft und verifiziert.
- Jeder physisch auf dem Patienten angebrachte Rahmen wurde identifiziert.
- Die Passermarken jedes Rahmens wurden festgelegt, geprüft und verifiziert.

Vorsicht: Bei einem CT-geführten Eingriff sollte das Sichtfeld des Scanners die Zielkanülen für alle angebrachten Rahmen sowie alle geplanten Ziele umfassen. Falls das Sichtfeld nicht ausreichend erweitert werden kann, um die oberen Kanülen jedes Rahmens zu umschließen, sollte ein keramischer Zielmandrin aus dem Zubehör-Kit verwendet werden, um die Sichtbarkeit der Kanüle zu verbessern.

Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem CT-Arbeitsablauf

Der Anpassungsschritt (CT-Arbeitsablauf) bietet die Möglichkeit, den Winkel und die Position der Zielkanüle zu ändern, um sie anhand von CT-Bildern an einer geplanten Trajektorie auszurichten. Der Schritt enthält Anweisungen zur Rahmenanpassung, um die Zielkanüle für zwei verschiedene Szenarien auszurichten, die der Benutzer je nach klinischem Bedarf auswählt:

- 1) Nur Ziel: Die vorgegebenen Anweisungen richten die Kanüle ohne Berücksichtigung des Eintrittspunkts auf den Zielpunkt der geplanten Trajektorie aus. Diese Anweisungen werden am besten verwendet, wenn der physische Eintrittspunkt bereits geschaffen wurde (z. B. gebohrt) und durch taktile oder visuelle Inspektion oder andere chirurgische Navigationssoftware bestätigt wurde, um einen ausreichenden Abstand zum Schädel und einen sicheren Eintritt in das Gehirn zu gewährleisten.
- 2) Ziel und Eintritt: Die vorgegebenen Anweisungen richten die Kanüle sowohl am Zielpunkt als auch am Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie aus. Diese Anweisungen werden am besten verwendet, wenn der physische Eintrittspunkt noch nicht geschaffen wurde und/oder wenn der Eintrittspunkt aufgrund der patientenspezifischen Anatomie und von Sicherheitsaspekten, wie z. B. Arterien an der Hirnoberfläche, genau auf den vorab geplanten Eintrittspunkt ausgerichtet werden muss.

Bevor Sie diesen Schritt ausführen, müssen Sie das Sichtfeld des Scanners daraufhin prüfen, ob die Scans der Zielkanüle den gesamten Schädel und die obere Zielkanüle erfassen können. Wenn das Sichtfeld nicht beide Orientierungspunkte erfassen kann, sollte ein keramischer Zielmandrin aus dem Zubehörkit verwendet werden, um die Software bei der automatischen Lokalisierung der Kanülenachse zu unterstützen. Weitere Informationen finden Sie in der IFU für den SMARTFrame XG-Trajektorienrahmen.

Um die Ausrichtung der Zielkanüle zu erreichen, werden mit dem CT-Scanner Ganzkopfschans des Patienten mit befestigten Rahmen aufgenommen. Die Software identifiziert die Zielkanüle im Scan und berechnet die projizierte Kanülenbahn, sodass Unterschiede im Winkel und in der Position relativ zur geplanten Trajektorie visualisiert werden. Sie können dann ein Gerät an der aktuellen Position in die Kanüle einsetzen, wenn der Fehler zwischen der projizierten und der gewünschten Position zum Ziel klinisch akzeptabel ist. Wenn der prognostizierte Fehler zwischen der aktuellen Position der Zielkanüle und dem geplanten Ziel/der geplanten Trajektorie als inakzeptabel erachtet wird, passen Sie den Rahmen weiter an und verifizieren Sie seine Position durch Aufnahmen zusätzlicher Ganzkopfschans, bis ein akzeptabler Fehler erreicht ist.

Der Anpassungsschritt stellt die folgenden Oberste-Ebene-Funktionen bereit (CT-Arbeitsablauf):

- Überprüfen und Ändern der aktuellen Position der Zielkanüle basierend auf den aufgenommenen Ganzkopfschans (siehe [Überprüfen der Kanülenposition in Ganzkopfschans S. 212](#)).
- Vorgabe der erforderlichen Rahmenanpassungen, um die Kanüle anhand eines einzelnen Scans auf den Zielpunkt oder die Kombination aus Eintrittspunkt und Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie auszurichten (siehe [Vorgabe von Rahmenanpassungen aus einem einzelnen Scan S. 217](#)).

- Überprüfen der geplanten Trajektorie und der zugehörigen projizierten Kanülenbahn (siehe [Überprüfen von Trajektorie- und Kanülenbahnen vor der Einführung in einem CT-Arbeitsablauf S. 219](#)).

Sie haben im Anpassungsschritt (CT-Arbeitsablauf) die Option, folgende arbeitsschrittspezifische Aufgaben durchzuführen:

- Die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)) kann verwendet werden, um zusätzliche Ganzkopfschans mit befestigtem Rahmen zu verschmelzen, die sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die aktuelle Masterserie befinden. Die Anwendung fordert Sie automatisch auf, zusätzliche geladene Bilder zu verschmelzen, wenn diese sich nicht im gleichen Bezugsrahmen wie die Masterserie des Schritts befinden (siehe [Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien S. 173](#)).
- Die Vergleich-Aufgabe (siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#)) kann verwendet werden, um intraoperative Bilder in ihren individuellen Aufnahmeebenen oder Standard-Scannerebenen zu vergleichen.

Überprüfen der Kanülenposition in Ganzkopfschans

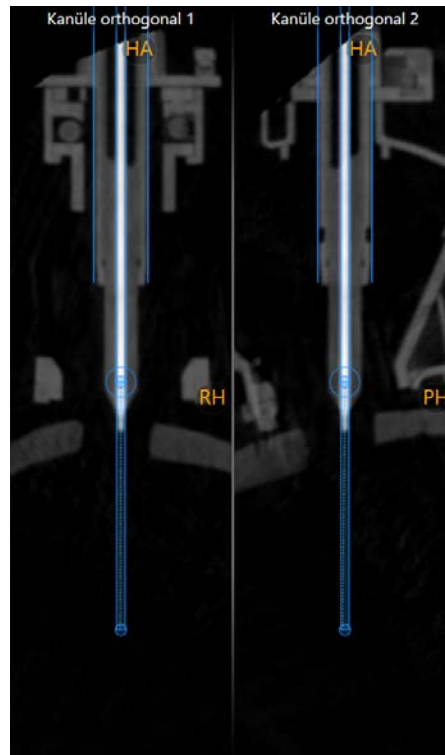
Bei der erstmaligen Aktivierung des Anpassungsschritts (CT-Arbeitsablauf) erkennt die Anwendung die Zielkanüle aus dem zuletzt in die Anwendung geladenen Scan. Bei der ersten Aktivierung des Schritts sollte dieser Scan den zuletzt aufgenommenen Scan wiedergeben, der im Zielschritt geladen wurde (siehe [Laden intraoperativer Rahmenbilder S. 170](#)). Der Schritt erkennt auch die Zielkanüle aus dem zuletzt aufgenommenen Scan, wenn die Rahmenauswahl gewechselt wird. Es können zusätzliche Scans aufgenommen werden, um die Zielkanüle weiter anzupassen und/oder ihre Position vor dem Einsetzen des Geräts zu überprüfen.

Vorsicht: Achten Sie bei der Aufnahme von Ganzkopfschans einschließlich Rahmen in einem CT-gesteuerten Verfahren darauf, dass das Bildfeld die gesamte Länge jeder Trajektorie und so viel wie möglich von der Zielkanüle umfasst. Dadurch können alle geplanten Trajektorien und die zugehörigen projizierten Kanülenbahnen innerhalb des Scans vollständig visualisiert werden. Die Software warnt Sie, wenn das Sichtfeld des geladenen Scans nicht alle festgelegten Trajektorien vollständig umfasst.

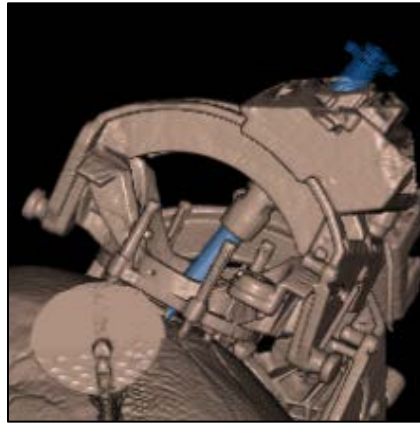
Sie können den Anpassungsschritt (CT-Arbeitsablauf) verwenden, um die Erkennungsergebnisse für jede Zielkanüle auf dem zuletzt geladenen Scan zu prüfen.

> **Die erkannte Position der Zielkanüle überprüfen**

1. Beobachten Sie die grafischen Querschnitte der Zielkanüle, die in den einzelnen Scans in den Ansichtsfenstern **Kanüle orthogonal 1** und **Kanüle orthogonal 2** überlagert sind.



2. Stellen Sie sicher, dass die grafischen Umrissse der Zielkanüle mit dem Signal der Kanüle übereinstimmen. Wenn der grafische Umriss für die Kanüle nicht mit den zugrunde liegenden Bildern übereinstimmen, fahren Sie mit der manuellen Änderung der Kanülenposition fort.
3. Beurteilen Sie die Position des dreidimensionalen Zielkanülenmodells, das im 3D-Ansichtsfenster gerendert wurde. Stellen Sie sicher, dass das Modell der Zielkanüle konsistent mit dem zugehörigen Rahmen in der aufgenommenen Bilderserie positioniert ist.



4. Beachten Sie die Anmerkungen der Grafiken, die dem im Ansichtsfenster ganz rechts gerenderten Scan überlagert sind. Die folgenden Grafiken werden angezeigt:
 - Ein Querschnitt der geplanten Trajektorie, gerendert mit dem für diese Trajektorie spezifizierten Gerätedurchmesser (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S.126](#)).
 - Ein Querschnitt der projizierten Bahn der Zielkanüle, ebenfalls gerendert mit dem für die ausgewählte Trajektorie spezifizierten Gerätedurchmesser.
5. Wenn erforderlich, wählen Sie mithilfe der Miniaturansichtsleiste eine zusätzliche Bilderserie zum Überblenden mit der Masterserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)). Stellen Sie bei der Ausführung dieser Aktion sicher, dass Sie die erkannte Position der Zielkanüle in der Hauptserie im Ansichtslayout auswerten, da dies die zuletzt aufgenommene Bilderserie darstellt, die in die Anwendung geladen wurde.
6. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen weiteren Rahmen auszuwählen, dessen erkannte Kanüle Sie überprüfen möchten (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).

Hinweis: Wenn Sie die Rahmenauswahl auf einen Rahmen ändern, dessen zugehörige Zielkanüle von der Anwendung auf dem zuletzt aufgenommenen Scan noch nicht erkannt wurde, initiiert die Anwendung die automatische Erkennung dieser Zielkanüle.

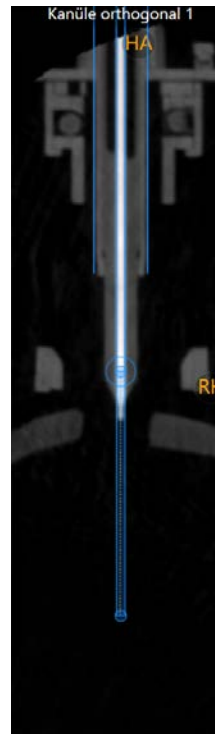
> Die Position der Zielkanüle manuell ändern

1. Wenn die grafische Überlagerung zur Darstellung der Zielkanüle nicht mit dem Signal von der Kanüle in dem Scan übereinstimmt, der in den Ansichtsfenstern **Kanüle orthogonal 1** und **Kanüle orthogonal 2** angezeigt werden, können Sie die Position der Kanüle wie folgt manuell ändern:

- Ziehen Sie den Querschnitt der Kanüle, um den oberen Schaft der Kanüle in den zugrunde liegenden Bildern auszurichten. Passen Sie den grafischen Querschnitt ein, indem Sie die Außenkanten des Querschnitts mit der Außenhülle der physischen Zielkanüle vergleichen. Bei Verwendung eines keramischen Zielmandrins ist zusätzlich das Signal des cyanfarbenen keramischen Zielmandrins mit den inneren Rändern des Querschnitts zu vergleichen.
- Ziehen Sie die Grafik des Kugelmarkers, um den gesamten Kanülenquerschnitt zu verschieben. Dies kann erforderlich sein, wenn sich der Querschnitt der Kanüle nicht vollständig mit der physischen Kanüle in den zugrunde liegenden Bildern zur Deckung bringen lässt.
- Verwenden Sie die Zoom-Werkzeuge (siehe [Zoom-Tools S. 106](#)) und das Einzel-/Mehrfach-Ansichtsfenster-Tool (siehe

- Einzel-/Mehrfach-Ansichtsfenster-Tool ([S. 122](#)), um eine bestmögliche Übereinstimmung in beiden Ansichten zu gewährleisten.

Ziehen Sie die Kanülenschaft-Anmerkung, um die Kanülenüberlagerung um die untere Markierung zu drehen



Ziehen Sie die Kugelmarker-Anmerkung, um die Kanülenüberlagerung zu verschieben

2. Bearbeitungen der Position der Zielkanüle rückgängig machen oder wiederherstellen:

- Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Bearbeitung der Position des Querschnitts der Zielkanüle rückgängig zu machen, der auf dem Bildschirm angezeigt wird.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Bearbeitung der Position des Querschnitts der Zielkanüle wiederherzustellen, der auf dem Bildschirm angezeigt wird.

> Ursprüngliche Erkennung der Position der Zielkanüle wiederherstellen

1. Wenn die Zielkanüle manuell bearbeitet wurde und Sie deren ursprüngliche, im letzten Ganzkopfscan erkannte Position wiederherstellen möchten, wählen Sie **Kanüle erneut ermitteln** im Schritt-Bedienfeld.

2. Die Anwendung zeigt ein schwebendes Fenster mit der Meldung **Bitte warten** an, und die Benutzeroberfläche wird unscharf dargestellt, während die Anwendung im geladenen Scan nach der Zielkanüle sucht. Wenn die Anwendung die Zielkanüle nicht erneut erkennt, wird eine Warnung angezeigt (siehe [Identifizierung der Kanüle fehlgeschlagen S. 352](#)).

Vorgabe von Rahmenanpassungen aus einem einzelnen Scan

Sie können die im Anpassungsschritt (CT-Arbeitsablauf) vorgegebenen Rahmenanpassungen verwenden, um physische Anpassungen am entsprechenden Rahmen vorzunehmen, der am Patienten befestigt ist. Der Schritt stellt zwei Modi zur Verfügung, mit denen Rahmenanpassungen wie oben beschrieben vorgegeben werden können:

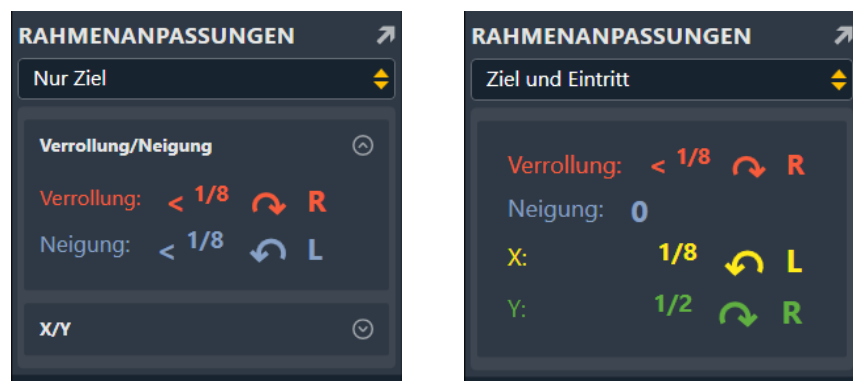
- 1) Nur Ziel – In diesem Modus zeigt der Schritt entweder die Neigungs-/Verrollungs- oder die X/Y-Anpassungen an, die erforderlich sind, um die Zielkanüle ohne Berücksichtigung des Eintrittspunkts auf den geplanten Zielpunkt auszurichten. Diese Anweisungen werden am besten verwendet, wenn der physische Eintrittspunkt bereits geschaffen wurde (d. h. gebohrt) und durch taktile oder visuelle Inspektion oder andere chirurgische Navigationssoftware bestätigt wurde, um einen ausreichenden Abstand zum Schädel und einen sicheren Eintritt in das Gehirn zu gewährleisten. Eine X/Y-Rahmenanpassung zur Ausrichtung der Zielkanüle auf den geplanten Zielpunkt führt zwangsläufig zu einer Änderung der Position des Eintrittspunkts, was wie oben ausgeführt möglicherweise nicht gewünscht ist. Daher ist bei Verwendung von X/Y für Nur-Ziel-Anweisungen Vorsicht geboten.
- 2) Ziel und Eintritt – In diesem Modus werden im Schritt gleichzeitig Anweisungen zur Anpassung von Neigung, Verrollung, X und Y angezeigt, damit die Zielkanüle sowohl auf den Zielpunkt als auch auf den Eintrittspunkt der geplanten Trajektorie ausgerichtet werden kann. Die bereitgestellten Neigungs-/Verrollungsanpassungen würden die Kanüle zwangsläufig parallel zur geplanten Trajektorie ausrichten, und die X/Y-Anpassungen würden die Kanüle so verschieben, dass sie mit der geplanten Trajektorie übereinstimmt. Diese Anweisungen werden am besten verwendet, wenn der physische Eintrittspunkt noch nicht geschaffen wurde (z. B. und/oder wenn der Eintrittspunkt aufgrund der patientenspezifischen Anatomie und von Sicherheitsaspekten, wie z. B. Arterien an der Hirnoberfläche, genau auf den vorab geplanten Eintrittspunkt ausgerichtet werden muss).

Die in diesem Schritt festgelegte Position der Zielkanüle (siehe [Überprüfen der Kanülenposition in Ganzkopfschans S. 212](#)) wird zur Darstellung des erwarteten Ergebnisses verwendet, wenn das Gerät vollständig durch die Kanüle bis zur Zieltiefe

eingeführt würde. Die Benutzeroberfläche zeigt die erforderlichen Rahmenanpassungen an, um entweder den geplanten Zielpunkt oder die gesamte geplante Trajektorie (Eintritts- und Zielpunkte) zu erreichen.

> Eine Rahmenanpassung vornehmen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, den Sie anpassen möchten (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
2. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorie auszuwählen für die Sie den ausgewählten Rahmen ausrichten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
3. Wählen Sie mithilfe der Anzeige **RAHMENANPASSUNGEN** im Schritt-Bedienfeld die entsprechenden Anweisungen aus: **Nur Ziel** oder **Ziel und Eintritt**. Standardmäßig werden die Anpassungen **Nur Ziel** im Schritt-Bedienfeld angezeigt.



4. Nehmen Sie Änderungen am physischen Rahmen vor, der am Patienten angebracht ist. Sie können die Anzeige **RAHMENANPASSUNGEN** mit der Schaltfläche  erweitern, sodass die Anzeige bei Verwendung eines Monitors im Raum größer dargestellt wird (siehe [Spiegeln des externen Bildschirms S. 72](#)).

Hinweis: Durch die Verwendung von X- und Y-Versatzanpassungen im Modus „Nur Ziel“ wird der Eintrittspunkt verändert.

Überprüfen von Trajektorie- und Kanülenbahnen vor der Einführung in einem CT-Arbeitsablauf

Der Anpassungsschritt (CT-Arbeitsablauf) bietet im Schritt-Bedienfeld mehrere Werkzeuge, mit denen Sie die geplante Trajektorie und die projizierte Zielkanüle auf dem zuletzt aufgenommenen Scan überprüfen können.

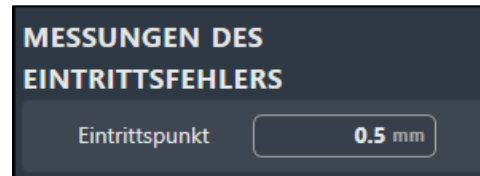
> Die ausgewählte Trajektoriebahn überprüfen

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektoriebahn auszuwählen, die Sie prüfen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Wenn erforderlich, ändern Sie die Ausrichtung des Ansichts-Layouts auf die gewünschte Ausrichtung (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichts-Layouts S. 95](#)).
3. Beachten Sie die Anmerkungen der Grafiken, die dem im Ansichtsfenster ganz rechts gerenderten Scan überlagert sind, um den Querschnitt der geplanten Trajektorie optisch zu beurteilen.
4. Verwenden Sie den Bild-Scroller (siehe [Bild-Scroller S. 100](#)) oder das Mausrad, um im ganz rechten Ansichtsfenster entlang der Trajektoriebahn zu scrollen.
5. Wählen Sie im Schritt-Bedienfeld die Option **Zu Ziel GEHEN** aus, um zum Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie zu navigieren. Oder klicken Sie alternativ auf die Schaltfläche .
6. Wählen Sie im Schritt-Bedienfeld die Option **Zu Eintritt GEHEN** aus, um zum Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie zu navigieren. Oder klicken Sie alternativ auf die Schaltfläche .
7. Um automatisch vom Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie zum Zielpunkt zu scrollen, klicken Sie auf die Schaltfläche  im Schritt-Bedienfeld. Um das automatische Scrollen entlang der ausgewählten Trajektoriebahn zu beenden, klicken Sie auf die Schaltfläche  im Schritt-Bedienfeld. (Hinweis: Das automatische Scrollen entlang der ausgewählten Trajektoriebahn endet, sobald die Zielpunktposition erreicht ist.)
8. Sie können das Gruppenfeld **ÜBERLAGERUNGEN** im Aufgaben-Bedienfeld verwenden, um die Sichtbarkeit der geplanten Trajektorie umzuschalten. Dies kann nützlich sein, um die geplante Trajektorie relativ zur zugrunde liegenden Anatomie optisch zu beurteilen. Sie können auch das Tool **Ansichtsfenster-Anmerkungen ein-/ausblenden** verwenden, um die Sichtbarkeit aller in diesem Schritt angezeigten Anmerkungen zu ändern (siehe [Ein-/Ausblenden von Anmerkungen S. 88](#)).

> **Die projizierte Kanülenbahn überprüfen**

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, bei dem Sie die projizierte Bahn der Kanüle überprüfen möchten (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
2. Wenn erforderlich, ändern Sie die Ausrichtung des Ansichts-Layouts auf die gewünschte Ausrichtung (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichts-Layouts S. 95](#)).
3. Beachten Sie die Anmerkungen der Grafiken, die dem im Ansichtsfenster ganz rechts gerenderten Scan überlagert sind, um den Querschnitt der projizierten Zielkanülenbahn relativ zum geplanten Zielpunkt optisch zu beurteilen.
4. Sie können das Gruppenfeld **ÜBERLAGERUNGEN** im Aufgaben-Bedienfeld verwenden, um die Sichtbarkeit der projizierten Kanülenbahn umzuschalten. Dies kann nützlich sein, um die Bahn der Zielkanüle relativ zur zugrunde liegenden Anatomie optisch zu beurteilen.
5. Verwenden Sie das Gruppenfeld **MESSUNGEN DES ZIELFEHLERS** im Schritt-Bedienfeld, um zu beurteilen, wie die projizierte Kanülenbahn mit dem geplanten Ziel auf der ausgewählten Fehler-Ebene übereinstimmt (siehe

6. [Überprüfen von Trajektorie-](#) und Kanülenbahnen [S. 191](#)).
7. Verwenden Sie das Gruppenfeld **MESSUNGEN DES EINTRITTSFEHLERS** im Bedienfeld des Schritts, um den radialen Fehler vom Kugelmarker der Zielkanüle zum geplanten Eintrittspunkt zu beurteilen. Dies gibt einen Hinweis darauf, wie weit der physische Kugelmarker vom geplanten Eintrittspunkt entfernt ist.



Weiteres Ausrichten der Kanüle in einem CT-Arbeitsablauf

Sie können die Position jeder Kanüle weiter anpassen, um sie während eines CT-Arbeitsablaufs ausreichend am geplanten Zielpunkt oder der gesamten Trajektorie (Ziel & Eintrittspunkt) auszurichten. Es wird empfohlen, die jede Kanüle weiter anzupassen, bis die projizierte Geräteplatzierung und/oder der Eintrittspunkt klinisch akzeptabel ist/sind.

> Weitere Rahmenanpassungen vornehmen

1. Nehmen Sie mit der Scannerkonsole einen CT-Scan des gesamten Kopfes auf und übertragen oder laden Sie die Bilder auf die Workstation (siehe [Zusammenarbeit mit CT-Scannern S. 38](#)).
2. Lassen Sie die Anwendung die Kanüle aus den geladenen Scans erkennen. Überprüfen Sie die Erkennung der Kanüle mit den in diesem Schritt verfügbaren Tools (siehe [Überprüfen der Kanülenposition in Ganzkopfschans S. 212](#)).
3. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, den Sie anpassen möchten (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
4. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorie auszuwählen für die Sie den ausgewählten Rahmen ausrichten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
5. Prüfen Sie die projizierte Bahn der Zielkanüle aus dem geladenen Scan und beurteilen Sie die Durchführbarkeit der projizierten Platzierung und des Eintrittspunkts (siehe [Überprüfen von Trajektorie- und Kanülenbahnen vor der Einführung in einem CT-Arbeitsablauf S. 219](#)).

6. Nehmen Sie die von der Software vorgegebenen Rahmenanpassungen entsprechend dem im Schritt-Bedienfeld gewählten Modus vor (siehe [Vorgabe von Rahmenanpassungen aus einem einzelnen Scan S. 217](#)).
7. Sie können die Kanüle iterativ weiter anpassen, bis die prognostizierte Bahn und/oder der Eintrittspunkt klinisch akzeptabel ist/sind.

Das Gerät einsetzen

Dieser Abschnitt beschreibt die Verwendung der ClearPoint-Workstation zur Unterstützung bei der Vorbereitung Ihrer Geräte für die Einführung, zur Überwachung des Fortschritts der Einführung des Geräts bis zur Zieltiefe und zur Beurteilung der Platzierung eines oder mehrerer Geräte relativ zu einer geplanten Trajektoriebahn im Gehirn.

Vorsicht: Dieser Abschnitt beschreibt einen optionalen Arbeitsablauf, der für die Fertigstellung eines neurologischen Eingriffs nicht erforderlich ist. Bei MR-geführten Verfahren wird er nur dann ausgeführt, wenn die Anweisungen des Herstellers für das eingesetzte Gerät ein sicheres Scanprotokoll bereitstellen. Sind keine sicheren Protokolle vorhanden, muss das Verfahren ohne weitere Scans abgeschlossen werden. Der Patient sollte dann aus dem Scanner entfernt werden.

Vor dem Start dieses Arbeitsschritts müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Der aktuelle Winkel und die Position der Zielkanüle, die dem Rahmen entsprechen, den Sie zum Einsetzen des Geräts verwenden werden, wurden verifiziert. Dazu gehört auch, sicherzustellen, dass die projizierte Bahn der Kanüle an einer klinisch akzeptablen Stelle im Gehirn verläuft.
- Die Kanüle des Rahmens muss in der Position „unten“ verriegelt sein.
- Bei MR-geführten Verfahren müssen sichere Scanner-Protokolle auf dem Scanner konfiguriert und dahin gehend verifiziert werden, für den klinischen Einsatz sicher zu sein.

Einsetz-Schritt „Geräteplatzierung überwachen und einschätzen“

Der Einsetz-Schritt kann Sie dabei unterstützen, Ihr(e) Gerät(e) für die Einführung vorzubereiten, den Fortschritt einer oder mehrerer Einführungsvorgänge in das Gehirn zu überwachen und die anatomische Platzierung der Geräte relativ zu den geplanten Trajektoriepfeilen zu beurteilen. Stellen Sie vor der Verwendung dieses Schritts sicher, dass die Position der Zielkanüle, die dem zum Einsetzen des Geräts verwendeten Rahmen entspricht, geprüft und verifiziert wurde.

Vorsicht: Dies ist ein optionaler Ablaufschritt. Bei MR-geführten Verfahren wird er nur dann ausgeführt, wenn die Anweisungen des Herstellers für das einzusetzende Gerät ein sicheres Scanprotokoll bereitstellen. Sind keine sicheren Protokolle

vorhanden, muss das Verfahren ohne weitere Scans abgeschlossen werden. In diesen Fällen sollte der Patient aus dem Scanner entfernt werden.

Der Einsetz-Schritt ermöglicht es Ihnen, die folgenden auf den Arbeitsablauf bezogenen Aktionen durchzuführen:

- Vorbereitung der Geräte auf das Einführen (siehe

- [Vorbereiten des Geräts](#) zur Einführung [S.227](#)).
- Überwachung des Fortschritts beim Einsetzen des Geräts (siehe [Überwachen des Fortschritts der Einführung S. 228](#)).
- Überprüfen der Gerätespur mit dem eingesetzten Gerät (siehe [Bahn des eingesetzten Geräts prüfen S. 230](#)).
- Bearbeiten der Position der Gerätespur mit dem eingesetzten Gerät (siehe

- [Bahn des eingesetzten](#) Geräts bearbeiten [S. 233](#)).
- Beurteilung der Geräteplatzierung (siehe [Die Geräteplatzierung einschätzen S. 235](#)).
- Annehmen oder Ablehnen der anatomischen Platzierung eines Geräts (siehe [Platzierung akzeptieren oder neu anpassen S. 238](#)).

Sie haben im Einsetz-Schritt die Option, folgende arbeitsschrittspezifische Aufgaben durchzuführen:

- Die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)) kann verwendet werden, um weitere Bilderserien zu verschmelzen, die das / die eingesetzte(n) Gerät(e) beinhalten. Wenn das Einsetzen des Geräts eine Änderung des für den Scan des Patienten verwendeten Bezugsrahmens erforderlich gemacht hat, kann Verschmelzungsaufgabe dazu verwendet werden, die neueren Scans, die das Gerät beinhalten, mit dem ursprünglichen Volumen-Scan, der den Rahmen beinhaltet, zu verschmelzen. Sie können damit das Gerät auf den Bildern, bei denen sich der Bezugsrahmen geändert hat, beurteilen.
- Die Vergleich-Aufgabe (siehe [Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern S. 270](#)) kann verwendet werden, um Bilder nach dem Einsetzen/postoperativ in ihren individuellen Aufnahmeebenen oder Standard-Scannerebenen zu vergleichen.

Vorbereiten des Geräts zur Einführung

Lesen Sie vor dem Einsetzen des Geräts die Gebrauchsanweisung des Geräts, um es ordnungsgemäß vorzubereiten. Bei MRT-geführten Verfahren können darin Anweisungen für sicheres Scannen enthalten sein. Die Anwendung erinnert Sie daran, bevor Sie mit dem Arbeitsablauf fortfahren.

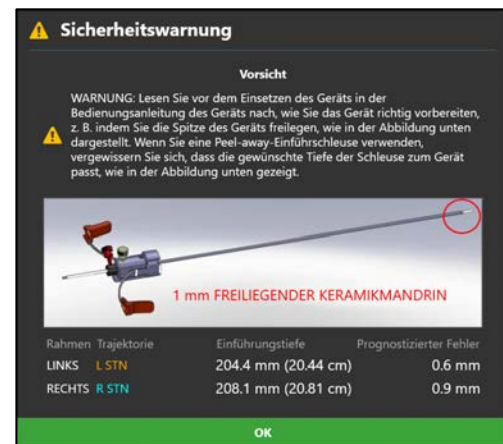
Führen Sie vor der Einführung des Geräts inner- oder außerhalb des Scanners eine visuelle und haptische Beurteilung des Abstands zum physischen Scanner durch, um sicherzustellen, dass das Gerät sicher und ohne Berührung der Scanneroberflächen eingeführt werden kann. Diese manuelle Überprüfung kann dabei helfen, unbeabsichtigte Abweichungen vom geplanten Trajektoriepfad zu vermeiden.

> Ein Gerät für das Einsetzen vorbereiten

1. Navigieren Sie zum Einsetz-Schritt.
2. Beachten Sie den Dialog **Sicherheitswarnung** und führen Sie die folgenden Aktionen aus:
 - Stellen Sie bei MR-geführten Verfahren mit einem MRT-Arbeitsablauf sicher, dass die zur Aufnahme von Bildern des Patienten mit dem/den eingesetzten Gerät(en) verwendeten HF-Impulssequenzen für die Verwendung mit dem/den einzusetzenden Gerät(en) sicher sind.
 - Bereiten Sie das Gerät gemäß der Bedienungsanleitung vor.
 - Verifizieren Sie, dass der verbleibende Restfehler aus den Ausrichtungsschritten des Rahmens (siehe [Die Kanüle in einem MRT-Arbeitsablauf ausrichten und anpassen S. 184](#) oder [Kanüle in einem CT-Arbeitsablauf anpassen S. 210](#)) für das Einsetzen des Geräts ausreicht. Dieser Wert ist im Feld **Prognostizierter Fehler** für jede im Dialog aufgeführte Trajektorie zu finden. Beachten Sie, dass die Anwendung Sie auf diese Bedingung hinweist, wenn in den Ausrichtungsschritten des Rahmens ein Restfehler von mehr als 1,5 mm vorliegt (siehe [Rahmenkanüle vor dem Einsetzen nicht ausreichend an der Trajektorie ausgerichtet S. 353](#)). Der Benutzer entscheidet dann, ob ein Zielfehler von mehr als 1,5 mm für das eingesetzte Gerät klinisch akzeptabel ist.
 - Messen und markieren Sie die Tiefe für das einzusetzende Gerät. Der Tiefenwert, der erforderlich ist, um den Zielpunkt jeder im Dialog aufgeführten Trajektorie zu erreichen, wird im Feld **Einführungstiefe** angegeben. Wenn Sie die Einführung vor Erreichen des Zielpunktes stoppen möchten, ziehen Sie den gewünschten Versatz von den angegebenen Werten ab und setzen Sie dann den Stopp entsprechend.

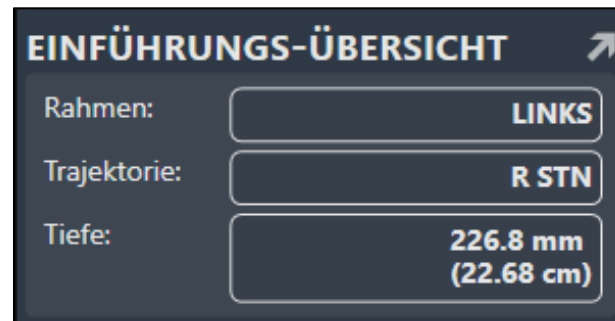


MRT-Arbeitsablauf



CT-Arbeitsablauf

- Klicken Sie auf **OK**, um den Dialog zu schließen.
- Nach dem Schließen können Sie das Gruppenfeld **EINFÜHRUNGS-ÜBERSICHT** im Schritt-Bedienfeld verwenden, um den Einführungstiefenwert für die aktuell ausgewählte Trajektorie erneut aufzurufen.



- Führen Sie das Gerät in die Zielkanüle des entsprechenden Rahmens ein. Sie können es nach eigenem Ermessen teilweise oder vollständig zum Ziel einführen, bevor Sie einen neuen Scan aufnehmen.

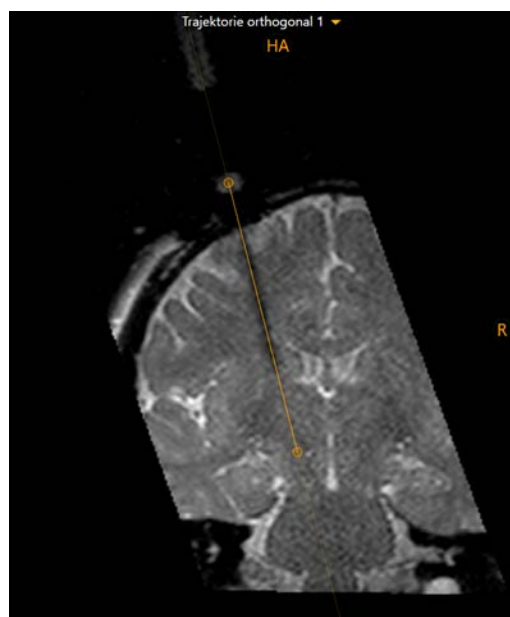
Überwachen des Fortschritts der Einführung

Sie können den Einsetz-Schritt verwenden, um den Fortschritt des Einsetzens eines Geräts zu überwachen, wenn dies klinisch angezeigt oder vom Benutzer gewünscht ist. Scans können mit einem teilweise eingesetzten Gerät aufgenommen werden, um die projizierte Gerätebahn im Gehirn zu bewerten.

Vorsicht: Erwägen Sie, während des Einsetzens des Geräts mehrere Scans aufzunehmen, um eine sichere Bahn in das Gehirn zu bestätigen. Die Bildgebung kann sicherstellen, dass das eingesetzte Gerät der geplanten Trajektoriebahn folgt. Häufige Scans können auch bei der Früherkennung von Blutungen helfen.

> **Das Einsetzen des Geräts überwachen**

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, in den das Gerät eingesetzt wurde (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
2. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorie auszuwählen, für die Sie den ausgewählten Rahmen überwachen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
3. Erfassen Sie eine Bilderserie des Patienten mit dem eingesetzten Gerät und übertragen oder laden Sie die Bilder auf die Workstation. Wenn Sie einen MRT-Arbeitsablauf ausführen (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), können Sie die Schaltflächen **Orthogonal 1** und **Orthogonal 2** unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene** verwenden, um orthogonale Scans entlang der geplanten Trajektorie aufzunehmen.
4. Beim Laden der Bildscans zeigt die Anwendung die Bilder mit einer grafischen Überlagerung an, die die geplante Trajektoriebahn darstellt. Sie können die Grafik, die den geplanten Trajektorienverlauf darstellt, visuell mit den Bildern vergleichen, die die Gerätespur mit dem eingesetzten Gerät enthalten.



Die zuletzt aufgenommenen Scans werden beim Laden neuer Bilder automatisch mit dem Ansichts-Layout verbunden. Wenn gewünscht, können Sie die aktuell ausgewählte Bilderserie mit der Miniaturansichtsleiste in dem Schritt-Bedienfeld ändern (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).

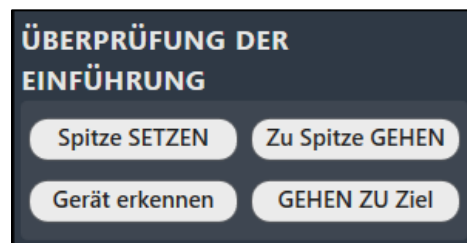
5. Erfassen Sie bei Bedarf zusätzliche Scans entlang der geplanten Trajektorie mit dem Gerät in unterschiedlichen Tiefen, um die Einführung bis zur Zieltiefe zu überwachen.
6. Wenn gewünscht, prüfen und/oder bearbeiten Sie Bahn des eingesetzten Geräts auf den aufgenommenen Bildern (siehe [Bahn des eingesetzten Geräts prüfen S. 230](#)).

Bahn des eingesetzten Geräts prüfen

Mit dem Einsetz-Schritt können Sie die Position der Gerätespur mit dem eingesetzten Gerät im Gehirn festlegen und überprüfen.

> Bahn des eingesetzten Geräts definieren

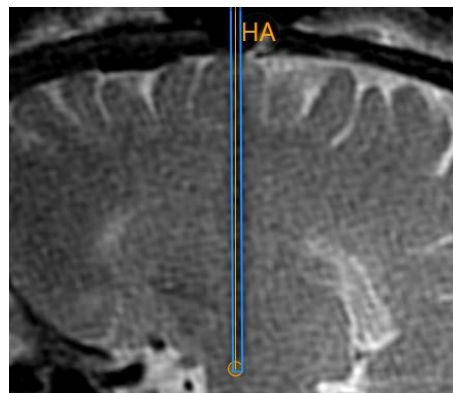
1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Rahmen-Selektor, um einen Rahmen auszuwählen, in den das Gerät eingesetzt wurde (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
2. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorie auszuwählen, für die Sie die Bahn des eingesetzten Geräts vergleichen möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
3. Ändern Sie die Ausrichtung des Ansichtsfensters auf die gewünschte Ansichtsausrichtung, mit der Sie die Bahn des eingesetzten Geräts festlegen möchten (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichts-Layouts S. 95](#)).
4. Identifizieren Sie die Spitze des eingesetzten Geräts mithilfe des Gruppenfelds **ÜBERPRÜFUNG DER EINFÜHRUNG** im Schritt-Bedienfeld anhand einer Bilderserie, die Sie in der Miniaturansichtsleiste (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)). Das Definieren der Spitze des eingesetzten Geräts kann manuell oder automatisch erfolgen.



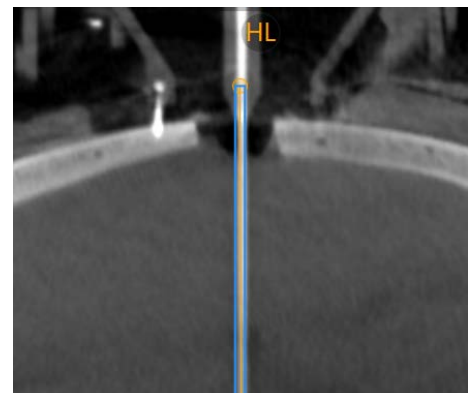
5. Um die Spitze des eingesetzten Geräts in der ausgewählten Bilderserie automatisch zu identifizieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Gerät erkennen** oder verwenden Sie die Schaltfläche **Gerätespitze segmentieren**  in der benutzerdefinierten Symbolleiste im Ansichtsfenster. In einem schwebenden Fenster wird die Meldung **Bitte warten** angezeigt und die Benutzeroberfläche wird unscharf dargestellt, während die Anwendung nach der Gerätespur im Scan sucht.

Während der Erkennung der Gerätespur in MRT-Bildern während eines MRT-Arbeitsablaufs beurteilt die Anwendung, ob die Spur in den aufgenommenen Bildern gerade erscheint. Wenn die Gerätespur nicht gerade erscheint, kann dies auf geometrische Verzerrungsartefakte in den aufgenommenen Bildern oder eine physische Geräteauslenkung hinweisen. Siehe [Einsetzspur erscheint nicht gerade S. 354](#) für zusätzliche Details.

6. Um die Spitze des eingesetzten Geräts manuell festzulegen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Spitze SETZEN** oder verwenden Sie die Schaltfläche **Gerätespitze setzen**  in der benutzerdefinierten Symbolleiste im Ansichtsfenster.
7. Nach Erkennung der eingesetzten Gerätespitze ändert die Anwendung die Ansichtsausrichtung des Layouts automatisch zu einem Verlauf entlang der Gerätebahn. Eine grafische Darstellung der Gerätespur wird in den Ansichtsfenstern gerendert.



MRT-Arbeitsablauf



CT-Arbeitsablauf

8. Führen Sie bei Bedarf zusätzliche Scans des Patienten mit eingesetztem Gerät durch, um die Einsetz-Spur des Geräts besser zu definieren.

> **Bahn des eingesetzten Geräts prüfen**

1. Ändern Sie die Ausrichtung des Ansichtsfensters auf die gewünschte Ansichtsausrichtung, mit der Sie die Bahn des eingesetzten Geräts prüfen möchten (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtslayouts S. 95](#)).
2. Wählen Sie mit der Miniaturansichtsleiste die Bilderserie aus, für die Sie die festgelegte Gerätespur überprüfen möchten (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
3. Um das Fadenkreuz auf der aktuell ausgewählten Gerätespitze neu zu positionieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Zu Spitze GEHEN** im Gruppenfeld **ÜBERPRÜFUNG DER EINFÜHRUNG** im Schritt-Bedienfeld.
4. Um das Fadenkreuz auf den Zielpunkt der aktuell ausgewählten Trajektorie neu zu positionieren, klicken Sie auf die Schaltfläche **Zu Ziel GEHEN** im Gruppenfeld **ÜBERPRÜFUNG DER EINFÜHRUNG** im Schritt-Bedienfeld.
5. Sie können die Sichtbarkeit der Anmerkungen zu Trajektorien und Gerätebahnen über die Umschaltflächen im Gruppenfeld **ÜBERLAGERUNGEN** im Schritt-Bedienfeld umschalten.
6. Sie können zusätzliche Bilder mit Gerätespur mit dem eingesetzten Gerät aufnehmen. Wenn Sie einen MRT-Arbeitsablauf ausführen (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)) können Sie die Schaltflächen **Orthogonal 1** und **Orthogonal 2** unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene** verwenden, um orthogonale Scans entlang der Gerätespur mit dem eingesetzten Gerät aufzunehmen.
7. Vergleichen Sie die definierte Gerätespur visuell mit der geplanten Trajektorie. Wenn die Gerätespur mit dem eingesetzten Gerät nicht der geplanten Trajektorie zu folgen scheint:
 - Bei einem MRT-Arbeitsablauf lehnen Sie die Platzierung ab und bestimmen Sie die Ursache (siehe [Erneute Einführung des Geräts und Bias-Kompensation S. 240](#)).
 - Bei einem CRT-Arbeitsablauf entfernen Sie das Gerät und bestimmen Sie die Ursache (siehe [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem CT-Arbeitsablauf S. 210](#)).

Bahn des eingesetzten Geräts bearbeiten

Nach dem Definieren der Gerätespur mit dem eingesetzten Gerät können diese manuell bearbeiten und/oder eine Geräteerkennung für eine neu aufgenommene Bilderserie über den Einsetz-Schritt veranlassen.

> Die Position der Gerätespitze manuell ändern

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorie auszuwählen, bei der Sie die Position der Gerätespitze bearbeiten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Ändern Sie die Ausrichtung des Ansichtsfensters auf die gewünschte Ansichtsausrichtung, mit der Sie die Gerätespitze einstellen möchten (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtsfensters S. 95](#)).
3. Wählen Sie mit der Miniaturansichtsleiste die Bilderserie aus, für die Sie die festgelegte Gerätespur bearbeiten möchten (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
4. Repositionieren Sie das Fadenkreuz in den Ansichtsfenstern (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)) an einer Position, an der Sie die Gerätespitze festlegen möchten. Klicken Sie im Schritt-Bedienfeld auf die Schaltfläche **Spitze SETZEN** oder verwenden Sie die Schaltfläche **Gerätespitze setzen**  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um die Spitze des Geräts an der aktuellen Position des Fadenkreuzes zu setzen.
5. Sie können die Gerätespitze auch durch Ziehen bei gedrückter Maustaste bearbeiten (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)). Beachten Sie, dass sich Gerätespuren nur durch Klicken und Ziehen bearbeiten lassen, wenn die Ausrichtung des Ansichtsfensters auf **Gerät** oder **Gerät orthogonal** eingestellt ist (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtsfensters S. 95](#)), und wenn die folgenden Ansichtsfenster verwendet werden: **Gerät 1**, **Gerät 2**, **Gerät senkrecht**, **Gerät koronal**, **Gerät sagittal**, oder **Gerät axial**.

> Die Position der Gerätespitze automatisch aus einer Bilderserie erkennen

1. Wählen Sie mit der Miniaturansichtsleiste die Bilderserie aus, für die Sie die festgelegte Gerätespur bearbeiten möchten (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Gerät erkennen** im Schritt-Bedienfeld oder verwenden Sie die Schaltfläche **Gerätespitze segmentieren**  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um automatisch nach der Gerätespitze in der ausgewählten Bilderserie zu suchen.
3. In einem schwebenden Fenster wird die Meldung **Bitte warten** angezeigt und die Aufgaben-Benutzeroberfläche unscharf dargestellt.

4. Die Anwendung zeigt eine Grafikanmerkung an, die der in den Bildern erkannten Gerätespur entspricht.

> Den Eintrittspunkt des Geräts manuell ändern

1. Verwenden Sie den im Schritt-Bedienfeld verfügbaren Trajektorien-Selektor, um eine Trajektorie auszuwählen, bei der Sie die Position des Eintrittspunkts bearbeiten möchten (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
2. Ändern Sie die Ausrichtung des Ansichtsfensters auf die gewünschte Ansichtsausrichtung, mit der Sie den Eintrittspunkt festlegen möchten (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtsfensters S. 95](#)).
3. Wählen Sie mit der Miniaturansichtsleiste die Bilderserie aus, für die Sie die festgelegte Gerätespur bearbeiten möchten (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
4. Ändern Sie die Position des Geräte-Eintrittspunkts durch Klicken und Ziehen mit der Maus (siehe [Arbeiten mit Trajektorienanmerkungen S. 126](#)). Beachten Sie, dass sich Gerätespuren nur durch Klicken und Ziehen bearbeiten lassen, wenn die Ausrichtung des Ansichtsfensters auf **Gerät** oder **Gerät orthogonal** eingestellt ist (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtsfensters S. 95](#)), und wenn die folgenden Ansichtsfenster verwendet werden: **Gerät 1**, **Gerät 2**, **Gerät senkrecht**, **Gerät koronal**, **Gerät sagittal**, oder **Gerät axial**.

Hinweis: Die Software verhindert freie Bearbeitungen des Eintrittspunkts des Geräts, wenn die resultierende Bearbeitung den Eintrittspunkt zu weit vom aktuell ausgewählten Rahmen entfernt. Das Bearbeiten des Eintrittspunkts des Geräts ist auf die allgemeine Umgebung des aktuell ausgewählten Rahmens beschränkt.

> Bearbeitungen an der Gerätespitze rückgängig machen oder wiederherstellen

Verwenden Sie die Werkzeuge **Änderung der Gerätespitze rückgängig machen** und **Änderung der Gerätespitze wiederherstellen** in der benutzerdefinierten Symbolleiste des Ansichtsfensters, um Änderungen der auf dem Bildschirm angezeigten Gerätespitze rückgängig zu machen oder wiederherzustellen.

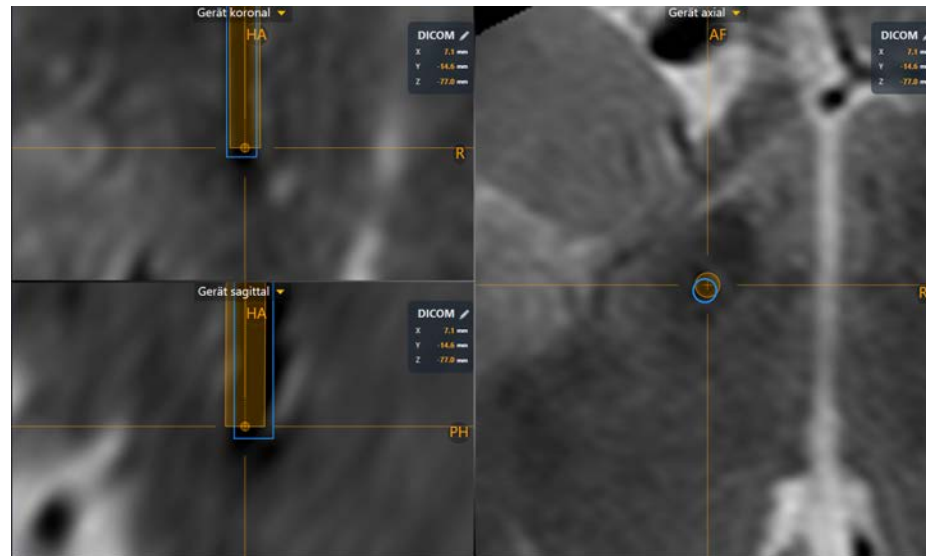
- Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Änderung an der auf dem Bildschirm angezeigten Gerätespitze rückgängig zu machen.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Änderung an der auf dem Bildschirm angezeigten Gerätespitze wiederherzustellen.

Die Geräteplatzierung einschätzen

Der Einsetz-Schritt kann dazu verwendet werden, die Platzierung eines zum Teil oder vollständig eingesetzten Geräts einzuschätzen. Auf Basis dieser Bewertung können Sie dann entscheiden, ob die endgültige Geräteplatzierung klinisch akzeptabel ist.

> Bewertung der Geräteplatzierung

1. Wählen Sie den zu verwendenden Rahmen für das Einsetzen des Geräts (siehe [Einen Rahmen auswählen S. 87](#)).
2. Wählen Sie eine geplante Trajektorie für das Einsetzen des Geräts aus (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)).
3. Wählen Sie eine Ansichtsausrichtung, für die Sie die Geräteplatzierung beurteilen möchten (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtslayouts S. 95](#)).
4. Wenn zusätzliche Bilder zur Beurteilung der Geräteplatzierung erforderlich sind, nehmen Sie die Bilder auf und übertragen oder laden Sie sie auf die Workstation. Wenn Sie einen MRT-Arbeitsablauf ausführen (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), können Sie die vom Schritt bereitgestellten Parameter der Scanebene verwenden, um hoch aufgelöste MR-Scans am Zielort aufzunehmen. Klicken Sie unter der Gruppenfeldüberschrift **PARAMETER DER SCANEbene** auf **Ziel**, um die Parameter der Scanebene für einen hoch aufgelösten Scan am Zielort aufzurufen.
5. Wählen Sie mit der Miniaturansichtsleiste die Bilderserie aus, für die Sie die eingeführte festgelegte Gerätespur bewerten möchten (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
6. Prüfen und/oder bearbeiten Sie Bahn des eingesetzten Geräts auf dem ausgewählten Scan (siehe [Bahn des eingesetzten Geräts prüfen S. 230](#)).
7. Vergleichen Sie in den Ansichtsfenstern die Grafikanmerkungen der eingesetzten Gerätespur und der geplanten Trajektorie optisch.



8. Sie können die Sichtbarkeit der Anmerkungen zu Trajektorien und Gerätebahnen über die Umschaltflächen im Gruppenfeld **ÜBERLAGERUNGEN** im Schritt-Bedienfeld umschalten, um beide Bahnen qualitativ mit den zugrunde liegenden Bildern und der zugehörigen Anatomie des Patienten zu vergleichen.
9. Verwenden Sie das Gruppenfeld **FEHLERMESSUNGEN** im Schritt-Bedienfeld zu einer quantitativen Beurteilung der Fehlermessungen, die die eingesetzte Gerätespitze mit dem Zielpunkt der geplanten Trajektorie vergleichen. Wählen Sie über das Drop-down-Menü eine Ebene aus, für die die Fehlermessungen angezeigt werden sollen:

FEHLERMESSUNGEN	
Ebene:	Trajektorie axial
Rahmen X	-0.1 mm
Rahmen Y	-0.5 mm
Radial	0.5 mm
Tiefe	0.6 mm

FEHLERMESSUNGEN	
Ebene:	Anatomisch axial
Lateral	0.2 mm
Posterior	0.5 mm
Radial	0.5 mm
Tiefe	0.5 mm

FEHLERMESSUNGEN		FEHLERMESSUNGEN	
Ebene:	Anatomisch koronal	Ebene:	Anatomisch sagittal
Lateral	0.6 mm	Posterior	0.8 mm
Superior	1.3 mm	Inferior	0.7 mm
Radial	1.5 mm	Radial	1.0 mm
Tiefe	2.0 mm	Tiefe	-0.3 mm

Für jede ausgewählte Messebene wird der Fehler zwischen der eingesetzten Gerätespitze und dem Zielpunkt der ausgewählten Trajektorie wie folgt ausgedrückt:

- Wenn die ausgewählte Ebene **Trajektorie axial** ist, sind die beiden zur Auftrennung des Fehlers verwendeten Achsen die X- und Y-Richtungen des entsprechenden Rahmens.
 - Wenn die gewählte Ebene **Anatomisch axial** ist, sind die beiden zur Auftrennung des Fehlers verwendeten Achsen sagittal und koronal, und die entsprechenden Beschriftungen für den Fehler sind lateral/medial bzw. anterior/posterior.
 - Wenn die gewählte Ebene **Anatomisch koronal** ist, sind die beiden zur Auftrennung des Fehlers verwendeten Achsen sagittal und axial, und die entsprechenden Beschriftungen für den Fehler sind lateral/medial bzw. superior/inferior.
 - Wenn die gewählte Ebene **Anatomisch sagittal** ist, sind die beiden zur Auftrennung des Fehlers verwendeten Achsen koronal und axial, und die entsprechenden Beschriftungen für den Fehler sind anterior/posterior bzw. superior/inferior.
 - Radial – Der Abstand zwischen dem Ziel und dem Schnittpunkt der Geräteachse und der Zielebene. Dies wird auch als „In-Plane“-Fehler bezeichnet.
 - Tiefe – Der Abstand entlang der Geräteachse zwischen der Gerätespitze und dem Schnittpunkt der Geräteachse mit der ausgewählten Messebene durch das Ziel (Zielebene). Negative Werte zeigen an, dass das Gerät relativ zur Zielebene flach ist, wohingegen positive Werte anzeigen, dass es über die Zielebene hinaus eingeführt wurde.
10. Sie können zusätzliche Scans mit dem platzierten Gerät aufnehmen, um die Durchführbarkeit der Platzierung in Bezug auf anatomische Strukturen zu beurteilen, die auf anderen Scans möglicherweise besser visualisiert werden können. Sie können diese aufgenommenen Scans auf die Workstation laden, während der Schritt aktiv ist, um diese Beurteilung durchzuführen.

Platzierung akzeptieren oder neu anpassen

Wenn Sie nach Beurteilung der Geräteplatzierung relativ zum geplanten Ziel entschieden haben, dass die Platzierung klinisch akzeptabel ist, können Sie bei Bedarf mit dem Einführen weiterer Geräte für weitere Trajektorien fortfahren.

Vorsicht: Wenn Sie bei MR-geführten Verfahren nach Bestätigung der Platzierung ein weiteres Gerät einführen, müssen Sie die Richtlinien des Geräteherstellers für die Durchführung von MR-Scans mit eingesetztem Gerät befolgen. Wird dies nicht beachtet, kann dies zu Verletzungen oder zum Tod des Patienten führen.

Wenn Sie festgestellt haben, dass die Geräteplatzierung nicht klinisch akzeptabel ist:

- Bei einem MRT-Arbeitsablauf (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)), lehnen Sie die Platzierung ab und bestimmen Sie die Ursache (siehe [Erneute Einführung des Geräts und Bias-Kompensation S. 240](#)).
- Bei einem CT-Arbeitsablauf (siehe [CT-Arbeitsablauf S. 43](#)) entfernen Sie das Gerät und bestimmen Sie die Ursache (siehe [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem CT-Arbeitsablauf S. 210](#)).

> Ein anderes Gerät einfügen

Bei mehreren geplanten Trajektorien können Sie ein weiteres Gerät entlang einer anderen geplanten Trajektoriebahn einsetzen. Verwenden Sie in diesem Fall den Trajektorien-Selektor (siehe [Eine Trajektorie auswählen S. 88](#)) um eine andere Trajektorie auszuwählen, anhand derer Sie das Einsetzen des Geräts beurteilen möchten. Das Gruppenfeld **EINFÜHRUNGS-ÜBERSICHT** im Schritt-Bedienfeld wird mit dem Wert für die Einführungstiefe für die ausgewählte Trajektorie belegt (siehe

[Vorbereiten des Geräts](#) zur Einführung [S. 227](#)).

> **Eine Geräteplatzierung in einem MRT-Arbeitsablauf ablehnen**

Wenn Sie bei der Ausführung eines MRT-Arbeitsablaufs entschieden haben, die Platzierung des Geräts abzulehnen, wählen Sie **Neujustierung** im Schritt-Bedienfeld. Dies führt Sie zum Neujustierungs-Schritt (siehe [Neujustierungs-Schritt Verwalten der erneuten Einführung des Geräts \(nur MRT-Arbeitsablauf\) S. 242](#)), in dem Sie die Fehlerursache für die ursprüngliche Platzierung bestimmen, den ausgewählten Rahmen neu justieren und das Gerät neu einführen können.

Erneute Einführung des Geräts und Bias-Kompensation (nur MRT-Arbeitsablauf)

Dieser Abschnitt beschreibt die Verwendung der ClearPoint-Workstation zum erneuten Einführen eines Geräts in das Gehirn, nachdem dessen ursprüngliche Platzierung während eines MRT-Arbeitsablaufs abgelehnt wurde (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)). Der in der Anwendung verwendete Arbeitsablauf unterstützt Sie dabei, zunächst die Ursache für die ursprünglich abgelehnte Geräteplatzierung zu bestimmen und anschließend die ursprüngliche Geräteplatzierung durch erneutes Einsetzen des Geräts zu korrigieren. Dieser Schritt ist spezifisch für den MRT-Arbeitsablauf, da er potenzielle geometrische Verzerrungen der zur Positionierung des Geräts am Zielort verwendeten Bilder beheben kann. Dies ist ein spezifisches Problem der Magnetresonanztomographie (MRT), das bei der Computertomographie (CT) nicht auftritt.

Wenn Sie entscheiden, ob ein erneutes Einführen des Geräts die ursprüngliche Geräteplatzierung während des MRT-geführten Verfahrens verbessert, müssen die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

1. Wenn der Fehler weniger als die Hälfte der Dicke des eingefügten Bauteils beträgt, folgen nachfolgende Einführungen mit hoher Wahrscheinlichkeit der ersten Einführungsspur. Eine erneute Einführung wird in diesem Fall nicht empfohlen.

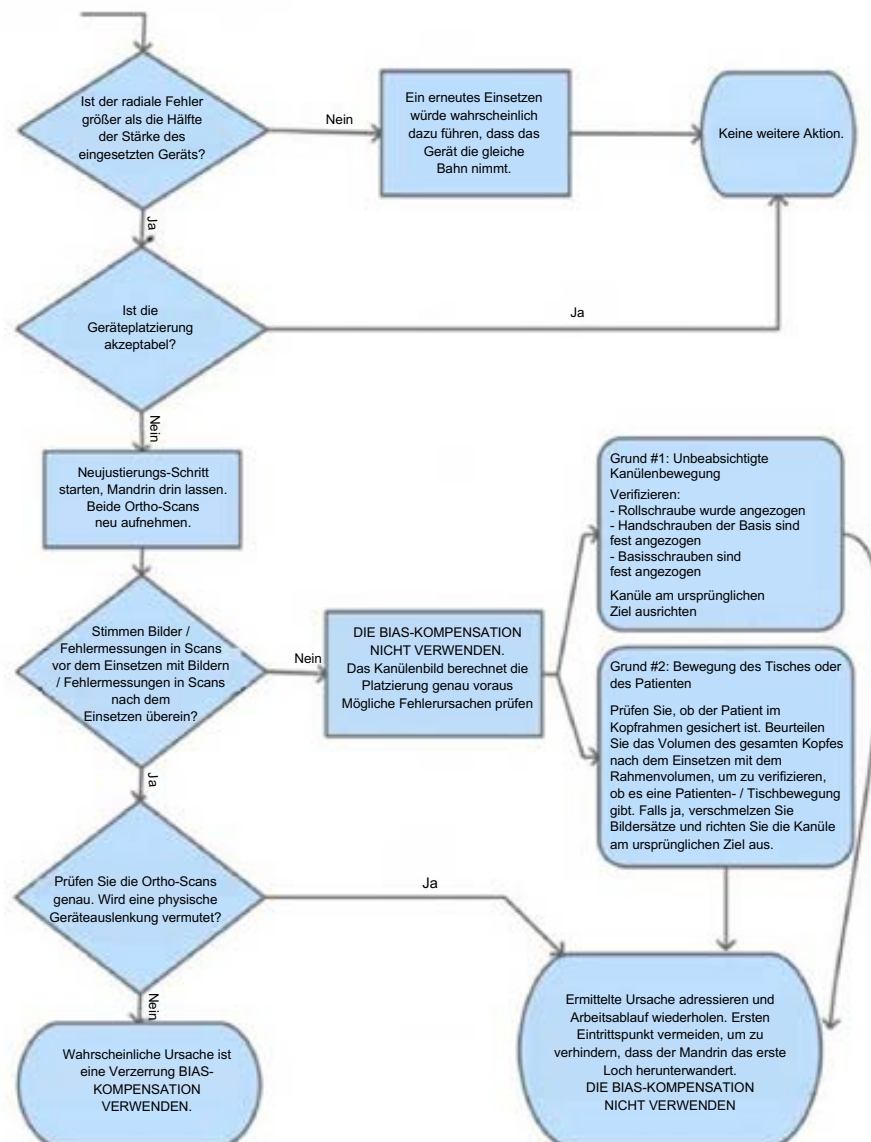
Vorsicht: Beim erneuten Einführen des Geräts besteht die Möglichkeit, einer vorherigen Einführungsspur zu folgen. Falls erforderlich, führen Sie eine manuelle X/Y-Anpassung durch, um sicherzustellen, dass das Gerät entlang einer neuen Spur eingeführt wird. Bitte beachten Sie, dass durch X/Y-Anpassungen der Eintrittspunkt geändert wird.

2. Die folgenden möglichen Fehlerursachen können vorliegen, die die ursprüngliche Platzierung verursacht haben:

- Unbeabsichtigte Bewegung der Zielkanüle.
- Unbeabsichtigte Bewegung des Rahmens am Patient.
- Unbeabsichtigte Bewegung des Patient in der Fixierung.
- Bewegung des MRT Scannertischs.
- Geräteauslenkung während der Einführung.
- Geometrische Verzerrung der für die Rahmenanpassungen verwendeten Bilder. Dies ist der einzige Fall, bei dem eine Bias-Kompensation eine Verbesserung des Ergebnisses erwarten lässt.

Vorsicht: Eine Bias-Kompensation korrigiert keine zufälligen, einmaligen oder nichtlinearen Fehler. Sie darf nur verwendet werden, wenn eine geometrische Verzerrung in den aufgenommenen Bildern festgestellt wurde.

Das folgende Flussdiagramm beschreibt, wie Sie die Ursache für die ursprüngliche Geräteplatzierung beurteilen und entscheiden können, ob das erneute Einführen des Geräts die endgültige Platzierung während eines MRT-Arbeitsablaufs verbessert.



Neujustierungs-Schritt Verwalten der erneuten Einführung des Geräts (nur MRT-Arbeitsablauf)

Mit dem Neujustierungs-Schritt können Sie, wenn eine Geräteplatzierung als nicht akzeptabel erachtet wird, die Position der Kanüle korrigieren. Dieser Schritt ist nur während eines MRT-Arbeitsablaufs verfügbar (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)) da er mögliche geometrische Verzerrungen der zur Positionierung des Geräts am Ziel verwendeten Bilder ausgleichen kann. Dies ist ein spezifisches Problem der Magnetresonanztomographie (MRT), das bei der Computertomographie (CT) nicht auftritt.

Vorsicht: Sie müssen das eingesetzte Gerät herausnehmen, bevor Sie weitere Anpassungen der Kanüle vornehmen.

Die folgenden allgemeinen Funktionen werden im Neujustierungs-Schritt angeboten, um Sie bei der Ermittlung der Ursache für die ursprüngliche Geräteplatzierung zu unterstützen und Ihnen Anleitungen zur Neujustierung der Zielkanüle zu geben, falls ein Wiedereinführen des Geräts erforderlich ist:

- Bereitstellen von Ansichten zur Beurteilung und Überprüfung der Geräteauslenkung.
- Bereitstellen von Bildüberblendungsfunktionen zur Beurteilung/Überprüfung auf unbeabsichtigte Rahmenbewegungen.
- Vorgabe von Rahmenanpassungen, die erforderlich sind, um die Kanüle auf der Grundlage der ursprünglichen Geräteplatzierung auszurichten.
- Überprüfen der geplanten Trajektorie und der zugehörigen projizierten Kanülenbahn.

> Die Kanüle neu ausrichten

1. Starten Sie den Neujustierungs-Schritt, indem Sie **Neu ausrichten** im Einsetz-Schritt auswählen (siehe [Platzierung akzeptieren oder neu anpassen S. 238](#)).
2. Das Ansichts-Layout zeigt den aktuellsten Satz an orthogonalen Kanülen-Scans an, die zuletzt für den Rahmen der ausgewählten Trajektorie aufgenommen wurden. Diese Aufnahmen wurden geladen, als der Anpassungsschritt (MRT-Arbeitsablauf) (siehe [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem MRT-Arbeitsablauf S. 195](#)) für die ausgewählte Trajektorie abgeschlossen wurde. Die mit diesen orthogonalen Kanülen-Scans erzielten Restfehler-Messungen werden im Gruppenfeld **FEHLERWERTE VOR DEM EINSETZEN** im Schritt-Bedienfeld angezeigt.

FEHLERWERTE VOR DEM EINSETZEN

Ebene: Trajektorie axial

Rahmen X	-0.3 mm
Rahmen Y	0.3 mm
Radial	0.4 mm

3. Nehmen Sie zwei unabhängige Scans der Kanüle auf, die orthogonal zur geplanten Trajektorie ausgerichtet sind, indem Sie Parameter der Scanebene im Schrittbedienfeld verwenden (siehe [Zusammenarbeit mit MRT-Scannern S. 32](#)).

PARAMETER DER SCANEbene

Orthogonal 1 Orthogonal 2

4. Geben Sie die Werte an der Scannerkonsole ein, scannen Sie die Bilder und übertragen oder laden Sie sie auf die Workstation.
5. Bei Erhalt der orthogonalen Scans führt die Anwendung dieselben Vorgänge wie im Anpassungsschritt aus (MRT-Arbeitsablauf)(siehe [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem MRT-Arbeitsablauf S. 195](#)), um die aktuelle Position der Zielkanüle zu erkennen.
6. Verwenden Sie eines der im Anpassungsschritt (MRT-Arbeitsablauf) besprochenen Tools zur Prüfung der aktuellen Position der Kanüle und positionieren Sie sie bei Bedarf manuell.
7. Verwenden Sie den Schieberegler im Gruppenfeld **ORTHO-SLAB-VERGLEICH** zur Überblendung zwischen den vor dem Einsetzen aufgenommenen (**Vor Einsetzen**) und den aktuell aufgenommenen Kanülenscans (**Aktuell**).

ORTHO-SLAB-VERGLEICH

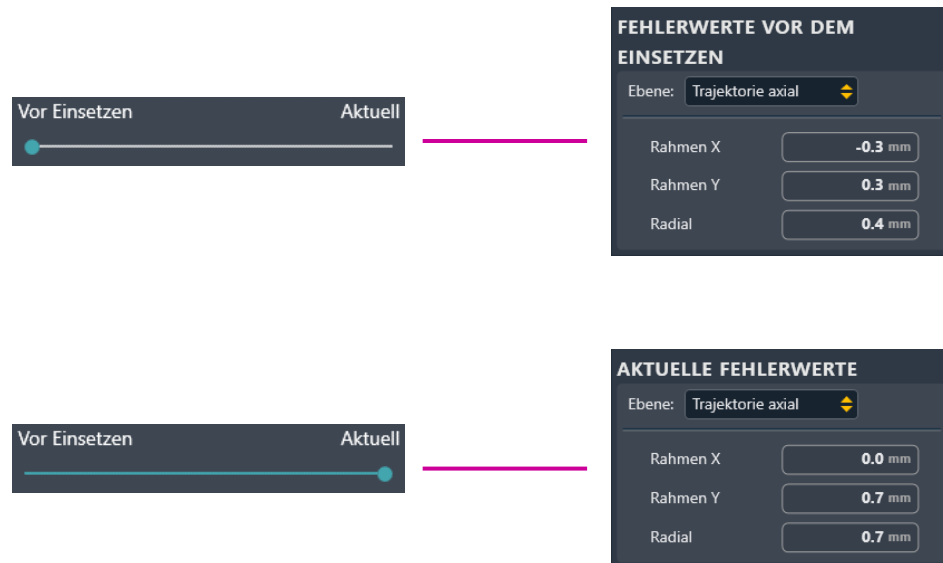
Vor Einsetzen Aktuell

☐ An geplantem Ziel ausrichten

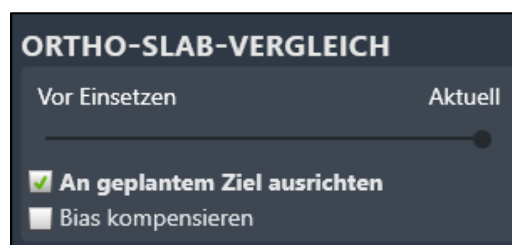
☐ Bias kompensieren

8. Wenn Sie den Schieberegler unter **Vor Einsetzen** ganz nach links schieben, werden die vor dem Einsetzen aufgenommenen Kanülenscans zusammen mit den **Fehlermessungen vor Einsetzen** in den Ansichtsfenstern (ohne Bildüberblendung) angezeigt. Wenn Sie den Schieberegler rechts unter **Aktuell**

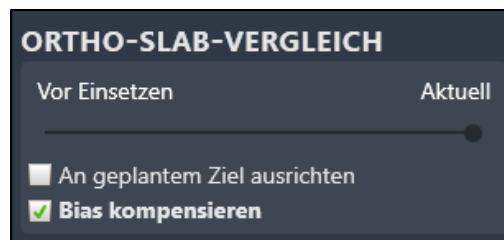
schieben, werden die aktuellsten aufgenommenen Kanülenscans zusammen mit den **aktuellen Fehlermessungen** in den Ansichtsfenstern (ohne Bildüberblendung) angezeigt. Befindet sich der Schieberegler zwischen **Vor Einsetzen** und **Aktuell**, wird eine Bildüberblendung der vor dem Einsetzen aufgenommenen und der aktuell aufgenommenen Kanülenscans angezeigt. In diesen Fällen werden keine Fehlerwerte angezeigt.



9. Verwenden Sie die überblendeten Kanülenbilder und angezeigten Fehlermessungen dazu, festzulegen, wie mit der Neupositionierung der Kanüle verfahren werden soll. Beachten Sie, dass bei nicht übereinstimmenden Fehlermessungen in den beiden Bildbedingungen eine unbeabsichtigte Bewegung der Zielkanüle, des Scannertisches oder des Patienten stattgefunden hat. Wenn die Fehlermessungen in den beiden Bildbedingungen identisch sind, liegt eine Geräteauslenkung vor oder es sind Verzerrungsartefakte in den Bildern vorhanden.
 - Prüfen Sie, wenn die Geräteplatzierung von einer unbeabsichtigten Kanülenbewegung verursacht wurde, ob die Rollenfeststellschraube des Rahmens, die Handschrauben der Basis und die Basisschrauben entsprechend festgezogen wurden. Klicken Sie das Kontrollkästchen **An geplantem Ziel ausrichten** an, um die Rahmenanweisung anzuzeigen, die dazu erforderlich ist, die Kanüle an dem ursprünglich geplanten Zielpunkt auszurichten (siehe [Vorgabe von Rahmenanpassungen aus orthogonalen Scans S. 204](#)).



- Wenn die Geräteplatzierung von einer Bewegung des Scannertisches oder des Patienten innerhalb der Fixierung verursacht wurde, prüfen Sie, ob der Patient im Kopfrahmen gesichert ist, nehmen Sie ein Bildvolumen des gesamten Kopfes nach dem Einsetzen auf und verschmelzen Sie dieses mit der Hauptserie aus dem Zielschritt mithilfe der Verschmelzungsaufgabe im Einsetz-Schritt (siehe [Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern S. 249](#)). Klicken Sie das Kontrollkästchen **An geplantem Ziel ausrichten** an, um die Rahmenanweisung anzuzeigen, die dazu erforderlich ist, die Kanüle an dem ursprünglich geplanten Zielpunkt auszurichten (siehe [Vorgabe von Rahmenanpassungen aus orthogonalen Scans S. 204](#)).
- Wenn die Geräteplatzierung von einer Geräteauslenkung in einer anatomischen Funktion verursacht wurde (z. B. Knochenrand) wiederholen Sie den klinischen Arbeitsablauf, um eine neue Trajektorie zu planen, die weit genug von der bestehenden Gerätebahn entfernt ist. So verhindern Sie, dass weitere Geräteeinsetzungen dieselbe Bahn herunterwandern, während die Ursache der Auslenkung vermieden wird.
- Wenn die Geräteplatzierung nicht von einer der oben genannten Bedingungen verursacht wurde, ist die Verwendung der Bias-Kompensation zur Korrektur der Platzierung geeignet. **Bevor Sie fortfahren, vergewissern Sie sich noch einmal, ob die Fehlermessungen zwischen den beiden Bildbedingungen identisch sind.** Klicken Sie auf das Kontrollkästchen **Bias kompensieren**, um die Rahmenanweisung anzuzeigen, die dazu erforderlich ist, die Kanüle an dem Bias-Kompensierungsziel auszurichten (siehe [Vorgabe von Rahmenanpassungen aus orthogonalen Scans S. 204](#)).

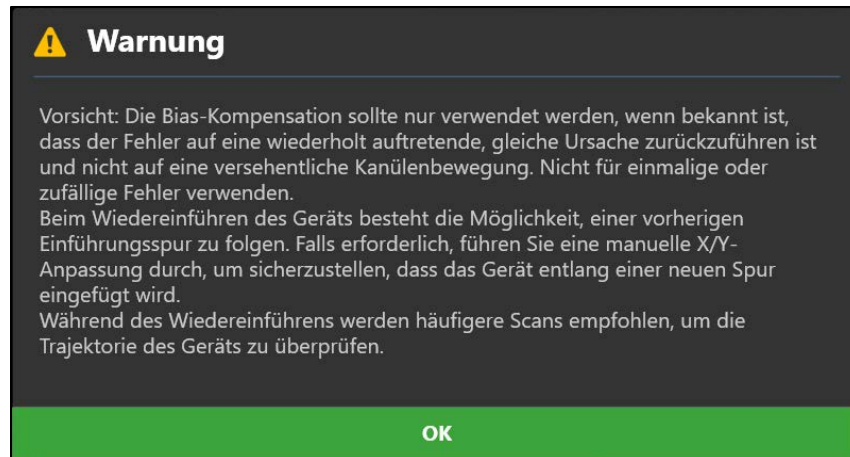


Das Bias-Kompensationsziel wird auf der der Gerätespitze gegenüberliegenden Seite in gleicher Entfernung vom Ziel festgelegt. Die Anwendung verwendet es, um die Rahmenanweisungen zu berechnen, die dazu erforderlich sind, die Kanüle an einer alternativen Position auszurichten, die eine systematische Scannerverzerrung berücksichtigt, aber in den Ansichtsfenstern oder anderenorts in der Benutzeroberfläche nicht angezeigt wird.

Vorsicht: Die Bias-Kompensation funktioniert nur dann korrekt, wenn es sich bei dem zu korrigierenden Fehler um eine konsistente Verzerrung und nicht um einen zufälligen Fehler oder ein

einmaliges Ereignis handelt. Bei Verwendung der Bias-Kompensation werden zusätzliche Scans während des anschließenden Einführens empfohlen, um sicherzustellen, dass das eingeführte Gerät tatsächlich der gewünschten Trajektorie folgt.

10. Lesen Sie sich bitte, wenn die Bias-Kompensation zur Neupositionierung der Kanüle verwendet wurde, die angezeigte Meldung durch und klicken Sie auf **OK**.



11. Ab diesem Punkt können Sie mit dem Ablauf fortfahren, indem Sie die positionierte Kanüle wie in [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem MRT-Arbeitsablauf S. 195](#) beschrieben anpassen.
-

Hinweis: Ein optionaler alternativer Ansatz besteht darin, die verlangten Einstellungen vorzunehmen, die zur Ausrichtung auf das Ziel der Bias-Kompensation erforderlich sind, und dann mit dem Einsetzen des Geräts fortzufahren, ohne weitere Bildtafeln aufzunehmen, um zu bestätigen, dass die Einstellungen korrekt vorgenommen wurden. Dies hat zwar den Vorteil, dass die Auswirkungen potenzieller Verzerrungsvariabilität zwischen verschiedenen Bildabtastungen eliminiert werden, aber es hat den Nachteil, dass ein Fehler bei der Einstellung des Rahmens vor dem Einsetzen des Geräts nicht erkannt wird. Dieser Ansatz erfordert äußerste Sorgfalt beim Drehen der Rahmeneinstellknöpfe, um sicherzustellen, dass die verlangten Drehungen korrekt ausgeführt werden.

12. Den Schritt bitte, wenn alle Kanülenanpassungen zur Neupositionierung des Rahmens bezüglich der ausgewählten Trajektorie durchgeführt wurden, schließen. Die Anwendung fordert Sie auf, zu bestätigen, dass Sie die Kanülenanpassungen in diesem Schritt durchgeführt haben. Falls ja, klicken Sie auf **Ja**. Alle festgelegten Einsetz-Spuren für die geplante Trajektorie werden dann in der Anwendung gelöscht. Falls nicht, klicken Sie auf **Nein**. Dann werden keine Einsetz-Spuren gelöscht.

? Anpassungen bestätigen

Wurden bei diesem Schritt Anpassungen an der Kanüle vorgenommen?
In diesem Fall wird bei der Rückkehr zum Einsetz-Schritt die für Ihre vorherige
Einführung identifizierte Spitzenposition gelöscht.

Ja**Nein**

13. Machen Sie bitte mit dem Einsetzen des Geräts weiter (siehe

14. [Vorbereiten des Geräts](#) zur Einführung [S. 227](#)).
15. Überwachen und beurteilen Sie die Geräteplatzierung (siehe [Überwachen des Fortschritts der Einführung S. 228](#) und [Die Geräteplatzierung einschätzen S. 235](#)).

Optionale Aufgaben

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie die optionalen Arbeitsablaufaufgaben verwenden, die von der ClearPoint-Workstation bereitgestellt werden.

Verschmelzungsaufgabe – Verschmelzen von Bildern

Sie können die Verschmelzungsaufgabe zum Ausrichten einer ausgewählten Bilderserie im selben Koordinatenraum wie die Masterserie verwenden. Die Verschmelzungsaufgabe kann auch zum Überprüfen und/oder Bearbeiten der Verschmelzung zwischen einer beliebigen in die Anwendung geladenen Bilderserie und der Masterserie verwendet werden. Die Verwendung der Verschmelzungsaufgabe ist ggf. erforderlich, damit in verschiedenen Bezugsrahmen aufgenommene Bilder überblendet werden können.

Wenn eine oder mehrere Bilderserien mit einem anderen Bezugsrahmen als die Masterserie auf die Workstation geladen wurden, startet die Anwendung automatisch die Verschmelzungsaufgabe und fordert Sie dazu auf, jede neue geladene Bilderserie mit der Masterserie zu verschmelzen.

Die Anwendung bietet Ihnen die folgenden Funktionen in Bezug auf die Verschmelzungsaufgabe:

- Überprüfen der Verschmelzung zwischen einer geladenen Bilderserie und der Masterserie (siehe

- [Überprüfen](#) von Bildverschmelzungen [S. 251](#)).
- Automatisches Verschmelzen einer geladenen Bilderserie mit der Masterserie (siehe [Automatisches Verschmelzen von Bildern S. 253](#)).
- Manuelles Überschreiben und/oder Bearbeiten der Verschmelzungstransformation zwischen einer geladenen Bilderserie und der Masterserie (siehe [Manuelles Bearbeiten von Bildfusionen S. 262](#)).

Überprüfen von Bildverschmelzungen

Sie können mit der Verschmelzungsaufgabe die Verschmelzungstransformation zwischen einer beliebigen geladenen Bilderserie und der Masterserie überprüfen.

> Eine Bildverschmelzung prüfen

1. Wählen Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)). Die Masterserie wird automatisch auf Grundlage der im Arbeitsablauf festgelegten Masterserie festgelegt. Sie dürfen die Auswahl der Masterserie in der Fusions-Aufgabe nicht ändern.
2. Wählen Sie eine Bilderserie aus der Miniaturansichtsleiste der Aufgabe aus, um die Verschmelzung mit der Masterserie zu überprüfen (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)). Wenn die Verschmelzung zwischen der ausgewählten Bilderserie und der Masterserie bereits zuvor angenommen wurde, erscheint ein Häkchen auf der Miniaturansicht. Wenn die Verschmelzung zwischen der ausgewählten Bilderserie und der Masterserie nicht bereits zuvor angenommen wurde, erscheint ein Fragezeichen auf der Miniaturansicht.



Verschmelzung nicht
angenommen



Verschmelzung
angenommen

3. Verwenden Sie die Bildüberblendungs-Tools (siehe [Bildüberblendungs-Tools S. 114](#)) in den Ansichtsfenstern der Aufgabe, um die Verschmelzung zwischen dem ausgewählten Scan und der Masterserie zu überprüfen.
4. Überprüfen Sie die translationalen Versatzwerte der Verschmelzung im Aufgaben-Bedienfeld, um den linearen Abstand (in Millimetern) zwischen der ausgewählten Bilderserie und der Masterserie zu ermitteln. Dieser Wert stellt den Abstand dar, um den ein Punkt in der Masterserie zur Ausrichtung auf den entsprechenden Punkt in der ausgewählten Bilderserie verschoben wird. Es handelt sich dabei nicht um eine Messung der Verschmelzungsqualität, sondern eher um eine Angabe der Gesamtdifferenz zwischen den Positionen des Originalbilds vor Anwendung der Verschmelzung.

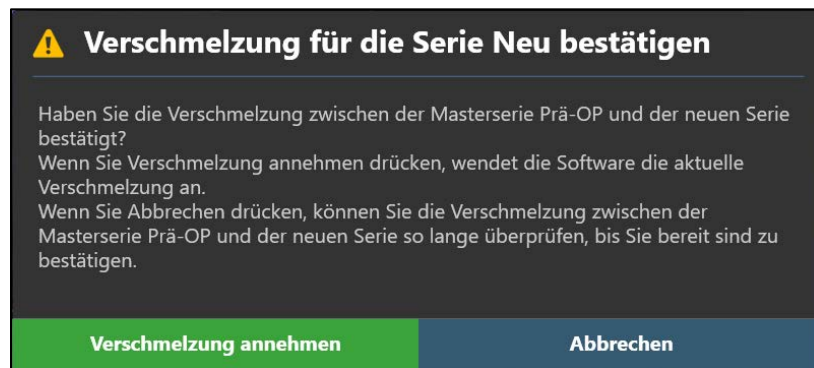
Linearer Versatz: 17.1 mm (X: -11.6 Y: -12.3 Z: -2.5)

5. Wenn die Verschmelzung zwischen der ausgewählten Bilderserie und der Masterserie korrekt erscheint, aber noch nicht explizit angenommen wurde, wählen Sie **Verschmelzung annehmen** im Aufgaben-Bedienfeld aus. Wenn die Verschmelzung falsch erscheint, verschmelzen Sie die Bilderserien entweder automatisch (siehe [Automatisches Verschmelzen von Bildern S. 253](#)) oder manuell (siehe [Manuelles Bearbeiten von Bildfusionen S. 262](#)) miteinander.

Wenn die Anwendung feststellt, dass sich eine geladene Bilderserie in einem anderen Bezugsrahmen als die Masterserie befindet, wird automatisch die Verschmelzungsaufgabe gestartet, um zur Verschmelzung der geladenen Serie mit der Masterserie aufzufordern. In diesem Fall werden nur die geladene Bilderserie und die Masterserie in der Miniaturansichtsleiste der Aufgabe angezeigt.

> Eine Bildverschmelzung bei einer Änderung des Bezugsrahmens prüfen

1. Verwenden Sie die Bildüberblendungs-Tools (siehe [Bildüberblendungs-Tools S. 114](#)) in den Ansichtsfenstern der Aufgabe, um die Verschmelzung zwischen dem geladenen Scan und der Masterserie zu überprüfen. Wenn sich die Bilder scheinbar nicht im selben Bezugsrahmen befinden, verschmelzen Sie die Bilderserien mit automatischen (siehe [Automatisches Verschmelzen von Bildern S. 253](#)) oder manuellen Methoden miteinander (siehe [Manuelles Bearbeiten von Bildfusionen S. 262](#)).
2. Überprüfen Sie die translationalen Versatzwerte der Verschmelzung im Aufgaben-Bedienfeld, um die Unterschiede bezüglich des linearen Abstands (in Millimetern) zwischen der ausgewählten Bilderserie und der Masterserie zu ermitteln.
3. Wenn die Verschmelzung zwischen der geladenen Bilderserie und der Masterserie korrekt erscheint, wählen Sie **FERTIG** in der oberen rechten Ecke des Aufgabenfensters aus. (Hinweis: Wenn mehrere Bilderserien geladen werden, die sich in unterschiedlichen Bezugsrahmen befinden, werden Sie von der Verschmelzungsaufgabe dazu aufgefordert, jeden Scan mit der Masterserie zu verschmelzen. Wählen Sie **WEITER>** in der oberen rechten Ecke des Aufgabenfensters aus, um die nächste Bilderserie auszuwählen, deren Bezugsrahmen von der Masterserie abweicht).
4. Wenn Sie dazu aufgefordert werden, wählen Sie **Verschmelzung annehmen**, um die Verschmelzung zwischen der geladenen Serie und der Masterserie anzunehmen. Wählen Sie anderenfalls **Abbrechen** aus, um in der Aufgabe zu bleiben und mit der Überprüfung der Verschmelzung zwischen der geladenen Serie und der Masterserie fortzufahren.

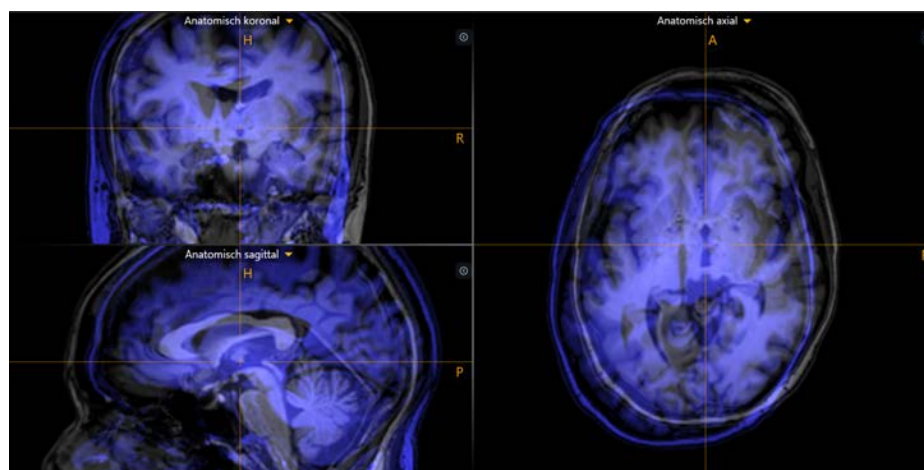


Automatisches Verschmelzen von Bildern

Sie können die Fusions-Aufgabe dazu verwenden, eine Bilderserie automatisch mit der Masterserie zu verschmelzen. Die automatische Verschmelzung kann mithilfe verschiedener Mechanismen erreicht werden, einschließlich der Bildverschmelzung ohne Saatpunkt, der Bildverschmelzung mit Saatpunkt und der Bildverschmelzung mit Auswahlbereich-Tools.

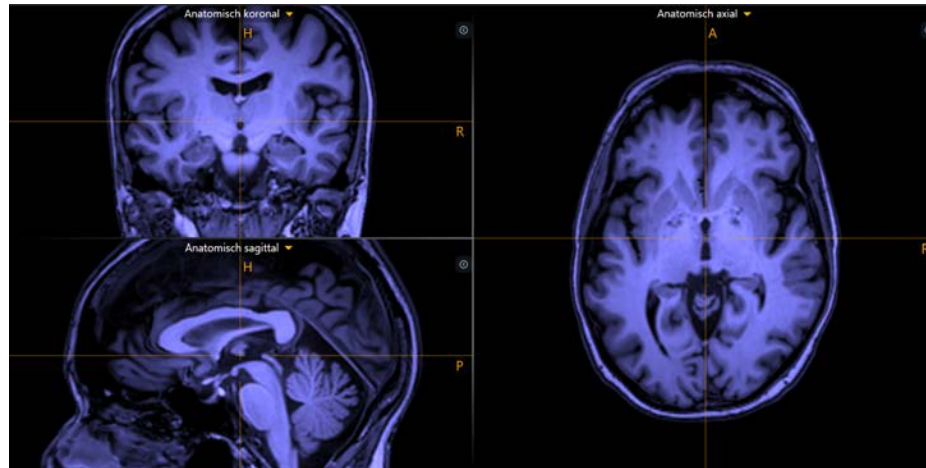
> Eine automatische Verschmelzung ohne Saatpunkt durchführen

1. Wählen Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)). (Die Verschmelzungsaufgabe kann auch automatisch gestartet werden, wenn Sie versuchen, eine Bilderserie mit einem anderen Bezugsrahmen als dem der Masterserie zu laden).
2. Falls erforderlich, wählen Sie über die Miniaturansichtsleiste eine zu verschmelzende Bilderserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).



3. Wählen Sie **Verschmelzung erkennen** aus dem Aufgaben-Bedienfeld.

4. In einem schwebenden Fenster wird die Meldung **Bitte warten** angezeigt und die Aufgaben-Benutzeroberfläche unscharf dargestellt.
5. Nachdem die automatische Verschmelzung abgeschlossen ist, werden die Ergebnisse in den Ansichtsfenstern angezeigt. Eine Statusmeldung geht auf, die anzeigt, dass die automatische Verschmelzung erfolgreich durchgeführt wurde.



6. Überprüfen Sie die resultierende Verschmelzung zwischen den Bildern (siehe

7. [Überprüfen](#) von Bildverschmelzungen [S. 251](#)).
8. Wenn die resultierende Verschmelzung richtig erscheint, akzeptieren Sie die Verschmelzungstransformation über die Aufgabe (siehe

9. [Überprüfen](#) von Bildverschmelzungen ([S. 251](#)). Wenn die resultierende Verschmelzung falsch erscheint, können Sie eine automatische Verschmelzung mit Startpunkt, Tools für den Auswahlbereich der Verschmelzung und/oder die manuellen Verschmelzungs-Tools verwenden (siehe [Manuelles Bearbeiten von Bildfusionen S. 262](#)), um das Ergebnis zu ändern, bis es korrekt erscheint.

> **Eine automatische Verschmelzung mit Saatpunkt durchführen**

1. Wählen Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)). (Die Verschmelzungsaufgabe kann auch automatisch gestartet werden, wenn Sie versuchen, eine Bilderserie mit einem anderen Bezugsrahmen als dem der Masterserie zu laden).
2. Falls erforderlich, wählen Sie über die Miniaturansichtsleiste eine zu verschmelzende Bilderserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
3. Verwenden Sie ein oder mehrere manuelle Verschmelzungs-Tools (siehe [Manuelles Bearbeiten von Bildfusionen S. 262](#)), um die ausgewählte Bilderserie so zu schwenken und/oder drehen, dass sie stärker auf die Masterserie ausgerichtet ist. Die Anwendung verwendet die zwischen der ausgewählten Bilderserie und der Masterserie festgelegte Transformation als Startpunkt (oder „Saatpunkt“) für die automatische Verschmelzung.
4. Wählen Sie **Verschmelzung erkennen** aus dem Aufgaben-Bedienfeld.
5. In einem schwebenden Fenster wird die Meldung **Bitte warten** angezeigt und die Aufgaben-Benutzeroberfläche unscharf dargestellt.
6. Nachdem die automatische Verschmelzung abgeschlossen ist, werden die Ergebnisse in den Ansichtsfenster angezeigt. Eine Statusmeldung geht auf, die anzeigt, dass die automatische Verschmelzung erfolgreich durchgeführt wurde.
7. Überprüfen Sie die resultierende Verschmelzung zwischen den Bildern (siehe

8. [Überprüfen](#) von Bildverschmelzungen [S. 251](#)).
9. Wenn die resultierende Verschmelzung richtig erscheint, akzeptieren Sie die Verschmelzungstransformation über die Aufgabe (siehe

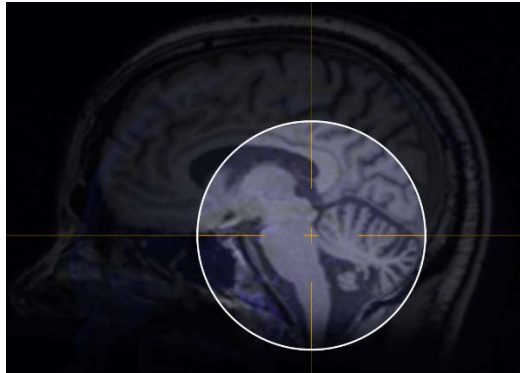
10. [Überprüfen](#) von Bildverschmelzungen ([S. 251](#)). Wenn die resultierende Verschmelzung falsch erscheint, können Sie Tools für den Auswahlbereich der Verschmelzung und manuelle Verschmelzungs-Tools (siehe [Manuelles Bearbeiten von Bildfusionen S. 262](#)) verwenden oder die Bildverschmelzung zurücksetzen und eine automatische Verschmelzung ohne Saatkern verwenden, um das Ergebnis so lange zu verändern, bis es richtig erscheint.

Die Ausführung der automatischen Verschmelzung mithilfe eines vorbestimmten Auswahlbereichs (ROI) kann hilfreich sein, wenn Kiefer- oder Halswirbelsäulenstrukturen in der Bildaufnahme enthalten sind und sich auf stark voneinander abweichenden Positionen zwischen den beiden Bilderserien befinden. Es kann sein, dass sich ein Benutzer auf die intrakraniellen Inhalte und/oder den Schädel an sich konzentrieren möchte. Dies kann durch Verwendung der von der Software-Anwendung bereitgestellten ROI-Tools für die Verschmelzung erreicht werden.

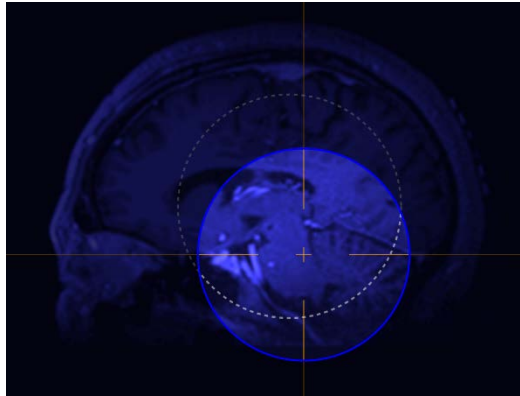
> Eine automatische Verschmelzung mit ROI-Tools für die Verschmelzung ausführen

1. Wählen Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)). (Die Verschmelzungsaufgabe kann auch automatisch gestartet werden, wenn Sie versuchen, eine Bilderserie mit einem anderen Bezugsrahmen als dem der Masterserie zu laden).
2. Falls erforderlich, wählen Sie über die Miniaturansichtsleiste eine zu verschmelzende Bilderserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
3. Verwenden Sie das Werkzeug **ROI der primären Serie** in der benutzerdefinierten Symbolleiste der Aufgabe, um einen sphärischen Auswahlbereich festzulegen, der bei der automatischen Verschmelzung mit der ausgewählten Bilderserie in der Masterserie berücksichtigt wird. Beachten Sie, dass beim Ausführen einer automatischen Verschmelzung nur die im sphärischen Auswahlbereich in der Masterserie enthaltenen Bildvoxel berücksichtigt werden. Das Tool **ROI der Verschmelzungsserie** verwenden:
 - Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche . Auf dem Bildschirm wird eine sphärische Region in Standardgröße gezeichnet. Querschnitte der Region können in jedem der Ansichtsfenster visualisiert werden.
 - Klicken Sie auf eine beliebige Stelle auf den Querschnitten der weißen Auswahlbereiche, um die Größe der sphärischen Region in Bezug auf die Masterserie zu ändern.
 - Klicken Sie auf das Fadenkreuz des Ansichtsfensters und ziehen Sie es (siehe [Verwendung des Ansichtsfenster-Fadenkreuzes S. 96](#)), um die Region in den Ansichtsfenstern zu verschieben.

- Wählen Sie die Schaltfläche , um den Auswahlbereich zu übernehmen. Wählen Sie die Schaltfläche , um den Auswahlbereich zu verwerfen.



4. Verwenden Sie das Werkzeug **ROI der Verschmelzungsserie** in der benutzerdefinierten Toolbar der Aufgabe, um einen sphärischen Auswahlbereich festzulegen, der bei der automatischen Verschmelzung mit der Masterserie in der ausgewählten Bilderserie berücksichtigt wird. Diese Region sollte der anatomischen Abdeckung entsprechen, die mit dem Werkzeug **ROI der primären Serie** aus der Masterserie erzielt wurde. Beachten Sie, dass beim Ausführen einer automatischen Verschmelzung nur die im sphärischen Auswahlbereich in der ausgewählten Bilderserie enthaltenen Bildvoxel berücksichtigt werden. Das Tool **ROI der Verschmelzungsserie** verwenden:
 - Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche . Auf dem Bildschirm wird eine sphärische Region in Standardgröße gezeichnet. Querschnitte der Region können in jedem der Ansichtsfenster visualisiert werden.
 - Klicken Sie auf eine beliebige Stelle auf den Querschnitten der weißen Auswahlbereiche, um die Größe der sphärischen Region in Bezug auf die ausgewählte Serie zu ändern.
 - Klicken Sie auf das Fadenkreuz des Ansichtsfensters und ziehen Sie es (siehe [Verwendung des Ansichtsfenster-Fadenkreuzes S. 96](#)), um die Region in den Ansichtsfenstern zu verschieben.
 - Wählen Sie die Schaltfläche , um den Auswahlbereich zu übernehmen. Wählen Sie die Schaltfläche , um den Auswahlbereich zu verwerfen.



5. Wählen Sie **Verschmelzung erkennen** aus dem Aufgaben-Bedienfeld.
6. In einem schwebenden Fenster wird die Meldung **Bitte warten** angezeigt und die Aufgaben-Benutzeroberfläche unscharf dargestellt.
7. Nachdem die automatische Verschmelzung abgeschlossen ist, werden die Ergebnisse in den Ansichtsfenstern angezeigt. Eine Statusmeldung geht auf, die anzeigt, dass die automatische Verschmelzung erfolgreich durchgeführt wurde.
8. Überprüfen Sie die resultierende Verschmelzung zwischen den Bildern (siehe

9. [Überprüfen](#) von Bildverschmelzungen [S. 251](#)).
10. Klicken Sie zum Löschen aller festgelegten Verschmelzungs-Auswahlbereiche auf die Schaltfläche .
11. Wenn die resultierende Verschmelzung richtig erscheint, akzeptieren Sie die Verschmelzungstransformation über die Aufgabe (siehe

12. [Überprüfen](#) von Bildverschmelzungen [S. 251](#)). Wenn die resultierende Verschmelzung falsch erscheint, können Sie eine automatische Verschmelzung mit Saatpunkt und manuelle Verschmelzungs-Tools (siehe [Manuelles Bearbeiten von Bildfusionen S. 262](#)) verwenden oder die Bildverschmelzung zurücksetzen und eine automatische Verschmelzung ohne Saatpunkt verwenden, um das Ergebnis so lange zu verändern, bis es richtig erscheint. Löschen Sie alle festgelegten Auswahlbereiche, wenn Sie diese oder andere Methoden ausführen.

Manuelles Bearbeiten von Bildfusionen

Die Verschmelzungsaufgabe kann auch zum manuellen Bearbeiten der festgelegten Verschmelzungstransformation zwischen einer ausgewählten Bilderserie und der Masterserie verwendet werden.

> Eine Bildverschmelzung manuell bearbeiten

1. Wählen Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)). (Die Verschmelzungsaufgabe kann auch automatisch gestartet werden, wenn Sie versuchen, eine Bilderserie mit einem anderen Bezugsrahmen als dem der Masterserie zu laden).
2. Falls erforderlich, wählen Sie über die Miniaturansichtsleiste eine zu verschmelzende Bilderserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
3. Verwenden Sie das Werkzeug **Verschmelzung schwenken** in der benutzerdefinierte Symbolleiste der Aufgabe, um die ausgewählte Serie relativ zur Masterserie zu schwenken (d. h. eine translationale Komponente zu der Verschmelzungstransformation hinzuzufügen). Das Tool **Verschmelzung schwenken** verwenden:
 - Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche .
 - Klicken und ziehen Sie das Verschmelzungsbild, um seine Position relativ zum Master zu ändern.
 - Drücken Sie für translationale Feinanpassungen der Verschmelzungstransformation die Tasten PFEIL-NACH-LINKS, PFEIL-NACH-RECHTS, PFEIL-NACH-OBEN und/oder PFEIL-NACH-UNTEN, um die Verschmelzungsserie in 0,1-mm-Schritten in die entsprechenden Richtungen relativ zur Masterserie zu verschieben.
4. Verwenden Sie das Werkzeug **Verschmelzung drehen** in der benutzerdefinierten Symbolleiste der Aufgabe, um die ausgewählte Serie relativ zur Masterserie zu drehen (d. h. eine Rotationskomponente zu der

Verschmelzungstransformation hinzuzufügen). Das Tool **Verschmelzung drehen** verwenden:

- Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche .
- Klicken und ziehen Sie das Verschmelzungsbild, um seine Ausrichtung relativ zum Master zu ändern.
- Drücken Sie für Rotations-Feinadjustierungen an der Verschmelzungstransformation die Tasten PFEIL-NACH-LINKS und/oder PFEIL-NACH-RECHTS, um die Verschmelzungsbildserie in 0,1-Grad-Schritten gegen den Uhrzeigersinn und/oder im Uhrzeigersinn relativ zur Masterserie zu drehen.

5. Verwenden Sie die Tools **Verschmelzung rückgängig machen** und **Verschmelzung wiederherstellen**, um Änderungen an der auf dem Bildschirm angezeigten Verschmelzung rückgängig zu machen oder wiederherzustellen.

- Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf den Button , um eine Änderung an der auf dem Bildschirm angezeigten Verschmelzung rückgängig zu machen.
- Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche , um eine Änderung an der auf dem Bildschirm angezeigten Verschmelzung wiederherzustellen.

6. Überprüfen Sie die resultierende Verschmelzung zwischen den Bildern (siehe

7. [Überprüfen](#) von Bildverschmelzungen [S. 251](#)).
8. Wenn die resultierende Verschmelzung richtig erscheint, akzeptieren Sie die Verschmelzungstransformation über die Aufgabe (siehe

9. [Überprüfen](#) von Bildverschmelzungen [S. 251](#)).

> **Eine Bilderverschmelzung zurücksetzen**

1. Wählen Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Verschmelzungsaufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)). (Die Verschmelzungsaufgabe kann auch automatisch gestartet werden, wenn Sie versuchen, eine Bilderserie mit einem anderen Bezugsrahmen als dem der Masterserie zu laden).
2. Falls erforderlich, wählen Sie über die Miniaturansichtsleiste eine zu verschmelzende Bilderserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
3. Wählen Sie **Verschmelzung löschen** aus dem Aufgaben-Bedienfeld. (Beachten Sie, dass durch Auswahl von **Verschmelzung löschen** auch alle in der Aufgabe festgelegten Verschmelzungs-ROIs gelöscht werden).
4. Die Verschmelzungstransformation zwischen der ausgewählten Bilderserie und der Masterserie wird zurückgesetzt, sodass sie keinen Versatz und keine Drehung mehr aufweist.

ACPC-Aufgabe – Überprüfen von Orientierungspunkten

Wenn die ClearPoint-Workstation zum ersten Mal einen Ganzkopfscan erhält, erkennt und identifiziert sie automatisch potentielle Positionen für die anatomischen Referenzpunkte.

- AC-Punkt – Das Zentrum der Commissura anterior.
- PC-Punkt – Das Zentrum der Commissura posterior.
- Punkt auf der Sagittalebene – Ein repräsentativer Punkt auf der mittleren Sagittalebene.

Zusammen werden diese Punkte verwendet, um das Koordinatensystem des ACPC (anatomisch) zu definieren. Die Anwendung verwendet dieses Koordinatensystem, um die **anatomische** Ansichtsausrichtung festzulegen. Gleichzeitig haben Sie die Möglichkeit, die Koordinaten im anatomischen Koordinatensystem mithilfe der aktuellen Punktsteuerung (siehe [Verwendung des Ansichtsfenster-Fadenkreuzes S. 96](#)) und dem Tool „Orientierungspunkte festlegen“ (siehe [Das Tool Orientierungspunkte festlegen S. 122](#)).

Sie können mit der ACPC-Aufgabe die Positionen der anatomischen Standorte, die zur Festlegung des anatomischen Koordinatensystems verwendet werden, prüfen und / oder ändern. In der Aufgabe werden insbesondere die folgenden Funktionen bereitgestellt:

- Überprüfen der aktuell festgelegten Positionen der anatomischen Orientierungspunkte (siehe [Die Positionen von anatomischen Orientierungspunkten prüfen S. 266](#)).
- Bearbeiten der Position von einem oder mehreren anatomischen Orientierungspunkten (siehe [Bearbeiten der Position von anatomischen Orientierungspunkten S. 267](#)).
- Automatisches erneutes Ermitteln der Positionen der anatomischen Orientierungspunkte auf einer ausgewählten Bilderserie (siehe [Neuerkennung anatomischer Orientierungspunkte S. 269](#)).

Die Positionen von anatomischen Orientierungspunkten prüfen

Die ACPC-Aufgabe kann verwendet werden, um die in der Anwendung festgelegten Positionen der anatomischen Orientierungspunkte zu überprüfen. Diese Positionen werden verwendet, um die in den Ansichtsfenstern dargestellten **anatomischen**

Ansichtsausrichtungen sowie die in der Anwendung angezeigten (anatomischen) ACPC-Koordinaten festzulegen.

Wenn Sie anatomische Koordinaten zu Zwecken der indirekten Zielsetzung verwenden, müssen Sie die ACPC-Aufgabe starten und die anatomischen Positionen überprüfen, bevor Sie mit dem Arbeitsablauf fortfahren. Anderenfalls wird die Funktion zum Planen einer Trajektorie basierend auf anatomischen Koordinaten nicht bereitgestellt.

> Anatomische Orientierungspunkte prüfen

1. Mit dem Aufgaben-Selektor die ACPC-Aufgabe starten (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche  (siehe [Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen S. 102](#)), um das Fadenkreuz auf dem AC-Punkt zu positionieren.
3. Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche  (siehe [Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen S. 102](#)), um das Fadenkreuz auf dem PC-Punkt zu positionieren.
4. Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche  (siehe [Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen S. 102](#)), um das Fadenkreuz auf dem Punkt der mittleren Sagittalebene zu positionieren.
5. Bitte den Abstand (in Millimetern) zwischen den auf dem Bedienfeld der Aufgabe angezeigten AC- und dem PC-Punkt prüfen.

ACPC-Abstand: 25.1 mm

Bearbeiten der Position von anatomischen Orientierungspunkten

Wenn Sie feststellen, dass die anatomisch ausgerichteten Ansichtsfenster nicht an der Anatomie des Patienten ausgerichtet sind und/oder dass die Positionen der anatomischen Orientierungspunkte falsch sind, können Sie die Positionen der anatomischen Orientierungspunkte manuell mit der ACPC-Aufgabe bearbeiten.

> **Anatomische Orientierungspunkte bearbeiten**

1. Wählen Sie den anatomischen Orientierungspunkt aus, den Sie bearbeiten möchten (siehe [Die Positionen von anatomischen Orientierungspunkten prüfen S. 266](#)).
2. Bearbeiten Sie die Positionen jedes Orientierungspunkts mithilfe folgender Mechanismen:
 - Positionieren Sie das Fadenkreuz in den Ansichtsfenstern (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)) an einer Stelle, an der Sie den Orientierungspunkt festlegen möchten. Verwenden Sie den entsprechenden Einstell-Button in der benutzerdefinierten Toolbar (siehe [Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen S. 102](#)), um die Position des Orientierungspunkts an der aktuellen Fadenkreuzposition einzustellen.
 - Ziehen Sie den Orientierungspunkt in einem der Ansichtsfenster der Aufgabe an eine neue Position im Ansichtsfenster.

Hinweis: Die Ansichtsausrichtung für die ACPC-Aufgabe wird standardmäßig auf „Anatomisch“ eingestellt. Damit werden die drei senkrechten anatomischen Ansichten bei jeder Änderung der Orientierungspunkte neu ausgerichtet, um den neuen Referenzpositionen zu entsprechen. Wenn Sie die Ansicht auf „Scanner“ ändern, werden die Ebenen an den Scannerrichtungen ausgerichtet. Dies kann die Visualisierung verbessern, wenn die festgelegten anatomischen Orientierungspunkte nach der automatischen Erkennung erheblich ungenau sind und manuell korrigiert werden müssen.

3. Verwenden Sie die Werkzeuge **ACPC-Änderung rückgängig machen** und **ACPC-Änderung wiederherstellen** in der benutzerdefinierten Toolbar des Ansichtsfensters, um Änderungen an einem oder mehreren der auf dem Bildschirm angezeigten anatomischen Orientierungspunkten rückgängig zu machen oder wiederherzustellen.
 - Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Änderung an dem auf dem Bildschirm angezeigten anatomischen Orientierungspunkt rückgängig zu machen.
 - Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Änderung an dem auf dem Bildschirm angezeigten anatomischen Orientierungspunkt wiederherzustellen.
4. Sie können die Farbe und Opazität der anatomischen Orientierungspunkte über das Kontextmenü der entsprechenden Anmerkungen bearbeiten.

5. Sie können die Beschriftungen der anatomischen Orientierungspunkte wie gewünscht neu positionieren, indem Sie auf die entsprechende Beschriftung klicken und sie verschieben.

Neuerkennung anatomischer Orientierungspunkte

Sie können die ACPC-Aufgabe auch verwenden, um die Positionen der anatomischen Orientierungspunkte in einer ausgewählten Bilderserie erneut zu erkennen.

Hinweis: Der Algorithmus zur Erkennung der anatomischen Orientierungspunkte wurde anhand von T1-gewichteten MR-Bilderserien des gesamten Kopfes entwickelt und validiert, die mit modernen hochauflösenden Gradientenechosequenzen aufgenommen wurden. Stellen Sie für optimale Ergebnisse sicher, dass eine T1-gewichtete Bilderserie des gesamten Kopfes ausgewählt ist, wenn Sie diese Funktion in der Software verwenden.

> Die anatomischen Orientierungspunkte neu ermitteln

1. Wählen Sie die Bilderserie aus, für die Sie die anatomischen Orientierungspunkte ermitteln möchten. Wenn die Serie nicht als die Master- oder zweite Serie in der Miniaturansichtsleiste ausgewählt wurde, wählen Sie diese Serie bitte als die zweite Serie (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).



2. Klicken Sie in der Thumbnailleiste auf **ACPC ermitteln**.
3. In einem schwebenden Fenster wird die Meldung **Bitte warten** angezeigt und die Aufgaben-Benutzeroberfläche unscharf dargestellt.
4. Die Ergebnisse der ACPC-Ermittlung werden in den neuen Positionen der in den Ansichtsfenstern angezeigten anatomischen Orientierungspunkte reflektiert.

Vergleich-Aufgabe zum Vergleichen von Bildern

Mit der Vergleich-Aufgabe haben Sie die Möglichkeit, zwei Bilderserien nebeneinander in verschiedenen Ausrichtungen zu vergleichen. Diese Funktion kann für verschiedene auf den Arbeitsablauf bezogene Anforderungen nützlich sein. Hierzu zählt Folgendes:

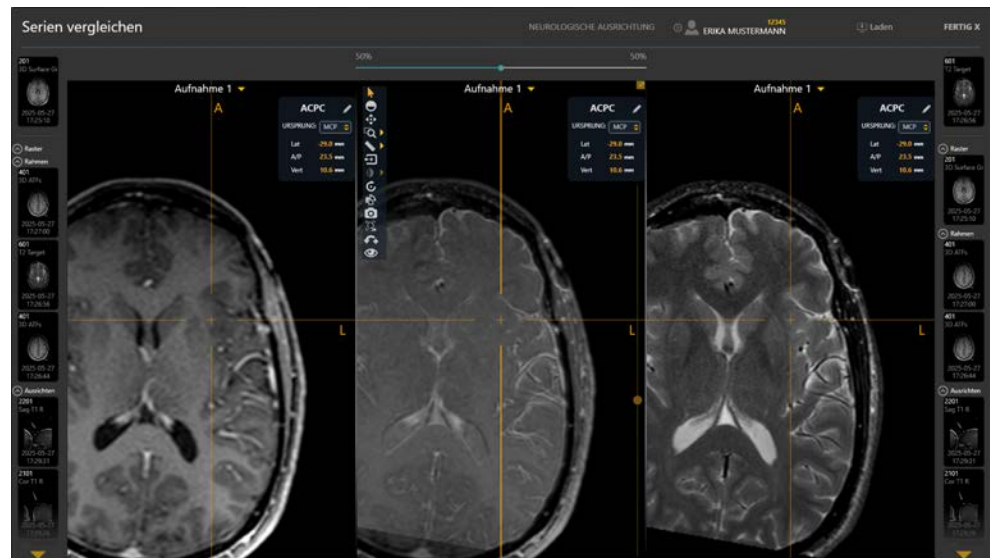
- Visualisierung von Positionen zwischen zwei Bilderserien, die mit Hilfe von unterschiedlichen Scans aufgenommen wurden.
- Anzeigen von einem oder mehrere Scans in der exakten Ausrichtung, in der sie aufgenommen wurden.
- Feststellen, ob sich der Patient zwischen zwei Scans bewegt hat.

Die Vergleich-Aufgabe verfügt in ihrem Layout über folgende Ausrichtungen:

- Ansicht Aufnahme 1 - richtet die Ansichtsfenster an der Ebene aus, in der die erste zum Vergleich ausgewählte Bilderserie aufgenommen wurde.
- Ansicht Aufnahme 2 - richtet die Ansichtsfenster an der Ebene aus, in der die zweite zum Vergleich ausgewählte Bilderserie aufgenommen wurde.
- Axiale Ansicht - richtet die Ansichtsfenster an der axialen Ebene des Scanners aus.
- Koronale Ansicht - richtet die Ansichtsfenster an der koronalen Ebene des Scanners aus.
- Sagittale Ansicht - richtet die Ansichtsfenster an der sagittalen Ebene des Scanners aus.
- Anatomische axiale Ansicht - richtet die Ansichtsfenster an der anatomischen axialen Ebene aus.
- Anatomische koronale Ansicht - richtet die Ansichtsfenster an der anatomischen koronalen Ebene aus.
- Anatomische sagittale Ansicht - richtet die Ansichtsfenster an der anatomischen sagittalen Ebene aus.
- Trajektorie Axiale Ansicht – Richtet Ansichtsfenster senkrecht zu einem der in der Anwendung festgelegten Trajektorienpfade aus. Wenn Sie eine andere Trajektorie auswählen, wird das Ansichtsfenster entsprechend neu ausgerichtet.
- Trajektorie Koronale Ansicht – Richtet die Ansichtsfenster orthogonal zu einem der in der Anwendung festgelegten Trajektorienpfade aus, so nah wie

möglich an der koronalen Ebene des Scanners. Wenn Sie eine andere Trajektorie auswählen, wird das Ansichtsfenster entsprechend neu ausgerichtet.

- **Trajektorie Sagittale Ansicht** – Richtet die Ansichtsfenster orthogonal zu einem der in der Anwendung festgelegten Trajektorienpfade aus, so nah wie möglich an der sagittalen Ebene des Scanners. Wenn Sie eine andere Trajektorie auswählen, wird das Ansichtsfenster entsprechend neu ausgerichtet.



Vergleichen von Bildern

Mit der Vergleich-Aufgabe können Sie zwei verschiedene Bilderserien in einer Vielzahl unterschiedlicher Ausrichtungen vergleichen.

> Zwei Bilderserien vergleichen

1. Mit dem Aufgaben-Selektor die Vergleich-Aufgabe starten (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. In jeder Miniaturansichtsleiste werden automatisch die beiden zuletzt aufgenommenen Bilderserien ausgewählt. Die zuletzt aufgenommene Bilderserie wird in der rechten Miniaturansichtsleiste ausgewählt, die vorletzte Bilderserie in der linken Miniaturansichtsleiste.

3. Sie können die Auswahl der Bilderserien in jeder Miniaturansichtsleiste nach Wunsch ändern (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
4. Verwenden Sie den Schieberegler im Aufgaben-Bedienfeld, um die relative Gewichtung jeder ausgewählten Bilderserie im mittleren Ansichtsfenster zu ändern. Ziehen Sie nach links, um die Gewichtung der Bildüberblendung näher an die in der linken Miniaturansichtsleiste ausgewählte Serie zu ändern. Ziehen Sie nach rechts, um die Gewichtung der Bildüberblendung näher an die in der rechten Miniaturansichtsleiste ausgewählte Serie zu ändern.

> Die Ausrichtung der Vergleichsansicht ändern

Ändern Sie die Ausrichtung des Ansichtsfensters in einem der Ansichtsfenster (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichtsfensters S. 95](#)). Die Ausrichtung aller Ansichtsfenster stimmt nun mit dem gerade angeklickten Ansichtsfenster überein.

Überlagern von Maestro-Hirnregionen

Sie können auch Hirnregionen, die aus Segmentierungen des Maestro-Hirnmodells erstellt wurden, über Bilder legen, die in der Vergleich-Aufgabe angezeigt werden.

> Segmentierungen von Hirnregionen überlagern

1. Mit dem Aufgaben-Selektor die Vergleich-Aufgabe starten (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Ändern Sie die Sichtbarkeit einer oder mehrerer Hirnregionen mit der Umschaltfläche **Maestro** im Bedienfeld der Aufgabe (siehe [Arbeiten mit Maestro-Gehirnregionen S. 133](#)).

Raster-Aufgabe „Markierungsraster bearbeiten“

Mit der Raster-Aufgabe können Sie die Position und Ausrichtung jedes erkannten SMARTGrid-Planungsrasters auf einem oder mehreren Scans überprüfen und ändern. Darüber hinaus können Sie mit der Raster-Aufgabe falsch erkannte Markierungsraster entfernen und/oder ein oder mehrere Markierungsraster identifizieren, die im Einführungsschritt nicht automatisch erkannt wurden (siehe [Einführungsschritt „Intraoperative Trajektorien einstellen“ S. 153](#)).

Die Aufgabe umfasst die folgenden Vorgänge:

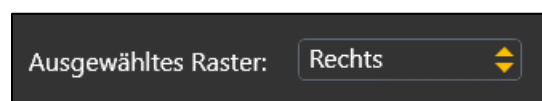
- Manuelles Überprüfen der Position und Ausrichtung jedes in der Anwendung festgelegten Markierungsrasters (siehe [Überprüfen von Markierungsraster S. 273](#)).
- Manuelles Bearbeiten der Position und/oder Ausrichtung jedes Markierungsrasters, wenn das identifizierte Raster nicht mit dem physischen Raster in den zugrunde liegenden Bildern übereinstimmt (siehe [Bearbeiten von Markierungsrastern S. 275](#)).
- Identifizieren eines oder mehrerer Markierungsraster, das / die nicht automatisch im Einführungsschritt erkannt und / oder noch nicht festgelegt wurde(n) (siehe [Verwalten von Markierungsrastern S. 277](#)).
- Entfernen von Markierungsrastern, die möglicherweise nicht mit den physisch am Patienten angebrachten Rastern übereinstimmen (siehe [Verwalten von Markierungsrastern S. 277](#)).

Überprüfen von Markierungsraster

Sie können die Position und Ausrichtung jedes festgelegten Markierungsrasters relativ zu einer im Einführungsschritt geladenen Bilderserie prüfen.

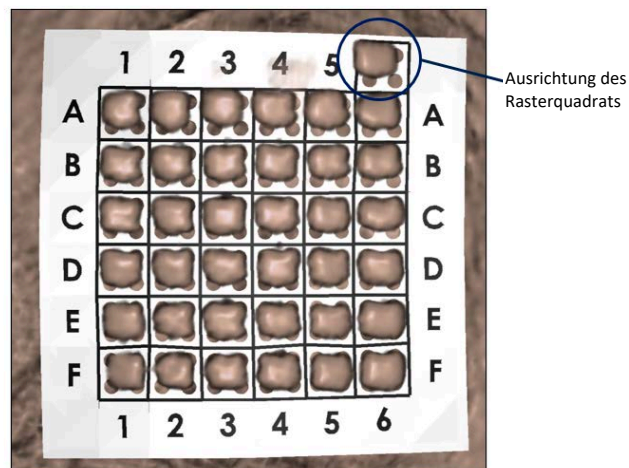
> Die Erkennung von Markierungsrastern überprüfen

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Raster-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Verwenden Sie das Drop-down **Ausgewähltes Raster** im Bedienfeld, um ein Raster zur Überprüfung auszuwählen.



3. Die Ausrichtung des Ansichtsfensters wird am ausgewählten Raster ausgerichtet.
4. Wählen Sie mit der Miniaturansichtsleiste die Bilderserie aus, für die Sie das ausgewählte Raster prüfen möchten (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
5. Verwenden Sie den Umschalter **Raster-Unterlage**, um die Sichtbarkeit des zugrunde liegenden Modells des Markierungsrasters zu steuern.
6. Verwenden Sie den Schieberegler neben **Raster-Unterlage**, um die Opazität des zugrunde liegenden Modells des Markierungsrasters zu steuern. Nach links ziehen, um die Opazität der Unterlage zu verringern. Nach rechts ziehen, um die Opazität der Unterlage zu erhöhen.
7. Verwenden Sie den Umschalter **Raster-Fluid**, um die Sichtbarkeit der Fluid-Zellen des Markierungsrasters zu steuern.
8. Verwenden Sie den Schieberegler neben **Raster-Fluid**, um die Opazität der Fluid-Zellen des Markierungsrasters zu steuern. Nach links ziehen, um die Opazität der Fluid-Zellen zu verringern. Nach rechts ziehen, um die Opazität der Fluid-Zellen zu erhöhen.

Vorsicht: Sie müssen sicherstellen, dass das zusätzliche Rasterquadrat oberhalb der A-6-Position auf dem Raster korrekt ist, da es von der Anwendung zur Bestimmung der Ausrichtung des Markierungsrasters verwendet wird, um die korrekten Zeilen- und Spaltenbeschriftungen zu erhalten.



9. Wiederholen Sie die obigen Schritte für jedes von der Anwendung erkannte Markierungsraster.

Bearbeiten von Markierungsrastern

Sie haben mit der Raster-Aufgabe auch die Möglichkeit, die Position und / oder Ausrichtung für jedes festgelegte Markierungsraster explizit zu ändern. Das ist möglicherweise erforderlich, wenn die Anwendung aufgrund von Signalabschwächung, Bildartefakten oder anderen Problemen in der aufgenommenen Masterserie ein oder mehrere Markierungsraster im Einführungsschritt falsch erkennt.

> Ein Markierungsraster manuell ändern

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Raster-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Verwenden Sie das Drop-down **Ausgewähltes Raster**, um ein Raster zum Ändern auszuwählen.
3. Verwenden Sie in der benutzerdefinierten Toolbar der Aufgabe das Tool **Raster nach links verschieben**, um das ausgewählte Raster um jeweils eine Spalte nach links zu verschieben. Das Tool **Raster nach links verschieben** verwenden:
 - Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche .
 - Das gesamte Rastermodell wird um eine Spalte nach links verschoben.
4. Verwenden Sie in der benutzerdefinierten Toolbar der Aufgabe das Tool **Raster nach rechts verschieben**, um das ausgewählte Raster um jeweils eine Spalte nach rechts zu verschieben. Das Tool **Raster nach rechts verschieben** verwenden:
 - Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche .
 - Das gesamte Rastermodell wird um eine Spalte nach rechts verschoben.
5. Verwenden Sie in der benutzerdefinierten Toolbar der Aufgabe das Tool **Raster nach oben verschieben**, um das ausgewählte Raster um jeweils eine Zeile nach oben zu verschieben. Das Tool **Raster nach oben verschieben** verwenden:
 - Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche .
 - Das gesamte Rastermodell wird um eine Zeile nach oben verschoben.
6. Verwenden Sie in der benutzerdefinierten Toolbar der Aufgabe das Tool **Raster nach unten verschieben**, um das ausgewählte Raster um jeweils eine Zeile

nach unten zu verschieben. Das Tool **Raster nach unten verschieben** verwenden:

- Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche .
- Das gesamte Rastermodell wird um eine Zeile nach unten verschoben.

7. Verwenden Sie das Tool **Raster nach rechts drehen** in der benutzerdefinierten Symbolleiste der Aufgabe, um die Ausrichtungszelle (A-6) im Uhrzeigersinn um 90 Grad von ihrer aktuellen Position aus zu drehen.

- Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche .
- Das gesamte Rastermodell dreht sich um 90 Grad im Uhrzeigersinn, sodass die Ausrichtungszelle (A-6) rechts von ihrer ursprünglichen Position positioniert wird.

8. Verwenden Sie das Tool **Raster nach links drehen** in der benutzerdefinierten Symbolleiste der Aufgabe, um die Ausrichtungszelle (A-6) gegen den Uhrzeigersinn um 90 Grad von ihrer aktuellen Position aus zu drehen.

- Klicken Sie in der benutzerdefinierten Toolbar auf die Schaltfläche .
- Das gesamte Rastermodell dreht sich um 90 Grad gegen den Uhrzeigersinn, sodass die Ausrichtungszelle (A-6) links von ihrer ursprünglichen Position positioniert wird.

> **Durchgeführte Bearbeitungen bezüglich eines Markierungsrasters rückgängig machen oder wiederherstellen**

Verwenden Sie die Tools **Rasterbearbeitung rückgängig** und **Rasterbearbeitung wiederherstellen**, um Änderungen am ausgewählten Raster auf dem Bildschirm rückgängig zu machen oder wiederherzustellen.

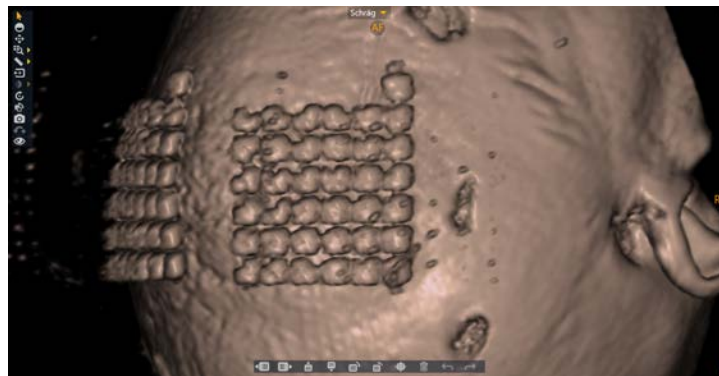
- Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Änderung an dem auf dem Bildschirm angezeigten, ausgewählten Raster rückgängig zu machen.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Änderung an dem auf dem Bildschirm angezeigten, ausgewählten Raster wiederherzustellen.

Verwalten von Markierungsrastern

Sie können die Raster-Aufgabe auch zur Verwaltung der in der Anwendung festgelegten Markierungsraster verwenden. Sie können insbesondere ein oder mehrere Markierungsraster aus einer ausgewählten Bilderserie ermitteln und / oder vorhandene, aktuell festgelegte Markierungsraster löschen.

> Ein neues Markierungsraster automatisch erkennen

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Raster-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie eine Bildserie aus der Miniaturansichtsleiste (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)), die bei der Erkennung des neuen Markierungsrasters verwendet werden soll.
3. Drehen Sie die Ansicht so, dass sie senkrecht zur Mitte des nicht ermittelten Rasters steht, das Sie ermitteln möchten.



4. Wählen Sie in der benutzerdefinierten Toolbar der Aufgabe die Schaltfläche .
5. In einem schwebenden Fenster wird die Meldung **Bitte warten** angezeigt, und die Aufgaben-Benutzeroberfläche wird unscharf dargestellt.
6. Das neu erkannte Markierungsraster wird in den Ansichtsfenstern angezeigt.

> Ein Markierungsraster löschen

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Raster-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Verwenden Sie das Drop-down **Ausgewähltes Raster**, um ein Raster zum Löschen auszuwählen.

3. Wählen Sie in der benutzerdefinierten Toolbar der Aufgabe die Schaltfläche .
4. Bevor Sie fortfahren können, werden Sie aufgefordert, den Löschvorgang zu bestätigen. Klicken Sie auf **Ja**, um mit dem Löschen des ausgewählten Rasters weiterzumachen. Anderenfalls klicken Sie auf **Nein**, um das ausgewählte Raster beizubehalten.



Rahmen-Aufgabe Bearbeiten von Rahmen-Markern

Mit der Rahmen-Aufgabe können Sie die Position der Passermarken überprüfen und ändern, die mit jedem von der Anwendung identifizierten SMARTFrame-Trajektorienrahmen verknüpft sind. Diese Passermarken umfassen die drei Marker, die in die Basis des Rahmens eingebettet sind, sowie den Kugelmarker, der in die distale Spitze der entsprechenden Zielkanüle eingebettet ist. Sie können die Rahmen-Aufgabe auch verwenden, um falsch erkannte Rahmen zu entfernen und/oder einen oder mehrere Rahmen zu identifizieren, die im Zielschritt nicht automatisch erkannt wurden (siehe [Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien S. 173](#)).

Die Aufgabe umfasst die folgenden Vorgänge:

- Prüfen Sie die Position der Passermarken in jedem in der Anwendung festgelegten Rahmen (siehe [Überprüfen von Rahmenmarkern S. 279](#)).
- Bearbeiten Sie die Position der Passermarken für jeden in der Anwendung festgelegten Rahmen manuell (siehe [Ändern von Rahmenmarkern S. 281](#)).
- Suchen Sie nach einem oder mehreren Rahmen, die im Zielschritt nicht automatisch erkannt wurden (siehe [Verwalten von Rahmen S. 284](#)).
- Entfernen Sie Anwendungsrahmen, die möglicherweise nicht den physisch am Patienten angebrachten Rahmen entsprechen (siehe [Verwalten von Rahmen S. 284](#)).

Überprüfen von Rahmenmarkern

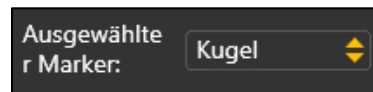
Sie können die Positionen der mit jedem der festgelegten Rahmen verbundenen Passermarken relativ zu einer im Zielschritt geladenen Bilderserie prüfen.

> Rahmenmarker prüfen

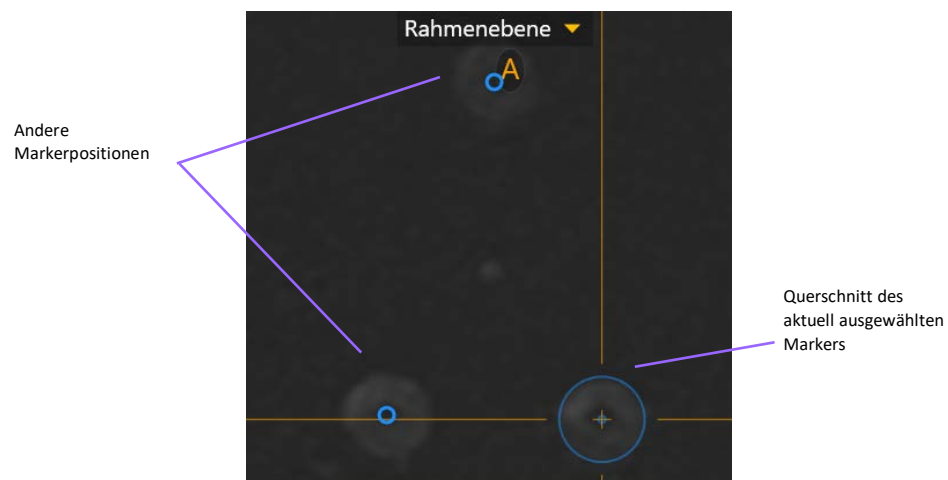
1. Mit dem Aufgaben-Selektor die Rahmen-Aufgabe starten (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Verwenden Sie das Drop-down **Ausgewählter Rahmen**, um einen Rahmen auszuwählen, dessen Passermarken Sie prüfen möchten.



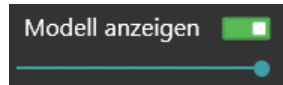
3. Die Ausrichtung des Ansichtsfensters wird an der Ebene ausgerichtet, die von den drei Rahmenmarkern in der Basis des ausgewählten Rahmens erzeugt wird.
4. Wählen Sie mit der Miniaturansichtsleiste eine Bilderserie aus, für die Sie den ausgewählten Rahmen prüfen möchten (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
5. Verwenden Sie das Drop-down **Ausgewählter Marker**, um eine einzelne mit dem aktuellen Rahmen, den Sie prüfen möchten, verbundene Passermarke auszuwählen. Sie können zur Änderung der Marker-Auswahl auch direkt auf den Marker klicken, den Sie in dem 3D-Ansichtsfenster prüfen möchten.



6. Das Fadenkreuz in den verlinkten Ansichtsfenstern korreliert mit dem Mittelpunkt des ausgewählten Markers. Die Anwendung zeigt Anmerkungen in Blau an, die den Querschnitt des ausgewählten Markers in jeder dieser Ansichtsebenen darstellen, sowie Punktanmerkungen, die andere Markierungen darstellen. Das 3D-Ansichtsfenster hebt den ausgewählten Marker im angezeigten Rahmenbasismodell in Blau hervor.



7. Wenn Sie die Fadenkreuzposition vom ausgewählten Marker wegbewegen, können Sie mit der Schaltfläche **Gehe zum Markerpunkt** (📍) in der benutzerdefinierten Symbolleiste der Aufgabe das Fadenkreuz wieder mit der festgelegten Position des Kugelmarkers korrelieren (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)).
8. Verwenden Sie den Umschalter **Modell anzeigen**, um die Sichtbarkeit des Rahmenbasismodells zu steuern. Sie können diesen Mechanismus dazu verwenden, festzustellen, ob die Passermarken des Rahmens in den zugrunde liegenden Bildern mit dem im Ansichtsfenster gerenderten Rahmenbasismodell übereinstimmen.



9. Verwenden Sie den Schieberegler unter dem Schalter **Modell anzeigen**, um die Opazität des Rahmenbasismodells zu steuern. Nach links ziehen, um die Opazität des Rahmenbasismodells zu verringern. Nach rechts ziehen, um die Opazität des Rahmenbasismodells zu erhöhen.
10. Wiederholen Sie die obigen Schritte für jeden von der Anwendung erkannten Rahmen.

Ändern von Rahmenmarkern

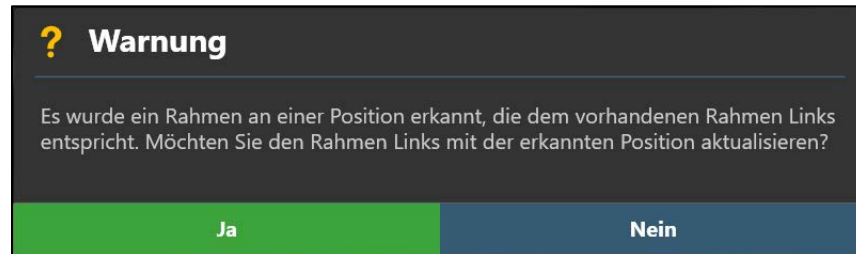
Sie können mit der Rahmen-Aufgabe auch die Position der Passermarken jedes ausgewählten Rahmens ändern. Das ist möglicherweise erforderlich, wenn die Anwendung aufgrund von Signalabschwächung, Bildartefakten oder anderen Problemen im aufgenommenen Scan einen oder mehrere Rahmenmarker im Zielschritt falsch erkennt.

Vorsicht: Die Basismarker werden von der Software verwendet, um die Position des Rahmens zu bestimmen. Wenn die Markerpositionen falsch festgelegt sind, können falsche Werte für die Anweisungen zur Geräteanpassung angegeben werden. Außerdem können im CT-Arbeitsablauf falsche Tiefenwerte für das Einsetzen angegeben werden, wenn die Basismarker nicht korrekt definiert sind.

> Die Rahmenmarker automatisch bearbeiten

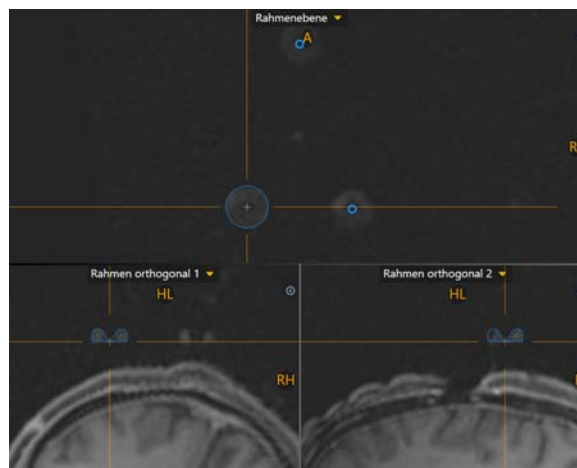
1. Mit dem Aufgaben-Selektor die Rahmen-Aufgabe starten (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Verwenden Sie das Drop-down **Ausgewählter Rahmen**, um einen Rahmen auszuwählen, dessen Passermarken Sie bearbeiten möchten.
3. Wählen Sie eine Bildserie aus, um die Passermarken des ausgewählten Rahmens mithilfe der Miniaturansichtsleiste automatisch erneut zu erkennen (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
4. Klicken Sie im Bedienfeld auf **Aktuellen Rahmen neu erkennen**, um die Referenzmarker des Rahmens automatisch erneut in der ausgewählten Bildserie zu erkennen.
5. In einem schwebenden Fenster wird die Meldung **Bitte warten** angezeigt und die Aufgaben-Benutzeroberfläche unscharf dargestellt.

6. Sie werden gefragt, ob Sie die Positionen der Passermarken des Rahmens mit den gerade von der Anwendung erkannten Positionen aktualisieren möchten. Wählen Sie **Ja**, um die Positionen der Passermarken des aktuell ausgewählten Rahmens mit den von der Anwendung erkannten Positionen zu aktualisieren. Andernfalls wählen Sie **Nein**, um die Positionen der Passermarken des aktuell ausgewählten Rahmens beizubehalten.



> Die Rahmenmarker manuell bearbeiten

1. Mit dem Aufgaben-Selektor die Rahmen-Aufgabe starten (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Verwenden Sie das Drop-down **Ausgewählter Rahmen**, um einen Rahmen auszuwählen, dessen Passermarken Sie bearbeiten möchten.
3. Verwenden Sie das Drop-down **Ausgewählter Marker**, um eine einzelne mit dem aktuell ausgewählten Rahmen, den Sie bearbeiten möchten, verbundene Passermarke auszuwählen.



4. Die Position der ausgewählten Passermarke ändern:
 - Klicken Sie bei ausgewähltem Pfeil-Tool (siehe [Pfeil-Tool S. 105](#)) auf den blauen Umriss und ziehen Sie ihn so, dass er mit dem Querschnitt

der auf den Bildern dargestellten physischen Passermarke übereinstimmt.

- Bewegen Sie die Fadenkreuze (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)) an die physische Mitte der aktuell ausgewählten Passermarke. Verwenden Sie das Tool **Marker setzen** () in der benutzerdefinierten Symbolleiste der Aufgabe, um die Position des aktuell ausgewählten Markers an der Position des Fadenkreuzes einzustellen.
- Alternativ bewegen Sie die Fadenkreuze (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)) auf die physische Mitte der in den Bildern angezeigten Passermarke und wählen Sie die Schaltfläche **Marker setzen** im Aufgaben-Bedienfeld:
 - **Marker 1 setzen** – setze die Position des Rahmenmarkers 1 auf die aktuelle Fadenkreuzposition.
 - **Marker 2 setzen** – setzt die Position des Rahmenmarkers 2 auf die aktuelle Fadenkreuzposition.
 - **Marker 3 setzen** – setzt die Position des Rahmenmarkers 3 auf die aktuelle Fadenkreuzposition.
 - **Kugelmarker setzen** – setzt die Position des Kugelmarkers der Kanüle auf die aktuelle Fadenkreuzposition.

5. Die Position einer nicht ausgewählten Passermarke ändern:

- Verschieben Sie die Fadenkreuzposition so, dass eine oder mehrere der nicht ausgewählten Passermarken die Betrachtungsebene schneiden. Beachten Sie, dass nicht ausgewählte Passermarken als Punktanmerkungen im Ansichtsfenster angezeigt werden.
- Bewegen Sie den Mauszeiger über die gewünschte Punktanmerkung. Es wird ein Tooltip angezeigt, der die Passermarke angibt, der die Punktanmerkung entspricht.
- Klicken Sie bei ausgewähltem Pfeil-Tool (siehe [Pfeil-Tool S. 105](#)) auf die Punktanmerkung und ziehen Sie sie so, dass sie der physischen Mitte der Passermarke entspricht, der sie in den Bildern entspricht.
- Beachten Sie, dass die nicht ausgewählte Passermarke, die bearbeitet wurde, nun zur ausgewählten Passermarke wird.

6. So machen Sie Positionsbearbeitungen an den Passermarken des aktuell ausgewählten Rahmens rückgängig oder wiederholen sie:

- Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Toolbar, um eine Positionsbearbeitung an einer Passermarke rückgängig zu machen, die mit dem aktuell ausgewählten Rahmen verknüpft ist.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Toolbar, um eine Positionsbearbeitung an einer Passermarke wiederzuherstellen, die mit dem aktuell ausgewählten Rahmen verknüpft ist.

Verwalten von Rahmen

Sie können die Rahmen-Aufgabe auch zur Verwaltung der in der Anwendung festgelegten Rahmen verwenden. Sie können insbesondere:

- einen oder mehrere Rahmen aus einer ausgewählten Bilderserie ermitteln. Es gibt zwei Mechanismen zur automatischen Rahmenerkennung:
 - Lokale Suche – sucht nur nach den Rahmenmarkierungen innerhalb einer kleinen Region, die auf die aktuelle Position des Fadenkreuzes des Ansichtsfensters oder auf Positionen der Eintrittspunkte zentriert ist.
 - Breite Suche – durchsucht die gesamte Bilderserie nach den Rahmenmarkierungen.
- Vorhandene Rahmen löschen

> Neue Rahmen automatisch erkennen

1. Mit dem Aufgaben-Selektor die Rahmen-Aufgabe starten (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie eine Bildserie aus der Miniaturansichtsleiste (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)) zur Erkennung eines oder mehrerer neuer Rahmen.
3. Wählen Sie im Aufgaben-Bedienfeld die Option **Rahmen hinzufügen**.
4. Wählen Sie aus, wie die Anwendung einen oder mehrere neue Rahmen identifizieren soll. Verwenden Sie das Kontrollkästchen **Eine weite Suche durchführen, um alle Rahmen in den Bildern zu finden**, um die gesamte Bildserie nach Rahmenmarkern zu durchsuchen, die einem oder mehreren Rahmen entsprechen. Verwenden Sie **Einen Rahmen an der angegebenen Position hinzufügen**, um eine lokale Suche nach Rahmenmarkern in der Nähe der aktuellen Fadenkreuzposition oder vorhandener Eintrittspunkte durchzuführen. Klicken Sie auf **OK**, um mit der ausgewählten Methode nach einem oder mehreren Rahmen zu suchen. Klicken Sie anderenfalls auf **Abbrechen**, um die Suche nach den Rahmenmarkern in der ausgewählten Bilderserie zu beenden.

? Rahmenposition identifizieren

Wie möchten Sie Rahmen hinzufügen?

☐ Eine weite Suche durchführen, um alle Rahmen in den Bildern zu finden

☒ Einen Rahmen an der angegebenen Position hinzufügen:

Fadenkreuzposition

OK Abbrechen

5. In einem schwebenden Fenster wird die Meldung **Bitte warten** angezeigt und die Aufgaben-Benutzeroberfläche unscharf dargestellt.
6. Wenn die Anwendung einen Rahmen erkennt, der einem bereits festgelegten Rahmen entspricht, werden Sie aufgefordert, den vorhandenen Rahmen mit den neu erkannten Markerpositionen zu aktualisieren. Klicken Sie auf **Ja**, um den vorhandenen Rahmen mit den gerade von der Anwendung erkannten Markerpositionen zu aktualisieren. Andernfalls klicken Sie auf **Nein**, um die Markerpositionen des vorhandenen Rahmens unverändert zu lassen.

? Warnung

Es wurde ein Rahmen an einer Position erkannt, die dem vorhandenen Rahmen Links entspricht. Möchten Sie den Rahmen Links mit der erkannten Position aktualisieren?

Ja Nein

7. Die Ergebnisse der Rahmenerkennung werden in dem/den neuen, in den Ansichtsfenstern festgelegten Rahmen reflektiert. Prüfen Sie Passermarken-Ergebnisse entsprechend mithilfe aller Ansichtsfenster (siehe [Überprüfen von Rahmenmarkern S. 279](#)).

> Einen Rahmen löschen

1. Mit dem Aufgaben-Selektor die Rahmen-Aufgabe starten (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Verwenden Sie das Drop-down **Ausgewählter Rahmen**, um einen Rahmen auszuwählen, den Sie löschen möchten.
3. Wählen Sie in der benutzerdefinierten Toolbar der Aufgabe die Schaltfläche .

4. Bevor Sie fortfahren können, werden Sie aufgefordert, den Löschvorgang des Rahmens zu bestätigen. Klicken Sie auf **Ja**, um mit dem Löschen des ausgewählten Rahmens weiterzumachen. Anderenfalls klicken Sie auf **Nein**, um den ausgewählten Rahmen beizubehalten.



Vorjustierungs-Aufgabe Vorjustieren der Kanüle in einem MRT-Arbeitsablauf

Während eines MRT-Arbeitsablaufs kann die Vorjustierungs-Aufgabe verwendet werden, um vor der Ausrichtung wiederholt X/Y-Anpassungen an einem Rahmen vorzunehmen, sodass dessen Kanülenkugelmärker an der Stelle des geplanten Eintrittspunkts positioniert werden kann. Die Verwendung dieser Aufgabe kann erforderlich sein, um sicherzustellen, dass das einzuführende Gerät an der gewünschten Eintrittsstelle in das Gehirn eintritt. Die Vorjustierungs-Aufgabe ist nur verfügbar, wenn ein MRT-Arbeitsablauf ausgeführt wird (siehe [MRT-Arbeitsablauf S. 41](#)). Während eines MRT-Arbeitsablaufs kann die Aufgabe in den Schritten „Ziel“ (siehe [Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien S. 173](#)) und „Ausrichten“ (siehe [Ausrichtungsschritt Kanülenwinkel einstellen S. 184](#)) vor der Ausrichtung der Zielkanüle aktiviert werden.

Um eine ähnliche Funktionalität in einem CT-Arbeitsablauf zu erzielen, befolgen Sie die Anweisungen zur Rahmenanpassung „Ziel und Eintrag“ im Schritt „Anpassen (CT-Arbeitsablauf)“ (siehe [Anpassungsschritt Kanülenposition abschließen in einem CT-Arbeitsablauf S. 210](#)).

Wenn die Position des Kugelmärkers bei Aktivierung des Ausrichtungsschritts in einem MRT-Arbeitsablauf nicht mit dem gewünschten Eintrittspunkt übereinstimmt, werden Sie gewarnt, dass möglicherweise eine Vorjustierung der Kanüle erforderlich ist. Siehe [Die ausgewählte Trajektorie muss vorjustiert werden S. 349](#) für Details.

Wenn vor der Ausrichtung der Kanüle Vorjustierungen vorgenommen werden, führt jede weitere X/Y-Anpassung im späteren Arbeitsablauf dazu, dass der Kugelmärker der Kanüle neu positioniert wird. Wenn die Position des Kugelmärkers nach der Vorjustierung unverändert bleiben soll, wird empfohlen, Neigungs-/Verrollungsanpassungen erst bei der weiteren Ausrichtung der Zielkanüle vorzunehmen.

Die Vorjustierungs-Aufgabe stellt die folgenden Funktionen bereit:

- Vorgabe der erforderlichen Rahmenanpassungen, um den Kugelmärker der Kanüle auf den Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie auszurichten (siehe [Vorgabe von Vorjustierungen der Kanüle S. 289](#)).
- Legen Sie die erforderlichen Parameter der Scanebene fest, um einen lokalisierten Scan des Kanülenkugelmärkers aufzunehmen (siehe

- [Aufnehmen](#) von Kugelmarker-Scans [S. 291](#)).
- Überprüfen und/oder Ändern der aktuellen Position des Kanülenkugelmarkers basierend auf den aufgenommenen Kugelmarker-Scans (siehe

- [Überprüfen](#) der Kugelmarkerposition [S. 292](#)).
- Überprüfen und Vergleichen der gewünschten und tatsächlichen Trajektorienpfade basierend auf der Kugelmarkerposition (siehe [Überprüfen tatsächlicher und gewünschter Trajektorienpfade S. 293](#)).

Vorgabe von Vorjustierungen der Kanüle

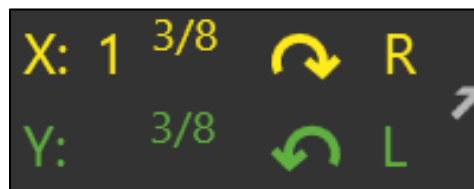
Sie können die in der Vorjustierungs-Aufgabe vorgegebenen Rahmenanpassungen verwenden, um physische Anpassungen an dem entsprechenden Rahmen vorzunehmen, sodass sein Kugelmarker auf dem geplanten Eintrittspunkt positioniert wird. Damit diese Vorjustierungen vorgegeben werden, muss eine Differenz zwischen dem geplanten Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie und der festgelegten Position des Kugelmarkers in der Anwendung vorliegen. Dieser Fall tritt ein, wenn Sie im Zielschritt Bearbeitungen an dem geplanten Eintrittspunkt vorgenommen haben (siehe [Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien S. 173](#)).

> Eine Kanüle vorjustieren

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Vorjustierungs-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Notieren Sie sich den Rahmen und die zugehörige Trajektorie, die für die Vorgabe der Vorjustierungen der Kanüle im Aufgaben-Bedienfeld verwendet werden.

Rahmen:	LINKS
Trajektorie:	R STN

3. Verwenden Sie die im Aufgaben-Bedienfeld vorgegebenen Vorjustierungen und nehmen Sie Änderungen am physischen Rahmen vor, der am Patienten angebracht ist. Sie können die Vorjustierungen über die Schaltfläche  erweitern, sodass die Anzeige bei Verwendung eines externen Monitors im Raum größer dargestellt wird (siehe [Spiegeln des externen Bildschirms S. 72](#)).



Es wird empfohlen, nach einer Vorjustierung des Rahmens mindestens einen Folge-Scan des Kugelmarkers aufzunehmen, um sicherzustellen, dass die Anpassung korrekt vorgenommen wurde.

Aufnehmen von Kugelmarker-Scans

Die Vorjustierungs-Aufgabe stellt die Funktion zum Aufnehmen eines lokalisierten Scans des Kugelmarkers des ausgewählten Rahmens anstelle eines Ganzkopfschans bereit, sodass Anweisungen bezüglich der Nähe zum Eintrittspunkt der geplanten Trajektorie auf effiziente Weise bereitgestellt werden können.

> Scans des Kanülenkugelmarkers aufnehmen

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Vorjustierungs-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie **Scanebene** aus dem Aufgaben-Bedienfeld, um Parameter der Scanebene aufzurufen, die Sie auf der MRT-Scannerkonsole eingeben müssen, um einen lokalisierten Scan des Kugelmarkers der Zielkanüle aufzunehmen.
3. Geben Sie die Werte an der MRT-Scannerkonsole ein, scannen Sie die Bilder und übertragen oder laden Sie sie auf die Workstation.
4. Bei Empfang des Kugelmarker-Scans verifiziert die Anwendung, dass der Kanülenkugelmarker vollständig auf dem Scan zu erkennen ist, um sicherzustellen, dass die richtigen Bilder übertragen wurden.
5. Wenn die Anwendung den Scan annimmt, sucht sie nach dem Kugelmarker der empfangenen Bilder. In einem schwebenden Fenster wird die Meldung **Bitte warten** angezeigt, und die Benutzeroberfläche wird unscharf dargestellt, während die Anwendung nach dem Kugelmarker im Scan sucht.

Die Anwendung aktualisiert die Positionen für den Kanülenkugelmarker mit jeder neuen Aufnahme. Hierdurch ermöglicht die Anwendung die Neuberechnung der erforderlichen Rahmenanpassungen zum Positionieren des Kugelmarkers am geplanten Eintrittspunkt.

6. Nachdem die Anwendung den Kanülenkugelmarker erfolgreich auf dem Scan ermittelt hat, überlagert sie zweidimensionale Querschnitte des Kugelmarkers an der Stelle, an der sie dessen Position ermittelt hat, und zwar in der obersten Zeile der Ansichtsfenster im Ansicht-Layout. Wenn die Anwendung die Kugelmarkerposition auf dem Scan nicht ermitteln konnte, wird eine Warnung ausgegeben (siehe [SMARTFrame-Kugelmarker nicht gefunden S. 333](#)).

Überprüfen der Kugelmarkerposition

Sie können die Vorjustierungs-Aufgabe verwenden, um die Ergebnisse der Ermittlung für den Kanülenkugelmarker im zuletzt aufgenommenen Scan mit dem Kugelmarker zu überprüfen.

> Die Position des Kanülenkugelmarkers prüfen

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Vorjustierungs-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Betrachten Sie die grafischen Querschnitte des Kanülenkugelmarkers, mit denen der aufgenommene Scan in den Ansichtsfenstern **Rahmen orthogonal 1**, **Rahmen orthogonal 2** und **Rahmenebene** überlagert wurde.



3. Verifizieren Sie, dass die Umrisse der Kugelmarkerüberlagerungen mit dem Signal des Kugelmarkers im Scan übereinstimmen. Wenn die grafischen Umrisse nicht mit den zugrunde liegenden Bildern übereinstimmen, fahren Sie mit der manuellen Änderung der Kugelmarkerposition fort.

> Die Position des Kanülenkugelmarkers automatisch bearbeiten

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Vorjustierungs-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie im Aufgaben-Bedienfeld **Kugelmarker erneut ermitteln** aus, um den Kugelmarker des Rahmens automatisch auf dem zuletzt aufgenommenen Kugelmarker-Scan für den ausgewählten Rahmen erneut zu ermitteln.
3. In einem schwebenden Fenster wird die Meldung **Bitte warten** angezeigt und die Aufgaben-Benutzeroberfläche unscharf dargestellt.
4. Nachdem die Anwendung den Kanülenkugelmarker erfolgreich auf dem Scan ermittelt hat, ändert sie die zweidimensionalen Querschnitte des Kugelmarkers an der Stelle, an der sie dessen Position ermittelt hat, und zwar in der obersten Zeile der Ansichtsfenster im Ansichtslayout. Wenn die Anwendung die Kugelmarkerposition auf dem Scan nicht ermitteln konnte, wird eine Warnung ausgegeben (siehe [SMARTFrame-Kugelmarker nicht gefunden S. 333](#)).

> Die Position des Kanülenkugelmarkers manuell ändern

1. Wenn die von der Anwendung erkannte Kugelmarkerposition in der oberen Zeile der Ansichtsfenster falsch erscheint, können Sie ihre Position mithilfe folgender Techniken bearbeiten:
 - Wenn das Fadenkreuz nicht auf dem Kugelmarker positioniert ist, verwenden Sie das Tool **Zu Kugelmarkerpunkt gehen** () in der benutzerdefinierten Symbolleiste der Aufgabe (siehe [Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen S. 102](#)).
 - Ziehen Sie den Querschnitt des Kugelmarkers in eines der Ansichtsfenster **Rahmen orthogonal 1**, **Rahmen orthogonal 2** und **Rahmenebene**, sodass er auf das Signal des Kanülenkugelmarkers ausgerichtet wird.
 - Ändern Sie die Fadenkreuzposition auf die Mitte des Signals des Kanülenkugelmarker im Bild (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)) und verwenden Sie das Werkzeug **Kugelmarkerpunkt setzen** () in der benutzerdefinierten Symbolleiste der Aufgabe (siehe [Die benutzerspezifischen Symbolleisten nutzen S. 102](#)).
2. Bearbeitungen der Position des aktuell ausgewählten Kanülenkugelmarkers rückgängig machen oder wiederherstellen:
 - Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Bearbeitung des Querschnitts des Kugelmarkers rückgängig zu machen, der auf dem Bildschirm angezeigt wird.
 - Klicken Sie auf die Schaltfläche  in der benutzerdefinierten Symbolleiste, um eine Bearbeitung des Querschnitts des Kugelmarkers wiederherzustellen, der auf dem Bildschirm angezeigt wird.

Überprüfen tatsächlicher und gewünschter Trajektoriepfade

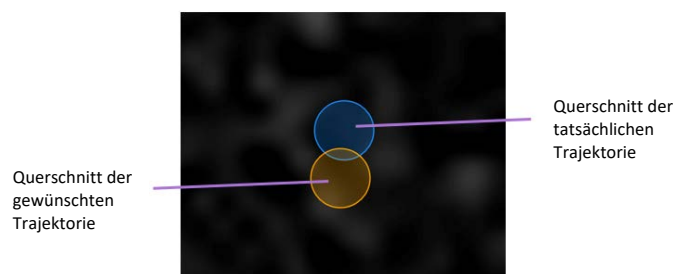
Mit der Vorjustierungs-Aufgabe können Sie die Trajektoriebahn basierend auf der aktuellen Kugelmarkerposition (bekannt als die „tatsächliche Trajektoriebahn“) sowie auf der geplanten Trajektoriebahn (bekannt als die „gewünschte Trajektoriebahn“) überprüfen. Der im Zielschritt geplante Eintrittspunkt der Trajektorie (siehe [Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien S. 173](#)) stellt die gewünschte Position dar, an der Sie das Gerät bei der Einführung in das Gehirn einführen möchten. Der tatsächliche Eintrittspunkt wird von der Kugelmarkerposition dargestellt. Der Zweck der Vorjustierungs-Aufgabe ist, die Position des Kanülenkugelmarkers zu ändern, sodass sie der gewünschten Trajektoriebahn entspricht.

> Die tatsächliche Trajektoriebahn überprüfen

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Vorjustierungs-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Ändern Sie die Ausrichtung des Ansichts-Layouts auf: **Tatsächliche Trajektorie** (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichts-Layouts S. 95](#)).
3. Betrachten Sie die Anmerkungen der blauen Grafiken, die auf den Scans in der unteren Zeile der Ansichtsfenster überlagert werden: **Tatsächliche Trajektorie orthogonal 1**, **Tatsächliche Trajektorie orthogonal 2** und **Tatsächliche Trajektorie senkrecht**. Diese blauen Grafiken stellen die tatsächliche Trajektoriebahn dar, die sich vom geplanten Zielpunkt bis zur aktuellen Kugelmarkerposition erstreckt, auf dem das Gerät in das Gehirn eingeführt werden würde.



4. Verwenden Sie in den Ansichtsfenstern **Tatsächliche Trajektorie orthogonal 1** und/oder **Tatsächliche Trajektorie orthogonal 2** die Durchgangslinie (siehe [Durchgangslinie S. 99](#)) oder den Bild-Scroller (siehe [Bild-Scroller S. 100](#)), um durch die tatsächliche Trajektorie zu scrollen. Verwenden Sie in den Ansichtsfenstern **Tatsächliche Trajektorie senkrecht** den Bild-Scroller, um durch die tatsächliche Trajektorie zu scrollen.
5. Betrachten Sie den projizierten Querschnitt der geplanten („gewünschten“) Trajektorie in der unteren Zeile der Ansichtsfenster. Führen Sie einen optischen Vergleich der restlichen Differenz zwischen der gewünschten und der tatsächlichen Trajektorie durch.



> **Die gewünschte Trajektoriebahn überprüfen**

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Vorjustierungs-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Ändern Sie die Ausrichtung des Ansichts-Layouts auf: **Gewünschte Trajektorie** (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichts-Layouts S. 95](#)).
3. Betrachten Sie die Anmerkungen der Grafiken, die auf den Scans in der unteren Zeile der Ansichtsfenster überlagert werden: **Gewünschte Trajektorie orthogonal 1**, **Gewünschte Trajektorie orthogonal 2** und **Gewünschte Trajektorie senkrecht**. Diese Grafiken stellen die gewünschte Trajektoriebahn dar, der sich vom geplanten Zielpunkt bis zur Position des geplanten Eintrittspunkts erstreckt, wie im Zielschritt festgelegt (siehe [Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien S. 173](#)).
4. Verwenden Sie in den Ansichtsfenstern **Gewünschte Trajektorie orthogonal 1** und/oder **Gewünschte Trajektorie orthogonal 2** die Durchgangslinie (siehe [Durchgangslinie S. 99](#)) oder den Bild-Scroller (siehe [Bild-Scroller S. 100](#)), um durch die gewünschte Trajektorie zu scrollen. Verwenden Sie in den Ansichtsfenstern **Gewünschte Trajektorie senkrecht** den Bild-Scroller, um durch die gewünschte Trajektorie zu scrollen.
5. Betrachten Sie den projizierten Querschnitt der tatsächlichen Trajektorie in der unteren Zeile der Ansichtsfenster. Führen Sie einen optischen Vergleich der restlichen Differenz zwischen der gewünschten und der tatsächlichen Trajektorie durch.

> **Den gewünschten Eintrittspunkt auf dem tatsächlichen Eintrittspunkt festlegen**

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Vorjustierungs-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Ändern Sie die Ausrichtung des Ansichts-Layouts auf: **Tatsächliche Trajektorie** (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichts-Layouts S. 95](#)).
3. Überprüfen Sie, ob die tatsächliche Trajektoriebahn auf der geladenen Bilderserie anatomisch umsetzbar ist und verifizieren Sie dies.
4. Wählen Sie im Aufgaben-Bedienfeld **Eingabe am Kugelmarker einstellen** aus.

Durch diesen Vorgang wird der Eintrittspunkt der geplanten Trajektorie auf der Kugelmarkerposition gesetzt. Das heißt, dass keine restliche Differenz zwischen dem geplanten Eintrittspunkt und dem Kugelmarker verbleibt. Daher werden vorgegebene Vorjustierungen auf 0 zurückgesetzt.

5. Der gewünschte Eintrittspunkt wird auf den tatsächlichen Eintrittspunkt abgestimmt. Hierdurch wurde der Eintrittspunkt der geplanten Trajektorie erfolgreich auf die Position des Kanülenkugelmarkers versetzt.

6. Wählen Sie **Eintritt bei Kugelmarker setzen rückgängig machen** auf dem Aufgaben-Bedienfeld aus, um das Setzen des gewünschten Eintrittspunkts auf den tatsächlichen Eintrittspunkt rückgängig zu machen. Hierdurch wird der Eintrittspunkt der geplanten Trajektorie erfolgreich auf seine ursprüngliche Position zurückgesetzt.

Vorschaurahmen-Aufgabe – Visualisieren von Rahmen vor der Montage

Die Vorschaurahmen-Aufgabe kann verwendet werden, um einen oder mehrere auf dem Patienten positionierte Rahmen vor der Rahmenmontage zu visualisieren. Diese Funktion kann während der Trajektorienplanung und nach Befestigung der Markierungsraster präoperativ oder intraoperativ hilfreich sein, um zu erkennen, wie der bzw. die Rahmen auf dem Patienten positioniert werden können. Wenn mehrere Rahmen am Patienten angebracht werden sollen, kann die in dieser Aufgabe bereitgestellte Funktion hilfreich sein, um zu ermitteln, wie nahe die Rahmen auf dem Patienten zueinander positioniert werden können, ohne zusammenzustoßen. Diese Aufgabe ist nur für die Verwendung im Prä-OP-Schritt (siehe [Prä-OP-Schritt „Präoperative Trajektorien einstellen“ S. 137](#)), Eintrittsschritt (siehe [Einführungsschritt „Intraoperative Trajektorien einstellen“ S. 153](#)), und Befestigungsschritt (siehe [Befestigungsschritt „Rahmen befestigen“ S. 161](#)) verfügbar.

Die Vorschaurahmen-Aufgabe stellt die folgenden Funktionen bereit:

- Anzeigen einer Szene, in der die Positionierung der Rahmen (einschließlich Basis und Turm) für jede Trajektorie auf dem Patienten dargestellt wird (siehe [Visualisieren der Rahmen S. 296](#)).
- Ändern der Ausrichtung der Rahmen in der Ebene für eine höhere Flexibilität bei der Visualisierung der Positionierung auf dem Patienten (siehe [Drehen der Rahmen S. 299](#)).
- Vorgabe der Anweisungen für die Rahmenanpassung, die für die Vorab-Ausrichtung der Zielkanüle jedes Rahmens auf eine ausgewählte Trajektorie vor der intraoperativen Bildgebung des Rahmens verwendet werden können (siehe [Vorgabe von Vorjustierungs-Anpassungen des Rahmens S. 300](#)).

Visualisieren der Rahmen

Die Vorschaurahmen-Aufgabe zeigt eine dreidimensionale Szene an, in der die ausgewählte Bilderserie, die geplanten Trajektorien und die Rahmenmodelle (Basen und Türme) für jede Trajektorie dargestellt werden. Diese Ansicht kann als

Planungstool verwendet werden, mit dem ermittelt werden kann, die Rahmen auf dem Patienten positioniert werden.

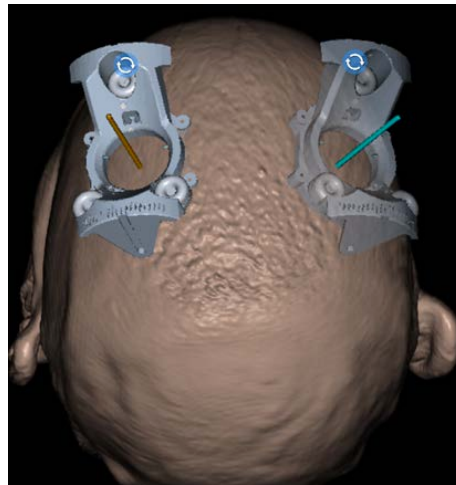
> Die Rahmen vor der Montage visualisieren

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Vorschaurahmen-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie mit der Miniaturansichtsleiste eine Ganzkopfvolumen-Bilderserie aus, auf der Sie die Rahmen visualisieren möchten (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
3. Die Anwendung zeigt eine dreidimensionale Szene an, in der eine volumetrische Ansicht der ausgewählten Bilderserie, jede der festgelegten geplanten Trajektorien und ein Rahmenmodell für jede aktuell ausgewählte Trajektorie im zugrundeliegenden Schritt gerendert werden.

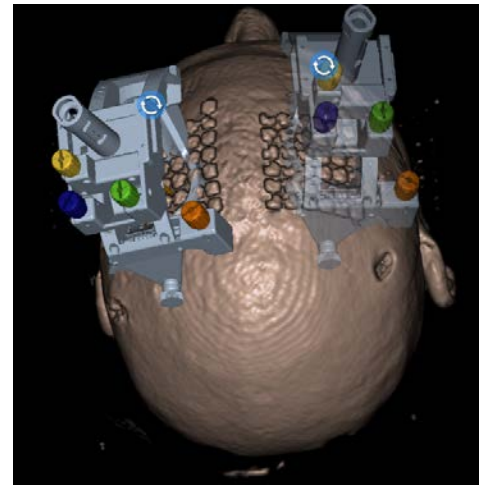
Bei Aktivierung der Aufgabe aus dem Prä-OP-Schritt (siehe [Prä-OP-Schritt „Präoperative Trajektorien einstellen“ S. 137](#)) zeigt die Vorschaurahmen-Aufgabe das Rahmenbasismodell für jede Trajektorie standardmäßig an, das am Eintrittspunkt der entsprechenden Trajektorie positioniert ist.

Bei Aktivierung der Aufgabe aus dem Einführungsschritt (siehe [Einführungsschritt „Intraoperative Trajektorien einstellen“ S. 153](#)) oder Befestigungsschritt (siehe [Befestigungsschritt „Rahmen befestigen“ S. 161](#)) zeigt die Vorschaurahmen-Aufgabe für jede Trajektorie standardmäßig das Rahmenbasismodell und den entsprechenden Turm an, die an der von der Anwendung berechneten Position für die Rahmenmontage positioniert sind.

Stellen Sie sicher, dass alle geplanten Eintrittspunkte auf die Oberfläche des Schädels gesetzt sind, um eine präzise Repräsentation des Rahmenmodells auf den Patientenbildern zu erzielen.



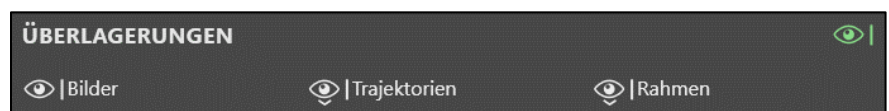
Aus dem Prä-OP-Schritt



Aus dem Einführungs- und Zielschritt

4. Sie können das Gruppenfeld **ÜBERLAGERUNGEN** im Aufgaben-Bedienfeld verwenden, um die Sichtbarkeit der folgenden Elemente in der angezeigten Szene umzuschalten.

- **Bilder** – Ermöglicht das Ein- und Ausschalten der angezeigten Bilderserie.
- **Trajektorien** – Ermöglicht das individuelle Ein- und Ausschalten jeder geplanten Trajektorie.
- **Rahmen** – Ermöglicht das Ein- und Ausschalten jedes Rahmenmodells. Optional können Sie jedes Rahmenturmmodell individuell ein- und ausschalten. (Beachten Sie, dass jede geplante Trajektorie über ein entsprechendes Rahmenmodell verfügen wird, und dass standardmäßig nur die Rahmenmodelle der aktuell ausgewählten Trajektorien aus dem zugrundeliegenden Schritt bei der ersten Aktivierung der Aufgabe sichtbar sind).



5. Verwenden Sie das Pfeil-Tool (siehe [Pfeil-Tool S. 105](#)), um die ausgewählte Bilderserie und die zugehörigen Anmerkungen für eine bessere Visualisierung des bzw. der Rahmen in verschiedenen Ausrichtungsrichtungen zu drehen.

6. Ändern Sie die Ausrichtung des Ansichts-Layouts, um das bzw. die Rahmenmodell(e) in verschiedenen Ausrichtungsrichtungen besser zu visualisieren (siehe [Ändern der Ausrichtung eines Ansichts-Layouts S. 95](#)).

Drehen der Rahmen

Innerhalb der von der Vorschaurahmen-Aufgabe bereitgestellten Szene bietet die Anwendung außerdem die Möglichkeit zum Anwenden einer Drehung auf jedes Rahmenmodell in der Ebene. Dadurch haben Sie die Möglichkeit, vor der Montage verschiedene Ausrichtungen der Rahmenbasis bzw. Rahmenbasen auf dem Patienten zu beurteilen. Diese Beurteilung kann hilfreich sein, wenn mehrere Rahmen in kurzen Abständen zueinander auf dem Patienten angebracht werden sollen.

> Die Ausrichtung eines Rahmenmodells manuell bearbeiten

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Vorschaurahmen-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie mit der Miniaturansichtsleiste die Bilderserie aus, auf der Sie die Rahmen visualisieren möchten (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
3. Wählen Sie den Rahmen, dessen Ausrichtung Sie bearbeiten möchten, indem Sie mit der Maus über das Modell fahren.
4. Die Ausrichtung des gerade ausgewählten Rahmenmodells ändern:
 - Klicken Sie bei ausgewähltem Pfeil-Tool (siehe [Pfeil-Tool S. 105](#)) und ziehen Sie den an jedem Rahmenbasismodell gerenderten Griff , um eine Rotation in der Ebene anzuwenden.
 - Klicken und Ziehen des Rahmenmodells nach rechts wendet eine Rotation in der Ebene an. Durch Klicken und Ziehen nach links wird das Rahmenmodell gegen den Uhrzeigersinn rotiert.

> An der Ausrichtung eines Rahmenmodells vorgenommene Änderungen rückgängig machen oder wiederherstellen

Verwenden Sie die Werkzeuge **Vorschaurahmenbearbeitung rückgängig machen** und **Vorschaurahmenbearbeitung wiederherstellen**, um beliebige Änderungen der Ausrichtung des ausgewählten Rahmens in der Ebene rückgängig zu machen oder wiederherzustellen:

- Klicken Sie in der benutzerdefinierten Symbolleiste auf die Schaltfläche , um eine vorgenommene Änderung an der Ausrichtung des ausgewählten Rahmenmodells rückgängig zu machen.
- Klicken Sie in der benutzerdefinierten Symbolleiste auf die Schaltfläche , um eine vorgenommene Änderung an der Ausrichtung des ausgewählten Rahmenmodells wiederherzustellen.

Vorgabe von Vorjustierungs-Anpassungen des Rahmens

Die Vorschaurahmen-Aufgabe kann auch verwendet werden, um Rahmenanpassungen vorzugeben, um die Zielkanüle eines bestimmten Rahmens vor der intraoperativen Bildgebung an einer ausgewählten Trajektorie vorab auszurichten. Die vorgegebenen Vorjustierungs-Anpassungen werden nach dem Aufsetzen der Rahmen vorgenommen, jedoch bevor ein Scan des gesamten Kopfes des Patienten mit aufgesetzten Rahmen aufgenommen wird. Aus diesem Grund ist die Anzeige von Vorjustierungs-Anpassungen nur in der Vorschaurahmen-Aufgabe verfügbar, wenn diese im Einführungsschritt (siehe [Einführungsschritt „Intraoperative Trajektorien einstellen“ S. 153](#)) und Befestigungsschritt (siehe [Befestigungsschritt „Rahmen befestigen“ S. 161](#)) aktiviert wurde.

> Eine Vorjustierungs-Anpassungen des Rahmens vornehmen

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Vorschaurahmen-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie **Anfängliche Rahmenanpassungen** im Aufgaben-Bedienfeld.
3. Ein Fenster mit den vorgegebenen Vorjustierungs-Anpassungen wird angezeigt, um jeden Rahmen an die entsprechende(n) Trajektorie(n) auszurichten.



Achten Sie bei der Befestigung des Rahmens darauf, dass seine physische Ausrichtung am Patienten so genau wie möglich mit der des Rahmenmodells übereinstimmt, wie es in den Ansichtsfenstern visualisiert wird (siehe [Visualisieren der Rahmen S. 296](#)). Die Ausrichtung des Rahmenmodells beeinflusst die angezeigten Vorjustierungs-Anpassungen.

4. Nehmen Sie anhand der angezeigten Vorjustierungs-Anpassungen Änderungen am physischen Rahmen vor, der am Patienten angebracht ist. Stellen Sie sicher, dass die Kanüle so senkrecht wie möglich zur Basis positioniert ist, bevor Sie die vorgeschriebenen Vorjustierungs-Anpassungen des Rahmens vornehmen.

Hinweis: Wenn eine Trajektorie so definiert ist, dass sie die Winkelgrenzen des zugehörigen Rahmens überschreitet, ändert die Software die Farbe des Rahmenturm-Modells in Rot, zeigt die Vorjustierungs-Anpassungen des Rahmens in einem roten Kasten an und gibt eine Warnmeldung aus (siehe [Die geplante Trajektorie kann die Winkelbegrenzungen des Rahmens überschreiten S. 331](#)). Dies weist darauf hin, dass die festgelegte Trajektorie später im Arbeitsablauf mit dieser Rahmenbefestigung möglicherweise nicht realisiert werden kann. Wenn die gewünschte Trajektorie zwangsläufig die Winkelgrenzen des Rahmens überschreitet, bearbeiten Sie die betreffende Trajektorie und/oder positionieren Sie das ausgewählte Markierungsraster auf dem Patienten neu, damit eine bessere Rahmenmontage gefunden werden kann.

Befestigungspunkt-Aufgabe Prüfen und Verfeinern der Befestigungspunkte

Die Befestigungspunkt-Aufgabe bietet einen Mechanismus zum Prüfen der vorgegebenen Befestigungsposition des Rahmens für eine bestimmte Trajektorie, indem die erwartete Position und Ausrichtung der entsprechenden Kopfhautmontagebasis vor der Rahmenbefestigung modelliert werden. Diese Funktion kann zur Visualisierung verwendet werden, ob die von der Anwendung im Befestigungsschritt vorgegebene Befestigungsposition (siehe [Befestigungsschritt „Rahmen befestigen“ S. 161](#)) zu einer optimalen Positionierung des Rahmens relativ zum geplanten Eintrittspunkt führt, basierend auf der Position der Knochenschraubenspitzen relativ zur Oberfläche des Schädels.

Wenn die anfänglich projizierte Position und Ausrichtung der Kopfhautmontagebasis im Verhältnis zum Schädel nicht korrekt erscheint, können Sie mit der Befestigungspunkt-Aufgabe die Position der Kopfhautmontagebasis verfeinern. Durch die genaue Neupositionierung der Basis relativ zum Schädel des Patienten wird ein neuer Befestigungspunkt ermittelt, der den geplanten Eintrittspunkt besser

erreicht, wodurch sich der Gesamtumfang der erforderlichen XY-Anpassungen bei der anschließenden Justierung des Rahmens reduziert.

Die Verwendung dieser Aufgabe zur Verfeinerung des Befestigungspunkts kann besonders hilfreich sein, wenn die Krümmung des Rasters nicht gut mit der Krümmung des Schädels übereinstimmt. Dies kann beispielsweise bei extrem posterioren Eintrittspunkten an der Basis des Schädels auftreten, insbesondere in Kombination mit einer dicken Kopfhaut des Patienten.

Vorsicht: Alle Änderungen, die in der Befestigungspunkt-Aufgabe am Modell der Kopfhautmontagebasis vorgenommen wurden, führen dazu, dass sich der von der Anwendung im Befestigungsschritt festgelegte Befestigungspunkt an der Kopfhaut ändert. Überprüfen Sie die aktualisierte Position der Befestigung an der Kopfhaut, wenn Sie zum Befestigungsschritt zurückkehren, um sicherzustellen, dass der aktualisierte Befestigungspunkt korrekt ist.

Die Befestigungspunkt-Aufgabe nur im Befestigungsschritt zugänglich (siehe [Befestigungsschritt „Rahmen befestigen“ S. 161](#)) und wenn in der Sitzung die Kopfhautmontagebasis ausgewählt ist (siehe [Starten einer neuen Sitzung S. 64](#)).

Die Befestigungspunkt-Aufgabe stellt die folgenden Funktionen bereit:

- Überprüfen der vorgegebenen Position des Befestigungspunkts durch Modellierung, wie die Kopfhautmontagebasis am Patienten positioniert wird (siehe [Überprüfen der Position des Befestigungspunkts S. 302](#)).
- Ändern der Position des Befestigungspunkts durch Modellieren der Verankerung der Kopfhautmontagebasis-Schrauben im Knochen auf Bildern des Patienten vor der Rahmenmontage (siehe [Ändern der Position des Befestigungspunkts S. 305](#)).

Überprüfen der Position des Befestigungspunkts

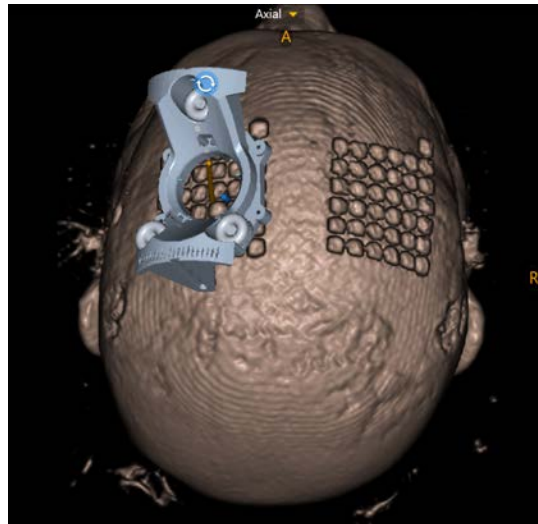
Sie können die Befestigungspunkt-Aufgabe dazu verwenden, den von der Anwendung für jede im Befestigungsschritt ausgewählte Trajektorienbahn vorgeschlagenen Befestigungspunkt zu überprüfen (siehe [Befestigungsschritt „Rahmen befestigen“ S. 161](#)). Dies kann durch Modellieren erreicht werden, wie die Kopfhautmontagebasis basierend auf der Position des vorgeschlagenen Befestigungspunkts auf dem Patienten positioniert werden kann. Um die Durchführbarkeit des vorgegebenen Befestigungspunkts zu beurteilen, sollten Sie anhand der vor der Montage des Rahmens aufgenommenen Bilder überprüfen, wie jede der Kopfhautmontagebasis-Schrauben im Schädel des Patienten verankert werden kann. Dies sollte den geeigneten anatomischen Kontext für die Beurteilung liefern, ob der vorgeschriebene Befestigungspunkt den geplanten Eintrittspunkt erreicht.

> Die Position des Befestigungspunkts überprüfen

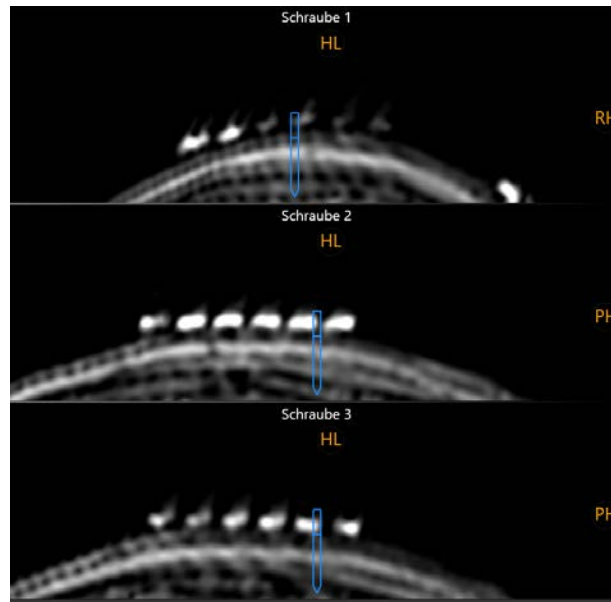
1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Befestigungspunkt-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie über das Menü im Bedienfeld der Aufgabe eine Trajektorie, deren Position des Befestigungspunkts Sie überprüfen möchten.

Trajektorie: Links L STN 

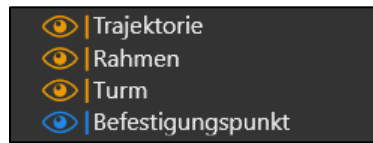
3. Wenn erforderlich, wählen Sie mithilfe der Miniaturansichtsleiste eine zusätzliche Bilderserie zum Überblenden mit der Masterserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
4. Die Anwendung zeigt ein dreidimensionales Modell der Rahmenbasis an, die an der aktuell vorgegebenen Position des Befestigungspunkts auf der ausgewählten Bilderserie im rechten Ansichtsfenster positioniert ist.



5. Die ausgewählte Bilderserie wird mit den Querschnitten für jede der Knochenankerschrauben in den drei Ansichtsfenstern auf der rechten Seite überlagert. In jedem Schraubenquerschnitt gibt eine eingezeichnete horizontale Linie an, wo sich die Unterseite der Rahmenbasis befinden würde, wenn die Schraube vollständig im Patienten sitzt. Die Beschriftung für jedes Ansichtsfenster gibt an, welche Knochenankerschraube angezeigt wird: **Schraube Nr. 1**, **Schraube Nr. 2** und **Schraube Nr. 3**.



6. Prüfen Sie alle Ansichten und stellen Sie sicher, dass die gerenderte Kopfhautmontagebasis korrekt modelliert, wie sie auf dem Schädel des Patienten positioniert wird. Dazu ist die folgende Vorgehensweise erforderlich:
 - Verwenden Sie das Pfeil-Tool (siehe [Pfeil-Tool S. 105](#)), um das dreidimensionale Ansichtsfenster zu drehen und anhand der ausgewählten Bilder zu beurteilen, ob die Kopfhautmontagebasis korrekt auf der Kopfhaut des Patienten sitzt. Wenn ein Teil der Basis außerhalb der Kopfhaut des Patienten liegt, ist die vorgegebene Position des Befestigungspunkts für die geplante Trajektorie möglicherweise nicht optimal.
 - Beurteilen Sie die Position der Querschnitte der Knochenankerschrauben jeweils im Ansichtsfenster ganz rechts. Vergewissern Sie sich, dass die Spitze jedes Schraubenquerschnitt im Schädel des Patienten sitzt. Sie können auch die jeder Knochenankerschraube zugeordnete horizontale Linie verwenden, um zu verstehen, wo die Rahmenbasis vertikal relativ zur Kopfhaut des Patienten sitzt. Wenn ein oder mehrere Knochen-Schrauben-Querschnitte nicht im Schädel des Patienten sitzen oder wenn sie zu tief sitzen und den Schädel vollständig durchdringen, ist die vorgegebene Position des Befestigungspunkts möglicherweise nicht optimal für die geplante Trajektorie.
7. Verwenden Sie die Umschaltflächen für Anmerkungen im Bedienfeld der Aufgabe, um die Sichtbarkeit der aktuell ausgewählten Trajektorie, des Rahmens, des Rahmenturms und/oder des zugehörigen Befestigungspunkts umzuschalten.

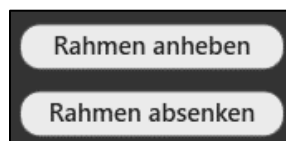


Ändern der Position des Befestigungspunkts

Die Befestigungspunkt-Aufgabe bietet die Möglichkeit, die ursprünglich von der Anwendung im Befestigungsschritt festgelegte Befestigungsposition für den Rahmen manuell zu überarbeiten (siehe [Befestigungsschritt „Rahmen befestigen“ S. 161](#)). Dazu kann die Position jeder Knochenankerschraube der Kopfhautmontagebasis so geändert werden, dass das gesamte Rahmenmodell korrekt auf dem Schädel des Patienten positioniert werden kann. Das Modell der Kopfhautmontagebasis kann angehoben, abgesenkt oder geneigt werden, um es besser an die in den darunter liegenden Bildern dargestellte Patientenanatomie anzupassen. Sobald das Modell optimal positioniert ist, wird der Befestigungspunkt automatisch an die neue Position des Modells angepasst.

> Die Position des Befestigungspunkts manuell bearbeiten

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Befestigungspunkt-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie über das Menü im Bedienfeld der Aufgabe eine Trajektorie, deren Position des Befestigungspunkts Sie bearbeiten möchten.
3. Wenn erforderlich, wählen Sie mithilfe der Miniaturansichtsleiste eine zusätzliche Bilderserie zum Überblenden mit der Masterserie aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
4. Um die vertikale Position des Rahmenbasismodells vom Schädel des Patienten weg zu verschieben, klicken Sie im Aufgabenbedienfeld auf **Rahmen anheben**. Dadurch wird die Position der gesamten Basis schrittweise um 0,5 mm entlang der geplanten Trajektoriebahn nach oben verschoben.



5. Um die vertikale Position des Rahmenbasismodells in Richtung des Schädels des Patienten zu verschieben, klicken Sie im Aufgaben-Bedienfeld auf **Rahmen absenken**. Dadurch wird die Position der gesamten Basis iterativ um 0,5 mm entlang der geplanten Trajektoriebahn nach unten verschoben.

6. So neigen/drehen Sie das Rahmenbasismodell um seinen Drehpunkt:

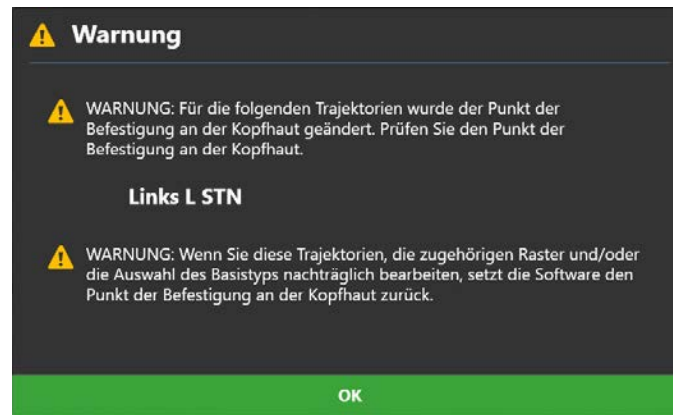
- Wählen Sie für die gewünschte Knochenankerschraube im Aufgaben-Bedienfeld **Auf**, um die Schraube vom Schädel des Patienten weg anzuheben. Dadurch wird das Rahmenbasismodell geschwenkt, indem die Schraube in Schritten von 0,5 mm vom Schädel des Patienten weg angehoben wird. Die anderen Schrauben werden mit der Drehung der Basis abgesenkt.
- Wählen Sie für die gewünschte Knochenankerschraube im Aufgaben-Bedienfeld **Ab**, um die Schraube in Richtung des Schädels des Patienten abzusenken. Dadurch wird das Rahmenbasismodell geschwenkt, indem die Schraube in Schritten von 0,5 mm zum Schädel des Patienten hin abgesenkt wird. Die anderen Schrauben werden mit der Drehung der Basis angehoben.



7. Ändern Sie die Position der Knochenankerschrauben so oft, bis das gesamte Rahmenmodell so positioniert ist, dass jede Schraube wie in den Abbildungen gezeigt im Schädelknochen des Patienten positioniert ist.
8. So ändern Sie die Ausrichtung des Rahmenbasismodells auf der Oberfläche des Kopfes:
- Klicken Sie bei ausgewähltem Pfeil-Tool (siehe [Pfeil-Tool S. 105](#)) und ziehen Sie den an jedem Rahmenbasismodell gerenderten Griff , um eine Rotation in der Ebene anzuwenden.
 - Durch Klicken und Ziehen nach rechts wird das Rahmenbasismodell im Uhrzeigersinn rotiert. Durch Klicken und Ziehen nach links wird das Rahmenbasismodell gegen den Uhrzeigersinn rotiert.
9. Nachdem alle Änderungen an der Rahmenposition vorgenommen wurden, überprüfen Sie dessen endgültige Position und Ausrichtung, wie sie auf den Patientenbildern angezeigt werden (siehe [Überprüfen der Position des Befestigungspunkts S. 302](#)).
10. Wählen Sie **FERTIG** im Bedienfeld der Aufgabe, um das Aufgabenfenster zu schließen.
11. Wenn Änderungen am Rahmenbasismodell für eine oder mehrere Trajektorien vorgenommen wurden, informiert Sie die Anwendung darüber informiert, dass der zugrunde liegende Rahmenbefestigungspunkt geändert wurde.

Vorsicht: Alle Änderungen, die in der Befestigungspunkt-Aufgabe am Modell der Kopfhautmontagebasis vorgenommen wurden, führen dazu, dass sich der von der Anwendung im Befestigungsschritt

festgelegte Befestigungspunkt an der Kopfhaut ändert. Überprüfen Sie die aktualisierte Position der Befestigung an der Kopfhaut, wenn Sie zum Befestigungsschritt zurückkehren, um sicherzustellen, dass der aktualisierte Befestigungspunkt korrekt ist.



Wenn nach Änderungen an der Position des Befestigungspunkts mit dieser Aufgabe weitere Bearbeitungen an einer geplanten Trajektorie (siehe [Bearbeiten von Trajektorien zum Lokalisieren von Befestigungspunkten S. 156](#)) oder dem zugehörigen Markierungsraster (siehe [Bearbeiten von Markierungsrastern S. 275](#)) vorgenommen wurden, werden alle Änderungen an den Befestigungspunkten gelöscht. Grund dafür ist, dass das Bearbeiten der Trajektorie und/oder des zugehörigen Markierungsrasters zwangsläufig zu einer Änderung der Position des Befestigungspunkts führt. Daher alle vorherigen Bearbeitungen nicht mehr gültig. In diesen Fällen müssen Sie die Befestigungspunkt-Aufgabe nach dem Bearbeiten der Trajektorie/des Markierungsrasters starten, um die Position des Befestigungspunkts erneut zu überprüfen und/oder zu ändern.

Alle Änderungen in der Befestigungspunkt-Aufgabe am Modell der Kopfhautmontagebasis wirken sich zwangsläufig auch auf alle in der Vorschaurahmen-Aufgabe festgelegten Vorjustierungs-Anpassungen des Rahmens aus (siehe [Vorschaurahmen-Aufgabe – Visualisieren von Rahmen vor der Montage S. 296](#)). Wenn nach dem Anzeigen der Anweisungen zum Vorausrichten des Rahmens Änderungen am Modell der Kopfhautmontagebasis vorgenommen wurden, stellen Sie sicher, dass die Vorschaurahmen-Aufgabe erneut aktiviert wird und die Anweisungen für die Vorjustierungs-Anpassungen des Rahmens erneut angezeigt werden.

Maestro-Aufgabe „Segmentieren von Hirnstrukturen“

Die Maestro-Aufgabe bietet einen Mechanismus zum automatischen Segmentieren einer Reihe von Hirnstrukturen aus geeigneten/kompatiblen MRT-Scans, die in die Anwendung geladen wurden. Die Aufgabe verwendet ein formbeschränktes verformbares Modell, das vom ClearPoint Maestro-Hirnmodell bereitgestellt wird, um das Volumen und die Form der in einem geladenen MRT-Scan sichtbaren Hirnstrukturen anzupassen, zu identifizieren, zu beschriften und zu quantifizieren. Diese Funktion kann innerhalb des gesamten Arbeitsablaufs verwendet werden, um die Anatomie des Gehirns zu visualisieren.

Hinweis: Der Zugriff auf die Maestro-Aufgabe wird durch die auf der Workstation installierte Lizenz kontrolliert. Die Anwendung lässt keine automatische Segmentierungen der Hirnstrukturen zu, außer wenn die installierte Lizenz einen funktionsbasierten Zugriff auf die Maestro-Aufgabe bietet. Wenn Sie keine gültige Lizenz für den Zugriff auf die Maestro-Aufgabe haben und Hirnstrukturen aus auf der Workstation geladenen Scans automatisch segmentieren möchten, wenden Sie sich bitte an Ihren klinischen Vertriebsmitarbeiter.

Die Ergebnisse aus dem ClearPoint Maestro Brain Model müssen in der Maestro-Aufgabe mit den bereitgestellten Visualisierungstools explizit verifiziert werden. Sobald die Ergebnisse verifiziert und akzeptiert wurden, können die segmentierten Hirnregionen und die zugehörigen Messungen zur Unterstützung der Planung in anderen Schritten und Aufgaben des Arbeitsablaufs angezeigt werden. Die Maestro-Aufgabe ist zur Verwendung in den Schritten Prä-OP (siehe [Prä-OP-Schritt „Präoperative Trajektorien einstellen“ S. 137](#)), Eintrittsschritt (siehe [Einführungsschritt „Intraoperative Trajektorien einstellen“ S. 153](#)) und Ausrichten (siehe [Zielschritt zum Fertigstellen der Trajektorien S. 173](#)) aktiviert wurde.

Vorsicht: Aus Sicherheitsgründen sollten Sie die Ergebnisse der Segmentierung der Hirnregionen durch das ClearPoint Maestro-Hirnmodell vor dem Schließen der Maestro-Aufgabe immer visuell überprüfen. Dazu können Sie die Ergebnisse der erkannten Hirnregionen überprüfen, die mithilfe der in der Maestro-Aufgabe bereitgestellten Ansichtsfenster über den ursprünglichen Scan gelegt werden.

Die Maestro-Aufgabe stellt die folgenden Funktionen bereit:

- Automatische Segmentierung eines Hirnstruktursatzes in einer ausgewählten Bilderserie (siehe [Segmentieren von Hirnregionen S. 309](#)).
- Überprüfen der Ergebnisse der segmentierten Hirnregionen, die einer ausgewählte Bilderserie überlagert sind (siehe [Überprüfen von segmentierten Hirnregionen S. 312](#)).

- Löschen aller Ergebnisse der Segmentierung von Hirnregionen, die zuvor in einer bestimmten Bilderserie erkannt wurde (siehe [Löschen von segmentierten Hirnregionen S. 314](#)).

Segmentieren von Hirnregionen

Mit der Maestro-Aufgabe können Sie eine vollautomatische Segmentierung von Hirnstrukturen auf allen geeigneten Bilderserien durchführen, die in die Anwendung geladen wurden.

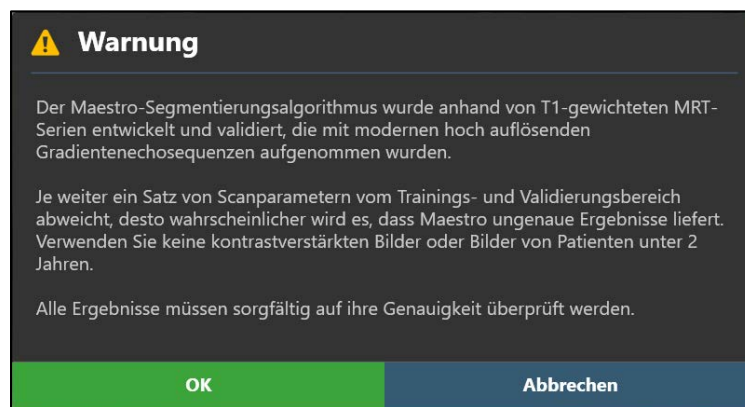
Hinweis: Der Maestro-Segmentierungsalgorithmus wurde anhand von nicht-kontrastverstärkten T1-gewichteten MR-Bilderserien entwickelt und validiert, die mit modernen hochauflösenden Gradientenechosequenzen aufgenommen wurden. Die Trainingsdaten wurden zur Optimierung interner, nicht bearbeitbarer Parameter des Maestro-Algorithmus verwendet. Beim Segmentieren von Bilderserien, deren MR-Scan-Parameter mit denen der Trainings- und Validierungsdaten übereinstimmen, sollten die von Maestro erzeugten Segmentierungen genau sein. Auch bei Bilderserien mit Parametern außerhalb des Trainings- und Validierungsbereichs ist Maestro in der Lage, genaue Segmentierungen zu berechnen. Diese Segmentierungen müssen jedoch sorgfältig auf ihre Genauigkeit geprüft werden. Je weiter ein Satz von Parametern der Scanebene vom Trainings- und Validierungsbereich abweicht, desto wahrscheinlicher wird es, dass Maestro ungenaue Ergebnisse erzeugt. Siehe [Anhang 2 – Bilderfassungsparameter für das Maestro-Training und Validierungsdatensätze](#) für eine Tabelle mit dem Bereich spezifischer Bildsequenzparameter, die zum Trainieren und Validieren des Maestro-Segmentierungsalgorithmus verwendet wurden.

Hinweis: Die Anwendung unterbindet eine automatische Segmentierung von Hirnregionen anhand von Bilderserien, die nicht mit einem MRT-Scanner aufgenommen wurden und/oder Eigenschaften aufweisen, die sie als Eingaben für den Erkennungsalgorithmus ungültig machen. Siehe [Maestro-Segmentierung konnte nicht ausgeführt werden S. 324](#) für zusätzliche Details.

> Eine automatische Segmentierung von Hirnregionen starten

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Maestro-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie mit der Miniaturansichtsleiste die Bilderserie aus, für die Sie die automatische Segmentierung der Hirnregion einleiten möchten (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)). Es wird empfohlen, die Serie mit der höchsten Bildauflösung auszuwählen.

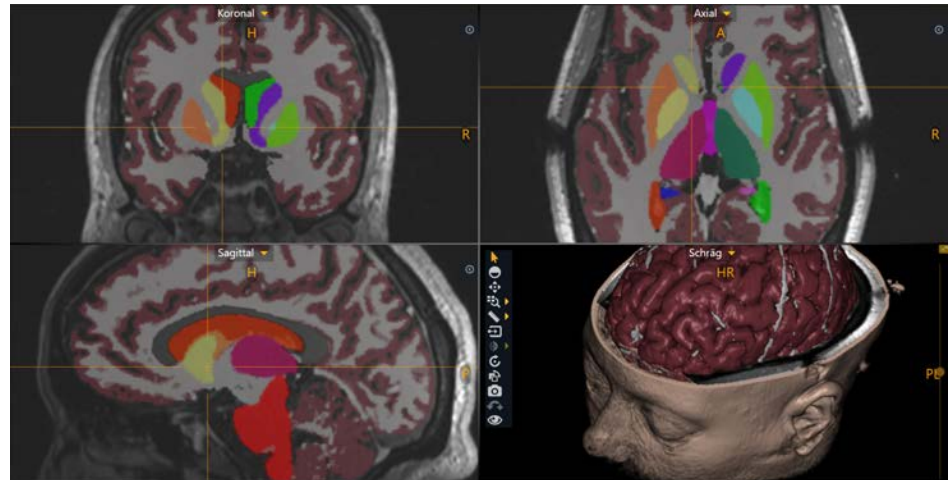
3. Wählen Sie **Maestro-Segmentierung starten**, um die ClearPoint Maestro-Hirnmodell-Segmentierung für die ausgewählte Serie zu starten.
4. Beachten Sie die Sicherheitswarnung und stellen Sie sicher, dass der ausgewählte Scan die folgenden Kriterien erfüllt (siehe auch [Anhang 2 – Bilderfassungsparameter für das Maestro-Training und Validierungsdatensätze](#)):
 - Aufgenommen mit einem MRT-Scanner unter Verwendung einer hoch aufgelösten Gradientenechosequenz.
 - T1-gewichtet ohne Verwendung von Kontrastmitteln.
 - Aufgenommen bei einem Patienten, der älter als 2 Jahre ist.



Vorsicht: Veranlassen Sie automatische Segmentierungen von Hirnregionen ausschließlich mit Scans, die die für das ClearPoint Maestro-Hirnmodell erforderlichen Kriterien erfüllen. Scans, die außerhalb des für den Erkennungsalgorithmus verwendeten Trainingsbereichs liegen, können zu ungenauen Ergebnissen führen. Prüfen und verifizieren Sie alle Ergebnisse der Segmentierung der Hirnregionen sorgfältig, indem Sie ihre Positionen visuell auf den Bilderserien überprüfen, die zum Starten der Segmentierung verwendet wurden. Weitere Informationen finden Sie in Anhang 2 – Bilderfassungsparameter für das Maestro-Training und Validierungsdatensätze.

5. Klicken Sie auf **OK**, um die automatische Segmentierung der Hirnstrukturen zu starten. Andernfalls klicken Sie auf **Abbrechen**, um den Start der Segmentierung abubrechen.

6. In einem schwebenden Fenster wird die Meldung **Bitte warten** angezeigt, und die Aufgaben-Benutzeroberfläche wird unscharf dargestellt, während die Anwendung die Segmentierung der Hirnregion ausführt.
7. Nach einigen Minuten der Datenverarbeitung werden die Ergebnisse der segmentierten Hirnregionen in den Ansichtsfenstern der Anwendung angezeigt. Wenn die Segmentierung zu keinem Ergebnis führen konnte, zeigt die Anwendung eine Warnung für den Benutzer an (siehe [Maestro-Segmentierung konnte nicht ausgeführt werden S. 324](#) für weitere Informationen).



8. Verwenden Sie immer die Ansichtsfenster, um die Ergebnisse des ClearPoint Maestro-Hirnmodells visuell zu überprüfen. Dazu können Sie die Position jeder segmentierten Hirnregion, die über die ausgewählte Bilderserie gelegt ist, visuell überprüfen. Verwenden Sie den Schieberegler neben der Umschaltfläche **Maestro** im Bedienfeld der Aufgabe, um die Opazität der segmentierten Hirnstrukturen relativ zum ursprünglichen Graustufenbild zu ändern (siehe [Arbeiten mit Maestro-Gehirnregionen S. 133](#)). Mit diesem Tool können Sie die farbcodierte Überlagerung, die der jeweiligen segmentierten Hirnregion entspricht, mit dem ursprünglichen Graustufenbild vergleichen. Einzelne segmentierte Hirnregionen können durch Anpassen der Zoomstufe in jedem Ansichtsfenster (siehe [Zoom-Tools S. 106](#)) und Visualisierung der Regionen an unterschiedlichen Schnittpositionen genauer untersucht werden (siehe [Bild-Scroller S. 100](#)). Auf diese Weise können Sie genauer überprüfen, ob die vom ClearPoint Maestro Hirnmodell identifizierten Gewebegrenzen mit den in der Zielbildserie sichtbaren Grenzen übereinstimmen. Wechseln zu einem einzelnen Ansichtsfenster (siehe

9. Einzel-/Mehrfach-Ansichtsfenster-Tool [S. 122](#)) und Vergrößern (siehe [Zoom-Tools S. 106](#)) bieten das optimale visuelle Umfeld zur Verwendung der **Maestro** Schieberegler (siehe [Arbeiten mit Maestro-Gehirnregionen S. 133](#)). Sie können auch das 3D-Ansichtsfenster mit den 3D-Darstellungen der einzelnen segmentierten Hirnregion überprüfen, die über die ursprüngliche Graustufenbilderserie gelegt sind. Nach einer detaillierten Überprüfung der Segmentierungsergebnisse des ClearPoint Maestro-Hirnmodells können Sie feststellen, ob die Ergebnisse korrekt erscheinen. Wenn die Ergebnisse der Segmentierung nicht korrekt erscheinen, löschen Sie die Ergebnisse und wählen Sie einen anderen Scan für die automatische Erkennung der Hirnregionen aus (siehe [Löschen von segmentierten Hirnregionen S. 314](#)).
10. Nachdem Sie die Segmentierungsergebnisse überprüft und die Genauigkeit der berechneten Segmentierung bestätigt haben, können Sie die Maestro-Aufgabe schließen.

Vorsicht: Aus Sicherheitsgründen sollten Sie die Ergebnisse der Segmentierung der Hirnregionen durch das ClearPoint Maestro-Hirnmodell immer visuell überprüfen. Beim Schließen der Maestro-Aufgabe fordert die Anwendung eine ausdrücklich Bestätigung an, dass Sie die Genauigkeit der Segmentierung überprüft haben, bevor Sie mit dem Arbeitsablauf fortfahren

Warnung

Aus Sicherheitsgründen müssen Sie die Maestro-Segmentierungsergebnisse visuell überprüfen, indem Sie die Segmentierung über dem ursprünglichen MRT-Bild betrachten.

Bitte bestätigen Sie, dass Sie die Genauigkeit der Segmentierungslösung überprüft haben.

Segmentierung validiert

In der Aufgabe verbleiben

Überprüfen von segmentierten Hirnregionen

Sie können die Erkennung jeder segmentierten Hirnregion überprüfen, die über eine in die Anwendung geladene Bilderserie gelegt wurde.

Bei der Überprüfung der Genauigkeit der Segmentierungsergebnisse ist es am besten, die segmentierten Hirnregionen sowohl auf der für die automatische Erkennung verwendeten Originalbilderserie als auch auf zusätzlichen Bilderserien zu visualisieren, die die Strukturen und Grenzen von Interesse klar definieren.

> Segmentierte Hirnregionen überprüfen

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Maestro-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie die Bilderserie, die Sie anhand der segmentierten Hirnregionen überprüfen möchten, über die Miniaturansichtsleiste aus (siehe [Verwendung von Thumbnails S. 91](#)).
3. Überprüfen Sie jede segmentierte Hirnregion in jedem der Ansichtsfenster der Anwendung visuell. Blättern Sie durch die einzelnen Ansichtsfenster (siehe [Bild-Scroller S. 100](#)) und/oder ändern Sie die Position des Fadenkreuzes (siehe [Ändern der Fadenkreuz-Positionen S. 98](#)), um jede segmentierte Hirnregion an verschiedenen Schnittpositionen innerhalb der ausgewählten Bilderserie visuell zu prüfen. Einzelne segmentierte Hirnregionen können durch Anpassen der Zoomstufe in jedem Ansichtsfenster genauer untersucht werden (siehe [Zoom-Tools S. 106](#)).
4. Verwenden Sie die Umschaltfläche **Maestro**, um die Sichtbarkeit einer oder mehrerer segmentierter Hirnregionen zu steuern (siehe [Arbeiten mit Maestro-Gehirnregionen S. 133](#)). Dies kann Ihnen helfen, das Segmentierungsergebnis mit dem Signal der darunter liegenden Struktur in der ausgewählten Bilderserie zu vergleichen.
5. Verwenden Sie den Schieberegler neben der Umschaltfläche **Maestro**, um die Opazität aller in den Ansichtsfenstern der Anwendung angezeigten segmentierten Hirnregionen zu steuern (siehe [Arbeiten mit Maestro-Gehirnregionen S. 133](#)). Mit dem Schieberegler **Maestro** können Sie genauer überprüfen, ob die vom ClearPoint Maestro-Hirnmodell identifizierten Gewebegrenzen mit den in der ausgewählten Bilderserie sichtbaren Grenzen übereinstimmen. Wechseln zu einem einzelnen Ansichtsfenster (siehe

6. Einzel-/Mehrfach-Ansichtsfenster-Tool [S. 122](#)) und Vergrößern (siehe [Zoom-Tools S. 106](#)) bieten das optimale visuelle Umfeld zur Verwendung der **Maestro** Schieberegler.
7. Überprüfen Sie die Volumenmessungen für eine oder mehrere segmentierte Hirnregionen mit der Umschaltfläche „Maestro“ im Bedienfeld der Aufgabe (siehe [Arbeiten mit Maestro-Gehirnregionen S. 133](#)).
8. Verwenden Sie das 3D-Ansichtsfenster in der Maestro-Aufgabe, um die 3D-Darstellungen jeder segmentierten Hirnregion überlagert mit der ausgewählten Bilderserie zu überprüfen.

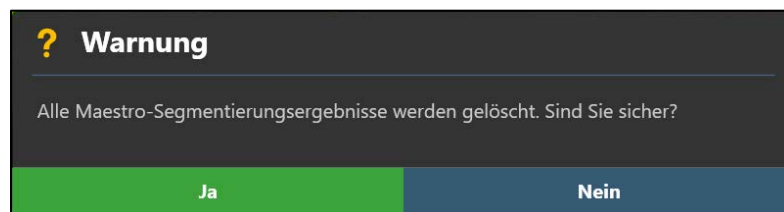
Löschen von segmentierten Hirnregionen

Falls die vom ClearPoint Maestro-Hirnmodell berechneten Segmentierungsergebnisse nicht korrekt erscheinen, können Sie die in der Anwendung festgelegte unerwünschte Segmentierung löschen.

Hinweis: In jeder Sitzung kann nur ein Satz von Segmentierungsergebnissen angezeigt werden, die vom ClearPoint Maestro-Hirnmodell erzeugt wurden. Wenn Sie die Segmentierung der Hirnregionen auf einer anderen Bilderserie durchführen möchten, werden alle vorhandenen Segmentierungen gelöscht, bevor die neue Segmentierung der Hirnregionen durchgeführt wird.

> Eine Segmentierung der Hirnregionen löschen

1. Starten Sie mit dem Aufgaben-Selektor die Maestro-Aufgabe (siehe [Eine Aufgabe auswählen S. 88](#)).
2. Wählen Sie **Segmentierungsergebnisse löschen** aus dem Aufgaben-Bedienfeld.
3. Bevor Sie fortfahren können, werden Sie aufgefordert, den Löschvorgang der Segmentierung zu bestätigen. Klicken Sie auf **Ja**, um mit dem Löschen der aktuellen Segmentierung fortzufahren. Anderenfalls klicken Sie auf **Nein**, um die aktuelle Segmentierung beizubehalten.



Fehlerbehebung

Dieser Abschnitt beschreibt die Behebung von Problemen, die auf der ClearPoint-Workstation auftreten können. Diese Inhalte sind auch als integrierte Hilfethemen in der Anwendung beinhaltet, wenn ein Warnhinweis angezeigt wird. Für Details zum Anzeigen der integrierten Hilfen in der Anwendung siehe [Statusmeldungen S. 89](#).

DICOM-Verband verloren

Die DICOM-Verbindung zwischen der ClearPoint-Workstation und dem Scanner wurde abrupt unterbrochen, wodurch keine weiteren Bilder übertragen werden können. Das könnte an einem inhärenten Netzwerkverbindungsproblem oder an einer unterbrochenen Netzwerkverbindung liegen.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Unterbrochene oder einmaliger Ausfall der Netzwerkverbindung, wodurch Datenpakete verloren gehen.
- Anhaltende Probleme mit der Netzwerkverbindung
- Ein unerwarteter DICOM-Kommunikationsfehler, wodurch die Workstation und der Scanner nicht mehr miteinander kommunizieren können

Folgen des Verlusts einer DICOM-Verbindung zwischen Scanner und Workstation:

- Die Übertragung von Bildern vom Scanner an die Workstation ist abhängig von der Ursache schwieriger.
- Wenn die verloren gegangene Verbindung ein einmaliger Vorgang ist, können weitere Bilder ohne weitere Probleme gesendet werden.
- Wenn der Verbindungsverlust permanent ist, ist eine Auflösung der Netzwerkkonnektivität erforderlich.

Wiederherstellung:

- Wenn es sich bei dem Verbindungsverlust um einen einmaligen Vorgang handelt, können die Serien erneut gesendet werden. Alle fehlenden Bilder aus dieser Serie werden der Anwendung hinzugefügt.
- Ist der Verbindungsverlust im Rahmen des Falls permanent, wird dringend empfohlen, das IT-Team des Krankenhauses über das Problem zu informieren. Eventuelle Netzwerkkonnektivitätsprobleme können in derartigen Situationen vom IT-Team des Krankenhauses behoben werden.

- Wenn das IT-Team des Krankenhauses nicht verfügbar ist oder die Netzwerkkonnektivitätsprobleme, die den Verlust der DICOM-Verbindung verursachen, nicht beheben kann, ist das manuelle Laden der Bilder von Wechseldatenträgern die einzige Möglichkeit. Verwenden Sie das Fenster DICOM laden, wenn Bilder vom Scanner auf einen Wechseldatenträger geschrieben werden können.

Von der Workstation abgelehnte Daten

Die von der ClearPoint-Workstation gerade erhaltene Serie wurde aufgrund der in dem Warnhinweis angegebenen Bedingung(en) als ungültig erachtet. Das zeigt an, dass die gerade gesendete Aufnahme ein Problem aufweist, das verhindert, dass sie in die Workstation geladen werden kann.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Erhaltene Bilder erfüllen nicht die Anforderungen der DICOM-Konformität der Software. Dabei kann es sich um fehlende Informationen im DICOM-Header handeln, die für eine Anzeige in der Software erforderlich sind (z. B. Name/ID des Patienten, Datum/Zeit der Serie, usw.).
- Die mit den eingehenden Bildern verbundenen Patientendaten stimmen nicht mit den Patientendaten der aktuellen Sitzung überein und der Anwender hat es abgelehnt, diese als äquivalent zu akzeptieren.
- Die Modalität hereinkommender Bilder wird von der Software nicht unterstützt.
- Verwendung einer temporären Lizenz in einer klinischen Umgebung. Bei Verwendung einer temporären Lizenz lehnt die Software aktuelle Aufnahmen ab, wenn der Patientename nicht das Wort „TEST“ enthält.
- Erhaltene Bilder sind älter als zuvor geladene Daten. Das kann darauf hinweisen, dass inkorrekte Daten an die Software geschickt wurden.
- Erhaltene Bilder stimmen nicht mit den Restriktionen des Arbeitsschritts, der die Daten erhält, überein.

Folgen bei von der Workstation abgelehnten Daten:

- Lehnt die Workstation Daten ab, stehen sie nicht zum Prüfen oder Laden zur Verfügung. Lesen Sie sich die Datenablehnungsmeldung sorgfältig durch, um die Ursache zu ermitteln, und führen Sie, bevor Sie wieder Bilder aufnehmen, die erforderlichen Korrekturen durch.

Wiederherstellung:

- Die Wiederherstellung kann abhängig von der Ursache der Ablehnung von Bildern ganz unterschiedlich sein. Analysieren Sie die Ablehnungsmeldung sorgfältig, um nachvollziehen zu können, warum die Daten abgelehnt wurden.

- Wenn Sie diese Meldung sehen, ist unabhängig von der Ursache etwas an der gerade durchgeführten Bildaufnahme ungültig. Bitte prüfen Sie die Aufnahme sorgfältig zusammen mit dem Bildgebungstechniker, um sicherzustellen, dass alle Parameter korrekt eingegeben wurden. Versuchen Sie nach Durchführung der erforderlichen Korrekturen, die Daten erneut zu senden.
- Wenden Sie sich bitte, wenn Sie die Ablehnungsmeldung nicht vollumfänglich nachvollziehen können, an das Software-Team.

Es können keine Daten in die Workstation geladen werden

Die gerade erhaltene Serie kann aufgrund der in dem Warnhinweis angegebenen Bedingung(en) nicht in die ClearPoint-Workstation geladen werden.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Erhaltene Bilder stimmen nicht mit den Restriktionen des Arbeitsschritts oder der Aufgabe, der bzw. die die Daten erhält, überein. Einige Scans müssen spezifische Regionen der Patienten-anatomie enthalten oder benötigen befestigte Hardware.
- Parameter der Scanebene wurden falsch eingegeben
- Die Bilder wurden nicht von der aktuell ausgewählten Seite des Patienten aufgenommen
- Falsche Bildverschmelzung
- Falsche Identifizierung der befestigten Hardware
- Bildübertragungsfehler, die zu einem fehlerhaften und/oder unvollständigen Bildsatz führen
- Die Byte-Kodierung der Bilder ist ungültig

Folgen, wenn Bilder nicht in die Workstation geladen werden können:

- Kann die Workstation die gerade erhaltenen Bilder nicht laden, können sie in der Software-Anwendung nicht geprüft werden.

Wiederherstellung:

- Die Wiederherstellung kann je nach Ursache, warum Bilder nicht geladen wurden, ganz unterschiedlich sein. Analysieren Sie die Warnmeldung sorgfältig, um zu verstehen, warum sie nicht geladen wurden.
- Überprüfen Sie die Aufnahme mit dem Bild-Techniker, um sicherzustellen, dass alle Parameter für die Position und Ausrichtung der Bilder korrekt eingegeben wurden und dass die korrekte Bildgebungssequenz ausgewählt wurde. Verifizieren Sie, dass der Scan auf der Scanner-Konsole angezeigt wird. Überprüfen Sie die Anzeige sorgfältig, um sicherzustellen, dass sie alle erwarteten Inhalte enthält. Wenn in den eingegebenen Scan-Parametern ein Fehler erkannt wird, nehmen Sie die Bilder erneut auf.

- Verifizieren Sie, dass die Bildverschmelzungen korrekt ausgeführt wurden und dass die gesamte befestigte Hardware korrekt identifiziert wurde.
- Versuchen Sie, die Software neu zu starten und die Serie nochmals zu versenden.

Die erhaltenen Daten sind älter als eine Stunde

Die gerade erhaltene Bildserie hat einen Aufnahmezeitstempel, der älter ist als eine Stunde ab der aktuellen Zeit auf der Workstation. Es ist im Rahmen intraoperativer Eingriffe unwahrscheinlich, dass die Pausen zwischen Datenaufnahmen extrem lang sind. Es sei denn, es traten während des Eingriffs Probleme auf. Diese Bilder müssen sorgfältig geprüft werden, sodass entsprechende klinische Entscheidungen auf Grundlage des Zeitpunkts getroffen werden können, zu dem diese Daten erfasst wurden.

Wurde verursacht von:

- Die gerade erhaltenen Bilder sind älter als eine Stunde. Die Software analysiert die DICOM-Überschriften-Tags: (0008, 0021) – Seriendatum und (0008, 0031) – Serienzeitpunkt zur Durchführung dieser Festlegung.

Folgen von erhaltenen Daten, die älter als eine Stunde sind:

- Vom Software-Standpunkt aus betrachtet gibt es keine wirklichen Folgen. Die Anwender sollten sich bewusst sein, dass fälschlicherweise eine inkorrekte Serie an die Workstation geschickt wurde.

Wiederherstellung:

- Wenn schlüssig nachvollzogen werden kann, warum die gerade gesendeten Bilder älter als eine Stunde sind, kann die Warnmeldung ignoriert werden.
- Wenn Sie nicht nachvollziehen können, warum Sie diese Meldung erhalten, sollten Sie überprüfen, ob die gerade an die Workstation geschickten Aufnahmen aktuell sind.

Erhaltene Daten sind älter als zuvor geladene Daten

Die gerade erhaltene Bildserie hat einen Aufnahmezeitstempel, der älter als die zuvor in die Software geladenen Daten ist. Das bedeutet, dass Sie sich „veraltete“ Bilder ansehen. Die Bilder müssen sorgfältig geprüft werden, sodass entsprechende klinische Entscheidungen auf Grundlage des Zeitpunkts getroffen werden können, zu dem diese Daten erfasst wurden.

Wurde verursacht von:

- Gerade erhaltene Bilder sind älter als zuvor geladene Daten. Die Software analysiert die DICOM-Überschriften-Tags: (0008, 0021) – Seriendatum und (0008, 0031) – Serienzeitpunkt zur Durchführung dieser Festlegung.

Folgen von erhaltenen Daten, die älter als zuvor geladene Daten sind:

- Bei einigen Arbeitsschritten ist es möglich, eine Serie zu laden, die älter als die zuvor geladenen Daten ist. Sie sollten jedoch bei der Nutzung dieser Daten vorsichtig sein, da sie im Vergleich zu den in die Session geladenen Daten „veraltet“ sind.
- Bei einigen Arbeitsschritten wird verhindert, dass eine Serie geladen wird, die älter als die zuvor geladenen Daten ist. Damit soll verhindert werden, dass Anweisungen erteilt oder Berechnungen auf Grundlage von nicht aktuellen Daten durchgeführt werden.

Wiederherstellung:

- Bei den Schritten, die das Laden älterer Daten noch zulassen, kann die Warnmeldung ignoriert werden. Hierbei gilt es als vorausgesetzt, dass der Anwender sich über die Tatsache im Klaren ist, dass er ältere Daten lädt. Bitte prüfen Sie die Bilder sorgfältig. Und seien Sie sich bitte im Klaren darüber, dass andere Bilder geladen wurden, die neuer als diese Serie sind.
- Bei den Schritten, die verhindern, dass ältere Daten geladen werden, besteht die einzige Abhilfe darin, eine neue Serie aufzunehmen und an die Workstation zu schicken.

Größe der MR-Gantryöffnung nicht konfiguriert

Wenn die Größe der MR-Gantryöffnung während eines intraoperativen, MRT-geführten Verfahrens im Konfigurationsdialog des Systems der ClearPoint-Workstation nicht eingestellt wurde, wird jedes Mal, wenn die Workstation eine Bildserie erhält, eine Warnmeldung in Bezug auf die Größe der Gantryöffnung angezeigt. In einem MRT-Arbeitsablauf verwendet die Software die Größe der MR-Gantryöffnung in Kombination mit dem Längenwert des Geräts (der beim Erstellen einer neuen Sitzung eingegeben wird), um sicherzustellen, dass das Gerät für eine bestimmte Trajektorienbahn physisch im SMARTFrame eingesetzt werden kann, ohne von der Gantryöffnung blockiert zu werden [Eine Trajektorie verursacht möglicherweise, dass das Gerät von der MR-Gantryöffnung blockiert wird](#)). Ohne diese Informationen verfügt die Software nicht über die Daten, die sie benötigt, um diese Warnmeldung für eine bestimmte Trajektorienbahn anzuzeigen. Die Größe der MR-Gantryöffnung ist nur für intraoperative Eingriffe unter MRT-Führung relevant und

muss nur einmal konfiguriert werden, es sei denn, der MR-Scanner, mit dem die Workstation interagiert, wird physisch geändert.

Wurde verursacht von:

- Die Größe der MR-Gantryöffnung wurde nicht im Konfigurationsdialog des Systems (Registerkarte „SYSTEM“) festgelegt, wenn ein MRT-Arbeitsablauf ausgeführt wird.

Folgen, wenn die Größe der MR-Gantryöffnung nicht konfiguriert wurde:

- Wenn die Software die Größe der MR-Gantryöffnung nicht kennt, kann sie während eines MRT-Arbeitsablaufs nicht vor möglichen Gantrykollisionen warnen, bevor das Gerät eingesetzt wird.

Wiederherstellung:

- Verwenden Sie das Konfigurationsfenster des Systems zur Eingabe der Größe der MR-Gantryöffnung (siehe die Registerkarte „PROGRAMM“).

Erkennung von AC-PC-Punkten fehlgeschlagen

Es kann in seltenen Fällen vorkommen, dass die ClearPoint-Workstation eine oder alle AC-, PC- und MSP-Positionen im ausgewählten Scan nicht erkennt. Wenn dieser Fehler auftritt, müssen Sie die Positionen in der AC-PC-Aufgabe manuell festlegen.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Der Versuch, AC-PC-Orientierungspunkte auf anderen Daten als T1-gewichteten MR-Bildern zu erkennen.
- Der Versuch, AC-PC-Orientierungspunkte auf einer Bildserie mit sehr wenigen Bildern zu erkennen.

Folgen von Erkennung von AC-PC-Punkten fehlgeschlagen:

- Mehrere Berechnungen in der Software stützen sich auf AC-, PC- und MSP-Punkte, sodass Sie im klinischen Arbeitsablauf nicht ohne größere Probleme weitermachen können, bis diese Punkte festgelegt wurden.

Wiederherstellung:

- Verifizieren Sie, dass die für die Erkennung von AC-PC-Orientierungspunkten ausgewählte Serie ein T1-gewichteter MRT-Scan ist, der den gesamten Kopf des Patienten einschließt. Wenn die für die Erkennung von AC-PC-Orientierungspunkten ausgewählte Bilderserie kein T1-gewichteter Ganzkopfschscan ist, laden Sie bitte einen Scan, der diese Kriterien erfüllt.

- Wenn der Fehler weiterhin auftritt, können Sie die AC-, PC- und MSP-Punkte manuell in der Aufgabe „AC-PC“ festlegen, bevor Sie mit dem klinischen Arbeitsablauf weitermachen.

AC später als PC setzen

Es ist möglich, dass die AC-PC-Aufgabe warnt, dass der AC-Punkt hinter dem PC-Punkt eingestellt ist, was darauf hinweisen kann, dass Ihr AC-PC-Koordinatensystem falsch festgelegt wurde. Prüfen Sie bitte, wenn diese Warnmeldung angezeigt wird, sorgfältig Ihre AC- und PC-Punkte und stellen Sie sicher, dass sie korrekt eingestellt wurden.

Wenn diese Meldung jedoch angezeigt wird, obwohl die AC-PC-Punkte korrekt sind, weist das auf ein größeres Problem hin. Diese Meldung wird immer dann angezeigt, wenn die ausgewählten AC- und PC-Punktpositionen nicht mit der in der Scannerkonsole eingegebenen Patientenausrichtung übereinstimmen. Wenn also die AC-PC-Punkte korrekt sind, muss der Scanner die Patientenausrichtung falsch eingestellt haben. Wenn die in der Scannerkonsole eingegebene Patientenausrichtung zum Beispiel Kopf zuerst auf dem Rücken liegend (HFS) war und der Patient aber Kopf zuerst auf dem Bauch liegend (HFP) war, wird die Vorne-Hinten-Richtung umgekehrt.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Der Anwender hat die AC- und PC-Punkte falsch eingestellt.
- Es wurde eine falsche Patientenausrichtung in die Scannerkonsole eingegeben.

Folgen einer falschen Einstellung der AC-PC-Punkte:

- Wenn der Anwender die AC-PC-Punkte falsch festlegt, werden die anatomischen Ansichtsebenen möglicherweise falsch angezeigt.
- Wenn die Patientenausrichtung im Scanner falsch eingestellt wurde, sind alle in der Software angezeigten Patientenausrichtungsbeschriftungen (HF/LR/AP) falsch, da sie die am Scanner eingegebene Patientenausrichtung wiedergeben. Das erhöht das Risiko, bei der Planung der Trajektorien links und rechts zu verwechseln.

Wiederherstellung:

- Stellen Sie sicher, dass die AC-PC-Punkte, wenn sie manuell bearbeitet wurden, korrekt eingestellt wurden.
- Wenn die Patientenausrichtung falsch eingestellt wurde, nehmen Sie das gewünschte Ganzkopfvolumen erneut mit der richtigen Patientenausrichtung auf und starten Sie eine neue Sitzung.

Punkt der mittleren Sagittalebene zu nahe an der AC-PC-Linie

Diese Warnmeldung wird angezeigt, wenn die Position des Punkts der mittleren Sagittalebene (MSP) so eingestellt wurde, dass er weniger als 20 mm von der AC-PC-Linie entfernt ist. Dieser Zustand zeigt an, dass der MSP möglicherweise falsch eingestellt wurde. Bitte verifizieren sie dessen Position, bevor Sie mit dem Arbeitsschritt weitermachen.

Wurde verursacht von:

- Der Punkt der mittleren Sagittalebene wurde innerhalb von 20 mm von der AC-PC-Linie eingestellt.

Diesbezügliche Folgen, wenn der MSP zu nahe an der AC-PC-Linie eingestellt wird:

- Die Software nutzt die AC-, PC- und MSP-Punkte zur Berechnung einer Transformationsmatrix, mit der die Ansichtsfenster auf eine anatomische Ausrichtung ausgerichtet werden. Wenn der MSP-Punkt zu tief in Richtung AC-PC-Linie eingestellt wird, könnte dies eine drastische Rotationskomponente erzeugen, die möglicherweise nicht die gewünschten anatomischen Ansichtsausrichtungen erzeugt.
- Wenn die anatomischen Ansichten korrekt erscheinen und Sie diese Warnmeldung erhalten, kann sie ignoriert werden, wenn die Platzierung des MSP-Punkts zufriedenstellend ist.

Wiederherstellung:

- Überprüfen Sie die Position des MSP-Punkts, um sicherzustellen, dass er korrekt eingestellt wurde. Denken Sie daran, dass der MSP eine weitere Position auf der anatomischen mittleren Sagittalebene darstellt. Wählen Sie zum Einstellen des MSP-Punkts einen anderen Punkt, der den AC-/PC-Punkten übergeordnet ist und auf der anatomischen mittleren Sagittalebene des Patienten liegt.
- Wenn der MSP korrekt eingestellt wurde, auch wenn er sich innerhalb von 20 mm von der AC-PC-Linie befindet, kann die Warnmeldung ignoriert werden.

Punkt der mittleren Sagittalebene unter AC-PC-Linie eingestellt

Die ClearPoint-Workstation hat ermittelt, dass die Position des Punkts der mittleren Sagittalebene (MSP) unterhalb der AC-PC-Linie eingestellt wurde. Dieser Zustand kann darauf hinweisen, dass der MSP falsch eingestellt wurde oder dass im Scanner ursprünglich eine falsche Patientenausrichtung eingestellt wurde.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Der Punkt der mittleren Sagittalebene wurde unterhalb (in Richtung Fuß) der AC-PC-Linie eingestellt.
- Es wurde eine falsche Patientenausrichtung in die Scannerkonsole eingegeben.

Diesbezügliche Folgen, wenn der MSP unter der AC-PC-Linie eingestellt wird:

- Die Software nutzt die AC-, PC- und MSP-Punkte zur Berechnung einer Transformationsmatrix, mit der die Ansichtsfenster auf eine anatomische Ausrichtung ausgerichtet werden. Wird der MSP-Punkt unter der AC-PC-Linie eingestellt, führt das dazu, dass die anatomischen Ansichten auf den Kopf gestellt werden.
- Wenn die Patientenausrichtung im Scanner falsch eingestellt wurde, sind alle in der Software angezeigten Patientenausrichtungsbeschriftungen (HF/LR/AP) falsch, da sie die am Scanner eingegebene Patientenausrichtung wiedergeben. Das erhöht das Risiko, bei der Planung der Trajektorien links und rechts zu verwechseln.

Wiederherstellung:

- Überprüfen Sie die Position des MSP-Punkts, um sicherzustellen, dass er korrekt eingestellt wurde. Denken Sie daran, dass der MSP eine weitere Position auf der anatomischen mittleren Sagittalebene darstellt. Wählen Sie zum Einstellen des MSP-Punkts einen anderen Punkt, der den AC-PC-Punkten übergeordnet ist und auf der anatomischen mittleren Sagittalebene des Patienten liegt. Stellen Sie den Punkt nicht unterhalb der AC-PC-Punkte ein.
- Wenn die Patientenausrichtung falsch eingestellt wurde, nehmen Sie das gewünschte Ganzkopfvolumen erneut mit der richtigen Patientenausrichtung auf und starten Sie eine neue Sitzung.

Maestro-Segmentierung konnte nicht ausgeführt werden

Dieser Fehler zeigt an, dass die Maestro-Gehirnsegmentierung nicht abgeschlossen werden kann und dass kein Ergebnis erzeugt werden kann. Siehe ClearPoint-Benutzerhandbuch für Details zu Anforderungen an die Auswahl von Daten für die Maestro-Segmentierung.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Auswahl von Nicht-MRT-Daten. Andere Modalitäten wie CT oder sekundäre Erfassung (Secondary Capture; SC) werden nicht unterstützt.
- Auswahl von MRT-Bilddaten, die als 8-Bit codiert wurden. Es werden nur 16-Bit-Daten unterstützt.
- Zu wenige Bilder in der Serie. Die Bilddaten sollten den gesamten Kopf umfassen.

Folgen:

- Gehirnstrukturen werden nicht aus der gewählten Bildserie segmentiert.

Wiederherstellung:

- Wählen Sie geeignete MRT-Daten und versuchen Sie die Maestro-Segmentierung erneut.

SMARTGrid nicht gefunden/falsch ermittelt

Die Software der ClearPoint-Workstation hat das angegebene SMARTGrid im Ganzkopfschscan des Patienten nicht erkannt.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Kein Fluid im Raster
- Der Ganzkopfschscan schneidet einen Teil des Rasters ab.
- Unzureichendes Signal im Raster aufgrund einer schlechten Spulenplatzierung (Nur MRT-Bilder)
- Bildgebende Artefakte verdecken das Raster
- Raster, die sich im zweiseitigen Fall überlappen

Folgen, wenn die Software das SMARTGrid nicht erkennt:

- Der standardmäßige Eintrittspunkt für eine Trajektoriebahn wird nicht in der Mitte des Markierungsrasters eingestellt. Stattdessen wird er gerade nach oben (superior) vom Zielpunkt aus festgelegt.

- Der Einführungsschritt zeigt in seinem „Prüf“-Layout kein 3D-Modell des Rasters an. Die Position/Ausrichtung des Rasters muss manuell geändert werden, um mit der Markierung des Eintrittspunkts fortfahren zu können.
- Der Zentrierungspunkt für die Kopfhalthalterung kann nicht berechnet werden. Wenn Sie die Kopfhautmontagebasis verwenden und/oder es wichtig ist, Ihren Eintrittspunkt genau zu treffen, müssen Sie sicherstellen, dass das Raster korrekt in der Software festgelegt wurde.

Wiederherstellung:

- Verwenden Sie die Raster-Aufgabe dazu, die Position / Ausrichtung des Rasters, das falsch ermittelt wurde, manuell zu ändern.
- Verwenden Sie, wenn das Raster überhaupt nicht erkannt wird, die Raster-Aufgabe dazu, automatisch in einem lokalisierten Bereich von Interesse nach diesem zu suchen. Das kann erreicht werden, indem Sie die Rasteransicht so drehen, dass Sie „entlang“ der Achse des Rasters „schauen“ und dann auf die Schaltfläche „Raster aufteilen“ klicken. Achten Sie bei einem zweiseitigen Eingriff darauf, den Ansichtswinkel so zu positionieren, dass Sie von der Seite auf das Raster schauen, zu der das Raster gehört. Anderenfalls ist es möglich, dass das Raster als zur anderen Seite des Kopfes gehörend identifiziert wird.
- Verwenden Sie bei einem MRT-Arbeitsablauf die im Einführungsschritt angegebenen Parameter der Scanebene, um eine lokalisierte Platte mit dem gewünschten Raster aufzunehmen. Schicken Sie die Aufnahme an die Workstation und verwenden Sie die Raster-Aufgabe, um die Raster in dieser Aufnahme mithilfe der Schaltfläche „Raster aufteilen“ zu ermitteln.
- Wenn mit den oben genannten Techniken das Raster nicht erkannt wird und die Genauigkeit am Eintrittspunkt nicht entscheidend ist, können Sie manuell ausarbeiten, welches Rasterelement den Eintrittspunkt beinhaltet. Hinweis: Wenn Sie die Kopfhautmontagebasis verwenden, ist dies kein akzeptabler Wiederherstellungsmechanismus, da der Zentrierungspunkt der Kopfhautmontagebasis nicht von der Software vorgegeben wird.

Trajektorie schneidet das SMARTGrid nicht

Die in dieser Warnmeldung aufgeführte Trajektorie schneidet kein SMARTGrid, sodass die Eintrittspunkts-Lokalisierung auf dem Markierungsraster nicht möglich ist. Wenn Sie das SMARTGrid als Hilfe verwenden wollen, um den Eintrittspunkt der Trajektorie zu bestimmen, nehmen Sie die Änderungen an der Trajektorie vor, um sicherzustellen, dass sie ein Markierungsraster korrekt schneidet, oder montieren Sie das Raster neu.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Die geplante Trajektorie schneidet nicht physisch ein Raster.
- Von Prä-Op importierte Trajektorien schneiden zunächst kein Raster.

- Trajektorien wurden aufgrund einer falschen Bildverschmelzung zwischen der Prä-Op-Masterserie und dem Ganzkopfrastervolumen falsch transformiert.

Wenn die Trajektorie das Raster nicht schneidet:

- Der standardmäßige Eintrittspunkt wird nicht in der Mitte des Rasters eingestellt.
- Der Gratlochmittelpunkt wird in der Rasteransicht nicht gerendert.
- Der Zentrierungspunkt für die Kopfhalthaltung kann nicht berechnet werden.
- Die Trajektorie wird rot gefärbt, um anzuzeigen, dass die Lokalisierung des Eintrittspunkts nicht möglich ist.

Wiederherstellung:

- Stellen Sie sicher, dass die Erkennung des Rasters durch die Software korrekt ist. Nehmen Sie anderenfalls manuelle Korrekturen der Position/Ausrichtung des Rasters in der Aufgabe Raster vor.
- Verifizieren Sie, dass die Bildverschmelzung zwischen der Masterserie im Schritt „Prä-Op“ und dem Ganzkopfrastervolumen korrekt ausgeführt wurde. Wenn Probleme bei der Verschmelzung auftreten, nehmen Sie die erforderlichen Korrekturen vor und bearbeiten Sie anschließend die Trajektorie so, dass sie das Raster von Interesse schneidet.
- Positionieren Sie das Raster am Patienten neu, wenn dies notwendig ist, damit die geplante Trajektorie es schneiden kann. Dies umfasst die Aufnahme eines neuen Scans, der das neu positionierte Raster einschließt. Anschließend kann die Aufgabe „Raster“ verwendet werden, um die geänderte Position über den neu aufgenommenen Scan zu ermitteln.
- Nehmen Sie, falls möglich, so Korrekturen an der geplanten Trajektorie vor, dass sie das Raster schneidet.

Eine Trajektorie verursacht möglicherweise, dass das Gerät von der MR-Gantryöffnung blockiert wird

Die in der Warnmeldung angegebene Trajektorienbahn weist einen Winkel auf, durch den das Einsetzen des Geräts während des MRT-geführten Eingriffs möglicherweise von der MR-Gantryöffnung behindert oder blockiert wird. Die Software nutzt die Variable „GRÖSSE DER MR-GANTRYÖFFNUNG“ im Konfigurationsdialog des Systems sowie die beim Start einer neuen Sitzung festgelegte „Gesamtlänge der Vorrichtung“ zur Festlegung, ob die geplante Trajektorie möglicherweise verursacht, dass das Gerät in einem MRT-Arbeitsablauf beim Einsetzen von der Gantryöffnung blockiert wird.

Darüber hinaus gibt die Software in folgenden Fällen zusätzlich zum Hinweis, dass die geplante Trajektorie beim Einsetzen in die MR-Gantryöffnung möglicherweise eine Kollision mit der Gantryöffnung des Geräts verursacht, spezifische Werte für den Geräteabstand zur Gantry (in Millimetern) an:

1. Wenn das Gerät innerhalb der Gantry eingeführt wird.
2. Wenn das Gerät in die Zielkanüle bis zum Eintrittspunkt eingeführt wird, bevor der Patient in die Gantry zurückgefahren wird.
3. Wenn das Gerät bis zur Zieltiefe eingeführt wird, bevor der Patient in die Gantry zurückgefahren wird.

Der Abstandswert zeigt, wenn die geplante Trajektorie beim Einsetzen des Geräts keine Kollision verursacht, an, wie viel Spielraum das Gerät hat, bevor es auf die Bohrung trifft. Der Abstandswert zeigt, wenn die geplante Trajektorie beim Einsetzen des Geräts eine Bohrkollision verursacht, an, wie viel zusätzliche Länge das Gerät nach dem Auftreffen auf die Bohrung hat. Der Zweck der Anzeige dieser Werte besteht darin, einen Anhaltspunkt dafür zu geben, wie weit das Gerät eingeführt werden muss, um die MR-Gantryöffnung beim erneuten Vorstellen des Patienten freizumachen.

Wurde verursacht von:

- Festlegen einer Trajektorie, die verursacht, dass das Gerät beim Einsetzen von der MR-Gantryöffnung behindert wird.

Folgen der Fortführung der Arbeit mit einer Trajektorie, die möglicherweise verursacht, dass das Gerät von der MR-Gantryöffnung behindert wird:

- Möglicherweise kann der Chirurg beim Einsetzen des Geräts unter MRT-Führung das Gerät nicht in den Patienten einführen. Das hängt von der Steifigkeit/Biegung des einzuführenden Geräts sowie von den möglichen Optionen zum Einsetzen des Geräts in den Patienten ab.
- Der Chirurg muss möglicherweise andere Optionen zum Einsetzen des Geräts unter MRT-Führung prüfen. Hierzu zählt das Einsetzen eines Teils oder des gesamten Geräts mit dem Patienten außerhalb der Gantryöffnung.

Wiederherstellung:

- Eine Warnung im Vorfeld über eine mögliche Blockierung des Geräts ist wichtig, um sicherzustellen, dass sich beim Einsetzen des Geräts keine Probleme ergeben. Stellen Sie sicher, dass diese Warnung bei der Trajektorienplanung in einem MRT-Arbeitsablauf ernst genommen wird, um später im Arbeitsablauf weitere Probleme zu vermeiden.
- Verwenden Sie den Dialog Trajektorienstatus (der durch Rechtsklick auf die Trajektorienanmerkung aufgerufen wird), um in einem MRT-Arbeitsablauf die Geräteabstandsmessungen anzuzeigen. Darin werden die verschiedenen Optionen zum Einsetzen des Geräts angegeben, die Ihnen zum Zeitpunkt des Einsetzens zur Verfügung stehen.
- Verwenden Sie während eines MRT-Arbeitsablaufs keine geplante Trajektorie, die zu einer Blockierung des Geräts führen kann. Planen Sie eine alternative Trajektorie, bei der das Auftreten einer Gantryblockierung weniger wahrscheinlich ist (d. h. ein signifikanter Gantryöffnungsabstand).

Das Gerät ist zum Erreichen des Ziels nicht lang genug

Diese Warnmeldung zeigt an, dass das Gerät, das in diesem Eingriff eingesetzt wird, nicht lang genug ist, um den Zielpunkt der in dieser Warnmeldung angegebenen Trajektorienbahn zu erreichen. Die Software verwendet den beim Start einer neuen Sitzung festgelegten Parameter „Einführbare Gerätelänge“ sowie die Länge der geplanten Trajektorie (mit entsprechendem vertikalen Versatz der Rahmenbasis), um festzulegen, ob das Gerät den Zielpunkt erreichen kann. Bei Anzeige dieser Meldung wird dringend empfohlen, Änderungen an der geplanten Trajektorie vorzunehmen, damit das Gerät beim Einsetzen sein Ziel erreichen kann.

Zusätzlich zu dieser Anzeige gibt die Software auch den „Defizit“- oder „Lücken“-Abstand (in Millimetern) an. Dieser stellt dar, wie viel zusätzlicher Abstand zum Erreichen des Ziels erforderlich ist, wenn das Gerät tatsächlich zu kurz zum Erreichen des Ziels ist.

Wurde verursacht von:

- Eine Trajektorie festlegen, anhand derer das Gerät den Zielpunkt beim Einsetzen nicht erreichen kann.

Folgen, wenn mit einer Trajektorie weitergearbeitet wird, die möglicherweise verursacht, dass das Gerät das Ziel nicht erreicht:

- Das Gerät erreicht möglicherweise beim Einsetzen nicht das Ziel. Das kann dazu führen, dass der Eingriff nicht fertiggestellt werden kann. Es ist in diesen Fällen möglich, dass die Trajektorie neu geplant und neu eingesetzt werden muss.

Wiederherstellung:

- Diese Warnung zu beachten, ist wichtig, um sicherzustellen, dass sich beim Einsetzen des Geräts keine Probleme ergeben. Stellen Sie sicher, dass diese Warnung bei der Trajektorienplanung ernst genommen wird, um später im Arbeitsablauf weitere Probleme zu vermeiden.
- Verwenden Sie den Dialog Trajektorienstatus (der durch Rechtsklick auf die Trajektorienanmerkung aufgerufen wird), um die Messungen der Trajektorientiefe anzuzeigen. In Fällen, in denen das einzusetzende Gerät das geplante Ziel erreichen kann, zeigt die Messung an, wie viel ausreichende Länge das Gerät zum Erreichen des Ziels hat. In Fällen, in denen das einzusetzende Gerät das Ziel nicht erreichen kann, zeigt die Messung an, wie viel Abstand zum Erreichen des Ziels erforderlich ist. Verwenden Sie diese Informationen dazu, Entscheidungen darüber zu treffen, wie Sie Ihre Trajektorie effektiv planen können.
- Verwenden Sie keine geplante Trajektorie, die das Ziel möglicherweise nicht erreichen kann. Führen Sie Änderungen an der Trajektorie durch, sodass das Gerät zum Erreichen des Zielpunkts ausreichend lang ist.

Trajektorientiefe liegt über der validierten maximalen Systemtiefe

Diese Warnmeldung wird angezeigt, wenn eine Trajektorienbahn so geplant wurde, dass die validierte maximale Tiefe für die Genauigkeit der Geräteplatzierung überschritten wird. Die Genauigkeit des ClearPoint-Systems wurde nur bis zu einer Einführungstiefe von 125 mm validiert. Einführungstiefen von mehr als 125 mm werden nicht unterstützt und können, sollte dies versucht werden, zu mehr Fehlern bei der Geräteplatzierung führen. Wenn diese Warnung angezeigt wird, nehmen Sie Änderungen an der geplanten Trajektorie so vor, dass die validierte maximale Systemtiefe nicht überschritten wird.

Wurde verursacht von:

- Eine Trajektorie festlegen, deren Länge dazu führt, dass die validierte maximale Systemtiefe (125 mm) überschritten wird. Beachten Sie bitte, dass die Software in Fällen, in denen der Rahmen nicht angebracht wird, die projizierte Position des Kugelmarkers auf Grundlage der ausgewählten Rahmenbasis berechnet.

Folgen davon, mit einer Trajektorie weiterzuarbeiten, die die validierte maximale Systemtiefe überschreitet:

- Da das ClearPoint-System für Tiefen von mehr als 125 mm nicht validiert wurde, kann es zu mehr Fehlern bei der Geräteplatzierung am Ziel kommen. Faktoren wie z. B. eine reduzierte Bildqualität können bei diesen größeren Einführungstiefen leichter zum Tragen kommen.

Wiederherstellung:

- Es wird dringend empfohlen, Trajektorien zu planen, die die validierte maximale Systemtiefe von 125 mm nicht überschreiten. Verwenden Sie keine geplanten Trajektorien, die diese Tiefe überschreiten.

Trajektorie kreuzt mittlere Sagittalebene

Die ClearPoint-Workstation erkennt, wenn Sie eine Trajektorie festlegen, die die mittlere Ebene des Gehirns kreuzt. Der Eintrittspunkt der Trajektorienbahn liegt in diesen Fällen kontralateral zu seinem entsprechenden Zielpunkt.

Wurde verursacht von:

- Eine Trajektorie festlegen, die die mittlere Ebene des Gehirns kreuzt. Damit die Statuswarnung angezeigt wird, müssten die Endanwender die kontralaterale Ziel- / Eintritts-Platzierung über den kontralateralen Warnungsdialog bestätigt haben. Die Endanwender müssen in diesem Dialog explizit bestätigen und zustimmen,

dass die Möglichkeit des eingesetzten Geräts, die Strukturen kontralateral zum Eintrittspunkt sicher und genau anzusteuern, nicht evaluiert wurde.

Folgen, wenn mit einer Trajektorie weitergearbeitet wird, die die mittlere Sagittalebene des Gehirns kreuzt:

- Wenn das Kreuzen der mittleren Sagittalebene beabsichtigt ist, kann diese Warnung ohne nachgelagerte Folgen ignoriert werden.
- Wenn ein Kreuzen der mittleren Sagittalebene nicht beabsichtigt war, gibt diese Warnung dem Endanwender Hinweise darauf, dass bei der Planung der angezeigten Trajektorie möglicherweise ein Fehler gemacht wurde.

Wiederherstellung:

- Die Software geht, sobald der Anwender die Festlegung der kontralateralen Trajektorie bestätigt hat, davon aus, dass diese Trajektoriebahn beabsichtigt war. Die Warnmeldung dient dazu, den Endanwender in Fällen, in denen die geplante Trajektorienbahn nicht beabsichtigt war, auf die kontralaterale Trajektorie hinzuweisen.

Zentrierungspunkt für die Kopfhalthaltung nicht auf dem Raster

Diese Warnmeldung wird angezeigt, wenn der erforderliche Befestigungspunkt an der Kopfhaut das Raster nicht schneidet.

Wurde verursacht von:

- Trajektorie schneidet das Raster nicht.
- Trajektorie schneidet den Schädel in einem ausreichend steilen Winkel, sodass der erforderliche Befestigungspunkt das Raster nicht schneidet.
- Projizierte Ausrichtung der Basis entspricht nicht der Oberfläche des Schädels.
- Trajektorie wurde aufgrund einer falschen Bildverschmelzung zwischen der Prä-Op-Masterserie und dem Ganzkopfrastervolumen falsch transformiert.

Folgen:

- Es kann keine Führung für die Montage des Rahmens bereitgestellt werden.

Wiederherstellung:

- Es muss eine Trajektorie geplant werden, die gut auf dem Raster liegt, sodass der Befestigungspunkt lokalisiert werden kann. Dies kann entweder durch

Änderung der Trajektorie oder durch Repositionierung des Rasters und Aufnahme eines neuen Scans erfolgen.

- Verifizieren Sie, dass die Bildverschmelzung zwischen der Masterserie im Schritt „Prä-Op“ und dem Ganzkopfrastervolumen korrekt ausgeführt wurde. Wenn Probleme bei der Verschmelzung auftreten, nehmen Sie die erforderlichen Korrekturen vor und bearbeiten Sie die Trajektorie so, dass sie das Raster von Interesse schneidet.
- Prüfen Sie die Ausrichtung des Rahmens relativ zum Schädel und korrigieren Sie sie nach Bedarf in der Aufgabe Befestigungspunkt.

Die geplante Trajektorie kann die Winkelbegrenzungen des Rahmens überschreiten

Die angegebene geplante Trajektorie überschreitet möglicherweise die Winkelbegrenzungen des zugehörigen SmartFrame. Das bedeutet, dass die Trajektorie möglicherweise nicht realisiert werden kann, wenn die Rahmenbasis wie in der Aufgabe „Vorschaurahmen“ oder „Befestigungspunkt“ dargestellt angebracht ist.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Die Trajektorie wurde mit einer Neigung geplant, die zu extrem für die Oberfläche des Schädels ist und daher die physischen Neigungs- und/oder Verrollungsbeschränkungen des Rahmens überschreitet, der in der Aufgabe „Vorschaurahmen“ oder „Befestigungspunkt“ dargestellt ist.
- Bilder des Rasters können Bildverzerrungen und/oder Artefakte aufweisen, die dazu führen, dass die Software die in der Aufgabe „Vorschaurahmen“ oder „Befestigungspunkt“ dargestellte Position und/oder Ausrichtung des Rahmens falsch berechnet.
- Eine schlechte Haftung des Rasters am Kopf kann dazu führen, dass die Software die in der Aufgabe „Vorschaurahmen“ oder „Befestigungspunkt“ dargestellte Position und/oder Ausrichtung des Rahmens falsch berechnet.

Folgen, wenn sich die Trajektorie außerhalb der Winkelgrenzen des Rahmens befindet:

- Dies bedeutet, dass die Trajektorie nicht realisiert werden kann, wenn die Rahmenbasis wie in der Aufgabe „Vorschaurahmen“ oder „Befestigungspunkt“ dargestellt angebracht ist. Das Fortsetzen des Arbeitsablaufs kann dazu führen, dass der Rahmen neu geplant und möglicherweise auch neu angebracht werden muss, um eine verwendbare Trajektorie zu erhalten.
- Dies kann auch darauf hinweisen, dass eine Verzerrung und/oder andere Artefakte in den aufgenommenen Bildern vorhanden sind, die möglicherweise die Berechnung der Position und Ausrichtung des Rahmens beeinträchtigt haben, die in den Aufgaben „Vorschaurahmen“ und „Befestigungspunkt“ dargestellt ist.

Wiederherstellung:

- Analysieren Sie die Bilder zum Identifizieren des Rasters. Möglicherweise müssen weitere Scans aufgenommen werden, um die Verzerrung bzw. Artefakte in den aufgenommenen Bildern zu reduzieren und das Raster mithilfe der Aufgabe „Raster“ neu aufzuteilen. Wenn sich das Raster nicht sichtbar an die Schädelform angepasst hat, wird der Rahmen möglicherweise nicht korrekt im Verhältnis zur Oberfläche des Schädels angezeigt.
- Wenn der Rahmen nicht korrekt im Verhältnis zur Oberfläche des Schädels angezeigt wird, befestigen Sie das Raster erneut und verwenden Sie die Aufgabe „Raster“, um das Raster neu aufzuteilen. Alternativ können Sie die Aufgabe „Befestigungspunkt“ verwenden, um die Ausrichtung und/oder den Befestigungspunkt des Rahmens so zu korrigieren, dass die Schraubenspitzen im Knochen verankert werden.
- Wenn die Neigung der Trajektorie zu stark im Verhältnis zur Oberfläche des Schädels ist, können Sie möglicherweise eine Ausrichtung des Rahmens finden, mit der die Trajektorie erreichbar wird, indem die Rahmenbasis entweder in der Aufgabe „Vorschaurahmen“ oder „Befestigungspunkt“ gedreht wird. Anderenfalls muss die Trajektorie neu geplant werden, und zwar mit einer Neigung, die senkrechter zur Oberfläche des Schädels verläuft.

SMARTFrame nicht gefunden/falsch ermittelt

Die Software der ClearPoint-Workstation hat das angegebene SmartFrame im Ganzkopfscan des Patienten nicht erkannt. Entweder wurde der Rahmen gar nicht oder an einer falschen Position ermittelt.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Rahmenmarkierungen, die nicht vollständig im Volumen beinhaltet sind.
- Kein Fluid in einem oder mehreren Rahmenmarkierungen.
- Bildartefakte wie z. B. Wrapping/Ghosting führen dazu, dass mehrere Rahmenmarker im aufgenommenen Rahmenvolumen übereinander angezeigt werden.

Folgen, wenn die Software den SmartFrame nicht erkennt:

- Wenn der Software die Position des Rahmens im Raum nicht bekannt ist, kann sie keine Justierungsanweisungen vorgeben, um den gewünschten Rahmen an der geplanten Trajektorienbahn auszurichten.
- Bei den Trajektorien, die für den gewünschten Rahmen festgelegt wurden, werden die Eintrittspunkte nicht innerhalb der X-Y-Grenzen des Rahmens festgelegt.

- Sie können mit diesem ausgewählten Rahmen in dem Arbeitsablauf erst dann weitermachen, wenn er in der Software festgelegt wurde.

Wiederherstellung:

- Verwenden Sie in einem MRT-Arbeitsablauf die im Zielschritt angegebenen Parameter der Scanebene, um eine Rahmentafel aufzunehmen. Senden Sie die Aufnahme an die Workstation, um eine automatische Erkennung des Rahmens auszulösen.
- Stellen Sie die Marker-Positionen mithilfe der Rahmen-Aufgabe manuell ein.
- Suchen Sie den gewünschten Rahmen mit der Rahmen-Aufgabe in einem lokalisierten Bereich. Das kann erreicht werden, indem Sie mit dem Fadenkreuz einen Suchbereich festlegen, auf die Schaltfläche „Rahmen hinzufügen“ und dann auf „Rahmen an der angegebenen Stelle hinzufügen“ klicken.

SMARTFrame-Kugelmarker nicht gefunden

Die ClearPoint-Workstation hat den angegebenen Kugelmarker des SMARTFrame im Ganzkopfsch scan des Patienten nicht erkannt. Diese Meldung kann in Kombination mit der Meldung „SmartFrame nicht gefunden“ (siehe [SMARTFrame nicht gefunden/falsch ermittelt](#)) angezeigt werden. Oder sie wird unabhängig angezeigt, wenn die Rahmenmarker tatsächlich erkannt wurden.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Rahmenmarkierungen, die nicht vollständig im Volumen beinhaltet sind.
- Kein Fluid im Kugelmarker (nur MRT-Bilder).
- Bildartefakte wie z. B. Wrapping/Ghosting führen dazu, dass mehrere Kugelmarker im aufgenommenen Rahmenvolumen übereinander angezeigt werden.

Folgen, wenn die Software den Kugelmarker des SmartFrame nicht erkennt:

- Der Software muss die Position des Kugelmarkers des Rahmens bekannt sein. Anderenfalls kann sie keine Justierungsanweisungen vorgeben, um den gewünschten Rahmen an der gewünschten Trajektorienbahn auszurichten.
- Sie können mit diesem ausgewählten Rahmen in dem Arbeitsablauf erst dann weitermachen, wenn sein Kugelmarker von der Software festgelegt / erkannt wurde.

Wiederherstellung:

- Wenn Sie einen MRT-Arbeitsablauf ausführen, stellen Sie sicher, dass es keine signifikanten Blasen im Kugelmarker gibt. Jede Blase im Kugelmarker muss weniger als 25 % seiner Gesamtgröße betragen, um eine genaue Erkennung in MR-Bildern sicherzustellen. Führen Sie, wenn Sie eine signifikant große Blase in

dem Marker ermitteln, Maßnahmen durch, um die Blase aufzuheben und / oder den Rahmen komplett auszuwechseln. Es wird dringend davon abgeraten, mit dem MRT-Arbeitsablauf fortzufahren, wenn eine signifikant große Blase im Kugelmarker vorhanden ist.

- Wenn Sie den Rahmen komplett auswechseln möchten, stellen Sie sicher, den defekten Turm zur Prüfung an ClearPoint Neuro zurückzusenden. Prüfen Sie anschließend bitte auch, ob die vorhandenen Rahmen gemäß den Richtlinien des Geräteherstellers korrekt im Inventar gelagert werden.
- Wenn Sie Schritte zum Deaktivieren der automatischen Kugelmarkererkennung ausgeführt haben und die Software die Position nach wie vor nicht finden kann, verwenden Sie andere Wiederherstellungsmechanismen. Sie sind angegeben unter: [SMARTFrame nicht gefunden/falsch ermittelt](#)

Keine Rahmenmarker für den SMARTFrame festgelegt

Der in dieser Warnmeldung angegebene SmartFrame hat einen oder mehrere Marker, die bislang nicht festgelegt wurden. Die Software kann erst Rahmenanweisungen angeben, wenn alle Rahmenmarker festgelegt wurden.

Wurde verursacht von:

- Rahmen wurde nicht korrekt oder gar nicht erkannt (siehe [SMARTFrame nicht gefunden/falsch ermittelt](#)).

Folgen, wenn nicht alle Rahmenmarker festgelegt wurden:

- Die Software kann keine Anweisungen zur Rahmenausrichtung für mit diesem Rahmen verbundene Trajektorien bereitstellen.
- Die Anwender sollten erst mit dem gewählten Arbeitsablauf fortfahren, wenn alle Rahmenmarker für alle Rahmen korrekt festgelegt wurden.

Wiederherstellung:

- Verwenden Sie die Rahmen-Aufgabe, um entweder den gewünschten Rahmen wieder zu ermitteln oder nicht festgelegte Marker manuell festzulegen.
- Verwenden Sie in einem MRT-Arbeitsablauf die im Zielschritt angegebenen Parameter der Scanebene, um eine Rahmentafel für den gewünschten Rahmen aufzunehmen. Senden Sie die Rahmentafel an den Zielschritt, damit eine automatische Erkennung des Rahmens erfolgen kann.

SMARTFrame-Marker inkonsistent mit den Hardware-Spezifikationen

Die ClearPoint-Workstation hat festgelegt, dass sich die drei Donut-förmigen Marker in der Rahmenbasis nicht in ihren korrekten relativen Positionen, die in den Bildern erkannt/festgelegt wurden, befinden. Die Software kennt die Hardware-Spezifikationen der Marker und ihre relativen Abstände zueinander. Wenn die für die Marker eingestellten Positionen in den Bildern nicht mit diesen Werten übereinstimmen, wurden die Positionen entweder nicht korrekt eingestellt oder die Bilder stimmen nicht mit der physischen Realität überein.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Marker vom Anwender falsch eingestellt
- Bildverzerrungen/Artefakte, die dazu führen, dass die Rahmenmarker an anderen physischen Positionen angezeigt werden, als sie tatsächlich sind

Folgen, wenn falsch eingestellte Rahmenmarker inkonsistent mit ihren Hardware-Spezifikationen belassen werden:

- Je nachdem, wie weit die Marker voneinander entfernt sind, kann sich dies erheblich auf eine Reihe von Berechnungen der Software auswirken. Es kann insbesondere die Genauigkeit der Anweisungen der Rahmenanpassung beeinträchtigt werden, wodurch zusätzliche Anpassungsiterationen erforderlich werden.

Wiederherstellung:

- Bestätigen Sie bitte, wenn diese Meldung angezeigt wird, die Positionen aller Rahmenmarker in der Rahmen-Aufgabe. Es ist wichtig, sicherzustellen, dass die Rahmenmarker korrekt eingestellt wurden, da die Software deren Positionen dazu verwendet, verschiedene Berechnungen durchzuführen. Das umfasst Rahmenanpassungen und, ob andere Warnmeldungen zum Rahmen angezeigt werden. Ändern Sie die Positionen der Rahmenmarker, wenn sie relativ zu den zugrunde liegenden Bildern inkorrekt erscheinen.
- Nehmen Sie bitte bei einem MRT-Arbeitsablauf, wenn die Rahmenmarker relativ zu den zugrunde liegenden Bildern korrekt erscheinen, eine Rahmentafel auf, auf der Verzerrungsartefakte höchstwahrscheinlich minimiert sind. Senden Sie diese Rahmentafel an den Zielschritt oder die Rahmen-Aufgabe, damit der Rahmen abermals ermittelt werden kann. Wenn Sie diese Warnung immer noch sehen, nachdem Sie versucht haben, den Rahmen aus einer Rahmentafel zu erkennen, dann stellen Sie sicher, dass die 3D-Verzerrungskorrektur für das betreffende Scanprotokoll aktiviert ist.

Rahmenkanüle nicht verriegelt

Während eines MRT-Arbeitsablaufs hat die ClearPoint-Workstation ermittelt, dass die Kanüle des SmartFrame möglicherweise nicht in der „Unten“-Position verriegelt ist. Die Kanüle sollte beim ersten Anbringen des Rahmens korrekt eingestellt werden. Sie muss vor der Ausrichtung der Kanüle in der „Unten“-Position verriegelt werden. Wenn die Kanüle im Rahmen des MRT-geführten Verfahrens in die „Oben“-Position zurückgezogen werden muss, müssen Sie immer sicherstellen, dass die Kanüle wieder in die „Unten“-Position gebracht wird. **Anderenfalls kann es zu einem tieferen Einsetzen als geplant kommen.**

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Die Kanüle des ausgewählten Rahmens ist nicht physisch in der „Unten“-Position verriegelt. In diesem Fall ist eine Korrektur erforderlich, bevor Sie mit dem MRT-Arbeitsablauf fortfahren können.
- Bildverzerrungen und/oder Artefakte in den Bildern, die zur Erkennung der Position der Rahmenmarker oder der Kanüle verwendet werden. Das führt dazu, dass die Software eine Position für den Kugelmarker des ausgewählten Rahmens erkennt, die den Anschein erweckt, dass die Kanüle nicht in der verriegelten „Unten“-Position ist, obwohl sie das ist. (Für andere Ursachen siehe auch [Rahmenkugelmarker erscheint Zu niedrig](#)).
- Falsche Bildverschmelzung zwischen den Scans zum Definieren der Rahmenmarker und des Kugelmarkers.

Folgen einer Kanüle des ausgewählten Rahmens, die sich nicht in der verriegelten „Unten“-Position befindet:

- In einem MRT-Arbeitsablauf verwendet die Software die Kanülenposition zur Berechnung der Werte der Einführungstiefe. Wenn die Kanüle physisch in der „Oben“-Position ist, wenn der Rahmen ausgerichtet wird, würde der berechnete Tiefenwert auf dieser Position basieren. Wenn sich die Kanüle zum Zeitpunkt des Einsetzens anschließend in der „Unten“-Position befindet (wie es bei der Verwendung eines XG-Rahmens der Fall sein kann), führt die von der Software bereitgestellte Einsetztiefe zu einem tieferen Einsetzen als geplant, wodurch der Patient verletzt werden könnte.
- Wenn die Kanüle trotz der Meldung als physisch verriegelt bestätigt wird, deutet das auf einen Fehler in der ermittelten Position der Kanüle relativ zu den Rahmenbasismarkern hin. Die Folge könnte ein erhöhter Platzierungsfehler sein, wenn das nicht korrigiert wird.

Wiederherstellung:

- Wenn die Ursache dieser Warnung darin liegt, dass die Kanüle in der „Oben“-Position belassen wurde, stellen Sie sicher, dass sie korrekt in der „Unten“-Position verriegelt ist. Dann nehmen Sie bitte mindestens ein weiteres Scanpaar der orthogonalen Kanüle auf, bevor Sie mit dem Einsetzen weitermachen.

Dadurch wird sichergestellt, dass der berechnete Tiefenwert auf der Kanüle in der „Unten“-Position basiert.

- Prüfen Sie, wenn die Kanüle ordnungsgemäß verriegelt ist und dennoch weiterhin diese Meldung angezeigt wird, sowohl die Impulsfolge als auch die zugehörigen Parameter der Scanebene, um sicherzustellen, dass alle Werte korrekt an der Scanner-Konsole eingegeben werden. Stellen Sie sicher, dass die 3D-Verzerrungskorrektur für diese Impulsfolge eingeschaltet ist. Prüfen Sie Ihre Rahmenmarker-Positionen. Wenn diese Warnung weiterhin angezeigt wird, nachdem Sie sichergestellt haben, dass alle Parameter der Scanebene korrekt eingegeben wurden, ist die Ursache höchstwahrscheinlich eine Bildverzerrung. Gehen Sie daher bitte vorsichtig vor.
- Wenn der Grund für diese Warnung in einer falschen Bildverschmelzung zwischen den Kugelmarker- und Rahmenmarker-Scans liegt, verifizieren Sie, dass die Verschmelzung korrekt ausgeführt wurde und dass die gesamte befestigte Hardware korrekt identifiziert wurde.

Rahmenkugelmarker erscheint Zu niedrig

Die ClearPoint-Workstation hat erkannt, dass der Kugelmarker des ausgewählten SMARTFrame während eines MRT-Arbeitsablaufs relativ zu den Rahmenmarkern niedriger erscheint, als er sollte.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Unbeabsichtigte Patientenbewegung zwischen dem Zielschritt und den Rahmenausrichtungsschritten.
- Die Marker des Rahmens wurden in den aktuellsten erhaltenen Bildern des Rahmens als inkorrekt erkannt.
- Die Marker des Rahmens wurden auf Bildern im letzten Satz von Rahmen-Scans erkannt, die Gegenstand von Bildverzerrungen / Artefakten waren, die dazu führten, dass ihre Positionen im Raum nicht wiedergaben, wo sie sich physisch befinden.
- Der Kugelmarker des ausgewählten Rahmens wurde in den aktuellsten erhaltenen Bildern des Rahmens als inkorrekt erkannt.
- Die am aktuellsten erhaltenen Bilder des Kugelmarkers des ausgewählten Rahmens waren Gegenstand von Bildverzerrungen / Artefakten, die dazu führten, dass seine Position im Raum nicht wiedergab, wo er sich physisch befindet.
- Falsche Bildverschmelzung zwischen den Scans zum Definieren der Rahmenmarker und des Kugelmarkers.

Folgen eines zu niedrigen Kugelmarkers des ausgewählten Rahmens:

- Das weist darauf hin, dass die Erkennung der Rahmenmarker und / oder der Kugelmarker des ausgewählten Rahmens basierend auf den vorherigen Bildern

nicht konsistent ist. Das beinhaltet einige Überprüfungen, um festzustellen, welche Bilder Quelle der Diskrepanz sind.

- Wird das nicht korrigiert, kann sich ein erhöhter Platzierungsfehler ergeben.

Wiederherstellung:

- Gehen Sie, wenn sich der Patient unbeabsichtigt zwischen Rahmenaufnahmen bewegt hat, zum Zielschritt zurück, nehmen Sie nochmals ein gesamtes Rahmenvolumen auf und tragen Sie es in der Ziel-Masterserie ein. Setzen Sie anschließend die Rahmenausrichtung fort.
- Anderenfalls analysieren Sie, wenn die Ursache auf inkonsistente Kugelmarkerpositionen auf den anschließenden Rahmen-Scans zurückzuführen ist, bitte alle Rahmen-Scans, um MR-basierte Artefakte in den aufgenommenen Bildern auszuschließen. Stellen Sie sicher, dass korrekte Scan-Protokolle und zugehörige Parameter verwendet wurden, insbesondere:
 - Wenn im MR-Scanner eine 3D-Fehlerkorrektur verfügbar ist, stellen Sie sicher, dass diese eingeschaltet war und dass die 3D-korrigierte Serie verschickt wurde.
 - Wenn der MR-Scanner Tischbewegungen unterstützt, überprüfen Sie, dass der Wert für die Tischposition korrekt eingegeben wurde.
 - Stellen Sie für Siemens-MR-Scanner sicher, dass die Richtung der Phasenkodierung mit dem Winkel „Rotation in der Ebene“ des Dialogs von ClearPoint mit den Parametern der Scanebene korrekt eingestellt wurde. Dadurch wird sichergestellt, dass die räumliche Genauigkeit für die orthogonalen Scans erhalten bleibt und dass Wrap-around-Artefakte minimiert werden.
 - Führen Sie alle möglichen Schritte durch, um Rauschen im Scan zu reduzieren.
- Wenn nach Überprüfung aller Scans und zugehöriger Parameter auf Korrektheit hin diese Warnung immer noch angezeigt wird, gehen Sie beim Einsetzen des Geräts vorsichtig vor, da es sich um eine Bildverzerrung handeln könnte.
- Wenn der Grund für diese Warnung in einer falschen Bildverschmelzung zwischen den Kugelmarker- und Rahmenmarker-Scans liegt, verifizieren Sie, dass die Verschmelzung korrekt ausgeführt wurde und dass die gesamte befestigte Hardware korrekt identifiziert wurde.

Trajektorie nicht innerhalb der X-Y-Grenzen des Rahmens

Die in der Warnmeldung angegebene ausgewählte Trajektorie liegt nicht in den X-Y-Grenzen ihres zugehörigen SmartFrame. Das bedeutet, dass die Trajektorie möglicherweise nicht durch weitere X-Y-Rahmenanpassungen realisiert werden kann. Es ist möglicherweise erforderlich, den Rahmen neu anzubringen oder eine Reihe von Neigungs- und/oder Rollanpassungen durchzuführen, um die geplante Trajektorie zu realisieren und/oder so zu positionieren, dass weitere X-Y-Anpassungen durchgeführt werden können.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Die festzulegende Trajektorie befindet sich physisch außerhalb der X-Y-Grenzen des Rahmens in seiner aktuellen Position.
- Die Bilder des Rahmens, die zur Ermittlung seiner Position verwendet wurden, enthalten Bildartefakte. Das führt dazu, dass die Software warnt, dass die Trajektorie außerhalb der physischen X-Y-Grenzen des Rahmens liegt, obwohl das möglicherweise nicht der Fall ist.
- Falsch transformierte Trajektorien aufgrund einer falschen Bildverschmelzung zwischen dem Volumen des Ganzkopfrahmens und der Masterserie aus dem vorherigen Schritt.

Folgen, wenn sich die ausgewählte Trajektorie außerhalb der X-Y-Grenzen des Rahmens befindet:

- Das zeigt an, dass der geplante Eintrittspunkt mit dem Rahmen in seiner aktuellen Position nicht realisiert werden kann. Um den Eintrittspunkt zu realisieren, muss der Rahmen möglicherweise neu angebracht werden. Wenn ein alternativer Eintrittspunkt akzeptabel ist, können Neigungs- und/oder Verrollungsanpassungen verwendet werden, um das geplante Ziel durch den alternativen Eintrittspunkt zu realisieren.
- Das kann auch auf vorhandene Bildartefakte hinweisen, die das Verständnis der Software, wo sich der Rahmen befindet, beeinträchtigt haben könnten.

Wiederherstellung:

- Es kann in einigen Fällen durch Neigungs- und / oder Verrollungsanpassungen immer noch möglich sein, das geplante Ziel ohne große Änderung des Eintrittspunkts zu realisieren. Das gilt insbesondere, wenn der geplante Eintrittspunkt nur geringfügig außerhalb der X-Y-Grenzen liegt.
- Bei einem MRT-Arbeitsablauf ist es möglicherweise erforderlich, Rahmentafeln aufzunehmen, um Verzerrungen/Artefakte in den aufgenommenen Bildern zu reduzieren.
- In Fällen, in denen ein bestimmter Eintrittspunkt gewünscht und/oder weitere Neigungs- und Verrollungsänderungen nicht durchgeführt werden können, kann eine erneute Anbringung des Rahmens erforderlich sein.
- Verifizieren Sie, dass die Bildverschmelzung zwischen der Masterserie im Zielschritt und dem vorherigen Schritt korrekt ausgeführt wurde. Wenn Probleme bei der Verschmelzung auftreten, nehmen Sie die erforderlichen Korrekturen vor und bearbeiten Sie anschließend die Trajektorie so, dass sie korrekt ist.

Der Rahmenkugelmarker ist zu weit von den Rahmenmarkern entfernt

Die ClearPoint-Workstation hat erkannt, dass der Kugelmarker des ausgewählten SmartFrame zu weit von den Rahmenmarkern entfernt ist.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Falsche manuelle Bearbeitung der Position des Kugelmarkers.
- Falsche Bildverschmelzung zwischen den Serien zum Definieren der Rahmenmarker und des Kugelmarkers.
- Bildartefakte, die dazu führen, dass die Rahmenmarker und/oder Kugelmarker an anderen physischen Positionen erscheinen als dort, wo sie tatsächlich sind.

Folgen davon, dass der Kugelmarker des gewählten Rahmens zu weit von den Rahmenmarkern entfernt ist:

- Wenn Bearbeitungen des Kugelmarkers des gewählten Rahmens in der Rahmen- oder Vorjustierungs-Aufgabe (MRT-Arbeitsablauf) erfolgen, werden für alle Trajektorien mit Eintrittspunkten innerhalb von 5 cm um den mechanischen Drehpunkt des Rahmens die Eintrittspunkte aktualisiert, um die neue Position des Kugelmarkers des Rahmens widerzuspiegeln. Wenn der Kugelmarker so definiert ist, dass er nicht mehr in der Nähe des mechanischen Drehpunkts des Rahmens liegt, ist die Software nicht in der Lage, Eintrittspunkte der Trajektorie mit der bearbeiteten Kugelmarkerposition zu synchronisieren. Alle Bearbeitungen des Kugelmarkers führen nicht zu Updates der entsprechenden Trajektorie-Eintrittspunkte.
- Im Schritt „Ausrichten“ oder „Neujustierung“ (MRT-Arbeitsablauf) können die vorgeschriebenen Rahmenanpassungen falsch oder unrealistisch werden, wenn der Kugelmarker so definiert ist, dass er nicht in der Nähe des mechanischen Drehpunkts des Rahmens steht. Der prognostizierte Fehler kann ebenfalls falsch sein.
- Dies kann auch darauf hinweisen, dass Artefakten in den erfassten Bildern vorliegen können, die dazu führen, dass Rahmenmarker und/oder Kugelmarker an anderen physischen Orten erscheinen.
- Während eines MRT-Arbeitsablaufs ist die Vorgabe der Scanebenenparameter für Rahmentafeln möglicherweise falsch.

Wiederherstellung:

- Prüfen Sie die Position des Kugelmarkers mit Tools in der Rahmen- oder Vorjustierungs-Aufgabe (MRT-Arbeitsablauf) oder im Schritt „Ausrichten“ oder „Neujustierung“ (MRT-Arbeitsablauf). Stellen Sie sicher, dass sich der Kugelmarker innerhalb von 5 cm um die mechanische Mitte des entsprechenden Rahmens befindet. Nehmen Sie alle Korrekturen der Kugelmarkerposition wie notwendig vor.

- Wenn der Grund für diese Warnung in einer falschen Bildverschmelzung zwischen den Kugelmärker- und Rahmenmarker-Scans liegt, verifizieren Sie, dass die Verschmelzung korrekt ausgeführt wurde und dass die gesamte befestigte Hardware korrekt identifiziert wurde.

Trajektorie nicht nah genug am SMARTFrame

Die in dieser Warnmeldung angegebene Trajektorie ist nicht nah genug an einem SMARTFrame, um Anweisungen zur Rahmenanpassung seitens der Software zu ermöglichen. Das bedeutet höchstwahrscheinlich, dass ein oder mehrere Rahmen nicht korrekt ermittelt, ein oder mehrere Rahmen inkorrekt angebracht oder die geplante Trajektorie fehlerhaft festgelegt wurde(n).

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Rahmen wurde nicht korrekt oder gar nicht erkannt (siehe [SMARTFrame nicht gefunden/falsch ermittelt](#))
- Die geplante Trajektorie ist physisch nicht nah genug an einem Rahmen.
- Grober Fehler bei der Befestigung des Rahmens.
- Falsche Bildverschmelzung

Wenn die Trajektorie nicht nah genug an einem Rahmen ist:

- Die Trajektorie wird in Rot angezeigt, um anzuzeigen, dass für diese Trajektorie keine Rahmenanweisungen bereitgestellt werden können.
- Rahmenanweisungen in späteren Ausrichtungsschritten des Rahmens werden nicht angezeigt.

Wiederherstellung:

- Stellen Sie sicher, dass die Erkennung aller Rahmen durch die Software korrekt ist. Falls nicht, nehmen Sie manuelle Korrekturen an der Position / Ausrichtung des Rahmens in der Rahmen-Aufgabe vor.
- Positionieren Sie, wenn der Fehler auf eine falsche Positionierung des Rahmens zurückzuführen ist, den Rahmen korrekt auf Grundlage des geplanten Eintrittspunkts neu. Nehmen Sie einen aktualisierten Scan des Rahmens auf und verwenden Sie die Rahmen-Aufgabe, um seine Position/Ausrichtung erneut zu ermitteln.
- Nehmen Sie, falls möglich, so Korrekturen an der geplanten Trajektorie vor, dass sie den Rahmen an seiner aktuellen Position schneidet.
- Verifizieren Sie, dass die Bildverschmelzungen korrekt ausgeführt wurden und dass die gesamte befestigte Hardware korrekt identifiziert wurde.

SmartFrame-Kugelmarker auf der gegenüberliegenden Seite des Kopfes festgelegt

Bei dem in dieser Warnmeldung angegebenen SmartFrame befindet sich der Kugelmarker im Vergleich zu einem oder mehreren seiner Rahmenmarker auf der gegenüberliegenden Seite des Kopfes des Patienten. Es wird vorgeschlagen, dass die Position aller Rahmenmarker überprüft wird, bevor der aktuelle Arbeitsablauf fortgesetzt wird.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Rahmen nahe an der mittleren Sagittalebene platziert.
- Rahmen auf der gegenüberliegenden Seite des Kopfes von der festgelegten Eingriffslateralität angebracht.
- Bildartefakte führen dazu, dass ein oder mehrere Rahmenmarker an Positionen erscheinen, an denen sie sich physisch nicht befinden.
- Falsche Bildverschmelzung zwischen dem Kugelmarker-Scan und zuvor aufgenommenen Scans, die in die Anwendung geladen wurden.

Wenn der Kugelmarker auf der gegenüberliegenden Seite des Kopfes gefunden wird:

- Der Anwender kann diese Warnung ignorieren, wenn dies gut verstanden wurde und / oder beabsichtigt ist. Es hat keine softwarebezogenen Folgen, wenn die Meldung ignoriert wird.

Wiederherstellung:

- Es wird vorgeschlagen, dass der Anwender die Position aller Rahmenmarker in der Rahmen-Aufgabe bestätigt, um sicherzustellen, dass die Rahmenerkennung ohne Fehler erfolgreich war.
- Verifizieren Sie, dass die Bildverschmelzung zwischen dem Kugelmarker-Scan und den zuvor aufgenommenen Scans korrekt ausgeführt wurde. Wenn Probleme bei der Verschmelzung auftreten, nehmen Sie die erforderlichen Korrekturen vor und lassen Sie die Kugelmarkerposition erneut ermitteln/definieren.
- Wenn sich der Kugelmarker tatsächlich auf der gegenüberliegenden Seite der mittleren Sagittalebene befindet, kann der Anwender ohne weitere Maßnahmen weitermachen.
- Wenn sich diese Meldung auf den Endanwender bezieht, kann er die Position seines Punktes auf der mittleren Sagittalebene mithilfe der AC-PC-Aufgabe ändern, um diese Warnung zu beheben.

SMARTFrame-Marker auf der gegenüberliegenden Seite des Kopfes festgelegt

Der in dieser Warnmeldung angegebene SmartFrame hat einen oder mehrere Marker, die sich im Vergleich zu den anderen Rahmenmarkern auf der gegenüberliegenden Seite des Kopfes des Patienten befinden. Es wird vorgeschlagen, dass die Position aller Rahmenmarker überprüft wird, bevor der aktuelle Arbeitsablauf fortgesetzt wird.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Rahmen nahe an der mittleren Sagittalebene platziert.
- Rahmen auf der gegenüberliegenden Seite des Kopfes von der festgelegten Eingriffslateralität angebracht.
- Bildartefakte führen dazu, dass ein oder mehrere Rahmenmarker an Positionen erscheinen, an denen sie sich physisch nicht befinden.
- Falsche Bildverschmelzung zwischen dem zur Definition der Rahmenmarkierungen verwendeten Scan und zuvor in die Anwendung geladenen Scans.

Wenn ein oder mehrere Rahmenmarker auf der gegenüberliegenden Seite des Kopfes gefunden werden:

- Der Anwender kann diese Warnung ignorieren, wenn dies gut verstanden wurde und / oder beabsichtigt ist. Es hat keine softwarebezogenen Folgen, wenn die Meldung ignoriert wird.

Wiederherstellung:

- Es wird vorgeschlagen, dass der Anwender die Position aller Rahmenmarker in der Rahmen-Aufgabe bestätigt, um sicherzustellen, dass die Rahmenerkennung ohne Fehler erfolgreich war.
- Überprüfen Sie, dass die Bildverschmelzung zwischen dem zur Definition der Rahmenmarkierungen verwendeten Scan und zuvor in die Anwendung geladenen Scans korrekt ausgeführt wurde. Wenn Probleme bei der Verschmelzung auftreten, nehmen Sie die erforderlichen Korrekturen vor und lassen Sie die Kugelmarkerposition erneut ermitteln/definieren.
- Wenn sich tatsächlich Rahmenmarker auf der gegenüberliegenden Seite der mittleren Sagittalebene befinden, kann der Anwender ohne weitere Maßnahmen weitermachen.
- Wenn sich diese Meldung auf den Endanwender bezieht, kann er die Position seines Punktes auf der mittleren Sagittalebene mithilfe der AC-PC-Aufgabe ändern, um diese Warnung zu beheben.

Eintrittspunkt(e) zur Übereinstimmung mit dem Kugelmarker aktualisieren

Die ClearPoint-Workstation hat im Rahmen der Trajektorienplanung im Zielschritt die Eintrittspunkte aller Trajektorien, die mit dem gegebenen SMARTFrame verbunden sind, automatisch auf den neu erkannten/festgelegten Kugelmarker eingestellt. Bitte nehmen Sie sich die Zeit, um alle Trajektorien zu prüfen, um sicherzustellen, dass alle Eintrittspunkte, die mit dem angezeigten Rahmen verbunden sind, korrekt sind.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Erneute Erkennung des Rahmens mit Trajektorien, die bereits im Zielschritt eingestellt wurden.
- Änderung der Kugelmarkerposition eines Rahmens in der Rahmen-Aufgabe entweder durch automatische oder manuelle Festlegung.

Folgen, wenn ermöglicht wird, dass die Eintrittspunkte der Trajektorie am Kugelmarker eingestellt werden:

- Die ClearPoint-Workstation setzt als Sicherheitsmaßnahme automatisch alle Eintrittspunkte auf den neu festgelegten Kugelmarker, um zu gewährleisten, dass alle Eintrittspunkte innerhalb der X-Y-Grenzen des Rahmens liegen. Das bedeutet, dass die Eintrittspunkte aller mit dem Rahmen verbundenen Trajektorien auf den Kugelmarker eingestellt sind. Das ist in den meisten Fällen wünschenswert. Aber es kann Fälle geben, in denen die Chirurgen ihren Eintrittspunkt unabhängig von der Rahmenposition festhalten möchten. Es wird empfohlen, alle Trajektorien zu prüfen, um sicherzustellen, dass die Festlegung des Eintrittspunkts korrekt ist.
- Bei Trajektorien, die mit anderen Rahmen verbunden sind, werden die Eintrittspunkte in diesem Fall nicht automatisch geändert.

Wiederherstellung:

- Diese Warnmeldung dient dazu, den Anwender darauf hinzuweisen, dass die Eintrittspunkte für die mit dem Rahmen verbundenen Trajektorien so geändert wurden, dass sie auf dem Kugelmarker liegen. Wenn diese Warnmeldung angezeigt wird, sollten Sie unbedingt alle Trajektorien prüfen, um sicherzustellen, dass die Position des Eintrittspunkts für jede Trajektorie korrekt festgelegt wurde.
- Alle Aktualisierungen der Kugelmarkerposition eines Rahmens mit verbundenen Trajektorien lösen diese Meldung aus. Achten Sie daher bitte darauf, jedes Mal, wenn dies erfolgt, alle Trajektorien zu überprüfen (z. B. neue Aufteilung der Rahmenplatte, manuelle Festlegung der Rahmenmarker in der Rahmen-Aufgabe etc.).

Rahmenkugelmarker nicht innerhalb der X-Y-Grenzen des Rahmens

Die ClearPoint-Workstation hat erkannt, dass der Kugelmarker des gewählten SMARTFrame so bearbeitet wurde, dass er während eines MRT-Arbeitsablaufs nicht in den X-Y-Grenzen des Rahmens liegt. Dies bedeutet, dass die Position des Kugelmarkers möglicherweise nicht der entsprechenden Position der Rahmenmarker entspricht.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Eine unbeabsichtigte Bewegung des Patienten zwischen dem Scan zur Erkennung der Rahmenmarker und dem Scan zur Erkennung des Kugelmarkers.
- Die Marker des Rahmens wurden in den aktuellsten erhaltenen Bildern des Rahmens als inkorrekt erkannt.
- Die Marker des Rahmens wurden auf Bildern im letzten Satz von Rahmen-Scans erkannt, die Gegenstand von Bildverzerrungen / Artefakten waren, die dazu führten, dass ihre Positionen im Raum nicht wiedergaben, wo sie sich physisch befinden.
- Der Kugelmarker des ausgewählten Rahmens wurde in den aktuellsten erhaltenen Bildern des Kugelmarkers als inkorrekt erkannt.
- Die am aktuellsten erhaltenen Bilder des Kugelmarkers des ausgewählten Rahmens waren Gegenstand von Bildverzerrungen / Artefakten, die dazu führten, dass seine Position im Raum nicht wiedergab, wo er sich physisch befindet.
- Falsche manuelle Bearbeitung der Position der Rahmenmarker oder des Kugelmarkers.
- Falsche Bildverschmelzung zwischen dem Scan zum Erkennen des Kugelmarkers und dem Scan zum Erkennen der Rahmenmarker.

Folgen davon, dass der Kugelmarker des gewählten Rahmens nicht in den X-Y-Grenzen liegt:

- Dies bedeutet, dass die Erkennung der Marker und/oder des Kugelmarkers des ausgewählten Rahmens basierend auf den vorherigen Bildern nicht konsistent ist. Das beinhaltet einige Überprüfungen, um festzustellen, welche Bilder Quelle der Diskrepanz sind.
- Vorgabe der Scanebenenparameter für Rahmentafeln ist möglicherweise falsch.

Wiederherstellung:

- Prüfen Sie sorgfältig die Position des Kugelmarkers und der Rahmenmarker. Nehmen Sie alle Korrekturen an den Rahmenmarkern oder dem Kugelmarker wie notwendig vor.
- Gehen Sie, wenn sich der Patient unbeabsichtigt zwischen Rahmenaufnahmen bewegt hat, zum Zielschritt zurück, nehmen Sie nochmals ein gesamtes

- Rahmenvolumen auf und tragen Sie es in der Ziel-Masterserie ein. Setzen Sie anschließend die Rahmenausrichtung fort.
- Verifizieren Sie, dass die Bildverschmelzung zwischen dem Scan zum Erkennen des Kugelmarkers und dem Scan zum Erkennen der Rahmenmarker korrekt ausgeführt wurde. Wenn Probleme bei der Verschmelzung auftreten, nehmen Sie die erforderlichen Korrekturen vor und lassen Sie die Kugelmarkerposition erneut ermitteln/definieren.
 - Anderenfalls analysieren Sie, wenn die Ursache auf inkonsistente Kugelmarkerpositionen auf den anschließenden Rahmen-Scans zurückzuführen ist, bitte alle Rahmen-Scans, um Artefakte in den aufgenommenen Bildern auszuschließen. Stellen Sie sicher, dass korrekte Scan-Protokolle und zugehörige Parameter verwendet wurden.
 - Stellen Sie insbesondere, wenn im Scanner eine 3D-Fehlerkorrektur verfügbar ist, sicher, dass diese eingeschaltet war und dass die 3D-korrigierte Serie verschickt wurde.
 - Führen Sie alle möglichen Schritte durch, um Rauschen im Scan zu reduzieren.
 - Wenn nach Überprüfung aller Scans und zugehöriger Parameter auf Korrektheit hin diese Warnung immer noch angezeigt wird, gehen Sie beim Einsetzen des Geräts vorsichtig vor, da Verzerrungsartefakte in den Bildern vorhanden sein können.

UID des DICOM-Bezugsrahmens wurde geändert

Beim Vergleich mit zuvor empfangenen Bildern hat die Software für das gerade geladene Einzelbild einen neuen Bezugsrahmen (UID) erkannt. Das kann bedeuten, dass das Koordinatensystem geändert wurde. In einigen Fällen weisen Scanner jedoch eine neue Kennung zu, ohne dass eine messbare Änderung des Koordinatensystems vorliegt.

Versuchen Sie in einem CT-Arbeitsablauf **nicht, einzelne Bilder zu laden**. Für vorherige Scans können nur Ganzkopfschans korrekt registriert werden. In einem MRT-Arbeitsablauf gilt Folgendes:

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Umpositionierung des Patienten im Scanner
- Scanner-Neustart.
- Scanner-Tischbewegung
- Wechsel zu Orientierungspunkten im Scanner.
- Wechsel auf geometrische Verzugskorrektureinstellungen, die durch den Scanner bei der Bilderfassung verwendet werden

Folgen des Verlusts des Bezugsrahmens:

- Es gibt, wenn das Koordinatensystem nicht geändert wurde, keine Folgen.
- Wurde das Koordinatensystem geändert, werden das neu geladene Bild sowie alle anschließenden Bildserien in diesem Referenzrahmen nicht an den vorherigen Bildern ausgerichtet.

Wiederherstellung:

- Wenn der Referenzrahmen für eine Bildserie mit mehr als einem Bild geändert wird, werden Sie automatisch von der Software-Anwendung dazu aufgefordert, die Bilder mit der Aufgabe „Verschmelzung“ zu verschmelzen, bevor Sie mit dem Arbeitsablauf fortfahren. Wenn jedoch ein Einzelbild mit einem anderen Referenzrahmen als dem der vorherigen Aufnahmen geladen wird, werden Sie von der Software nicht zum Verschmelzen der Bilder aufgefordert, da dieser Vorgang für ein einzelnes Bild nur schwer ausgeführt werden kann. Stattdessen dient diese Warnung als Aufforderung zum Verschmelzen von Bildern, die im selben Referenzrahmen wie das Einzelbild zusätzlich aufgenommen wurden, wenn sie in die Anwendung geladen werden.
- Verwenden Sie für die nächste Bildaufnahme, die nach dem Laden des Einzelbilds erstellt wurde, die Vergleich-Aufgabe, um zu prüfen, ob die neuen Bilder auf Ihren neuesten Ganzkopfsan ausgerichtet sind. Wenn die Bilder korrekt ausgerichtet sind, können Sie ohne weitere Maßnahmen mit dem Arbeitsablauf fortfahren. Anderenfalls müssen Sie, wenn die Bilder falsch ausgerichtet wurden, diese mit Ihrem neuesten Ganzkopfsan verschmelzen.
- Nehmen Sie bitte, wenn die Bilder nicht für eine genaue Beurteilung der Ausrichtung an Ihrem neuesten Ganzkopfsan geeignet sind, einen neuen Scan auf, der groß genug ist, um ihn mit Ihrem neuesten Ganzkopfsan zu vergleichen.

Keine Trajektorien für den ausgewählten Rahmen festgelegt

Der Anwender hat zu einem Rahmenausrichtungsschritt navigiert und einen SmartFrame ausgewählt, für den keine Trajektorien festgelegt wurden. Das bedeutet, dass die Software keine Anweisungen zum Ausrichten des Rahmens an einer geplanten Trajektorie bereitstellen kann.

Wurde verursacht von:

- Eine oder mehrere Trajektorien sind nicht mit dem ausgewählten Rahmen verbunden.

Folgen des Versuchs, im Arbeitsablauf fortzufahren, wenn keine Trajektorien für einen gegebenen Rahmen festgelegt wurden:

- Die Software kann keine Anweisungen zum Ausrichten des ausgewählten Rahmens an einer geplanten Trajektorie bereitstellen, da keine mit ihm verbunden ist.

Wiederherstellung:

- Gehen Sie zum Zielschritt zurück und stellen Sie sicher, dass eine oder mehrere Trajektorien mit dem ausgewählten Rahmen verbunden sind. Es ist möglich, dass eine oder mehrere Ihrer geplanten Trajektorien mit einem anderen Rahmen verbunden sind. Es ist daher am besten, alle Trajektorien an diesem Punkt zu überprüfen.

SMARTFrame-Marker für die obere Kanüle wurde nicht erkannt

Die ClearPoint-Workstation konnte im Ausrichtungsschritt eine Position auf der oberen Kanüle aus der am aktuellsten gesendeten Serie in einem MRT-Arbeitsablauf nicht automatisch erkennen.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Kein Fluid in der Kanüle.
- Falsche Parameter der Scanebene.
- Übermäßiges Rauschen in dem / den aufgenommenen Bild(ern).
- Ein unzureichendes NMR-Signal an der Position, an der die Kanüle aufgenommen wurde.
- Die Kanülenbilder wurden beschnitten, wobei ein Teil des Kanülenquerschnitts abgeschnitten wurde.
- Die aufgenommenen Bilder sind Gegenstand von Bildverzerrungen und / oder Artefakten, wodurch die Software bei der Erkennung des Querschnitts der Kanüle fehlschlägt.

Folgen des Fortsetzens ohne Festlegung des oberen Kanülenmarkers:

- Wenn der obere Kanülenmarker nicht im MRT-Arbeitsablauf für den ausgewählten Rahmen festgelegt wurde, kann die ClearPoint-Workstation keine Anweisungen für Rahmenanpassungen bereitstellen. Darüber hinaus können die Anwender erst mit dem Anpassungsschritt für Anweisungen zur Rahmenanpassung weitermachen, wenn der obere Kanülenmarker festgelegt wurde.
- Wenn die ClearPoint-Workstation den oberen Kanülenmarker nicht erkennen kann, nachdem er anfänglich für einen gegebenen Rahmen festgelegt wurde, verwendet die Software die letzte bekannte Position der Kanüle, um Rahmenanweisungen vorzuschreiben.

- In allen Fällen, in denen die Grafiküberlagerung, die die Kanüle darstellt, nicht mit der physischen Position der Kanüle im Bild übereinstimmt, **sind die Bildanweisungen und Fehlerwerte falsch.**

Wiederherstellung:

- Wenn der Kanülenquerschnitt im Ansichtsfenster „Trajektorie axial“ zu sehen ist, können Sie ihn mit dem Tool „Marker setzen“ in dem Ansichtsfenster festlegen.
- Verwenden Sie, wenn der Querschnitt der Kanüle nicht im Ansichtsfenster „Trajektorie axial“ zu sehen ist und Sie sich nicht sicher sind, wo die Position des oberen Markers eingestellt werden muss, die Schaltfläche „Parameter der Scanebene“, um die Parameter zu bestätigen und einen weiteren Satz an Kanülenbildern aufzunehmen.
- Stellen Sie, wenn übermäßiges Rauschen dazu führt, dass die Kanüleneerkennung anderweitig nicht erfolgt, sicher, dass Sie die korrekte Spule für das Scannen (also eine Flexspule anstelle einer Körperspule) konfiguriert haben. Möglicherweise können Sie das Rauschen weiter reduzieren, indem Sie die Spule mit einem Kochsalz- oder Gelbeutel „beladen“, der oberhalb des Patienten im Bildgebungsbereich positioniert wird.
- Versuchen Sie, wenn erhebliche Bildartefakte dazu führen, dass die Kanüleneerkennung fehlschlägt, mehrere Bilder von der Oberseite der Kanüle aufzunehmen und senden Sie den gesamten Satz an die ClearPoint-Workstation. Die Software wählt das erste Bild aus der Platte aus und führt die Kanüleneerkennung von diesem Bild aus durch.

Die ausgewählte Trajektorie muss vorjustiert werden

Die ClearPoint-Workstation hat ermittelt, dass der Eintrittspunkt der ausgewählten Trajektorie während eines MRT-Arbeitsablaufs nicht mit dem Kugelmarker des ausgewählten SMARTFrame übereinstimmt. Anwendern, die wegen der Genauigkeit an ihrem Eintrittspunkt besorgt sind, wird empfohlen, die Vorjustierungs-Aufgabe zu verwenden, um die erforderlichen X-/Y-Anpassungen vorzunehmen, um den Kugelmarker des ausgewählten Rahmens am geplanten Eintrittspunkt auszurichten.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Die geplante Trajektorie im Zielschritt hat einen Eintrittspunkt, der physisch nicht mit dem Kugelmarker des ausgewählten Rahmens ausgerichtet wurde. Das kann passieren, wenn der Anwender seinen Eintrittspunkt weg von der standardmäßigen Position ändert, die durch den mechanischen Drehpunkt des ausgewählten Rahmens festgelegt wurde.
- Bildverzerrungen / Artefakte, die in dem / den Scan(s) vorhanden sind, der / die zur Ermittlung des Rahmens verwendet wurde(n). Es ist möglich, dass diese Artefakte dazu führen, dass der Kugelmarker des ausgewählten Rahmens nicht dort erscheint, wo er sich physisch befindet. Das führt dazu, dass die Software

die Position des Kugelmarkers an einer Stelle abspeichert, die physisch nicht mit der Position übereinstimmt.

Folgen, wenn eine Vorjustierung erforderlich ist:

- Das ist Teil des normalen MRT-Arbeitsablaufs. Es ist jedoch nicht zwingend erforderlich, eine Rahmenvorjustierung durchzuführen. Wenn der Anwender nicht wegen der Genauigkeit des Eintrittspunkts besorgt ist, kann er mit dem MRT-Arbeitsablauf weitermachen, ohne eine Rahmenvorjustierung durchzuführen.

Wiederherstellung:

- Wenn Ihnen die Genauigkeit des Eintrittspunkts wichtig ist, sollten Sie die von der Vorjustierungs-Aufgabe vorgesehenen Rahmenanpassungen durchführen und mindestens einen zusätzlichen Kugelmarker-Scan aufnehmen, um zu bestätigen, dass die Anpassungen erfolgreich durchgeführt wurden. Sie können dann die Position des Kugelmarkers iterativ anpassen, bis er auf den Eintrittspunkt der geplanten Trajektorie ausgerichtet ist.
- Sie können diese Warnung auch ignorieren, wenn die Genauigkeit des Eintrittspunkts nicht von großer Bedeutung ist. Die Verwendung der Vorjustierungs-Aufgabe ist rein optional.

SMARTFrame-Marker obere Kanüle nicht festgelegt

Für den ausgewählten SmartFrame wurde während eines MRT-Arbeitsablaufs keine Position der oberen Kanüle in der Software festgelegt. Die Ausrichtung dieses Rahmens kann erst starten, wenn die Position, die der Spitze ihrer Zielkanüle entspricht, ermittelt/festgelegt wurde. Meistens bedeutet diese Meldung, dass der Ausrichtungsschritt im MRT-Arbeitsablauf für den ausgewählten Rahmen nicht erfolgreich fertiggestellt wurde.

Wurde verursacht von:

- Die Position der oberen Kanüle des ausgewählten Rahmens wurde nicht festgelegt. Das bedeutet, dass der Ausrichtungsschritt im MRT-Arbeitsablauf für diesen Rahmen nicht fertiggestellt wurde.

Folgen, wenn der Marker der oberen Kanüle des ausgewählten Rahmens nicht festgelegt wurde:

- Der Anwender kann mit der Rahmenanpassung im MRT-Arbeitsablauf (Anpassungsschritt) nicht fortfahren, wenn der Marker der oberen Kanüle für den ausgewählten Rahmen nicht festgelegt wurde. Wenn Daten an den Ausrichtungsschritt gesendet werden, werden diese aus diesem Grund abgelehnt. Außerdem wird der Anwender bei seiner Auswahl des Rahmens darauf hingewiesen.

Wiederherstellung:

- Gehen Sie zum Ausrichtungsschritt für den ausgewählten Rahmen zurück und stellen Sie diesen fertig, indem Sie die Position des Markers der oberen Kanüle festlegen. Diese wird entweder automatisch von der Software erkannt oder kann manuell im linken Ansichtsfenster festgelegt werden.

Kanüle kann nicht von orthogonaler Platte ermittelt werden

Die ClearPoint-Workstation konnte die Kanüle nicht automatisch von der orthogonalen Platte ermitteln, die während eines MRT-Arbeitsablaufs im Anpassungsschritt geladen wurde.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Kein Fluid in der Kanüle.
- Falsche Parameter der Scanebene.
- Die orthogonale Kanülenplatte wurde von dem Rand der Platte beschnitten. Das kann auftreten, wenn die Kanülenplatte zu dünn gemacht wurde oder die Kanüle im Ausrichtungsschritt nicht vor der Aufnahme der orthogonalen Platte ausgerichtet wurde.

Folgen, wenn die Erkennung einer orthogonalen Plattenkanüle fehlschlägt:

- Wenn die Software darin fehlschlägt, die Kanüle nur in einer der zwei in der Anwendung geladenen Serien zu erkennen, verwendet sie effektiv nur die Aufteilungsergebnisse von der Serie, die erfolgreich war.
- Wenn die Software darin fehlschlägt, die Kanüle in beiden geladenen Serien zu erkennen, wird die letzte bekannte Position der Kanüle verwendet.
- In allen Fällen, in denen die Grafiküberlagerung, die die Kanüle darstellt, nicht mit der physischen Position der Kanüle im Bild übereinstimmt, **sind die Bildanweisungen und Fehlerwerte falsch.**

Wiederherstellung:

- Schlussendlich liegt es in Ihrer Verantwortung, sicherzustellen, dass die automatische Erkennung der Kanüle korrekt durchgeführt wird. Zoomen Sie dazu in die Ansichten Orthogonal 1 und Orthogonal 2 auf die Kanüle und verifizieren Sie, dass die von der Software erzeugte 2D-Grafiküberlagerung mit der Kanüle in den zugrunde liegenden Bildern übereinstimmt. Ändern Sie, stimmen diese nicht überein, die Position der 2D-Grafiküberlagerung in einem oder in beiden Ansichtsfenstern manuell, um sie besser mit der Kanüle in den zugrunde liegenden Bildern auszurichten. Möglicherweise möchten Sie auch die Layouts ändern, um 3D-Darstellungen der Kanüle anzuzeigen. Das kann bei der Visualisierung der Position der Kanüle relativ zur aufgenommenen Platte helfen.

- Ziehen Sie, wenn die Kanülenerkennung weiterhin fehlschlägt, in Erwägung, die Größe der orthogonalen Platten zu erhöhen, um ein unnötiges Beschneiden der Zielkanüle auszuschließen.
- Stellen Sie sicher, dass sowohl im Kugelmarker als auch im Schaft der Zielkanüle ausreichend Fluid vorhanden ist. Die Software verfügt über spezifisches Wissen über die physischen Abmessungen der Kanüle und des zugehörigen Kugelmarkers. Erscheinen diese Komponenten also nicht eindeutig in den aufgenommenen Bildern, hat die Software keine Möglichkeit, sie automatisch zuverlässig zu erkennen. Wenn innerhalb dieser Komponenten Probleme mit dem Fluid auftreten, sollten Sie in Erwägung ziehen, den Rahmen auszuwechseln.
- Prüfen Sie, ob die Parameter der Scanebene für die orthogonalen Kanülenscans korrekt sind.

Identifizierung der Kanüle fehlgeschlagen

Während eines CT-Arbeitsablaufs konnte die ClearPoint-Workstation die Kanüle aus dem zuletzt aufgenommenen Scan nicht automatisch erkennen.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Übermäßiges Bildrauschen oder Artefakte in der Nähe der Kanüle
- Das Sichtfeld umfasst nicht den Bereich der Kanüle

Folgen, wenn die Erkennung der Kanüle fehlschlägt:

- Wenn die Software darin fehlschlägt, die Kanüle zu erkennen, aktualisiert die Software die Position der Kanülenüberlagerung im Verhältnis zum Bild nicht.
- In allen Fällen, in denen die Grafiküberlagerung, die die Kanüle darstellt, nicht mit der physischen Position der Kanüle im Bild übereinstimmt, **sind die Bildanweisungen und Fehlerwerte falsch.**

Wiederherstellung:

- Die einfachste Wiederherstellung besteht darin, die Kanülenüberlagerung manuell wiederherzustellen, sodass sie dem sichtbaren Teil der Kanüle entspricht. Verwenden Sie Visualisierungstools wie „Breite/Ebene“ und „Zoom“, um sicherzustellen, dass die Überlagerung in beiden Ansichten genau auf das Bild der Kanüle ausgerichtet ist.
- Das Einführen einer im CT sichtbaren Zielvorrichtung, wie einem Keramikmandrin, in die Kanüle und Verschieben dieser genau bis zur Höhe der Haut kann dabei helfen, Beschränkungen des Sichtfelds in anschließenden Scans zu verringern.
- Wenn das Sichtfeld nach wie vor nicht für die manuelle Ausrichtung der Überlagerung auf die Kanüle ausreicht, müssen Sie das Sichtfeld korrigieren.

Stellen Sie sicher, dass anschließende Scans die Kanüle bis zum XY-Abschnitt umfassen, und nehmen Sie die Bilder dann erneut auf.

Rahmenkanüle vor dem Einsetzen nicht ausreichend an der Trajektorie ausgerichtet

Wenn der aktuell ausgewählte SmartFrame vor dem Einsetzen nicht innerhalb von 1,5 mm an der ausgewählten Trajektorie ausgerichtet ist, zeigt der Eintrittsschritt eine Warnmeldung an. Die Warnmeldung dient dazu, den Anwender darüber zu informieren, dass bei der Anpassung der Zielkanüle des Rahmens an die geplante Trajektorie ein erheblicher Restfehler verblieben ist, der vor dem Einsetzen behoben werden sollte.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Es verbleibt ein signifikanter Restfehler in den Schritten der Rahmenausrichtung.
- Positionsinkonsistenzen der Kanüle in den orthogonalen Platten, die im Anpassungsschritt während eines MRT-Arbeitsablaufs geladen wurden.
- Die Trajektorienauswahl ohne Anpassung der Kanüle ändern.

Wenn der ausgewählte Rahmen nicht gut an der Trajektorie ausgerichtet ist:

- Daraus könnte eine schlechte Geräteplatzierung resultieren.

Wiederherstellung:

- Stellen Sie sicher, dass der ausgewählte Rahmen gut an der geplanten Trajektorie ausgerichtet ist, indem Sie alle Anweisungen zur Rahmenjustierung ausführen, die in den Schritten zur Rahmenjustierung angegeben sind. Lassen Sie kleine Restfehler in der Ebene vor dem Einsetzen stehen.
- Wenn die Warnung durch inkonsistente Kanülenpositionen in den orthogonalen Kanülenplatten in einem MRT-Arbeitsablauf verursacht wurde, stellen Sie sicher, dass die korrekten Impulsfolgen und damit verbundenen Parameter der Scanebene verwendet werden. Beachten Sie insbesondere:
 - Wenn im Scanner eine 3D-Fehlerkorrektur verfügbar ist, stellen Sie sicher, dass diese eingeschaltet war und dass die 3D-korrigierte Serie geladen wurde
 - Wenn der Scanner Tischbewegungen unterstützt, überprüfen Sie, dass der Wert für die Tischposition korrekt eingegeben wurde.
 - Stellen Sie für Siemens-Scanner sicher, dass die Richtung der Phasenkodierung mit dem Winkel „Rotation in der Ebene“ des Dialogs von ClearPoint mit den Parametern der Scanebene korrekt eingestellt wurde. Dadurch wird sichergestellt, dass die räumliche Genauigkeit für die orthogonalen Scans erhalten bleibt und dass Wrap-around-Artefakte minimiert werden.

- Führen Sie alle möglichen Schritte durch, um Rauschen im erfassten Scan zu reduzieren

Einsetzspur erscheint nicht gerade

Die ClearPoint-Workstation hat festgestellt, dass die erkannte Signallücke, die das Gerät hinterlässt, gekrümmt zu sein scheint. Das könnte darauf hinweisen, dass Bildartefakte in den aufgenommenen Bildern vorhanden sind oder dass eine physische Geräteauslenkung stattgefunden haben könnte.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Bildartefakte, die das Gerätesignal in den aufgenommenen Bildern ungerade erscheinen lassen
- Eine Ablenkung des Geräts beim Einsetzen.
- Das Gerät ist während des Einsetzens gebrochen, wodurch es sich verbogen hat.

Folgen der erkannten Gerätespur, die nicht gerade erscheint:

- Diese Warnmeldung kann ohne direkte Folgen ignoriert werden. Der Anwender kann die Position der Gerätespitze auf dem Satz an aufgenommenen Bildern, die die Warnung verursacht haben, festlegen.
- In einem MRT-Arbeitsablauf kann diese Warnung darauf hinweisen, dass die aufgenommenen Bilder möglicherweise geometrische Verzerrungen aufweisen, die sich auf die Position der Gerätespitze auswirken können, wodurch die schlussendlichen Platzierungsfehler ungültig werden könnten.

Wiederherstellung:

- Prüfen Sie die Bilder und analysieren Sie, ob die Gerätespur physisch gekrümmt ist (verwenden Sie die „Geräteansicht“). Versuchen Sie, zwischen Bildartefakten und physischer Geräteauslenkung zu unterscheiden.
- Wenn Sie bei einem MRT-Arbeitsablauf ein großes Bildvolumen aufgenommen wurde, um die Platzierung der Gerätespitze zu beurteilen, sollten Sie erwägen, eine kleine Platte aufzunehmen, die den Bereich unmittelbar rund um die Gerätespitze umfasst. Eine kleine Platte, die in der Iso-Mitte des MRT-Scanners zentriert ist, weist wahrscheinlich eine minimale geometrische Verzerrung auf.
- Stellen Sie bei einem MRT-Arbeitsablauf sicher, dass die 3D-Verzerrungskorrektur auf dem Scanprotokoll aktiviert ist, das zur Aufnahme der Einsetzplatte verwendet wird.

Erkennung eingesetzte Gerätespur fehlgeschlagen

Die ClearPoint-Workstation hat die Signallücke, die die Gerätespur in den aufgenommenen Bildern hinterlässt, nicht erkannt.

Mögliche Ursachen dafür sind:

- Die Gerätespur erscheint nicht in den aufgenommenen Bildern.
- Der Bildstapel kann zu dünn sein und / oder die Gerätespitze abschneiden.
- Bildartefakte, die das Gerätesignal in den aufgenommenen Bildern ungerade erscheinen lassen.

Folgen der Nicht-Erkennung der Gerätespur:

- Der Anwender kann die Gerätespitze immer noch manuell einstellen, sodass es keine wirkliche Auswirkung auf die Software gibt.

Wiederherstellung:

- Wenn die Software die Gerätespur nicht erkennt, Sie aber trotzdem die Signallücke in den aufgenommenen Bildern sehen können, können Sie die Gerätespitze manuell über die Schaltfläche „Gerät einstellen“ im Einsetz-Schritt einstellen.
- Überprüfen Sie, auch wenn die Aufteilung erfolgreich war, immer die erkannte Position der Gerätespitze.
- Nehmen Sie, wenn die Gerätespur nicht in den aufgenommenen Bildern erscheint und / oder die Einsetzplatte zu dünn ist, einen neuen Scan auf und beurteilen Sie die Position der Spitze auf diesem Scan.

Anhang 1 – MRT-Scanner & Geräte-Anforderungsspezifikationen

Spezifikation der MRT-Kopffixierungsanforderungen

Ein geeigneter Kopffixierungsrahmen für die Verwendung während MRT-geführter Verfahren mit dem ClearPoint-System muss:

1. für die starre kraniale Stabilisierung/Immobilisierung während neurochirurgischer Eingriffe vorgesehen sein.
2. MRT-Conditional sein.
3. mindestens 3 Fixierungspunkte (Schädelstifte) aufweisen.
4. im fixierten Zustand jeder Bewegung des Kopfes des Patienten mit einer Belastung von ca. 5 Pfund in jeder Richtung vermeiden.

Anforderungsspezifikation für MRT-Bildgebungsspule(n)

Die geeigneten Bildgebungsspule(n) zur Verwendung mit dem ClearPoint-System während MRT-geführter Verfahren müssen die in diesem Abschnitt genannten Anforderungen erfüllen.

Abmessungen/Mechanik

Die Bildgebungsspule(n) sollte(n) den Zugang zum Bereich von Interesse (typischerweise die Oberseite des Schädels des Patienten) nicht blockieren und die Anpassung des SMARTFrame nach der Platzierung auf dem Schädel des Patienten nicht behindern. Die Vorgaben finden Sie in der Gebrauchsanweisung für den SMARTFrame-MRT-geführten Trajektorienrahmen, das Handsteuergerät und den Zubehörsatz.

Sichtfeld (FOV)

Das Bildgebungs-FOV muss das Volumen des Kopfes des Patienten und einen Bereich von 15,24 cm über dem Kopf des Patienten abdecken, um den SMARTFrame mit zu erfassen. Für einen typischen Patienten ist dies ein zylindrisches Volumen von etwa 17,8 cm Durchmesser und 30 cm Länge.

Bildqualität:

- Rauschabstand (SNR):

Der SNR in der Mitte einer Bildgebungsspule(n), die für ein MRT-geführtes ClearPoint-Verfahren verwendet wird (werden), sollte mindestens 80 % der im System installierten „Birdcage“-Kopfspule betragen. Der Wert wird unter Verwendung der entsprechenden NEMA-Normen: MS - 1-2008, MS 6-2008 und MS 9-2008 gemessen.

- Einheitlichkeit/Homogenität:

Die Bildeinheitlichkeit/-homogenität sollte über das gesamte FOV hinweg nicht mehr als 30% variieren, gemessen unter Verwendung der entsprechenden NEMA-Standards: MS – 3- 2008, MS 6- 2008 und MS 9- 2008 gemessen.

MRT-Scanner-Anforderungsspezifikationen

Ein geeigneter MRT-Scanner zur Verwendung während MRT-geführter Verfahren mit dem ClearPoint muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

Feldstärke	1,5T oder 3T
Gantryöffnungsdurchmesser	60 cm oder mehr

Anhang 2 – Bilderfassungsparameter für das Maestro-Training und Validierungsdatensätze

Die folgende Tabelle beschreibt den Bereich der MRT-Sequenzparameter, die in den Trainings- und Validierungsdatensätzen des ClearPoint Maestro-Hirnmodells verwendet wurden.

Trainingsdaten		FA	FS	ST	SX	SY	TE	TR	TI
Philips	Min	8	1,5	1,2	0,94	0,94	3,09	6,72	0
	Max.	9	3,0	1,2	1,05	1,05	4,01	8,62	0
Siemens	Min	8	1,5	1,2	1,00	1,00	2,88	2300,00	900
	Max.	9	3,0	1,2	1,35	1,35	3,79	3000,00	1000
Gt	Min	8	1,5	1,2	0,94	0,94	2,83	6,62	400
	Max.	11	3,0	1,2	1,09	1,09	4,44	10,40	1000

Validierungsdaten		FA	FS	ST	SX	SY	TE	TR	TI
Philips	Min	8	1,5	1,2	0,94	0,94	3,16	6,80	0
	Max.	8	3,0	1,2	1,00	1,00	4,00	8,61	0
Siemens	Min	8	1,5	1,2	1,00	1,00	2,91	9,70	200
	Max.	10	3,0	1,25	1,25	1,25	4,00	3000,00	1000
Gt	Min	8	1,5	1,2	0,94	0,94	2,84	6,62	900
	Max.	8	3,0	1,2	1,02	1,02	4,10	10,20	1000

Tabelle 1: Bilderfassungsparameter für das Training und Validierungsdatensätze. FA: Flipwinkel (Grad), FS: Feldstärke (Tesla) ST: Schnittstärke (mm), SX: Pixelgröße X (mm), SY: Pixelgröße Y (mm), TE: Echozeit (ms), TR: Wiederholungszeit (ms), TI: Inversionszeit (ms)

Anhang 3 – Anforderungsspezifikationen für CT-Scanner und Geräte

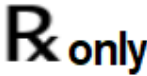
Spezifikatione der CT-Kopffixierung

Die Verwendung eines geeigneten Rahmens zur Fixierung des Kopfes liegt im Ermessen des Chirurgen, der das Verfahren durchführt.

Spezifikationen der CT Bildgebungsanforderungen

Sichtfeld (FOV)

Der Scanner sollte volumetrische 3D-Bildaufnahmen mit einem Mindestsichtfeld von 20 cm unterstützen.

SYMBOL	DEFINITION	SYMBOL	DEFINITION
	Gebrauchsanweisung lesen		Vor Sonneneinstrahlung schützen
	Katalognummer		Vor Nässe schützen
	Chargencode		Hersteller
	Nicht MR-sicher		Herstellungsdatum
	Nicht verwenden, wenn die Produktsterilisierungsbarriere oder die Verpackung beeinträchtigt sind		Verschreibungspflichtiges Medizinprodukt
	Medizinprodukt		Bevollmächtigter Vertreter



Hergestellt von:

ClearPoint Neuro, Inc.
6349 Paseo Del Lago
Carlsbad, CA 92011
USA
949-900-6833



Emergo Europa
Westervoortsedijk 60
6827 AT Arnhem
Die Niederlande



www.clearpointneuro.com/eifus