

TULSA-PRO[®]



Transurethrales
Ultraschallablationssystem
Benutzerhandbuch

Siemens Skyra 3T, Prisma 3T und Aera 1.5T

PROFOUND

Verlagshinweis

TULSA-PRO® SYSTEM

Modellnummer: PAD-105

Benutzerhandbuch für Siemens Skyra, Prisma und Aera Dokumentnummer: 105992 REV C

Änderungskontrollnummer: CO-04613

Veröffentlicht von:



Profound Medical Inc.
2400 Skymark Avenue, Unit 6
Mississauga ON L4W 5K5
Telefon: 647-476-1350
Fax: 647-847-3739

<http://www.profoundmedical.com/>



HANDLUNGSBEVOLLMÄCHTIGTER FÜR EUROPA:

MDSS GmbH

Schiffgraben 41

30175 Hannover, Deutschland

Tel.: +49 511 6262 8630

Fax: +49 511 6262 8633

www.mdss.com

Copyright © 2020 Mississauga, Kanada.

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Profound Medical Inc. in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln in elektronischer oder mechanischer Form oder durch Kopieren, Aufzeichnen oder auf eine andere Art und Weise vervielfältigt oder übertragen werden.



Nach US-amerikanischem Recht darf dieses Gerät nur durch einen Arzt oder auf dessen Anweisung verkauft werden.

Inhaltsverzeichnis

VERLAGSHINWEIS	2
INHALTSVERZEICHNIS	3
1. EINLEITUNG	8
2. ABKÜRZUNGEN	9
3. ALLGEMEINE ANWEISUNGEN	10
3.a Vorgeschlagenes Personal.....	10
3.b Übersicht Arbeitsablauf	11
3.c Anforderungen an Anwender, Personal und Patienten	11
3.d Inbetriebnahme des TULSA-PRO® Systems	12
4. AUFNAHME UND VORBEREITUNG DES PATIENTEN	13
5. GERÄTEEINRICHTUNG	14
5.a Einrichtung im MRT-Raum	16
5.b Einrichtung mit Spulenhalter, PS 104491, PSIB 104494 und UA-Kabel 105485.....	16
5.b.i Vorbereitung der Arbeitsoberfläche	16
5.b.ii Spulenhalterkonfiguration	17
5.b.iii Montage von Basisplatte und Kopfpolster	20
5.b.iv Anbringen von Schnappverschlüssen und Gurten	21
5.b.v Anschließen des Positionierungssystems (PS)	22
5.c Einrichtung mit Patientenpolster, PS 106585, PSIB 106515, UA-Kabel 106955 oder 107189 und PS-Kabel 106582 oder 106583	23
5.c.i Vorbereitung der Arbeitsoberfläche	23
5.c.ii Einrichten der Basisplatte und des Patientenpolsters	23
5.c.iii Anbringen von Schnappverschlüssen und Gurten.....	24
5.c.iv Anschließen des Positionierungssystems (PS)	26
5.d Einrichtung außerhalb des MRT-Raums.....	27
5.d.i Vorbereiten des Systemwagens.....	27
5.d.ii Anschließen der Systemelektronik.....	28
5.d.iii Registrierung eines neuen Patienten an der MRT-Konsole	29
5.d.iv Vorbereiten der Behandlungskonsole (TDC) für die T-Pack-Schnittstelle.....	29
5.d.v Sicherstellen, dass die Access-I-Verbindung auf dem MR-Host aktiv ist	32
5.e Durchführen von Gerätekontrollen vor der Behandlung im MRT-Raum.....	33
5.e.i Vorbereitung von UA und ECD	33

5.e.ii Gerätekontrollen vor der Behandlung	39
6. PATIENTENPOSITIONIERUNG VOR DER BILDGEBUNG	43
7. EINFÜHREN DES GERÄTS.....	46
7.a Vorbereiten des UA	46
7.b Einführen des UA	47
7.c Anbringen des Positionierungssystems am Ultraschallapplikator	47
7.d Einführen des ECD.....	50
8. PATIENTENPOSITIONIERUNG FÜR DIE MRT	51
8.a Fixieren des Patienten.....	51
8.b Gerätekontrolle.....	55
8.c Wichtige Behandlungsetappen eingeben	56
9. BEHANDLUNGSPLANUNG	57
9.a Beginn der Bildgebung	57
9.a.i ExamCard und Anweisungen für die T-Pack-Schnittstelle	57
9.a.ii ExamCard und Anweisungen für die Access-I-Schnittstelle	58
9.b Grobpositionierung	59
9.b.i Übertragen von Planungsbildern vom MRT zur TDC	60
9.c Ausrichtung.....	60
9.d Grobe Planung.....	62
9.e Detaillierte Planung.....	63
9.e.i Aufnahmen der Behandlungsplanungsbilder für die T-Pack-Schnittstelle	64
9.e.ii Aufnahmen der Behandlungsplanungsbilder für die Access-I-Schnittstelle	65
9.e.iii Prostatagrenzen zeichnen	67
9.e.iv Leitlinien für die Behandlungsplanung.....	68
10. VERABREICHUNG	70
10.a Startposition und Drehrichtung	71
10.b Initialisierung der Behandlung für die T-Pack-Schnittstelle	72
10.c Initialisierung der Behandlung für die Access-I-Schnittstelle	73
10.d Verabreichung für die T-Pack-Schnittstelle.....	75
10.e Anpassen der Strahlausrichtung während der Behandlung	76
10.f Verabreichung pausiert	80
10.g Bearbeiten der Prostatagrenze während der Behandlung	81
10.h Erstellen eines neuen Behandlungssegments für die T-Pack-Schnittstelle	82

10.i Erstellen eines neuen Behandlungssegments für die Access-I-Schnittstelle	83
10.j Verlaufsregler	85
11. BILDGEBUNG NACH DER BEHANDLUNG UND BERICHTE	87
11.a Bildgebung nach der Behandlung	87
11.b Wichtige Behandlungsetappen eingeben	87
11.c Behandlungsberichte	88
11.c.i Anzeigen von Behandlungsvideos	91
11.c.ii Exportieren von Berichten und Videos	91
11.d Export der Nachbehandlungssitzung	92
12. ENTFERNEN DES GERÄTS UND PATIENTENERHOLUNG	94
12.a Reinigung und Entsorgung	95
12.a.i Ultraschallapplikator (UA)	95
12.a.ii Endorektales Kühlgerät (ECD)	96
12.a.iii Flüssigkeitsschläuche	96
12.a.iv Positionierungssystem	96
12.a.v Systemwagen	96
12.a.vi TDC-Computer	96
13. SOFTWARE-ALARMELDUNGEN	97
13.a Alarmanzeigen	97
13.b Beschreibung der Alarmbedingungen	98
13.c Mehrere Alarmbedingungen	99
13.d Alarmbedingungsprotokoll	100
A. TULSA-PRO® MRT TIPPS ZUR FEHLERBEHEBUNG	101
A.1. Probleme aufgrund von Patientenbewegung	101
A.2. Temperaturmessung und Temperaturunsicherheit	101
A.3. Zugriff auf die Benutzerdokumentation über die TDC	102
B. LEITFADEN ZUR FEHLERBEHEBUNG: SIEMENS PRISMA, SKYRA UND AERA	103
C. LEITFADEN ZUR FEHLERBEHEBUNG: ALARMSIGNALE	106
C.1. Flüssigkeitswagen	108
40-201: Keine Netzwerkverbindung zwischen TDC und Systemwagen	108
40-202: Kabel zwischen Systemwagen und Systemelektronik getrennt	109
40-206: Raumtemperatur für den Systemwagen zu hoch	110
41-107: Beutelvolumen des Ultraschallapplikator-Flüssigkeitskreislaufs zu niedrig	111
41-109: Pumpendruck des Ultraschallapplikator-Flüssigkeitskreislaufs zu niedrig	112

41-110: Pumpendruck des Ultraschallapplikator-Flüssigkeitskreislaufs zu hoch	114
42-107: Beutelvolumen des ECD-Flüssigkeitskreislaufs zu niedrig	115
42-109: Pumpendruck des ECD-Flüssigkeitskreislaufs zu niedrig	116
42-110: Pumpendruck des ECD-Flüssigkeitskreislaufs zu hoch	118
C.2. Magnetresonanztomografie	119
50-201: IP-Adresse oder der IP-Port für die MRT-Kassette falsch oder bereits belegt	119
50-202: Keine Netzwerkverbindung zwischen TDC und MRT	120
50-203: Verzögerung beim Empfang des Thermometriebildes	121
50-204: TDC hat in den letzten 30 Sekunden keine neuen Thermometriebilder erhalten	122
50-209: Thermometriebilder nicht verwendbar	123
50-211: Thermometrie-Scan entspricht nicht der vorgeschriebenen Bildposition bzw. -ausrichtung	125
50-212: Parameter der Thermometriesequenz geändert und außerhalb des Bereichs.....	127
50-213: Thermometriebilder nicht verwendbar	128
50-214: Der für die Ausrichtung erforderliche Anatomie-Scan ist älter als 2 Stunden.	130
50-215: Überprüfen, ob sich der Patient in der Position „Kopf zuerst, Rückenlage“ befindet	131
C.3. Positionierungssystem	132
10-102: Keine Netzwerkverbindung zwischen TDC und Schnittstellenbox des Positionierungssystems.....	132
20-102: Kabel zwischen Positionierungssystem (PS) und PS-Schnittstellenbox getrennt	133
20-201: Problem mit der Drehbewegung	135
20-202: TDC-Computer ausgelastet, kann Thermometriebilder nicht schnell genug verarbeiten	136
20-203: Fehler bei der Kommunikation mit dem Positionierungssystem	137
21-201: Lineare Achse des Positionierungssystems unerwartet verschoben	138
22-201: Positionierungssystem dreht Ultraschallapplikator nicht mit erwarteter Geschwindigkeit	139
22-202: Rotationsausgangsposition verlorengegangen.....	140
22-206: Ultraschallapplikator (UA) zu weit in eine Richtung gedreht	141
22-208: Drehachse des Positionierungssystems unerwartet verschoben.....	142
C.4. Hochfrequenz.....	143
30-201: Not-Aus-Schalter aktiviert	143
30-202: TDC-Computer ausgelastet, kann Thermometriebilder nicht schnell genug verarbeiten.....	144

31-201: Systemelektronikverstärker überhitzt	145
31-202: Systemelektronikverstärker abgeschaltet	146
32-102: Keine Netzwerkverbindung zwischen TDC und Systemelektronik	147
C.5. System	148
71-202: Nicht genügend Festplattenspeicher zum Abschließen der Sitzung	148

1. Einleitung

Dieses Handbuch enthält Bedienungsanleitungen für die Einrichtung und den Betrieb des **TULSA-PRO® Transurethralen Ultraschallablationssystems** sowie für die Vorbereitung und Positionierung von Patienten mit spezifischen Informationen für *Siemens Skyra oder Prisma Magnetresonanztomographie-(MRT)-Scanner*.

Sie müssen diese Anweisungen zusammen mit der *TULSA-PRO® Gebrauchsanweisung* für das TULSA-PRO® transurethrale Ultraschallablationssystem verwenden, das alle behördlichen Informationen zum TULSA-PRO® System enthält, einschließlich Warnungen und Vorsichtshinweise, die für die sichere und ordnungsgemäße Verwendung dieses medizinischen Gerätesystems erforderlich sind.

Wenn Sie zusätzliche Kopien der *TULSA-PRO® Gebrauchsanweisung* oder des *Benutzerhandbuchs* für ein MRT-System benötigen oder Fragen zum Inhalt dieses Dokuments haben, wenden Sie sich bitte an:



Profound Medical Inc.
2400 Skymark Avenue, Unit 6
Mississauga ON L4W 5K5
Telefon: 647-476-1350
Fax: 647-847-3739
<http://www.profoundmedical.com/>

2. Abkürzungen

In diesem Handbuch werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

ECD..... Endorektales Kühlgerät
MR..... Magnetresonanz
MRT Magnetresonanztomographie/Bildgebung/Bildrechner
PS..... Positionierungssystem
PSIB Positionierungssystem-Schnittstellen-Box
TDC..... Behandlungskonsole
TULSA-PRO Name des transurethralen Ultraschallablationssystem
UA..... Ultraschallapplikator

3. Allgemeine Anweisungen

3.a Vorgeschlagenes Personal

In der folgenden Tabelle werden die vorgeschlagenen Rollen und Verantwortlichkeiten beschrieben, die für ein TULSA-PRO®-Verfahren erforderlich sind. Es ist möglich, dass an Ihrem Standort einige Mitarbeiter mehrere Rollen übernehmen. Die Anweisungen in diesem Handbuch sind entsprechend den Schattierungsfarben in der folgenden Tabelle nach Rolle farbcodiert.

ROLLE	TYPISCHE AKTIVITÄTEN INNERHALB EINES TULSA-PRO® VERFAHRENS
Urologe	<ul style="list-style-type: none"> Eignung und Schulung von Patienten (beurteilen, ob ein Patient geeignet ist, Risiken/Nutzen von TULSA besprechen, Besuche und Nachbeobachtung) Patientenvorbereitung (Katheter und Einführen des Führungsdrahts) Einführen der Geräte (Ultraschallapplikator und endorektales Kühlgerät) TULSA-PRO® Softwarebetrieb (wie bei <i>Radiologe</i>)
Radiologe	<p>TULSA-PRO® Softwarebetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gerätepositionierung und -anpassung an die Anatomie Behandlungsplan (Kontur der Prostata-drüse und Kontrollgrenze vorgeben) Überwachung der Behandlungsabgabe (Beobachtung auf erwartete Ablations- und Software-Alarmmeldungen)
MRT-MTRA	<ul style="list-style-type: none"> Beurteilung der Eignung von Patienten und Personal für die Magnetresonanztomographie (MRT) in der MR-Umgebung TULSA-PRO® Geräteeinrichtung, Abbau und Lagerung Positionierung von Patient und Gerät im MRT-Raum Bedienung der MRT-Konsole für die Bilderfassung
Anästhesist (mit möglichen Anästhesie-Assistenten)	<ul style="list-style-type: none"> Beurteilung der Eignung des Patienten für die Narkose Sedierung im Vorbereitungsbereich oder im MRT-Scannerraum Überwachung und Anpassung der Sedierung während Planung und Verabreichung der Bestrahlung Erholung des Patienten nach Ablation und Überführung in die Nachanästhesie

3.b Übersicht Arbeitsablauf

In der folgenden Tabelle ist der Arbeitsablauf eines TULSA-PRO® Verfahrens zusammengefasst. Detaillierte Anweisungen für jeden Schritt werden in den folgenden Abschnitten dieses Dokuments beschrieben. Mehrere Mitarbeiter betreffende bzw. parallel durchzuführende Schritte werden in derselben Zeile aufgeführt. Die primäre Rolle für jeden Schritt ist **fett** dargestellt. Schritte, die Unterstützung durch einen Anästhesisten erfordern, sind mit einem Sternchen (*) gekennzeichnet.

UROLOGE	RADIOLOGE	MRT-MTRA
Patientenaufnahme *		MRT-Screening des Patienten
Vorbereitung des Patienten *		Geräteeinrichtung
		Patientenpositionierung vor der Bildgebung *
Einführen des Geräts – UA		Einführen des Geräts – UA
Einführen des Geräts – ECD		Einführen des Geräts – ECD
		Patientenpositionierung für die MRT *
	Beginn der Bildgebung	Beginn der Bildgebung
	Planung – Ausrichtung	Planung – Ausrichtung
	Planung – Grob	Planung – Grob
	Planung – Detailliert *	Planung – Detailliert *
Behandlungsverabreichung *	Behandlungsverabreichung *	Behandlungsverabreichung *
	Bildgebung nach der Behandlung	Bildgebung nach der Behandlung
Patientenerholung *		Geräteabbau

3.c Anforderungen an Anwender, Personal und Patienten

Alle Mitarbeiter und Anwender, die TULSA-PRO® installieren und handhaben, **müssen** in der Geräteeinrichtung geschult werden.

Der Patient und alle Anwender, die den MRT-Raum betreten, müssen von Radiologie- oder MRT-Personal gescreent werden und ein MRT-Screening-Formular ausfüllen.

Geräte einrichtende Anwender müssen in der MR-Umgebung Vorsicht walten lassen und dürfen die MR-Umgebung nicht betreten, wenn sich MR-unsichere Gegenstände in ihren Taschen oder auf einem Tablett oder Wagen befinden. Das TULSA-PRO®-Gerät wurde so konzipiert, dass für die Einrichtung keine Werkzeuge wie z. B. Schraubenzieher und Schraubenschlüssel erforderlich sind.

3.d Inbetriebnahme des TULSA-PRO® Systems

Vor dem ersten Einsatz des TULSA-PRO® Systems an einem MRT-Standort **muss** das System eine Ersteinrichtungs- und Abnahmeprüfung durch einen von Profound Medical autorisierten Servicemitarbeiter durchlaufen.

- Die Einrichtung umfasst die Kalibrierung der Flüssigkeitskreislaufsensoren sowie die Verifizierung der elektrischen Anschlüsse.
- Die Abnahmeprüfung verifiziert den Gerätebetrieb in der MRT-Umgebung.
- Das Kundendienstpersonal konfiguriert auch den Namen und die Adresse Ihres Standorts gemäß der gewünschten Anzeige in den Bestrahlungsberichten (siehe *Exportieren von Berichten und Videos*).

4. Aufnahme und Vorbereitung des Patienten

Die Aufnahme und Vorbereitung des Patienten wird vom **Urologen** mit Unterstützung durch den **Anästhesisten** und den **MRT-MTRA** durchgeführt.

Nach der Aufnahme wird der Patient in den MRT-Patientenvorbereitungsbereich gebracht.

1. **MRT-MTRA:** Den Patienten auf MRT-Eignung untersuchen und die für die Registrierung des Patienten auf dem MRT-Computer erforderlichen Informationen einholen.
2. **Anästhesist:** Für sich diesem Verfahren unterziehende Patienten wird eine Vollnarkose empfohlen.
3. **Urologe:** Mithilfe eines Zystoskops einen supra-pubischen Katheter in die Blase des Patienten legen, um den Urin aus der Blase abzuleiten und den Urinfluss während des Eingriffs zu evakuieren. Wenn kein supra-pubischer Katheter verwendet wird, die Blase mit einem Foley-Katheter entleeren, bevor der Führungsdraht eingeführt wird.
4. **Urologe:** Mithilfe eines Zystoskops bzw. Foley-Katheters einen nicht-magnetischen Führungsdraht (z. B. Nitinolkern), der nicht dicker als 0,96 mm (0,038 Zoll) sein darf, in die prostatiche Harnröhre und die Blase einführen.



Nur Führungsdrähte verwenden, die als nicht-magnetisch verifiziert wurden.

5. **Urologe:** Zystoskop bzw. Foley-Katheter entfernen und den Führungsdraht an seinem Platz belassen. Wenn dieser Schritt außerhalb des MRT-Raums durchgeführt wird, den Führungsdraht sichern, um zu verhindern, dass er während der Verlegung auf das MRT-Bett aus dem Patienten gleitet.



Das Zystoskop vor dem Betreten des MRT-Raums vom Patienten entfernen, um Verletzungen zu vermeiden.

5. Geräteeinrichtung

MRT-MTRA: Folgende Schritte ausführen, um die Einrichtung des TULSA-PRO® abzuschließen:

- Innerhalb des MRT-Raums:
 - Arbeitsfläche für die Vorbereitung von Geräten vorbereiten, die mit dem Patienten in Kontakt kommen
 - Spulenhalter konfigurieren und einrichten, falls in Ihrer Konfiguration vorhanden
 - TULSA-PRO® Basisplatte, Kopfpolster, Schnappverschlüsse und Gurte einrichten
 - Die Schnittstellenbox für das Positionierungssystem an die Filterbox und das Positionierungssystem anschließen
- Außerhalb der MRI-Suite:
 - Vorbereiten des Systemwagens:
 - Den Systemwagen in die Nähe des Hohlleiters stellen und die Systemwagenstange anheben
 - Steriles Wasser für den Ultraschall-Applikator (UA) vorbereiten und dotiertes steriles Wasser für das Endorektalkühlgerät (ECD)
 - Die UA- und ECD-Schlauchsätze (mit verschlossenen Enden) am Systemwagen aufhängen
 - Die verschlossenen Enden der Schlauchsätze durch den Hohlleiter an einen Helfer im MRT-Raum reichen
 - Systemelektronik an Behandlungskonsole, Filterbox und Steckdose anschließen sowie Systemelektronik einschalten
 - Neuen Patienten an der MRT-Konsole registrieren
 - Behandlungskonsole (TDC) initialisieren und PSIB-Anzeige einschalten
- Gerätekontrollen vor der Behandlung im MRT-Raum durchführen
 - Röhrensätze durch den Hohlleiter an UA und an ECD auf der MRT-Arbeitsfläche anschließen
 - UA und ECD spülen und auf Luftblasen kontrollieren
 - UA und PSIB anschließen und HF-Verbindungstests durchführen
 - Zentrierungstests für das Positionierungssystem (PS) durchführen

Alle in den MRT-Raum einlaufenden elektrischen Kabel sind über eine Filterbox an einer Penetrationsplatte angeschlossen. Alle in den MRT-Raum einlaufenden Flüssigkeitsleitungen werden durch einen Hohlleiter geführt.

Abbildung 1 zeigt ein Schema der TULSA-PRO® Geräteeinrichtung.



Das TULSA-PRO® System darf nur mit MRT-Systemen verwendet werden, die von Profound Medical getestet und genehmigt wurden. Nicht getestete MRT-Systeme liefern möglicherweise nicht die gewünschten Behandlungsergebnisse. Weitere Informationen finden Sie im „Spezifikationsblatt“ in der *TULSA-PRO® Gebrauchsanweisung* und in den Installationsanforderungen für Ihr unterstütztes MRT-System.

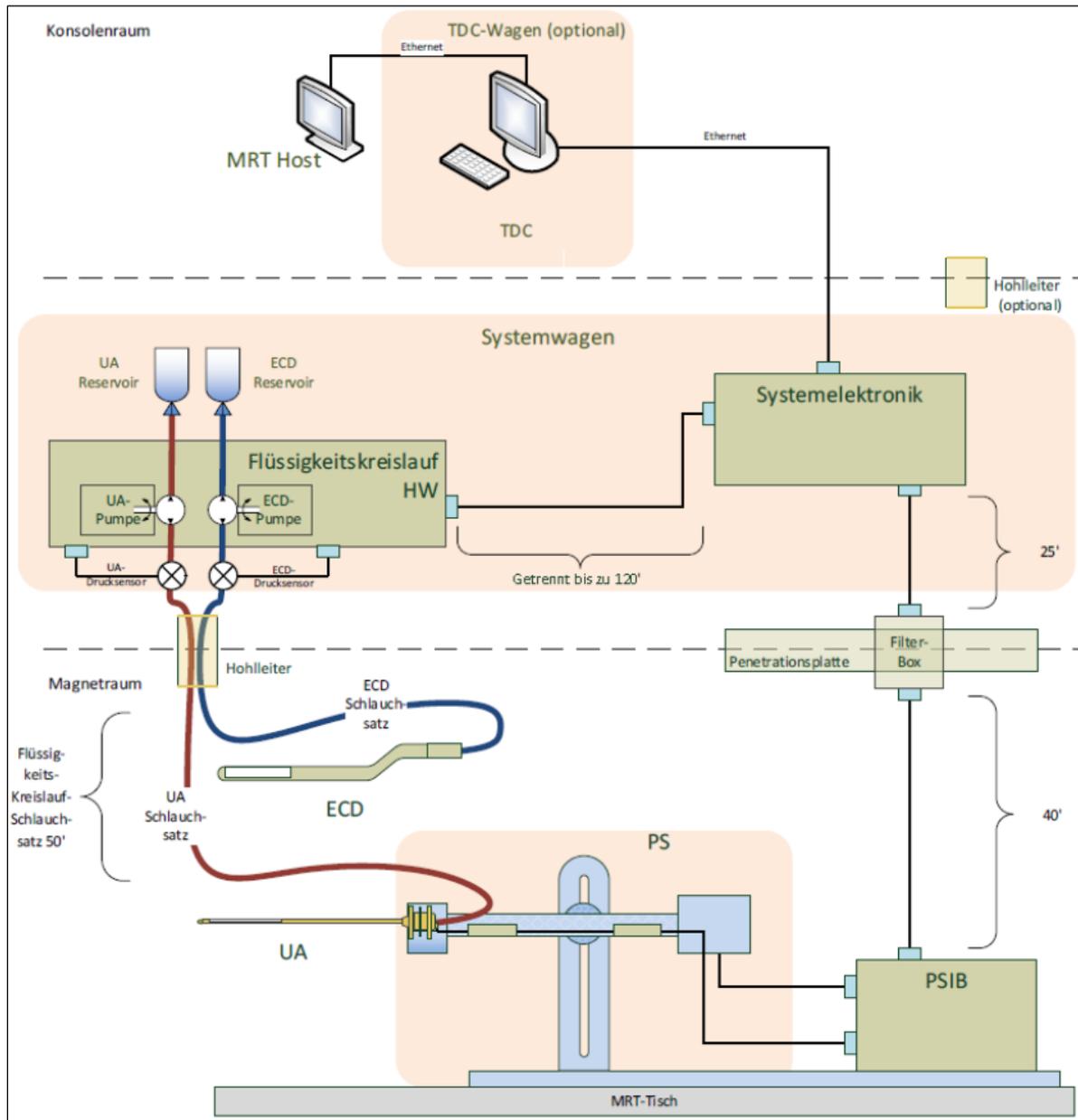


Abbildung 1: Schematische Darstellung der TULSA-PRO® Geräteeinrichtung

5.a Einrichtung im MRT-Raum

Befolgen Sie die Installationsanweisungen auf Grundlage einer der folgenden Hardwarekonfigurationen:

Wenn Ihre Hardware Folgendes umfasst (siehe Darstellung in *Abbildung 2*), fahren Sie mit Abschnitt *5.b Einrichtung mit Spulenhalter, PS 104491, PSIB 104494 und UA-Kabel 105485* fort:

- Spulenhalter und Patientenpolster (*Abbildung 12*)
- Positionierungssystem (PS 104491)
- Schnittstellenbox des Positionierungssystems (PSIB 104494)
- UA-Kabel (105485).



Abbildung 2: Hardware-Kit mit Spulenhalter, PS 104491, PSIB 104494 und UA-Kabel 105485

Wenn Ihre Hardware Folgendes umfasst (siehe Darstellung in *Abbildung 3*), gehen Sie zu *5.c Einrichtung mit Patientenpolster, PS 106585, PSIB 106515, UA-Kabel 106955 oder 107189 und PS-Kabel 106582 oder 106583*:

- Ein Patientenpolster (*Abbildung 16*) und kein Spulenhalter
- Positionierungssystem (PS 106585)
- Schnittstellenbox des Positionierungssystems (PSIB 106515)
- UA-Kabel (106955 oder 107189)
- PS-Kabel (106582 oder 106583).



Abbildung 3: Hardware-Kit mit PS 106585, PSIB 106515, UA-Kabel 106955 oder 107189 und PS-Kabel 106582 oder 106583

5.b Einrichtung mit Spulenhalter, PS 104491, PSIB 104494 und UA-Kabel 105485

5.b.i Vorbereitung der Arbeitsoberfläche

MRT-MTRA: Im MRT-Raum benötigen Sie eine Arbeitsfläche zur Vorbereitung von Geräten, die mit dem Patienten in Kontakt kommen, dem Ultraschallapplikator (UA) und dem endorektalen Kühlergerät (ECD). Obwohl die Arbeitsfläche im MRT-Raum nicht steril sein muss, sollte ein ausgewiesener Bereich für die Vorbereitung der Geräte, die Kontakt zum Patienten haben, vorhanden sein. Dieser Bereich wird auch für die Qualitätssicherung aller Komponenten des TULSA-PRO® Systems verwendet. Im MRT-Raum oder in der Nähe müssen medizinische Handschuhe, blaue Saugelagen und medizinisches Klebeband verfügbar sein.

5.b.ii Spulenhalterkonfiguration

1. Das Spulenhaltergehäuse mit der Frontseite nach unten auf eine stabile, ebene Fläche legen.
2. Die Spule in das Spulenhaltergehäuse einsetzen und das Kabel der Spule verlegen (*Abbildung 4*).

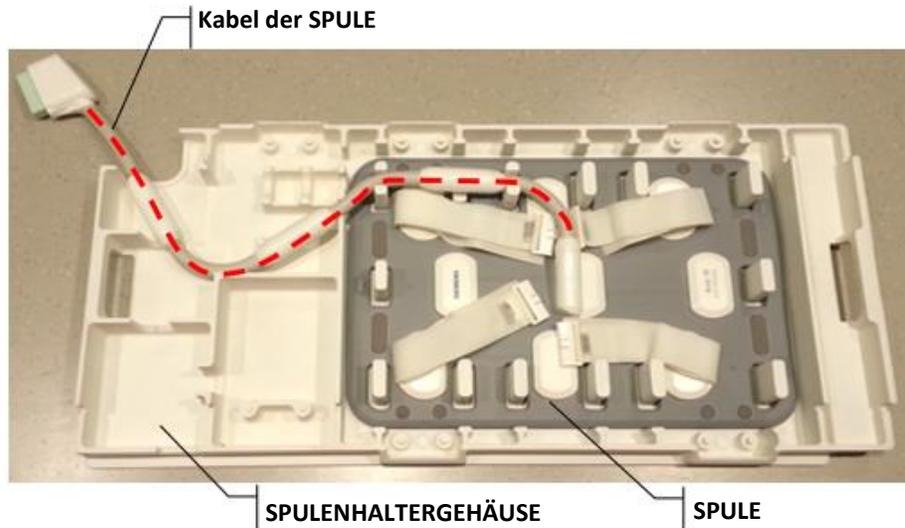


Abbildung 4: Spulenhaltergehäuse mit eingesetzter Bildgebungsspule und Kabel

3. Achten Sie darauf, dass die Baluns der Spulenkabel gestützt werden (*Abbildung 4* und *Abbildung 5*):

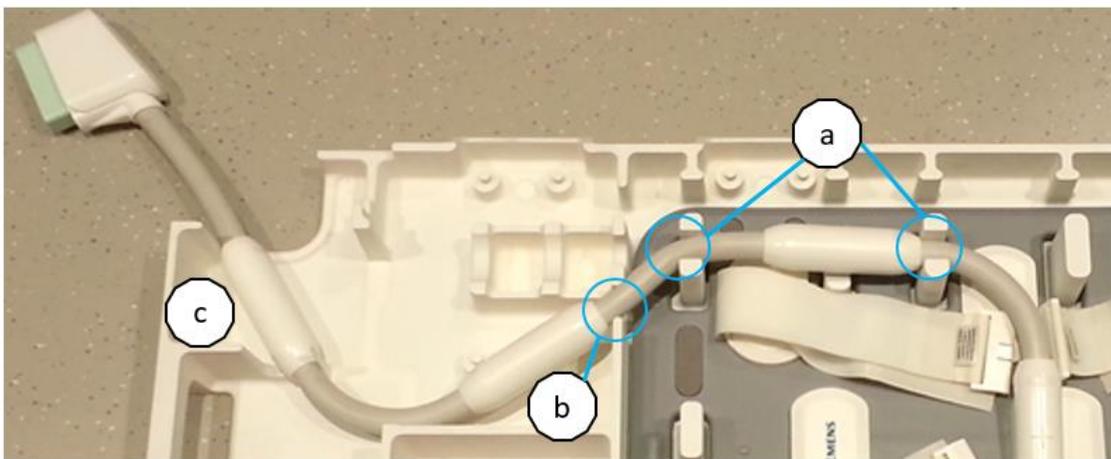


Abbildung 5: Einsetzen der Spule in das Spulenhaltergehäuse

4. Legen Sie die Spulenhalterklemme auf die Spule und arretieren Sie sie mittels der schwarzen Vierteldrehungsbolzen auf der Spulenhalterklemme in die Steckplätze auf dem Spulenhaltergehäuse (*Abbildung 6*).

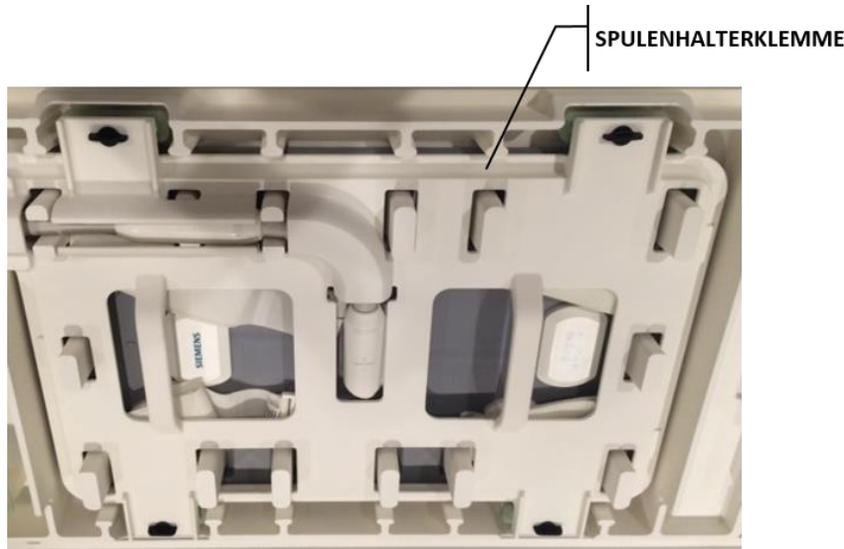


Abbildung 6: Spulenhalterklemme oben auf der Bildgebungsspule

5. Beim Einsetzen des Vierteldrehungsbolzens in den Steckplatz ist darauf zu achten, dass der Bolzen parallel zur kurzen Kante des Spulenhaltergehäuses verläuft. Drehen Sie den Bolzen außerdem um 90 Grad im Uhrzeigersinn in den Steckplätzen (Abbildung 7).

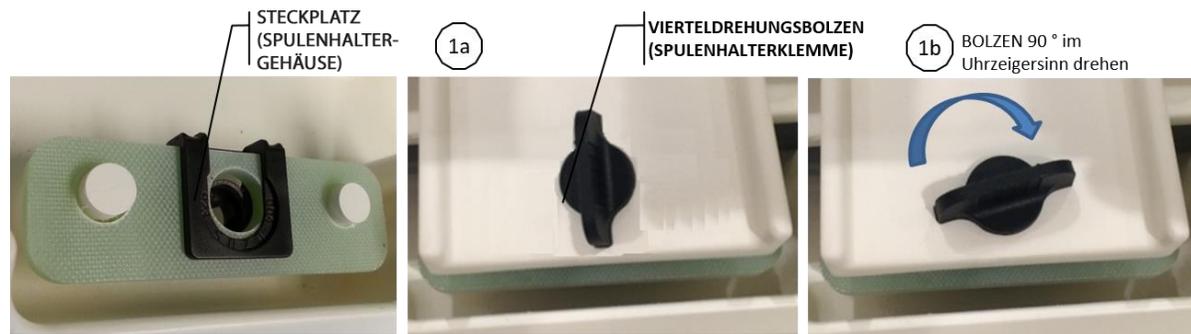


Abbildung 7: Steckplatz auf dem Spulenhaltergehäuse

6. Achten Sie darauf, dass die Gurte die Spulenhalterklemme in ihrer Position nicht behindern.
7. Legen Sie das zusammengestellte Spulenhaltergehäuse mit der flachen Seite nach oben auf den MRT-Tisch. Richten Sie den Kabelausschnitt des Spulenhaltergehäuses auf das kopfseitige Ende des MRT-Tisches aus. Um das Kabel nicht zu beschädigen, ist das Spulenhaltergehäuse mit den Griffen an der Seite einzusetzen (Abbildung 8). Neigen Sie die Anordnung vorsichtig mit einer Hand im umkreisten Bereich nach unten, wobei die andere Hand den Kabelstecker der Spule in seiner Lage (siehe Abbildung 4) hält.
8. Drücken Sie die Anordnung des Spulenhaltergehäuses gegen den Kopf des MRT-Tisches (in Richtung der MRT-Öffnung) und achten Sie darauf, dass das Kabel der Spule nicht eingeklemmt wird. Das Spulenhaltergehäuse muss flach auf dem Tisch liegen. Wenn es nicht richtig sitzt, sind diese Schritte zu wiederholen, um sicherzustellen, dass die Anordnung des Spulenhaltergehäuses flach aufsitzt.

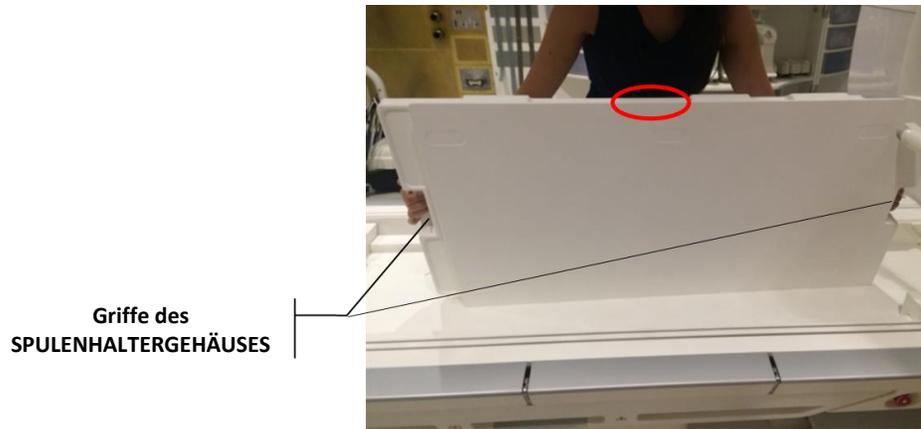


Abbildung 8: Positionierung des Spulhaltergehäuses mit der flachen Seite nach oben auf dem MRT-Tisch

Nach seiner ordnungsgemäßen Positionierung muss das Bildgebungsspulenkabel aus dem Eckausschnitt des Spulhaltergehäuses herausragen (Abbildung 9 und Abbildung 10).



Abbildung 9: Richtiges Anbringen des Spulhalters und des Spulenkabels

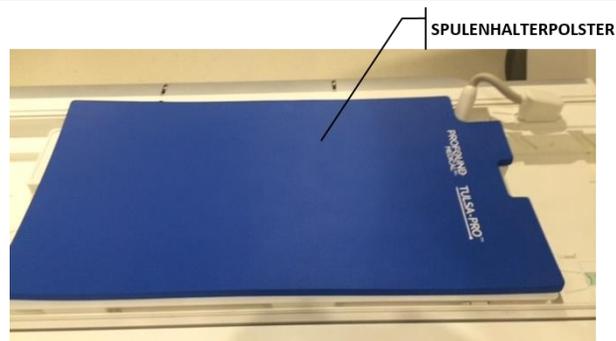


Abbildung 10: Spulhalterpolster

5.b.iii Montage von Basisplatte und Kopfpolster

1. Befestigen Sie die Basisplatte am Fußende des MRT-Tisches, hinter der abgestuften Kante des Spulhaltergehäuses (*Abbildung 11*).
Die Basisplatte muss zwischen den Schienen des MRT-Tisches sitzen und darf in dieser Position nicht wackeln. Wenn sich die Basisplatte seitlich bewegt, ist sicherzustellen, dass die Füße der Basisplatte mit den Schienen ausgerichtet sind, und die Basisplatte bei Bedarf neu zu positionieren.

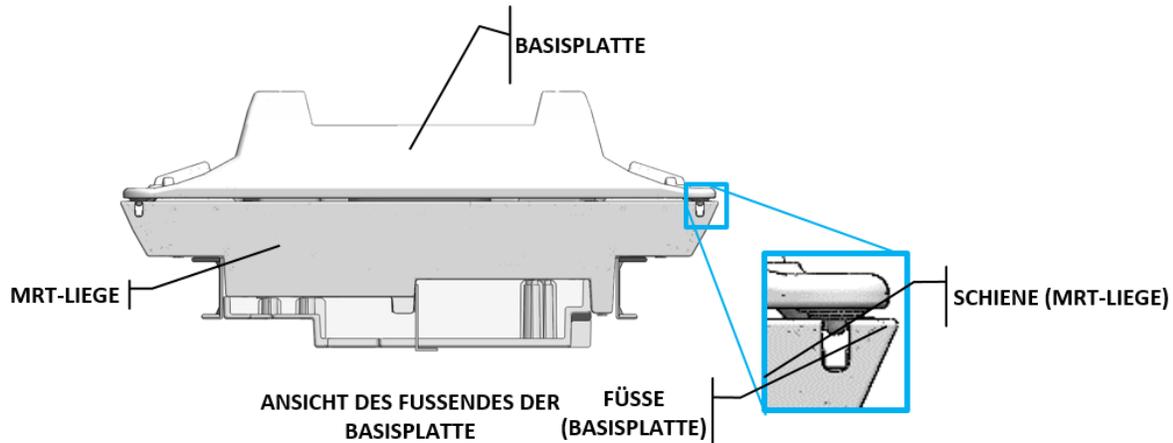


Abbildung 11: Ansicht des Fußendes der Basisplatte

2. Legen Sie das Kopfpolster in die Tasche am Kopf des MRT-Tisches (*Abbildung 12*).
3. Decken Sie Basisplatte, Spulhalter und Kopfpolster mit Tüchern ab und legen Sie eine Sauganlage auf das der Basisplatte am nächsten liegende Ende des Spulhalters.

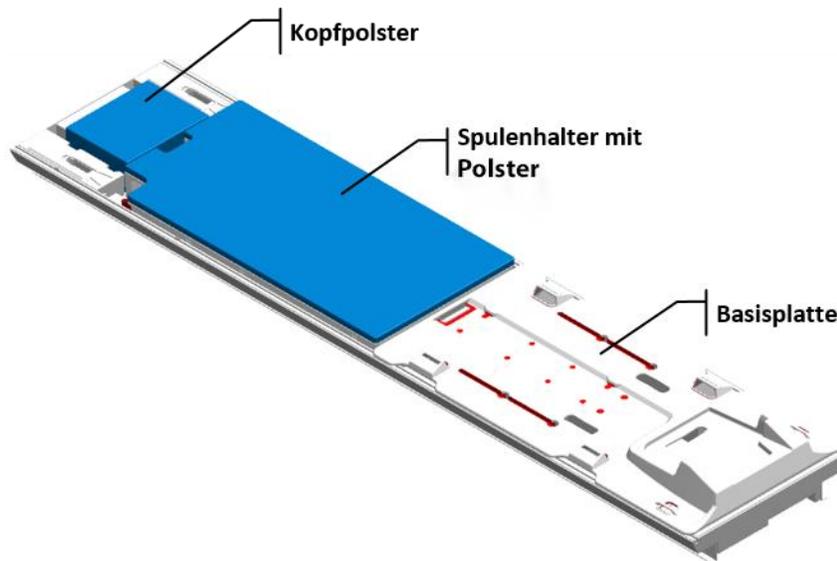


Abbildung 12: Platzierung von Basisplatte, Spulhalter mit Polster und Kopfpolster auf dem MRT-Tisch

5.b.iv Anbringen von Schnappverschlüssen und Gurten

1. Bringen Sie 12 Schnappverschlüsse aus dem Spulhalter- und Basisplattenzubehör an den MRT-Tischschienen an. Die Schnappverschlüsse zum Fixieren einrasten lassen (*Abbildung 13*).

HINWEIS: Es stehen zwei verschiedene Schnappverschlussgrößen zur Verfügung. Verwenden Sie die mit Ihrer MRT-Tischplatte kompatible jeweilige Größe.

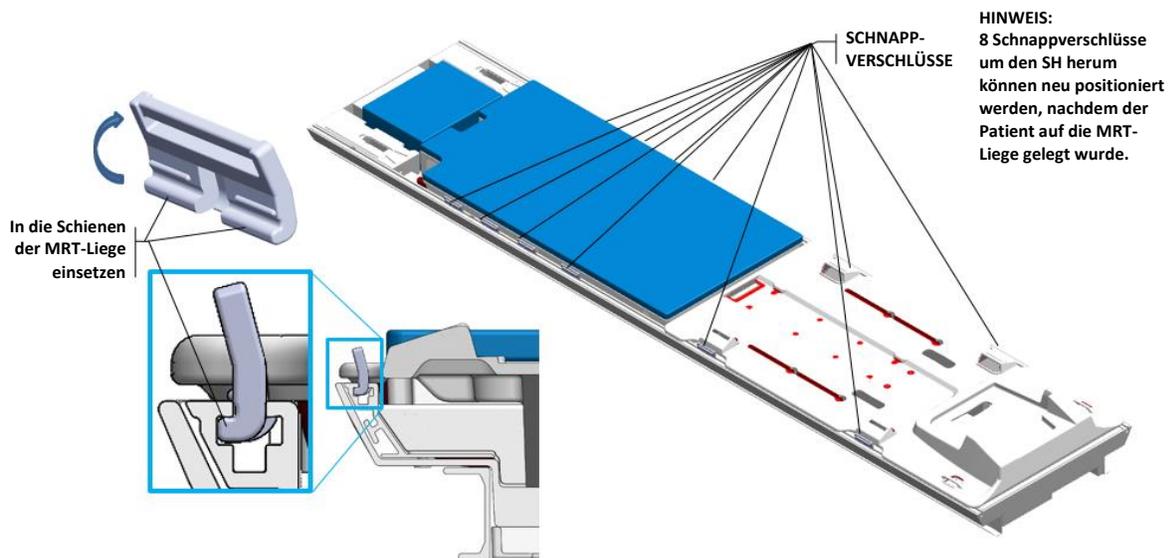
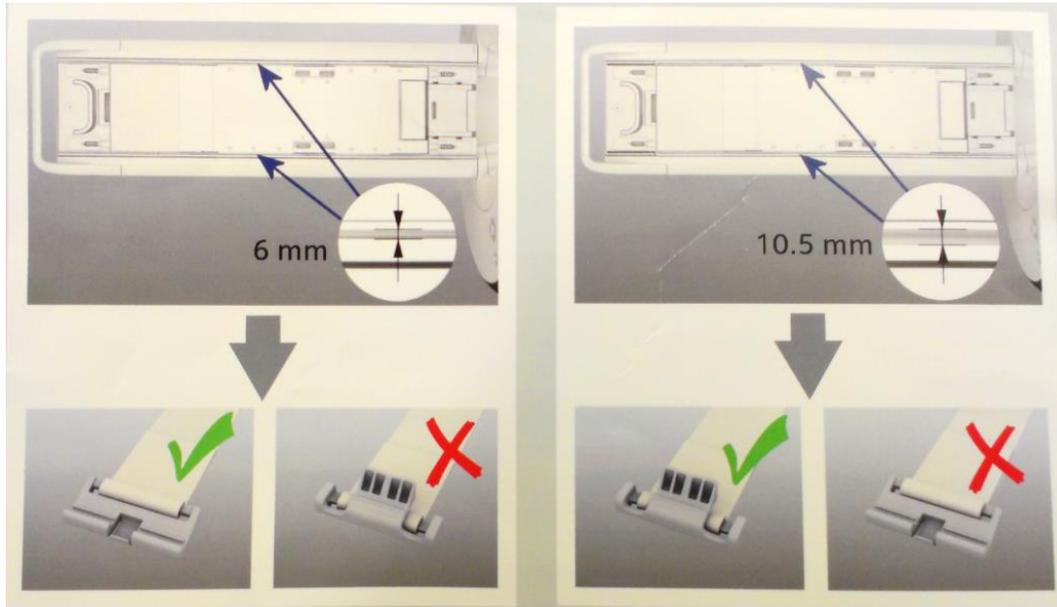


Abbildung 13: Platzierung und Anbringen von Gurten am MRT-Tisch

2. Befestigen Sie vier Basisplattenlaschen (*Abbildung 14*).

- a. Die Basisplattenlasche ist mit der Etikettenseite nach oben zuerst durch den Schnappverschluss zu führen.
- b. Führen Sie dann die Basisplattenlasche durch den Kunststoffring und den Schlitz an der Basisplatte.
- c. Falten Sie die Basisplattenlasche zum Festziehen über sich selbst. Die Basisplattenlaschen müssen fest angezogen sein, damit sich die Basisplatte nicht bewegen kann.

Eine detaillierte Ansicht der Befestigung von Basisplattenlaschen finden Sie unter *Abbildung 15*.

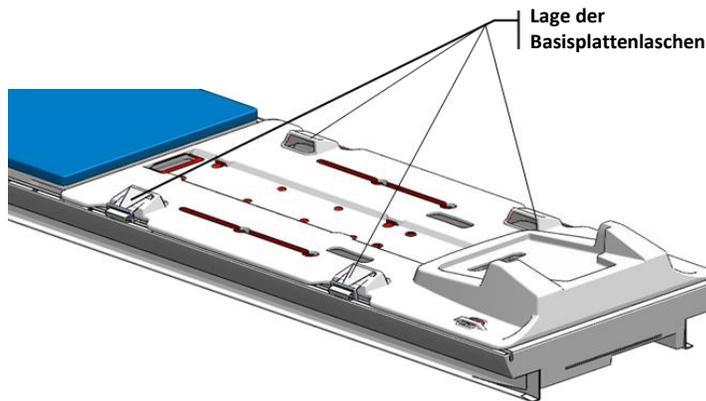


Abbildung 14: Platzierung der Basisplattenlaschen

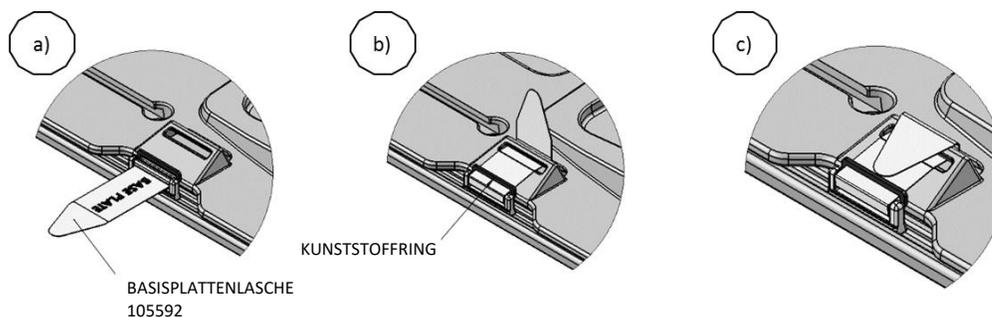


Abbildung 15: Befestigung der Basisplattenlaschen

5.b.v Anschließen des Positionierungssystems (PS)

Das Positionierungssystem und die Schnittstellenbox des Positionierungssystems (PSIB) sind auf einer Arbeitsplatte oder Arbeitsfläche im MRT-Raum zu legen, bis der Patient auf dem MRT-Tisch positioniert ist. Bewegen Sie das PS mit der Verstellfreigabe manuell so weit wie möglich nach hinten. Stellen Sie die manuelle vertikale Achse des PS nahe am oberen Ende des Bewegungsbereichs ein, wobei der Neigungswinkel horizontal oder leicht nach unten geneigt sein muss.

Verbinden Sie das PS mit der PSIB über den Anschluss auf der Rückseite des PS. Schließen Sie das große weiße Kabel der Filterbox (an der Wand auf der Innenseite des MRT-Raums) an die PSIB an.



Gehen Sie beim Installieren des Kabels zwischen Filterbox und PSIB vorsichtig vor. Die Kabelstifte müssen vorsichtig mit dem Buchsensteckverbinder verbunden und nicht mit Gewalt in Position gebracht werden. Zu viel Kraft beschädigt die Kabelstifte.

5.c Einrichtung mit Patientenpolster, PS 106585, PSIB 106515, UA-Kabel 106955 oder 107189 und PS-Kabel 106582 oder 106583

5.c.i Vorbereitung der Arbeitsoberfläche

MRT-MTRA: Im MRT-Raum benötigen Sie eine Arbeitsfläche zur Vorbereitung von Geräten, die mit dem Patienten in Kontakt kommen, dem Ultraschallapplikator (UA) und dem endorektalen Kühlgerät (ECD). Obwohl die Arbeitsfläche im MRT-Raum nicht steril sein muss, sollte ein ausgewiesener Bereich für die Vorbereitung der Geräte, die Kontakt zum Patienten haben, vorhanden sein, der auch für die Qualitätssicherung aller Komponenten des TULSA-PRO® Systems verwendet wird. Im MRT-Raum oder in der Nähe müssen medizinische Handschuhe, blaue Saugelagen, medizinisches Band und Abdeckband verfügbar sein.

5.c.ii Einrichten der Basisplatte und des Patientenpolsters

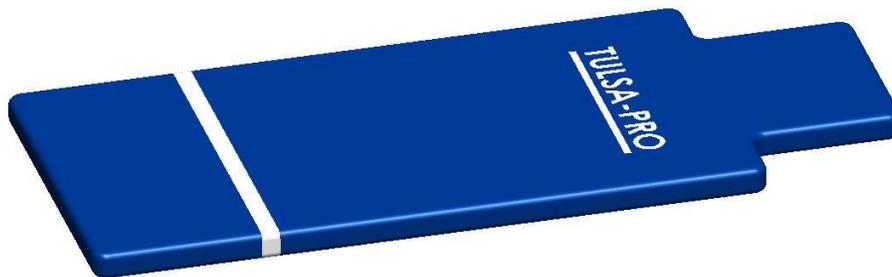


Abbildung 16: Siemens-Patientenpolster 107320

1. Befestigen Sie die Basisplatte am Fußende des MRT-Tisches (*Abbildung 17*). Die Basisplatte muss zwischen den Schienen des MRT-Tisches sitzen und darf in dieser Position nicht wackeln. Wenn sich die Basisplatte seitlich bewegt, ist sicherzustellen, dass die Füße der Basisplatte mit den Schienen ausgerichtet sind, und die Basisplatte bei Bedarf neu zu positionieren.

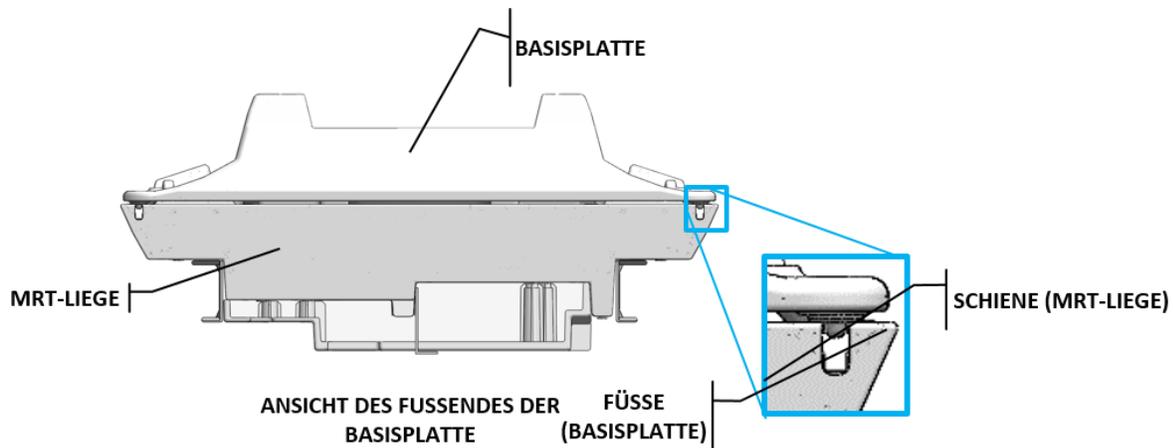


Abbildung 17: Ansicht des Fußendes der Basisplatte

2. Decken Sie die Basisplatte und das Kopfpolster mit Tüchern ab, und legen Sie ein Saugeinlage auf das der Basisplatte am nächsten liegende Ende (Abbildung 18).

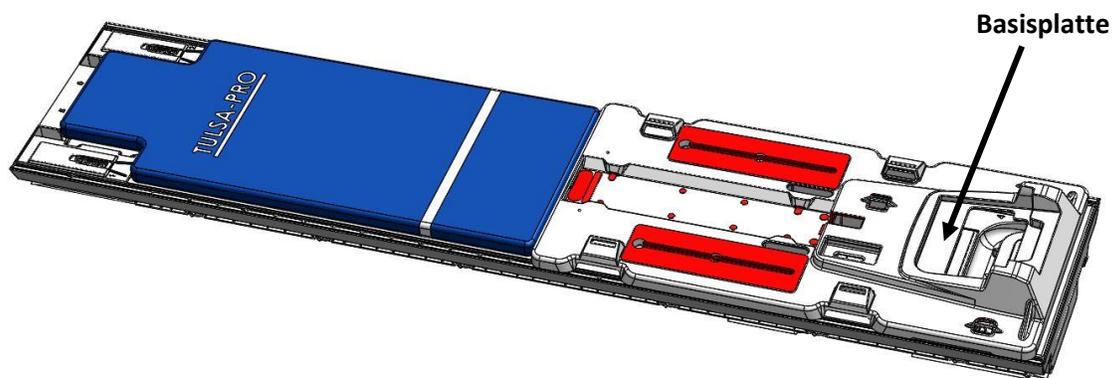


Abbildung 18: Platzierung von Basisplatte und Polster auf dem MRT-Tisch

5.c.iii Anbringen von Schnappverschlüssen und Gurten

1. Bringen Sie acht Schnappverschlüsse aus dem Basisplattenzubehör an den MR-Tischschienen an. Die Schnappverschlüsse zum Fixieren nach oben einrasten lassen (Abbildung 19 und Abbildung 20).

HINWEIS: Es stehen zwei verschiedene Schnappverschlussgrößen zur Verfügung. Verwenden Sie die mit Ihrer MRT-Tischplatte kompatible jeweilige Größe.

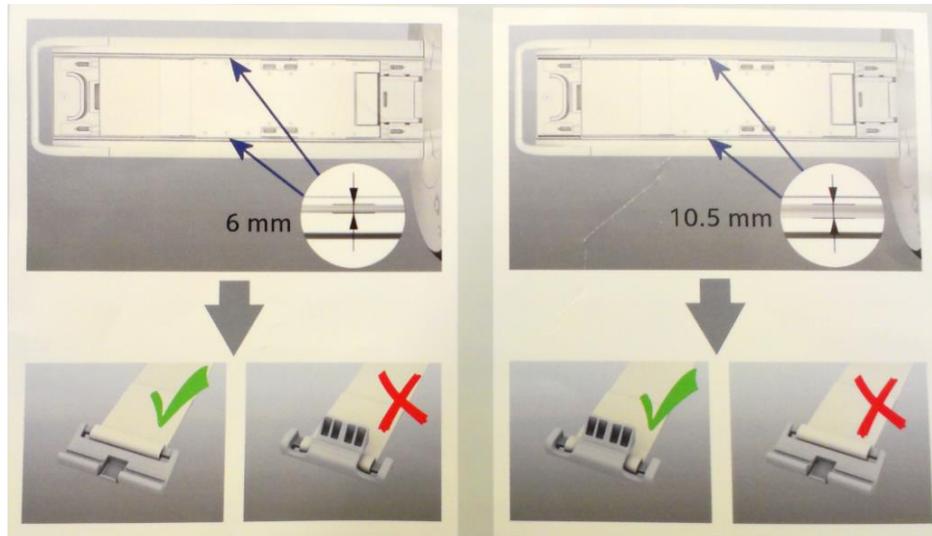


Abbildung 19: Lage und Größe der Schnappverschlüsse auf den Tischschienen

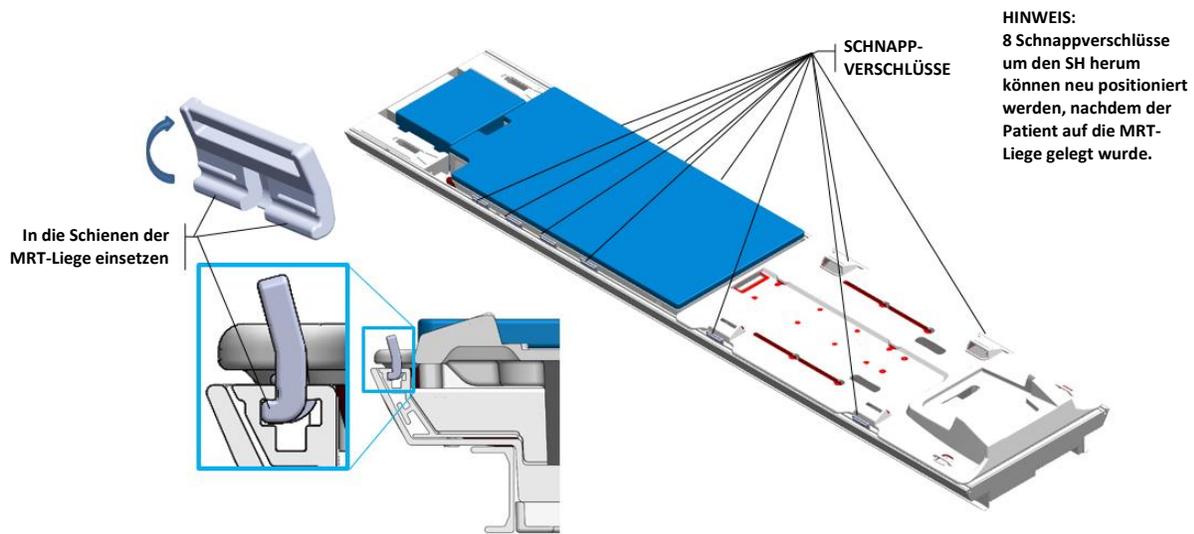


Abbildung 20: Platzierung und Anbringen der Gurte am MRT-Tisch (mit 6-mm-Schnappverschlüssen)

2. Befestigen Sie vier Basisplattenlaschen (Abbildung 21).

- Die Basisplattenlasche ist mit der Etikettenseite nach oben zuerst durch den Schnappverschluss zu führen.
- Führen Sie dann die Basisplattenlasche durch den Kunststoffring und den Schlitz an der Basisplatte.
- Falten Sie die Basisplattenlasche zum Festziehen über sich selbst. Die Basisplattenlaschen müssen fest angezogen sein, damit sich die Basisplatte nicht bewegen kann.

Eine detaillierte Ansicht der Befestigung von Basisplattenlaschen finden Sie unter *Abbildung 22*.

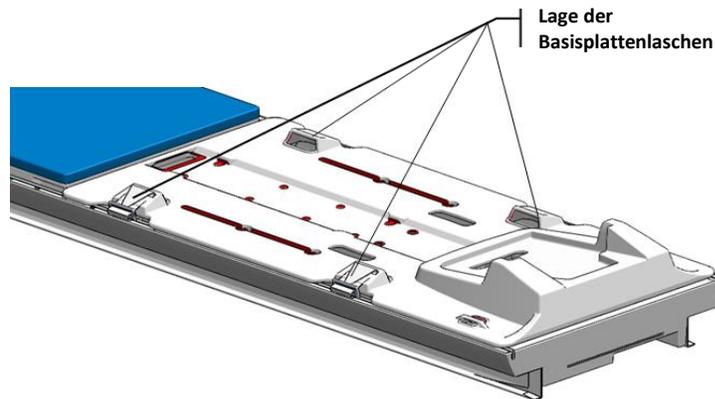


Abbildung 21: Platzierung der Basisplattenlaschen

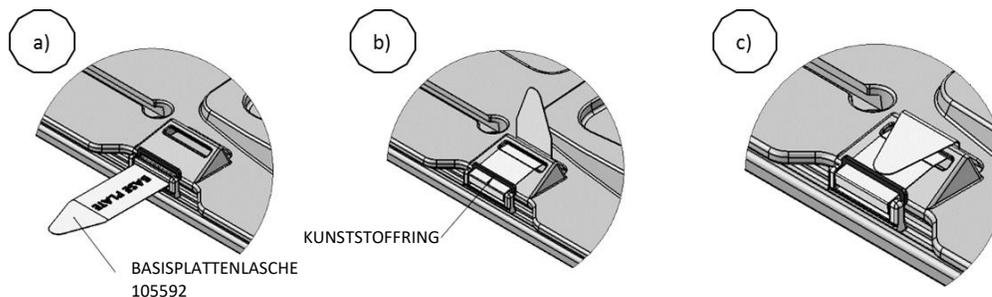


Abbildung 22: Befestigung der Basisplattenlaschen

5.c.iv Anschließen des Positionierungssystems (PS)

Das Positionierungssystem und die Schnittstellenbox des Positionierungssystems (PSIB) sind auf einer Arbeitsplatte oder Arbeitsfläche im MRT-Raum zu legen, bis der Patient auf dem MRT-Tisch positioniert ist. Bewegen Sie das PS mit der Verstellfreigabe manuell so weit wie möglich nach hinten. Stellen Sie die manuelle vertikale Achse des PS nahe am oberen Ende des Bewegungsbereichs ein, wobei der Neigungswinkel horizontal oder leicht nach unten geneigt sein muss.

Verbinden Sie das PS mit der PSIB über die Anschlüsse am PS und der PSIB. Schließen Sie das große weiße Kabel der Filterbox (an der Wand auf der Innenseite des MRT-Raums) an die PSIB an.



Gehen Sie beim Installieren des Kabels zwischen Filterbox und PSIB vorsichtig vor. Die Kabelstifte müssen vorsichtig mit dem Buchsensteckverbinder verbunden und nicht mit Gewalt in Position gebracht werden

5.d Einrichtung außerhalb des MRT-Raums

5.d.i Vorbereiten des Systemwagens

MRT-MTRA: Der Systemwagen enthält die Hardware des Flüssigkeitskreislaufs zur Kühlung des Ultraschallapplikators (UA) und des endorektalen Kühlgeräts (ECD). So bereiten Sie den Systemwagen vor:

Wagen einrichten

1. Um Zugang zu den Flüssigkeitsschläuchen zu erhalten, ist der Systemwagen je nach Raumaufteilung in der Nähe des Hohlleiters im Geräte- oder im Kontrollraum zu positionieren. Der Luftstrom vom hinteren Luftauslass darf nicht blockiert sein.
2. Arretieren Sie die Laufrollen an den Rädern, um den SW zu fixieren.
3. Drücken Sie gleichzeitig auf die Entriegelung der Stativklemme, und ziehen Sie die Stange des Gerätewagens in ihre vollständig ausgefahrene Position.

Flüssigkeitsvorbereitung



ECD-Flüssigkeitspräparate sind nicht trinkbar und dürfen nicht mit der Haut in Kontakt kommen. Tragen Sie bei der Handhabung Handschuhe, und nehmen Sie keine Flüssigkeit ein.

Die Schlauchsätze für den Flüssigkeitskreislauf haben zur Unterscheidung farbkodierte Aufkleber und Luer-Anschlüsse: rot für den UA-Kreislauf und blau für den ECD-Kreislauf.

Bereiten Sie zwei 1.000-ml-Beutel steriles Wasser für den IV-Zugang vor:

1. **Behandlung bzw. Doping des ECD-Kreislaufs:**
 - a. Extrahieren Sie mit einer 20-ml-Spritze und einer 16-G-Nadel 5 ml ECD-Flüssigkeitszusatzlösung – Manganchlorid. Injizieren Sie diese Lösung über den Spritzenanschluss des wassergefüllten 1.000-ml-IV-Beutels. Dies ist der ECD-IV-Beutel.
 - b. Entnehmen Sie 20 ml des ECD-Flüssigkeitszusatzes – Span & Tween. Injizieren Sie diese Lösung über den Spritzenanschluss in den ECD-IV-Beutel.
-  **HINWEIS:** Die Zusätze Manganchlorid und Span & Tween helfen dabei, Blasen innerhalb des ECD und der ECD-Flüssigkeitsleitung zu verhindern.
 - c. Schütteln Sie den Infusionsbeutel 30 Sekunden lang oder bis die Lösung vollständig aufgelöst ist. Die Lösung muss milchig weiß aussehen, sodass sich der ECD-IV-Beutel vom UA-Beutel unterscheiden lässt. Beschriften Sie den ECD-Beutel mit einem Marker mit weicher Spitze.
 - d. Hängen Sie den ECD-IV-Beutel vom ECD-Gewichtssensorhaken an den Systemwagen.
2. **UA-Kreis:** Den anderen 1.000-ml-IV-Beutel mit unbehandeltem, sterilem Wasser von dem roten UA-Gewichtssensorhaken an den Systemwagen hängen. Dies ist der UA-IV-Beutel.



Injizieren Sie den ECD-Flüssigkeitszusatz nicht in den UA-Flüssigkeitsbeutel, da:

- a. Die ECD-Flüssigkeitszusätze eliminieren das vom Wasser stammende und im UA-Akustikfenster angezeigte MRT-Signal, was während der *Ausrichtungsphase* des TDC wichtig ist. Mit anderen Worten wird möglicherweise das UA-Akustikfenster nicht richtig identifiziert und deswegen könnte der UA in der TDC falsch ausgerichtet sein.
- b. Das Infektionsrisiko erhöht sich, wenn die behandelte Flüssigkeit aus dem UA austritt und in die Harnröhre eintritt.

Schlaucheinrichtung

1. Entnehmen Sie einen (mit einem blauen Punkt gekennzeichneten) ECD-Schlauchsatz aus der Verpackung, und bringen Sie diesen am Systemwagen an:
 - a. Legen Sie den leeren ECD-Reservoirbeutel auf die Tischplatte des Flüssigkeitskreislaufs. Vergewissern Sie sich, dass die Schlauchklemmen an den verschlossenen Enden des Schlauchsatzes geschlossen sind.
 - b. Setzen Sie den Pumpenabschnitt des Schlauchsatzes in den ECD-Pumpenkopf, und schließen Sie ihn.

Achten Sie darauf, dass der Pumpenabschnitt des Schlauchs nicht eingeklemmt wird, wenn Sie ihn in den Peristaltikpumpenkopf einsetzen. Achten Sie sowohl auf die Ober- als auch die Unterseite (Einlass und Auslass) des Pumpenkopfes.
 -  **HINWEIS:** Wenn die Schläuche im Pumpenkopf eingeklemmt sind, könnten sie während einer Behandlung ausfallen und zu einem großflächigen Wasserauslaufen führen.
 - c. Schließen Sie den ECD-Drucksensor an den entsprechenden Anschluss am Systemwagen an.
 - d. Setzen Sie den Dorn des leeren Beutels in den ECD-IV-Beutel ein und vergewissern Sie sich, dass die Schlauchklemme am Dornanschluss geöffnet ist, damit der Inhalt des ECD-IV-Beutels in den ECD-Schlauchsatz laufen kann.
 - e. Schließen Sie die dazwischenliegende Klemme, wenn der gesamte Inhalt des ECD-IV-Beutels in den ECD-Reservoirbeutel gelaufen ist.
 - f. Hängen Sie den ECD-Reservoirbeutel an den blauen ECD-Gewichtssensorhaken des Systemwagens.
2. Wiederholen Sie die obigen Schritte (1.a bis 1.f) bei dem UA-Kreislauf mit einem UA-Schlauchsatz (mit einem roten Punkt gekennzeichnet).
 3. Führen Sie die UA- und ECD-Schlauchsätze (mit Deckel) mit Hilfe einer Person im Magnestraum durch den entsprechenden Hohlleiter in den Magnestraum. Fixieren Sie die Schlauchsätze in der Nähe der MRT-Arbeitsfläche.

5.d.ii Anschließen der Systemelektronik

Das Gehäuse der Systemelektronik befindet sich in der Regel im MRT-Geräteraum auf dem Systemwagen und in der Nähe der Penetrationsplatte, an der die Filterbox fixiert ist. Ein großes, schwarzes Kabel verbindet die Filterbox mit der Systemelektronik. Systemelektronik, Filterbox und Kabel werden von Profound Medical installiert und können angeschlossen bleiben, wenn sie nicht in Benutzung sind.

Um die Systemelektronik für den Gebrauch vorzubereiten, müssen Sie sicherstellen, dass folgende Anschlüsse vorhanden sind:



HINWEIS: Vergewissern Sie sich bei nicht angeschlossenen Kabeln vor dem Anschließen, dass diese nicht beschädigt sind.

1. Das Kabel von der Elektronik des Flüssigkeitskreislaufs (unter der Wagentischplatte) zum Gehäuse der Systemelektronik.
2. Das große schwarze Kabel vom Gehäuse der Systemelektronik zur Filterbox.
3. Das Ethernet-Kabel vom Gehäuse der Systemelektronik zum Computer der Behandlungskonsole (TDC).
4. Das Gehäuse der Systemelektronik mit einem für die medizinische Nutzung zugelassenen geerdeten Netzkabel an einer Netzsteckdose. Verwenden Sie **keine** Verlängerungskabel.



HINWEIS: Das SE-Netzkabel ist mit einem verriegelbaren Anschluss arretiert; wenn Sie es abziehen, müssen Sie die beiden Laschen zusammendrücken, um das Kabel entfernen zu können.

Nach dem Herstellen aller Verbindungen können Sie den Netzschalter auf der Rückseite des Gehäuses der Systemelektronik einschalten.

5.d.iii Registrierung eines neuen Patienten an der MRT-Konsole

1. Neue Patienten sind an der MRT-Konsole mit den zum Aufnahmezeitpunkt erhaltenen Informationen zu registrieren. Die Patientenlage sollte **Kopf zuerst – Rückenlage** sein.
2. Laden Sie die TULSA-PRO® ExamCard.



HINWEIS: Wenn die Taskleiste der MR-Konsole das Symbol „Access-I“ in der Taskleiste enthält , befolgen Sie die Anweisungen für **Access-I**. Andernfalls befolgen Sie die Anweisungen der **T-Pack**-Benutzeroberfläche.

5.d.iv Vorbereiten der Behandlungskonsole (TDC) für die T-Pack-Schnittstelle

Vergewissern Sie sich, dass der TDC-Computer im Kontrollraum in der Nähe der MRT-Konsole aufgestellt und über Ethernet-Kabel mit der Systemelektronik und dem MRT-Host verbunden ist.

1. Schalten Sie Computer und Monitor des TDC ein.
2. Melden Sie sich bei Windows auf dem TDC-Computer an, wenn dieser hochgefahren ist. Nach Abschluss der Systemschulung erhalten Sie von **Profound Medical** Ihren Benutzernamen und ein Passwort.

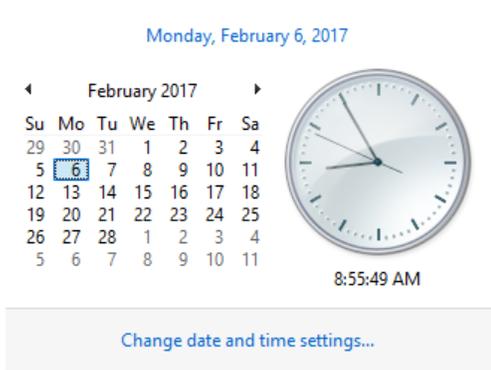
Uhrzeitsynchronisation

Die TDC-Software führt eine Reihe von Tests durch, die fehlschlagen und unnötige Verzögerungen während der Behandlungsplanung verursachen können, wenn die jeweilige Uhrzeit und/oder Zeitzone nicht ordnungsgemäß mit der des MRT-Hosts synchronisiert ist. Wenn sich die Zeitzone des TDC-Computers unterscheidet oder die Systemzeit über 60 Sekunden vor oder hinter der des MRT-Hosts ist, müssen Sie die Systemzeit des TDC-Computers durch Ausführen der folgenden Schritte anpassen:

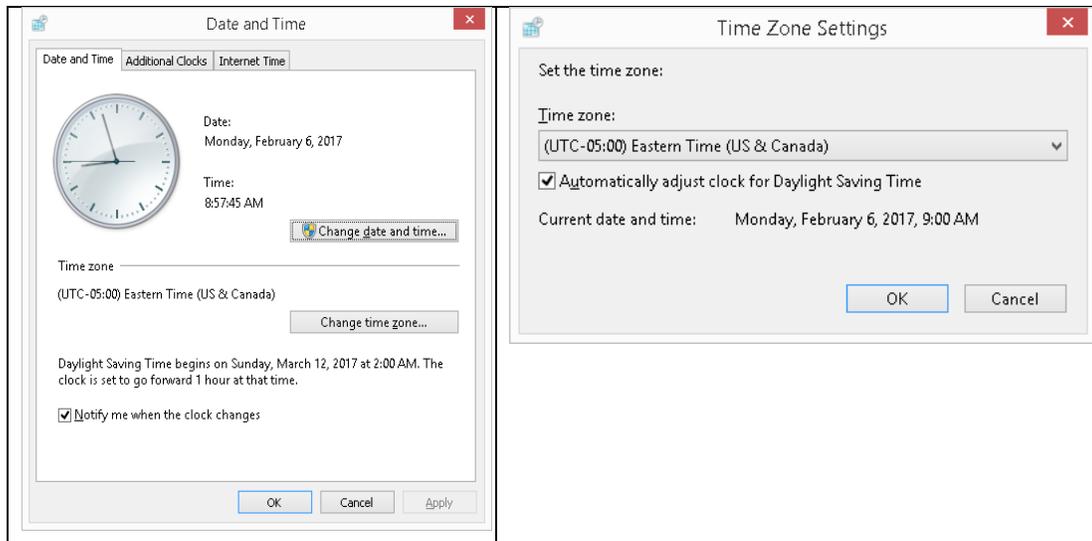
1. Klicken Sie unten rechts auf dem Bildschirm auf die Uhrzeit des Computers.



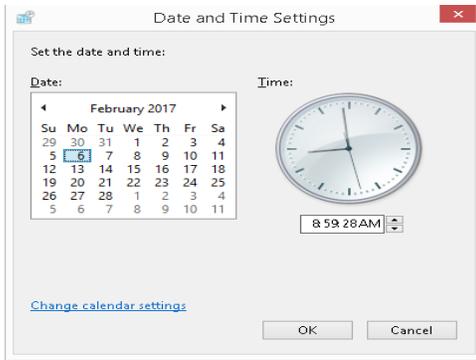
2. Klicken Sie im kleinen Kalenderfenster auf **Datums- und Uhrzeiteinstellungen ändern**.



3. Klicken Sie im Dialogfeld **Datum und Uhrzeit** auf **Zeitzone ändern**, und wählen Sie die Zeitzone des MRT-Hosts aus.



4. Klicken Sie auf **OK**.
5. Klicken Sie im Dialog „Datum und Uhrzeit“ auf **Datum und Uhrzeit ändern**, und wählen Sie dasselbe Datum und dieselbe Uhrzeit wie der MRT-Host aus.



6. Klicken Sie in allen Dialogfeldern auf **OK**, um die Änderungen zu übernehmen.

Initialisieren der Behandlungskonsole (TDC)

1. Starten Sie die TDC-Software vom Desktop aus. Der Arbeitsbereich *Sitzungsdatenverwaltung* wird angezeigt. Klicken Sie auf **Neue Sitzung** (Abbildung 23).

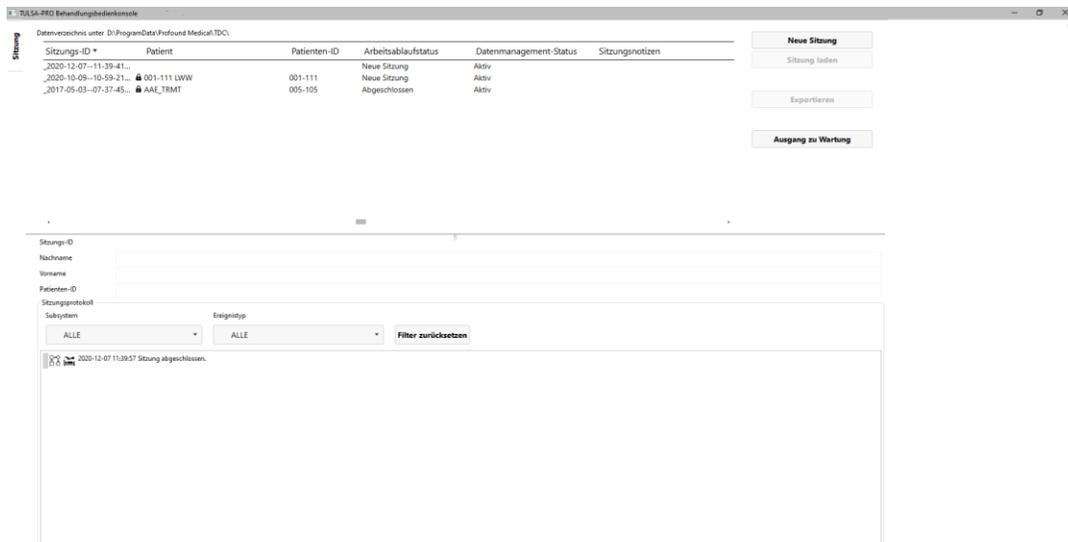


Abbildung 23: Arbeitsbereich „Sitzungsdatenverwaltung“ im TDC-Hauptmenü

2. Nach Auswahl von **Neue Sitzung** gelangen Sie in den Arbeitsbereich **Einrichtung** (Abbildung 24), in dem Sie vor dem Fortfahren kontrollieren können, ob alle Geräte ordnungsgemäß funktionieren.
Im MRT-Quadranten des Arbeitsbereichs „Einrichtung“ wird ein grünes Häkchen angezeigt, wenn TDC-Computer und MRT-Host miteinander kommunizieren können und ein Patient derzeit auf der MRT-Konsole mit der TULSA-PRO® ExamCard geöffnet ist.



HINWEIS: TDC sperrt die Sitzung 12 Stunden nach dem Start automatisch und lässt keine weiteren Änderungen an der Sitzung zu.

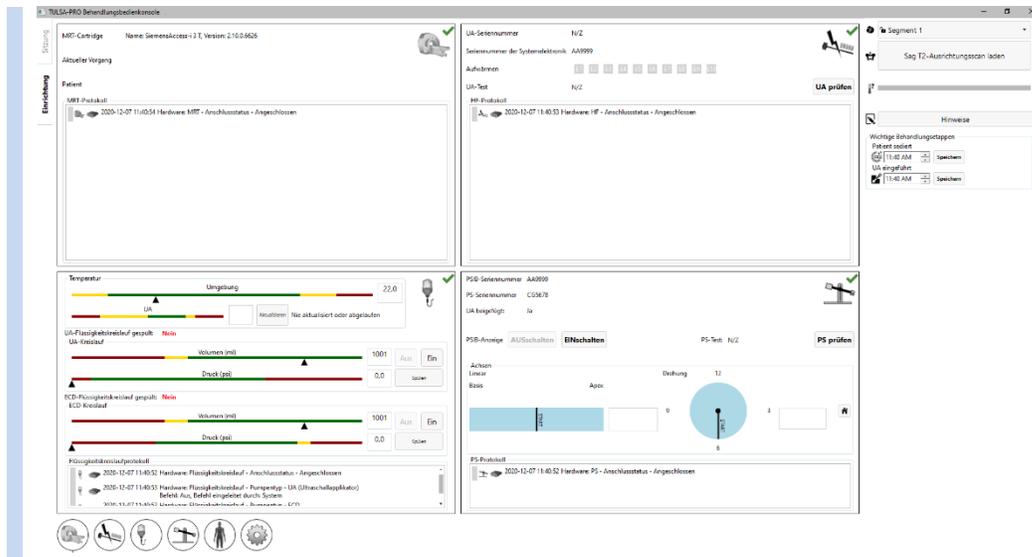


Abbildung 24: Arbeitsbereich „Einrichtung“ der TDC-Software

3. Klicken Sie im Quadranten Positionierungssystem (PS) des Arbeitsbereichs „Einrichtung“ neben **PSIB-Anzeige** auf **EIN**.



HINWEIS: Auf jedem TDC-Bildschirm können Sie außer während der Bestrahlung durch Drücken der Taste F1 das *TULSA-PRO® Benutzerhandbuch* öffnen und anzeigen. Klicken Sie oben rechts auf das **X**, um das Dokumentfenster zu schließen.

Wichtige Behandlungsetappen

Verwenden Sie auf der rechten Seite des TDC-Bildschirms die Felder „Wichtige Behandlungsetappen“, um Detailinformationen zu bestimmten Bestrahlungsereignissen aufzuzeichnen. Sie können beispielsweise die Zeit aufzeichnen, zu der ein Patient sediert wurde, und wann der UA eingesetzt oder entfernt wurde. Die Optionen für wichtige Behandlungsetappen ändern sich auf jeder Registerkarte des TDC-Arbeitsbereichs. Die von Ihnen aufgezeichneten Details zu den wichtigen Behandlungsetappen können später von Profound Medical analysiert werden, um die Leistung Ihres TULSA-PRO® -Systems, wie z. B. die durchschnittlich für jeden Behandlungsschritt erforderlichen Zeiten, zu bewerten.

5.d.v Sicherstellen, dass die Access-I-Verbindung auf dem MR-Host aktiv ist

1. Neue Patienten sind an der MRT-Konsole mit den zum Aufnahmezeitpunkt erhaltenen Informationen zu registrieren. Die Patientenlage sollte **Kopf zuerst – Rückenlage** sein.
2. Laden Sie die TULSA-PRO® ExamCard.
3. Stellen Sie in der Taskleiste der MR-Konsole sicher, dass „Access-I“ verbunden ist, indem Sie auf das grüne Häkchen im Access-I-Symbol achten. Wenn ein rotes „X“ angezeigt wird, klicken Sie ein Mal auf das Symbol, um die Verbindung (*Abbildung 25*) zu aktivieren.



Abbildung 25: Access-I-Verbindung auf der MR-Konsole

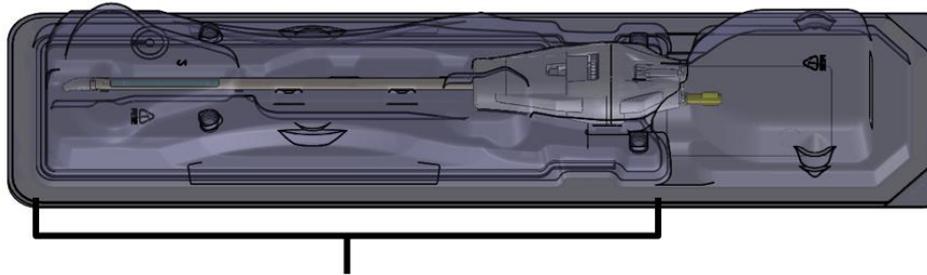
5.e Durchführen von Gerätekontrollen vor der Behandlung im MRT-Raum

5.e.i Vorbereitung von UA und ECD



Der Ultraschallapplikator (UA) ist zerbrechlich und sollte mit äußerster Vorsicht gehandhabt werden. Sollte er herunterfallen oder grob gehandhabt werden, können interne Komponenten beschädigt werden, was für den Anwender nicht sofort erkennbar ist. Verwenden Sie einen UA nicht, wenn Sie eine Beschädigung vermuten.

MRT-MTRA: Der ECD ist *nicht* steril und kann entsprechend gehandhabt werden. Der UA und der Inhalt in der UA-Verpackung sind steril. *Abbildung 26* zeigt den UA in seiner versiegelten und sterilen Verpackung. Es ist eine weitere Kunststoffabdeckung vorhanden, die den UA von der Spitze bis zur Oberseite des Griffs umschließt und UA-Kabel, Führungsdrahteingänge und Flüssigkeitsschläuche freilässt. Wenn Sie die Flüssigkeitsschläuche und das UA-Kabel anschließen, muss die sterile Barriere des UA durchbrochen werden. Halten Sie die innere Kunststoffabdeckung während der Vorbereitung über den UA, um eine Kontamination nur auf die Oberseite des UA-Griffs zu begrenzen.



Von einer inneren Kunststoffabdeckung umgebener Bereich.

Abbildung 26: Innerhalb einer sterilen Verpackung eingeschlossener UA

Bereiten Sie UA und ECD auf einer sauberen Arbeitsfläche vor, und füllen Sie sie vor dem Einführen in den Patienten mit Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitskreislauf vor. Befolgen Sie die folgenden Anweisungen zum Befüllen von UA und ECD:

1. ECD: Öffnen Sie die ECD-Verpackung, aber entnehmen Sie das ECD nicht.



HINWEIS: Das ECD muss nicht mit sterilen Handschuhen gehandhabt werden.

2. ECD: Schließen Sie den ECD-Schlauchsatz an das ECD entsprechend der farbkodierten Anschlüsse an (z. B. blau an blau, gelb an gelb). Lösen Sie die Schlauchklemmen neben den Anschlüssen. Der hellblaue Schlauch dient zum Aufblasen des ECD-Ballons nach der Einführung in das Rektum des Patienten. In diesem Stadium der ECD-Vorbereitung keine Flüssigkeitsschläuche an den hellblauen Schlauch anschließen.

3. UA: Die Tyvek-Abdeckung beginnend beim Etikett „Hier abziehen“ auf der Abdeckung vollständig abziehen. Den Kunststoffeinsatz nicht entfernen und den UA vollständig in seiner Verpackung halten.

4. UA: Schließen Sie den UA-Schlauchsatz an den UA entsprechend der farbkodierten Anschlüsse an (z. B. rot an rot, weiß an weiß). Lösen Sie die Schlauchklemmen neben den Anschlüssen.



HINWEIS: Die UA-Flüssigkeitsschläuche müssen nicht mit sterilen Handschuhen gehandhabt werden.

- Wählen Sie in der PSIB-Anzeige die Registerkarte **Flüssigkeitskreislauf** (Abbildung 27) aus, und spülen Sie die UA- und ECD-Pumpen. Sie können dies auch vom TDC aus tun, indem Sie neben dem Quadranten des Flüssigkeitskreislaufs (FC) auf **SPÜLEN** drücken (Abbildung 28). Der Druck im UA- und ECD-Flüssigkeitskreislauf (wie auf der TDC-Softwareschnittstelle dargestellt) kann schwanken, wenn Luft aus den UA-Leitungen gespült wird. UA und ECD lassen sich gleichzeitig spülen. Das Spülen dauert etwa zwei Minuten.

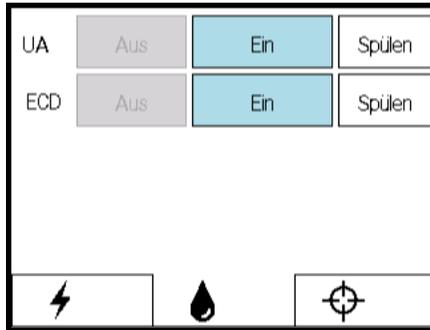


Abbildung 27: PSIB-Anzeige – Registerkarte „Flüssigkeitskreislauf“

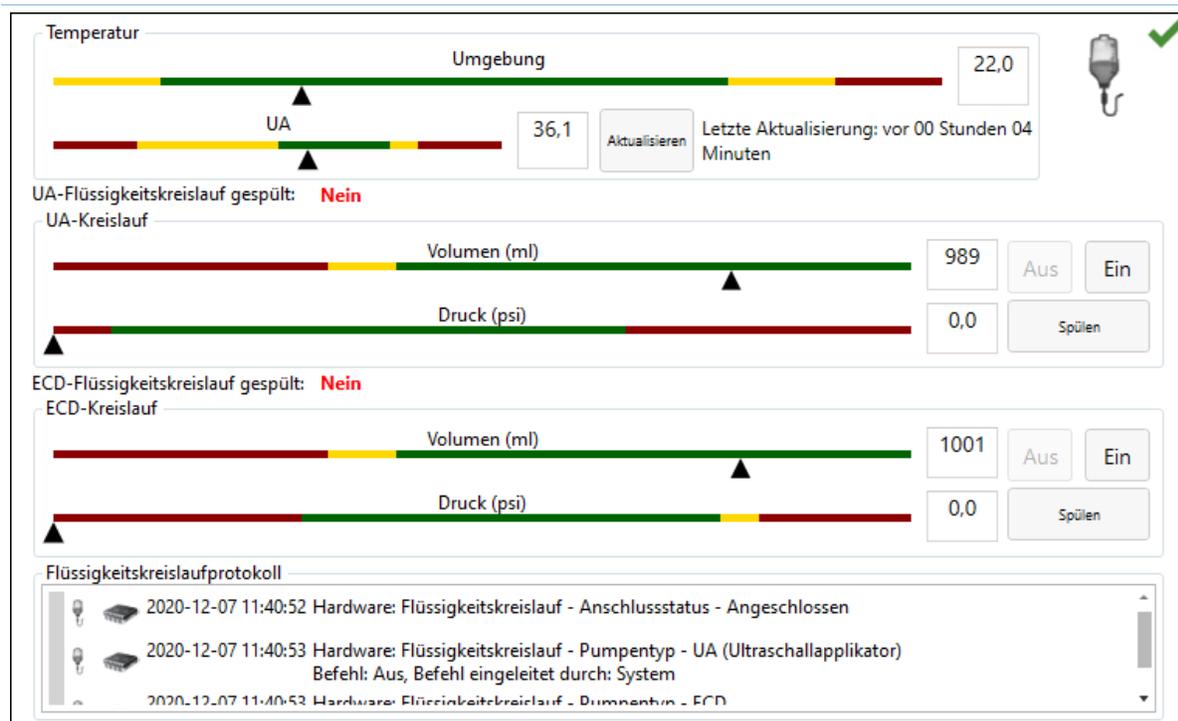


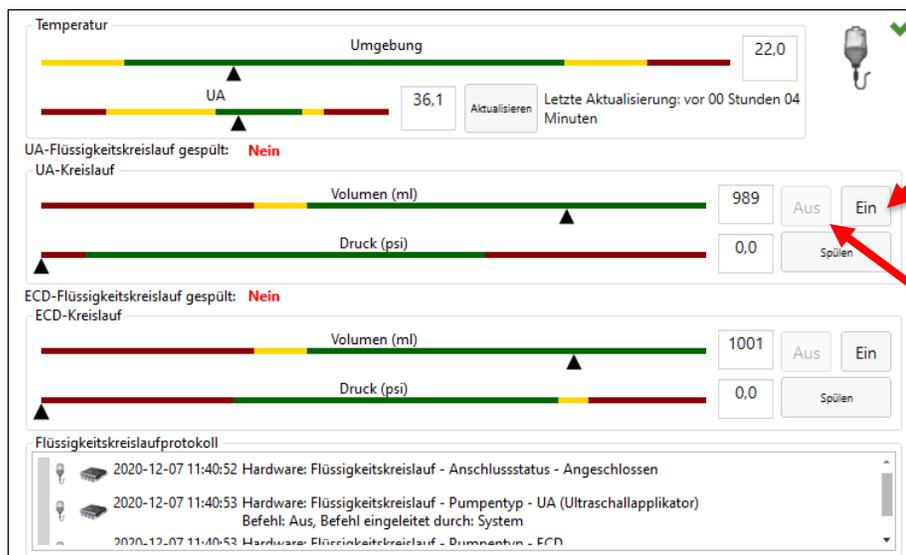
Abbildung 28: FC-Informationsbox im Arbeitsbereich „TDC einrichten“

- Betreten Sie den MRT-Raum während der zweiminütigen Gerätespülung erneut, und kontrollieren Sie, ob Beschädigungen an UA/ECD und an den gesamten UA/ECD-Schlauchsätzen vorliegen.

7. Spülen Sie alle Luftblasen aus dem ECD heraus.
 - a. Belassen Sie das ECD in seiner Verpackung, und richten Sie es so aus, dass das Kühlfenster nach oben zeigt. Luftblasen müssen sich 90 Sekunden nach dem Klicken auf **Spülen** verflüchtigt haben. Sie können auch leicht auf die Verpackung klopfen, um alle verbleibenden Blasen zu entfernen. Es dürfen keine sichtbaren Luftblasen im Kühlfenster vorhanden sein, wenn ordnungsgemäß gespült wurde.
 - b. Kontrollieren Sie das gesamte ECD und den ECD-Schlauchsatz auf Undichtigkeiten. Wenn Sie ein Leck in den Schläuchen feststellen, ist der Schlauchsatz auszuwechseln. Wenn Sie ein Leck im ECD feststellen, das ECD auswechseln. Zum Austauschen von Schlauchsatz bzw. ECD zu Schritt 1 in diesem Abschnitt zurückgehen und den Vorgang wiederholen.
 - c. Platzieren und fixieren Sie das ECD so lange auf der Arbeitsfläche, bis es in den Patienten eingeführt werden kann.

WICHTIGER HINWEIS: Falls sich der ECD-Schlauchsatz nach der ersten Befüllung und Spülung ablöst, müssen Sie das ECD wieder von Blasen freispülen.

8. Ausspülen aller Luftblasen aus dem UA
 - a. Wenn der Spülzyklus endet, bevor Sie die Schritte in diesem Prozess abschließen, kehren Sie zur PSIB-Anzeige (oder zum TDC-Fenster) zurück, und schalten den Spülvorgang durch Klicken auf **Ein** manuell ein. Die Flüssigkeitspumpen bleiben solange eingeschaltet, bis Sie auf **Aus** klicken (*Abbildung 29*).



Klicken Sie auf „Ein“, um den Spülvorgang manuell zu aktivieren.

Klicken Sie auf „Aus“, um den Spülvorgang manuell auszuschalten.

Abbildung 29: Manuelles Spülen der Pumpe

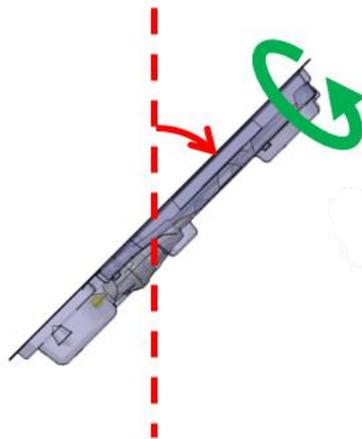
- b. Belassen Sie den UA während dem Spülvorgang in der Verpackung. Achten Sie darauf, den UA-Griff nicht zu berühren, um die Sterilität des UA aufrechtzuerhalten. Kippen Sie die Verpackung in der senkrechten Lage nach oben (*Abbildung 30*).



0°

Abbildung 30: UA-Verpackung in senkrechter Lage

- c. Neigen Sie die UA-Verpackung ungefähr 45° von der vertikalen gepunkteten Linie (*Abbildung 31*). Drehen Sie die Verpackung langsam (ca. 5 Sekunden lang) um etwa 360°.



45°

Abbildung 31: UA-Verpackung in 45°-Position

- d. Setzen Sie die Kippbewegung des UA in die Horizontale fort und wiederholen Sie den im vorherigen Schritt beschriebenen Drehzyklus (*Abbildung 32*).

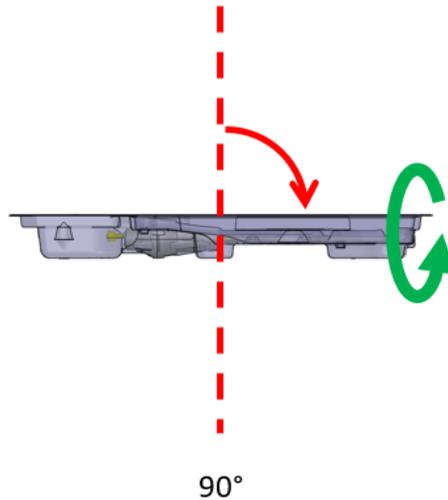


Abbildung 32: UA-Verpackung in horizontaler Lage

- e. Setzen Sie die Kippbewegung des UA in die 135°-Position fort und wiederholen Sie den im vorherigen Schritt beschriebenen Drehzyklus (*Abbildung 33*).

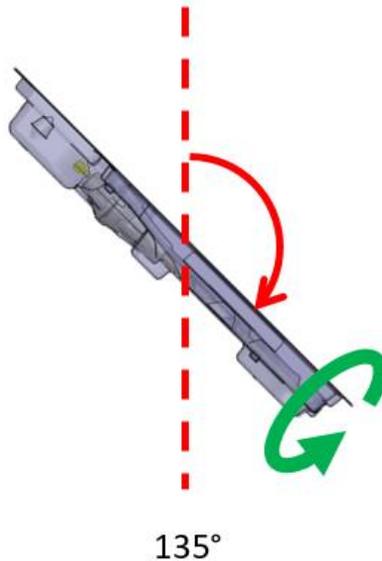


Abbildung 33: UA in 135°-Position

- f. Drehen Sie die UA-Verpackung so, dass die flache Seite nach unten zeigt oder sich in der 180°-Position befindet (*Abbildung 34*). Inspizieren Sie den UA sorgfältig durch die Kunststoffverpackung, und vergewissern Sie sich, dass sich in der Verpackung keine Wasserreste mehr befinden, die auf eine Undichtigkeit hindeuten würden. Wenn Sie Wasser sehen, ist der UA defekt und darf nicht verwendet werden. Nehmen Sie eine neue UA-Verpackung und wiederholen Sie die UA-Vorbereitung.

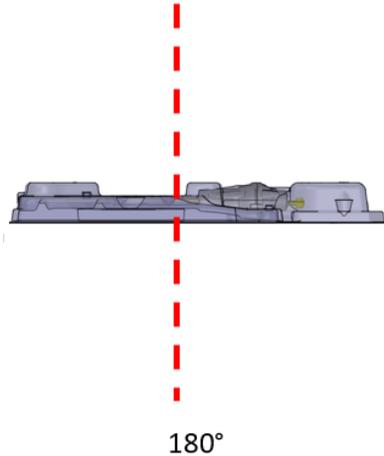


Abbildung 34: UA in 180°-Position

- g. Inspizieren Sie das UA-Fenster durch die Verpackung hindurch genau auf Luftblasen (Abbildung 35). Es dürfen **keinerlei** Luftblasen **jeglicher** Größe vorhanden sein. Klopfen Sie vorsichtig auf das Verpackungsende am UA-Fenster gegen die Arbeitsfläche, wenn Luftblasen zu sehen sind, um sie zu lösen. Wiederholen Sie den Vorgang ab Schritt „a“, wenn immer noch Luftblasen zu sehen sind.

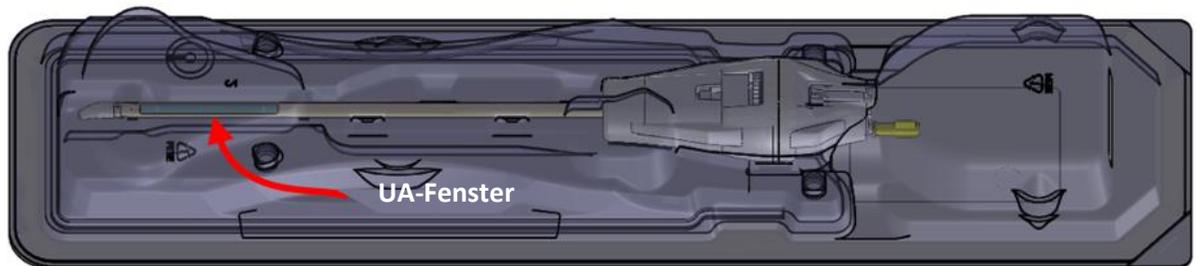


Abbildung 35: UA-Fenster

- h. Wenn die Spülpumpe noch eingeschaltet ist, diese über die PSIB-Anzeige (oder die TDC) ausschalten, indem Sie im UA-Kreislauf auf **Aus** klicken (Abbildung 28).
- i. Legen Sie das UA-Paket (mit der flachen Seite nach oben) auf eine Arbeitsfläche. Schließen Sie das UA-Kabel von der PSIB an den UA an, indem Sie das UA-Kabel drehen, bis der kodierte Schlitz des Steckers mit dem UA-Anschluss übereinstimmt.
- j. Platzieren und fixieren Sie das UA-Paket so lange auf der Arbeitsfläche, bis es in den Patienten eingeführt werden kann.

WICHTIGER HINWEIS: Falls sich der UA-Schlauchsatz nach der ersten Befüllung und Spülung ablöst, müssen Sie den UA wieder von Blasen freispülen.

9. Fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort, sobald UA und ECD von allen Luftblasen freigespült wurden und für den Einsatz im Patienten bereit sind.

5.e.ii Gerätekontrollen vor der Behandlung

Die TDC-Software wurde unter dem Gesichtspunkt entwickelt, dass der Anwender Gerätekontrollen vor der Behandlung vornehmen kann, bevor der Patient eintrifft. Diese Kontrollen stellen sicher, dass vor Beginn der Patientenbehandlung alle Geräte korrekt eingerichtet wurden und ordnungsgemäß funktionieren.

HF-Verbindungstest

- Vergewissern Sie sich, dass der UA mit dem UA-Schlauchsatz verbunden ist und keine Luftblasen enthält (siehe *Ausspülen aller Luftblasen aus dem UA*).
- Stellen Sie sicher, dass das UA-Kabel an der Rückseite des UA angeschlossen ist, ohne dabei den UA aus der Verpackung zu nehmen. Achten Sie darauf, dass der UA-Griff steril bleibt.
- Kontrollieren Sie, ob alle HF-Kabel angeschlossen sind und die Systemelektronikeinheit eingeschaltet ist.
- Klicken Sie auf der Registerkarte **HF** der PSIB-Anzeige (*Abbildung 36*) oder in der HF-Informationsbox im Arbeitsbereich *Einrichtung* (*Abbildung 37*) auf **UA prüfen**. Das System sendet kurze Leistungspakete an alle zehn UA-Elemente, um Kontinuität und Funktion aller zehn Kanäle sicherzustellen.

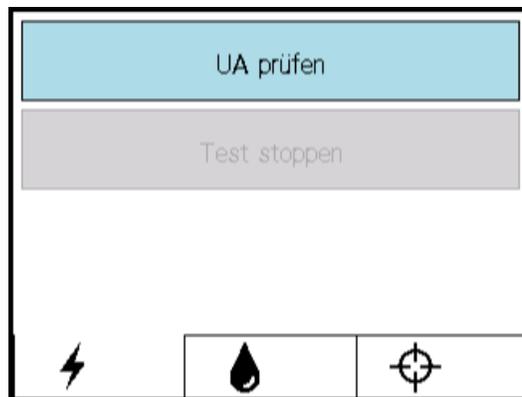


Abbildung 36: PSIB-Anzeige – Registerkarte „HF“

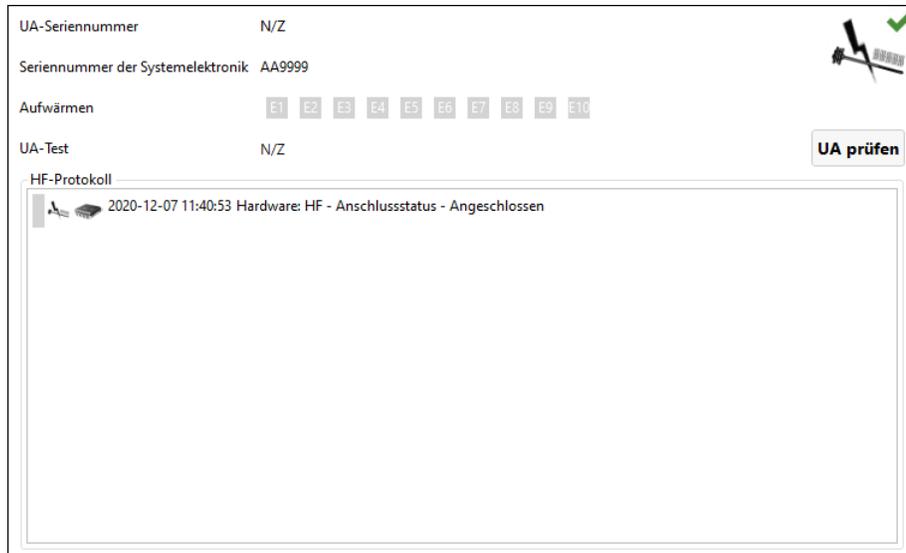


Abbildung 37: HF-Informationsbox im Arbeitsbereich „Einrichtung“

Nach Abschluss des HF-Leistungstests zeigt die PSIB eine kurze Meldung an (Abbildung 36). Detaillierte HF-Testergebnisse finden Sie in der HF-Informationsbox der TDC-Software (Abbildung 38).

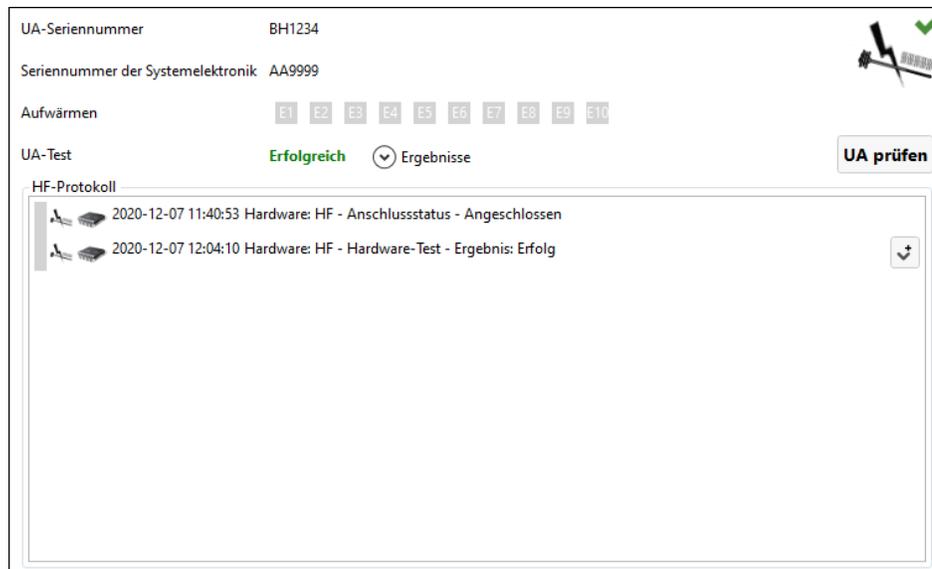


Abbildung 38: HF-Informationsbox nach erfolgreichem UA-Test



HINWEIS: Wenn Sie den UA nach Abschluss des UA-Tests austauschen, erkennt die TDC-Software die Änderung der Ausrüstung. Bevor Sie fortfahren, müssen Sie die Einrichtungsphase mit **Entsperrern** freischalten und den Test mit dem neuen UA durchführen.

Trennen Sie das UA-Elektronikkabel von der Rückseite des UA, um sich auf den Transport der Geräte zum MRT-Tisch vorzubereiten. Auch hier ist darauf zu achten, dass der UA-Griff steril bleibt.

PS-Test

Wählen Sie auf der PSIB-Anzeige die Registerkarte **PS** aus. Am PS-Greifer darf kein UA befestigt sein. Kontrollieren Sie, dass das Kabel zwischen PS und PS-Schnittstellenbox (PSIB) nicht das Bewegen des PS entlang seiner Verschiebungsachse blockiert.

Klicken Sie in der PSIB-Anzeige auf **PS prüfen** (Abbildung 39). (Dies kann auch über den Arbeitsbereich TDC *Einrichtung* (Abbildung 24) in der PS-Informationsbox im rechten unteren Quadranten erfolgen Abbildung 40.)

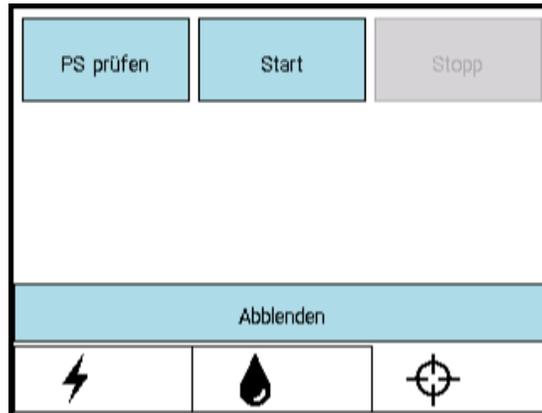


Abbildung 39: PSIB-Anzeige – Registerkarte „PS“

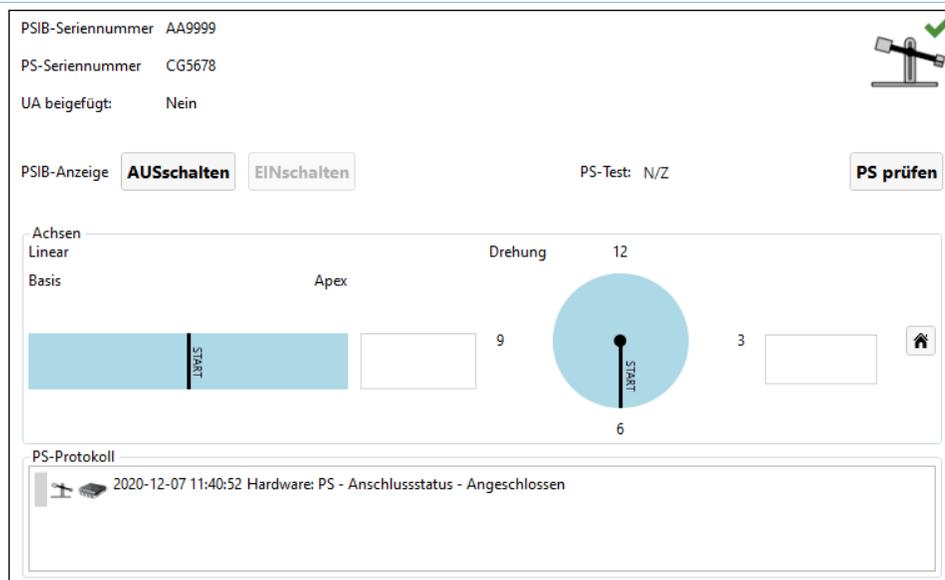


Abbildung 40: PS-Informationsbox im Arbeitsbereich „Einrichtung“

Das System überträgt die Vorwärts- und Rückwärtsfunktion des PS, um die Kontinuität und Funktion der Translationsachse sowie das Zentrieren des PS in der Translationsachse zu prüfen. Das System dreht auch die Rotationsachse im und gegen den Uhrzeigersinn, um die Kontinuität und Funktion der Rotationsachse zu prüfen.



HINWEIS: Falls Sie den PS nach Abschluss des PS-Tests austauschen, erkennt die TDC-Software die Änderung der Ausrüstung. Bevor Sie fortfahren, müssen Sie die

Einrichtungsphase mit **Entsperren** freischalten und den Test mit dem neuen PS durchführen.

6. Patientenpositionierung vor der Bildgebung

Die Patientenpositionierung vor der Bildgebung beinhaltet das Auflegen des Patienten auf den bereits vorbereiteten MRT-Tisch, das korrekte Positionieren über der Bildgebungsspule, das Fixieren mit Beinstützen und den entsprechenden Gurten sowie das Einleiten einer MRT-Anästhesie und Patientenüberwachung.

Dieser Schritt wird vom MRT-MTRA durchgeführt, wobei der Anästhesist spezifische Unterstützung liefert und alle Mitglieder des klinischen Teams physische Hilfe für einen sicheren Patiententransport leisten.

MRT-MTRA:

1. Transportieren Sie den Patienten mit eingesetztem Führungsdraht auf einer MRT-kompatiblen Trage oder durch Abkoppeln der MRT-Liege in den MRT-Raum.



Beim Transport des Patienten in den MRT-Raum muss der Führungsdraht, wenn er bedingt MR-sicher ist, am Patienten befestigt sein.

2. Legen Sie den Patienten in Rückenlage mit dem Kopf voran auf den MRT-Tisch.
3. Positionieren Sie den Patienten so, dass die Prostata auf der hinteren Bildgebungs- bzw. Wirbelsäulenspule zentriert und in derselben vertikalen Achse ausgerichtet ist. *Abbildung 41* zeigt die Messungen vom Rand des Spulenhalters, um die Spulen an der Prostata auszurichten und zu zentrieren.

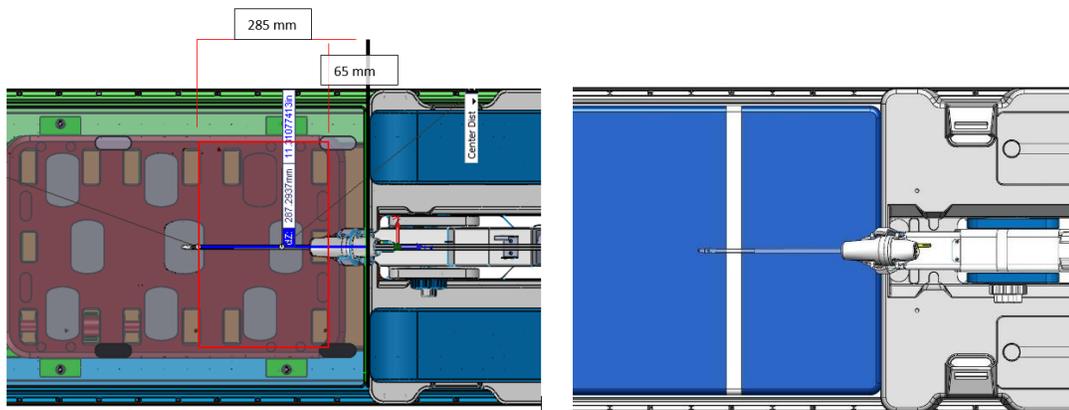


Abbildung 41: Zentrieren und Ausrichten der Spulen an der Prostata

4. Bitten Sie eine helfende Person, die Beine des Patienten nacheinander anzuheben, während Sie die Beinstützen einrichten:
 - a. Die Beinstützen in die dafür vorgesehenen Schlitze der Basisplatte einsetzen. Die Stifte der Beinstützen dienen als Führung für die Platzierung in den Basisplattenschlitzen.
 - b. Passen Sie die Positionen der Beinstützen entlang der Schlitze in der Basisplatte an, um die Beine des Patienten in die Behandlungspositionen zu bringen (in *Abbildung 42* rot dargestellt).

- c. Führen Sie vier Beingurtzusätze lose ein, indem Sie den Gurt mit der Etikettenseite nach oben durch die Beinstützenschlitze einfädeln (*Abbildung 43*).
 - d. Stützen Sie die Beine des Patienten und passen Sie die beiden Beinstützen entlang der Schlitze der Basisplatte in Abhängigkeit von der Position des Patienten an (*Abbildung 44*).
 - e. Von den vier zuvor montierten Beinstützensgurten ist jeweils ein Beinstützensgurt um das Bein des Patienten zu wickeln und durch den Kunststoffring zu führen. Klappen Sie dann jeden Gurt zurück, um ihn zu befestigen (*Abbildung 45* und *Abbildung 46*).
5. Schützen Sie den Patienten mit einem Gehörschutz auch dann vor MRT-bedingten Hörschäden, wenn er unter Vollnarkose steht.

Anästhesist:

6. Vergewissern Sie sich, dass die Anästhesie- und Überwachungsleitungen angebracht und ordnungsgemäß entlang des MRT-Tisches verlegt sind.

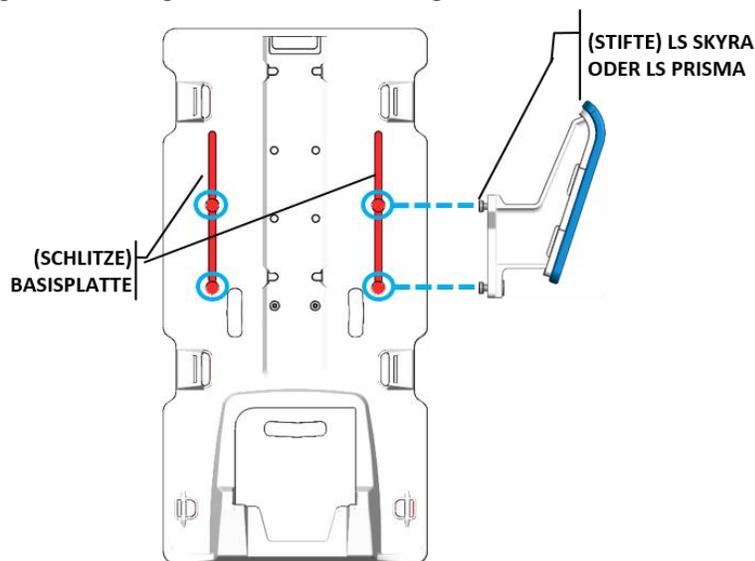


Abbildung 42: Schlitze in der Basisplatte.

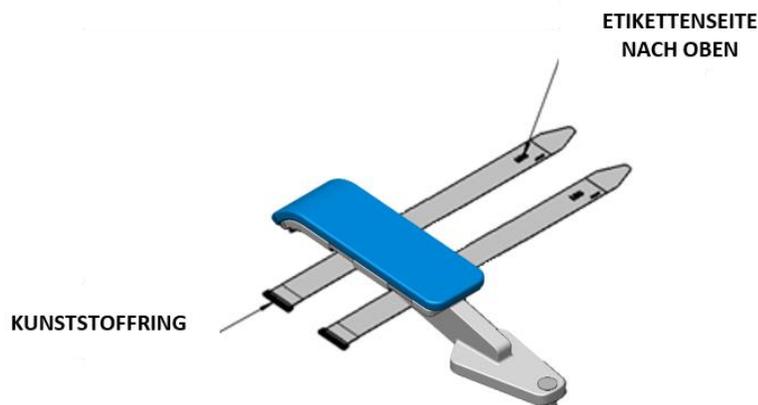


Abbildung 43: Lage der Beingurte am linken Bein des Patienten

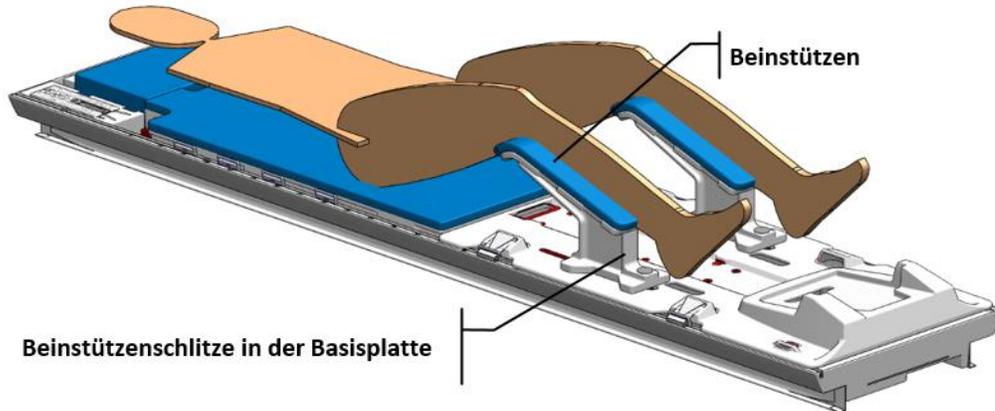


Abbildung 44: Position der Beinstützen in der Basisplatte

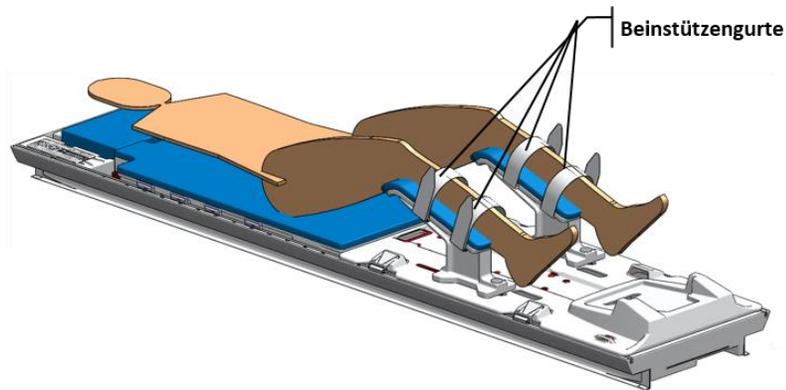


Abbildung 45: Beinstützengurte

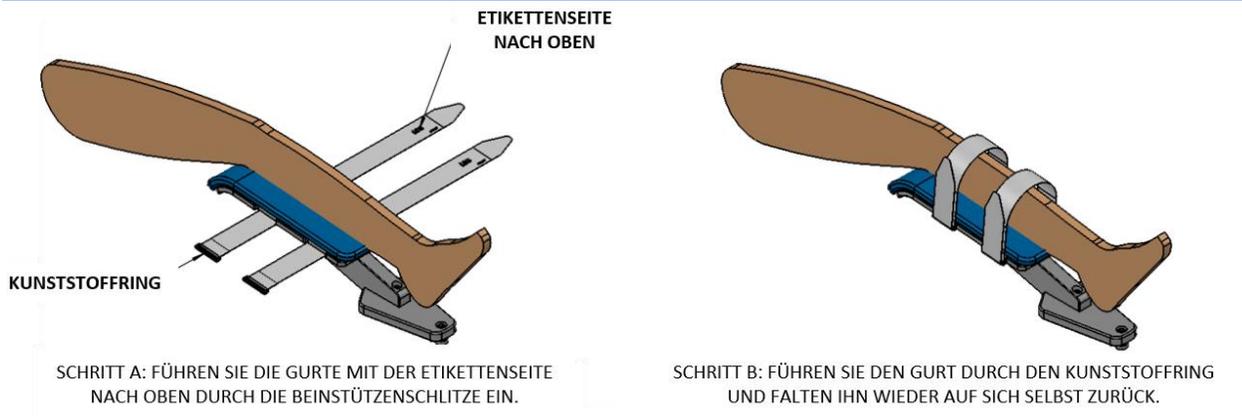


Abbildung 46: Befestigung der Beinstützengurte am linken Bein des Patienten

7. Einführen des Geräts

Der **Urologe** führt den Ultraschallapplikator (UA) und das endorektale Kühlgerät (ECD) mit Unterstützung des **MRT-MTRA** in den Patienten ein.

7.a Vorbereiten des UA

Vor dem Einführen des Ultraschallapplikators (UA) müssen Sie einen Abschlusstest auf Luftblasen bzw. Lecks durchführen.

1. **MRT-MTRA**: Spülen Sie den UA mit Wasser über die Registerkarte „Flüssigkeitskreislauf“ (**FC**) in der PSIB-Anzeige (oder in der FC-Informationsbox des Arbeitsbereichs „Einrichtung“ in der TDC) durch Klicken auf **EIN**.
2. **MRT-MTRA**: Vergewissern Sie sich, dass das UA-Kabel nicht mit dem UA verbunden ist.
3. **MRT-MTRA**: Entfernen Sie die gelbe Kappe von der Rückseite des UA, und bewahren Sie diese zur späteren Verwendung auf. Die gelbe Kappe darf nicht abhandenkommen.
4. **MRT-MTRA**: Entfernen Sie die Kunststoffabdeckung, die den UA in der Verpackung umschließt, ohne den UA zu berühren, um die Sterilität zu erhalten.
5. **MRT-MTRA**: Halten Sie die UA-Schalenverpackung an den langen Schalenkanten fest und biegen Sie die Schale nach außen, um den UA von den Schnappstellen zu lösen (*Abbildung 47*).
6. **Urologe**: Nehmen Sie den UA mit einer durch sterile Handschuhe geschützten Hand aus der Verpackung, indem Sie das Ende mit dem weißen Kunststoffgriff greifen.

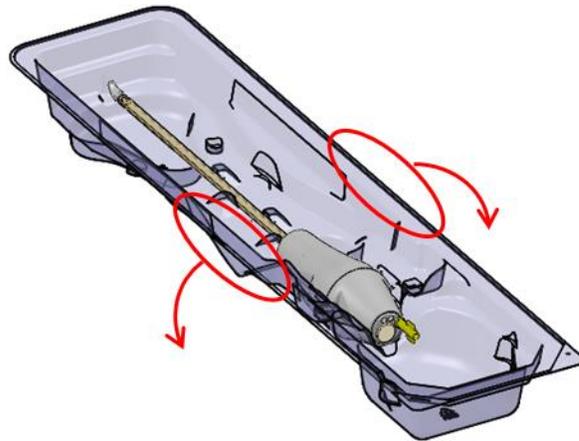


Abbildung 47: Herausnehmen des UA aus der Schalenverpackung

7. **Urologe:** Überprüfen Sie den UA entlang der Schaftlänge sorgfältig auf Wasserlecks und achten Sie dabei auf die in *Abbildung 48* dargestellten Bereiche. Wenn Sie Wasser sehen, ist der UA defekt und darf nicht verwendet werden.

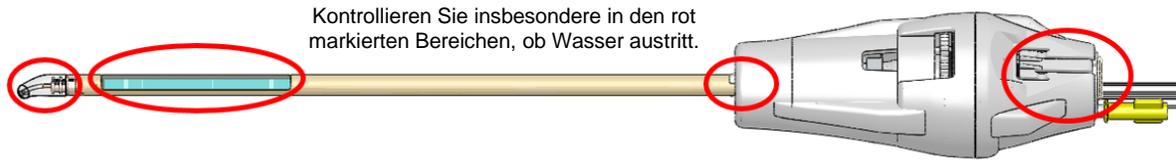


Abbildung 48: Bereiche, die auf Wasserundichtigkeiten im UA untersucht werden müssen

8. **Urologe:** Kontrollieren Sie das UA-Fenster sorgfältig auf Luftblasen jeglicher Größe. Klopfen Sie vorsichtig mit einem sterilen Handschuh neben das UA-Fenster, wenn Sie Luftblasen sehen, um diese zu lösen. Das Gerät darf erst dann eingeführt werden, wenn keinerlei Luftblasen mehr zu sehen sind.

7.b Einführen des UA

1. **MRT-MTRA:** Öffnen Sie steriles Gleitmittel und stellen Sie es dem Urologen bei Bedarf zur Verfügung
2. **Urologe:** Geben Sie steriles Gleitmittel direkt in die Harnröhre und auf das akustische Fenster des UA. Dabei dürfen keine Blasen entstehen.
3. **Urologe:** Fädeln Sie den Führungsdraht unter Benutzung steriler Handschuhe durch die Spitze des UA und führen Sie den UA mittels des Führungsdrahts in die Prostata ein.
4. **Urologe:** Vergewissern Sie sich, dass der UA in den Blasen Hals eingedrungen ist.
5. **Urologe:** Entfernen Sie den Führungsdraht, aber belassen Sie den UA an Ort und Stelle.
6. **MRT-MTRA:** Schalten Sie den UA-Fluss an der PSIB aus.



Vergewissern Sie sich vor Beginn der MRT-Bildgebung mit dem Patienten, dass der Führungsdraht entfernt wurde. Der Führungsdraht wurde nicht auf Patientensicherheit während der MR-Bildgebung getestet.

7.c Anbringen des Positionierungssystems am Ultraschallapplikator



Für dieses Verfahren sind zwei Personen erforderlich: Eine Person hält den UA in einem natürlichen Winkel und der andere Anwender bewegt das PS in die gewünschte Position. Wenn Sie dieses Verfahren mit nur einer Person durchführen, kann dies den Patienten physisch verletzen.

1. **Urologe:** Halten Sie den UA-Griff so, dass sich der UA in einem natürlichen Winkel im Patienten befindet, während der MRT-MTRA das PS installiert und justiert, um den UA im PS-Greifer zu erfassen.
2. **MRT-MTRA:** Legen Sie Positionierungssystem (PS) und PSIB auf die Basisplatte, die sich am Fuß des MRT-Tischs befinden muss. Das PS muss sich zwischen den Beinen des Patienten befinden.
3. **MRT-MTRA:** Befestigen Sie das PS mit den mitgelieferten Flügelschrauben an der Basisplatte (*Abbildung 49*). Bei Basisplatten mit Schnappverschluss ist das PS mit dem Schnappverschluss zu fixieren (*Abbildung 50*).

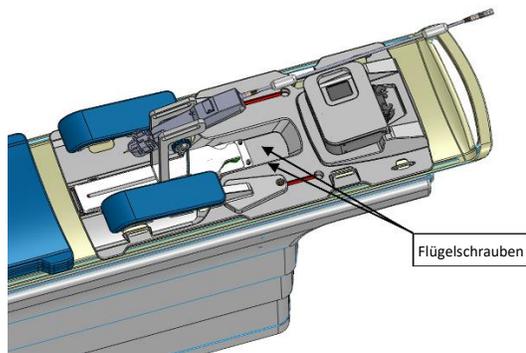


Abbildung 49: PS und PSIB auf der Basisplatte

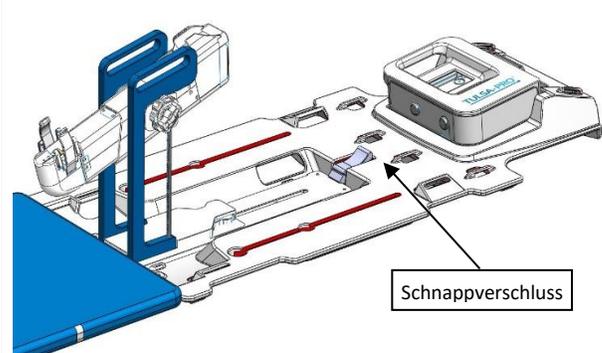


Abbildung 50: PS und PSIB auf der Basisplatte mit Schnappverschluss

4. MRT-MTRA: Das PS-Kabel darf das Bewegen des PS entlang seiner Verschiebungsachse nicht blockieren.
5. MRT-MTRA: Bringen Sie das PS manuell in Position, sodass der UA-Greifer im natürlichen Winkel des UA im Patienten ausgerichtet ist. Bewegen Sie die Basis des PS manuell vor und zurück, nach oben und unten, und neigen Sie die Linearachse des PS nach oben und unten (*Abbildung 51*).

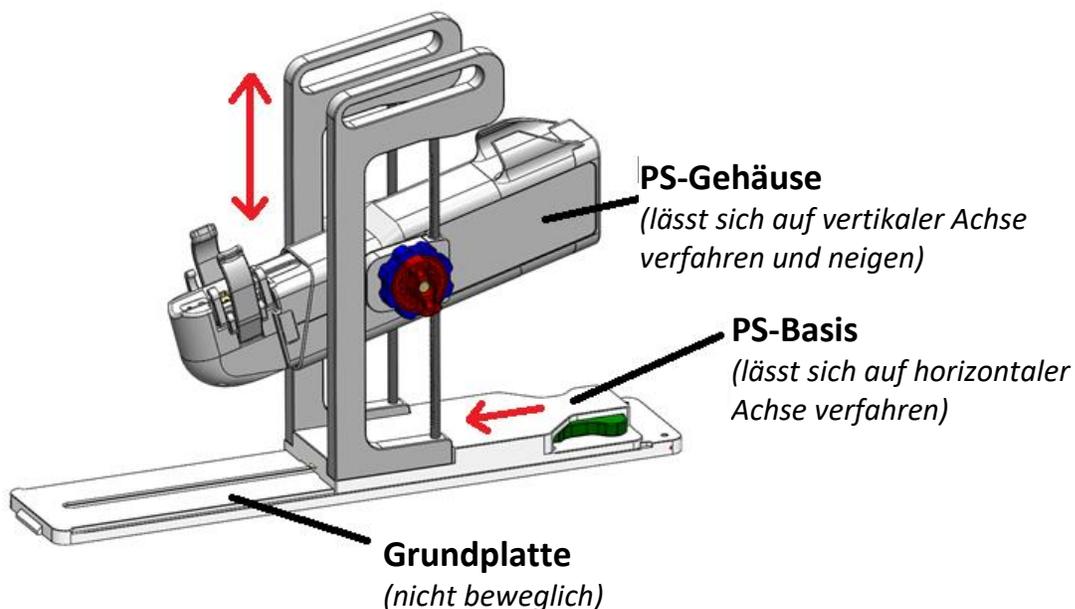


Abbildung 51: Einstellen des Positionierungssystems



HINWEIS: Drehknöpfe und Hebel des PS besitzen keine Farbkennzeichnung wie in *Abbildung 51* gezeigt. Sie sind hier lediglich zum Veranschaulichen dieser Anweisungen farblich gekennzeichnet.

- i. Stellen Sie die Basis der PS manuell ein, indem Sie die Position durch Drücken des **grünen** Hebels entriegeln. Schieben Sie dann die Basis der PS in die gewünschte Position und lassen Sie den **grünen** Hebel zum Verriegeln wieder los.

- ii. Stellen Sie die Y-Achse manuell ein, indem Sie den **roten** Knopf gegen den Uhrzeigersinn drehen, um die senkrechte Achse zu entriegeln und das PS zu kippen. Drehen Sie den **blauen** Knopf, um die Linearachse des PS in senkrechter Richtung zu bewegen, und drehen Sie dann die Linearachse des PS, um die gewünschte Neigung zu erreichen. Drehen Sie den **roten** Knopf im Uhrzeigersinn, um beide Achsen zu verriegeln.

Beim Verstellen der PS-Basis nach vorne oder hinten ist sicherzustellen, dass die entsprechende Feststellraste vor dem Bewegen vollständig gelöst ist. Greifen Sie die Plattform neben der Freigabevorrichtung als Hebel, um sie vorwärts oder rückwärts zu bewegen.



HINWEIS: Verstellen Sie die PS-Position an der Basis nur nach vorne und hinten. Drücken Sie die automatische Linearachse nicht aus ihrer translationalen Ausgangsposition.

6. **MRT-MTRA:** Halten Sie den UA-Griff im UA-Greifer des PS fest (*Abbildung 52*). Der UA darf nicht in seine Position „gezwungen“ werden. Sollte dies der Fall sein, den UA vom UA-Greifer lösen und die PS-Achsen anpassen, um eine bessere Ausrichtung mit dem UA zu erreichen. Vor dem Befestigen des UA im Greifer des PS ist sicherzustellen, dass die Auf- und Ab-Entriegelungsknöpfe und die Kipp-Entriegelungsknöpfe am PS verriegelt sind.
7. **MRT-MTRA:** Schließen Sie das UA-Kabel von der PSIB an der Rückseite des UA an. Der Anschluss ist codiert und passt nur in eine Richtung. Führen Sie das UA-Kabel und den UA-Schlauchsatz mit minimalem Verwickeln oder Verdrehen der Kabel durch die Kabelführung auf der Oberseite des PS. Die Kabelklemme muss in ihrer Aussparung am PS liegen.

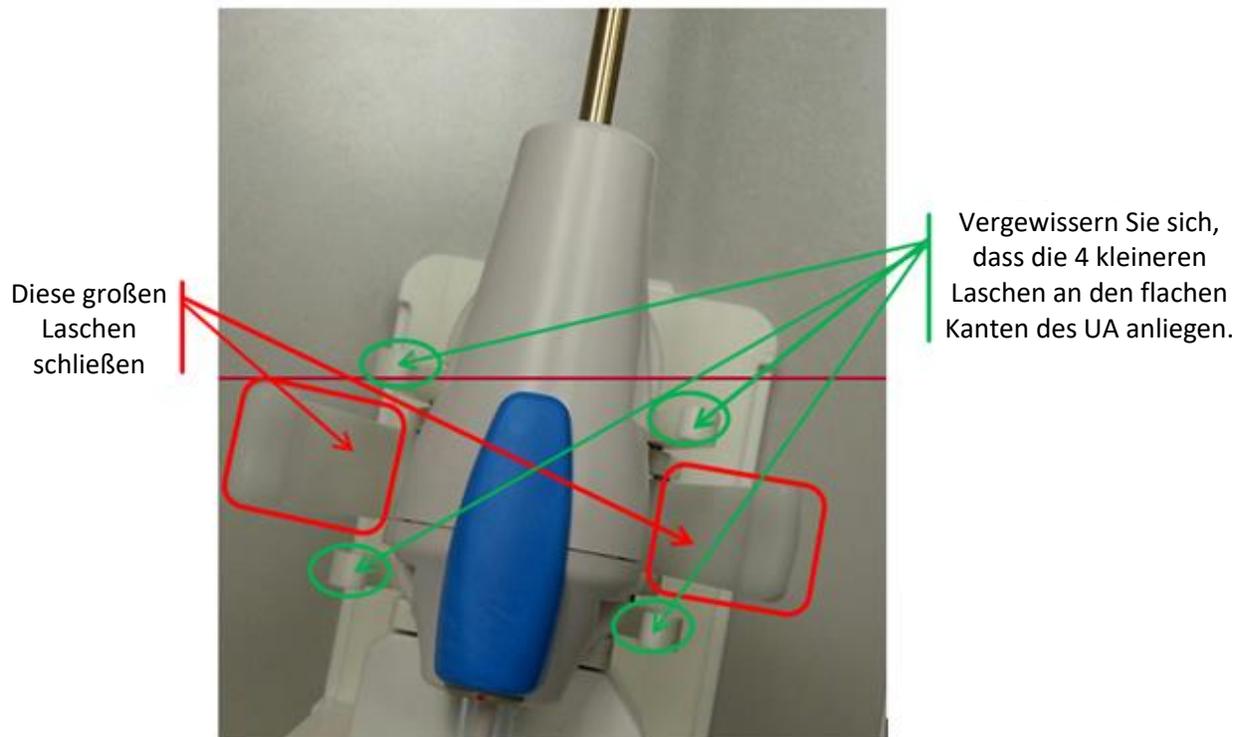


Abbildung 52: UA auf PS mit UA-Griff im UA-Greifer montiert

7.d Einführen des ECD

Der Urologe führt das endorektale Kühlgerät (ECD) mit Hilfe des MRT-MTRA, der dem Urologen ECD, Gleitmittel und Kochsalzspritze übergibt, ein.

So führen Sie das ECD zum ersten Mal ein:

1. **Urologe:** Tragen Sie 5 bis 10 ml niedrigviskoses Gleitmittel auf Ihren Handschuh auf, und wischen Sie die vordere rektale Fläche ab.
2. **Urologe:** Tragen Sie 10 bis 15 ml des gleichen Gleitmittels auf das ECD auf. Vergewissern Sie sich, dass das Gleitmittel das Kühlfenster an der vorderen Oberfläche des ECD vollständig bedeckt.
3. **Urologe:** Wenn der Flüssigkeitsschlauch angeschlossen ist, das ECD mit einer Drehbewegung einführen. Beginnen Sie dabei mit der Ausrichtung des ECD-Fensters nach 9:00 Uhr und drehen Sie es im Uhrzeigersinn bis 12:00 Uhr, während Sie gleichzeitig Druck nach oben auf die vordere Rektumwand ausüben. Das ECD so weit wie möglich einführen, bis Sie einen Widerstand spüren.
4. **Urologe:** Das ECD-Kühlfenster muss sich neben der Prostata befinden und zur Prostata zeigen, wobei sich der ECD-Griffhals am Analrand befindet und die erhöhte, fühlbare Kante am ECD-Griff nach anterior zeigt.
5. **Urologe:** Den ECD-Ballon nach der Bestätigung der Ausrichtung mit 15 bis 20 ml Kochsalzlösung füllen, um den Aufwärtsdruck gegen die vordere Rektumwand aufrechtzuerhalten. Der ECD-Ballon hat eine maximale Kapazität von 30 ml. Unter Umständen muss der Ballon bei Bedarf weiter befüllt werden, bis der ECD sicher im Rektum positioniert ist.

In Abschnitt *Groboptionierung* finden Sie Anweisungen zur Verwendung von MRT-Bildern, um die richtige Ballongröße und eine sichere ECD-Platzierung sicherzustellen.



Das Überfüllen des Ballons im Analkanal bzw. Rektum kann insbesondere dann, wenn er für längere Zeit überfüllt ist, zur Dehnung und einem möglichen Trauma führen. Außerdem kann das Überfüllen des Ballons bis zum Bersten ebenfalls zu einem Gewebetrauma führen.

Bei unzureichendem Befüllen des Ballons besteht das Risiko, dass das ECD während der Behandlung herausgleitet. Dies würde zu einer unzureichenden Kühlung der Rektumwand und zu unbeabsichtigten thermischen Schäden am Rektum und möglicherweise zu Fisteln führen.

6. Es gibt keine Komponente, die das ECD hält; daher müssen Sie sicherstellen, dass es während der MR-Bildgebung und -Behandlung fest sitzt und tief eingeführt ist.

So passen Sie das ECD an:

1. **MRT-MTRA:** Lassen Sie vorübergehend 5 bis 10 ml Kochsalzlösung aus dem Ballon ab.
2. **Urologe:** Drehen Sie das ECD nach links und rechts, während Sie gleichmäßig nach oben drücken.
3. **MRT-MTRA:** Wenn das ECD-Kühlfenster korrekt ausgerichtet ist, den Ballon erneut mit 10 bis 15 ml (idealerweise mit 5 ml mehr Flüssigkeit als bei der ersten Einführung) auffüllen.
4. Auch hier gibt es keine Komponente, die das ECD hält. Achten Sie daher darauf, dass es während der MR-Bildgebung und -Behandlung fest sitzt und tief eingeführt ist.

8. Patientenpositionierung für die MRT

Nachdem der Patient auf den MRT-Tisch umgelagert wurde und der Ultraschallapplikator (UA) und das endorektale Kühlgerät (ECD) eingesetzt wurden, sichert der MRT-MTRA die Patienten- und Bildgebungsspulen und kontrolliert, ob die Geräte für die Bildgebung bereit sind. Der Anästhesist führt eine abschließende Prüfung durch.

8.a Fixieren des Patienten

Der MRT-MTRA legt Fixiergurte um den Patienten, um eine Bewegung des Beckens während der MR-Bildgebung zu verhindern, und positioniert die vordere Spule.

1. MRT-MTRA: Installieren Sie einen Abdomen-Arm-Gurt aus dem Spulenhalterzubehör an der Klemme (siehe *Abbildung 53*).

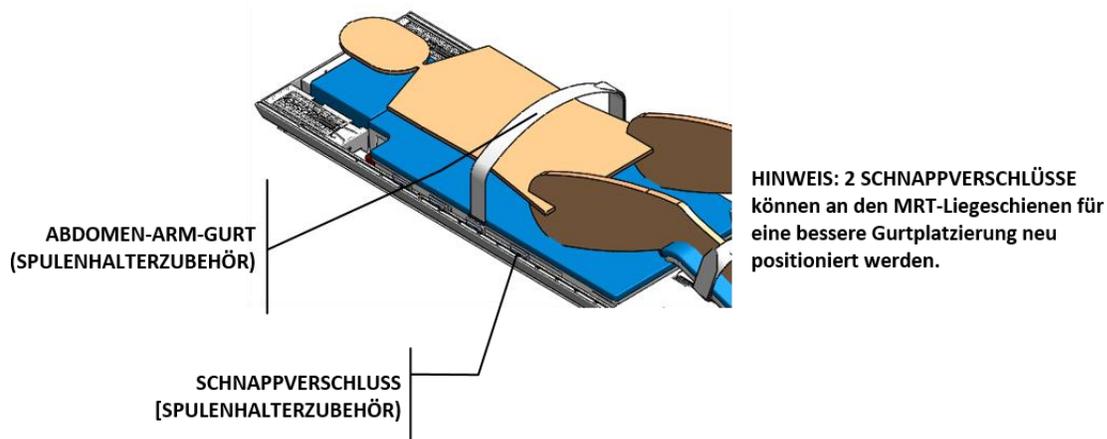


Abbildung 53: Platzierung von Abdomen-Arm-Gurten in Schnappverschlüssen am Spulenhalter

Führen Sie den Abdomen-Arm-Gurt mit der Klettverschlussseite nach oben durch den Schnappverschluss (*Abbildung 54*).

Fädeln Sie den Abdomen-Arm-Gurt dann durch den Kunststoffring, um ihn am Schnappverschluss zu befestigen.

Wickeln Sie den Abdomen-Arm-Gurt über den Bauchbereich des Patienten und fädeln Sie ihn durch den Schnappverschluss auf der gegenüberliegenden Seite der MRT-Liege.

Befestigen Sie den Abdomen-Arm-Gurt abschließend an sich selbst, um ihn zu fixieren.

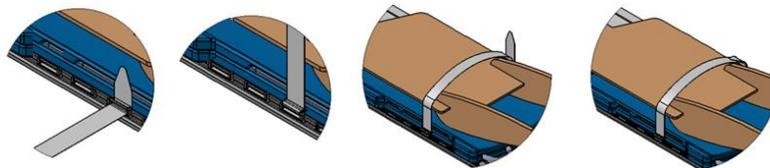


Abbildung 54: Befestigung des Abdomen-Arm-Gurtes am Schnappverschluss

2. **MRT-MTRA:** Legen Sie die vordere Bildspule über das Becken des Patienten. Die Spule muss so über der Prostata zentriert sein, dass sie die Bewegung des Positionierungssystems nicht beeinträchtigt (*Abbildung 55*).

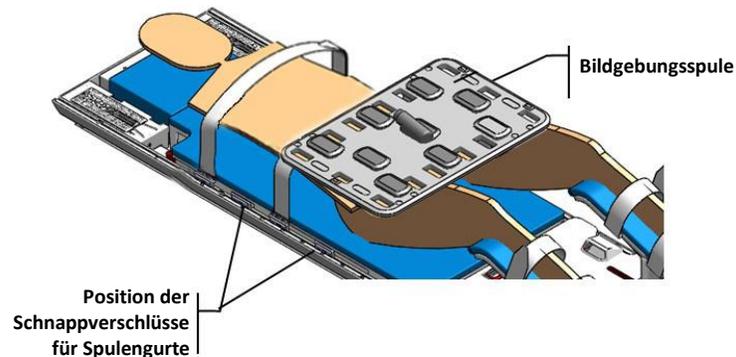


Abbildung 55: Platzierung der Spule

3. **MRT-MTRA:** Bringen Sie zwei Vorderspulen-Gurte an (siehe *Abbildung 56*).

Zur Befestigung jedes Vorderspulen-Gurtes fädeln Sie ihn zuerst mit der Klettseite nach oben durch den Schnappverschluss.

Führen Sie den Vorderspulen-Gurt durch den Kunststoffring, um ihn am Schnappverschluss zu befestigen.

Wickeln Sie den Vorderspulen-Gurt über die Spule und führen Sie ihn durch den Schnappverschluss auf der gegenüberliegenden Seite des MRT-Tisches.

Befestigen Sie den Vorderspulen-Gurt an sich selbst, um ihn zu fixieren.

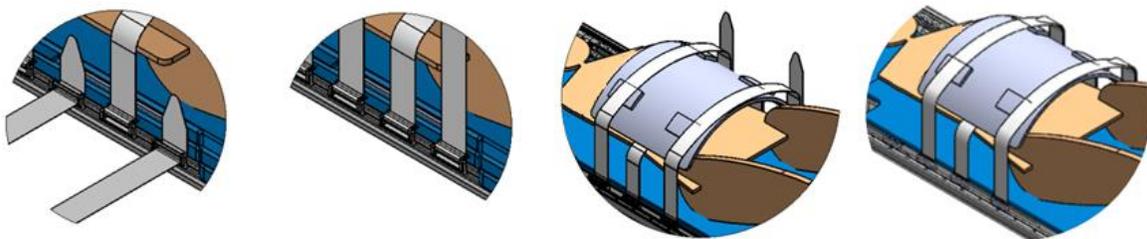


Abbildung 56: Befestigung der Vorderspulen-Gurte

4. **MRT-MTRA:** Nach dem Positionieren der Patientenarme den verbleibenden Abdomen-Arm-Gurt am Schnappverschluss in der unten gezeigten Stelle anbringen (siehe *Abbildung 57*). Befestigen Sie jeden Abdomen-Arm-Gurt, um die Arme des Patienten zu fixieren.
5. **MRT-MTRA:** Verwenden Sie für den Komfort des Patienten Laken, um ihn warm zu halten, und Polster, um Druckpunkte zu vermeiden. Achten Sie außerdem darauf, dass die Haut des Patienten die Spulen oder die MRT-Öffnung nicht direkt berührt.

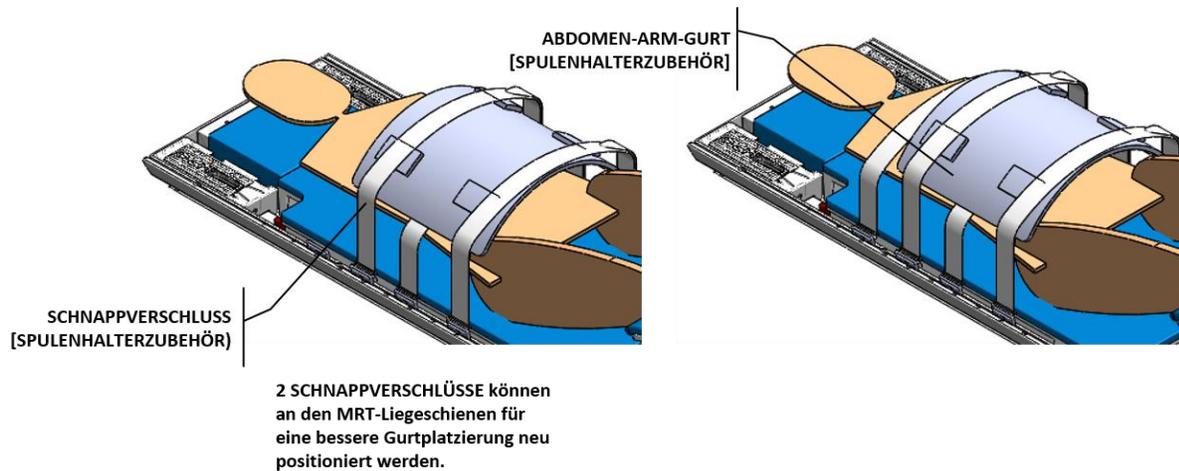


Abbildung 57: Platzierung der Abdomen-Arm-Gurte

6. MRT-MTRA: Befestigen Sie zwei Schlauch- und Kabellaschen gemäß den Anweisungen in *Abbildung 59* an den in *Abbildung 58* gezeigten Stellen.

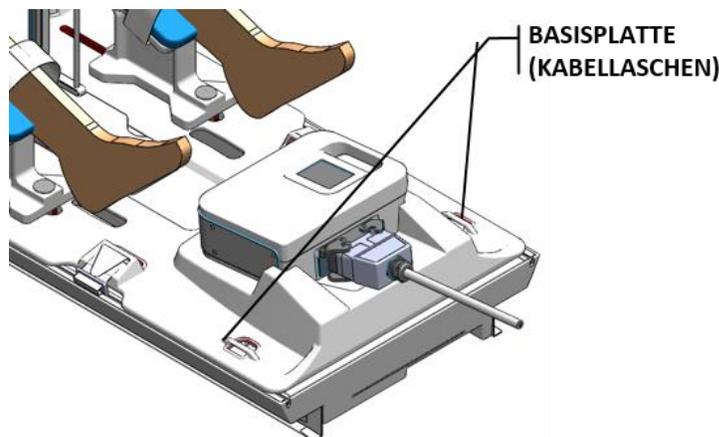


Abbildung 58: Lage der Schlauch-/Kabellaschen auf der Basisplatte

- Führen Sie zuerst die Schlauch- und Kabellasche mit der Etikettenseite nach oben durch die Kabelführungsschlinge auf der Basisplatte.
- Führen Sie die Schlauch- und Kabellasche durch den Kunststoffring, um sie an der Basisplatte zu befestigen.
- Falten Sie abschließend die Schlauch-/Kabellasche über die Kabel oder Schläuche und befestigen Sie diese an sich selbst. Verwenden Sie je nach MRT-Raumteilung ein Band zum Führen der Schläuche und das andere Band zum Führen der Kabel, um zu vermeiden, dass man über Schläuche bzw. Kabel stolpert. Lassen Sie etwas Spielraum, damit die Kabel frei gleiten können.

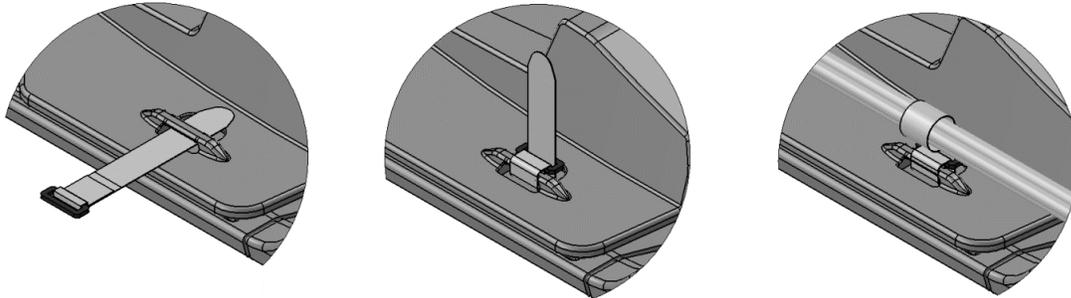


Abbildung 59: Befestigung von Schlauch-/Kabelaschen

Vergewissern Sie sich, dass keine Kabel, Schläuche oder andere Materialien eingeklemmt werden können, während der Tisch bewegt wird (Abbildung 60).

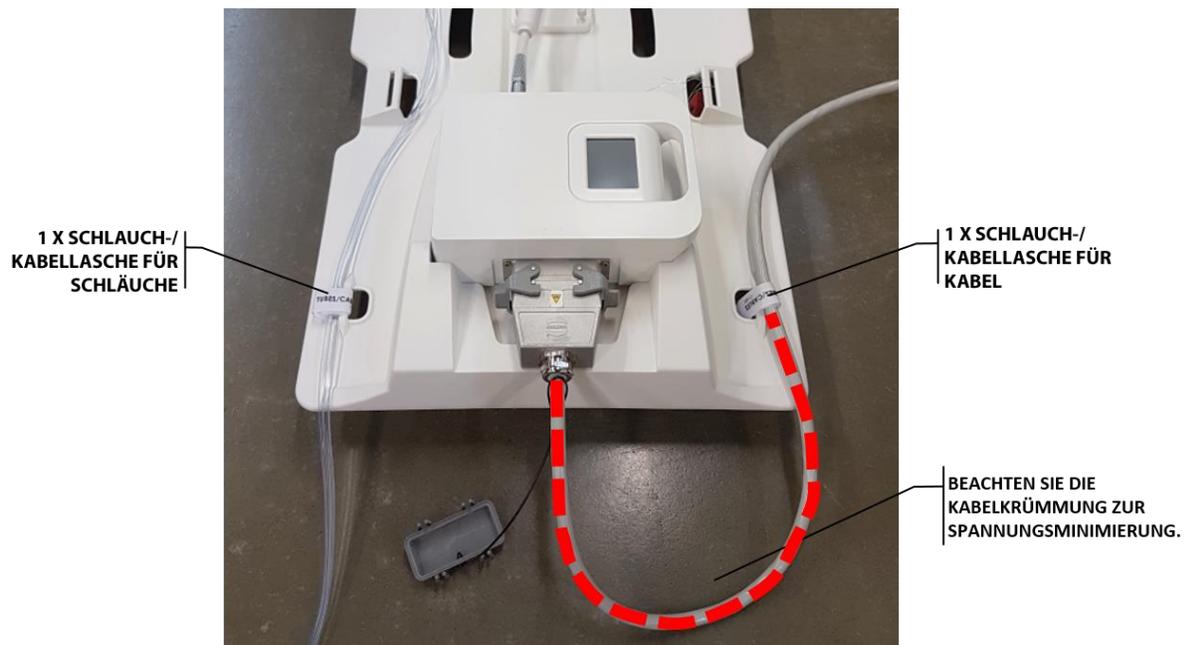


Abbildung 60: Darstellung der Schlauch-/Kabelaschen des Basisplattenzubehörs: ein Band zum Führen der Schläuche und ein Band zum Führen der Kabel

Anästhesist: Vergewissern Sie sich, dass die Leitungen frei sind und dass keiner der Gurte übermäßigen Druck auf Haut bzw. Gelenke des Patienten ausübt.

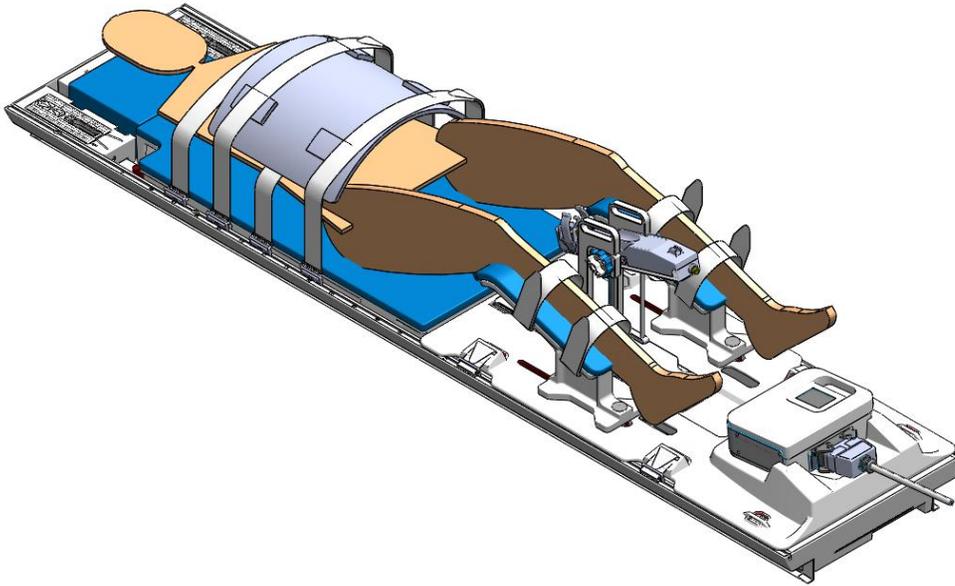


Abbildung 61: Abgeschlossene Patientenpositionierung

8.b Gerätekontrolle

Wenn der Patient für Bildgebung und Behandlung bereit ist, führt der MRT-MTRA eine Rotation des Ultraschallapplikators in die Ausgangsposition durch, überprüft, ob der Fluss zum UA und ECD ausgeschaltet ist, und schaltet den PSIB-Bildschirm aus.

1. MRT-MTRA: Klicken Sie auf der Registerkarte **PS** () der PSIB-Anzeige auf **Ausgangsposition**.
Das System dreht den UA im und gegen den Uhrzeigersinn, um die Ausgangsposition des UA zu finden, sodass das UA-Fenster nach unten zeigt (6:00). Kontrollieren Sie im MRT-Raum, dass die Rotationszentrierung ordnungsgemäß funktioniert.
2. MRT-MTRA: Der UA- und ECD-Flüssigkeitsstrom sollte bereits ausgeschaltet sein oder kurz nach Ende des Positionierungsvorgangs automatisch abschalten. Ist dies nicht der Fall, die UA- und ECD-Pumpen auf **AUS** schalten. Sie können die Pumpen über die TDC-Konsole (im Arbeitsbereich *Einrichtung*) oder über die PSIB-Anzeige steuern (sie sollte sich jedoch auch nach dem Ende des Positionierungsvorgangs abschalten).
3. MRT-MTRA: Vergewissern Sie sich, dass der PSIB-Bildschirm ausgeschaltet ist, indem Sie in der TDC neben **PSIB-Anzeige** auf **Ausschalten** oder im PSIB-Bildschirm auf **Bildschirm ausschalten** drücken.

8.c Wichtige Behandlungsetappen eingeben

MRT-MTRA: Nach Rückkehr in die Ausgangsstellung blinken die Symbole im Abschnitt „Wichtige Behandlungsetappen“ des TDC-Bildschirms, um Sie an die Dateneingabe zu erinnern. Geben Sie die Zeit ein, zu der der Anästhesist die Sedierung des Patienten abgeschlossen hat, und die Zeit, zu der der Urologe den UA eingeführt hat, bevor Sie zur Bestrahlungsplanungsphase übergehen. Die Aufzeichnung dieser Daten ermöglicht eine bessere Schätzung der gesamten Dauer des Eingriffs sowie der gesamten Narkosezeit.

So zeichnen Sie diese Zeiten in der TDC auf:

1. Geben Sie im TDC Arbeitsbereich *Einrichtung* unter **Wichtige Behandlungsetappen** (Abbildung 62) den Zeitpunkt der Sedierung und des Einführens des UA ein.
2. Klicken Sie auf **Speichern**. Der Bereich „Wichtige Behandlungsetappen“ wird grau, und die Schaltfläche **Speichern** ändert sich in **Bearbeiten**.

Sie können diese Zeiten auch eingeben, nachdem die Bestrahlung abgeschlossen und der Bericht erstellt wurde.

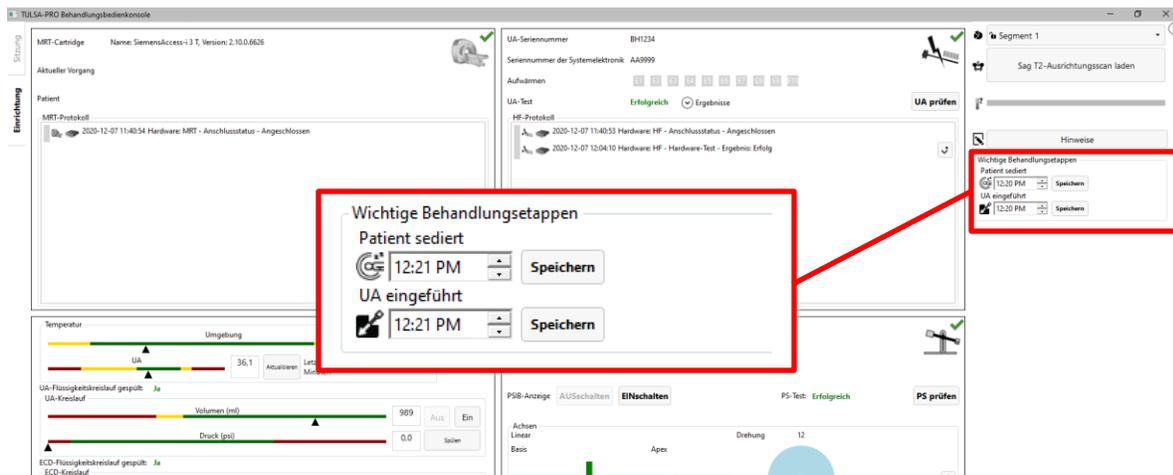


Abbildung 62: Eingeben von wichtigen Behandlungsetappen im TDC-Arbeitsbereich „Einrichtung“

9. Behandlungsplanung

9.a Beginn der Bildgebung

Wenn der Patient für die Bildgebung positioniert ist, kann der MRT-MTRA die folgenden Anweisungen abarbeiten, um die Orientierungspunktposition festzulegen und mit der TULSA-PRO® ExamCard Localizer-Bilder aufzunehmen.

Die folgenden Abschnitte enthalten die TULSA-PRO® ExamCard-Sequenzen und Anweisungen für MRT-Konsolen mit einer der folgenden Optionen:

- einer T-Pack-Schnittstelle oder
- einer Access-I-Schnittstelle.

ERINNERUNG: Wenn die Taskleiste der MR-Konsole das Symbol „Access-I“ in der Taskleiste

enthält , befolgen Sie die Anweisungen für Access-I. Andernfalls befolgen Sie die Anweisungen der T-Pack-Benutzeroberfläche.



HINWEIS: TULSA-PRO® unterstützt jetzt Syngo THERM für Access-I.

9.a.i ExamCard und Anweisungen für die T-Pack-Schnittstelle

	Name der Messung	Zweck	TDC-Schritt
1	Localizer	Anfängliche MR-Planungssequenz	Einrichten
2	SAG T1	Luftblasenerkennung	Einrichten
3	SAG T2	Scan für die UA-Ausrichtung	Ausrichtung und Grobe Planung
4	AX THERM	Temperaturunsicherheit und Behandlungsverabreichung	Detaillierte Planung und Verabreichung
5	AX T2	2D-Scan zur Prostata-Konturierung	Detaillierte Planung
6	AX T1	Kontrastverstärkte Messung nach der Behandlung	Prüfen

1. Spulen und Patient sind so zu positionieren, dass die Prostata mit der Mitte der Spulen zentriert und in derselben vertikalen Linie ausgerichtet ist. Bei Bedarf die Position der anterioren MR-Bildgebungsspule einstellen.
2. Richten Sie das Laserfeld auf die Mitte der Spule aus, und legen Sie am MRT die Orientierungspunktposition fest.

3. Vergewissern Sie sich, dass alle Kabel und Schläuche in Kabellaschen am Ende der Basisplatte gesichert sind und der zum suprapubischen Katheter führende Urinsammelbeutel fixiert und unbehindert ist.
4. Den MRT-Tisch langsam zum Scannen vorschieben.
5. Führen Sie den **Localizer**-Scan aus.
6. Öffnen Sie optional das Protokoll **SAG T1** und richten Sie das Sichtfeld so aus, dass Patientenanatomie, Ultraschallapplikator (UA) und endorektales Kühlgerät (ECD) vollständig abgedeckt sind. Diese schnelle Sequenz bietet einen Kontrast zur Visualisierung von Luftblasen um das ECD oder den UA.

9.a.ii ExamCard und Anweisungen für die Access-I-Schnittstelle

	Name der Messung	Zweck	TDC-Schritt
1	Localizer	Anfängliche MR-Planungssequenz	Einrichten
2	SAG T2	Scan für die UA-Ausrichtung	Ausrichtung und Grobe Planung
3	AX THERM	Temperaturunsicherheit und Behandlungsverabreichung	Detaillierte Planung und Verabreichung
4	AX T2	2D-Scan zur Prostata-Konturierung	Detaillierte Planung
5	AX T1	Kontrastverstärkte Messung nach der Behandlung	Prüfen

1. Spulen und Patient sind so zu positionieren, dass die Prostata mit der Mitte der Spulen zentriert und in derselben vertikalen Linie ausgerichtet ist. Bei Bedarf die Position der anterioren MR-Bildgebungsspule einstellen.
2. Richten Sie das Laserfeld auf die Mitte der Spule aus, und legen Sie am MRT die Orientierungspunktposition fest.
3. Vergewissern Sie sich, dass alle Kabel und Schläuche in Kabellaschen am Ende der Basisplatte gesichert sind und der zum suprapubischen Katheter führende Urinsammelbeutel fixiert und unbehindert ist.
4. Den MRT-Tisch langsam zum Scannen vorschieben.
5. Führen Sie den **Localizer**-Scan aus.

9.b Grobpositionierung

Der Radiologe bestimmt die Anfangspositionen des UA in der Prostata und des ECD im Rektum entweder anhand der Localizer-Bilder, einer schnellen sagittalen 2D T2-gewichteten (T2w) oder einer T1-gewichteten (T1w) Messung. Falls erforderlich, passt der Urologe die Gerätepositionen mithilfe des MRT-MTRA manuell an, um Luftblasen in oder um den UA und das ECD auf den MR-Bildern zu entfernen.

1. **Radiologe:** Zum Suchen nach Luftblasen im Rektum, die Bildgebung bzw. Ultraschallabgabe beeinträchtigen können, müssen Sie alle axialen und sagittalen Bilder durchgehen, die das UA-Fenster schneiden. Achten Sie dabei besonders auf den Einkerbungsbereich des ECD. Innerhalb des ECD bzw. zwischen ECD und Rektalwand neben der Prostata (im Ultraschallpfad) dürfen sich keine Luftblasen befinden.
2. **Radiologe:** Bestätigen Sie, dass die ECD-Platzierung optimal ist (*Abbildung 63*):
 - a. Das Kühlfenster muss die Prostata und den erwarteten Bereich der Ultraschallenergieabgabe des UA abdecken, wie auf der sagittalen MRT bestätigt.
 - b. Das Kühlfenster muss zur Prostata hin (anterior) ausgerichtet sein, wie auf der axialen MRT bestätigt.

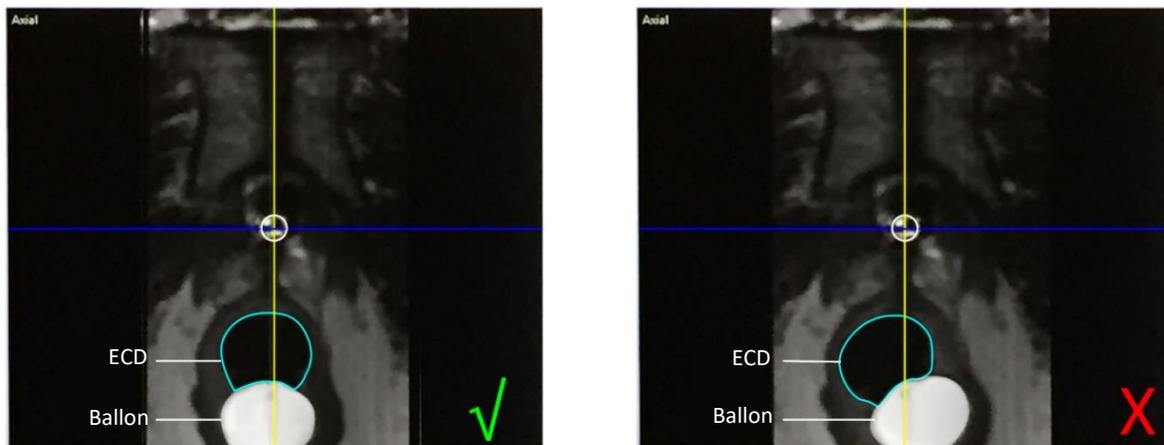


Abbildung 63: Mitte des Kühlfensters

3. Wenn die ECD-Platzierung nicht optimal ist oder sich das ECD verschoben hat, die ECD-Position im Rektum manuell anpassen und einen erneuten Scan durchführen, um die optimale Ausrichtung zu bestätigen:
 - a. Der MRT-MTRA bewegt den MRT-Patiententisch so weit aus der Magnetöffnung heraus, dass der Urologe das ECD einstellen kann.
 - b. Der Urologe passt die ECD-Position im Rektum manuell so an, dass das Kühlfenster zur Prostata zeigt, sich neben der Prostata befindet und den erwarteten Bereich der Ultraschallenergieabgabe des UA abdeckt.
Um das ECD näher an die Prostata zu bringen bzw. Luftblasen aus dem Ultraschallpfad zu entfernen, können Sie den ECD-Ballon schrittweise in 5- bis 10-ml-Schritten bis zu einem Maximalvolumen von 30 ml mit Wasser oder Kochsalzlösung aufblasen.

- c. Der MRT-MTRA fährt den MRT-Patiententisch vor und nimmt einen Localizer oder eine schnelle sagittale 2D T2- oder T1-Sequenz erneut auf, um Änderungen an der Gerätepositionierung zu überprüfen.
4. Wenn der Radiologe mit der ECD-Großpositionierung zufrieden ist, nimmt der MRT-MTRA die SAG T2-Sequenz auf und überträgt die Bilder dann gemäß unten stehender Anweisungen an den TDC-Computer.

9.b.i Übertragen von Planungsbildern vom MRT zur TDC

MRT-MTRA: Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Bilder (z. B. SAG T2, AX T2 und AX T1) an den TULSA-PRO® Netzwerkknoten zu übertragen oder zu importieren.

1. Öffnen Sie den Patienten-Browser ()
2. Klicken Sie auf **Senden und archivieren**. Die Liste der Scanserien und Netzwerkknoten wird in einem Fenster angezeigt.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen für die gewünschte Scanserie. Überprüfen Sie den PMICONSOLE- oder TULSA-Netzwerkknoten, und klicken Sie auf **Senden**.
4. Klicken Sie in der TDC auf **Laden ... Scan**, um die Bilder in der TDC zu laden. Gültige Scans werden in der Liste angezeigt. Es kann einige Sekunden dauern, bis die vollständige Liste angezeigt wird. Wählen Sie die entsprechende T2-gewichtete Planungssequenz aus, die dann in die TDC-Software geladen wird.



Kontrollieren Sie stets, ob Sie die Bildsequenz des richtigen Patienten ausgewählt haben und ob die Sequenz aufgenommen wurde, nachdem Sie die Position des Patienten zuletzt eingestellt haben.

9.c Ausrichtung

Radiologe: Bestimmen Sie mithilfe der TDC-Software Position und Lagewinkel des UA. Eine genaue Ausrichtung ist entscheidend für eine sichere und effektive Wärmezufuhr innerhalb des gewünschten Gewebevolumens. Sie sollten die grafische Darstellung des UA (aus der TDC-Software) mit dem tatsächlichen UA auf dem MRT-Bild abstimmen. Richten Sie die UA-Länge an sagittalen und koronalen Ausrichtungen aus und zentrieren Sie diese mit den transversalen Ausrichtungen. Der obere horizontale Rand des UA-Fensters auf der grafischen Überlagerung muss mit dem Rand des UA-Fensters auf den SAG T2-Bildern übereinstimmen, der als hell-zu-dunkel-Übergang sichtbar ist (hochgradig intensives Signal innerhalb des akustischen Fensters). Ebenso muss sich die kreisförmige grafische Überlagerung in der transversalen Ansicht vollständig mit dem Querschnitt des eigentlichen UA überlappen. Ein Beispiel für den UA in MR-Bildern vor und nach der Ausrichtung ist unten in *Abbildung 64* und *Abbildung 65* dargestellt.

Koronale und sagittale Schichten lassen sich durch Interaktion mit der blauen Kreisüberlagerung drehen. Senkrecht zu jedem Sonderelement stehende transversale Schichten werden in der linken Ansicht des Arbeitsbereichs *Ausrichtung* (E1 bis E10) angezeigt. Die Position der Mitte jedes Sonderelements wird auf der grafischen Darstellung des UA durch einen rosa Punkt dargestellt und muss innerhalb des UA in allen Bildern entlang der Länge der Vorrichtung zentriert werden. Klicken Sie auf die Schaltfläche **UA registrieren**, wenn Sie mit der Ausrichtung der grafischen Darstellung des UA und dem UA im MRT-Bild zufrieden sind, um zu **Grobe Planung** zu gelangen.

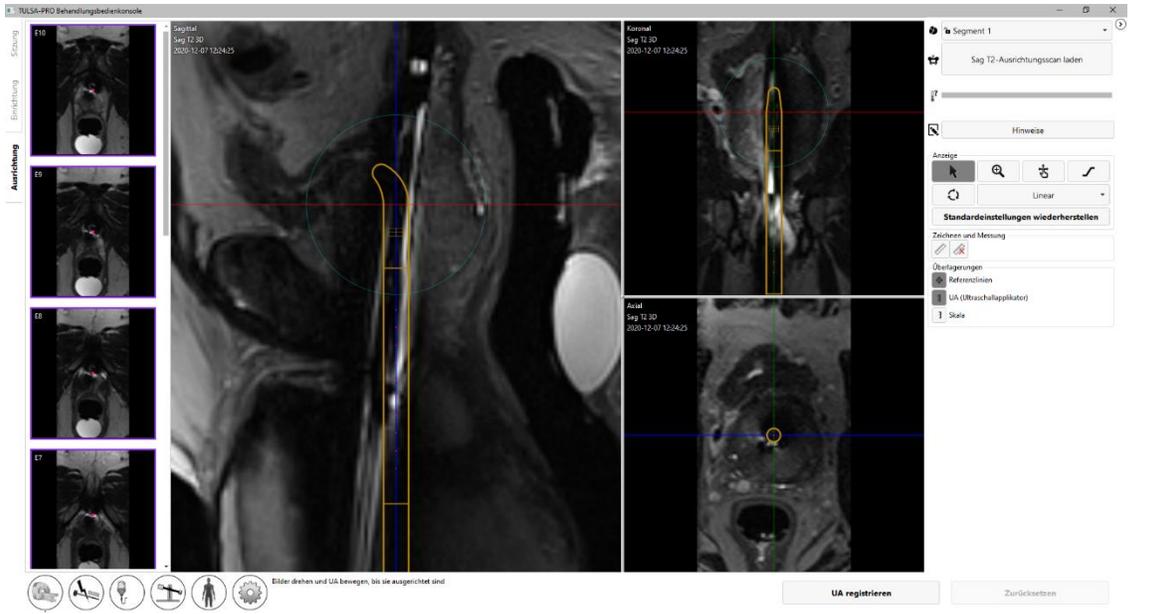


Abbildung 64: UA vor der Ausrichtung



Abbildung 65: UA nach der Ausrichtung

9.d Grobe Planung

Radiologe: Definieren Sie das behandelbare Volumen so, dass Sie das Zielgewebe abdecken, ohne kritische Strukturen zu schädigen. Passen Sie dazu die Position des UA in der Prostata an, und wählen Sie aus, welche Schallkopfelemente aktiviert werden sollen.

Bewegen Sie die UA-Überlagerung in die Drüse hinein und wieder heraus, um die beabsichtigte UA-Position zu beschreiben, wobei die aktiven Wandlerelemente neben dem Ablationszielvolumenpositioniert werden. Klicken und ziehen Sie die UA-Überlagerung, um sie innerhalb der Prostata linear aus Richtung Kopf in Richtung Fuß zu verschieben. Klicken Sie dann auf **Bewegen**, um das Positionierungssystem anzuweisen, den Applikator an die gewünschte Position zu bringen.

Wenn der UA während der groben Planung innerhalb des Patienten bewegt wird, kann sich die Prostata nach der Bewegung in ihrer Form ändern. Daher muss der MRT-MTRA eine zusätzliche SAG T2-Messung aufnehmen und an den TDC senden. Der Radiologe muss die neue Messung laden und bestätigen, dass sich der UA am vorgesehenen Ort befindet, bevor er fortfahren kann.

Der Radiologe passt auch durch Aktivieren bzw. Deaktivieren der relevanten Ultraschallelemente in der TDC-Software den Behandlungsbereich an. Bei der Feinabstimmung des Behandlungsvolumens erhalten Sie sofort eine Rückmeldung über die erwartete Ablationszone. Der Behandlungsbereich wird durch das grüne Rechteck hervorgehoben, das in den sagittalen und koronalen Ansichten gezeigt wird. Bereiche außerhalb der hellblauen Linie in den sagittalen und koronalen Ansichten sind anatomische Bereiche, die voraussichtlich vollständig von der Wärmekoagulation verschont bleiben (*Abbildung 66*). Der empfohlene Apex-Sicherheitsrand liegt am unteren Rand des grünen Rechtecks, dem 4-mm-Abstand zwischen dem Rand des grünen Rechtecks und der hellblauen Linie auf der Seite, die dem UA-Griff am nächsten und von der UA-Spitze am weitesten entfernt ist. Am oberen Rand des grünen Rechtecks, das der UA-Spitze am nächsten ist, muss die Anzahl der aktiven Sonderelemente an die Prostatabasis angepasst werden.



HINWEIS: Bei der Bestimmung der UA-Position ist der externe Harnröhrenschließmuskel zu identifizieren. Falls der externe Harnröhrenschließmuskel nicht identifiziert werden kann, sollte er unmittelbar neben dem Prostataapex liegend angenommen werden. Platzieren Sie die den Rand des Apex-Sicherheitsrands bezeichnende hellblaue Linie auf dem äußeren Harnröhrenschließmuskel (*Abbildung 66*).

Klicken Sie auf **Aktuelle Position akzeptieren**, wenn Sie mit UA-Position und Anzahl der aktivierten Elemente zufrieden sind, um mit der detaillierten Planung fortzufahren.

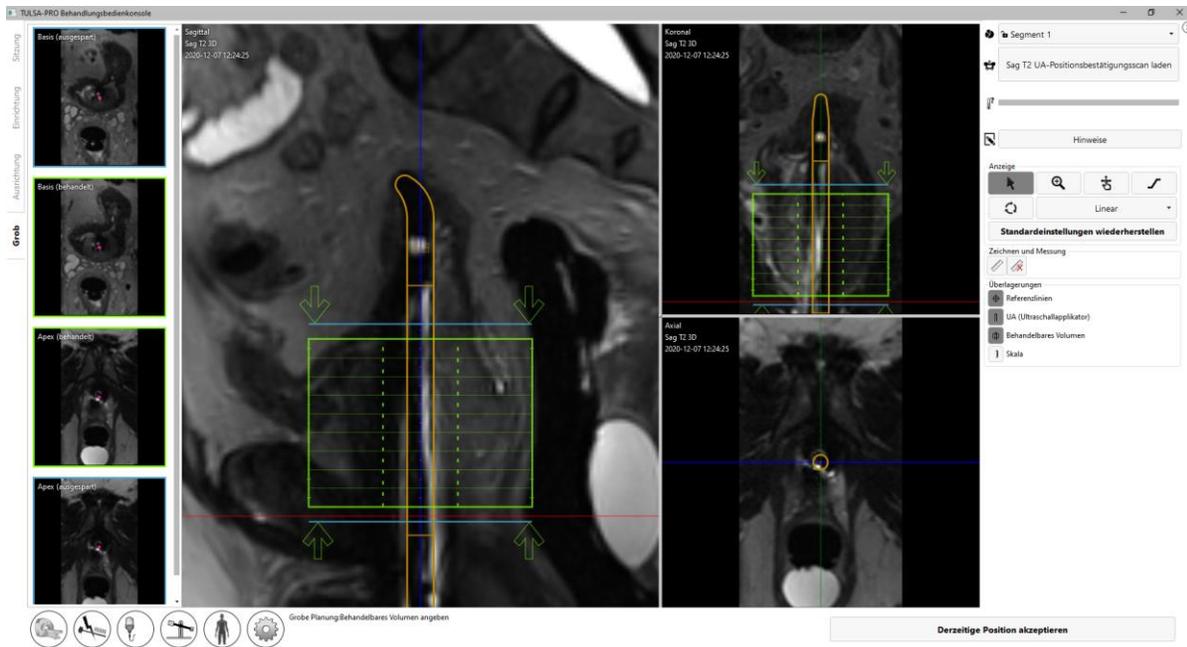


Abbildung 66: Arbeitsbereich „Grobe Planung“ in der TDC-Software

9.e Detaillierte Planung

Radiologe: Nach der korrekten Positionierung des UA in der groben Planung ist die Prostata für jedes aktive Ultraschallelement mithilfe einer hochauflösenden geräteaxialen T2-Sequenz (AX T2) und geräteaxialen EPI-Thermometriebildern (AX THERM), die vom MRT-MTRA aufgenommen wurden, zu konturieren. Diese Bilder werden in zwölf Schichten quer zum UA aufgenommen: zehn Bilder, die auf die einzelnen Ultraschallsondenelemente zentriert sind, und zwei weitere „Überwachungsbilder“ in der Nähe von Prostataapex und -basis.

Anästhesist: Unmittelbar vor der Aufnahme der Behandlungsplanungsbilder und vor Behandlungsverabreichung müssen Sie ein Magen-Darm-Krampf lösendes Medikament verabreichen, um die gastrointestinale Peristaltik zu reduzieren.

9.e.i Aufnahmen der Behandlungsplanungsbilder für die T-Pack-Schnittstelle

MRT-MTRA: Arbeiten Sie auf der MR-Konsole diese Anweisungen ab, um vom Gerät ausgerichtete AX T2- und AX THERM-Bilder aufzunehmen.

1. **MRT-MTRA:** Öffnen Sie AX THERM zum Bearbeiten, und kopieren Sie die Tischposition aus der SAG T2-Sequenz.
Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf die SAG T2-Sequenz und wählen Sie **Sequenzparameter kopieren**. Wählen Sie im neuen Fenster **Tischposition** aus, und klicken Sie auf **OK**.
2. **MRT-MTRA:** Nach dem Kopieren der Tischposition ist der Radiologe anzuweisen, in der TDC auf **Aktualisieren** zu klicken.
Das Bildgebungsvolumen muss sich automatisch auf der MR-Konsole bewegen, sodass es am UA-Fenster ausgerichtet ist.
3. **MRT-MTRA:** Führen Sie die AX THERM-Sequenz aus. Wenn der Scanner eine Meldung über die Tischbewegung ausgibt, ist die Sequenz abzubrechen, und Sie müssen sich **vergewissern**, dass die Tischposition korrekt vom SAG T2 kopiert wurde. **Der Tisch darf nach dem Ausführen der letzten SAG T2-Sequenz nicht bewegt werden.**
4. **MRT-MTRA:** Öffnen Sie AX T2.
 - a. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gerade ausgeführte AX THERM-Sequenz und wählen Sie **Sequenzparameter kopieren** aus.
 - b. Wählen Sie im neuen Fenster die Option **Schichten und Volumen einstellen** aus, und stellen Sie sicher, dass Sie die Option **Phasenkodierrichtung kopieren** auswählen.
 - c. Klicken Sie auf **OK**. Das Bildgebungsvolumen muss sich automatisch bewegen und sich genau an der gleichen Position wie die AX THERM-Sequenz befinden.
 - d. Die Sequenz ausführen.
 - e. Übertragen Sie die Bilder auf den TDC-Netzwerkknoten (siehe *Übertragen von Planungsbildern vom MRT zur TDC*).
5. **MRT-MTRA:** Duplizieren Sie die AX THERM-Sequenz.
 - a. Öffnen Sie die Sequenz, und klicken Sie auf die Registerkarte **Kontrast > Dynamisch**.
 - b. Setzen Sie die Anzahl der Messungen auf **26**.
 - c. Führen Sie AX THERM aus. Der TDC sollte die Thermometriebilder automatisch empfangen.

Radiologe: Verwenden Sie  **Laden ... Scan**, um das AX T2-Bild zu laden. Nach dem Laden der Thermometrie-Scans werden zum Erleichtern der Behandlungsplanung die Ansichten **Stärke** und **Temperaturunsicherheit** angezeigt (*Abbildung 67*).

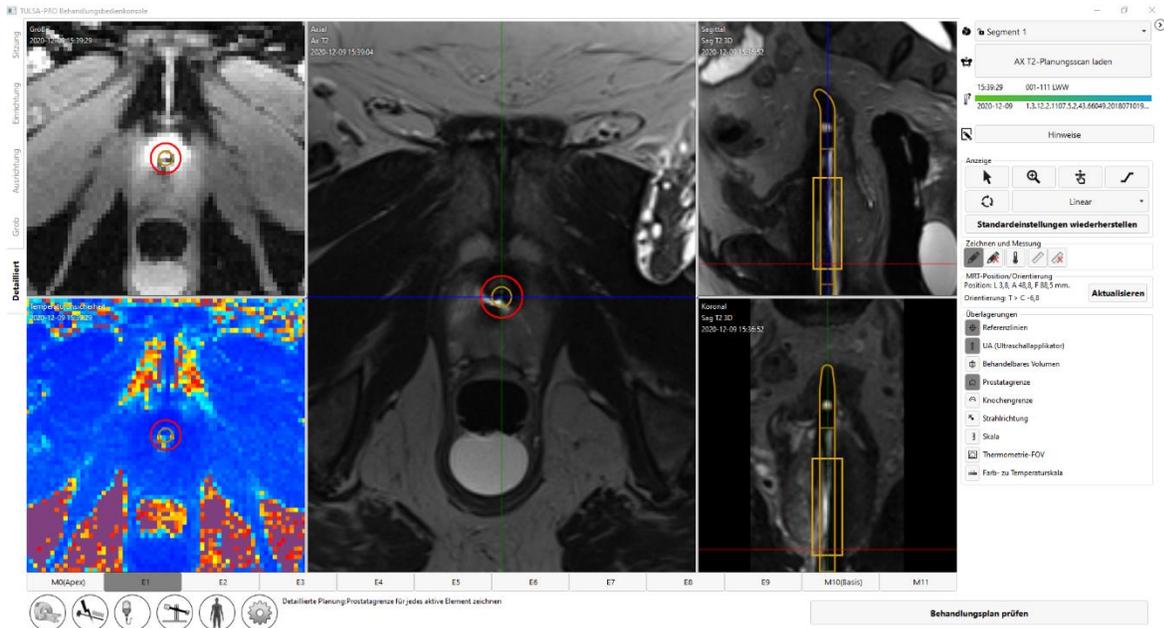
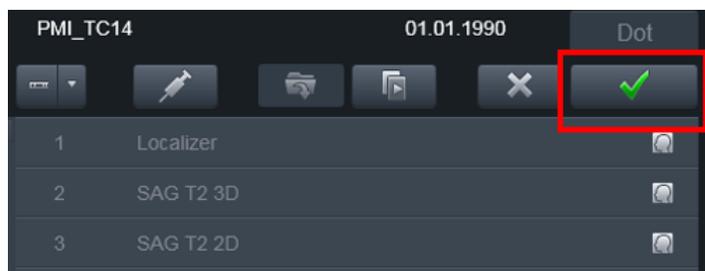


Abbildung 67: Arbeitsbereich „Detaillierte Planung“ mit Thermometriestärke und Temperaturunsicherheit

9.e.ii Aufnahmen der Behandlungsplanungsbilder für die Access-I-Schnittstelle

MRT-MTRA: Arbeiten Sie auf der MR-Konsole diese Anweisungen ab, um vom Gerät ausgerichtete AX THERM- und AX T2-Bilder aufzunehmen.

1. MRT-MTRA: Öffnen Sie die AX THERM-Vorlage zum Bearbeiten, und kopieren Sie die Tischposition aus der SAG T2-Sequenz. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf die SAG T2-Sequenz und wählen Sie **Sequenzparameter kopieren**. Wählen Sie im neuen Fenster **Tischposition** aus, und klicken Sie auf **OK**. Klicken Sie auf das grüne Häkchen, um die Änderungen zu übernehmen.



1. MRT-MTRA: Wenn die Tischposition kopiert wurde und Sie die Bearbeitung der Sequenz angehalten haben, weisen Sie den Radiologen an, auf **Aktualisieren** in der TDC zu klicken. Die TDC übernimmt die Steuerung des MR-Hosts, um das Bildgebungsvolumen so zu aktualisieren, dass es mit dem UA-Fenster ausgerichtet ist. Nach der Ausrichtung gibt die TDC die Steuerung des MR-Hosts frei.
2. MRT-MTRA: Wählen Sie im oberen Menü **Optionen > Anpassungen > Anzeigen** aus.

2. MRT-MTRA: Wählen Sie im Dialogfeld **Alle ungültig machen** aus, und klicken Sie dann auf **Schließen**.
3. MRT-MTRA: Doppelklicken Sie auf die AX THERM-Vorlage, um sie erneut zu bearbeiten. Klicken Sie auf **Vorlage ausführen** (Abbildung 68).

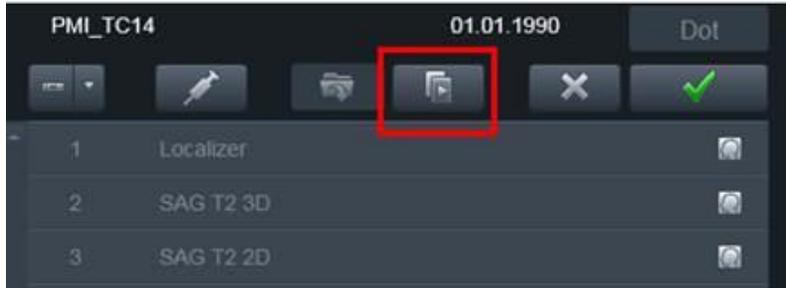


Abbildung 68: Vorlagenschaltfläche „Vorlage ausführen“ in Access-I der MR-Konsole

- Wenn der Scanner eine Meldung über die Tischbewegung ausgibt, ist die Sequenz abzubrechen, und Sie müssen sich vergewissern, dass die Tischposition korrekt vom SAG T2 kopiert wurde. **Der Tisch darf nach dem Ausführen der letzten SAG T2-Sequenz nicht bewegt werden.**
4. MRT-MTRA: Die AX THERM-Vorlage wird bei der Ausführung automatisch in der Warteschlange dupliziert. In der neuen AX THERM-Vorlage:
 - a. Öffnen Sie die Sequenz, und klicken Sie auf die Registerkarte **Kontrast > Dynamisch**.
 - b. Setzen Sie die Anzahl der Messungen auf **26**.
 - c. Führen Sie AX THERM aus. Der TDC sollte die Thermometriebilder automatisch empfangen.
 5. MRT-MTRA: Beenden Sie vor dem Öffnen von AX T2 die neu duplizierte AX THERM-Vorlage, und verschieben Sie AX T2 in die nächste Sequenz in der Warteschlange.
 - a. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die neueste AX THERM-Vorlage und wählen Sie **Sequenzparameter kopieren** aus.
 - b. Wählen Sie im neuen Fenster die Option **Schichten und Volumen einstellen** aus, und stellen Sie sicher, dass die Option **Phasenkodierrichtung kopieren** ausgewählt ist.
 - c. Klicken Sie auf **OK**. Das Bildgebungsvolumen muss sich automatisch bewegen und sich genau an der gleichen Position wie die AX THERM-Sequenz befinden.
 - d. Die Sequenz ausführen.
 - e. Übertragen Sie die Bilder auf den TDC-Netzwerkknoten (siehe Übertragen von Planungsbildern vom MRT zur TDC).
 6. Radiologe: Verwenden Sie  **Laden ... Scan**, um das AX T2-Bild zu laden. Nach dem Laden der Thermometrie-Scans werden zum Erleichtern der Behandlungsplanung die Ansichten **Stärke** und **Temperaturunsicherheit** angezeigt (Abbildung 69).

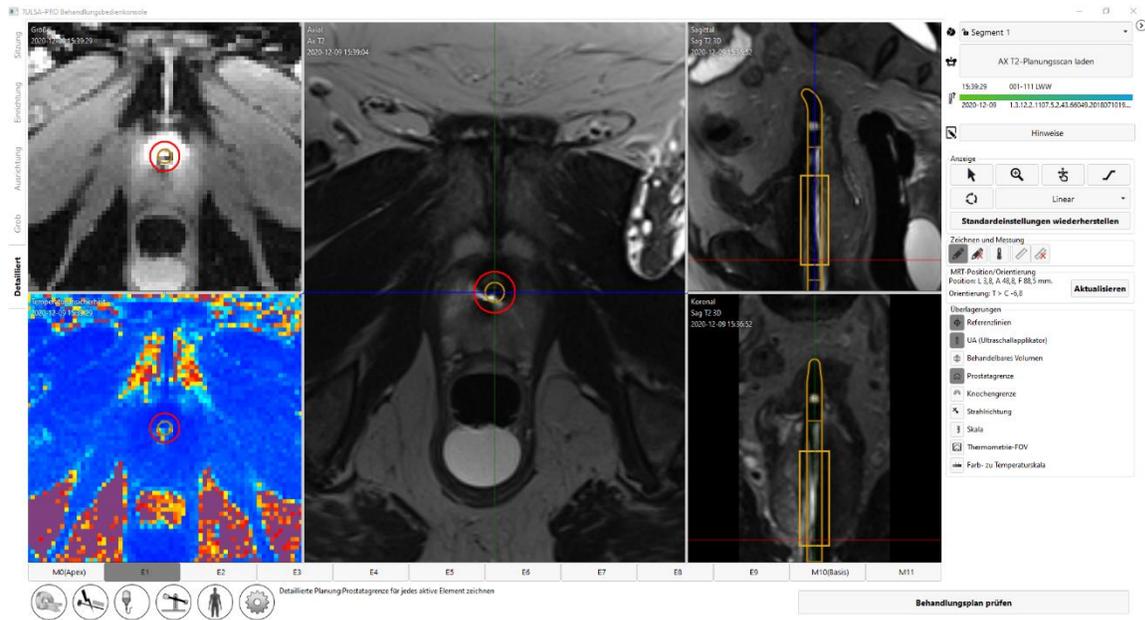


Abbildung 69: Arbeitsbereich „Detaillierte Planung“ mit Thermometristärke und Temperaturunsicherheit

9.e.iii Prostatagrenzen zeichnen

Radiologe: Vergewissern Sie sich vor dem Zeichnen von Grenzen, dass die UA-Mittenüberlagerung auf AX THERM mit der UA-Mitte auf den Bildern ausgerichtet ist. Aufgrund der geometrischen Verzerrung bei AX THERM ist es möglich, dass die erste UA-Mittenausrichtung falsch ist und manuell nachgestellt werden muss. Zum Anpassen der UA-Mitte klicken und ziehen Sie die UA-Mittenüberlagerung auf dem Bild „Magnitude AX THERM“ (AX THERM-Stärke).

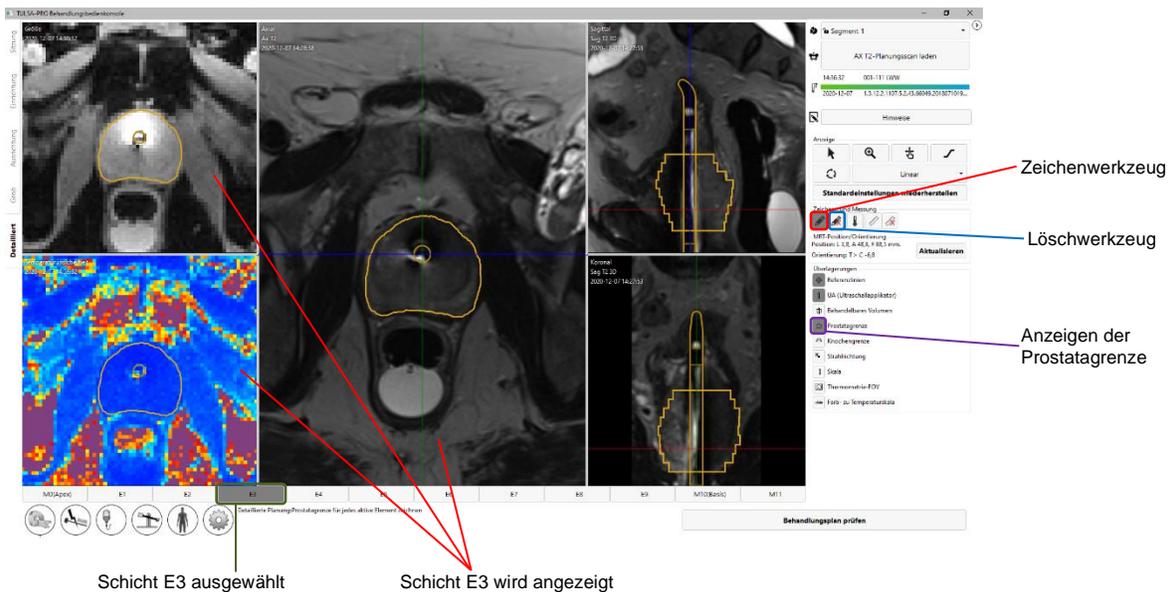


Abbildung 70: Detaillierte Planung nach dem Zeichnen der Grenzen

Um die Prostatagrenze zu zeichnen, wählen Sie das Zeichenwerkzeug aus, und zeichnen eine zu bestrahlende Schicht auf dem Bild der Stärke AX T2- oder THERM (*Abbildung 70*). Sie können einzelne Schichten auswählen, indem Sie entweder auf eine Registerkarte klicken oder die Nach-rechts- bzw. Nach-links-Pfeiltaste auf der Tastatur drücken.

Wenn die angezeigte Schicht nicht Teil des zu bestrahlenden Volumens ist, wird der Zeichnungscursor deaktiviert. Wenn Sie auf dieser Schicht zeichnen müssen, kehren Sie zur groben Planung zurück, klicken Sie auf **Entsperrn**, und fügen Sie diese Schicht dem zu bestrahlenden Volumen hinzu.



HINWEIS: Wenn Sie die Begrenzung für eine aktuelle Schicht zeichnen oder die UA-Mitte neu positionieren, können Sie die Begrenzung auf eine vorherige Zeichnung zurücksetzen (Rückgängig machen [STRG+Z]) oder eine neue Begrenzungsänderung wiederherstellen (Wiederholen [STRG+Y]), soweit erforderlich. Wenn Sie mit einer neuen Schicht arbeiten, können Sie Änderungen an vorherigen Schichten nicht rückgängig machen.

Die Farbe der Prostatagrenze weist auf mögliche Warnbedingungen hin.

- Eine goldene Grenze ist gültig.
- Eine rosafarbene Grenze ist gültig und der Ultraschall wird auf diese Bereiche gerichtet, geht aber über den erwarteten maximal behandelbaren Radius hinaus und die thermische Koagulation könnte die Prostatagrenze in diesen Bereichen unterschreiten.
- Eine rote Grenze stellt einen Bereich dar, der vom Prostatazielbereich ausgeschlossen wird, da er zu nahe am UA liegt.



HINWEIS: Sie können zu „TreBehandlung“ übergehen, wenn Teile der Grenze rot sind, jedoch wird die Ultraschallenergie nicht auf diese Bereiche geleitet.

- Eine violette Grenze stellt eine ungültige Grenze dar, da die Grenze in einem Bereich mit hoher Temperaturunsicherheit gezeichnet wurde.



HINWEIS: Sie können nicht zu **Behandlung** übergehen, wenn Teile der Grenze violett sind.



Neben jedem Bereich, in dem sich eine hohe Temperaturunsicherheit an der berechneten Grenze befindet, wird ein Warnsymbol angezeigt.

Klicken Sie nach Abschluss und Kontrolle aller Planungsschritte auf **Behandlungsplan prüfen**, um fortzufahren.

9.e.iv Leitlinien für die Behandlungsplanung

Radiologe: Die Prostatagrenze ist in alle AX T2-Bilder einzuzeichnen, die für die Behandlung vorgesehenes Prostatagewebe enthalten. Auf jeder Schicht mit Grenze muss die Prostatagrenze die UA-Mitte enthalten. Die Lage der UA-Mitte muss in allen Schichten gleich sein. Schichten ohne definierte Prostatagrenzen sind während der Behandlung nicht aktiv, d. h. von diesem Element wird keine Ultraschallleistung abgegeben. Zu nahe am UA liegende Grenzen werden rot angezeigt und nicht behandelt.



HINWEIS: Die Prostatagrenze darf niemals außerhalb der Prostata eingezeichnet werden und keine wichtige periprostatiche Anatomie wie Rektum, neurovaskuläre Bündel, externer Harnröhrenschließmuskel, Blasenwand oder Beckenknochen beinhalten. Die Aufnahme wichtiger periprostaticher Anatomie in die Prostatagrenze kann thermische Schäden an diesen Strukturen außerhalb der Prostata hervorrufen, was zu behandlungsbedingten Schäden führen kann. Hierzu zählen z. B. rektale Fisteln, andere Darmkomplikationen, erektile Dysfunktion, retrograde Ejakulation, Harninkontinenz, andere Harnkomplikationen oder Schädigung des Beckenknochens und/oder der Nerven neben dem Beckenknochen.



HINWEIS: Knochen weisen eine deutlich höhere Abschwächung und Absorption von Ultraschall auf als Weichgewebe, was zu einer signifikanten Erwärmung von Knochen und angrenzendem Weichgewebe führen kann. Da der Beckenknochen nur eine geringe Menge thermischer Schäden tolerieren kann und Weichgewebe neben dem Beckenbein oft wenig bedenklich sind, sollten das Volumen/der Bereich des gefährdeten Beckenbeins und seine Nähe zu anderen wichtigen Strukturen (z. B. Nerven) sorgfältig in Betracht gezogen werden.

- Der Knochen kann während der Behandlung einer signifikanten Erwärmung ausgesetzt sein, wenn er sich innerhalb von 32 mm von der UA-Mitte befindet und die definierte Prostatagrenze in diesen Bereichen größer als 14 mm ist (d. h. niederfrequente Ultraschallerwärmung).
- An Knochen angrenzende Weichteile können einer signifikanten Erwärmung ausgesetzt sein, wenn sie innerhalb von 40 mm von der UA-Mitte liegen und die definierte Prostatagrenze in diesen Bereichen größer als 14 mm ist (d. h. niederfrequente Ultraschallerwärmung).

Angesichts der oben genannten, mit der Knochenrand-Überlagerung () visualisierbaren Bedingungen wird die Wahrscheinlichkeit einer signifikanten Erwärmung auf 25 % geschätzt. Nach Ermessen des Arztes lässt sich die Prostatagrenze in diesen Bereichen auf ≤ 14 mm (Hochfrequenz-Ultraschall) reduzieren, um irreversible thermische Schäden am Beckenbein und umliegendem Weichgewebe zu vermeiden.



HINWEIS: Anomalien in der Prostata (einschließlich, aber nicht beschränkt auf Zysten und Verkalkungen) müssen auf den Behandlungsplanungsbildern identifiziert werden. Die Prostatagrenze sollte mindestens 5 mm von diesen Anomalien entfernt sein. Das Risiko einer Erhitzung in Zystensektoren ist eine Überbehandlung außerhalb der Prostata aufgrund ihrer geringen Abschwächung/Absorption von Ultraschall. Im Gegensatz dazu besteht das Risiko einer Erwärmung in Sektoren mit Verkalkungen in der Unterbehandlung der Prostata aufgrund ihrer erhöhten Abschwächung/Absorption. Die definierte Prostatagrenze sollte folglich keine Zysten oder Verkalkungen enthalten.



HINWEIS: Bei einer partiellen Drüsenablation wird die gesamte Prostata in **Detaillierte Planung** konturiert. Verwenden Sie während der **Verabreichung** der Behandlung den Startwinkel, um festzulegen, wo die Ablation beginnen soll, und beenden Sie die Behandlung dann, wenn die thermische Abdeckung des gewünschten Winkelsegments erreicht ist.

10. Verabreichung



HINWEIS: Das Tulsa-PRO® System unterstützt Siemens MRT-Systeme mit der T-Pack- oder Access-I-Schnittstelle auf der MR-Konsole. In diesem Abschnitt unterscheiden sich einige Anweisungen, je nachdem, über welche MR-Konsolenschnittstelle Sie verfügen (z. B. *Initialisieren der Behandlung*), während andere Anweisungen für alle MR-Schnittstellen identisch sind. Spezielle Vorgänge mit einer **T-Pack**-Oberfläche sind **hellblau** schattiert, und die Anweisungen für eine **Access-I**-Schnittstelle sind **hellrot** dargestellt. Anweisungen ohne Farbschattierung gelten für alle MR-Konsolenschnittstellen.

Radiologe: Starten Sie die Prostata-Ablation gemäß dem in **Detaillierte Planung** definierten Behandlungsplan. Klären Sie den Behandlungsplan mit dem **Urologen** ab, benachrichtigen Sie den Anästhesisten, damit der Patient für die Behandlung vorbereitet wird, und weisen Sie den **MRT-MTRA** an, die MR-Thermometrie zu starten.

Im Arbeitsbereich *Verabreichung* werden zwei Zeilen mit 12 axialen Schichten angezeigt: 10 Schichten, die den Elementen (E1 bis E10) entsprechen, die Wärme abgeben können, und zwei zusätzliche Schichten, die den Überwachungselementen M0 und M11 entsprechen (*Abbildung 71*). Die Bilder werden während der Behandlung alle 5 bis 7 Sekunden aktualisiert, wenn neue Bilder vom MR-Scanner zu Temperaturinformationen verarbeitet werden.

Das links vergrößerte Bild zeigt entweder die aktuelle oder die maximale Temperatur an. Das rechts vergrößerte Bild zeigt den ausgewählten Anzeigemodus.

In der oberen Zeile werden Miniaturbilder aller Schichten in dem Modus angezeigt, der für das große Bild links ausgewählt wurde. In der zweiten Zeile werden kleinere Ansichten aller Schichten im ausgewählten Anzeigemodus angezeigt. Klicken Sie auf eine beliebige Schicht, um unten vergrößerte Bilder anzuzeigen. Sie können auch zwischen einzelnen Schichten wechseln, indem Sie

die Nach-links-Pfeiltaste () bzw. die Nach-rechts-Pfeiltaste () auf der Tastatur drücken.

Für das rechts vergrößerte Bild stehen die folgenden Anzeigemodi zur Verfügung:

1. Die Ansicht **Aktuelle Temperatur** zeigt eine farbige Darstellung des zuletzt erfassten Thermometriebildes.
2. Die Ansicht **Maximale Temperatur** zeigt eine farbige Darstellung der maximalen Temperatur ab Behandlungsbeginn.
3. In der Ansicht **Bewegung** wird der Unterschied zwischen dem zuletzt erfassten Bild der Stärke und dem ersten Referenzbild gezeigt.
4. Die Ansicht **Anatomie** zeigt das zuletzt aufgenommene Bild der Thermometriestärke.
5. Die Anzeige **Planung** zeigt das zuletzt aufgenommene AX T2-Planungsbild.



HINWEIS: Planungsbilder werden während der Behandlung nicht dynamisch erfasst und spiegeln möglicherweise nicht die aktuelle anatomische Konfiguration wider, wenn während der Behandlung eine Bewegung auftrat.

6. Die Ansicht **Dosis** zeigt eine farbige Darstellung des kumulativen, quantitativen Maßes der Wärmedosis.

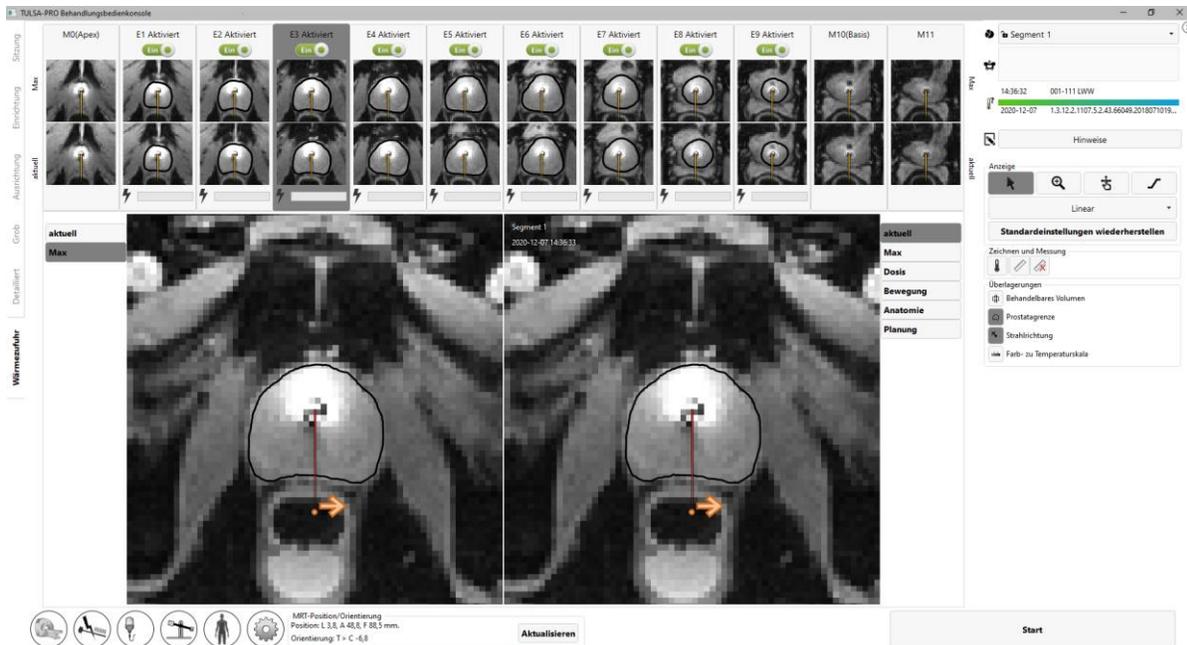


Abbildung 71: Arbeitsbereich „Verabreichung“ der TDC-Software

10.a Startposition und Drehrichtung

Radiologe: Stellen Sie vor Behandlungsbeginn auf der TDC-Registerkarte *Verabreichung* die Startposition und Richtung der UA-Rotation ein. Beginnen Sie nicht mit einer Ablationstherapie, wenn der UA auf empfindliche Strukturen wie z. B. neurovaskuläre Bündel oder das Rektum gerichtet ist. Klicken Sie einmal auf den orangefarbenen Pfeil, um die beabsichtigte UA-Bewegung zu Behandlungsbeginn im oder gegen den Uhrzeigersinn zu ändern. Passen Sie die Startposition des UA an, indem Sie auf den orangefarbenen Punkt neben dem Pfeil klicken und ihn ziehen (*Abbildung 72*). Klicken Sie nach dem Einstellen der gewünschten UA-Position und Drehrichtung auf **Drehen nach ###h##min**, um den Befehl auszuführen. Sie können auch auf die Schaltfläche **Zurücksetzen** klicken, um den Befehl abzubrechen.

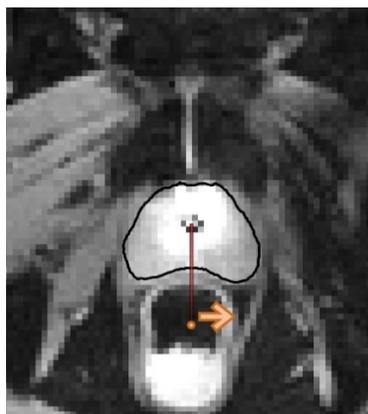


Abbildung 72: Startposition für die Ultraschallabgabe und die Rotation des Geräts

10.b Initialisierung der Behandlung für die T-Pack-Schnittstelle

Radiologe: Weisen Sie den Anästhesisten an, eine zweite Dosis des Magen-Darm-Krampf lösenden Medikaments zu verabreichen, wenn Sie die Planung abgeschlossen haben und für den Behandlungsbeginn bereit sind. Das verringert die gastrointestinale Peristaltik während der Behandlung und erhält stabile Temperaturkennlinien aufrecht.

1. **MRT-MTRA:** Duplizieren Sie die AX THERM-Sequenz erneut auf der MRT-Konsole.
2. **MRT-MTRA:** Setzen Sie die Anzahl der Messungen auf die maximal zulässige Anzahl an Dynamiken. Falls die verfügbare Scan-Zeit unter 90 Minuten liegt, lesen Sie den Anhang *TULSA-PRO® MRT Tipps zur Fehlerbehebung*
3. **Radiologe:** Klicken Sie in der TDC auf **Behandlung starten**. Sie werden aufgefordert, vor dem Fortfahren die Körperkerntemperatur mit einem externen Temperaturmessgerät zu kontrollieren (*Abbildung 73*). Geben Sie die Temperatur in Grad Celsius ein, und klicken Sie auf **Bestätigen**. Die TDC wechselt dann in den Status **Initialisieren der Behandlung** und ist nun zum Empfangen von Thermometriebildern bereit (*Abbildung 74*).

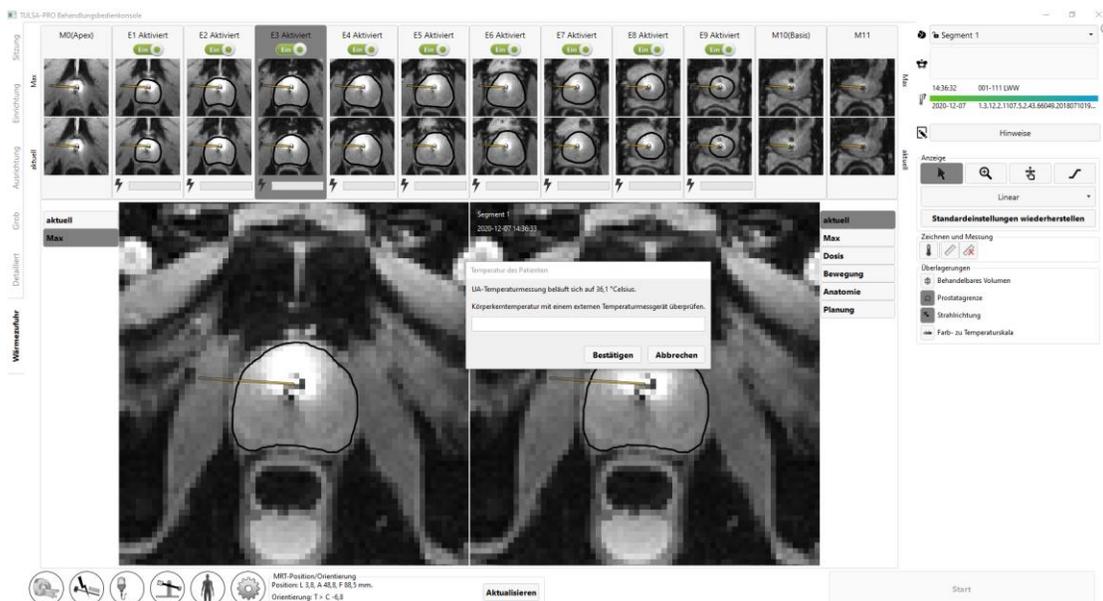


Abbildung 73: Der Benutzer muss die Körperkerntemperatur des Patienten eingeben, bevor er zu „Verabreichung“ übergehen kann

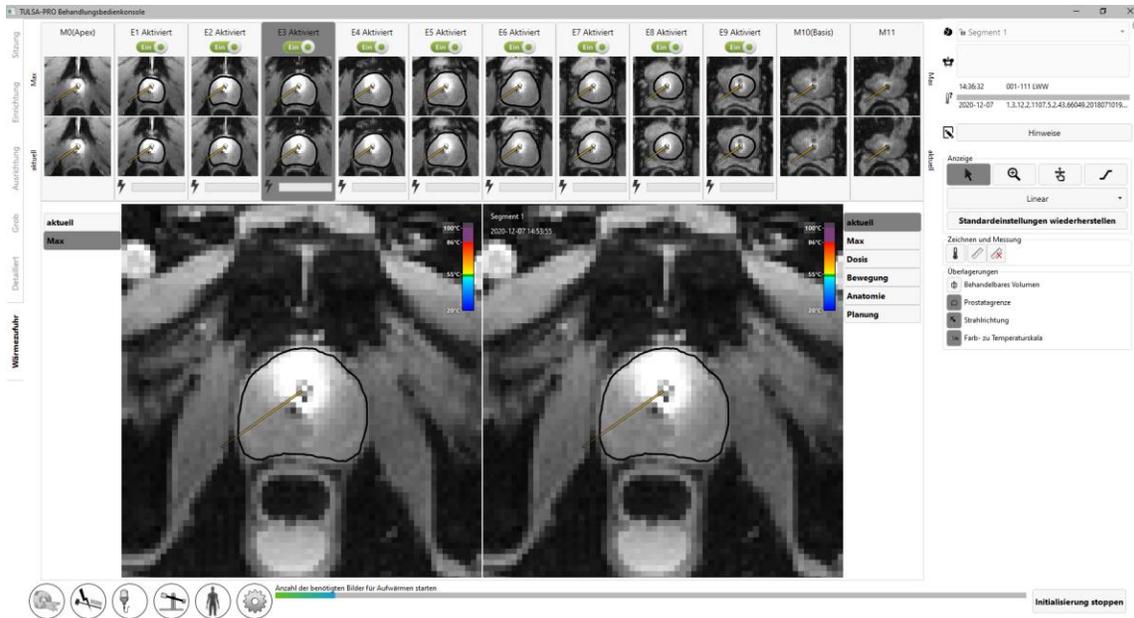


Abbildung 74: Status „Initialisieren der Behandlung“

4. **MRT-MTRA:** Führen Sie auf dem MR-Host AX *THERM* aus.

Die ersten 25 Bildgebungsdynamiken werden während des Status **Initialisieren der Behandlung** empfangen, wobei die gesamte Hardware für die Vorbereitung der Wärmeabgabe konfiguriert ist. Während dieses Schritts muss der Radiologe die Stärke- und Thermometriebilder genau überwachen: Wenn Anzeichen für schwerwiegende Thermometrieartefakte oder Patientenbewegungen vorliegen, die die Behandlung beeinträchtigen könnten, muss er auf die Schaltfläche **Initialisieren stoppen** klicken.

10.c Initialisierung der Behandlung für die Access-I-Schnittstelle

Radiologe: Weisen Sie den Anästhesisten an, eine zweite Dosis des Magen-Darm-Krampf lösenden Medikaments zu verabreichen, wenn Sie die Planung abgeschlossen haben und für den Behandlungsbeginn bereit sind. Das verringert die gastrointestinale Peristaltik während der Behandlung und erhält stabile Temperaturkennlinien aufrecht.

3. **MRT-MTRA:** Öffnen Sie die AX THERM-Vorlage zur Bearbeitung auf der MRT-Konsole.
4. **MRT-MTRA:** Setzen Sie die Anzahl der Messungen auf die maximal zulässige Anzahl an Dynamiken. Falls die verfügbare Scan-Zeit unter 90 Minuten liegt, lesen Sie den Anhang *TULSA-PRO® MRT Tipps zur Fehlerbehebung*
5. **MRT-MTRA:** Wählen Sie im oberen Menü **Optionen > Anpassungen > Anzeigen** aus.
6. **MRT-MTRA:** Wählen Sie im Dialogfeld **Alle ungültig machen** aus, und klicken Sie dann auf **Schließen**.

7. Radiologe: Klicken Sie in der TDC auf **Behandlung starten**. Sie werden aufgefordert, vor dem Fortfahren die Körperkerntemperatur mit einem externen Temperaturmessgerät zu kontrollieren (Abbildung 75). Geben Sie die Temperatur in Grad Celsius ein, und klicken Sie auf **Bestätigen**. Die TDC wechselt dann in den Status **Initialisieren der Behandlung** und ist nun zum Empfangen von Thermometriebildern bereit (Abbildung 76).

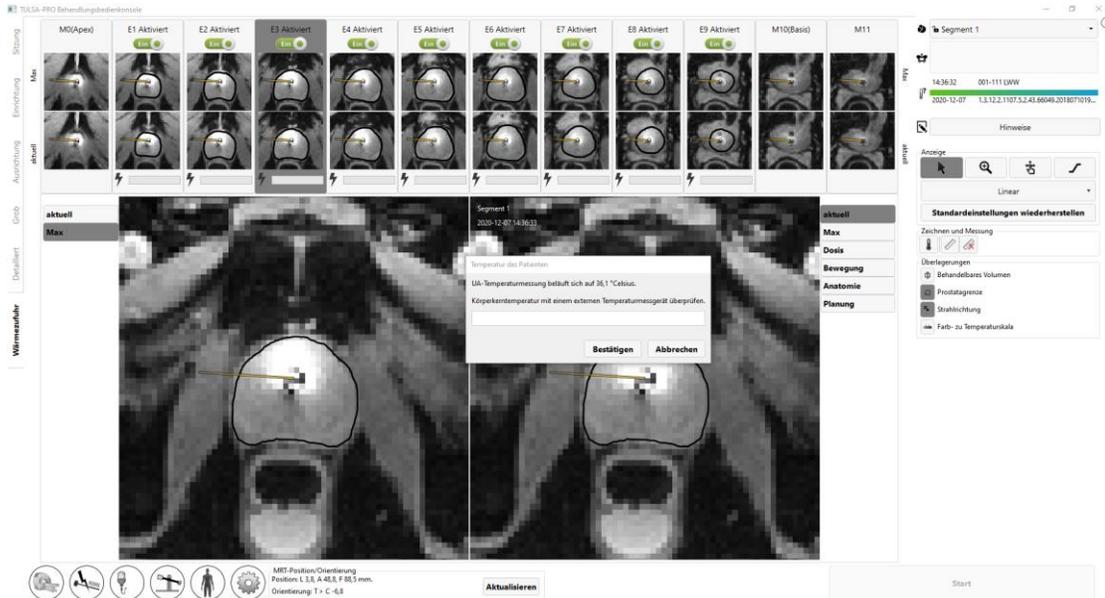


Abbildung 75: Der Benutzer muss die Körperkerntemperatur des Patienten eingeben, bevor er zu „Verabreichung“ übergehen kann

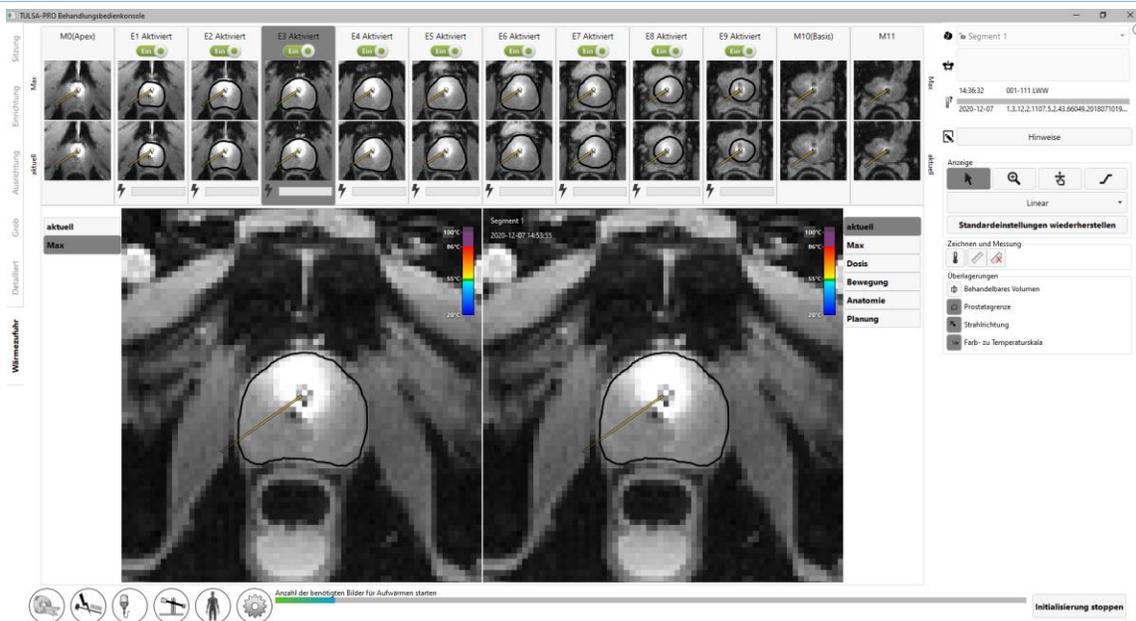


Abbildung 76: Status „Initialisieren der Behandlung“

8. MRT-MTRA: Führen Sie AX THERM auf dem MR-Host aus, indem Sie auf die Schaltfläche **Vorlage ausführen** (Abbildung 68) klicken.

Die ersten 25 Bildgebungsdynamiken werden während des Status **Initialisieren der Behandlung** empfangen, wobei die gesamte Hardware für die Vorbereitung der Wärmeabgabe konfiguriert ist. Während dieses Schritts muss der Radiologe die Stärke- und Thermometriebilder genau überwachen: Wenn Anzeichen für schwerwiegende Thermometrieartefakte oder Patientenbewegungen vorliegen, die die Behandlung beeinträchtigen könnten, muss er auf die Schaltfläche **Initialisieren stoppen** klicken.



HINWEIS: Während das MR-System die Thermometriesequenz ausführt, darf das Access-I-Symbol auf der Taskleiste der MR-Konsole (Abbildung 77) **nicht** gedrückt werden, da sonst die Behandlung unterbrochen wird. Gehen Sie beim Entfernen externer Speichergeräte besonders vorsichtig vor, da sich das Schnittstellensymbol sehr nah neben dem Access-I-Symbol befindet.



Abbildung 77: Access-I-Symbol in der Taskleiste der MR-Konsole

10.d Verabreichung für die T-Pack-Schnittstelle

Nach 25 Thermometriedynamiken beginnt die Erwärmung (Abbildung 78).

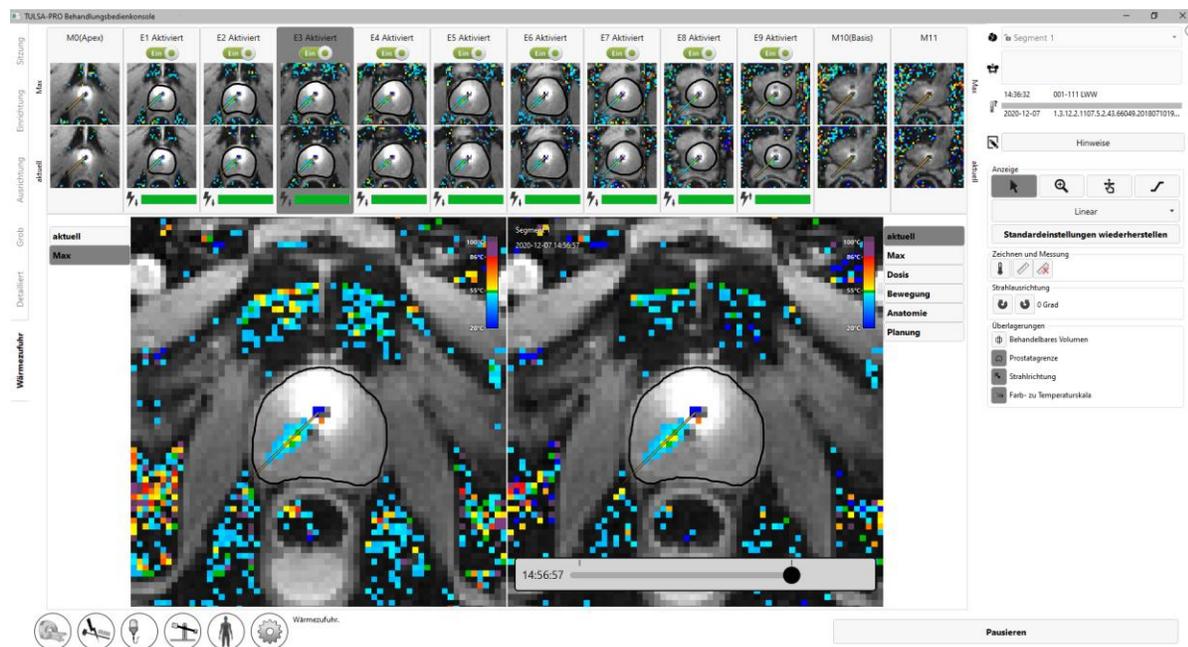


Abbildung 78: Ultraschallerwärmung hat begonnen

Die an jedem aktiven Element abgegebene Leistung und Frequenz wird für jede Schicht in Echtzeit durch einen durchgehenden, grünen Balken angezeigt. Setzen Sie den Cursor über die Leistungsleiste, um den tatsächlichen Wert der Frequenz und der abgegebenen Leistung anzuzeigen. Wenn eine unbeabsichtigte Erwärmung wichtiger Strukturen außerhalb der Prostata beobachtet wird, deaktivieren Sie den Schalter der Stromversorgung für das entsprechende Element (*Abbildung 79*).

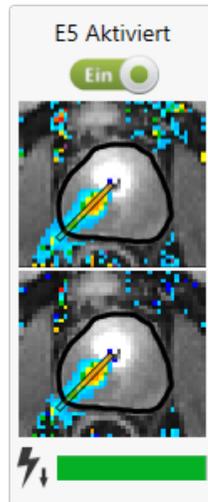


Abbildung 79: Aktives Element im Arbeitsbereich „Verabreichung“

(Der grüne Balken zeigt an, dass die Leistung von diesem Element geliefert wird.
Der Pfeil nach unten zeigt an, dass das Element mit niedriger Frequenz betrieben wird.)

10.e Anpassen der Strahlausrichtung während der Behandlung

Radiologe: Zum Gewährleisten einer erfolgreichen TULSA-PRO® Behandlung muss die tatsächliche Richtung der Ultraschallerwärmung der in der TDC-Software erwarteten Erwärmungsrichtung entsprechen. Sie können die tatsächliche Richtung der Ultraschallerwärmung direkt bestimmen, indem Sie das Wärmemuster auf dem MRT-Thermometriebild während der Ablation untersuchen.

Die in der TDC-Software erwartete Wärmerichtung wird durch eine Funktion namens **UA-Strahlwinkel** (*Abbildung 80*) dargestellt, die das MRT-Thermometriebild visuell überlagert und als radial von der UA-Mitte nach außen verlaufende Linie angezeigt wird.

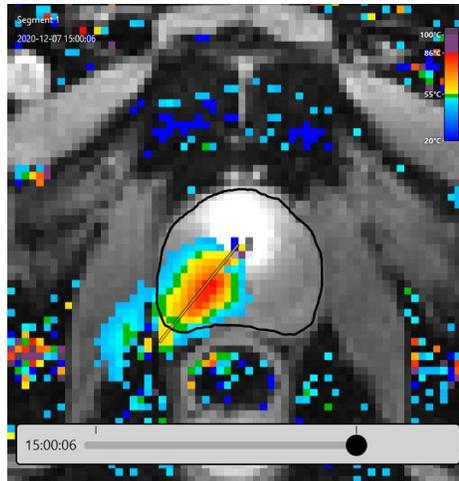


Abbildung 80: UA-Strahlausrichtungsüberlagerung

Der Benutzer ist dafür verantwortlich, dass die in den Temperaturkennlinien beobachtete tatsächliche Richtung der Ultraschallerwärmung mit dem UA-Strahlwinkel zu Beginn der Abgabe übereinstimmt.



Wenn während der Behandlung beobachtet wird, dass die Richtung der Ultraschallerwärmung und der UA-Strahlwinkel in der Ansicht „Aktuelle Temperatur“ nicht übereinstimmen oder nicht zueinander passen (Abbildung 81), müssen Sie den Strahlwinkel anpassen. Lässt sich das Problem durch die Anpassung nicht beheben, klicken Sie auf Pause, und erstellen Sie ein neues Behandlungssegment (siehe *Erstellen eines neuen Behandlungssegments*), um die Ultraschallabgabe und die Thermometrieaufnahme anzuhalten. Betreten Sie den MRT-Raum, um sicherzustellen, dass der UA ordnungsgemäß mit dem PS verbunden ist. Wenden Sie sich an einen autorisierten Kundendienstmitarbeiter von **Profound Medical, falls das Problem weiterhin auftritt.**

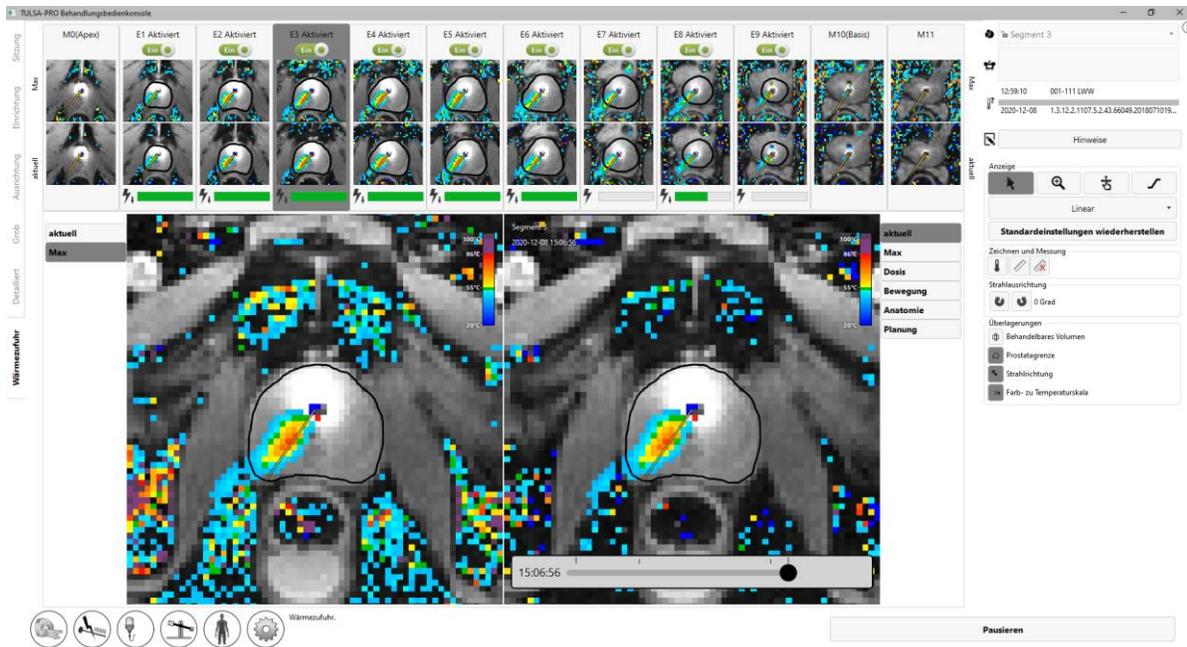


Abbildung 81: Falsche Ausrichtung der Ultraschallerwärmung und des UA-Strahlwinkels

Zum Anpassen des UA-Strahlwinkels klappen Sie das rechte Feld im Arbeitsbereich „Verabreichung“ auf, damit Sie Zugriff auf die Schaltflächen zur Strahlwinkelanpassung   erhalten. Klicken Sie auf die Schaltflächen, um den UA-Strahlwinkel in 1-Grad-Schritten im  oder gegen  den Uhrzeigersinn bis zu maximal 5 Grad in beide Richtungen anzupassen. Es wird empfohlen, die Strahlausrichtung zu Behandlungsbeginn durchzuführen, wenn das Erwärmungsmuster des UA ein sich ausbildender schmaler Strahl ist. Da sich der UA während der Behandlung dreht, kann das zuvor erheizte Gewebe im Laufe der Behandlung noch heiß erscheinen und es schwierig machen, zu erkennen, wo die Wärme gegenwärtig abgegeben wird.

Abbildung *Abbildung 82* zeigt ein Beispiel für einen vom Wärmemuster der Temperaturverteilung abweichenden UA-Strahlwinkel. Anschließend können Sie den UA-Strahlwinkel mit den Tasten zur Einstellung des Strahlwinkels zurück zur Mitte des Wärmemusters drehen. Nach Abschluss der Einstellung ist der UA-Strahlwinkel im Wärmemuster mittiger positioniert.

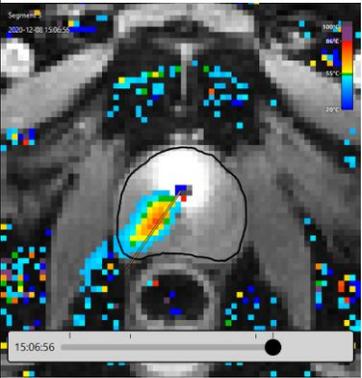
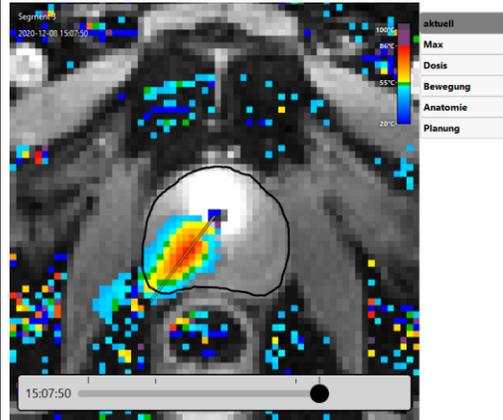
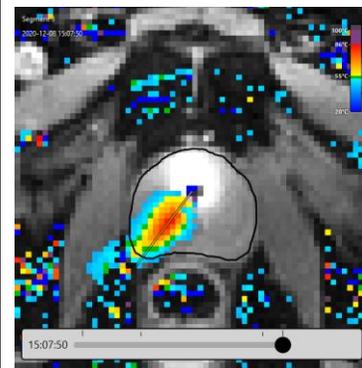
	<p>Der UA behandelt gegen den Uhrzeigersinn, und der UA-Strahlwinkel führt zum Wärmemuster der Temperaturverteilung.</p>
	<p>Mit den Schaltflächen Strahlrichtung lässt sich der Strahlwinkel bei jedem Klicken in Schritten von 1 Grad einstellen. In diesem Bild wurde dreimal auf die Schaltfläche im Uhrzeigersinn geklickt, um eine 4-Grad-Anpassung vorzunehmen.</p>
	<p>Der Strahlwinkel ist jetzt genauer positioniert, da er mittig in dem Bereich liegt, in dem das Wärmemuster oder die Temperatur am höchsten ist.</p>

Abbildung 82. Einstellung des Strahlwinkels

10.f Verbreichung pausiert

Radiologe: Sie können während der Verbreichung jederzeit auf **Pause** in der unteren rechten Ecke des Bildschirms klicken (siehe *Abbildung 78*). Im angehaltenen Zustand wird die gesamte UA-Erwärmung ausgesetzt, während die Thermometrieaufnahme weiterläuft (*Abbildung 83*).

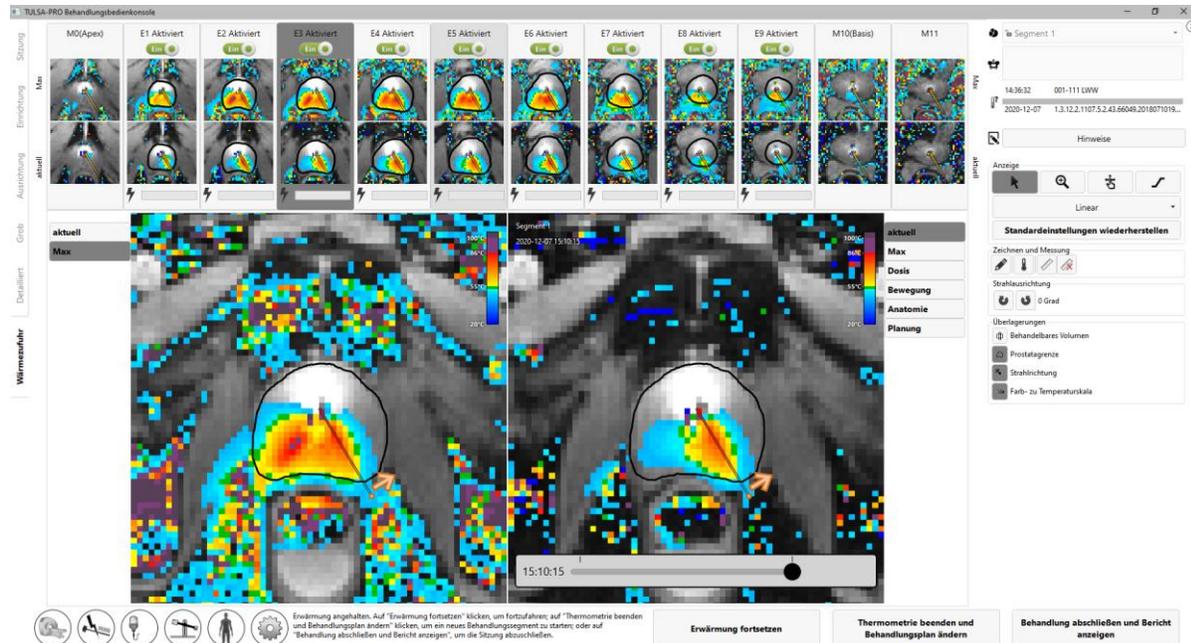


Abbildung 83: Arbeitsbereich „Verbreichung“ mit pausierter Behandlung und Erwärmung

Das Anhalten der Behandlung aktiviert die folgenden Optionen:

- **Drehen des UA in eine neue Position und/oder Ändern der Richtung der Behandlungsrotation.** In einigen Fällen kann der Benutzer den UA auf eine neue Position setzen und/oder die Rotationsrichtung der Behandlung ändern. Zum Ausführen dieses Befehls arbeiten Sie die Schritte im Abschnitt *Startposition und Drehrichtung* ab. Wenn das System zum Fortsetzen der Behandlung bereit ist, klicken Sie auf **Erwärmen fortsetzen**.
- **Bearbeiten der Prostatagrenzen.** In einigen Fällen kann die Patientenanatomie im Laufe der Zeit vom ursprünglich geplanten Zielbereich abweichen. Durch Bearbeiten der Prostatagrenzen kann der Benutzer geringfügige Änderungen am Zielbereich vornehmen, damit die aktuelle Anatomie besser wiedergegeben wird. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Bearbeiten der Prostatagrenze während der Behandlung*.
- **Beginnen eines neuen Behandlungssegments.** In einigen Fällen gelten die Temperaturverteilungen z. B. aufgrund großer Bewegungsartefakte nicht mehr. Dann muss der Benutzer das aktuelle Behandlungssegment beenden und durch Klicken auf **Thermometrie beenden und neu planen** ein neues Segment erstellen. Das TULSA-PRO® System gewährt dafür eine Mindestwartezeit von 20 Minuten, bevor die Wärmeabgabe wieder aufgenommen werden kann, damit die Gewebe wieder die Grundtemperatur erreichen können. Während dieser Zeit kann der Benutzer den Behandlungsplan aktualisieren. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt *Erstellen eines neuen Behandlungssegments*.



Wenn Sie während der Behandlung feststellen, dass die Temperaturverteilung nicht mehr gilt (z. B. aufgrund von Patientenbewegungen), müssen Sie das Behandlungssegment beenden, um neue Referenzbilder für die MR-Thermometrie zu erfassen.

- **Fortsetzen der Behandlungsverabreichung.** Wenn der Benutzer die Behandlung wieder aufnehmen möchte (z. B. nach dem Drehen des UA an eine neue Position oder Bearbeiten der Prostatagrenzen), klicken Sie auf **Erwärmen fortsetzen**, um den Status „Pause“ zu verlassen und die Behandlung im Status „Verabreichung“ fortzusetzen.
- **Beenden der Behandlung.** Klicken Sie auf **Behandlung beenden und Bericht anzeigen**, wenn der Benutzer mit der auf den Zielbereich abgegebenen Wärme zufrieden ist. Das TULSA-PRO® System fährt mit der Erfassung von Thermometriebildern und dem Pumpen von Kühlflüssigkeit durch UA und ECD während einer Abkühlphase nach der Verabreichung fort. Danach wechselt die TDC-Software in den Überprüfungsmodus, in dem der Benutzer die vorherigen Arbeitsbereiche („Einrichtung“, „Ausrichtung“, „Grobe Planung“, „Detaillierte Planung“ und „Verabreichung“ zwar einsehen kann, jedoch nicht die Möglichkeit hat, sie für die Bearbeitung freizugeben.

10.g Bearbeiten der Prostatagrenze während der Behandlung

Radiologe: In einigen Fällen kann die Patientenanatomie während der Behandlung im Laufe der Zeit vom ursprünglich geplanten Zielbereich abweichen. Für geringfügige Änderungen lassen sich die Prostatagrenzen bei fortgesetzter Thermometrieerfassung ändern. Dazu wie folgt vorgehen:

1. Pausieren Sie die Behandlung.
2. Klappen Sie das rechte Feld im Arbeitsbereich „Verabreichung“ nach dem Anhalten der Verabreichung auf, um das Zeichenwerkzeug für die Prostatagrenze auszuwählen (Abbildung 84).

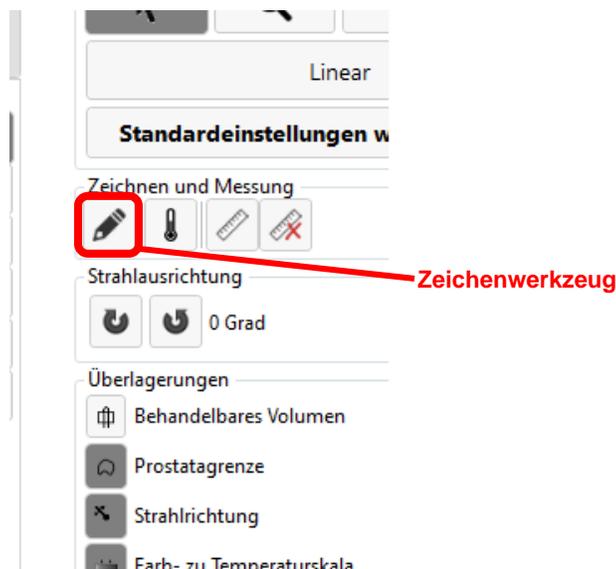


Abbildung 84: „Zeichenwerkzeug“ für die Prostatagrenze im Bildschirm „Verabreichung“

3. Klicken Sie auf das Zeichenwerkzeug. In der TDC wird ein neues Feld mit der Kontur der Prostatagrenze und der Temperaturunsicherheit für die ausgewählte Schicht angezeigt (*Abbildung 85*).
4. Ändern Sie die Begrenzung bei Bedarf für jede Schicht. Wie bei den Bildern für die Temperaturunsicherheit in der detaillierten Planung sollten Sie auch hier vermeiden, die Grenze durch Bereiche mit hoher Temperaturunsicherheit zu ziehen.
5. Klicken Sie auf **Änderungen übernehmen**, wenn Sie mit den geänderten Begrenzungen auf allen Schichten zufrieden sind. Die TDC überprüft die Änderungen an der Grenze und Sie können dann auf **Erwärmung fortsetzen** klicken, um die Behandlung fortzusetzen. Klicken Sie andernfalls auf **Änderungen verwerfen**, um die Bearbeitung von den aktuellen Begrenzungen aus erneut zu starten. Wenn keine der Änderungen akzeptabel ist, können Sie durch Klicken auf **Thermometrie beenden und neu planen** ein neues Behandlungssegment erstellen.

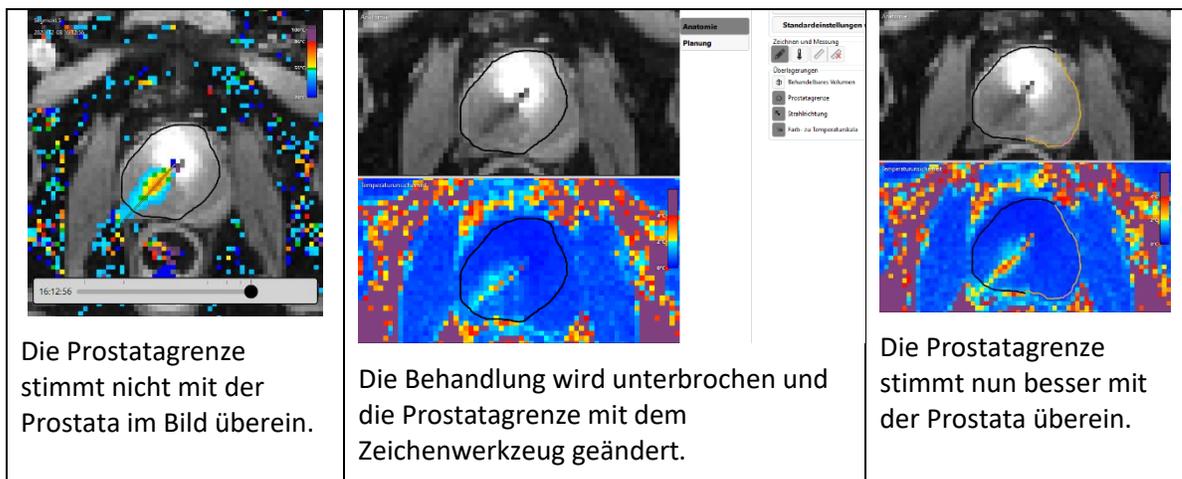


Abbildung 85 Bearbeiten der Prostatagrenze

10.h Erstellen eines neuen Behandlungssegments für die T-Pack-Schnittstelle

Radiologe: In einigen Fällen sind die aktuellen Temperaturverteilungen während der Behandlung möglicherweise nicht mehr gültig. Mit anderen Worten: Die Genauigkeit der Temperaturmessungen in der Nähe der Zielgrenze reicht nicht mehr für eine effektive Behandlung aus. Dies kann durch größere Bewegungsartefakte wie z. B. Bewegungen des gesamten Patienten, Artefakte durch nicht entfernte Luftblasen zwischen ECD und Rektumwand oder sogar eine Bewegung des Rektums in den geplanten Zielbereich verursacht werden. Alternativ könnte sich Wärme in unerwarteten Bereichen ansammeln (z. B. in falscher Richtung oder auf falschen Schichten).

In solchen Fällen muss der **Radiologe** die Situation erkennen und auf **Thermometrie beenden und neu planen** klicken, um ein neues Behandlungssegment zu erstellen. Anschließend ist mindestens 20 Minuten lang zu warten, damit die Gewebetemperaturen wieder den Ausgangswert erreichen, bevor eine neue Thermometrieaufnahme gestartet und die Wärmeabgabe wieder aufgenommen wird. Dies ist notwendig, da die aktuelle Thermometrieaufnahme unterbrochen wird und ein neuer Referenzbildersatz (bei Grundlinientemperatur) aufgenommen werden muss.

Während der Wartezeit wird empfohlen, Behandlungsplanungsbilder erneut aufzunehmen. Stellen Sie bei der Aufnahme neuer Behandlungsplanungsbilder sicher, dass der Arbeitsbereich, in dem das Bild in der TDC verwendet wird, entsperrt ist (z. B. Ausrichtung für SAG T2 und Detailplanung für AX T2). Klicken Sie dazu unten rechts im entsprechenden Arbeitsbereich auf **Entsperren**.

MRT-MTRA: Wenn der MR-Tomograph nach dem Beenden des Behandlungssegments in der TDC weiterhin Thermometriebilder aufnimmt, müssen Sie den aktuellen AX THERM-Scan auf der MR-Konsole stoppen. Duplizieren Sie eine der Planungssequenzen in die Warteschlange und arbeiten Sie die Anweisungen ab diesem Punkt im Arbeitsablauf (zwischen den Abschnitten 9.b bis 10.c) ab. Es ist mindestens ein neues Referenz-Thermometriebild aufzunehmen, wenn Sie in den Arbeitsbereich „Verabreichung“ zurückkehren:

- Duplizieren Sie die aktuelle AX THERM-Sequenz.
- Öffnen Sie die Sequenz, und klicken Sie auf die Registerkarte **Kontrast > Dynamisch**.
- Setzen Sie die Anzahl der Messungen auf **1**.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die neueste SAG T2-Sequenz, und wählen Sie **Sequenzparameter kopieren** aus. Wählen Sie im neuen Fenster **Tischposition** aus, und klicken Sie auf **OK**.
- Klicken Sie in der TDC auf **Aktualisieren**.
- Führen Sie die Sequenz von der MR-Konsole aus.
- Duplizieren Sie die aktuelle AX THERM-Sequenz.
- Öffnen Sie die Sequenz, und klicken Sie auf die Registerkarte **Kontrast > Dynamisch**.
- Setzen Sie die Anzahl der Messungen auf die maximal zulässige Anzahl an Dynamiken.

Radiologe: Arbeiten Sie je nach gewünschtem Teil der Behandlungsplanung die Anweisungen ab diesem Punkt im Arbeitsablauf (zwischen den Abschnitten 9.b bis 10.c) ab. Wenn beispielsweise ein neuer Satz AX T2-Bilder für die detaillierte Planung erfasst wird, sollten auf den neuesten Bildern Prostatagrenzen eingezeichnet werden. Beginnen Sie erneut mit der Initialisierung der Behandlung (Abschnitt 10.b), wenn die Behandlungsplanung abgeschlossen ist und seit dem Ende des vorherigen Behandlungssegments mindestens 20 Minuten vergangen sind.

10.i Erstellen eines neuen Behandlungssegments für die Access-I-Schnittstelle

Radiologe: In einigen Fällen sind die aktuellen Temperaturverteilungen während der Behandlung möglicherweise nicht mehr gültig. Mit anderen Worten: Die Genauigkeit der Temperaturmessungen in der Nähe der Zielgrenze reicht nicht mehr für eine effektive Behandlung aus. Dies kann durch größere Bewegungsartefakte wie z. B. Bewegungen des gesamten Patienten, Artefakte durch nicht entfernte Luftblasen zwischen ECD und Rektumwand oder sogar eine Bewegung des Rektums in den geplanten Zielbereich verursacht werden. Alternativ könnte sich Wärme in unerwarteten Bereichen ansammeln (z. B. in falscher Richtung oder auf falschen Schichten).

In solchen Fällen muss der Radiologe die Situation erkennen und auf **Thermometrie beenden und neu planen** klicken, um ein neues Behandlungssegment zu erstellen. Anschließend ist mindestens 20 Minuten lang zu warten, damit die Gewebetemperaturen wieder den Ausgangswert erreichen, bevor eine neue Thermometrieaufnahme gestartet und die Wärmeabgabe wieder aufgenommen wird. Dies ist notwendig, da die aktuelle Thermometrieaufnahme unterbrochen wird und ein neuer Referenzbildersatz (bei Grundlinientemperatur) aufgenommen werden muss.

Während der Wartezeit wird empfohlen, Behandlungsplanungsbilder erneut aufzunehmen. Stellen Sie bei der Aufnahme neuer Behandlungsplanungsbilder sicher, dass der Arbeitsbereich, in dem das Bild in der TDC verwendet wird, entsperrt ist (z. B. Ausrichtung für SAG T2 und Detailplanung für AX T2). Klicken Sie dazu unten rechts im entsprechenden Arbeitsbereich auf **Entsperren**.

MRT-MTRA: Wenn der MR-Tomograph nach dem Beenden des Behandlungssegments in der TDC weiterhin Thermometriebilder aufnimmt, müssen Sie den aktuellen AX THERM-Scan auf der MR-Konsole stoppen. Duplizieren Sie eine der Planungssequenzen in die Warteschlange und arbeiten Sie die Anweisungen ab diesem Punkt im Arbeitsablauf (zwischen den Abschnitten 9.b bis 10.c) ab. Es ist mindestens ein neues Referenz-Thermometriebild aufzunehmen, wenn Sie in den Arbeitsbereich „Verabreichung“ zurückkehren:

- Duplizieren Sie die aktuelle AX THERM-Sequenz.
- Öffnen Sie die Sequenz, und klicken Sie auf die Registerkarte **Kontrast > Dynamisch**.
- Setzen Sie die Anzahl der Messungen auf **1**.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die neueste SAG T2-Sequenz, und wählen Sie **Sequenzparameter kopieren** aus. Wählen Sie im neuen Fenster **Tischposition** aus, und klicken Sie auf **OK**. Akzeptieren Sie die Änderungen in der AX THERM-Vorlage.
- Klicken Sie in der TDC auf **Aktualisieren**. Die TDC übernimmt die Steuerung des MR-Hosts, um das Bildgebungsvolumen zu aktualisieren.
- Wenn die TDC die Kontrolle über den MR-Host freigegeben hat, wählen Sie **Optionen > Anpassungen > Anzeigen** aus.
- Wählen Sie im Dialogfeld **Alle ungültig machen** aus, und klicken Sie dann auf **Schließen**.
- Öffnen Sie die AX THERM Vorlage, und klicken Sie auf **Vorlage ausführen** (Abbildung 86).



Abbildung 86: Schaltfläche „Vorlage ausführen“ in Access-I MR-Konsole

- Die AX THERM-Vorlage wird dupliziert, wenn sie erfolgreich ausgeführt wird. Öffnen Sie sie zur Bearbeitung, und klicken Sie auf die Registerkarte **Kontrast > Dynamisch**.
- Setzen Sie die Anzahl der Messungen auf die maximal zulässige Anzahl an Dynamiken.

Radiologe: Arbeiten Sie je nach gewünschtem Teil der Behandlungsplanung die Anweisungen ab diesem Punkt im Arbeitsablauf (zwischen den Abschnitten 9.b bis 10.c) ab. Wenn beispielsweise ein neuer Satz AX T2-Bilder für die detaillierte Planung erfasst wird, sollten auf den neuesten Bildern Prostatagrenzen eingezeichnet werden. Beginnen Sie erneut mit der Initialisierung der Behandlung (Abschnitt 10.b), wenn die Behandlungsplanung abgeschlossen ist und seit dem Ende des vorherigen Behandlungssegments mindestens 20 Minuten vergangen sind.

10.j Verlaufsregler

Zeigen Sie mithilfe des Verlaufsreglers Bestrahlungsbilder vorheriger Zeitpunkte an, um Folgendes zu beurteilen:

- Bewegungsartefakte des Patienten und Temperaturmessartefakte im aktuellen Bestrahlungssegment und
- Ablationsabdeckung in vorherigen Segmenten.

Der Verlaufsregler wird unten im rechten Bildfenster im Arbeitsbereich „Verabreichung“ (*Abbildung 87*) angezeigt und kann während des laufenden Bestrahlungsvorgangs, bei einer Pause der Bestrahlung und nach Abschluss der Bestrahlung aufgerufen werden.

So verwenden Sie den Verlaufsregler:

1. Wählen Sie die gewünschte Schicht und den Anzeigemodus aus (Aktuelle Temperatur, Maximale Temperatur, Dosis, Bewegung oder Anatomie).
2. Klicken Sie auf den Verlaufsregler, und ziehen Sie ihn, bis der gewünschte Zeitpunkt sowohl im rechten Bildfenster als auch in der entsprechenden zweiten Reihe der Miniaturbilder angezeigt wird.
3. Ein schneller Bildlauf durch sequenzielle Bilder in der Ansicht „Anatomie“ oder „Aktuelle Temperatur“ hilft, grobe Patientenbewegungen und die Bewegung von Gas oder Stuhl im Rektum zu erkennen.
4. Blättern Sie zur besseren Beurteilung der Ablationsabdeckung von früheren Bestrahlungssegmenten weiter nach links, um die Ansichten „Maximale Temperatur“ oder „Dosis“ anzuzeigen.



HINWEIS: Wenn Sie Bilder vorheriger Zeitpunkte anzeigen, weist eine Umrandung um das rechte Bildfenster darauf hin, dass die angezeigten Bilder nicht die neuesten Bilder sind (*Abbildung 88*). Eine gestrichelte Linie zeigt an, wo sich der Strahlwinkel zum vorherigen Zeitpunkt befand. Um zum aktuellen Zeitpunkt zurückzukehren, klicken Sie auf **Live ansehen**, oder ziehen Sie den Verlaufsregler, bis die umrandete Meldung verschwindet.

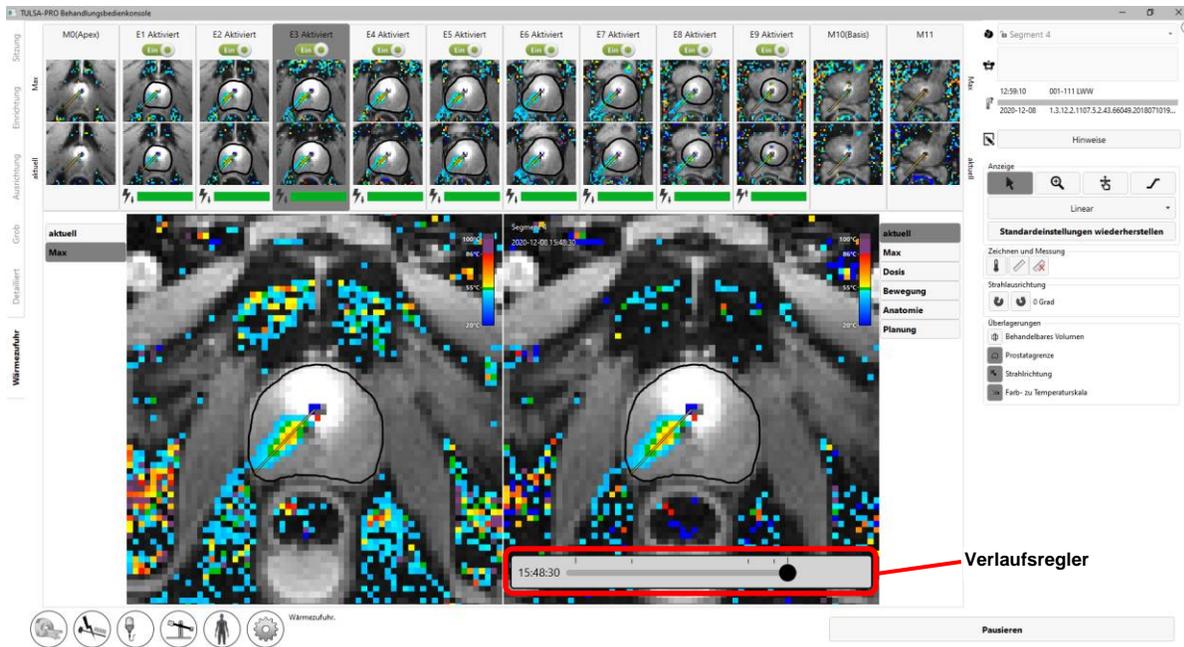


Abbildung 87: Verlaufsregler im Arbeitsbereich „Verabreichung“

- Um zur aktuellen Dynamik zurückzukehren, klicken Sie auf **Live ansehen**, oder ziehen Sie den Verlaufsregler, bis die Meldung „Dies ist nicht das aktuellste Bild.“ verschwindet.

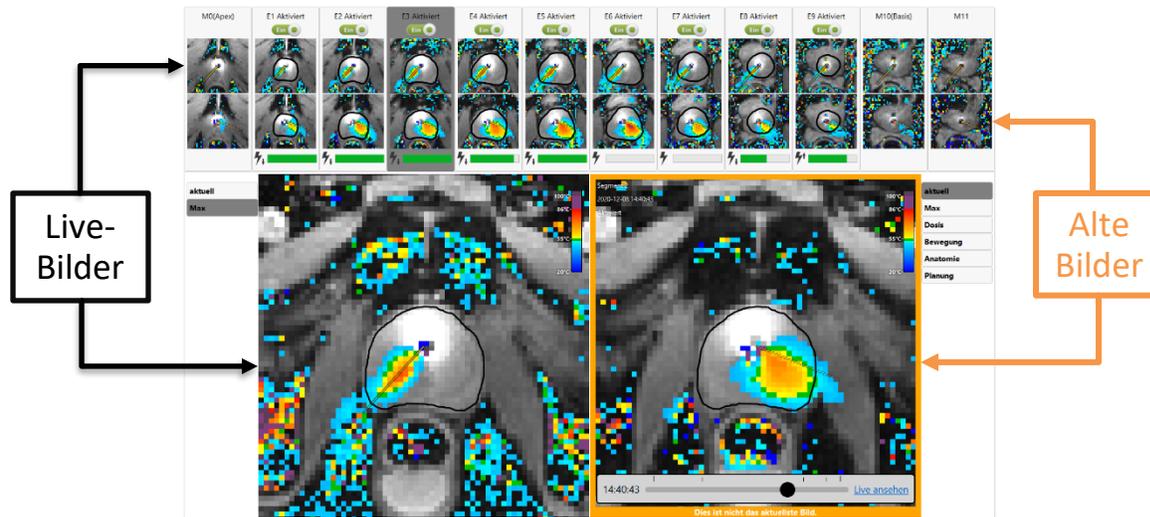


Abbildung 88: Die Meldung „Dies ist nicht das aktuellste Bild.“ unter dem Verlaufsregler

11. Bildgebung nach der Behandlung und Berichte

Nach der Abkühlzeit nach der Bestrahlung geht die TDC-Software zum Arbeitsbereich *Berichte*, wo der MRT-MTRA Bilder nach der Bestrahlung aufnimmt, Bestrahlungsberichte erstellt und Sitzungsdaten exportiert.

11.a Bildgebung nach der Behandlung

Nehmen Sie anhand der folgenden Schritte von der MR-Konsole aus kontrastverstärkte („Contrast enhanced“, CE) MR-Bilder auf, um das Ausmaß der akuten Wärmekoagulation zu beurteilen:

1. Öffnen Sie in der ExamCard die Sequenz „AX T1 pre“.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die neueste AX THERM-Sequenz und wählen Sie **Sequenzparameter kopieren** aus.
3. Wählen Sie im neuen Fenster die Option **Schichten und Volumen einstellen** aus.
4. Klicken Sie auf **OK**, und führen Sie „AX T1 pre“ aus.
5. Injizieren Sie nach Abschluss von „AX T1 pre“ das Kontrastmittel in den Patienten.
6. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 4 etwa 2 Minuten nach der Injektion, um einen übereinstimmenden Satz kontrastverstärkter Bilder (AX T1 post) aufzunehmen.

11.b Wichtige Behandlungsetappen eingeben

MRT-MTRA: Verwenden Sie das Fenster „Wichtige Behandlungsetappen“ im Arbeitsbereich *Berichte*, um Folgendes aufzuzeichnen:

- Den Zeitpunkt, an dem der Urologe den Ultraschallapplikator (UA) entfernt hat, und
- Den Zeitpunkt, an dem der Patient aus dem MRT-Raum in den Aufwachraum verlegt wurde.

Nach dem Speichern jeder wichtige Behandlungsetappe wird der Bereich grau, und die Schaltfläche **Speichern** ändert sich in **Bearbeiten**.

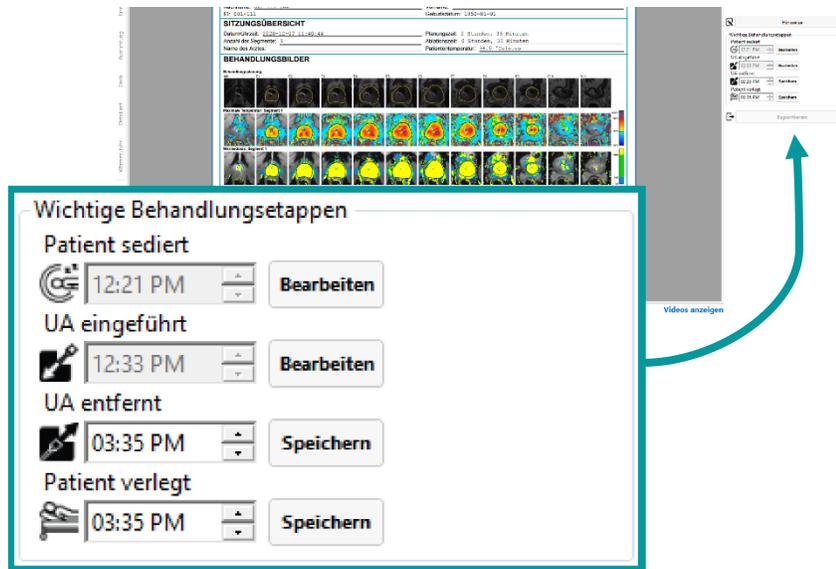


Abbildung 89: Fenster „Wichtige Behandlungsetappen“ im Arbeitsbereich „Berichte“

Die Aufzeichnung dieser Zeitpunkte ermöglicht eine bessere Abschätzung der Dauer des gesamten Eingriffs und der gesamten Narkosezeit.

11.c Behandlungsberichte

Wenn die Behandlungskonsole (TDC) in den Arbeitsbereich *Berichte* wechselt, wird eine kurze Zusammenfassung der Behandlungssitzung angezeigt (*Abbildung 90*). Gleichzeitig beginnt die TDC mit der Erstellung von Videos der Behandlung, was einige Minuten dauern kann.

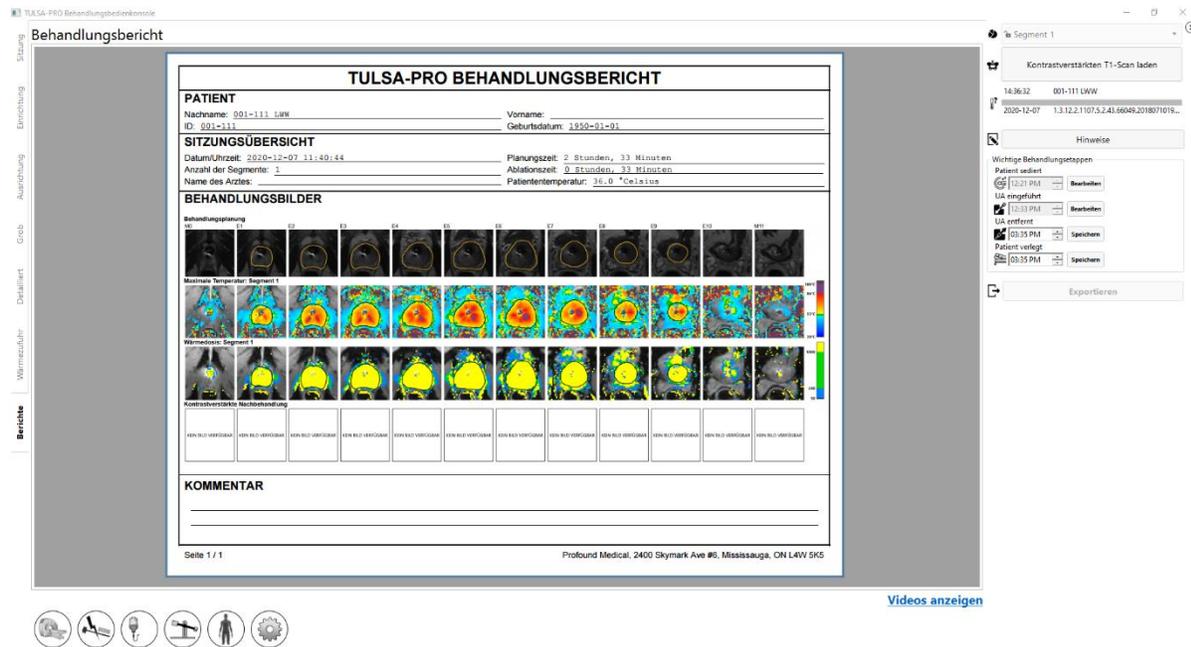


Abbildung 90: TDC-Registerkarte „Berichte“

Der Abschnitt **PATIENT** enthält den Namen, die ID und das Geburtsdatum des Patienten.

SITZUNGSÜBERSICHT zeigt einen Überblick über die durchgeführte Behandlung an, einschließlich:

- Datum und Uhrzeit der Sitzung
- Anzahl der Behandlungssegmente (einschließlich aller Segmente, an denen keine Behandlung durchgeführt wurde)
- Name des Arztes (falls für die MRT-Scans eingegeben)
- Schätzung der Gesamtdauer der Behandlung, unterteilt in zwei Zeiträumen:
 - **Ablationszeit:** Eine Schätzung der für die Behandlung in allen Segmenten aufgewendeten Zeit.
 - **Planungszeit:** Die verbleibende Zeit zwischen dem Beginn der Planung (Ausrichtung) und dem Ende der Behandlung.
 - Die Patiententemperatur zu Beginn des zuletzt behandelten Segments.

Der Abschnitt **BEHANDLUNGSBILDER** zeigt den AX T2-Scan für jede Schicht, wie er für die Planung verwendet wurde, gefolgt von der in jedem Behandlungssegment registrierten Maximaltemperatur sowie der geschätzten Wärmedosis. Wenn mehr als ein Behandlungssegment vorhanden war, gibt es für jedes Segment eine Serie von Maximaltemperatur- und Wärmedosisbildern.

Der Bericht zeigt auch alle während der gesamten Sitzung vorgenommenen **KOMMENTARE** an.

Über die Registerkarte **Berichte** lassen sich kontrastverstärkte Bilder nach der Behandlung importieren, die in den Bericht aufgenommen werden sollen.



HINWEIS: Die TDC kann nur axiale Bilder und dies nur innerhalb von 12 Stunden nach der Behandlung importieren.

MRT-MTRA: Befolgen Sie zum Importieren von Bildern die gleichen Anweisungen wie in Abschnitt 9.b.i.

Im Arbeitsbereich *Berichte* können Sie Bilder anzeigen, indem Sie die Registerkarte für einen beliebigen Behandlungsschritt auswählen, einschließlich „*Sitzung*“, „*Einrichtung*“, „*Ausrichtung*“, „*Grobe Planung*“, „*Detaillierte Planung*“ und „*Verabreichung*“. Wenn Sie die Bestrahlungsnotizen auf einer beliebigen Registerkarte ändern, wird der Bestrahlungsbericht mit diesen Änderungen aktualisiert.

Sie können den Arbeitsbereich *Berichte* auch anzeigen, wenn Sie alte Behandlungssitzungen überprüfen. Die TDC-Software kann einen Behandlungsbericht für Sitzungen generieren, die mit früheren Versionen der Software durchgeführt wurden. Jedoch werden einige Felder für alte Sitzungen möglicherweise nicht angezeigt, wenn die entsprechenden Daten nicht gespeichert wurden.

11.c.i Anzeigen von Behandlungsvideos

Wenn die TDC die Erstellung der Behandlungsvideos beendet hat, wird der Link [Videos anzeigen](#) unten im Arbeitsbereich *Berichte* angezeigt. Klicken Sie auf [Videos anzeigen](#). Die Behandlungsvideos werden dann im Berichtsbereich der Anzeige angezeigt (*Abbildung 91*).

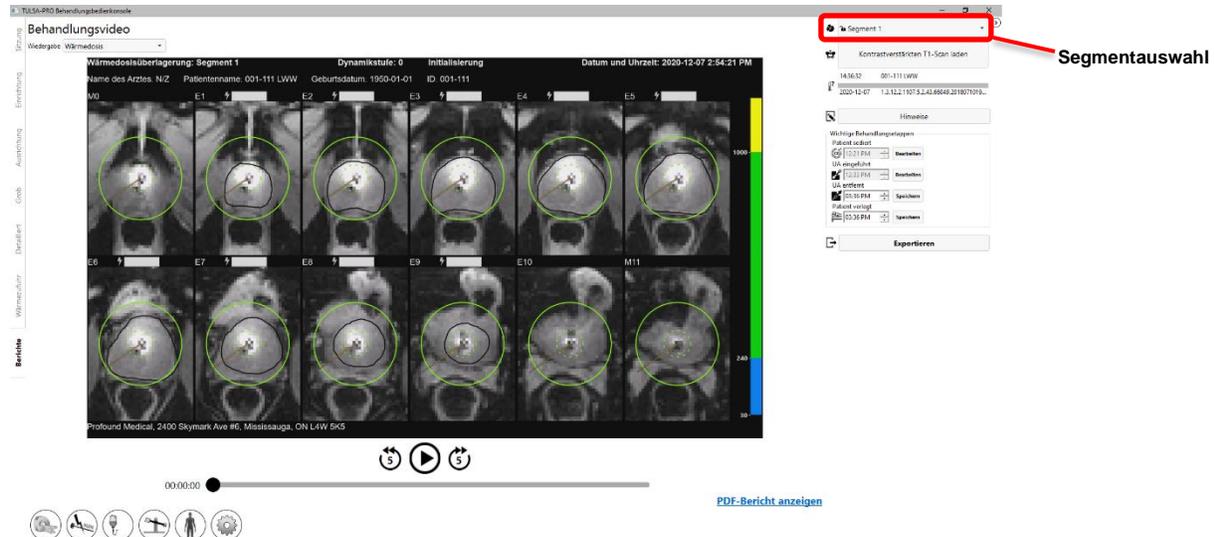


Abbildung 91: Behandlungsvideo wird im Arbeitsbereich „Berichte“ angezeigt

Sie können das Video für das Behandlungssegment wiedergeben (⏮) oder (wenn die Sitzung mehrere Segmente hatte) mit der Segmentauswahl (*Abbildung 91*) ein einzelnes Segment selektieren und festlegen, ob die Anatomie mit einer Überlagerung der aktuellen Temperatur, der Maximaltemperatur oder der Wärmedosis angezeigt werden soll. Jedes Video zeigt auch die Prostatagrenze, die Richtung des Strahls in jedem Moment und die Intensität der Erwärmung.

11.c.ii Exportieren von Berichten und Videos

Sie können den Behandlungsbericht und die Videos auch auf der Festplatte des Computers oder einem beliebigen Speichermedium speichern. Schließen Sie das entsprechende Speichergerät an und klicken Sie auf **Exportieren**. Das System zeigt ein Fenster an, in dem Sie einen Speicherort für die Dateien auswählen und festlegen können, ob eine PDF-Datei des Berichts und Videos mit Überlagerungen (Wärmedosis, maximale Temperatur, aktuelle Temperatur oder Anatomie) exportiert werden soll (*Abbildung 92*).

Optional lassen sich zur Gewährleistung des Patientendatenschutzes persönliche Patientendaten aus dem PDF-Bericht eliminieren. Wählen Sie **Anonymisieren von Patientendaten**, um Patientendaten vom Export auszuschließen.



Abbildung 92: Exportieren von Behandlungssitzungsberichten und -videos

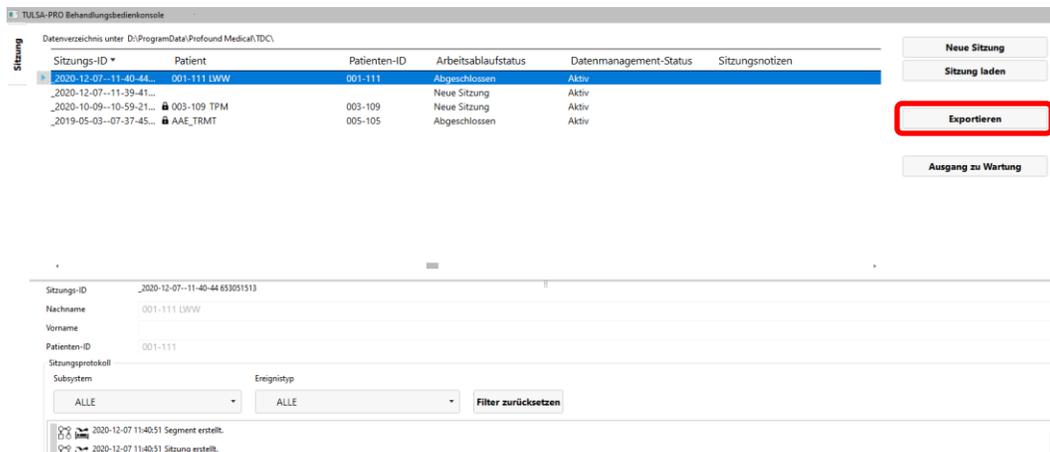
11.d Export der Nachbehandlungssitzung

MRT-MTRA: Über die Behandlungskonsole (TDC) können Sie die Sitzungsdaten eines Patienten exportieren, um:

- Sitzungsdaten zum Zweck der Fehlerbehebung an Profound Medical zu senden
- Sitzungsinformationen zu sichern, um sie später abrufen und verwenden zu können.

So exportieren Sie eine Patientensitzung:

1. Klicken Sie im TDC-Bildschirm **Sitzung** auf **Exportieren**.



Der Bildschirm **Import/Export-Assistent** wird geöffnet.

2. Füllen Sie im **Import/Export-Assistent** die **Sitzungsexportoptionen** aus:

The screenshot shows a dialog box titled 'Import/Export-Assistent' with the following options and fields:

- Sitzungsexportoptionen**
- ZIP-Datei der Sitzung in Blöcke aufteilen:
- Alle Behandlungs-Wärmebilder einschließen:
- Anonymisieren von Patientendaten:
- Alias-Name des Patienten (Vorname):
- Alias-Name des Patienten (Nachname):
- Exportspeicherort: Speicherort wählen...
-

- i. Sie können die Softwareprotokolle der Sitzung und die zugehörigen Daten exportieren. Darüber hinaus lassen sich Temperaturverteilungsbilder während der Behandlung exportieren. Wählen Sie **Alle Behandlungswärmebilder einschließen** aus, wenn Sie Bilder in den Export aufnehmen möchten.



HINWEIS: Wenn Sie nicht **Alle Behandlungswärmebilder einschließen** auswählen, wird nur das letzte Bild exportiert.

- ii. Optional können Sie die persönlichen Daten des Patienten *anonymisieren* oder entfernen, um dessen Privatsphäre zu schützen. Wählen Sie **Anonymisieren von Patientendaten**, um Patientendaten vom Export auszuschließen.
- iii. Wenn Sie Patientendaten anonymisieren möchten, müssen Sie Folgendes eingeben:
- **Alias der Sitzung** oder Referenzname
 - **Alias-Name des Patienten (Vorname)**
 - **Alias-Name des Patienten (Nachname)**
- iv. Geben Sie einen **Exportspeicherort** auf der Festplatte des Computers ein, an dem Sie die Sitzungsdaten speichern möchten. Klicken Sie auf **Durchsuchen**, um einen Ordner zu suchen, in dem Sie die Sitzung speichern möchten.
- v. Klicken Sie auf **Exportieren**.

12. Entfernen des Geräts und Patientenerholung

Nach Abschluss der Behandlung und der Bildgebung nach der Behandlung baut der MRT-MTRA die Geräte ab, der Urologe entfernt den UA und das ECD und untersucht den Patienten, und der Anästhesist leitet die Erholung des Patienten ein.

Entfernen des Geräts

1. **MRT-MTRA:** Schalten Sie die Systemelektronik aus.
2. **MRT-MTRA:** Fahren Sie den Patienten auf dem MRT-Tisch aus dem Magneten heraus.
3. **MRT-MTRA:** Trennen Sie das UA-Kabel.
4. **MRT-MTRA:** Schließen Sie die Leitungsklemmen an den UA- und ECD-Schlauchsätzen in der Nähe von UA und ECD.
5. **MRT-MTRA:** Entnehmen Sie die Kochsalzlösung mit einer Spritze aus dem ECD-Ballon.
6. **MRT-MTRA:** Trennen Sie die Flüssigkeitsschlauchsätze von UA und ECD. Lassen Sie dabei Vorsicht walten, da dabei Wasser auslaufen kann. Weitere Lecks an UA, ECD und Schlauchsätzen lassen sich durch Verbinden der entsprechenden Stecker- und Buchsenanschlüsse verhindern.
7. **MRT-MTRA:** Bereiten Sie einen Beutel für biologische Gefahrenstoffe für die Entsorgung von UA und ECD vor (siehe Abschnitt 12.a).
8. **MRT-MTRA:** Öffnen Sie den PS-Greifer, ohne den Patienten zu bewegen, um den UA vom PS zu trennen.
9. **Urologe:** Halten Sie den UA-Griff mit sterilen Handschuhen fest, während der MRT-MTRA das PS bewegt.
10. **MRT-MTRA:** Entriegeln und senken Sie das PS und schieben Sie es dann vom UA weg. Das PS trennen, PS und PSIB von der Basisplatte entfernen und auf die Arbeitsfläche im MRT-Raum ablegen.
11. **Urologe:** Entfernen Sie UA und ECD vom Patienten und entsorgen sie beides in den Beutel für biologische Gefahrenstoffe.
12. **MRT-MTRA:** Lösen und entfernen Sie die vordere Bildgebungsspule sowie alle um den Patienten herum angebrachten Gurte.

Patientenerholung

1. **MRT-MTRA:** Legen Sie den Patienten mit Hilfe des klinischen Teams vom MRT-Tisch auf eine MRT-kompatible Trage um oder koppeln Sie den transportablen MRT-Tisch ab, um den Patienten damit zu transportieren (standortspezifisch).
2. **Urologe:** Untersuchen Sie den Patienten auf Anzeichen positionierungsbedingter Verletzungen.

3. **Urologe:** Wenn ein supra-pubischer Katheter verwendet wurde, sollte er nach der Behandlung für einen Zeitraum von 1 bis 4 Wochen eingesetzt bleiben. Wenn kein supra-pubischer Katheter verwendet wurde, einen Foley-Katheter mit steriler Technik einführen, der mehrere Tage an Ort und Stelle verbleiben muss. Katheter (supra-pubisch oder urethral) dürfen nur nach erfolgreicher Miktionsprüfung nach Ermessen des verschreibenden Arztes entfernt werden.
4. **Anästhesist:** Den Patienten in den Vorbereitungsbereich bringen und die Erholung des Patienten gemäß den Anästhesie-Versorgungsstandards einleiten.

MRT-MTRA: Geräteabbau

1. Entfernen Sie die Basisplatte. Entfernen Sie die hintere Bildgebungsspule aus der Spulenhaltung. Entfernen Sie den Spulenhalter.
2. MR-Bilder jetzt bei Bedarf vom MRT-Konsolencomputer kopieren bzw. sichern.
3. Beenden Sie die MRT-Untersuchung (Patienten schließen).
4. Schalten Sie alle TULSA-PRO® Geräte aus: Fahren Sie den TDC-Computer herunter.
5. Führen Sie die Schlauchsätze zurück durch den Hohlleiter in den Geräteraum bzw. den Kontrollraum.
6. Nehmen Sie die Schlauchsätze aus dem Gerätewagen und entsorgen Sie sie gemäß Abschnitt 12.a.
7. Wickeln Sie alle getrennten Kabel auf, entfernen Sie alle TULSA-PRO® Geräte aus dem MRT-Raum, und bringen Sie den Systemwagen an seinen Aufbewahrungsort. Die Filterbox kann an ihrem Platz belassen und an der Penetrationsplatte befestigt werden. Falls die Filterbox entfernt werden muss, die Öffnung der Penetrationsplatte mit der mitgelieferten Abdeckplatte abdecken.
8. MRT-Liege, Basisplatte, Spulenhalter, Beinstützen, Kabel und Patientengurte mit einem Oberflächendesinfektionsmittel (z. B. Virox) abwischen. Sie können das PS und die PSIB ebenfalls mit einem Oberflächendesinfektionsmittel abwischen und dann im dafür vorgesehenen Aufbewahrungskoffer aufbewahren.

12.a Reinigung und Entsorgung

Der Ultraschallapplikator (UA) und das endorektale Kühlgerät (ECD) berühren den Patienten während der Behandlung und werden mit Körperflüssigkeiten kontaminiert.

12.a.i Ultraschallapplikator (UA)

- Tragen Sie beim Umgang mit einem gebrauchten UA Handschuhe, um eine Kontamination mit Körperflüssigkeiten zu vermeiden.
- Der UA ist nur für den Einmalgebrauch bestimmt. Der UA darf nicht erneut verwendet werden.
- Entsorgen Sie Abfälle als biologische Gefahrenstoffe.

12.a.ii Endorektales Kühlgerät (ECD)

- Tragen Sie beim Umgang mit einem gebrauchten ECD Handschuhe, um eine Kontamination mit Körperflüssigkeiten zu vermeiden.
- Das ECD ist nur für den Einmalgebrauch bestimmt. Der ECD darf nicht erneut verwendet werden.
- Entsorgen Sie Abfälle als biologische Gefahrenstoffe.

12.a.iii Flüssigkeitsschläuche

Die Schläuche des Flüssigkeitskreislaufs sind für den Einmalgebrauch bestimmt. Entsorgen Sie die Schläuche im normalen Müll. Wenn ein Teil der Schläuche sichtbar mit Körperflüssigkeiten verschmutzt ist, diesen als biologischen Gefahrenstoff entsorgen.

12.a.iv Positionierungssystem

Positionierungssystem (PS) und Schnittstellenbox des Positionierungssystems (PSIB) sind nur für Oberflächen- und Hautkontakt vorgesehen. Durch die Nähe zum Patienten ist es jedoch möglich, dass sie während der Behandlung mit Körperflüssigkeiten in Kontakt kommen. Wischen Sie die Außenflächen mit einem Tuch mit Standard-Desinfektionsmittel für Oberflächen (z. B. Virox) ab, um sichtbare Verunreinigungen zu entfernen. Zur besseren Reinigung können Sie bei Bedarf ein Desinfektionsmittel auf den Greifer sprühen.

12.a.v Systemwagen

Der Systemwagen und seine Komponenten (Systemelektronik und Hardware des Flüssigkeitskreislaufs) müssen routinemäßig nicht gereinigt werden. Entfernen Sie Oberflächenschmutz oder Verunreinigungen durch Abwischen mit einem feuchten Tuch.

12.a.vi TDC-Computer

Eine routinemäßige Reinigung des Computers der Behandlungskonsole (TDC) ist nicht erforderlich. Entfernen Sie Schmutz und Verunreinigungen auf der Oberfläche durch Abwischen mit einem feuchten Tuch.

13. Software-Alarmmeldungen

13.a Alarmanzeigen

Ein Bereich unten links auf dem Bildschirm der Behandlungskonsole (TDC) zeigt Alarmsignale an, wenn eine Sitzung läuft (*Abbildung 93*).

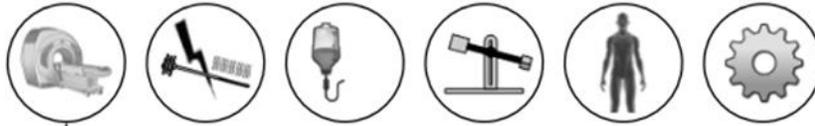


Abbildung 93: Alarmanzeigen (alle Anzeigen sind abgeschaltet)

In der folgenden Tabelle werden die verwendeten Symbole aufgelistet und beschrieben:

Tabelle 1: Alarmanzeigen

ANZEIGE	ALARM UND INFORMATIONEN IN BEZUG AUF ...	ALARMKLASSIFIZIERUNG
	...die Kommunikation zum verbundenen MRT-System und dessen Funktionalität oder um anzuzeigen, dass keine MRT-Verbindung besteht.	Technisch
	...den HF-Kreis.	Technisch
	...Flüssigkeitskreisläufe.	Technisch
	...das Positionierungssystem (PS).	Technisch
	...den Zustand des MRT-Sichtfeldes in Bezug auf beobachtete und vorhergesagte Temperaturen in der behandelten Region des Patienten.	Physiologisch
	...den Status des Computers der Behandlungskonsole (TDC).	Technisch

13.b Beschreibung der Alarmbedingungen

Obwohl die TDC-Software über fünf Anzeigen verfügt, die mit verschiedenen Hardwarekomponenten verbunden sind, und über eine einzige Anzeige, die mit physiologischen Parametern des zu behandelnden Patienten verknüpft ist, können für jede Anzeige mehrere Bedingungen als *Information* oder *Warnung* klassifiziert sein.

Eine **Informationsbedingung** tritt auf, wenn das entsprechende Subsystem eine geringfügige Abweichung von der normalen Funktionalität feststellt. Informationsbedingungen haben keinen Einfluss auf die normale Einrichtung, Planung oder den Behandlungsablauf des TDC; sie lenken nur die Aufmerksamkeit auf ein potenzielles Problem.

Ein **Warnzustand** tritt auf, wenn eine größere Abweichung bei einem Hardware- oder physiologischen Parameter vorliegt, die einen schnellen Eingriff erfordert. Je nach Zustand und aktuellem Status des Arbeitsablauf des Systems kann eine Warnbedingung den normalen TDC-Arbeitsablaufs beeinträchtigen.

Jede Informations- und Warnbedingung hat einen Fehlercode, der in der TDC am Ende der Fehlermeldung angezeigt wird. Der Anhang *Leitfaden zur Fehlerbehebung: Alarmsignale*, enthält detaillierte Angaben zu Warnbedingungen, deren Verzögerungen und Auswirkungen auf den TDC-Arbeitsablauf sowie Tipps zur Fehlerbehebung. Die TDC-Warmmeldungen zeigen den Fehlercode mit einem Hyperlink an. Klicken Sie auf den Link, um den entsprechenden Abschnitt zur Fehlerbehebung im Anhang zu öffnen.

Wenn keine Informations- oder Warnbedingung mit einem Subsystem verknüpft ist, bleibt die entsprechende Untersystem-Alarmanzeige leer (*Abbildung 93*).

Wenn ein Subsystem eine **Informationsbedingung** erkennt, wird die Hintergrundfarbe der entsprechenden Anzeige **hellblau** dargestellt und oben rechts in der Anzeige ein zusätzliches Symbol (i) angezeigt (*Abbildung 94*).

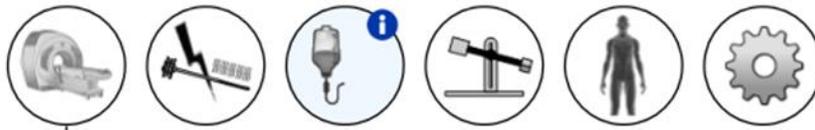


Abbildung 94: Beispiel einer Informationsbedingung

Wenn ein Subsystem einen Zustand der **Warnstufe** erkennt, wird die Hintergrundfarbe der entsprechenden Anzeige **orange** dargestellt und oben rechts in der Anzeige ein zusätzliches Symbol (!) angezeigt (*Abbildung 95*).

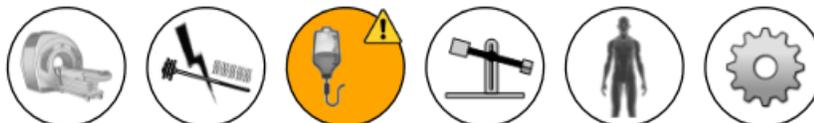


Abbildung 95: Beispiel für eine Warnbedingung

Sowohl die durch TDC erkannten Zustände der Informations- als auch der Warnstufe sind *nicht selbsthaltend*, d. h. die Zustandsanzeige wird gelöscht, sobald das entsprechende Problem behoben ist. Die Zustandsanzeige zeigt jedoch 10 Sekunden lang ihre Meldung an, auch wenn das Problem während dieser Zeit behoben wurde. Wenn das System beispielsweise einen ungewöhnlich hohen Druck in einem Flüssigkeitskreislauf aufgrund einer physischen Flusssubstruktion erkennt, zeigt das System den entsprechenden Alarm für den Flüssigkeitskreislauf an. Sobald Sie das Hindernis beseitigen und das System eine Drucknormalisierung erkennt, kehrt die Alarmanzeige in einen normalen oder abgeschalteten Zustand zurück.



HINWEIS: Obwohl Anwender nicht mit der TDC-Software interagieren müssen, um den Alarm und den entsprechenden Zustand zu löschen, müssen Sie möglicherweise den normalen Arbeitsablauf des TDC-Systems wiederherstellen. Wenn das oben beschriebene Szenario während der Behandlung auftrat, würde das System die Rotation und Wärme des Ultraschallapplikators (UA) stoppen. Nach der Beseitigung der Durchflussblockierung wird der Alarm gelöscht, aber die Wärme- und Rotationsbehandlung **beginnt erst**, wenn Sie in der TDC auf **Erwärmung fortsetzen** klicken.

Neben einer Änderung der Hintergrundfarbe einer Alarmanzeige wird neben der Anzeige eine Popup-Meldung mit Details angezeigt (*Abbildung 96*). Diese Meldung erscheint 10 Sekunden lang auf dem Bildschirm. Bewegen Sie den Cursor über die Alarmanzeige, um die Popup-Meldung erneut anzuzeigen.

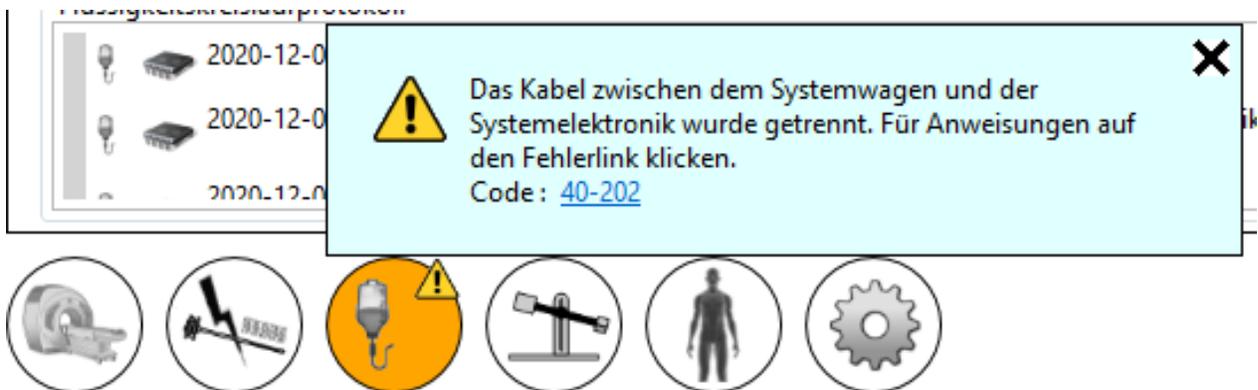


Abbildung 96: Beispiel für eine Meldung mit Alarmbedingungsdetails

13.c Mehrere Alarmbedingungen

Ein Subsystem kann mehrere Bedingungen auf Informations- und Warnebene erkennen. In der folgenden Tabelle wird das Verhalten der Subsystem-Alarmanzeige in Abhängigkeit von den Zustandsstufen beschrieben.

Tabelle 2: Beispiel für mehrere Subsystembedingungen

SUBSYSTEM VERBUNDEN	ES IST MINDESTENS EINE BEDINGUNG AUF WARNSTUFE VORHANDEN	ES IST MINDESTENS EINE BEDINGUNG AUF INFORMATIONSTUFE VORHANDEN	HINTERGRUND DER ANZEIGE	STATUSSYMBOL
Ja	Nein	Nein	Standardsystem	Kein Symbol
Ja	Nein	Ja	Hellblau	
Ja	Ja	Nein	Orange	
Ja	Ja	Ja	Orange	

Die entsprechende Subsystem-Popup-Meldung enthält alle Bedingungsbedingungen (Abbildung 97).

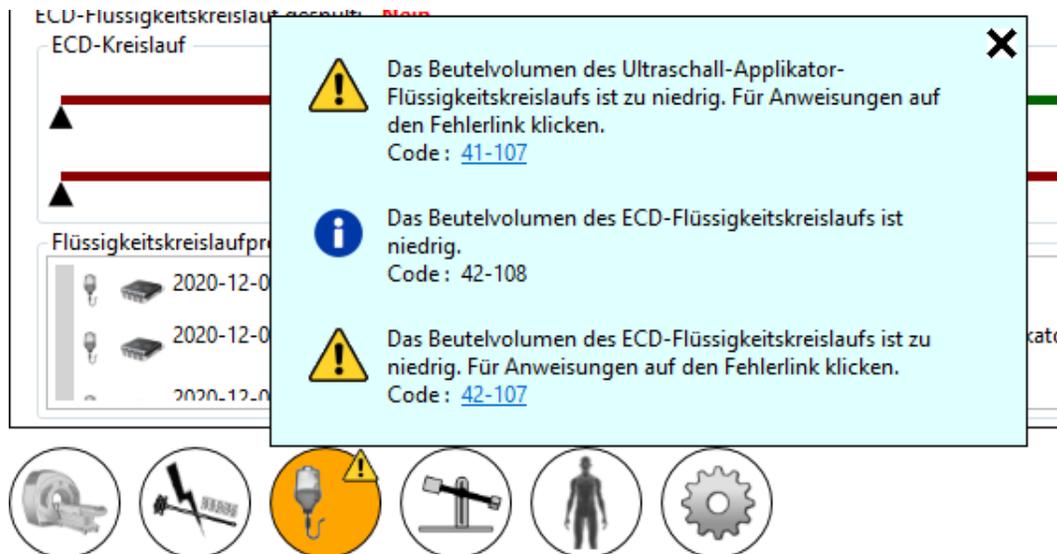


Abbildung 97: Mehrere Bedingungsbedingungen in der Popup-Meldung

13.d Alarmbedingungsprotokoll

Jede in einer Sitzung erkannte Warn- oder Informationsbedingung wird im Überwachungsprotokoll der Sitzung registriert und kann jederzeit während der Sitzung überprüft werden, indem zum Arbeitsbereich *Sitzung* gewechselt wird. Sie können die Bedingungen jedes Remote-Hardware-Subsystems (MRT, HF, FC und PS) einzeln anzeigen, indem Sie während der Sitzung jederzeit zum Arbeitsbereich *Einrichtung* wechseln. Die Bedingungen werden im entsprechenden Subsystemprotokoll angezeigt.



HINWEIS: Die Festplatte des Hostsystems erstellt ein Überwachungsprotokoll, sobald eine Warn- oder Informationsbedingung für ein Subsystem erkannt wird.

A. TULSA-PRO® MRT Tipps zur Fehlerbehebung

A.1. Probleme aufgrund von Patientenbewegung

Jede Bewegung beeinflusst die MR-Thermometrie der Prostata negativ. Nachfolgend sind die problemerzeugenden Schritte und entsprechende Abhilfemaßnahmen aufgeführt:

BEWEGUNGSPROBLEM	ABHILFEMAßNAHME
Atmung	Die Spulen fest fixieren.
Pulsieren von Venen bzw. Arterien	Positionieren Sie den Patienten neu, um Winkel bzw. Position der Vene bzw. Arterie zu ändern.
Gefüllte Blase	Vor der Behandlung einen suprapubischen Katheter in den Patienten einführen.
Stuhlsammlung	Vergewissern Sie sich, dass der Patient eine vollständige Darmentleerung durchgeführt hat.
Peristaltik	Verabreichen Sie dem Patienten Spasmolytika.
Blähungen	

A.2. Temperaturmessung und Temperaturunsicherheit

Um Temperaturänderungen in der Prostata adäquat anzeigen zu können, darf sich das Gewebe nicht bewegen und muss ein niedriges Fett/Wasser-Verhältnis aufweisen. Außerdem muss das Signal-Rausch-Verhältnis in den Untersuchungsbereichen hoch genug sein, da sonst die Temperatur in MR-Thermometriebildern falsch ausgewertet werden könnte. Verwenden Sie während der Behandlungsplanung die Temperaturunsicherheitsverteilung der MR-Thermometrie, um die Auswahl von Bereichen mit ausreichend hohem Signal zu unterstützen.

1. Fettprotonen tragen nicht zur Änderung des MR-Wärmesignals bei. Daher verwendet die MR-Thermometriesequenz eine im MR-Protokoll festgelegte Fettsättigungsmethode. Deswegen kann TULSA-PRO® die Temperatur nicht in Regionen außerhalb der Prostata messen, die überwiegend aus fetthaltigem Gewebe bestehen.
2. Falsche Temperaturmessungen können durch das Fehlen eines MR-Thermometriesignals, Bildverzerrungen aufgrund von Magnetfeldschwankungen oder anderen Artefakten verursacht werden. Die TDC-Software überwacht die Temperatur während der Behandlungsplanung und während der Behandlung. Wenn Temperaturunsicherheitsmessungen während der Validierung von Zielgrenzen außerhalb des zulässigen Bereichs liegen, wird Ihnen ein Fehler angezeigt, wenn Sie die Zielgrenze während der Planung definieren oder während der Behandlung ändern.

3. Temperaturen innerhalb eines MR-Thermometrie-Voxels (Auflösung in der Ebene und Schichtdicke) werden gemittelt. Die räumliche Auflösung der MR-Thermometriemessung wird sorgfältig ausgewählt, um genaue Temperaturmessungen zu gewährleisten. Das MRT-Protokoll legt eine Auflösung von 2 x 2 mm² in der Ebene und eine Schichtdicke von 4 mm fest.
4. Temperaturänderungen werden über die Erfassungszeit des MR-Thermometriebildes integriert. Zum Gewährleisten genauer Temperaturmessungen gibt das MR-Protokoll die Bildaufnahmezeit an, die zwischen 5 und 6,5 Sekunden liegen kann.
5. Die Ultraschallerwärmung bei Vorhandensein großer Zysten und Kalkablagerungen wurde mit TULSA-PRO® nicht validiert. Behandeln Sie keine Patienten mit dem TULSA-PRO® System, bei denen Zysten oder Kalkablagerungen innerhalb des Zielgewebereichs der Prostata auftreten, die größer als 1 cm sind.
Kleinere Zysten bzw. Kalkablagerungen können behandelt werden, wenn sie im Inneren der Drüse liegen und nicht in der Peripherie, wo Temperatur-Feedback-Messungen berechnet werden. Seien Sie vorsichtig und wachsam, wenn Sie Gewebe in der Nähe solcher Anomalien behandeln.

A.3. Zugriff auf die Benutzerdokumentation über die TDC

Sie können auf jedem TDC-Bildschirm und während eines beliebigen Schritts außer während der Bestrahlung auf die Taste F1 drücken, um das *TULSA-PRO® Benutzerhandbuch* zu öffnen und zu lesen. Klicken Sie oben rechts auf das **X**, um das Dokumentfenster zu schließen.

B. Leitfaden zur Fehlerbehebung: Siemens Prisma, Skyra und Aera

Ziehen Sie diese Symptome, Ursachen und Lösungen heran, um mögliche Probleme beim Betrieb des TULSA-PRO® Systems zu beheben.

TDC-Schritt	Auswirkung	Ursache	Lösung
Einrichtung (T-Pack)	Die Behandlungskonsole (TDC) ist nicht mit der MRT-Konsole verbunden	<ul style="list-style-type: none"> Kein Patient erstellt. Keine T-Pack-Sequenz in der Warteschlange. 	<ul style="list-style-type: none"> Einen neuen Patienten zur Messung erstellen. Eine T-Pack-Sequenz aus der ExamCard in die Warteschlange (AX THERM) einfügen.
Einrichtung (Access-I)	Die Behandlungskonsole (TDC) ist nicht mit der MRT-Konsole verbunden	Access-I ist auf der MR-Konsole nicht aktiviert.	<p>Aktivieren Sie Access-I auf der MR-Konsole, indem Sie auf das Symbol in der Taskleiste klicken.</p> 
Detaillierte Planung	Bei der Siemens TPack MRT-Kassette wird AX THERM nicht in die TDC geladen, wenn der Alarm „Falsche Position/Ausrichtung“ angezeigt wird	Die Aufnahme des AX THERM-Bildes befand sich nicht an der durch die UA-Überlagerung in der TDC definierten erwarteten Position bzw. Ausrichtung.	<ul style="list-style-type: none"> Vergewissern Sie sich, dass die Sequenzposition oder -ausrichtung aktualisiert wurde und mit der angezeigten Position im Positions- oder Ausrichtungsfenster der TDC übereinstimmt. Prüfen Sie, ob der Tischpositionsmodus der AX T2/AX THERM-Sequenz auf FEST eingestellt ist und die Tischposition aus dem SAG T2-Scan kopiert wurde.
Detaillierte Planung	Der AX THERM-Scan wird nicht in die TDC geladen mit der Alarmmeldung „Die Messparameter für die Temperaturmessung liegen nicht innerhalb eines akzeptablen Bereichs“.	Nach Erhalt des AX THERM-Scans validiert die TDC die während der Scan-Aufnahme verwendeten Parameter. Wenn ein Parameter außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, wird dieser Alarm ausgelöst.	<ul style="list-style-type: none"> Die Phasenkodierungsrichtung prüfen. Sie muss A >> P lauten. Klicken Sie auf die Schaltfläche mit den Auslassungspunkten (...), und ändern Sie den Wert von -180 Grad auf 0 Grad, wenn dies nicht der Fall ist. Laden Sie die ursprüngliche AX THERM aus der ExamCard und versuchen Sie es erneut, falls die obige Lösung nicht funktioniert.

Verabreichung	Es sind weniger als 90 Minuten kontinuierliche Bildgebungszeit verfügbar	Das MR-System verfügt über einen begrenzten Speicherplatz, der die Gesamtanzahl der erfassbaren Dynamiken begrenzt.	<ul style="list-style-type: none">• Die Anzahl der erfassbaren Dynamiken hängt von der Anzahl der ausgewählten Spulenelemente ab. Zum Erhöhen der Anzahl der Dynamiken verringern Sie die Anzahl der Spulenelemente in der AX THERM-Sequenz, ohne dabei die Bildqualität zu beeinträchtigen.<ul style="list-style-type: none">○ Öffnen Sie die AX THERM-Sequenz und deaktivieren Sie das am weitesten von der Messfeldmitte entfernte Spulenelement.○ Beachten Sie nach dem Deaktivieren des Elements die maximale Anzahl an Dynamiken.○ Deaktivieren Sie so viele Elemente wie nötig, um mindestens 90 Minuten kontinuierliche Bildgebung zu erreichen.• Nach dem Ändern der Spulenauswahl ist eine neue AX THERM-Referenzsequenz aufzunehmen.<ul style="list-style-type: none">○ Setzen Sie auf der Registerkarte Kontrast > Dynamisch die Anzahl der Messungen auf 1.○ Die Sequenz ausführen.• Bei der neuen Spulenkfiguration muss die Temperaturunsicherheitsmessung erneut durchgeführt werden.<ul style="list-style-type: none">○ Entsperrten Sie in der TDC den Arbeitsbereich „Detaillierte Planung“.○ Duplizieren Sie die neue AX THERM-Referenzsequenz auf der MR-Konsole und setzen Sie auf der Registerkarte Kontrast > Dynamisch die Anzahl der Messungen auf 26.○ Die Sequenz ausführen.
----------------------	--	---	--

TDC-Schritt	Auswirkung	Ursache	Lösung
			<ul style="list-style-type: none">○ Vergewissern Sie sich vor dem Fortsetzen der Verabreichung, dass die eingezeichneten Prostatagrenzen für den neuen Thermometrie-Unsicherheits-Scan gültig sind.• Zum Vorbereiten der Verabreichung ist die neueste AX THERM-Sequenz mit der neuen Spulenkonfiguration zu duplizieren und auf der Registerkarte Kontrast > Dynamisch die Anzahl der Messungen auf Maximum einzustellen. Es müssen nun mindestens 90 Minuten Scan-Zeit zur Verfügung stehen.

C. Leitfaden zur Fehlerbehebung: Alarmsignale

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie sich Probleme beheben lassen, die die Behandlung eines Patienten beeinträchtigen oder stoppen können.

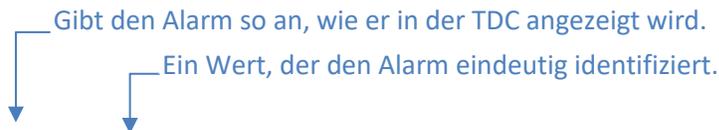


Es ist wichtig, dass alle Benutzer diesen Abschnitt lesen, um sicherzustellen, dass Patienten während eines Fehlerbehebungsprozesses nicht versehentlich verletzt werden.

Dies geschieht in der Regel, wenn die Behandlungskonsole (TDC) ein Problem erkennt:

1. Es wird eine **Bedingung** erkannt, die eine Alarmauslösung erfordert.
2. Die **Alarmmeldung** wird im TDC-Display angezeigt.
3. Das **TULSA-PRO® System reagiert**, indem es die entsprechenden Maßnahmen ergreift.
4. Der Benutzer **behebt die Ursache** für die Behebung des Problems.
5. Der Benutzer führt **zusätzliche Schritte** aus, um den Normalbetrieb wieder aufzunehmen.

Suchen Sie in diesem Abschnitt nach der entsprechenden Tabelle, wenn auf der TDC-Anzeige ein Alarm angezeigt wird, um herauszufinden, wie das Problem behoben werden kann.



Alarm [00-000]

Bedingung	Hier wird beschrieben, warum der Alarm ausgelöst wurde.
Fehlercode	Der mit der Bedingung verbundene von der TDC generierte Softwarecode. Dieser Code wird von autorisierten Servicetechnikern von Profound Medical bei der Lösung komplexer Probleme herangezogen.
Verzögerung	Gibt den Zeitraum zwischen dem Beginn des Problems und dem Zeitpunkt an, zu dem der Alarm ausgelöst wurde.
Systemantwort	Beschreibt die automatisch von der TDC ausgeführten Aktionen, wenn der Alarm ausgelöst wird. Während der Behandlung führt die TDC in der Regel folgende Schritte aus: <ul style="list-style-type: none"> - Behandlung pausieren: Alle Erwärmungs- und Bewegungsvorgänge werden angehalten, oder - Behandlung unterbrechen: Alle Erwärmungs- und Bewegungsvorgänge werden gestoppt und nachfolgende Thermometriedynamiken ignoriert.

Behebung der Ursache	Beschreibt die zum Löschen des Alarms erforderlichen Schritte. Bei der Fehlerbehebung wird empfohlen, die Empfehlungen in der angegebenen Reihenfolge auszuprobieren. Zum Beispiel: <ol style="list-style-type: none">1. Diese Maßnahme zuerst ausführen. Wenn der Alarm dadurch nicht gelöscht wird, dann ...2. Versuchen Sie es mit dieser Maßnahme.
Schritte nach Behebung der Ursache	Beschreibt zusätzliche Schritte zum Wiederherstellen des TULSA-PRO® Normalbetriebs.

Nach der Problembehebung müssen Sie den TDC-Arbeitsablauf möglicherweise bis zu *Verabreichung* durchlaufen, um ein neues Behandlungssegment zu starten.

Wenn Sie das Problem ohne Verlassen des Arbeitsbereichs *Verabreichung* lösen können, müssen Sie entscheiden, wie Sie fortfahren möchten:

- **Wenn die Behandlung pausiert wurde:**
 - i. *Erwärmen fortsetzen* mit dem aktuellen Segment.
 - ii. *Thermometrie beenden und neu planen*, indem Sie ein neues Segment erstellen.
 - iii. *Behandlung beenden und Bericht ansehen* für die aktuelle Sitzung.
- **Wenn die Behandlung unterbrochen wurde:**
 - *Erwärmen fortsetzen* mit dem aktuellen Segment.
 - *Behandlung beenden und Bericht ansehen* für die aktuelle Sitzung.

Wenden Sie sich an einen autorisierten Profound Medical Servicetechniker, wie im Abschnitt „Service und Wartung“ der *TULSA-PRO® Bedienungsanleitung* beschrieben, wenn Sie weitere Hilfe benötigen.

C.1. Flüssigkeitswagen

40-201: Keine Netzwerkverbindung zwischen TDC und Systemwagen

Bedingung	Der Systemwagen hat die Netzwerkverbindung zum TDC-Computer verloren.
Fehlercode	40-201
Verzögerung	Direkt
Systemantwort	<p>Einrichtung: UA- und ECD-Spülung werden abgebrochen. HF-Test kann nicht durchgeführt werden.</p> <p>Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>

Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> Vergewissern Sie sich, dass die Thermometriesequenz auf dem MRT ausgeführt wird und für den durchzuführenden Thermometrie-Scan genügend Dynamiken ausgewählt wurden. <ul style="list-style-type: none"> Siemens: 26 Dynamiken für „Detailliert“, mindestens 800 Dynamiken für „Verabreichung“ Philips: 25 Dynamiken für „Detailliert“, mindestens 1.200 Dynamiken für „Verabreichung“ Vergewissern Sie sich durch Kontrolle des Status des MRT-Subsystems im Arbeitsbereich <i>Einrichtung</i>, dass MRT- und TDC-Computer weiterhin über deren Netzwerkverbindungen kommunizieren können. Vergewissern Sie sich, dass die entsprechende TULSA-PRO® Sequenz und die entsprechenden Parameter für die Thermometrieerfassung verwendet werden.
-----------------------------	--

Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. Der Alarm wird gelöscht, sobald das neue Bild empfangen wird.
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> Klicken Sie in der TDC auf Start. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. Der Alarm wird gelöscht, sobald das neue Bild empfangen wird.
	VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> Klicken Sie in der TDC auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern, um ein neues Behandlungssegment zu erstellen. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. Klicken Sie in der TDC auf Start. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. Der Alarm wird gelöscht, sobald das neue Bild empfangen wird.

40-202: Kabel zwischen Systemwagen und Systemelektronik getrennt

Bedingung	Das Systemwagen (SW) und Systemelektronik (SE) verbindende Kabel ist nicht angeschlossen.	
Fehlercode	40-202	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung: UA- und ECD-Spülung werden abgebrochen. HF-Test kann nicht durchgeführt werden.</p> <p>Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass das Kabel zwischen Systemwagen und Systemelektronik angeschlossen ist. 2. Ziehen Sie das Kabel von Systemelektronik und Systemwagen ab, falls der Alarm immer noch nicht behoben ist. Das Kabel wieder anschließen und eine Minute lang warten. Kontrollieren Sie, ob der Alarm nicht mehr angezeigt wird. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. 2. Führen Sie nach dem Beheben des Alarms eine weitere UA- und ECD-Spülung durch.
	AUSRICHTUNG	Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. 2. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. 3. Klicken Sie in der TDC auf Start. 4. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. 5. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.
VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klicken Sie in der TDC auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern, um ein neues Behandlungssegment zu erstellen. 2. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. 3. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. 4. Klicken Sie in der TDC auf Start. 5. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. 6. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. 	

40-206: Raumtemperatur für den Systemwagen zu hoch

Bedingung	Die Temperatur des Systemwagens ist größer als oder gleich 37 °C	
Fehlercode	40-206	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>	
Behebung der Ursache	<p>Verringern Sie die Temperatur im Raum, in dem sich der Systemwagen befindet. Zum Beispiel:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass die Klimaanlage im Raum, in dem sich der Systemwagen befindet, eingeschaltet ist. 2. Vergewissern Sie sich, dass sich in der Nähe des Systemwagens eine Belüftung befindet. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Der Alarm verhindert zwar nicht, dass Sie zur nächsten Behandlungsphase übergehen, Sie können jedoch keine Ablation durchführen.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. 2. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. 3. Klicken Sie in der TDC auf Start. 4. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. 5. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.
VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klicken Sie in der TDC auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern, um ein neues Behandlungssegment zu erstellen. 2. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. 3. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. 4. Klicken Sie in der TDC auf Start. 5. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. 6. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. 	

41-107: Beutelvolumen des Ultraschallapplikator-Flüssigkeitskreislaufs zu niedrig

Bedingung	Das Volumen im Ultraschallapplikator-(UA)-Kreislauf ist kleiner oder gleich 400 ml.
Fehlercode	41-107
Verzögerung	Direkt
Systemantwort	<p>Einrichtung: UA-Spülung wird abgebrochen. HF-Test kann nicht durchgeführt werden.</p> <p>Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> Führen Sie eine Sichtprüfung der UA-Schläuche und aller Luer-Lock-Anschlüsse auf Undichtigkeiten zwischen Flüssigkeitsbehälter, Pumpe und UA durch. Vergewissern Sie sich, dass der Flüssigkeitsbehälter des UA mindestens 500 ml Flüssigkeit enthält. <ul style="list-style-type: none"> Füllen Sie bei Bedarf Flüssigkeit in den Behälter ein. <p> HINWEIS: Möglicherweise muss ein neuer steriler 1-l-Wasserbeutel geöffnet werden.</p>

Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	<ol style="list-style-type: none"> Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Führen Sie eine weitere UA-Spülung durch. Führen Sie nach dem Spülen einen HF-Test durch.
	AUSRICHTUNG	Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Klicken Sie in der TDC auf Start. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.
	VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> Klicken Sie in der TDC auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern, um ein neues Behandlungssegment zu erstellen. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Klicken Sie in der TDC auf Start. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.

41-109: Pumpendruck des Ultraschallapplikator-Flüssigkeitskreislaufs zu niedrig

Bedingung	<ul style="list-style-type: none"> Während der Reinigung des Ultraschallapplikators (UA): Der UA-Druck ist nach Abschluss des Spülzyklus kleiner oder gleich 3 psi. Im Normalbetrieb: Der UA-Druck ist kleiner oder gleich 3 psi, wobei die Pumpen mindestens 20 Sekunden lang eingeschaltet sind. 	
Fehlercode	41-109	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung: UA-Spülung wird abgebrochen. HF-Test kann nicht durchgeführt werden.</p> <p>Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Initialisierung wird angehalten.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> Vergewissern Sie sich, dass der UA-Drucksensor an den Systemwagen angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich, dass der UA-Flüssigkeitsbehälter mehr als 400 ml Flüssigkeit enthält. Dies lässt sich anhand des UA-Kreislaufs – Volumen auf der Registerkarte <i>Einrichtung</i> in der TDC überprüfen. <ul style="list-style-type: none"> Füllen Sie bei Bedarf Flüssigkeit in den Behälter (dieser muss mindestens 500 ml enthalten). <p> HINWEIS: Möglicherweise muss ein neuer steriler 1-l-Wasserbeutel geöffnet werden.</p> Führen Sie eine Sichtprüfung der UA-Schläuche und aller Luer-Lock-Anschlüsse auf Undichtigkeiten zwischen Flüssigkeitsbehälter, Pumpe und UA durch. Prüfen Sie, ob der Anschluss des UA-Drucksensors richtig am Flüssigkeitswagen angeschlossen ist. Den UA-Drucksensor aus der Systemelektronik entnehmen und wieder einsetzen. Achten Sie dabei darauf, dass er vollständig in seinem Steckplatz sitzt. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	<ol style="list-style-type: none"> Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Führen Sie eine weitere UA-Spülung durch. Anschließend einen HF-Test durchführen.
	AUSRICHTUNG	Entfällt.
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Klicken Sie in der TDC auf Start. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.

VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none">1. Klicken Sie in der TDC auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern, um ein neues Behandlungssegment zu erstellen.2. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz.3. Beheben Sie die Ursache des Alarms.4. Klicken Sie in der TDC auf Start.5. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein.6. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.
-------------------------------------	---

41-110: Pumpendruck des Ultraschallapplikator-Flüssigkeitskreislaufs zu hoch

Bedingung	<ul style="list-style-type: none"> Während der Einrichtung (Spülung): Der Druck des Ultraschallapplikators (UA) ist nach Abschluss des Spülzyklus größer oder gleich 30 psi. Während der Verabreichung (Initialisierung oder Ablation): Der UA-Druck ist größer oder gleich 30 psi, wobei die Pumpen mindestens 20 Sekunden lang eingeschaltet sind. 	
Fehlercode	41-110	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung (Spülung): UA-Spülung wird abgebrochen. HF-Test kann nicht durchgeführt werden.</p> <p>Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird angehalten.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> Unterziehen Sie die UA-Schläuche zwischen Flüssigkeitsbehälter, Pumpe und UA einer Sichtprüfung. Zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> Vergewissern Sie sich, dass alle Klemmen der Flüssigkeitsleitung in UA-Nähe geöffnet sind. Vergewissern Sie sich, dass der Schlauch korrekt eingelegt und im UA-Pumpenkopf nicht abgeknickt ist. Vergewissern Sie sich, dass die UA-Schläuche nicht unter einem Rad des Flüssigkeitswagens oder anderen Geräten in den MRT-/Technik-/Kontrollräumen liegen. Unter Umständen ist die Temperatur des Raums, in dem sich der Systemwagen befindet, zu erhöhen. Dieser <i>ungewöhnliche</i> Alarm kann gelegentlich auftreten, wenn die Raumtemperatur, in der sich der Systemwagen befindet, zu niedrig ist. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Führen Sie eine weitere UA-Spülung durch, wenn die UA-Spülung noch nicht abgeschlossen ist. Starten Sie den HF-Test, wenn die Spülung abgeschlossen ist, der HF-Test jedoch noch nicht abgeschlossen wurde.
	AUSRICHTUNG	Entfällt.
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	Klicken Sie zum Fortsetzen der Behandlung in der TDC auf Erwärmung fortsetzen .
VERABREICHUNG – ABLATION		

42-107: Beutelvolumen des ECD-Flüssigkeitskreislaufs zu niedrig

Bedingung	Das Volumen im ECD-Kreislauf ist kleiner oder gleich 400 ml.	
Fehlercode	42-107	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung: ECD-Spülung wird abgebrochen. HF-Test kann nicht durchgeführt werden.</p> <p>Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> ECD-Flüssigkeitsleitung und alle Inline-Luer-Lock-Anschlüsse auf Undichtigkeiten zwischen Flüssigkeitsbehälter, Pumpe und ECD kontrollieren. Vergewissern Sie sich, dass der ECD-Flüssigkeitsbehälter mindestens 500 ml Flüssigkeit enthält. <ul style="list-style-type: none"> Wenn zusätzliche Flüssigkeit im Flüssigkeitsbehälter erforderlich ist, sicherstellen, dass dem Flüssigkeitsbehälter auch die entsprechende Menge MnCl und Span/Tween hinzugefügt wird. <p> HINWEIS: Möglicherweise müssen Sie eine neue Flasche Span/Tween, MnCl und einen sterilen 1-l-Wasserbeutel öffnen.</p>	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	<ol style="list-style-type: none"> Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Führen Sie eine weitere ECD-Spülung durch.
	AUSRICHTUNG	Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Klicken Sie in der TDC auf Start. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.
VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> Klicken Sie in der TDC auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern, um ein neues Behandlungssegment zu erstellen. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Klicken Sie in der TDC auf Start. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. 	

42-109: Pumpendruck des ECD-Flüssigkeitskreislaufs zu niedrig

Bedingung	<ul style="list-style-type: none"> Während der ECD-Spülung: Der ECD-Druck ist nach Abschluss des Spülzyklus kleiner oder gleich 13 psi. Im Normalbetrieb: Der ECD-Druck ist kleiner oder gleich 13 psi, wobei die Pumpen mindestens 20 Sekunden lang eingeschaltet sind. 	
Fehlercode	42-109	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung: ECD-Spülung wird abgebrochen.</p> <p>Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> Vergewissern Sie sich, dass der ECD-Drucksensor an den Systemwagen angeschlossen ist. Unterziehen Sie die ECD-Flüssigkeitsleitung einer Sichtprüfung auf Undichtigkeiten zwischen Flüssigkeitsbehälter, Pumpe und ECD. Vergewissern Sie sich, dass der ECD-Flüssigkeitsbehälter mindestens 500 ml Flüssigkeit enthält. Wenn zusätzliche Flüssigkeit im Flüssigkeitsbehälter erforderlich ist, sicherstellen, dass dem Wasser auch die entsprechende Menge MnCl und Span/Tween hinzugefügt wird. <p> HINWEIS: Möglicherweise müssen Sie eine neue Flasche Span/Tween, MnCl und einen sterilen 1-l-Wasserbeutel öffnen.</p> <ol style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Anschluss des ECD-Drucksensors am Flüssigkeitswagen. Den ECD-Drucksensor entnehmen und wieder einsetzen. Achten Sie dabei darauf, dass er vollständig in seinem Steckplatz sitzt. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	<ol style="list-style-type: none"> Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Führen Sie nach dem Beheben des Alarms eine weitere ECD-Spülung durch.
	AUSRICHTUNG	Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Klicken Sie in der TDC auf Start. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.

VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none">1. Klicken Sie in der TDC auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern, um ein neues Behandlungssegment zu erstellen.2. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz.3. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet.4. Klicken Sie in der TDC auf Start.5. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein.6. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.
-------------------------------------	--

42-110: Pumpendruck des ECD-Flüssigkeitskreislaufs zu hoch

Bedingung	<ul style="list-style-type: none"> Während der ECD-Spülung: Der ECD-Druck ist nach Abschluss des Spülzyklus größer oder gleich 37 psi. Im Normalbetrieb: Der ECD-Druck ist größer oder gleich 37 psi, wobei die Pumpen mindestens 20 Sekunden lang eingeschaltet sind. 	
Fehlercode	42-110	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung: ECD-Spülung wird abgebrochen.</p> <p>Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird angehalten.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> Unterziehen Sie die ECD-Schläuche zwischen Flüssigkeitsbehälter, Pumpe und ECD einer Sichtprüfung. Zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> Vergewissern Sie sich, dass alle Klemmen der Flüssigkeitsleitung in ECD-Nähe geöffnet sind. Vergewissern Sie sich, dass der Flüssigkeitsschlauch korrekt in den ECD-Pumpenkopf eingelegt und nicht geknickt ist. Vergewissern Sie sich, dass die ECD-Schläuche nicht unter einem Rad des Flüssigkeitswagens oder anderen Geräten in den MRT-/Technik-/Kontrollräumen liegen. ECD-Flüssigkeit und Zusätze im ECD-Tank müssen ausreichend gemischt sein. Unter Umständen ist die Temperatur des Raums, in dem sich der Systemwagen befindet, zu erhöhen. <p>Dieser <u>ungewöhnliche</u> Alarm kann gelegentlich auftreten, wenn die Raumtemperatur, in der sich der Systemwagen befindet, kalt ist.</p>	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	<ol style="list-style-type: none"> Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Führen Sie nach dem Beheben des Alarms eine weitere ECD-Spülung durch.
	AUSRICHTUNG	Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> Klicken Sie in der TDC auf Initialisierung stoppen. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Klicken Sie in der TDC auf Start. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.
	VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> Beheben Sie die Ursache des Alarms, sodass die Meldung verschwindet. Klicken Sie zum Fortsetzen der Behandlung in der TDC auf Erwärmung fortsetzen.

C.2. Magnetresonanztomografie

50-201: IP-Adresse oder der IP-Port für die MRT-Kassette falsch oder bereits belegt

Bedingung	Die von der MRT-Kassette angegebene IP-Adresse und der Port werden von einem anderen Programm verwendet.
Fehlercode	50-201
Verzögerung	Direkt
Systemantwort	TDC empfängt in keiner Phase Thermometriebilder vom MRT.
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ul style="list-style-type: none">• Schließen Sie die TDC-Anwendung und starten Sie den TDC-Computer neu.• Vergewissern Sie sich, dass kein anderer MRT-Client-Computer eingeschaltet ist.• Wenden Sie sich an Ihr IT-Supportteam vor Ort, um Unterstützung anzufordern:<ul style="list-style-type: none">• Vergewissern Sie sich, dass auf der TDC keine zusätzlichen Programme installiert wurden, die mit dem MRT-Host kommunizieren können.• Öffnen Sie in der TDC den <i>Wartungsmodus</i>, und vergewissern Sie sich, dass die entsprechenden <i>MRT-Konfigurationswerte</i> verwendet werden.
Schritte nach Behebung der Ursache	Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.

50-202: Keine Netzwerkverbindung zwischen TDC und MRT

Bedingung	Die TDC hat die Netzwerkverbindung zum MRT verloren.
Fehlercode	50-202
Verzögerung	Direkt
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob: Der Benutzer kann kein SAG T2-Bild laden.</p> <p>Detailliert: Der Benutzer kann keine AX T2-Bilder laden. TDC kann keine TUV-Bilder empfangen.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Initialisierung kann nicht gestartet werden, oder die Initialisierung wird angehalten.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Vergewissern Sie sich, dass der TDC-Computer über ein Ethernet-Kabel mit dem entsprechenden Switch verbunden ist.2. Pingen Sie vom TDC-Computer zum MRT-Host, und vergewissern Sie sich, dass eine Netzwerkverbindung besteht.3. Das Ethernet-Kabel zwischen TDC und Switch abziehen, wieder anschließen und eine Minute lang warten, bevor Sie fortfahren.4. Starten Sie den MRT neu, wenn alles andere fehlschlägt.
Schritte nach Behebung der Ursache	Gehen Sie zu jedem Zeitpunkt durch den normalen Arbeitsablauf.

50-203: Verzögerung beim Empfang des Thermometriebildes

Bedingung	Das Thermometriebild wird langsamer als normal empfangen (länger als die typischen 5 bis 6 Sekunden).	
Fehlercode	50-203	
Verzögerung	1,3-fache MR-Abtastperiode	
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob: Keine Systemantwort.</p> <p>Detailliert: TDC stoppt die Verarbeitung von Thermometriebildern aus der MRT</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird angehalten.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> Vergewissern Sie sich, dass TDC- und MRT-Host genügend Computerressourcen zur Verfügung haben, indem Sie alle nicht erforderlichen Programme bzw. Vorgänge wie z. B. Antivirenprogramme, Windows-Updates, Internetbrowser oder Bildabfragen beenden. <i>Bei MRT-Systemen von Philips müssen sowohl TDC- als auch MRT-Host vom Haupt-Krankenhausnetzwerk isoliert sein. Um dies zu kontrollieren, exportieren Sie das Planungsbild in das PACS und überprüfen Sie, ob dies fehlschlägt.</i> Vergewissern Sie sich, dass die entsprechende TULSA-PRO® Sequenz und die entsprechenden Parameter für die Thermometrieerfassung verwendet werden. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	<ol style="list-style-type: none"> Stoppen Sie die MRT. Starten Sie die Thermometriesequenz mit der entsprechenden dynamischen Anzahl neu. Der Alarm wird gelöscht, wenn der nächste Thermometriescan empfangen wird.
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> Initialisierung und MRT stoppen. Klicken Sie in der TDC auf Start. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.
	VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> Klicken Sie zum Fortsetzen der Behandlung auf Erwärmung fortsetzen. Der Alarm wird gelöscht, wenn der nächste Thermometriescan empfangen wird.

50-204: TDC hat in den letzten 30 Sekunden keine neuen Thermometriebilder erhalten

Bedingung	In den letzten 30 Sekunden wurde kein neues Thermometriebild empfangen.	
Fehlercode	50-204	
Verzögerung	5-fache MR-Abtastperiode	
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob: Keine Systemantwort.</p> <p>Detailliert: TDC stoppt die Verarbeitung von Thermometriebildern aus der MRT</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die TDC stoppt die Verarbeitung von Thermometriebildern aus der MRT, und die Initialisierung wird beendet.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> Vergewissern Sie sich, dass die Thermometriesequenz auf dem MRT ausgeführt wird und für den durchzuführenden Thermometrie-Scan eine ausreichende Dynamik ausgewählt wurde. <ul style="list-style-type: none"> Siemens: 26 Dynamiken für „Detailliert“, mindestens 800 Dynamiken für „Verabreichung“ Philips: 25 Dynamiken für „Detailliert“, mindestens 1.200 Dynamiken für „Verabreichung“ Vergewissern Sie sich, dass MRT- und TDC-Computer weiterhin über ihre Netzwerkverbindung kommunizieren können, indem Sie den Status des MRT-Subsystems im Arbeitsbereich <i>Einrichtung</i> überprüfen. Vergewissern Sie sich, dass die entsprechende TULSA-PRO® Sequenz und die entsprechenden Parameter für die Thermometrieerfassung verwendet werden. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. Der Alarm wird gelöscht, sobald das neue Bild empfangen wird.
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> Klicken Sie in der TDC auf Start. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. Der Alarm wird gelöscht, sobald das neue Bild empfangen wird.
	VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> Klicken Sie in der TDC auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern, um ein neues Behandlungssegment zu erstellen. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. Klicken Sie in der TDC auf Start. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. Der Alarm wird gelöscht, sobald das neue Bild empfangen wird.

50-209: Thermometriebilder nicht verwendbar

Bedingung	Die Thermometriebilder sind beschädigt und können nicht mehr verwendet werden. Es wird eine Patientenbewegung oder ein MRT-Artefakt vermutet.
Fehlercode	50-209
Verzögerung	Direkt
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob: Entfällt. Bedingung und Alarm treten nicht auf.</p> <p>Detailliert: TDC stoppt die Verarbeitung von Thermometriebildern aus der MRT</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die TDC stoppt die Verarbeitung von Thermometriebildern aus der MRT, und die Initialisierung wird beendet.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrollieren Sie die THERM-Bilder auf Gewebeverschiebungen außerhalb des Behandlungsbereichs (z. B. Blasenfüllung, Stuhlgang, Blähungen). 2. Vergewissern Sie sich, dass sich der Patient während der Verabreichung nicht bewegt hat. Klären Sie mit dem Anästhesisten ab, dass der Patient das richtige Medikament in ordnungsgemäßer Dosierung und zum richtigen Zeitpunkt erhalten hat. Der Anästhesist entscheidet über eine eventuell erforderliche Medikamentennachgabe. 3. Vergewissern Sie sich, dass in den MRT-Bildern keine HF-Störungen auftreten (z. B. nicht-MRT-kompatible Geräte im Technikraum, intermittierende elektrische Verbindung) 4. Prüfen Sie die THERM-Bilder auf Phasenumlauf in Richtung A>P. <p>Der Alarm wird gelöscht, sobald neue Thermometriebilder empfangen werden.</p>

Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.	
	AUSRICHTUNG		
	GROB		
	DETAILLIERT	Nehmen Sie einen neuen Thermometrie-Scan auf.	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klicken Sie in der TDC auf Start. 2. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. 3. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. Der Alarm wird gelöscht, sobald das neue Bild empfangen wird. 	
	VERABREICHUNG – ABLATION	Bei Vermutung von Patientenbewegung, Gewebebewegung, Blasenfüllung, Darmgas oder Darmbewegung:	Wenn die Ursache des MRT-Störsignals HF war:
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klicken Sie auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern. 2. Gehen Sie zurück zu <i>Ausrichtung</i>. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klicken Sie auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern. 	

		<ol style="list-style-type: none">3. Entsperren Sie den UA.4. Nehmen Sie ein neues SAG T2-Bild auf.5. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf bis zu <i>Verabreichung</i> fort.	<ol style="list-style-type: none">2. Gehen Sie zu <i>Detaillierte Planung</i> zurück.3. Nehmen Sie TUV erneut auf.4. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf bis zu <i>Verabreichung</i> fort.
In beiden Fällen wird der Alarm gelöscht, nachdem Sie auf Thermometrie beenden und neu planen geklickt haben.			

50-211: Thermometrie-Scan entspricht nicht der vorgeschriebenen Bildposition bzw. -ausrichtung

Bedingung	Es besteht eine Diskrepanz zwischen dem Ort, an dem die Thermometriemessung erfasst wurde, und dem Punkt, an dem die TDC eine vorgenommene Thermometriemessung annimmt.
Fehlercode	50-211
Verzögerung	Direkt
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob: Keine Systemantwort.</p> <p>Detailliert: TDC stoppt die Verarbeitung von Thermometriebildern aus der MRT</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die TDC stoppt die Verarbeitung von Thermometriebildern aus der MRT, und die Initialisierung wird beendet.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Entfällt.</p>

Behebung der Ursache Vergewissern Sie sich, dass die Informationen zu Position und Ausrichtung der Temperaturmessung für den MRT-Scan korrekt eingerichtet wurden.



HINWEIS: Dieser Alarm wird nur angezeigt, wenn TULSA-PRO® mit einem Siemens MRT verwendet wird.

Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	<p>Bestätigen Sie, dass der letzte Scan auf dem MRT mit dem in die TDC-Grobplanung importierten letzten Scan übereinstimmt.</p> <p><i>Bei nicht ordnungsgemäßer Durchführung:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Importieren Sie das neueste SAG T2 in die Registerkarte <i>Ausrichtungsplanung</i> in der TDC. 2. Passen Sie bei Bedarf durch Auswahl von UA entsperren die UA-Position an. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort. 3. Öffnen Sie die THERM-Messung mit der MRT-Software. 4. Kopieren Sie die Tischposition aus dem zuletzt erfassten SAG T2-Scan. 5. Klicken Sie in <i>Detaillierte Planung</i> auf Aktualisieren. 6. Stellen Sie die Anzahl der Dynamiken auf 1 ein. 7. Führen Sie die Thermometriesequenz aus. 8. Wiederholen Sie die Sequenz und setzen Sie die Anzahl der Dynamiken auf 26. 9. Vergewissern Sie sich, dass die aktivierten Spulen zwischen dem Referenzscan (1 dynamisch) und dem größeren dynamischen Scan identisch sind. <p>Der Alarm wird gelöscht, wenn Bilder mit der richtigen THERM-Position und -Ausrichtung empfangen werden.</p>

	<p>VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Öffnen Sie den THERM-Scan mit der Siemens MRT-Software. 2. Kopieren Sie die Tischposition aus dem zuletzt erfassten SAG T2-Scan. 3. Klicken Sie im Arbeitsbereich <i>Verabreichung</i> auf Aktualisieren. 4. Stellen Sie die Anzahl der Dynamiken auf 1 ein. 5. Führen Sie die Thermometriesequenz aus. 6. Wiederholen Sie die Sequenz und ändern Sie die Anzahl der Dynamiken auf den maximal verfügbaren Wert. 7. Vergewissern Sie sich, dass die aktivierten Spulen zwischen dem Referenzscan (1 dynamisch) und dem größeren dynamischen Scan identisch sind. 8. Klicken Sie in der TDC auf Start. 9. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. 10. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. Der Alarm wird gelöscht, sobald das neue Bild empfangen wird.
	<p>VERABREICHUNG – ABLATION</p>	<p>Entfällt.</p>

50-212: Parameter der Thermometriesequenz geändert und außerhalb des Bereichs

Bedingung	Die Sequenzparameter der Thermometrie wurden geändert und entsprechen nicht mehr dem Standardwert.	
Fehlercode	50-212	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob: Keine Systemantwort.</p> <p>Detailliert: TDC stoppt die Verarbeitung von Thermometriebildern aus der MRT</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die TDC stoppt die Verarbeitung von Thermometriebildern aus der MRT, und die Initialisierung wird beendet.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Entfällt.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Laden Sie die Sequenz erneut von der ExamCard, um die ursprünglichen Standardwerte wiederherzustellen. 2. Wenden Sie sich an einen autorisierten Kundendienstmitarbeiter von Profound Medical, falls das Problem weiterhin auftritt. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	Führen Sie die MRT-Sequenz erneut aus. Der Alarm wird gelöscht, sobald das erste Bild in der richtigen Sequenz empfangen wird.
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	
	VERABREICHUNG – ABLATION	Entfällt.

50-213: Thermometriebilder nicht verwendbar

Bedingung	Die nach 100 Dynamiken berechnete Bildverschiebung ist für jede Schicht größer als 1 mm in Frequenzkodierichtung bzw. 2 mm in Phasenkodierichtung.
Fehlercode	50-213
Verzögerung	Alle 100 Bilddynamiken
Systemantwort	Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert, Verabreichung –Initialisierung: Keine Systemantwort. Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.
Behebung der Ursache	In jeder Phase: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrollieren Sie die THERM-Bilder auf Gewebeverschiebungen außerhalb des Behandlungsbereichs (z. B. Blasenfüllung, Stuhlgang, Blähungen). 2. Vergewissern Sie sich, dass sich der Patient während der Verabreichung nicht bewegt hat. Klären Sie mit dem Anästhesisten ab, dass der Patient das richtige Medikament in ordnungsgemäßer Dosierung und zum richtigen Zeitpunkt erhalten hat. Der Anästhesist entscheidet über eine eventuell erforderliche Medikamentennachgabe. 3. Vergewissern Sie sich, dass in den MRT-Bildern keine HF-Störungen auftreten (z. B. nicht-MRT-kompatible Geräte im Technikraum, intermittierende elektrische Verbindung) 4. Prüfen Sie die THERM-Bilder auf Phasenumlauf in Richtung A>P. Der Alarm wird gelöscht, sobald neue Thermometriebilder empfangen werden.

Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.	
	AUSRICHTUNG		
	GROB		
	DETAILLIERT	Nehmen Sie einen neuen Thermometrie-Scan auf.	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	1. Klicken Sie in der TDC auf Start . 2. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. 3. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. Der Alarm wird gelöscht, sobald das neue Bild empfangen wird.	
	VERABREICHUNG – ABLATION	Bei Vermutung von Patientenbewegung, Gewebebewegung, Blasenfüllung, Darmgas oder Darmbewegung:	Wenn die Ursache des MRT-Störsignals HF war:
	1. Klicken Sie auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern . 2. Gehen Sie zurück zu <i>Ausrichtung</i> . 3. Entsperren Sie den UA. 4. Nehmen Sie ein neues SAG T2-Bild auf.	1. Klicken Sie auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern . 2. Gehen Sie zu <i>Detaillierte Planung</i> zurück.	

		5. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf bis zu <i>Verabreichung</i> fort.	3. Nehmen Sie TUV erneut auf. 4. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf bis zu <i>Verabreichung</i> fort.
		In beiden Fällen wird der Alarm gelöscht, sobald der Benutzer auf Thermometrie beenden und neu planen klickt.	

50-214: Der für die Ausrichtung erforderliche Anatomie-Scan ist älter als 2 Stunden.

Bedingung	Nur wenn nicht in Verabreichung – Ablation : Das zum Festlegen der Position des Ultraschallapplikators (UA) verwendete SAG T2-Behandlungsplanungsbild ist nicht vertrauenswürdig. Zum Bestätigen der UA-Position im MRT-Bild ist ein neues SAG T2-Bild erforderlich.
Fehlercode	50-214
Verzögerung	Direkt
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Initialisierung kann nicht gestartet werden.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Entfällt. Bedingung und Alarm treten nicht auf.</p>
Behebung der Ursache	<ol style="list-style-type: none"> Den Arbeitsbereich <i>Ausrichtung</i> entsperren, einen neuen SAG T2-Scan aufnehmen und diesen dann in den TDC importieren. Bei Bedarf neu ausrichten. <p> HINWEIS: Bei einer erforderlichen Neuausrichtung müssen Sie während der detaillierten Planung zwingend neue TUV- und AX T2-Scans aufnehmen.</p> <p>Der Alarm wird gelöscht, sobald ein neues SAG T2-Bild in die TDC geladen wird.</p>

Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	
	VERABREICHUNG – ABLATION	Entfällt.

50-215: Überprüfen, ob sich der Patient in der Position „Kopf zuerst, Rückenlage“ befindet

Bedingung	Die Patientenausrichtung ist nicht „Kopf-zuerst, Rückenlage“ und wurde während der Patientenregistrierung falsch eingestellt.	
Fehlercode	50-215	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob: Keine Systemantwort.</p> <p>Detailliert: TDC stoppt die Verarbeitung von Thermometriebildern aus der MRT</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die TDC stoppt die Verarbeitung von Thermometriebildern aus der MRT, und die Initialisierung wird beendet.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Entfällt. Bedingung und Alarm treten nicht auf.</p>	
Behebung der Ursache	Der Patient muss auf der MRT-Konsole mit der richtigen Patientenpositionsausrichtung (Kopf zuerst – Rückenlage) neu registriert werden, oder die MRT-Konfiguration ist entsprechend anzupassen.	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	
	VERABREICHUNG – ABLATION	Entfällt.

C.3. Positionierungssystem

10-102: Keine Netzwerkverbindung zwischen TDC und Schnittstellenbox des Positionierungssystems

Bedingung	Die Netzwerkverbindung der Schnittstellenbox des Positionierungssystems (PSIB) wurde unterbrochen, und die TDC kann nicht mehr mit dem PSIB kommunizieren.	
Fehlercode	10-102	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung: Der Benutzer kann nicht mit der Ausrichtung fortfahren.</p> <p>Ausrichtung: Keine Systemantwort.</p> <p>Grob: Der Benutzer kann den Ultraschallapplikator (UA) nicht mit der linearen Roboterachse in Translationsrichtung bewegen.</p> <p>Detailliert: Der Benutzer kann den UA nicht mit der Rotationsachse des Roboters drehen. Der Benutzer kann weiterhin mit „Verabreichung“ fortfahren.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird angehalten.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass die Systemelektronik (SE) an eine Steckdose angeschlossen und der Netzschalter eingeschaltet ist. Überprüfen Sie, ob die Verbindung wiederhergestellt wurde. 2. Vergewissern Sie sich, dass ein Ethernet-Kabel die TDC mit der SE verbindet. Überprüfen Sie, ob die Verbindung wiederhergestellt wurde. 3. Vergewissern Sie sich, dass beide HF-Kabel (Systemelektronik zur Filterbox und Filterbox-zur PSIB) angeschlossen sind. Überprüfen Sie, ob die Verbindung wiederhergestellt wurde. 4. Das Ethernet-Kabel zwischen TDC und SE abziehen, wieder anschließen und eine Minute lang warten, bevor Sie fortfahren. Überprüfen Sie, ob die Verbindung wiederhergestellt wurde. 5. Schalten Sie das SE-System aus. Das weiße HF-Kabel an der PSIB abziehen, eine Minute lang warten, und es dann wieder anschließen. Schalten Sie das SE-System ein. Überprüfen Sie, ob die Verbindung wiederhergestellt wurde. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	AUSRICHTUNG	Prüfen Sie, ob die UA-Rotationsachse noch zentriert ist. Wiederholen Sie die UA-Initialisierung im Arbeitsbereich <i>Einrichtung</i> , falls die Initialisierung verloren gegangen ist. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	GROB	Die erforderliche lineare Bewegung des UA mit der linearen Roboterachse durchführen (falls erforderlich) und mit <i>Detaillierte Planung</i> fortfahren.
	DETAILLIERT	Prüfen Sie, ob die UA-Rotationsachse noch zentriert ist. Wiederholen Sie die UA-Initialisierung im Arbeitsbereich <i>Einrichtung</i> , falls die Initialisierung verloren gegangen ist. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	Prüfen Sie, ob die UA-Rotationsachse noch zentriert ist. Wiederholen Sie die UA-Initialisierung im Arbeitsbereich <i>Einrichtung</i> , falls die Initialisierung verloren gegangen ist. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	VERABREICHUNG – ABLATION	Klicken Sie zum Fortsetzen der Behandlung in der TDC auf Erwärmung fortsetzen .

20-102: Kabel zwischen Positionierungssystem (PS) und PS-Schnittstellenbox getrennt

Bedingung	Das Kabel des Positionierungssystems (PS) ist von der PS-Schnittstellenbox (PSIB) getrennt.	
Fehlercode	20-102	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung: Der Benutzer kann PS prüfen oder UA zentrieren nicht testen</p> <p>Ausrichtung: Keine Systemantwort.</p> <p>Grob: Der Benutzer kann die lineare Position des UA nicht mit der linearen Roboterachse anpassen.</p> <p>Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Initialisierung kann nicht gestartet werden, oder die Initialisierung wird angehalten.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>	
Behebung der Ursache	Überprüfen Sie auf jeden Fall, ob das PS-Kabel fest in der PSIB sitzt. Kontrollieren Sie, ob die Verbindung wiederhergestellt wurde. Entfernen Sie das PS-Kabel, falls immer noch keine Verbindung angezeigt wird, warten Sie eine Minute lang und schließen Sie es dann wieder an.	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	AUSRICHTUNG	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kehren Sie zu <i>Einrichtung</i> zurück. 2. Entsperren Sie den UA. 3. Zentrieren Sie den UA. 4. Laden Sie das zuletzt aufgenommene SAG T2-Bild in Ausrichtung. 5. Richten Sie den UA aus. 6. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	GROB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kehren Sie zu <i>Einrichtung</i> zurück. 2. Entsperren Sie den UA. 3. Zentrieren Sie den UA. 4. Laden Sie das zuletzt aufgenommene SAG T2-Bild in <i>Ausrichtung</i>. Der UA wird von der Software automatisch registriert. 5. Wählen Sie UA registrieren. 6. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.

DETAILLIERT	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kehren Sie zu <i>Einrichtung</i> zurück. 2. Entsperren Sie den UA. 3. Zentrieren Sie den UA. 4. Laden Sie das zuletzt aufgenommene SAG T2-Bild in Ausrichtung. Der UA wird von der Software automatisch registriert. 5. Wählen Sie UA registrieren. Den UA nicht in <i>Grobe Planung</i> verschieben, sondern stattdessen Position akzeptieren auswählen. 6. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kehren Sie zu <i>Einrichtung</i> zurück. 2. Entsperren Sie den UA. 3. Zentrieren Sie den UA. 4. Laden Sie das zuletzt aufgenommene SAG T2-Bild in Ausrichtung. Der UA wird von der Software automatisch registriert. 5. Wählen Sie UA registrieren. 6. Den UA nicht in <i>Grobe Planung</i> verschieben, sondern stattdessen Position akzeptieren auswählen. 7. Bestätigen Sie die Behandlungsplanung. Sie müssen keine neuen TUV- oder AX T2-Bilder aufnehmen. 8. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klicken Sie auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern. 2. Kehren Sie zu <i>Einrichtung</i> zurück. 3. Entsperren Sie den UA. 4. Zentrieren Sie den UA. 5. Laden Sie das zuletzt aufgenommene SAG T2-Bild in Ausrichtung. Der UA wird von der Software automatisch registriert. 6. Wählen Sie UA registrieren. 7. Den UA nicht in „Grobe Planung“ verschieben, sondern stattdessen Position akzeptieren auswählen. 8. Bestätigen Sie die Behandlungsplanung. Sie müssen keine neuen TUV- oder AX T2-Bilder aufnehmen. 9. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.

20-201: Problem mit der Drehbewegung

Bedingung	Ein Drehbewegungsfehler ist aufgetreten.	
Fehlercode	20-201	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung: „PS-Test“ oder „Rotation in die Ausgangsposition“ wird angehalten.</p> <p>Ausrichtung, Grob: Entfällt. Bedingung und Alarm treten nicht auf.</p> <p>Detailliert: Der Ultraschallapplikator (UA) erreicht nicht die vorgesehene Startposition.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Entfällt. Bedingung und Alarm treten nicht auf.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird angehalten.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> Kontrollieren Sie, ob das Positionierungssystem (PS) den UA an der Drehung hindert. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> UA- und/oder ECD-Flüssigkeitsleitungen haben sich um das PS gewickelt. Eine der Flüssigkeitsleitungen wird durch Tücher oder anderes Zubehör behindert. Das UA-Kabel ist zu kurz und lässt keine freie Drehung des UA zu. Zur Zugentlastung des UA-Kabels das UA-Kabel am PSIB-Ende abziehen, abwickeln und wieder anschließen. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	AUSRICHTUNG	Entfällt.
	GROB	
	DETAILLIERT	Wiederholen Sie die Drehbewegung. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	
	VERABREICHUNG – ABLATION	Klicken Sie in der TDC auf Erwärmung fortsetzen . Der Alarm wird gelöscht, und die Behandlung wird fortgesetzt.

20-202: TDC-Computer ausgelastet, kann Thermometriebilder nicht schnell genug verarbeiten

Bedingung	Das Positionierungssystem (PS) empfängt neue Hardwarebefehle langsamer als gewöhnlich, da die TDC die Bilder nicht schnell genug verarbeitet.	
Fehlercode	20-202	
Verzögerung	8 Sekunden	
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert, Verabreichung –Initialisierung: Entfällt. Bedingung und Alarm treten nicht auf.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird angehalten.</p>	
Behebung der Ursache	Die TDC muss stets Zugriff auf genügend Computerressourcen haben. Beenden Sie deswegen alle nicht erforderlichen Programme wie z. B. Antivirenprogramme, Windows-Updates oder Internetbrowser.	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	
	VERABREICHUNG – ABLATION	Klicken Sie in der TDC auf Erwärmung fortsetzen . Der Alarm wird gelöscht, und die Behandlung wird fortgesetzt.

20-203: Fehler bei der Kommunikation mit dem Positionierungssystem

Bedingung	Bei einem Bewegungsregler trat ein Kommunikationsfehler mit der Schnittstellenbox des Positionierungssystem (PSIB) auf, wodurch die Bewegung gestoppt wurde.	
Fehlercode	20-203	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort. Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird angehalten. Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.	
Behebung der Ursache	Das Problem wird von der TDC in jedem Stadium automatisch behoben. Sie müssen keine Aktion ausführen.	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	
	VERABREICHUNG – ABLATION	Klicken Sie in der TDC auf Erwärmung fortsetzen . Der Alarm wird gelöscht, und die Behandlung wird fortgesetzt.

21-201: Lineare Achse des Positionierungssystems unerwartet verschoben

Bedingung	Die lineare Achse des Positionierungssystems (PS) hat sich unerwartet verschoben und der Ultraschallapplikator (UA) ist nicht mehr für das MRT-Bild registriert.	
Fehlercode	21-201	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Initialisierung kann nicht gestartet werden, oder die Initialisierung wird angehalten.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>	
Behebung der Ursache	<p>Die automatisierte lineare Achse hat sich in jeder Phase unerwartet von der zuletzt angeforderten linearen Position bewegt. Der UA ist nicht mehr für das MRT-Bild registriert.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass keine zusätzliche Kraft auf die lineare Roboterachse des PS ausgeübt wird. 2. Vergewissern Sie sich, dass sich der Patient nicht bewegt. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nehmen Sie eine neue SAG T2 auf. 2. Wählen Sie in der Auswahl Anatomy (Anatomie) die neue SAG T2 aus, um den UA ein zweites Mal auszurichten. Der Alarm wird gelöscht, sobald ein neues SAG T2-Bild aufgenommen wurde. 3. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort, um zu <i>Verabreichung</i> zurückzukehren.
	GROB	<ol style="list-style-type: none"> 1. Entsperren Sie den UA auf der Registerkarte <i>Ausrichtung</i>. 2. Nehmen Sie eine neue SAG T2 auf.
	DETAILLIERT	<ol style="list-style-type: none"> 3. Wechseln Sie zur Auswahl Anatomie, und wählen Sie die neue SAG T2, um den UA ein zweites Mal auszurichten. Der Alarm wird gelöscht, sobald ein neues Bild aufgenommen wurde. 4. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort, um zu <i>Verabreichung</i> zurückzukehren.
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> 4. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort, um zu <i>Verabreichung</i> zurückzukehren.
	VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellen Sie ein neues Segment. 2. Entsperren Sie den UA auf der Registerkarte <i>Ausrichtung</i>. 3. Nehmen Sie eine neue SAG T2 auf. 4. Wechseln Sie zur Auswahl Anatomie, und wählen Sie die neue SAG T2, um den UA ein zweites Mal auszurichten. Der Alarm wird gelöscht, sobald ein neues Bild aufgenommen wurde. 5. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort, um zu <i>Verabreichung</i> zurückzukehren.

22-201: Positionierungssystem dreht Ultraschallapplikator nicht mit erwarteter Geschwindigkeit

Bedingung	Das Positionierungssystem dreht den Ultraschallapplikator nicht mit der erwarteten Geschwindigkeit.	
Fehlercode	22-201	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert, Verabreichung –Initialisierung: Entfällt. Bedingung und Alarm treten nicht auf. Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird angehalten.	
Behebung der Ursache	In jeder Phase: <ol style="list-style-type: none"> Vergewissern Sie sich, dass nichts das PS daran hindert, den UA frei zu drehen. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> UA- und/oder ECD-Flüssigkeitsleitungen haben sich um das PS gewickelt. Eine der Flüssigkeitsleitungen wird durch Tücher oder anderes Zubehör behindert. Das UA-Kabel ist zu kurz und lässt keine freie Drehung des UA zu. <ul style="list-style-type: none"> Zur Zugentlastung des UA-Kabels das UA-Kabel am PSIB-Ende abziehen, abwickeln und wieder anschließen. Auch wenn der Alarm <u>ungewöhnlich</u> ist, kann er aufgrund einer Hardware-Fehlfunktion ausgelöst werden. Wenden Sie sich an den PMI-Support, wenn Sie diesen Alarm weiterhin erhalten. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	
	VERABREICHUNG – ABLATION	Klicken Sie in der TDC auf Erwärmung fortsetzen . Der Alarm wird gelöscht, und die Behandlung wird fortgesetzt.

22-202: Rotationsausgangsposition verlorengegangen

Bedingung	Der Ultraschallapplikator (UA) sitzt nicht richtig im Greifer des Positionierungssystems (PS) bzw. der PS-Schnittstellenbox (PSIB), wodurch die bekannte Position verloren ging.	
Fehlercode	22-202	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob: Keine Systemantwort.</p> <p>Detailliert: Der Benutzer kann den UA nicht mit der Rotationsachse des Roboters drehen. Der Benutzer kann weiterhin mit „Verabreichung“ fortfahren.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Initialisierung kann nicht gestartet werden, oder die Initialisierung wird angehalten.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass der UA richtig im PS-Greifer sitzt. Öffnen Sie gegebenenfalls den PS-Greifer und fixieren Sie den UA wieder. 2. Vergewissern Sie sich, dass das PS mit der PSIB kommunizieren kann, indem Sie den Status des UA im Arbeitsbereich <i>Einrichtung</i> überprüfen. Gegebenenfalls das Kabel zwischen PS und PSIB abziehen, wieder anschließen und eine Minute lang warten. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	<ol style="list-style-type: none"> 1. Navigieren Sie zum Arbeitsbereich <i>Einrichtung</i> und wählen Sie UA entsperren aus. Zentrieren Sie den UA. Der Alarm wird gelöscht.
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<p>Wenn sich der UA vom PS gelöst hat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nehmen Sie einen neuen SAG T2-Scan auf. 2. Laden Sie die neueste SAG T2-Sequenz in die Auswahl Anatomie. 3. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellen Sie ein neues Segment. 2. Navigieren Sie zum Arbeitsbereich <i>Einrichtung</i> und wählen Sie UA entsperren aus. 3. Zentrieren Sie den UA. Der Alarm wird gelöscht. <p>Wenn sich der UA vom PS gelöst hat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nehmen Sie einen neuen SAG T2-Scan auf. 2. Laden Sie die neueste SAG T2-Sequenz in die Auswahl Anatomie. 3. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.

22-206: Ultraschallapplikator (UA) zu weit in eine Richtung gedreht

Bedingung	Der Ultraschallapplikator (UA) hat sich zu weit in eine Richtung gedreht. Der UA muss abgewickelt werden, um mit der Erwärmung fortzufahren.
Fehlercode	22-206
Verzögerung	Direkt
Systemantwort	Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort. Verabreichung – Initialisierung: Die Initialisierung kann nicht gestartet werden. Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird angehalten.
Behebung der Ursache	In „Verabreichung“: Der Ultraschallapplikator (UA) hat sich zu weit in eine Richtung gedreht. Wenn Sie auf die Schaltfläche UA abrollen klicken, wird der UA abgewickelt. Nach dem Abwickeln kann der Benutzer die Behandlung in derselben Behandlungsrichtung fortsetzen. In Initialisierung: Verschieben Sie die mittlere Position des UA manuell im Arbeitsbereich <i>Delivery</i> (Verabreichung) <u>etwas</u> auf der THERM-TUV-Größe. Die TDC-Anwendung erkennt das Erreichen der UA-Rotationsgrenze und ergreift die erforderlichen Maßnahmen zum Beheben des Problems.

Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	Entfällt.
	GROB	Entfällt.
	DETAILLIERT	Entfällt.
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	Entfällt.
	VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klicken Sie auf UA abrollen, um den UA abzuwickeln. 2. Klicken Sie nach Abschluss des Abwickelvorgangs auf Erwärmung fortsetzen, um mit der Behandlung fortzufahren. Der Alarm wird gelöscht, sobald die UA-Abwicklung abgeschlossen ist.

22-208: Drehachse des Positionierungssystems unerwartet verschoben

Bedingung	Die Drehachse des Positionierungssystems (PS) hat sich unerwartet bewegt, und der UA-Strahl kann in eine unbeabsichtigte Richtung zeigen.	
Fehlercode	22-208	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Initialisierung kann nicht gestartet werden.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Entfällt. Bedingung und Alarm treten nicht auf.</p>	
Behebung der Ursache	<p>Die automatisierte lineare Achse hat sich einer beliebigen Phase unerwartet aus der zuletzt angeforderten linearen Position bewegt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass keine zusätzliche Kraft auf die Roboterdrehachse des PS ausgeübt wird. 2. Vergewissern Sie sich, dass sich der Patient nicht bewegt. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Wiederholen Sie die Rotation in die Ausgangsposition des PS im Arbeitsbereich <i>Einrichtung</i> .
	AUSRICHTUNG	<ol style="list-style-type: none"> 1. Navigieren Sie zum Arbeitsbereich <i>Einrichtung</i> und wählen Sie UA entsperren aus. 2. Führen Sie die Rotation der PS in die Ausgangsposition erneut durch. 3. Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	

C.4. Hochfrequenz

30-201: Not-Aus-Schalter aktiviert

Bedingung	Der Not-Aus-Schalter an der SE wurde gedrückt.
Fehlercode	30-201
Verzögerung	Direkt
Systemantwort	<p>Einrichtung: Linear- und Rotationsachsen werden ausgeschaltet, die Ultraschalleistung für alle Elemente sowie UA- und ECD-Flüssigkeitspumpen werden abgeschaltet.</p> <p>Ausrichtung: Keine Systemantwort.</p> <p>Grob: Der Benutzer kann die lineare UA-Position nicht an die lineare Roboterachse anpassen.</p> <p>Detailliert: Der Benutzer kann die UA-Rotationsposition nicht an die Rotationsachse des Roboters anpassen.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Initialisierung kann nicht gestartet werden, oder die Initialisierung wird angehalten.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Beheben Sie die Situation, in der der Not-Aus-Schalter gedrückt werden musste.2. Zum Löschen des Alarms ist der Not-Aus-Schalter an der Vorderseite der SE fünf Sekunden lang gedrückt zu halten.
Schritte nach Behebung der Ursache	Gehen Sie zu jedem Zeitpunkt durch den normalen Arbeitsablauf.

30-202: TDC-Computer ausgelastet, kann Thermometriebilder nicht schnell genug verarbeiten

Bedingung	Die Systemelektronik (SE) hat in den letzten 8 Sekunden keinen neuen Aktualisierungsbefehl erhalten, da die TDC die Bilder nicht schnell genug verarbeitet.	
Fehlercode	30-202	
Verzögerung	8 Sekunden	
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert: Entfällt. Bedingung und Alarm treten nicht auf.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird angehalten.</p>	
Behebung der Ursache	Die TDC muss stets Zugriff auf genügend Computerressourcen haben. Beenden Sie deswegen alle nicht erforderlichen Programme wie z. B. Antivirenprogramme, Windows-Updates oder Internetbrowser.	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	Klicken Sie zum Fortsetzen der Behandlung in der TDC auf Erwärmung fortsetzen , wenn sie dort verfügbar ist.
	VERABREICHUNG – ABLATION	Setzen Sie die Behandlung fort.

31-201: Systemelektronikverstärker überhitzt

Bedingung	Ein oder mehrere Verstärker in der Systemelektronik (SE) haben sich übermäßig erwärmt.	
Fehlercode	31-201	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Initialisierung kann nicht gestartet werden, oder die Initialisierung wird angehalten.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass die vorderen und hinteren Belüftungsöffnungen der SE frei von Hindernissen sind und die Lüfter laufen. Lassen Sie die Verstärker abkühlen, bevor Sie fortfahren. 2. Unter Umständen ist die SE (ohne das SE-Netzkabel oder die Flüssigkeitsschläuche abzuziehen) zum Maximieren der Luftzirkulation in einen offenen Raum zu verlegen. 3. Weiterhin sollte ein Verringern der Temperatur im Raum, in dem sich die SE befindet, in Betracht gezogen werden. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. 2. Klicken Sie in der TDC auf Start. 3. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. 4. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.
	VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klicken Sie in der TDC auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern, um ein neues Behandlungssegment zu erstellen. 2. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. 3. Klicken Sie in der TDC auf Start. 4. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. 5. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.

31-202: Systemelektronikverstärker abgeschaltet

Bedingung	Ein oder mehrere Verstärker in der Systemelektronik (SE) haben sich unerwartet abgeschaltet.	
Fehlercode	31-202	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert: Entfällt. Bedingung und Alarm treten nicht auf.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird angehalten.</p>	
Behebung der Ursache	Die TDC-Anwendung muss Zugriff auf genügend Computerressourcen haben. Beenden Sie deswegen alle nicht erforderlichen Programme wie z. B. Antivirenprogramme, Windows-Updates oder Internetbrowser.	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	Entfällt.
	AUSRICHTUNG	
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	Klicken Sie in der TDC zum Fortsetzen der Behandlung auf Erwärmung fortsetzen , sobald sie dort verfügbar ist.
	VERABREICHUNG – ABLATION	Setzen Sie die Behandlung fort.

32-102: Keine Netzwerkverbindung zwischen TDC und Systemelektronik

Bedingung	Die Netzwerkverbindung der Systemelektronik (SE) wurde unterbrochen.	
Fehlercode	32-102	
Verzögerung	Direkt	
Systemantwort	<p>Einrichtung: UA- und ECD-Spülung werden abgebrochen. HF-Test kann nicht durchgeführt werden.</p> <p>Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort.</p> <p>Verabreichung – Initialisierung: Die Initialisierung kann nicht gestartet werden, oder die Initialisierung wird angehalten.</p> <p>Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird unterbrochen.</p>	
Behebung der Ursache	<p>In jeder Phase:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vergewissern Sie sich, dass die SE an eine Steckdose angeschlossen und der Netzschalter eingeschaltet ist. Überprüfen Sie, ob die Verbindung wiederhergestellt wurde. 2. Vergewissern Sie sich, dass ein Ethernet-Kabel die TDC mit der SE verbindet. Überprüfen Sie, ob die Verbindung wiederhergestellt wurde. 3. Das Ethernet-Kabel zwischen TDC und SE abziehen, wieder anschließen und eine Minute lang warten. Überprüfen Sie, ob die Verbindung wiederhergestellt wurde. 4. Unter Umständen ist das Ethernet-Kabel zwischen TDC und SE auszuwechseln. 	
Schritte nach Behebung der Ursache	EINRICHTUNG	<p>Führen Sie eine weitere UA-Spülung durch, wenn die UA-Spülung noch <u>nicht</u> abgeschlossen ist.</p> <p>Starten Sie den HF-Test, wenn die Spülung abgeschlossen ist, der HF-Test jedoch noch nicht abgeschlossen wurde.</p>
	AUSRICHTUNG	Fahren Sie mit dem normalen Arbeitsablauf fort.
	GROB	
	DETAILLIERT	
	VERABREICHUNG – INITIALISIERUNG	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. 2. Klicken Sie in der TDC auf Start. 3. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. 4. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu.
VERABREICHUNG – ABLATION	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klicken Sie in der TDC auf Thermometrie beenden und Behandlungsplan ändern, um ein neues Behandlungssegment zu erstellen. 2. Stoppen Sie auf der MR-Konsole die MR-Thermometriesequenz. 3. Klicken Sie in der TDC auf Start. 4. Geben Sie die Kerntemperatur des Patienten erneut ein. 5. Starten Sie die MR-Thermometriesequenz auf der MRT-Konsole neu. Der Alarm wird gelöscht, sobald das neue Bild empfangen wird. 	

C.5. System

71-202: Nicht genügend Festplattenspeicher zum Abschließen der Sitzung

Bedingung	Auf der TDC-Festplatte ist nicht genügend Speicherplatz vorhanden. Es sind mindestens 6 GB Speicherplatz erforderlich.
Fehlercode	71-202
Verzögerung	Direkt
Systemantwort	Einrichtung, Ausrichtung, Grob, Detailliert: Keine Systemantwort. Verabreichung – Initialisierung: Die Ablation startet nicht. Verabreichung – Ablation: Die Ablation wird angehalten.
Behebung der Ursache	Wenden Sie sich an einen autorisierten Kundendienstmitarbeiter von Profound Medical.
Schritte nach Behebung der Ursache	Befolgen Sie zu jedem Zeitpunkt die Anweisungen des autorisierten Kundendienstvertreters von Profound Medical.