

*Technische Veröffentlichung*  
*OM-0366R4*

# **Betrieb**

**Generator-Baureihe HF**

**Generator-Konsole für  
CXDI-Steuerungssoftware RD  
mit digitalem fernbedienbarem Tisch-System**



*Dieses Produkt trägt das CE-Zeichen in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der Richtlinie 93/42/EWG über Medizinprodukte vom 14. Juni 1993.*

**Dieses Handbuch deckt die folgenden Geräte ab**

**N 32 HF , N 40 HF , N 50 HF , N 65 HF, N 80 HF**

**Hergestellt von:**

**STEPHANIX**

Rue Jean Moulin  
Zone Industrielle du Bayon  
42150 La Ricamarie  
FRANCE

Tel. : 00 33 4 77 47 81 60 ; Fax : 00 33 4 77 37 55 19

## ÄNDERUNGSÜBERSICHT

---

ÄNDERUNG	DATUM	ÄNDERUNGSGRUND
0	2. JULI 2010	Erstausgabe.
1	31. MAI 2011	Neue Bildschirmfotos.
2	20. JANUAR 2012	Softwareaktualisierung.
3	18. FEBRUAR 2013	Aktualisierung der Software und IEC-Standards.
4	04. APRIL 2014	Softwareaktualisierung.

---

Dieses Dokument ist die Originalversion in deutscher Sprache,  
die vom Hersteller erstellt und geliefert wird.

Der Änderungsstand dieses Dokuments wird über den Code unten auf dieser Seite angegeben.

## HINWEISSYMBOL

In diesem Dokument werden die folgenden Hinweissymbole verwendet. Ihre Anwendung und Bedeutung werden nachfolgend beschrieben.



**DIESES SYMBOL WEIST AUF UMSTÄNDE ODER SITUATIONEN HIN, DEREN NICHTBEACHTUNG ODER UNTERLASSUNG ZU SCHWEREN VERLETZUNGEN FÜHREN UND SOGAR TÖDLICH SEIN KANN.**



**DIESES SYMBOL WEIST AUF UMSTÄNDE ODER SITUATIONEN HIN, DEREN NICHTBEACHTUNG ODER UNTERLASSUNG ZU SCHWEREN VERLETZUNGEN FÜHREN ODER DAS GERÄT ODER DIE INTERNEN DATEN SCHWER BESCHÄDIGEN KANN.**



***Dieses Symbol weist auf Umstände oder Situationen hin, deren Nichtbeachtung oder Unterlassung zu Verletzungen führen oder das Gerät oder die internen Daten beschädigen kann.***

*Hinweis* 

*Warnt den Leser vor konkreten Umständen oder Situationen. Hinweise enthalten Informationen, deren Kenntnis zwar von Bedeutung ist, die jedoch nicht unbedingt mit Verletzungsgefahr oder Schäden am Gerät verbunden sind.*

## INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel	Seite	
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>1</b>
1.1	Allgemeine Produktmerkmale .....	4
1.2	Produktkennzeichnung .....	5
1.3	Anwendungsbereiche .....	6
1.3.1	Verwendungszweck .....	6
1.3.2	Normale Verwendung .....	6
1.3.3	Kontraindikationen .....	6
<b>2</b>	<b>SICHERHEITSINFORMATIONEN UND GESETZLICHE VORSCHRIFTEN</b> .....	<b>7</b>
2.1	Allgemeines .....	7
2.2	Verantwortlichkeiten .....	10
2.3	Maximale Dosierung (MPD = maximum permissible dose) .....	11
2.4	Schutz vor Röntgenstrahlung .....	12
2.5	Schutzkontrolle des Personals .....	14
2.6	Sicherheitssymbole .....	14
2.7	Gesetzliche Vorschriften .....	19
2.7.1	Zertifizierungen .....	19
2.7.2	Umwelterklärung zur Lebensdauer des Gerätes bzw. des Systems .....	19
2.7.3	Betriebsart .....	19
2.7.4	Schutz gegen Stromschlag .....	20
2.7.5	Schutz vor schädlichem Eindringen von Wasser oder Partikeln .....	20
2.7.6	Schutz vor Zündgefahren brennbarer Anästhetikagemische .....	20
2.7.7	Schutz gegen die Gefahr von unbeabsichtigter oder überhöhter Strahlung .....	20
2.7.8	Schutz gegen Streustrahlung .....	21
2.8	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	22

Kapitel		Seite
<b>3</b>	<b>BEDIENELEMENTE .....</b>	<b>27</b>
3.1	Allgemeine Bedienelemente .....	27
3.1.1	Auswahl RAD / FLUORO / CINE .....	27
3.1.2	Betriebszustand .....	28
3.1.3	Workstation-Auswahl .....	29
3.1.4	Wärmeeinheiten .....	29
3.2	Röntgenaufnahmen (RAD) .....	30
3.2.1	Röntgenparameter .....	30
3.2.2	Brennfleckanzeige .....	33
3.2.3	Größe des Patienten .....	33
3.2.4	Belichtungsautomatik (AEC) .....	34
3.3	Durchleuchtung (FLUORO) .....	36
3.4	Cine .....	42
3.5	Steuerpedale .....	44
3.6	Protokolle bearbeiten .....	45
<b>4</b>	<b>GENERATOR- UND SYSTEMMELDUNGEN .....</b>	<b>49</b>
4.1	Generatormeldungen .....	51
4.1.1	Fehlermeldungen .....	51
4.1.2	Sperre-Meldungen .....	54
4.1.3	Warnmeldungen .....	55
4.2	Systemmeldungen .....	57
<b>5</b>	<b>BETRIEBSABLÄUFE .....</b>	<b>59</b>
5.1	Einschaltvorgang .....	59
5.2	Aufwärmverfahren der Röntgenröhre .....	59
5.3	Röntgenbetrieb .....	60
5.4	AEC-Betrieb .....	61
5.4.1	Die korrekte Funktion der Belichtungsautomatik überprüfen .....	62
5.5	APR-Betrieb .....	63

<b>Kapitel</b>	<b>Seite</b>
5.6 Durchleuchtungsfunktion .....	64
5.6.1 Die korrekte Funktion der Helligkeitsautomatik überprüfen .....	65
5.7 CINE-Betrieb .....	66
<b>6 REGELMÄßIGE WARTUNG .....</b>	<b>67</b>
6.1 Aufgaben des Bedieners .....	67
6.2 Service-Arbeiten .....	68
<b>7 TECHNISCHE DATEN .....</b>	<b>69</b>
7.1 Faktoren .....	69
7.2 Bereich der Röntgenparameter/CINE-Parameter .....	70
7.3 Bereich der Durchleuchtungsparameter .....	70
7.4 Arbeitszyklus .....	71
7.5 Umgebungsbedingungen .....	71
7.6 Anforderungen an die Netzanschlussleitung .....	71
7.7 Physische Merkmale .....	71
<b>ANHANG A - ANLEITUNGEN FÜR PÄDIATRIE-ANWENDUNGEN .....</b>	<b>A-1</b>



## KAPITEL 1 EINLEITUNG

Das Handbuch enthält alle erforderlichen Informationen zum Verständnis und zur Benutzung der **Hochfrequenz-Generatoren mit Konsole für CXDI-Steuerungssoftware RD**. Es enthält eine allgemeine Beschreibung, sicherheitsbezogene und rechtliche Informationen, Bedienungsanleitungen und technische Daten des Geräts. Dieses Handbuch ist nicht dafür bestimmt, Röntgentechnik zu lehren oder jedwede Art klinischer Diagnose durchzuführen.

Dieser Hochfrequenz-Röntgengenerator wurde für konventionelle oder digitale Röntgenuntersuchungen und gepulste Durchleuchtung entwickelt. Er bietet sämtliche Vorteile eines Hochfrequenzwellenformgenerators, einschließlich niedrigerer Patientendosis, kürzerer Belichtungszeiten und höherer Genauigkeit und Konsistenz.

Der Generator wird von mehreren Mikroprozessoren gesteuert, was eine höhere Bild-/Belichtungskonsistenz, einen effizienten Betrieb und eine längere Röhrenlebensdauer gewährleistet. Die sehr detaillierte Eigendiagnose verbessert die Wartungsfähigkeit und verringert die Ausfallzeiten.

Alle Funktionen, Displays und Bedienelemente sind logisch angeordnet, leicht zugänglich und gekennzeichnet, um Verwechslungen zu vermeiden. Die Verfahrensparameter und -funktionen werden durch direkte Berührung auf dem Bildschirm ausgewählt.

Diese Konsolenart kann in einem Röntgensystem mit einem ferngesteuerten Tisch verwendet werden.

*Hinweis* 

*Die Hintergrundfarbe des Displays kann während der Installation vom Service-Techniker konfiguriert werden.*

Abbildung 1-1  
Fenster Röntgen



Abbildung 1-2  
Fenster für Durchleuchtung

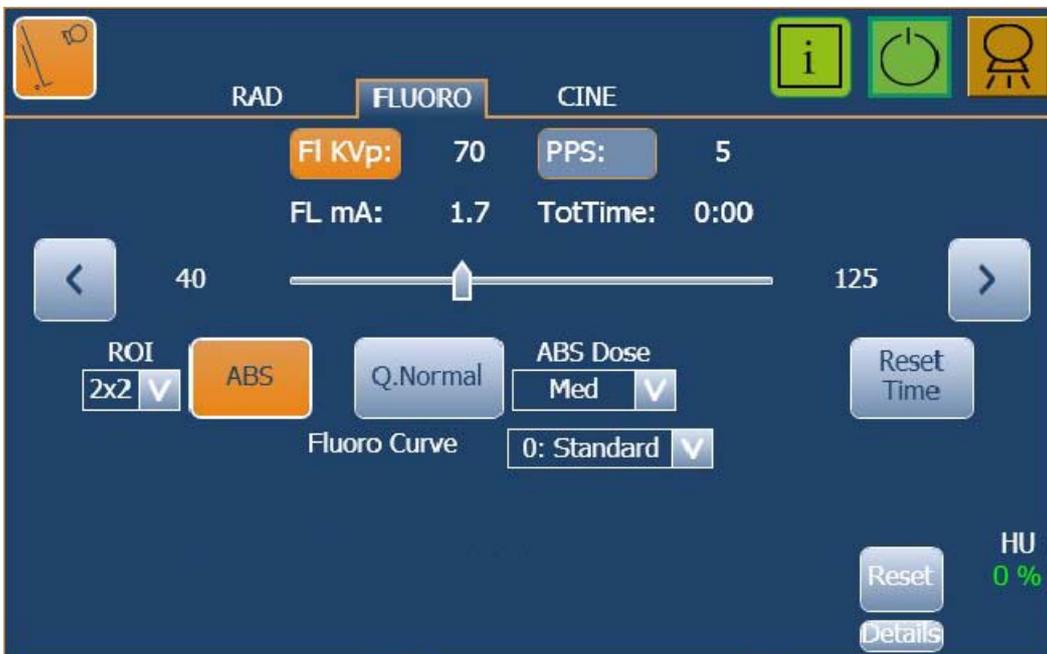
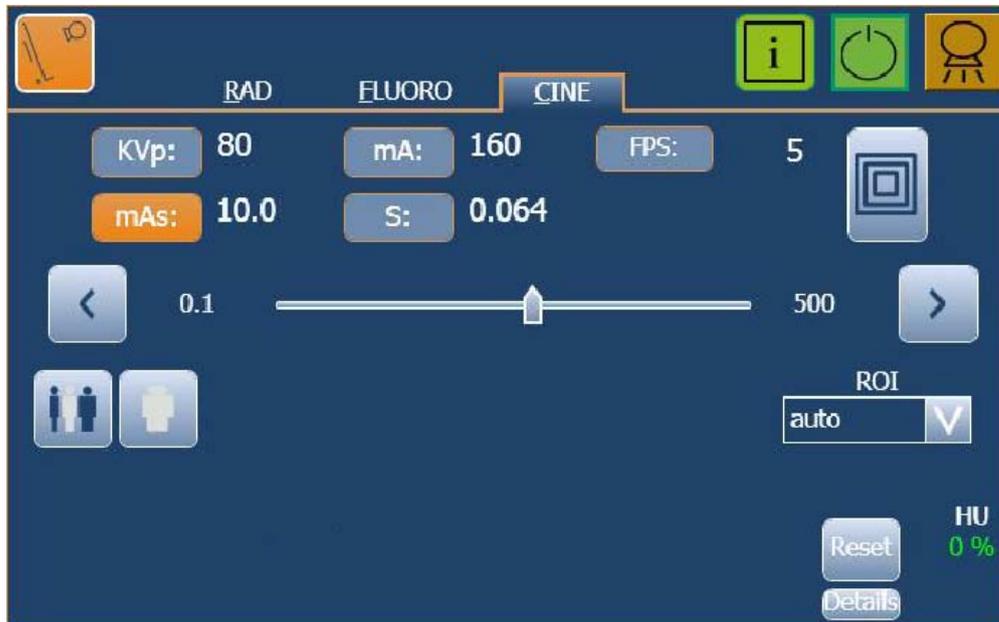


Abbildung 1-3  
Fenster CINE



Der Generator besteht aus den folgenden wesentlichen Bauteilen:

- *Touchscreen-Steuerkonsole*, Bedienelemente und Anzeigen für Röntgenaufnahmen und Durchleuchtungsfunktionen. Die Konsole wurde für eine einfache Bedienung entwickelt. Sie ist die Schnittstelle mit dem Leistungsschrank und den sonstigen Röntgengeräten.
- *Generatorschrank*, der Folgendes enthält:
  - *das Leistungsmodul* mit den Leistungs- und Steuerungskomponenten.
  - *Hochspannungstransformator*.

### 1.1 ALLGEMEINE MERKMALE

Die wesentlichen Merkmale dieses Generators sind:

- Konstante Hochfrequenzleistung.
- Eigendiagnosemeldungen zur Anzeige von Funktionsstörungen des Systems.
- Die Röhrenschuttschaltung verlängert die Lebensdauer der Röhre und erhöht die Systemleistung.
- Geschlossene Regelkreise für Röhrenstrom, kVp und Heizfäden, um mögliche Fehler sowie die Notwendigkeit von Neueinstellungen zu minimieren.
- Automatischer Netzspannungsabgleich aufgrund der geschlossenen Regelkreise für Röhrenstrom und kVp.
- Unabhängiger Wärmespeicher für jede Röntgenröhre, auch nach Ein-/Ausschalten des Geräts.
- Unabhängiger Speicher zum Abspeichern von Röntgen-, Cine- oder Durchleuchtungs-Parametern. Dies ermöglicht ein schnelles Umschalten zwischen den Verfahrenstechniken.
- Drei-Punkt-Steuerung anhand der Auswahl der kVp, mA und Belichtungszeit, oder Zwei-Punkt-Steuerung anhand der Auswahl von kVp und mAs, oder Ein-Punkt-Steuerung anhand der Auswahl der kVp im AEC-Betrieb.
- *Belichtungsautomatik (AEC)* mit den gängigsten Aufnahmedetektoren. Es können bis zu vier Detektoren (Ionisierung oder Festkörper) im System installiert werden. Jeder Detektor kann unabhängig kalibriert werden.
- *Multirad*, mehrere gesteuerte Belichtungen innerhalb der Röntgenanwendung.

- *Durchleuchtungsfunktion:*
  - *Gepulste Durchleuchtung mit variablem Wert.*
  - *Helligkeitsautomatik (ABS).*
  - *Normale Qualität oder hohe Qualität.*
  - *Hohe Dosierung auswählen (optional).*
- *Cine, Bilder in Bildern (Frames) pro Sekunde.*
- *Auswahl Abzubildender Bereich (ROI).*
- *Zweite Röntgenröhre, womit das System auf zwei Röntgenröhren erweitert wird.*
- *Hochgeschwindigkeits-Rotorsteuerung, eine optionale digitale Steuereinheit in Form eines zusätzlichen Moduls im Leistungsschrank.*

## 1.2 PRODUKTKENNZEICHNUNG

An wesentlichen Teilen des Generators befinden sich Produktkennzeichnungen mit den folgenden Hersteller- und Produktinformationen:

- Produkt.
- Modell.
- Volt (V), Netzspannung, Frequenz (Hz) und Leistung (kVA, kW).
- Herstellungsdatum.
- Seriennummer.
- Referenz.
- Hersteller.
- Herstellungsort.
- Zertifizierung.

## **1.3 ANWENDUNGSBEREICHE**

### **1.3.1 VERWENDUNGSZWECK**

Diese Anlage darf nur von qualifiziertem Personal benutzt werden.

Die **Hochfrequenzgeneratoren mit der Konsole für CXDI-Steuerungssoftware RD** sind Anlagen, die für allgemeine Röntgenaufnahmen und/oder Fluoroskopie in Krankenhäusern, Kliniken, Radiologiezentren und Arztpraxen entwickelt wurden, um Röntgenbilder von Skelett, Schädel, Brust, Wirbelsäule, Becken, Lunge, Abdomen, Extremitäten und anderen Körperteilen des Patienten zu verarbeiten und zu erzeugen.

Röntgenbilder können vom sitzenden, stehenden oder liegenden Patienten erstellt werden. Untersuchungen können an allen Arten von Patientengruppen vorgenommen werden. Die Untersuchung von gesunden, körperlich behinderten, unbeweglichen und unter Schock stehenden Patienten ist möglich.

Beispiel für Röntgen-Bildempfängertypen, die mit dieser Anlage verwendet werden können, sind: Filmkassetten, CR (Computerradiographie), digitale Detektoren, Zielaufnahmengерäte oder Bildverstärker.

### **1.3.2 NORMALE VERWENDUNG**

Unter einer normalen Verwendung sind neben dem eigentlichen Verwendungszweck auch die Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten zu verstehen.

### **1.3.3 KONTRAINDIKATIONEN**

Das Gerät darf ausschließlich für den dafür vorgesehenen Verwendungszweck eingesetzt werden. Die zweckfremde Nutzung des Gerätes kann zu tödlichen oder schwerwiegenden Verletzungen führen.

Dieses Gerät ist nicht für Mammographien geeignet.

## KAPITEL 2

# SICHERHEITSINFORMATIONEN UND GESETZLICHE VORSCHRIFTEN

Dieses Kapitel beschreibt Sicherheitsaspekte und allgemeine Vorsichtsmaßnahmen für Patienten, Bediener und das Gerät, um einen sicheren Betrieb und sichere Wartungsarbeiten zu gewährleisten.

Informationen über gesetzliche Vorschriften und Sicherheitssymbole für einen sicheren Betrieb werden in diesem Kapitel gesondert aufgeführt.

### 2.1 ALLGEMEINES



**UM DIESES GERÄT JEDERZEIT SICHER ZU BETREIBEN, IST DEN ANWEISUNGEN DIESER BETRIEBSANLEITUNG FOLGE ZU LEISTEN. SOWOHL DER BEDIENER ALS AUCH DAS SERVICE-PERSONAL MÜSSEN SIE SORGFÄLTIG LESEN UND DIE ANWEISUNGEN GENAU ZUR KENNTNIS NEHMEN, BEVOR DAS GERÄT IN BETRIEB GENOMMEN WERDEN DARF. DIES GILT INSBESONDERE FÜR SICHERHEITSASPEKTE, RICHTLINIEN, STRAHLENDOSIS UND STRAHLENSCHUTZ. BEWAHREN SIE DIESE BETRIEBSANLEITUNG BEIM GERÄT AUF UND ÜBERPRÜFEN SIE REGELMÄßIG DIE BEDIENUNGS- UND SICHERHEITSANLEITUNGEN. TECHNISCHE ANWEISUNGEN FÜR SERVICE-PERSONAL WIE VOR-INSTALLATIONSAUFLAGEN, DIE INSTALLATION, KALIBRIERUNG ODER WARTUNG SIND IN DEN JEWEILIGEN KAPITELN ZUR VOR-INSTALLATION UND DEM BEILIEGENDEN SERVICE-HANDBUCH BESCHRIEBEN.**

**LESEN SIE DIESES HANDBUCH SOWIE DIE ANLEITUNGEN FÜR ALLE SYSTEMBESTANDTEILE BITTE SEHR AUFMERKSAM DURCH, DAMIT SIE SICH ALLER SICHERHEITS- UND BETRIEBSANFORDERUNGEN VOLL BEWUSST SIND.**



AUTORISIERTE BEDIENER UND SERVICE-PERSONAL, DENEN DIE NUTZUNG, INSTALLATION, KALIBRIERUNG UND WARTUNG DIESES GERÄT GESTATTET IST, MÜSSEN DIE GEFAHREN EINER ÜBERMÄßIGEN RÖNTGENSTRAHLENEXPOSITION KENNEN. ES IST VON HÖCHSTER WICHTIGKEIT, DASS JEDER, DER IM ARBEITSBEREICH RÖNTGENSTRAHLEN AUSGESETZT IST, ANGEMESSEN AUSGEBILDET IST, AUSREICHENDE KENNTNISSE ÜBER DIE GEFAHREN VON RÖNTGENSTRAHLEN BESITZT UND DIE RICHTIGEN MAßNAHMEN ERGREIFT, UM SICH UND ANDERE VOR MÖGLICHEN VERLETZUNGEN ZU SCHÜTZEN.



DER BEDIENER MUSS HINREICHENDE KENNTNISSE HABEN, UM DIE VERSCHIEDENEN DIAGNOSTISCHEN ABBILDUNGSVERFAHREN MIT RÖNTGENEINRICHTUNGEN DURCHFÜHREN ZU KÖNNEN. DIESES WISSEN IST DURCH VERSCHIEDENE BILDUNGSMAßNAHMEN INKLUSIVE KLINISCHER PRAXISERFAHRUNG UND IM RAHMEN VERSCHIEDENER TECHNISCH-RADIOLOGISCHER PROGRAMME AN UNIVERSITÄTEN ZU ERWERBEN UND MUSS SICH NACH DEN LOKALEN GESETZEN UND VORSCHRIFTEN RICHTEN.



DAS SERVICE-PERSONAL MUSS ÜBER HINREICHENDE KENNTNISSE VERFÜGEN, UM RÖNTGENGERÄTE UND INSBESONDERE DAS IN DIESER BETRIEBSANLEITUNG BESCHRIEBENE GERÄT WARTEN UND EINRICHTEN ZU KÖNNEN. DIESES WISSEN IST DURCH VERSCHIEDENE FÜR RÖNTGENTECHNIKER ANGEBOTENE BILDUNGSMAßNAHMEN ZU ERWERBEN, DIE SICH NACH DEN LOKALEN GESETZEN UND VORSCHRIFTEN RICHTEN.



RÖNTGENGERÄTE KÖNNEN EINE GEFAHR FÜR PATIENTEN UND BEDIENUNGSPERSONAL DARSTELLEN, WENN DIE SICHERHEITSVORSCHRIFTEN NICHT GENAU EINGEHALTEN WERDEN. BEI UNSACHGEMÄßER VERWENDUNG KANN DIESES GERÄT VERLETZUNGEN VERURSACHEN.

OBWOHL RÖNTGENSTRAHLEN GEFÄHRLICH SEIN KÖNNEN, STELLEN RÖNTGENGERÄTE BEI KORREKTER VERWENDUNG KEINERLEI GEFAHR DAR.



**BESONDERE AUFMERKSAMKEIT MUSS DIAGNOSTISCHEN RÖNTGENGERÄTEN ZUKOMMEN, DIE ZUSAMMEN MIT ZUBEHÖR ODER ANDEREN GERÄTEN VERWENDET WERDEN. MÖGLICHE NEBENWIRKUNGEN, DIE DURCH PLATZIERUNG DIESER MATERIALIEN IM RÖNTGENSTRAHL ENTSTEHEN KÖNNEN, MÜSSEN UNBEDINGT BERÜCKSICHTIGT WERDEN. (SIEHE FOLGENDE TABELLE HINSICHTLICH DES ENTSPRECHENDEN MAXIMALEN SCHWÄCHUNGSKOEFFIZIENTEN VON MATERIALIEN, DIE MÖGLICHERWEISE DEM RÖNTGENSTRAHL AUSGESETZT WERDEN.)**

ELEMENT	MAXIMALER SCHWÄCHUNGSKOEFFIZIENT IN mm AL	
	21 CFR	IEC 60601-2-54:2009
Alle Schichten der vorderen Wandung des Kassettenhalters	1,2	1,2
Alle Schichten der vorderen Wandung des FILMWECHSLERS	1,2	1,2
Alle Schichten der vorderen Wandung des DIGITALEN RÖNTGENBILDGEBERS	1,2	1,2
Hülle	2,3	2,3
PATIENTENLAGERUNGSTISCH, fest installiert, ohne Gelenkstücke	1,2	1,2
PATIENTENLAGERUNGSTISCH, mobil, ohne Gelenkstücke (inklusive fest installierter Schichten)	1,7	1,7
PATIENTENLAGERUNGSTISCH, mit röntgenstrahlendurchlässigem Panel und einem Gelenkstück	1,7	1,7
PATIENTENLAGERUNGSTISCH, mit röntgenstrahlendurchlässigem Panel und zwei oder mehreren Gelenkstücken	2,3	2,3
PATIENTENLAGERUNGSTISCH, hervorstehend	2,3	2,3
<p><i>Anm. 1. - Geräte wie STRAHLUNGSDETEKTOREN sind in dieser Tabelle nicht aufgeführt.</i></p> <p><i>Anm. 2. - Anforderungen an die STRAHLENSCHWÄCHUNG von RÖNTGENKASSETTEN und VERSTÄRKERFOLIEN sind in der Norm ISO 4090 [3] nachzulesen, für STREUSTRAHLENRASTER in der Norm IEC 60627 [1].</i></p> <p><i>Anm. 3. - Die durch Tischpolster und ähnliches Zubehör verursachte STRAHLENSCHWÄCHUNG ist in dieser Tabelle für maximale SCHWÄCHUNGSKOEFFIZIENTEN von PATIENTENTISCHEN nicht angegeben.</i></p> <p><i>Anm. 4. - Die maximale STRAHLENSCHWÄCHUNG in mm Al gilt nur für das jeweilige Material. Befinden sich mehrere Materialien aus dieser Tabelle im Röntgenstrahl zwischen PATIENT und RÖNTGENBILDEMPFÄNGER, muss jeder zugehörige maximale SCHWÄCHUNGSKOEFFIZIENT in mm Al separat einberechnet werden.</i></p>		

## 2.2 VERANTWORTLICHKEITEN



DIESES RÖNTGENGERÄT KANN DEN PATIENTEN UND BEDIENER SCHÄDIGEN, WENN DIE BEDINGUNGEN EINER SICHEREN STRAHLENEXPOSITION, DIE BEDIENUNGSHINWEISE UND DIE WARTUNGSINTERVALLE NICHT EINGEHALTEN WERDEN.



DAS HIER BESCHRIEBENE GERÄT WIRD BASIEREND AUF DEM EINVERNEHMEN VERKAUFT, DASS DER HERSTELLER, SEINE HANDELSVERTRETER UND REPRÄSENTANTEN NICHT FÜR VERLETZUNGEN ODER SCHÄDEN HAFTBAR SIND, DIE DURCH EINE STRAHLENÜBERBELASTUNG VON PATIENTEN ODER PERSONAL ENTSTEHEN KÖNNEN.



DER HERSTELLER ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR EINE STRAHLENÜBERBELASTUNG VON PATIENTEN ODER PERSONAL, DIE DURCH EINE FEHLBEDIENUNG ODER FALSCHES ANWENDUNGSVERFAHREN AUFTRITT.

EBENFALLS BESTEHT EIN HAFTUNGSAUSSCHLUSS FÜR GERÄTE, DIE NICHT LAUT HERSTELLERANGABEN GEWARTET UND EINGESTELLT ODER IN IRGEND EINER FORM VERÄNDERT ODER MANIPULIERT WERDEN.



DEM BEDIENER OBLIEGT DIE VERANTWORTUNG FÜR DIE GEWÄHRLEISTUNG DER PATIENTENSICHERHEIT IM BETRIEB MITTELS SICHTÜBERWACHUNG, ORDNUNGSGEMÄSSER PATIENTENPOSITION UND VERWENDUNG VON VORRICHTUNGEN ZUR VERMEIDUNG VON PATIENTENVERLETZUNGEN.

BEHALTEN SIE STETS ALLE TEILE DES SYSTEMS UNTER AUFSICHT, UM SICHERZUSTELLEN, DASS KEINE BEHINDERUNGEN ODER KOLLISIONEN MIT PATIENTEN ODER ANDEREN GERÄTEN AUFTRETEN.



ES OBLIEGT DER VERANTWORTUNG DES KÄUFERS/  
KUNDEN, DIE ERFORDERLICHEN MITTEL FÜR EINE  
AKUSTISCHE UND VISUELLE KOMMUNIKATION ZWISCHEN  
DEM BEDIENER UND DEM PATIENTEN BEREITZUSTELLEN.



DER BEDIENER TRÄGT DIE VERANTWORTUNG FÜR DIE  
KORREKTE EINSTELLUNG ALLER  
BESTRAHLUNGSPARAMETER, BEVOR ER DEN PATIENTEN  
RÖNTGT. ER HAT DAFÜR DIE AUSWAHL ALLER  
PARAMETER ZU ÜBERPRÜFEN UND SICHERZUSTELLEN,  
DASS DIESE NICHT UNBEABSICHTIGT ODER DURCH  
BERÜHRUNG DER ÄUSSEREN BEDIENELEMENTE DER  
STEUERKONSOLE VERÄNDERT WORDEN SIND, UM EINE  
STRAHLENÜBERBELASTUNG ODER WIEDERHOLUNG  
DER RÖNTGENUNTERSUCHUNG ZU VERMEIDEN.



ES IST SICHERZUSTELLEN, DASS DIE RÖNTGENRÖHRE  
EXAKT AUSGERICHTET IST, SO DASS DIE  
REFERENZACHSE (RÖNTGENSTRAHL) AUF DEN ZU  
BESTRAHLENDEN ZIELBEREICH ZEIGT.

### 2.3 MAXIMALE DOSIERUNG (MPD = MAXIMUM PERMISSIBLE DOSE)

Vor Inbetriebnahme dieses Geräts muss sich das qualifizierte und befugte Bedienungspersonal mit den geltenden Empfehlungen in Heft Nr. 60 der Internationalen Kommission für Strahlenschutz (ICRP) und mit den geltenden nationalen Normen vertraut machen und in der Benutzung des Gerätes geschult worden sein.



DER BEDIENER MUSS DEN MAXIMAL MÖGLICHEN  
ABSTAND ZWISCHEN DEM BRENNFLECK UND DER HAUT  
DES PATIENTEN EINHALTEN, DAMIT UNTER  
BERÜCKSICHTIGUNG DER JEWEILIGEN BEHANDLUNG DIE  
STRAHLENDOSIS FÜR DEN PATIENTEN SO NIEDRIG WIE  
MÖGLICH GEHALTEN WIRD.

## 2.4 SCHUTZ VOR RÖNTGENSTRAHLUNG

Obwohl dieses Gerät nach den höchsten Sicherheitsstandards gebaut ist und einen sehr wirkungsvollen Strahlenschutz außerhalb des eingesetzten Röntgenstrahls aufweist, kann keine praxistaugliche Gerätebauart einen vollständigen Schutz bieten. Auch sollte der Bediener unabhängig von Erwägungen der praxistauglichen Bauart immer adäquate Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, um jegliche Möglichkeit auszuschließen, dass eine Person aus Nachlässigkeit, Leichtfertigkeit oder Unwissen sich selbst oder andere der Röntgenstrahlung aussetzt.



**DER BEDIENER IST DAFÜR VERANTWORTLICH, DEN ZUGANG ZUM GERÄT IN ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEN ÖRTLICHEN VORSCHRIFTEN FÜR STRAHLENSCHUTZ ZU BESCHRÄNKEN.**

Da die Aussetzung an Röntgenstrahlung gesundheitsschädigend sein kann, ist besonders darauf zu achten, dass die entsprechenden Schutzmaßnahmen gegen eine Bestrahlung durch den Primärstrahl getroffen werden. Einige Auswirkungen der Röntgenstrahlung sind kumulativ und können sich über einen Zeitraum von Monaten oder Jahren erstrecken. Die beste Sicherheitsregel für Bediener von Röntgengeräten lautet: **„Vermeiden Sie unter allen Umständen, dem Primärstrahl ausgesetzt zu werden.“**

Jeder Gegenstand, der sich im Verlauf des Primärstrahls befindet, verursacht eine sekundäre (Streu-)Strahlung. Die Intensität der Sekundärstrahlung hängt von der Energie und Intensität des Primärstrahls und der Atomzahl des Materials ab, auf das der Primärstrahl trifft. Die Sekundärstrahlung kann intensiver sein als die Strahlung, die den Bildempfänger erreicht. Sorgen Sie für die entsprechenden Schutzmaßnahmen gegen diese Strahlung.

Eine wirksame Schutzmaßnahme besteht in der Verwendung einer Bleiabschirmung. Zur Minimierung gefährlicher Strahlenbelastungen Bleiabschirmungen, bleibeschichtete Handschuhe, Schürze, Schilddrüsenbund usw. tragen. Bleiabschirmungen müssen mindestens 2,0 mm Blei oder gleichwertig enthalten, persönliche Schutzausrüstungen (Schürzen, Handschuhe usw.) müssen mindestens 0,25 mm Blei oder gleichwertig enthalten. Um die lokalen Vorschriften für Ihre Röntgenanlage in Erfahrung zu bringen, beachten Sie bitte die „Lokalen Strahlenschutzvorschriften“, die Sie bei Ihrem Strahlungsbeauftragten erhalten.



**Beachten Sie die folgenden Vorschriften für den Strahlenschutz des Personals im Röntgenraum während der Strahlenexposition:**

- **Strahlenschutzkleidung tragen.**
- **Ein eigenes Dosimeter bei sich tragen.**
- **Verschiedene empfohlene Schutzmaterialien und -geräte gegen Strahlenbelastung verwenden.**
- **Sich während der Bedienung oder Einstellung des Röntgengerätes so weit wie möglich vom Brennfleck und vom Röntgenstrahl entfernen. Unter keinen Umständen darf die Entfernung unter 2 Meter betragen. Körper schützen und weder Hände, noch Handgelenke, Arme oder andere Teile des Körpers dem Primärstrahl aussetzen.**
- **Den Patienten vor Strahlung außerhalb des Zielbereiches mit Schutzkleidung schützen.**
- **Die kleinste Röntgenstrahlfokussierung wählen. Der Zielbereich muss vollständig exponiert sein und der Röntgenstrahl darf nicht über den Zielbereich hinausgehen.**
- **Den Brennfleck auf der Haut des Patienten im größten Fokus-Film-Abstand (SID) wählen, um die absorbierte Strahlendosis für den Patienten so gering wie möglich zu halten.**

*Die Strahlendosis verringert oder vergrößert sich im Verhältnis zum Fokus-Film-Abstand (SID): Je größer der Fokus-Film-Abstand (SID), um so geringer die Strahlendosis. Die Strahlendosis verhält sich umgekehrt proportional zu der Distanz im Quadrat.*
- **Die kürzestmögliche Bestrahlungszeit wählen. Dadurch wird die Strahlengesamtdosis beträchtlich verringert.**
- **Wann immer möglich, Streustrahlenraster und automatische Belichtungssteuerung mit Ionisationskammern verwenden.**
- **Die Bestrahlungsfläche so nah wie möglich am Bildempfänger platzieren. Dadurch wird die Strahlenbelastung verringert und die Belichtung optimiert.**
- **Die akustische und visuelle Kommunikation zwischen dem Patienten und dem Bediener ist während der gesamten Untersuchung sicherzustellen.**

## 2.5 SCHUTZKONTROLLE DES PERSONALS

Anhand einer Kontrolle, bei der festgestellt wird, welcher Strahlenbelastung das Personal ausgesetzt war, und anhand einer Gegenprobe der Werte kann überprüft werden, ob die Sicherheitsmaßnahmen angemessen sind oder nicht. Damit können eine unsachgemäße oder ungeeignete Anwendung der Strahlenschutzmaßnahmen und Situationen mit potenziell gefährlicher Strahlenbelastung erkannt werden.

Die wirksamste Methode zur Feststellung der Eignung der bestehenden Schutzmaßnahmen besteht in der Verwendung eines Geräts zur Messung der Strahlenbelastung. Diese Messungen sollten an allen Stellen vorgenommen werden, an denen sich während der Bestrahlungsdauer ein Körperteil des Bedieners befindet. Die Strahlenbelastung darf unter keinen Umständen die zulässigen Toleranzwerte bei der Dosierung überschreiten.

Eine verbreitete, allerdings weniger exakte Methode zur Ermittlung der Strahlenbelastung besteht darin, Filmmaterial an strategischen Stellen anzubringen. Nach Ablauf einer gewissen Zeitspanne werden die Filme entwickelt, um daraus die Strahlenbelastung zu ermitteln.

Eine andere übliche Methode, um festzustellen, ob das Personal einer zu hohen Strahlenbelastung ausgesetzt war, ist die Verwendung von Strahlendosimetern. Dabei handelt es sich um persönliche Dosismessgeräte, bestehend aus röntgenempfindlichem Filmmaterial oder thermolumineszente Material in einer Haltevorrichtung, die am Körper getragen wird. Obwohl diese Geräte nur die Strahlung messen, die den Körperbereich erreicht, an dem das Material getragen wird, geben sie doch aufschlussreiche Information über die Strahlenbelastung des Körpers.

## 2.6 SICHERHEITSSYMBOLLE

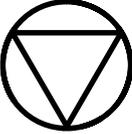
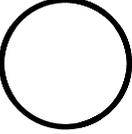
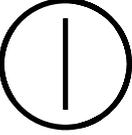
Eventuell befinden sich die folgenden Sicherheitssymbole am Gerät.

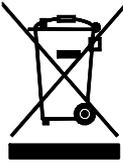
Ihre Bedeutung wird nachfolgend beschrieben.

	<p><b>Vorsicht. Beiliegende Dokumente konsultieren.</b></p>
	<p><b>Sicherheitssymbol. Befolgen Sie die Gebrauchsanweisung, insbesondere die Warnhinweise, um Risiken für den Patienten und Bediener zu vermeiden.</b> (Gilt nur für IEC 60601-1:2005)</p>

	<p>Allgemein vorgeschriebener Betrieb.</p>
	<p>Anwendungsteil des Typs B.</p>
<p><b>IPX0</b></p>	<p>Schutz vor schädlichem Eindringen von Wasser oder Partikeln. IP Klassifizierung: Normal.</p>
	<p>Ionisationsstrahlung.</p>
	<p>Nicht ionisierende elektromagnetische Strahlung.</p>
	<p><b>Strahlung des Lasers.</b> Nicht in den Strahl blicken. <i>(Gilt nur für Geräte mit Laserpointer.)</i></p>
	<p>Gefährliche Spannung.</p>
	<p>Allgemeine Warn-, Vorsichts- und Gefährdungshinweise.</p>
	<p>Warnung: Ionisationsstrahlung.</p>

	<p>Warnung: Nicht ionisierende Strahlung.</p>
	<p>Warnung: Laserstrahl.</p>
	<p>Warnung: Gefährliche Spannung.</p>
	<p>Warnung: Finger nicht in die beweglichen oder festen Teile des Gerätes stecken. Es besteht ernste Verletzungsgefahr des Patienten oder Bedieners. Sicherstellen, dass die Extremitäten des Patienten während des Betriebs richtig in den vorgesehenen Bereichen positioniert sind, da durch bewegliche Teile eine ernste Verletzungsgefahr für den Patienten besteht.</p>
	<p>Elektrostatisch empfindliche Bauteile.</p>
	<p>Nicht drücken.</p>
	<p>Nicht setzen.</p>
	<p>Nicht auf die Oberfläche treten.</p>

	<p><b>Stopp (des Betriebs).</b></p>
	<p><b>Not-Aus.</b></p>
	<p><b>Netz „EIN“.</b></p>
	<p><b>Netz „AUS“.</b></p>
	<p><b>„EIN“ / „AUS“ (Druckschalter).</b>  <i>Beide Schalterstellungen – „EIN“ und „AUS“ – rasten ein.</i></p>
	<p><b>Wechselstrom.</b></p>
	<p><b>Dreiphasiger Wechselstrom.</b></p>
	<p><b>Dreiphasiger Wechselstrom mit Nullleiter.</b></p>
	<p><b>Anschluss für den Nullleiter an fest installierten Geräten.</b></p>

	<p>Gleichstrom.</p>
	<p>Gleichstrom und Wechselstrom.</p>
	<p>Schutzerdung.</p>
	<p>Erdung.</p>
	<p>Dieses Symbol weist gemäß der EG-Richtlinie 2002/96 (WEEE) darauf hin, dass Elektro- und Elektronik-Altgeräte nicht als unsortierter Siedlungsabfall entsorgt werden dürfen und diese Altgeräte getrennt zu sammeln sind. Für Informationen zur korrekten Entsorgung Ihres Geräts wenden Sie sich bitte an den bevollmächtigten Vertreter des Herstellers oder an das amtlich zugelassene Entsorgungsunternehmen.</p>
 <p>Li/Pb/Cd/Hg</p>	<p>Dieses gesonderte Entsorgungssymbol befindet sich auf Batterien oder Batteriepackungen und weist darauf hin, dass Batterien gemäß den lokalen Bestimmungen oder jeweiligen nationalen Gesetzen wiederverwertet oder fachgerecht entsorgt werden müssen. Die Abkürzungen unter dem Symbol weisen darauf hin, welche Elemente in der Batterie enthalten sind (Li=Lithium, PB=Blei, CD=Kadmium, Hg=Quecksilber). Alle Batterien, die dem Gerät entnommen werden, müssen fachgerecht wiederverwertet oder entsorgt werden. Für Informationen zur korrekten Entsorgung Ihres Geräts wenden Sie sich bitte an den bevollmächtigten Vertreter des Herstellers oder an das amtlich zugelassene Entsorgungsunternehmen.</p>
	<p><b>Umweltschutz.</b> <i>(Gilt nur für die Volksrepublik China (VRC).)</i> Dieses Symbol weist darauf hin, dass das Produkt gefährliche Stoffe über den in China zulässigen Grenzwerten enthält. Das Produkt darf nicht als unsortierter Siedlungsabfall entsorgt werden, sondern ist getrennt zu sammeln. Für Informationen zur korrekten Entsorgung Ihres Geräts wenden Sie sich bitte an den bevollmächtigten Vertreter des Herstellers oder an das amtlich zugelassene Entsorgungsunternehmen.</p>

## 2.7 GESETZLICHE VORSCHRIFTEN

### 2.7.1 ZERTIFIZIERUNGEN

Der in diesem Handbuch beschriebene **Hochfrequenzgenerator** darf das **CE-ZEICHEN** in Übereinstimmung mit der Richtlinie 93/42/EWG des Rates über Medizinprodukte tragen.

Konformitätserklärung nach IEC 60601-1-3: **HF-Röntgengenerator mit Strahlenschutzvorrichtung gemäß IEC 60601-1-3: 2008.**

Konformitätserklärung nach IEC 60601-2-7: **HF-Röntgengenerator gemäß IEC 60601-2-7: 1998.**

Konformitätserklärung nach IEC 60601-2-54: **HF-Röntgengenerator für Radiographie und/oder Radioskopie gemäß IEC 60601-2-54: 2009.**

Konformitätserklärung nach 21CFR, Unterkapitel J: **Dieser HF-Röntgengenerator entspricht den Strahlenschutznormen der DHHS, aufgeführt in Kapitel 21CFR Unterkapitel J ab Tag der Herstellung.**

*Hinweis* 

*Modell oder Typenangaben dieses **HF-Röntgengenerators** befinden sich auf der Rückseite des Deckblatts dieses Dokuments.*

### 2.7.2 UMWELTERKLÄRUNG ZUR LEBENSDAUER DES GERÄTS BZW. DES SYSTEMS

Das Gerät oder System beinhaltet für die Umwelt gefährliche Bauteile und Materialien (wie PCB, elektronische Bauteile, zu entsorgendes dielektrisches Öl, Blei, Batterien usw.), die am Ende des Lebenszyklus des Gerätes oder Systems eine Gefahr darstellen und gemäß den internationalen, nationalen und lokalen Bestimmungen als gefährlicher Abfall einzustufen sind.

Der Hersteller empfiehlt, sich nach Ablauf der Lebensdauer des Geräts oder des Systems für die korrekte Entsorgung an den bevollmächtigten Vertreter des Herstellers oder an das amtlich zugelassene Entsorgungsunternehmen zu wenden.

### 2.7.3 BETRIEBSART

- *Dauerbetrieb*, gemäß der Norm IEC 60601-1:2005.
- *Dauerbetrieb mit intermittierendem Laden*, gemäß der Norm IEC 60601-1:1988.
- *Fest installiertes Gerät.*

#### 2.7.4 SCHUTZ GEGEN STROMSCHLAG

Schutz gegen Stromschlag gemäß den folgenden Normen: IEC 60601-1:1988 und 2005, IEC 60601-2-7:1998, IEC 60601-2-54:2009.

Dieses Gerät ist als *Typ-B-Gerät* (†) gemäß den Anforderungen der Norm IEC 60601-1 eingestuft: *Klasse I – Typ B, anwendbare Abschnitte*.



**UM DAS RISIKO EINES STROMSCHLAGS ZU VERMEIDEN, IST DAS GERÄT AN EIN NETZ MIT ERDUNG ANZUSCHLIEßEN.**

**GEMÄß DER MEDIZINPRODUKTERICHTLINIE MDD/93/42/CEE, IST DIESES GERÄT MIT EMV-FILTERN AUSGESTATTET. EINE FEHLENDE ODER UNSACHGEMÄßE ERDUNG KANN STROMSCHLÄGE FÜR DEN NUTZER ZUR FOLGE HABEN.**

#### 2.7.5 SCHUTZ VOR SCHÄDLICHEM EINDRINGEN VON WASSER ODER PARTIKELN.

Schutz vor schädlichem Eindringen von Wasser oder Partikeln:  
*Kein Schutz (IPx0)* gemäß den Normen IEC 60601-1:1988 und 2005.

#### 2.7.6 SCHUTZ VOR ZÜNDGEFAHREN BRENNBARER ANÄSTHETIKAGEMISCHE

Schutzgrad gegenüber Anästhetikagemischen, die sich mit Luft, Sauerstoff oder Stickoxid entzünden: *Gemäß den Normen IEC 60601-1:1988 und 2005 nicht geeignet für die Verwendung, wenn Anästhesieprodukte und Luft oder Sauerstoff oder Distickstoffoxid vorhanden sind.*

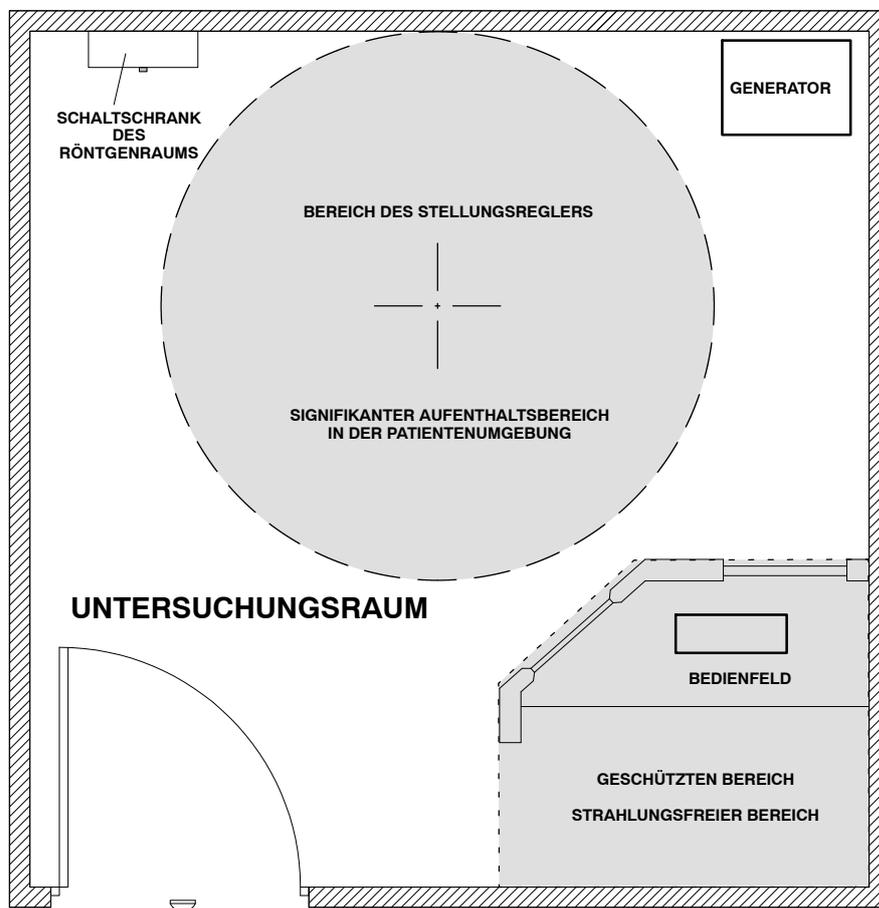
#### 2.7.7 SCHUTZ GEGEN DIE GEFAHR VON UNBEABSICHTIGTER ODER ÜBERHÖHTER STRAHLUNG

Schutz vor Gefahren durch unbeabsichtigte oder übermäßige Strahlung gemäß den Normen IEC 60601-1:1988 und 2005 sowie IEC 60601-1-3:1994 und 2008.

## 2.7.8 SCHUTZ GEGEN STREUSTRABLUNG

Röntengeräte, die für Untersuchungen des Patienten ohne direktes Beisein von Bediener oder Personal während der normalen Anwendung bestimmt sind, werden mit Vorrichtungen ausgestattet, um folgende Steuerfunktionen von einem „geschützten Bereich“ durchzuführen (siehe Abbildung unten):

- Wahl und Bedienung der Betriebsarten.
- Wahl der Ladefaktoren für die Bestrahlung.
- Bedienung der Strahlenbedienfelds.
- Weitere für den Bediener notwendige Bedienelemente während der Bestrahlung.



Röntengeräte, die für Untersuchungen des Patienten unter direktem Beisein von Bediener oder Personal während der normalen Anwendung bestimmt sind, müssen über mindestens einen „signifikanten Aufenthaltsbereich“ für Bediener und Personal verfügen. (Zum „signifikanten Aufenthaltsbereich“ siehe das Handbuch des Stellungsreglers).

## 2.8 ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT (EMV)

Dieses Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann diese abstrahlen. Das Gerät kann Hochfrequenzstörungen bei anderen medizinischen oder nicht medizinischen Geräten und Kommunikationsdiensten erzeugen. Um eine annehmbare Störfestigkeit zu gewährleisten, entspricht dieses Gerät den Emissionsgrenzwerten der Gruppe 1 – Klasse A gemäß der Norm IEC 60601-1-2: 2007. Das Entstehen von Störungen in einzelnen Einrichtungen kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Falls dieses Gerät Störungen verursachen sollte (was durch Ein- und Ausschalten des Geräts festgestellt werden kann), muss der Bediener (oder dafür qualifiziertes Service-Personal) versuchen, das Problem anhand der folgenden Maßnahmen zu beheben:

- das Gerät neu ausrichten oder an einem anderen Ort aufstellen,
- den Abstand zwischen dem Röntgengerät und dem betroffenen Gerät vergrößern,
- das Röntgengerät und das betroffene Gerät an unterschiedliche Stromquellen anschließen,
- weitere Lösungen erfahren Sie von einem Servicetechniker.

Um den Richtlinien für elektromagnetische Verträglichkeit einer Gruppe 1 – Klasse A Medizingeräteklassifizierung zu entsprechen, müssen alle Verbindungskabel zu angeschlossenen Geräten abgeschirmt und korrekt geerdet sein. Die Verwendung nicht ausreichend abgeschirmter und geerdeter Kabel kann dazu führen, dass das Gerät Störungen verursacht, welche die Richtlinie der Europäischen Union über Medizinprodukte oder FCC-Bestimmungen missachtet.



***Stellen Sie vor der Benutzung des Gerätes sicher, dass alle in diesem Handbuch erläuterten EMV-Anforderungen erfüllt sind.***



***Wenn Störfrequenzen (EMV) mit sonstigen Geräten festgestellt werden, muss das andere Gerät von diesem Gerät entfernt werden.***



*Es liegt in der Verantwortung des Kunden, die Hochfrequenzstörfestigkeit zwischen diesem und anderen in der Nähe befindlichen Geräten so wie in diesem Kapitel beschrieben und gemäß den Allgemeinen Richtwerten sicherzustellen, wie sie in den Tabellen der Norm IEC 60601-1-2: 2007 aufgeführt sind.*



*Der Hersteller haftet nicht für Störungen, die durch die Benutzung von Verbindungskabeln, die nicht den empfohlenen Kabeln entsprechen, oder durch unbefugte Änderungen an diesem Gerät verursacht werden.*

LEITLINIEN UND HERSTELLERERKLÄRUNG – ELEKTROMAGNETISCHE ABSTRAHLUNG		
<p><i>Dieser Röntgengenerator ist für die Verwendung in der angegebenen elektromagnetischen Umgebung konzipiert. Der Kunde oder der Benutzer dieses Röntgengenerators sollte sicherstellen, dass er in einer solchen Umgebung benutzt wird.</i></p>		
Emissionsmessung	Einstufung	Elektromagnetische Umgebung – Leitlinien
HF-Emissionen nach CISPR 11	Gruppe 1	Dieser Röntgengenerator verwendet HF-Energie nur für seine internen Funktionen. Daher sind die HF-Emissionen sehr gering und es ist unwahrscheinlich, dass benachbarte elektronische Geräte gestört werden.
HF-Emissionen nach CISPR 11	Klasse A	Dieser Röntgengenerator ist für den Gebrauch in allen Einrichtungen außer in Wohnbereichen und solchen geeignet, die unmittelbar an das öffentliche Niederspannungsstromversorgungsnetz angeschlossen sind, das auch Wohnhäuser versorgt.
Oberschwingungsemissionennach IEC 61000-3-2	Klasse A	
Spannungsschwankungen/Flickern nach IEC 61000-3-3	Erfüllt	

## Generator-Baureihe HF – Konsole für CXDI-Steuerungssoftware RD

Betrieb

LEITLINIEN UND HERSTELLERERKLÄRUNG – ELEKTROMAGNETISCHE STÖRFESTIGKEIT			
<p><i>Dieser Röntgengenerator ist für die Verwendung in der angegebenen elektromagnetischen Umgebung konzipiert. Der Kunde oder der Benutzer dieses Röntgengenerators sollte sicherstellen, dass er in einer solchen Umgebung benutzt wird.</i></p>			
Störfestigkeitsmessung	IEC 60601 Messpegel	Übereinstimmungspegel	Elektromagnetische Umgebung – Leitlinien
Elektrostatische Entladung nach IEC 61000-4-2	$\pm 6$ kV Kontaktentladung $\pm 8$ kV Luftentladung	$\pm 6$ kV $\pm 8$ kV	Der Fußboden sollte aus Holz, Beton oder Keramikfliesen sein. Wenn die Fußböden mit synthetischem Material abgedeckt sind, muss die rel. Feuchtigkeit mindestens 30 % betragen.
Schnelle transiente elektrische Störgröße/Bursts nach IEC 61000-4-4	$\pm 2$ kV Netzanschlussleitungen $\pm 1$ kV für Eingangs- und Ausgangsleitungen	$\pm 2$ kV $\pm 0,5$ kV	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Stoßspannung nach IEC 61000-4-5	$\pm 1$ kV Leitung(en) – Leitung(en) $\pm 2$ kV Leitung(en) – Erde	$\pm 1$ kV $\pm 2$ kV	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
Spannungseinbrüche, kurzzeitige Unterbrechungen und Schwankungen der Versorgungsspannung. IEC 61000-4-11	$< 5\% U_T$ (>95 % Einbruch in $U_T$ ) für 0,5 Periode  $40\% U_T$ (60 % Einbruch in $U_T$ ) für 5 Perioden  $70\% U_T$ (30 % Einbruch in $U_T$ ) für 25 Perioden  $< 5\% U_T$ (>95 % Einbruch der $U_T$ ) für 5 s	$>95\%$ während 10 ms  $60\%$ während 100 ms  $30\%$ während 500 ms  $>95\%$ während 5000 ms	Die Qualität der Versorgungsspannung sollte der einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen. Wenn der Benutzer des Röntgengenerators bei einem Stromausfall den Betrieb fortsetzen möchte, wird empfohlen, dass der Röntgengenerator von einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) oder einer Batterie gespeist wird.
Magnetfeld bei der Versorgungsfrequenz (50/60 Hz) nach IEC 61000-4-8	$3$ A/m	$3$ A/m	Die Magnetfelder bei der Versorgungsfrequenz sollten den Pegeln einer typischen Geschäfts- oder Krankenhausumgebung entsprechen.
<p><i>HINWEIS: <math>U_T</math> ist die Netzwechselfspannung vor der Anwendung des Messpegels.</i></p>			

LEITLINIEN UND HERSTELLERERKLÄRUNG – ELEKTROMAGNETISCHE STÖRFESTIGKEIT			
<p>Dieser Röntgengenerator ist für die Verwendung in der angegebenen elektromagnetischen Umgebung konzipiert. Der Kunde oder der Benutzer dieses Röntgengenerators sollte sicherstellen, dass er in einer solchen Umgebung benutzt wird.</p>			
Störfestigkeitsmessung	IEC 60601 Messpegel	Übereinstimmungspegel	Elektromagnetische Umgebung – Leitlinien
<p>Geleitete HF-Störgrößennach IEC 61000-4-6</p> <p>Ausgestrahlte HF nach IEC 61000-4-3</p>	<p>3 Vrms 150 kHz bis 80 MHz</p> <p>3 V/m 80 MHz bis 2,5 GHz</p>	<p>3Vrms 150 kHz bis 80 MHz</p> <p>3V/m 1 GHz bis 2,5 GHz</p>	<p>Tragbare und mobile Funkgeräte sollten in keinem geringeren Abstand zu diesem mobilen Gerät einschließlich der Kabel als dem empfohlenen Schutzabstand verwendet werden, der nach der für die Sendefrequenz anwendbaren Gleichung berechnet wird.</p> <p>Empfohlener Schutzabstand</p> $d = 1,2 \sqrt{P}$ $d = [3,5/E_1] \sqrt{P}, \text{ 80 MHz bis 800 MHz}$ $d = 2,3 \sqrt{P}, \text{ 800 MHz bis 2,5 GHz}$ <p>wobei „P“ die maximale Nennausgangsleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angaben des Senderherstellers und „d“ der empfohlenen Schutzabstand in Metern (m) ist.</p> <p>Die Feldstärke stationärer Funksender sollte bei allen Frequenzen gemäß einer Untersuchung vor Ort<sup>a)</sup> geringer als der Übereinstimmungspegel<sup>b)</sup> sein.</p> <p>In der Umgebung von Geräten, die das folgende Symbol tragen, sind Störungen möglich:</p> 
<p>HINWEIS 1 – Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der höhere Wert.</p> <p>HINWEIS 2 – Diese Leitlinien können möglicherweise nicht auf alle Situationen angewendet werden. Die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen wird durch Absorptionen und Rückstrahlungen von Gebäuden, Gegenständen und Menschen beeinflusst.</p> <p>HINWEIS 3 - In der 3. Gleichung der 4. Spalte hat der konstante Parameter einen Wert von 2,3 bei Frequenzen zwischen 1 GHz und 2,5 GHz. Für Frequenzen zwischen 80 MHz und 1 GHz stehen keine Informationen zur Verfügung.</p>			
<p>a) Die Feldstärke stationärer Sender wie z. B. Basisstationen von Funktelefonen oder drahtlosen Telefonen und mobilen Landfunkdiensten, Amateurstationen, AM- und FM-Rundfunk- und Fernsehsendern können theoretisch nicht genau vorherbestimmt werden. Um die elektromagnetische Umgebung infolge von stationären HF-Sendern zu ermitteln, ist eine Untersuchung des Standortes zu empfehlen. Wenn die ermittelte Feldstärke am Standort dieses Röntgengenerators den oben angegebenen Übereinstimmungspegel überschreitet, muss der Röntgengenerator hinsichtlich seines normalen Betriebs überprüft werden. Wenn eine anormale Leistung festgestellt wird, kann es notwendig sein, zusätzliche Maßnahmen zu ergreifen und z. B. die Position des betroffenen Gerätes neu zu richten oder das Gerät an einem anderen Ort aufzustellen.</p> <p>b) Über den Frequenzbereich von 150 kHz bis 80 MHz ist die Feldstärke kleiner als 3 V/m.</p>			

# Generator-Baureihe HF – Konsole für CXDI-Steuerungssoftware RD

Betrieb

<b>EMPFOHLENER ABSTAND ZWISCHEN TRAGBAREN UND MOBILEN FUNKGERÄTEN UND DEM RÖNTGENGENERATOR</b>			
<p><i>Dieser Röntngengenerator ist für den Einsatz in einer elektromagnetischen Umgebung bestimmt, wo die abgestrahlten HF-Störfrequenzen kontrolliert sind.</i></p> <p><i>Der Kunde bzw. der Benutzer dieses Röntngengenerators kann helfen, elektromagnetische Störungen zu verhindern, indem er die Mindestabstände zwischen tragbaren und mobilen HF-Kommunikationseinrichtungen (Sendern) und dem Röntngengenerator entsprechend den unten aufgeführten Empfehlungen zur maximalen Ausgangsleistung der Kommunikationseinrichtung einhält.</i></p>			
Maximale Nennleistung des Senders <b>W</b>	Trennungsabstand gemäß der Frequenz des Transmitters in m		
	150 KHz bis 80 MHz $d = 1,2 \sqrt{P}$	80 MHz bis 800 MHz $d = [3,5/E_1] \sqrt{P}$	800 MHz bis 2,5 GHz $d = 2,3 \sqrt{P}$
0,01	0,12	-	0,23
0,1	0,38	-	0,73
1	1,2	-	2,3
10	3,8	-	7,3
100	12	-	23
<b>TYPISCHE HF-GERÄTE (Worst-Case-Szenario)</b>			
Gerät: Leistung bei Frequenz			Empfohlener Abstand (m)
GMRS-Gerät (Professionelles Funkgerät): 5 W bei 462-467 MHz			2,7
GSM-/ UMTS-Mobiltelefon: 2 W bei 850/1700/1900 MHz			3,3
FRS-Gerät (Amateur-Funkgerät): 500 mW bei 462-467 MHz			0,9
WiFi-/ Bluetooth-Geräte: 100 mW bei 2400-2500 MHz			0,8
DECT-Geräte (moderne schnurlose Telefone): 100mW bei 1880-1900 MHz			0,8
RFID-Leser (3): 10 mW bei 125-150 KHz / 13,56 MHz			0,12
RFID-Leser (3): 10 mW bei 902-928 MHz / 2400-2500 MHz			0,23
ATSC-Sendestation TV-Ausstrahlung: 100 kW bei 54-800 MHz			380
ATSC-Sendestation TV-Ausstrahlung: 100 kW bei 800-890 MHz			730
Sendestation FM-Rundfunkübertragung: 100 kW bei 87,5-108 MHz			380
<p><i>Für Sender, deren maximale Nennleistung in obiger Tabelle nicht angegeben ist, kann der Abstand „d“ in Metern (m) unter Verwendung der für die Frequenz des Senders anwendbaren Gleichung bestimmt werden, wobei „P“ die maximale Nennleistung des Senders in Watt (W) gemäß Angaben des Senderherstellers ist.</i></p> <p><b>HINWEIS 1</b> – Bei 80 MHz und 800 MHz gilt der Schutzabstand für den höheren Frequenzbereich.</p> <p><b>HINWEIS 2</b> – Diese Leitlinien können möglicherweise nicht auf alle Situationen angewendet werden. Die Ausbreitung elektromagnetischer Wellen wird durch Absorptionen und Rückstrahlungen von Gebäuden, Gegenständen und Menschen beeinflusst.</p> <p><b>HINWEIS 3</b> - In Spalte 3 für Abstände liegt der gültige Frequenzbereich zwischen 1 GHz und 2,5 GHz.</p>			

## KAPITEL 3 BEDIENELEMENTE

Alle Bedienelemente, Anzeigen und Displays an der Touchscreen-Konsole sind in Funktionsgruppen zusammengefasst. Entsprechend der ausgewählten Funktionen werden an der Konsole verschiedene Menüs (Fenster) angezeigt.

*Hinweis* 

*Benutzen Sie die Bedienelemente gemäß den Beschreibungen in diesem Handbuch. Alle sonstigen Kombinationen können Störungen im Betrieb verursachen.*

Die Bedienelemente an der Generator-Konsole werden in diesem Handbuch beschrieben. Die Benutzung der Bedienelemente der CXDI-Anwendung wird in den entsprechenden Betriebsanleitungen beschrieben.

### 3.1 ALLGEMEINE BEDIENELEMENTE

#### 3.1.1 AUSWAHL RAD / FLUORO / CINE

Berühren Sie die gewünschte Registerkarte, um die jeweilige Betriebsart zu aktivieren.

**Abbildung 3-1**  
Registerkarten für RAD / FLUORO / CINE



3.1.2 BETRIEBSZUSTAND

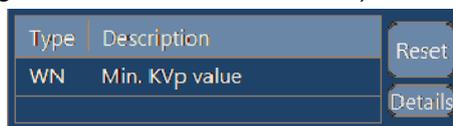


Das Symbol „Status“ wird je nach Betriebszustand anders angezeigt (siehe Beschreibung unten).

 GRÜN	<p><b>Normalzustand.</b></p> <p>Die Kommunikation ist in Ordnung und der Generator ist in Betrieb. Dieses Symbol wird auch zusammen mit Informationsmeldungen angezeigt.</p>
 ORANGE	<p><b>System-Warnmeldung.</b></p> <p>WNC: Sie bleibt orange, bis „Reset“ betätigt wird (z. B. wenn keine APR-Werte für diese Technik definiert sind).</p> <p>WN: Sie bleibt ein paar Sekunden lang orange und nimmt dann wieder den Normalzustand an. (z. B. max. kV-Wert erreicht).</p>
 ROT	<p><b>Fehler.</b></p> <p>Ein Systemfehler oder ein Fehler / Sperre des Generators liegt vor.</p>

*Hinweis* 

*Nach Betätigen des Symbols „Status“ werden die Generator- und Systemmeldungen (Fehler, Sperre, Warnhinweis und Information) im Informationsbereich unten rechts am Display angezeigt (weitere Informationen über die Generator- und Systemmeldungen erhalten Sie in Abschnitt 4).*



Das Symbol für „Belichtung“ zeigt an:

 GRÜN	<p><b>Bereit.</b></p> <p>In hervorgehobenem Zustand zeigt diese Schaltfläche an, dass das ausgewählte Verfahren richtig eingestellt ist, dass keine Sperr- bzw. Systemfehler vorliegen, die Anode dreht und die Röntgenröhre zur Aufnahme bereit ist.</p>
 GELB	<p><b>Röntgen Ein.</b></p> <p>In hervorgehobenem Zustand zeigt diese Schaltfläche an, dass die Röntgenaufnahme läuft. Bei Durchführen einer Röntgenaufnahme ertönt ein akustisches Signal.</p>

*Hinweis* 

*Bei Durchleuchtungsuntersuchungen ist nur die Anzeige „Röntgen Ein“ aktiviert.*

### 3.1.3 WORKSTATION-AUSWAHL

Die Arbeitsstationen werden bei der Installation gemäß den Kundenwünschen konfiguriert (Symbol, Röntgenröhre, Gerät, Ionisationskammer usw.). Mit jeder Schaltfläche wird die jeweilige Arbeitsstation ausgewählt (nur die ausgewählte Schaltfläche wird hervorgehoben).

Die am Display angezeigten Arbeitsstationen hängen von der Konsolenversion ab.



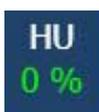
Die Arbeitsstationen werden von der CXDI-Anwendung automatisch ausgewählt. Der Bediener kann die Arbeitsstation nur bei abgeschlossener Untersuchung wechseln.

Notieren Sie sich die Konfiguration der Arbeitsstation, die der jeweiligen Schaltfläche am Tisch zugeordnet ist.

SCHALT-FLÄCHE	SYMBOL	ARBEITSSTATION (Detektortyp, Röhre, Gerät, Ionisationskammer usw.)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

*Hinweis – Die Arbeitsstationsdaten wie z. B. Symbol, Röntgenröhre, Bucky, Tomo, Durchleuchtung, DSI, Ionisationskammern usw. müssen registriert sein.*

### 3.1.4 WÄRMEEINHEITEN

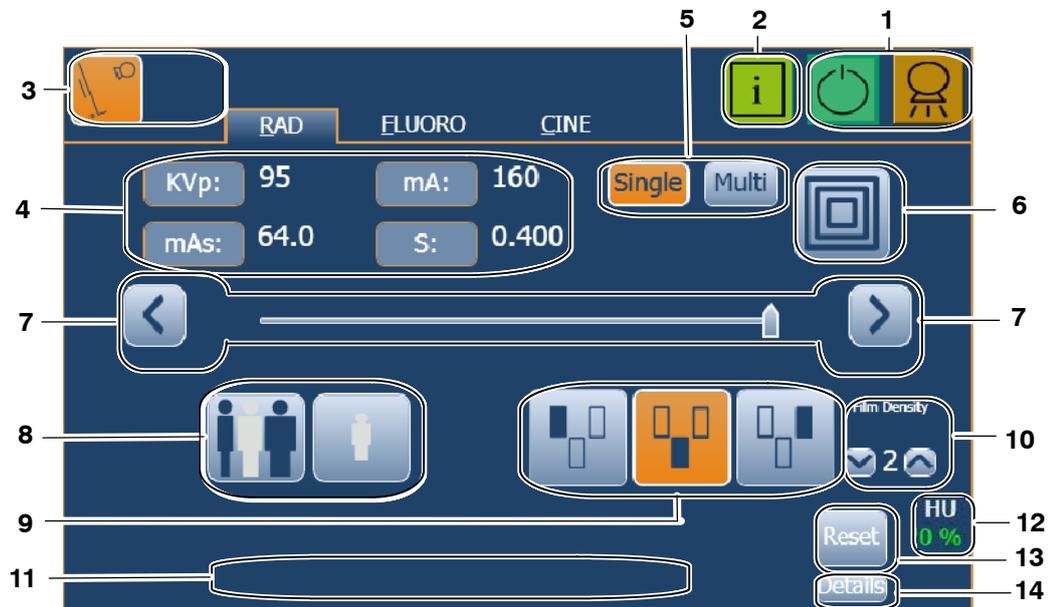


Dieser Röntgengenerator verfügt über ein Wärmeeinheiten-Berechnungsmodul. Während der Aufnahmen werden die Wärmeeinheiten berechnet und kumuliert.

Die Anzeige „HU“ (Wärmeeinheiten) zeigt den Prozentsatz der Wärmekapazität der Röhre an. „25 %“ bedeutet z. B., dass 25 % der Wärmeeinheiten-Kapazität verwendet wird (der Service-Techniker kann diese Anzeige jedoch auch so konfigurieren, dass die verbleibende Wärmekapazität anstelle der verwendeten Wärmekapazität angezeigt wird).

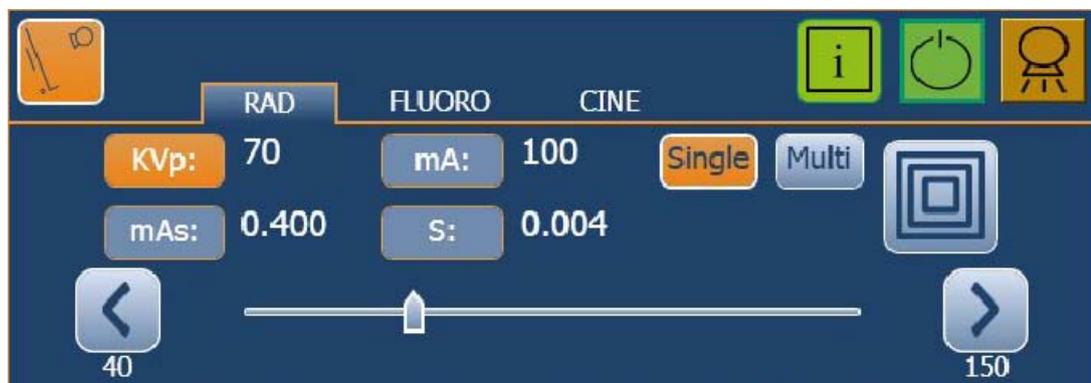
## 3.2 RÖNTGENAUFNAHMEN (RAD)

### 3.2.1 RÖNTGENPARAMETER



- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1. Röntgenstatus                          | 8. Größe des Patienten (APR)       |
| 2. Information                            | 9. Feldauswahl (AEC)               |
| 3. Arbeitsstationen                       | 10. Dichte (AEC)                   |
| 4. Röntgenwerte                           | 11. Fehler-/Informationsbereich    |
| 5. Untersuchungsart: Single oder MultiRad | 12. Wärmeeinheiten                 |
| 6. Brennfleck                             | 13. Fehler-Reset                   |
| 7. Parameterauswahl.                      | 14. Fehler-Registerliste (Details) |

**RÖNTGENANZEIGEN:** Sie sind in die Anzeigen kVp, mA, mAs und Zeit (s) unterteilt, wo die folgenden Daten angezeigt werden.





**Die kVp-ANZEIGE** gibt den für ein Verfahren ausgewählten Röntgen-kVp-Wert an.



**Die mA-ANZEIGE** gibt den für ein Verfahren ausgewählten Röntgen-mA-Wert an.



**Die mAs-ANZEIGE** kann Folgendes anzeigen:

- Den für ein Verfahren ausgewählten Röntgen-mAs-Wert.
- Wenn eine Belichtung mit AEC durchgeführt wird, werden die tatsächlichen mAs am Ende der Belichtung angezeigt, wenn die Taste „Prep“ (Vorbereitung) nicht losgelassen wurde.



**Die Zeitanzeige** kann Folgendes anzeigen:

- Den ausgewählten Zeitwert (in Sekunden) für das Verfahren.
- Wenn eine Belichtung mit AEC durchgeführt wird, werden die Backup-Zeit und die tatsächliche Zeit am Ende der Belichtung angezeigt, wenn die Taste „Prep“ nicht losgelassen wurde.

Die **RÖNTGENANZEIGEN** können außerdem Folgendes anzeigen:

- Die (blinkenden) Werte der tatsächlichen Zeit, die berechneten mAs und die gewählten Röntgenparameter kVp und mA der letzten Belichtung, nachdem die „Reset“-Schaltfläche gedrückt wurde.
- Wenn die Aufnahme durch Loslassen des Aufnahme-Bedienelements während der Aufnahme abgebrochen wird, werden an der Anzeige die tatsächlichen mAs- und Zeitwerte und die Meldungen „Last Exposure Parameters“ (Letzte Aufnahmeparameter) und „Error 50: „Interrupted Exposure“ (unterbrochene Belichtung) angezeigt, bis der „Reset“-Knopf gedrückt wird, um die Fehlermeldung zurückzusetzen.

*Hinweis*

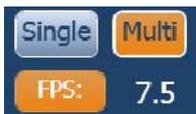
*Die Schaltflächen „Single“ und „Multi“ werden nur dann angezeigt, wenn die in der CXDI-Anwendung ausgewählte APR mehrfache Röntgenbelichtungen erlauben.*



**SINGLE:** Eine Röntgenbelichtung.



**MULTI:** Multi steht für eine Sequenz von RAD-Belichtungen bei der Bildrate (FPS – Frames per Second), die auf digitalen Imaging System oder der Konsole gewählt wurde. Multi ist nur verfügbar bei spezifischen Untersuchungen in der CXDI-Anwendung.



Die Wahl der **FPS** kann zwischen 0.25, 0.33, 0.50, 1, 2, 4, 5, 7,5, 10, 15, 20, und 30 Belichtungen pro Sekunde variiert werden, mit einer Pulsbreite jeder Belichtung, deren Zeit an der Konsole gewählt werden kann, oder sie kann beim AEC begrenzt werden, wenn das AEC aktiviert ist (in diesem Fall, wenn die Belichtung beim Back-up-Zeit endet, angezeigt eine Warnung auf der Konsole, aber die Belichtungssequenz wird nicht abgebrochen).

Die Wahl der **FPS** hängt von der Vergrößerung ab, die am digitalen Imaging-System eingestellt ist, sowie von der an der Konsole gewählten Zeit.

**INCREASE/DECREASE (ERHÖHEN/VERRINGERN):** Die Röntgen-Verfahrenswerte werden durch Auswahl der jeweiligen Röntgenanzeige (wird hervorgehoben) und Änderung des Werts mit den Schaltflächen „Increase“ (Erhöhen) bzw. „Decrease“ (Verringern) erhöht bzw. verringert.

Die Werte werden jedes Mal, wenn die entsprechende Taste gedrückt wird, Schritt um Schritt erhöht bzw. verringert, und schneller geändert, wenn eine der Tasten gedrückt gehalten wird.

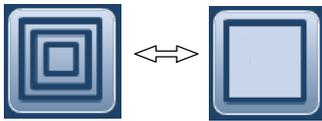
Der Wert kann auch direkt durch Antippen seiner Stelle auf der Leiste ausgewählt werden. Wenn dieser Zeiger auf einem nicht erlaubten Wert gesetzt wird, nimmt er den maximalen Wert an, der für den gegenwärtigen Zustand des Generators erlaubt ist.



(Siehe Abschnitt 5.3 für Röntgenbetriebsarten und Abschnitt 7 für Faktorbereiche)

- **kVp:** Auswählen der Röntgenröhrenspannung.
- **mA:** Auswählen des Röntgenröhrenstroms. Die Auswahl des Brennflecks kann geändert werden, wenn der mA-Wert mit den Schaltflächen „Increase“ (Erhöhen) bzw. „Decrease“ (Verringern) ausgewählt wird. Mit dem Zeiger an der Leiste können nur die mA-Werte des ausgewählten Brennflecks eingestellt werden.
- **mAs:** Auswählen der Belichtung in mAs.
- **s:** Auswählen der Belichtungszeit in Sekunden. Die maximale Zeit kann durch die Detektorspezifikationen begrenzt werden.
- **Multi – FPS:** Wählt die Bildrate einer Sequenz von RAD-Belichtungen aus.

### 3.2.2 BRENNFLECKANZEIGE



Die Brennfleckanzeige zeigt den ausgewählten Brennfleck der Röntgenröhre an: „Klein“ bzw. „Groß“.

Der Brennfleck wird durch Drücken dieser Anzeige geändert. Dabei werden kVp und mAs konstant gehalten, sofern dies möglich ist. Der verfügbare mA-Wert wird gemäß der maximalen Leistung, der Momentanleistung, der Raumladung usw.) eingestellt.

Wenn ein Brennfleck ausgewählt wird, wird der höchste mA-Wert eingestellt, der für den ausgewählten Brennfleck und die entsprechende Belichtungszeit verfügbar ist, um einen konstanten mAs-Wert beizubehalten. Wenn der verfügbare höchste mA-Wert mit der max. mA-Station des Generators übereinstimmt, wird eine um einen Wert niedrigere mA-Station des Generators eingestellt.

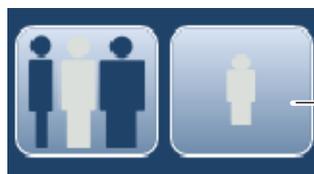
*Hinweis* 

*Die Änderung des Brennflecks kann erfolgen, sofern die momentanen Bedingungen der Röntgenröhre dies zulassen.*

*Die für die Brennfleckänderung eingestellte mA-Station wird vom Servicetechniker während der Installation konfiguriert.*

### 3.2.3 GRÖSSE DES PATIENTEN

Die Größe des Patienten wird immer angezeigt und steht auf einem der drei Größensymbole (klein, mittel, groß). Wird in der CXDI-Anwendung eine APR-Technik ausgewählt, wird die Größe des Patienten automatisch auf „mittel“ voreingestellt.

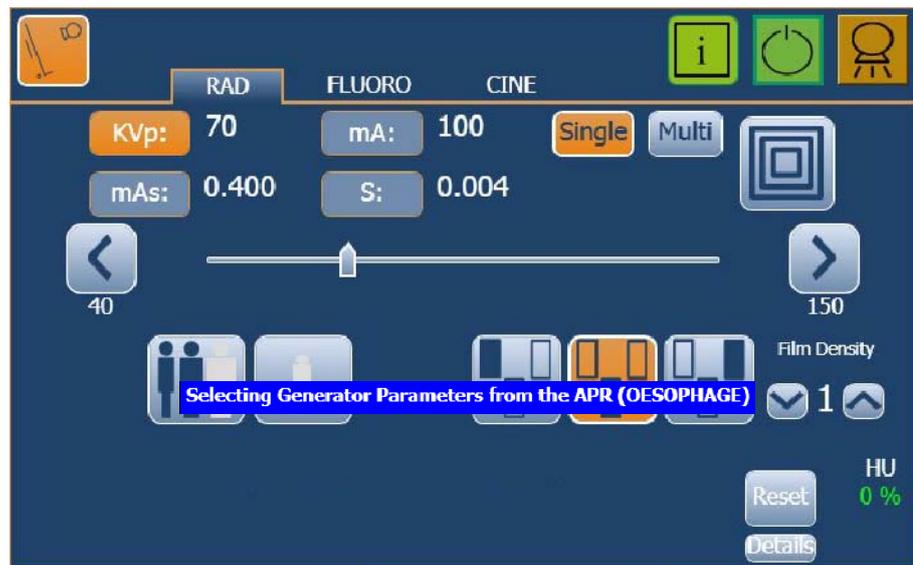


Schaltfläche „*Pediatric*“ (Kind)

Die Schaltfläche links enthält drei Körpergrößen zur Auswahl (klein, mittel und groß, die Auswahl ändert sich mit jeder Betätigung). Wird die rechts liegende „Pediatric“-Schaltfläche aktiviert, ändert sich die Funktion der links liegenden Schaltfläche von Erwachsenen- zu Kindergröße. (In diesem Modus sind die „Pediatric“-Schaltfläche und eine der anderen drei Körpergrößen gleichzeitig aktiviert).

Sechs Patientengrößen stehen zur Verfügung: drei Erwachsenen- und drei Kindergrößen.

(siehe CXDI-Anwendung für die APR-Auswahl).



Der Hinweis, dass die Auswahl läuft, wird zusammen mit dem Namen der Untersuchung angezeigt

### 3.2.4 BELICHTUNGSAUTOMATIK (AEC)

Die Belichtungsautomatik (AEC = Automatic Exposure Control) erzeugt eine konsistente Schwärzung mit hervorragendem Kontrast, ungeachtet des ausgewählten Röntgenverfahrens. Das AEC-Modul umfasst die Bedienelemente für die Auswahl der Aufnahmefelder des Detektors (Ionisationskammer), Schwärzungsausgleich und AEC-Reset.



Der AEC-Modus wird durch Antippen einer der drei AEC-Schaltflächen aktiviert. Der AEC-Modus wird deaktiviert, indem alle ausgewählten AEC-Feldtasten angetippt werden, bis keine mehr ausgewählt ist.

Kontrollieren Sie zweimal die Sicherheitszeit, wenn die AEC manuell verwendet wird.

**Hinweis** 

*Der Wert der Backup-Zeit (bzw. mAs) muss auf einen höheren Wert eingestellt werden, als vorher für die Belichtungszeit (bzw. mAs) gewählt wurde. Ein Wert über 50 % des berücksichtigten Werts wird empfohlen. Sehr extreme Werte für die Backup-Zeit (bzw. mAs) sollten vermieden werden, damit eine zu große Strahlenbelastung des Patienten bei einem Bedienungsfehler vermieden wird.*



**FELDAUSWAHL:** Jede Schaltfläche gibt die ihr entsprechende physische Positionierung des ausgewählten Felds am AEC-Aufnahmedetektor an, und sie wird durch Antippen ausgewählt oder deaktiviert. Es kann eine Kombination von Feldern ausgewählt werden, und die Farbe der Tasten ändert (hervorgehoben), wenn sie aktiviert sind.



**DENSITY (SCHWÄRZUNG):** Mit diesen Schaltflächen wird die Schwärzung der Röntgenaufnahme eingestellt. Der ausgewählte Wert wird an der Schwärzungsanzeige angezeigt. Die normale Dichte ist 0 (Standardwert), während der Dichtebereich von -4 bis 4 reicht.

Die Schwärzung kann in mehreren Stufen erhöht bzw. verringert werden. Der Änderungsprozentsatz zwischen den einzelnen Schwärzungsstufen kann vom Techniker während der Gerätekalibrierung gemäß den Kundenwünschen angepasst werden (der voreingestellte Prozentsatz ist 12,5%). Der Schwärzungswert kann nur geändert werden, wenn mindestens ein AEC-Feld ausgewählt ist.



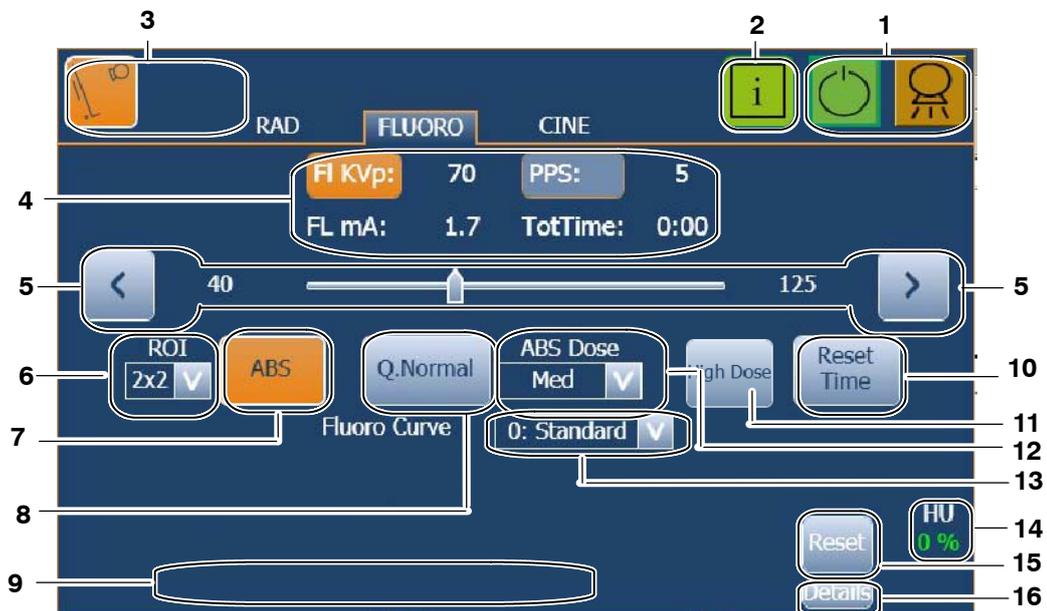
**RESET:** Wenn eine Aufnahme vom AEC-Backup-Zeitschalter abgebrochen wird, blinkt die Schaltfläche „AEC Reset“ zusammen mit einem akustischen Alarm auf, und die Meldung „Not Enough Dose“ (Dosis unzureichend) wird an der Konsole angezeigt. Die nächste Aufnahme bleibt gesperrt, bis die AEC-Funktion durch Antippen der Schaltfläche „Reset“ zurückgesetzt wird. Wenn der Generator im „Prep“-Modus (Vorbereitung) ist, kann die AEC-Funktion nicht zurückgesetzt werden.

Falls vor der Aufnahme die Meldung „Wrong AEC Selection“ (Falsche AEC-Auswahl) an der Konsole angezeigt wird, bedeutet dies, dass der ausgewählte kVp-Wert, die AEC-Schwärzung und/oder die Film-Folien-Kombination für ein Verfahren eingestellt ist, das außerhalb des Betriebsbereichs mit AEC liegt und die nächste Aufnahme wird gesperrt. Ändern Sie die Parameter (kVp-Wert, AEC-Schwärzung), um ein Verfahren zu erhalten, das mit AEC verwendet werden kann.

### 3.3 DURCHLEUCHTUNG (FLUORO)

Dieser Generator kann in verschiedenen Betriebsarten benutzt werden:

- Gepulste Durchleuchtung mit variablem Wert.
- Manuelle Helligkeit oder Helligkeitsautomatik (ABS) mit hoher Dosis.
- Qualität Normal / Qualität Hoch mit ABS-Dosen (Sehr Niedrig, Niedrig, Medium, Hoch) und Durchleuchtungskennlinien (0: Standard, 1: Barium, 2: Jod, 3: geringe kV).



- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Röntgenstatus                   | 9. Fehler-/Informationsbereich |
| 2. Information                     | 10. Reset-Zeit                 |
| 3. Arbeitsstationen                | 11. Hohe Dosis                 |
| 4. Durchleuchtungswerte            | 12. ABS-Dosis                  |
| 5. Parameterwähler                 | 13. Durchleuchtungskennlinie   |
| 6. Abzubildender Bereich (ROI)     | 14. Wärmeeinheiten             |
| 7. ABS                             | 15. Fehler-Reset               |
| 8. Qualität Normal / Qualität Hoch | 16. Fehler-Registerliste       |

**DURCHLEUCHTUNGSANZEIGEN:** Zur Anzeige der Werte für kVp, mA, PPS und der akkumulierten Durchleuchtungszeit der Durchleuchtungsuntersuchung.



**DURCHLEUCHTUNGS-kVp ERHÖHEN/VERRINGERN:** Hierbei wird die Röntgenröhrenspannung manuell (nicht als ABS) ausgewählt. Der kVp-Wert der Durchleuchtung wird durch Auswahl der Anzeige „Fl kVp“ (die dann hervorgehoben ist) und Änderung des Werts mit den Schaltflächen „Erhöhen“ bzw. „Verringern“ erhöht bzw. verringert.

Der kVp-Wert der Durchleuchtung wird jedes Mal, wenn die entsprechende Taste gedrückt wird, Schritt um Schritt erhöht bzw. verringert, und schneller geändert, wenn eine der Tasten gedrückt gehalten wird.



Außer bei den Durchleuchtungsuntersuchungen kann der kVp-Wert der Durchleuchtung auch direkt durch Antippen seiner Stelle auf der Leiste ausgewählt werden. Wenn der Zeiger auf einen nicht erlaubten Wert gestellt wird, kehrt er wieder auf seine vorherige Position zurück und der Parameterwert bleibt unverändert.

(Siehe Abschnitt 7 über Faktorbereiche)

**Hinweis**

*Die mA-Werte der Durchleuchtung werden mit den kVp-Werten der Durchleuchtung verknüpft (bei Erhöhen der Durchleuchtungs-kVp werden die Durchleuchtungs-mA erhöht). Die mA-Werte für Durchleuchtung werden bei der Kalibrierung so eingestellt, dass die maximale Oberflächendosis (Entrance Skin Exposure, ESE) am Patienten nicht überschritten wird.*

Während einer Durchleuchtungsbelichtung:

- Die Anzeige „Röntgen Ein“ an der Konsole ist aktiviert.
- Die Röntgenanzeigen zeigen die ausgewählten Parameter für eine Röntgenbelichtung mit dieser Röhre an. Die Röntgenparameter können ohne Abbrechen der Durchleuchtungsuntersuchung geändert werden.



**AUSWAHL IMPULSE PRO SEKUNDE:** Dieses Bedienelement wird verwendet, um für die Synchronisation der Röntgenbelichtung bei digitaler Durchleuchtung Impulse pro Sekunde auszuwählen. Der PPS-Wert wird durch Auswahl der Anzeige *PPS* (die dann hervorgehoben ist) und Änderung des Werts mit den Schaltflächen „Increase“ angehoben oder „Decrease“ gesenkt, bzw. mit der Anzeigeleiste verstellt.

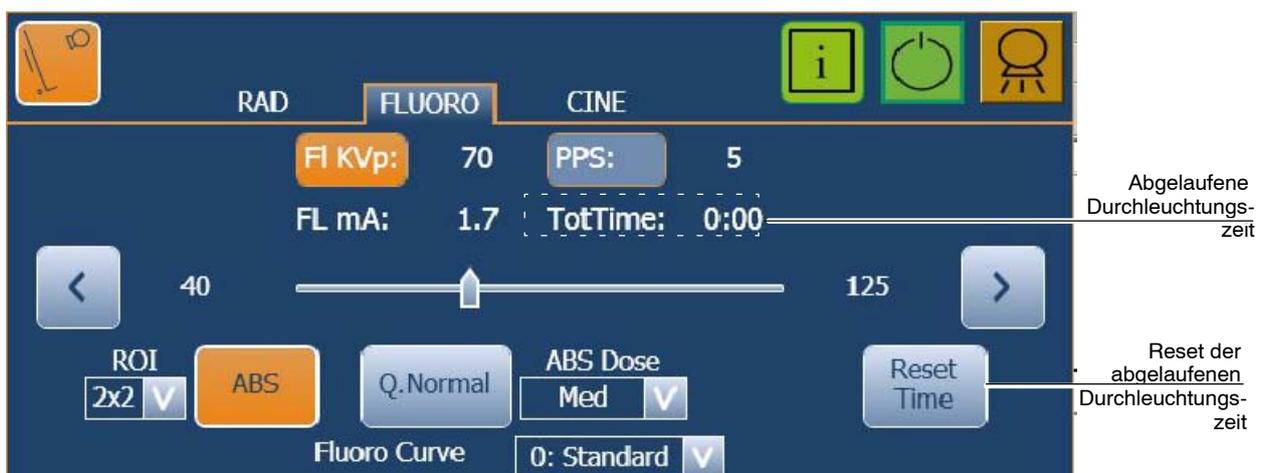
Der **PPS**-Wert kann auf 1, 2, 4, 5, 7,5, 10, 15, 20 oder 30 PPS eingestellt werden, abhängig von der Wahl der Vergrößerung. Der gesamte PPS-Bereich kann nur bei hoher Vergrößerung gewählt werden (9x9 Zoll).

*Hinweis*

*Siehe die entsprechenden Betriebsanleitungen zum ferngesteuerten Tisch.*

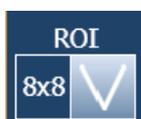
**ABGELAUFENE DURCHLEUCHTUNGSZEIT UND RESET-ZEIT:** Mit der Schaltfläche „Reset-Zeit“ werden der akustische Alarm und die Durchleuchtungs-Zeitschalter zurückgesetzt.

Es wird empfohlen, die Durchleuchtungsparameter und Zeitschalter vor der Untersuchung eines neuen Patienten zurückzusetzen, indem die Schaltfläche „Reset-Zeit“ 2 Sekunden lang betätigt wird.



Die folgende Tabelle zeigt die Funktion der verschiedenen Durchleuchtungs-Zeitschalter.

DURCHLEUCHTUNGS-ZEITSCHALTER	AKUSTISCHER ALARM	RESET / BELICHTUNGSSTATUS
<b>DURCHLEUCHTUNGS-ZEITSCHALTER</b> Die Anzeige der Durchleuchtungszeit kann bis zu 99 Minuten 59 Sekunden anzeigen	Mit oder ohne Alarmauslösung.	Berühren Sie die Schaltfläche „Reset Time“ zu einem beliebigen Zeitpunkt. Der Wert der Anzeige für Durchleuchtungszeit wird auf 0 gesetzt.
<b>Alarm-Zeitschalter</b>	Kontinuierlicher Warnton nach 5 Minuten akkumulierter Belichtung.	Die Schaltfläche „Reset Time“ zeigt jetzt „Reset Alarm“ blinkend an. Berühren Sie nun die Schaltfläche, um den Alarm zurückzusetzen. Der Alarm ertönt nach diesem Reset all 5 Minuten akkumulierter Belichtung. Dieser Zeitschalter setzt nicht den angezeigten Wert für die Durchleuchtungszeit zurück.
<b>Durchleuchtungspedal-Zeitschalter</b>	Unterbrochener Piepton nach 9 Minuten kontinuierlicher Belichtung (ohne Unterbrechung).	Damit wird angezeigt, dass die Belichtung beendet wird, sobald 10 Minuten kontinuierlicher Belichtung erreicht sind. Dieser interne Zeitschalter und der Alarm werden nach jedem Loslassen des Durchleuchtungspedals zurückgesetzt. Dieser Zeitschalter setzt nicht den angezeigten Wert für die Durchleuchtungszeit zurück.



**ABZUBILDENDER BEREICH (ROI):** Dies ist der zentrale vom System analysierte Bereich, um eine spezifische Helligkeit (kVp) im Automatischen Modus (ABS) zu bestimmen. Der gewählte ROI ist immer kleiner als oder so groß wie der kollimierte Bereich und die Vergrößerung, die am digitalen Imaging-System eingestellt ist.

Je nach Vergrößerungsauswahl sind die folgenden Werte möglich: 1x1, 2x2, 4x4, 6x6, 8x8, 10x10, 12x12, 14x14 Zoll.

*Hinweis* 

*Siehe die entsprechenden Betriebsanleitungen zum ferngesteuerten Tisch.*



**HELLIGKEITSAUTOMATIK (ABS):** Automatische Auswahl der Röntgenröhrenspannung (wenn hervorgehoben). Hiermit werden die kVp-Werte automatisch eingestellt, um am Anzeigebildschirm eine konstante Helligkeit (konstante Eingangsdosisleistung) zu erreichen.

Der ABS-Modus wird durch erneutes Betätigen der Schaltfläche deaktiviert.

Wenn ABS gewählt ist, wird „Qualität Normal“ automatisch voreingestellt, und die ABS-Dosis kann manuell eingestellt werden. Der Bediener kann die Qualität von „Qualität Normal“ zu „Qualität Hoch“ heraufsetzen. In diesem Fall wird die ABS-Dosis automatisch voreingestellt.



**QUALITÄT NORMAL:** Diese Funktion ermöglicht es, die Bildqualität durch Erhöhen der Dosis pro Bild heraufzusetzen. Das System erzielt mittels ABS automatisch dieselbe Eindringtiefe (kV) für jeden PPS-Wert und Dosis pro Bild.

Sobald „Qualität Normal“ gewählt wurde, kann die Dosis pro Bild auf Sehr Niedrig, Niedrig, Medium oder Hoch eingestellt werden, je nach der vom Bediener benötigten Bildqualität.

Die Hohe Dosis pro Bild kann nur mit niedrigeren PPS erzielt werden, die Sehr Niedrige Dosis hingegen über den gesamten PPS-Bereich.

Die unten aufgeführte Tabelle zeigt das Verhältnis zwischen applizierter Dosis pro Bild und gewähltem PPS:

ABS-DOSIS PRO BILD	PPS									
	1	2	4	5	7,5	10	15	20	30	
SEHR NIEDRIG	X									
NIEDRIG	X								-	
MEDIUM	X					-				
HOCH	X			-						



**QUALITÄT HOCH:** Diese Funktion erhöht automatisch die Dosis pro Bild und verringert den gewählten PPS, so dass die für den gewählten PPS größtmögliche Dosis pro Bild erzeugt wird. Die Wahl der ABS-Dosis ist deaktiviert.

Die unten aufgeführte Tabelle zeigt das Verhältnis zwischen applizierter Dosis pro Bild und gewähltem PPS:

ABS-DOSIS PRO BILD	PPS									
	1	2	4	5	7,5	10	15	20	30	
SEHR NIEDRIG	-								X	
NIEDRIG	-					X			-	
MEDIUM	-			X		-				
HOCH	X			-						

In diesem Fall erzeugt das System automatisch dieselbe Durchleuchtung (kV) für jeden PPS durch das ABS.



**DURCHLEUCHTUNGSKENNLINIEN:** Diese Funktion steht zur Verfügung, wenn ABS gewählt wurde. Sie verändert die Balance zwischen kV und mA, um die Durchleuchtung oder den Kontrast zu erhöhen.

*0: Standard*, für Standard-Durchleuchtungsuntersuchungen.

*1: Barium*, für Durchleuchtungsuntersuchungen, bei denen Barium verwendet wird.

*2: Jod*, für Durchleuchtungsuntersuchungen, bei denen Jod verwendet wird.

*3: Geringe kV*, für Durchleuchtungsuntersuchungen mit hohem Kontrast.



**HOHE DOSIS:** Bei Auswahl dieser Schaltfläche wird der durchschnittliche Röhrenstrom erhöht, um bei der Durchleuchtungsuntersuchung einen höheren Bildkontrast zu erreichen; damit wird auch die Strahlendosis erhöht.

*Hinweis* 

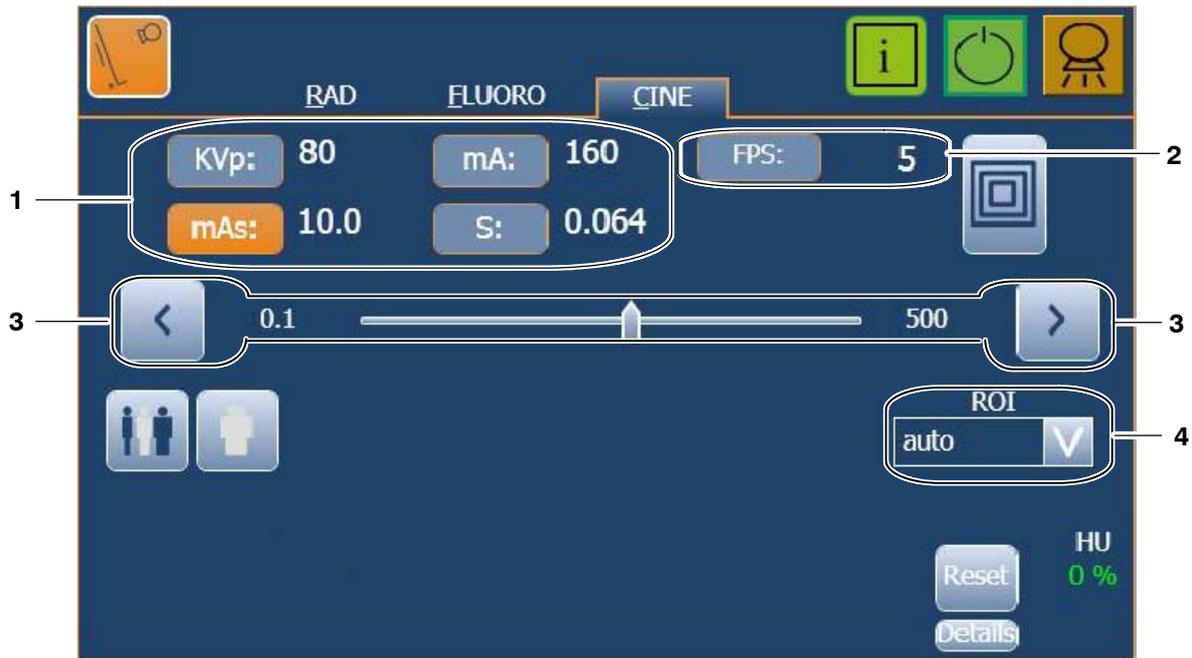
*Die Option „Hohe Dosis“ ist verfügbar, wenn sie vom Kundendiensttechniker bei der Installation konfiguriert wurde. Die Dosisgrenzwerte dieses Modus sind gemäß den lokalen Richtlinien einzustellen.*

Die Hohe Dosis kann nur im automatischen Modus (ABS) während der Durchleuchtungsuntersuchung eingestellt werden, indem das Hoch-Dosis-Pedal oder die Schaltfläche „Hohe Dosis“ betätigt wird. Bei Untersuchungen mit hoher Dosis ertönt ein kontinuierlicher Alarm.

Er wird automatisch deaktiviert, sobald das Pedal nicht mehr betätigt oder die Schaltfläche „Hohe Dosis“ erneut gedrückt wird.

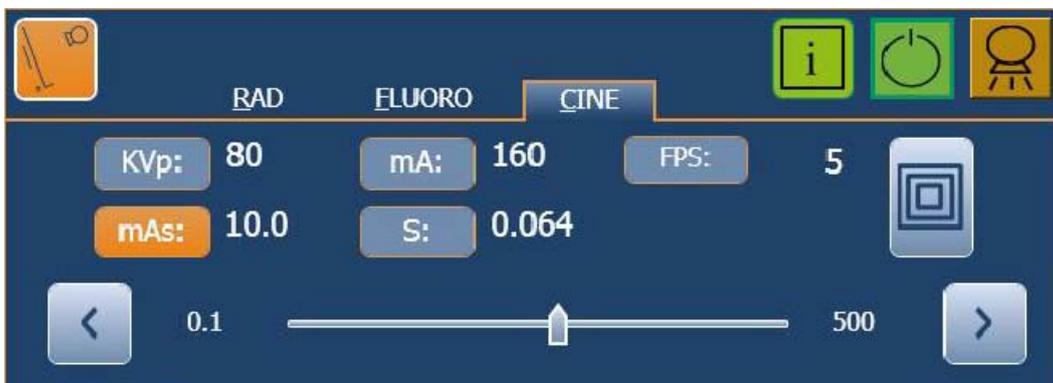
### 3.4 CINE

**CINE** wird für dynamische Untersuchungen verwendet, um über eine Helligkeitsautomatik wie bei der Durchleuchtung zu verfügen, jedoch mit radiographischer Bildqualität für die Diagnose. Cine arbeitet immer im automatischen Modus (ABS).



- 1. Belichtungswerte
- 2. Bilder pro Sekunde
- 3. Parameterauswahl
- 4. Abzubildender Bereich (ROI)

**CINE-ANZEIGEN:** Sie sind unterteilt in kVp, mA, mAs, Zeit (s) und FPS-Anzeigen, wo die jeweiligen Werte der Methode angezeigt werden.



Die **CINE-Anzeigen** können ebenfalls die (blinkenden) Werte der Parameter der letzten Belichtung anzeigen, nachdem die Schaltfläche „Reset“ gedrückt wurde.

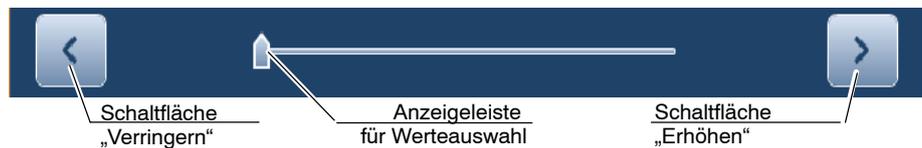
**INCREASE/DECREASE (ERHÖHEN/VERRINGERN):** Die Belichtungswerte werden durch Auswahl der jeweiligen CINE-Anzeige (wird hervorgehoben) und Änderung des Werts mit den Schaltflächen „Increase“ (Erhöhen) bzw. „Decrease“ (Verringern) erhöht bzw. verringert.

*Hinweis* 

*Keiner der Parameter (kVp, mA, ms, mAs, FPS) kann während der Cine-Belichtungssequenz verändert werden.*

Die Werte werden jedes Mal, wenn die entsprechende Taste gedrückt wird, Schritt um Schritt erhöht bzw. verringert, und schneller geändert, wenn eine der Tasten gedrückt gehalten wird.

Der Wert kann auch direkt durch Antippen seiner Stelle auf der Leiste ausgewählt werden. Wenn dieser Zeiger auf einem nicht erlaubten Wert gesetzt wird, nimmt er den maximalen Wert an, der für den gegenwärtigen Zustand des Generators erlaubt ist.



*(Siehe Abschnitt 7 über Faktorbereiche. Die radiographischen Faktorbereiche sind dieselben bei Cine).*

- **kVp:** Auswählen der Röntgenröhrenspannung. Der kVp-Wert ist vom Bediener als Initialwert zu setzen, wird dann aber während der Untersuchung durch das ABS automatisch angepasst, um eine konstante Helligkeit (konstante Eingangsdosisleistung) auf dem Anzeigebildschirm zu erhalten.
- **mA:** Auswählen des Röntgenröhrenstroms. Die Auswahl des Brennflecks kann geändert werden, wenn der mA-Wert mit den Schaltflächen „Increase“ (Erhöhen) bzw. „Decrease“ (Verringern) ausgewählt wird. Mit dem Zeiger an der Leiste können nur die mA-Werte des ausgewählten Brennflecks eingestellt werden.
- **mAs:** Auswählen der Belichtung in mAs.
- **s:** Auswählen der Belichtungszeit in Sekunden, d.h. die Pulsbreite jeder Belichtung während der Untersuchungssequenz. Die maximale Zeit kann durch die Detektorspezifikationen begrenzt werden.

- **FPS:** (*FPS – Bilder pro Sekunde*) Auswählen der Bildrate der Untersuchungssequenz. FPS wird am digitalen Imaging-System oder auf der Konsole eingestellt.

Die Wahl der **FPS** kann zwischen 1, 2, 4, 5, 7,5, 10, 15, 20, und 30 Belichtungen pro Sekunde variiert werden, mit einer Pulsbreite jeder Belichtung, deren Zeit an der Konsole gewählt werden kann.

Die Wahl der **FPS** hängt von der Vergrößerung ab, die am digitalen Imaging-System eingestellt und der Zeit, die an der Konsole gewählt ist.



**ABZUBILDENDER BEREICH (ROI):** Dies ist der zentrale vom System analysierte Bereich, um eine spezifische Helligkeit (kVp) im Automatischen Modus (ABS) zu bestimmen. Der gewählte ROI ist immer kleiner als oder so groß wie der kollimierte Bereich und die Vergrößerung, die am digitalen Imaging-System eingestellt ist.

Je nach Vergrößerungsauswahl sind die folgenden Werte möglich: 1x1, 2x2, 4x4, 6x6, 8x8, 10x10, 12x12, 14x14 Zoll und Auto.

*Hinweis* 

*Siehe die entsprechenden Betriebsanleitungen zum ferngesteuerten Tisch.*

### 3.5 STEUERPEDALE

Das Gerät verfügt über zwei Belichtungspedale für die Betriebsarten RAD, RD, CINE und HOHE DOSIS (optional). Diese Pedale sind in zwei Gruppen installiert, eine befindet sich im Steuersaal und die zweite Gruppe im Röntgenraum (für spezifische Untersuchungstechniken).

Steuerpedale



Optional

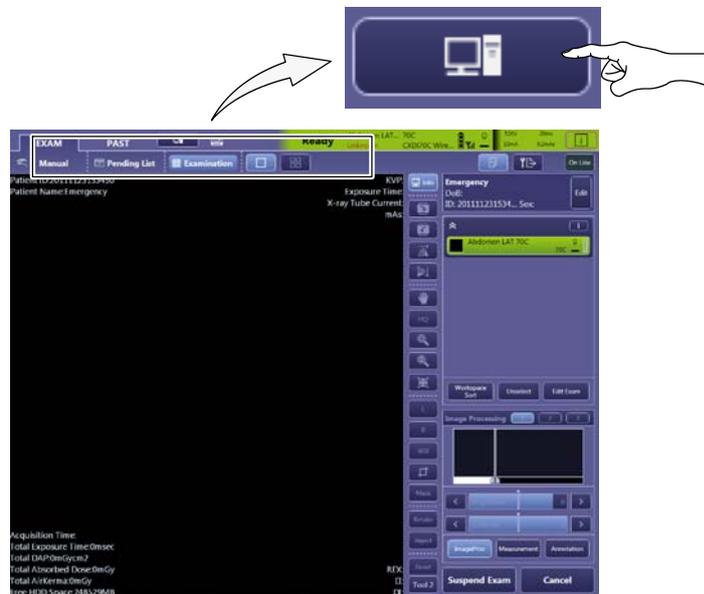
### 3.6 PROTOKOLLE BEARBEITEN

*Hinweis* 

Die Protokolle beinhalten Parameter, die als Orientierung dienen können. Die endgültigen Werte jeder Methode sind jedoch, falls erforderlich, vom Bediener zu überprüfen / vergleichen / verifizieren und / oder modifizieren. Für weitere Informationen zu APR siehe die Betriebsanleitungen der CXDI-Steuerungssoftware RD.

Um ein Protokoll zu bearbeiten, die folgenden Schritte befolgen.

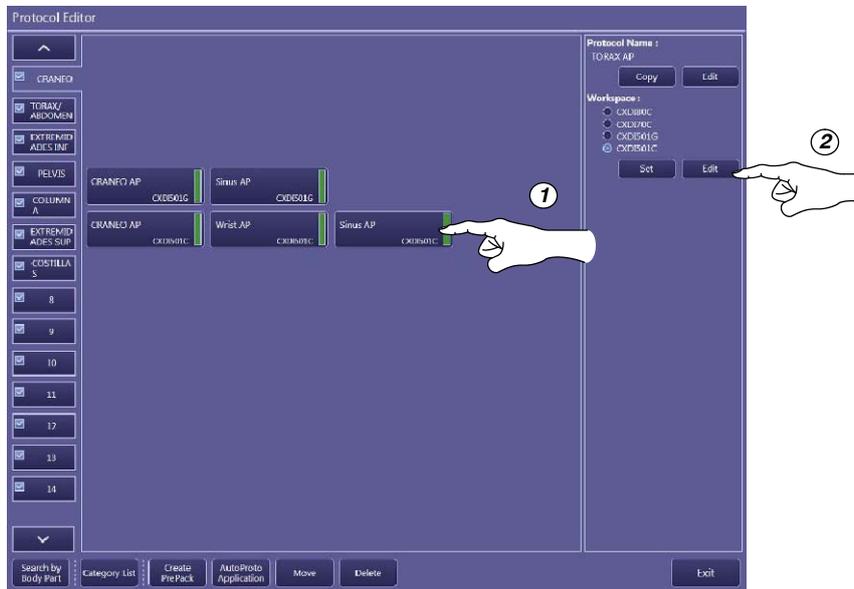
1. Das PC-Symbol oben im Bildschirm drücken.



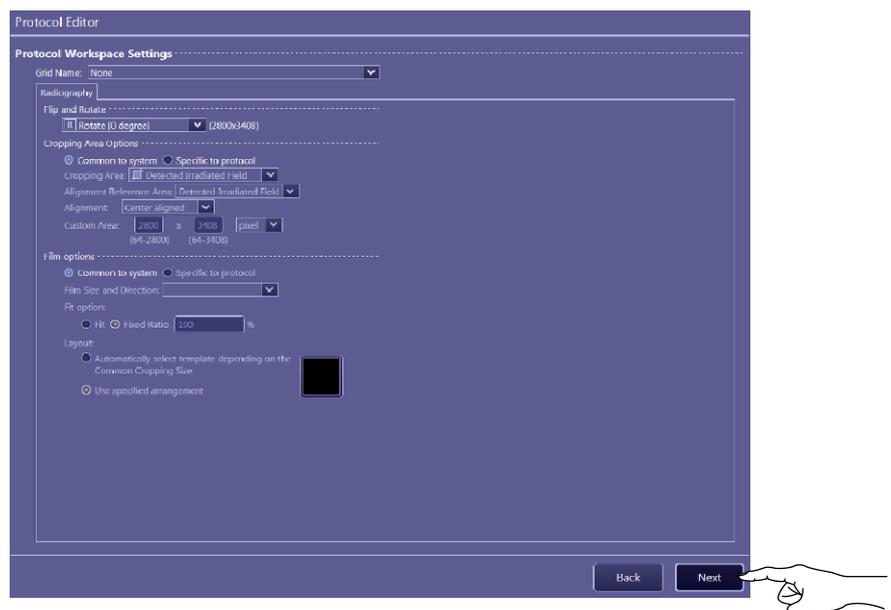
2. Die Schaltfläche „Protokoll-Editor“ berühren, um in das Protokoll-Editor-Menü zu gelangen.



3. Im Protokoll-Editor-Menü die Schaltfläche der zu bearbeitenden Methode berühren und dann „Editieren“ im Feld „Arbeitsbereich“ drücken.



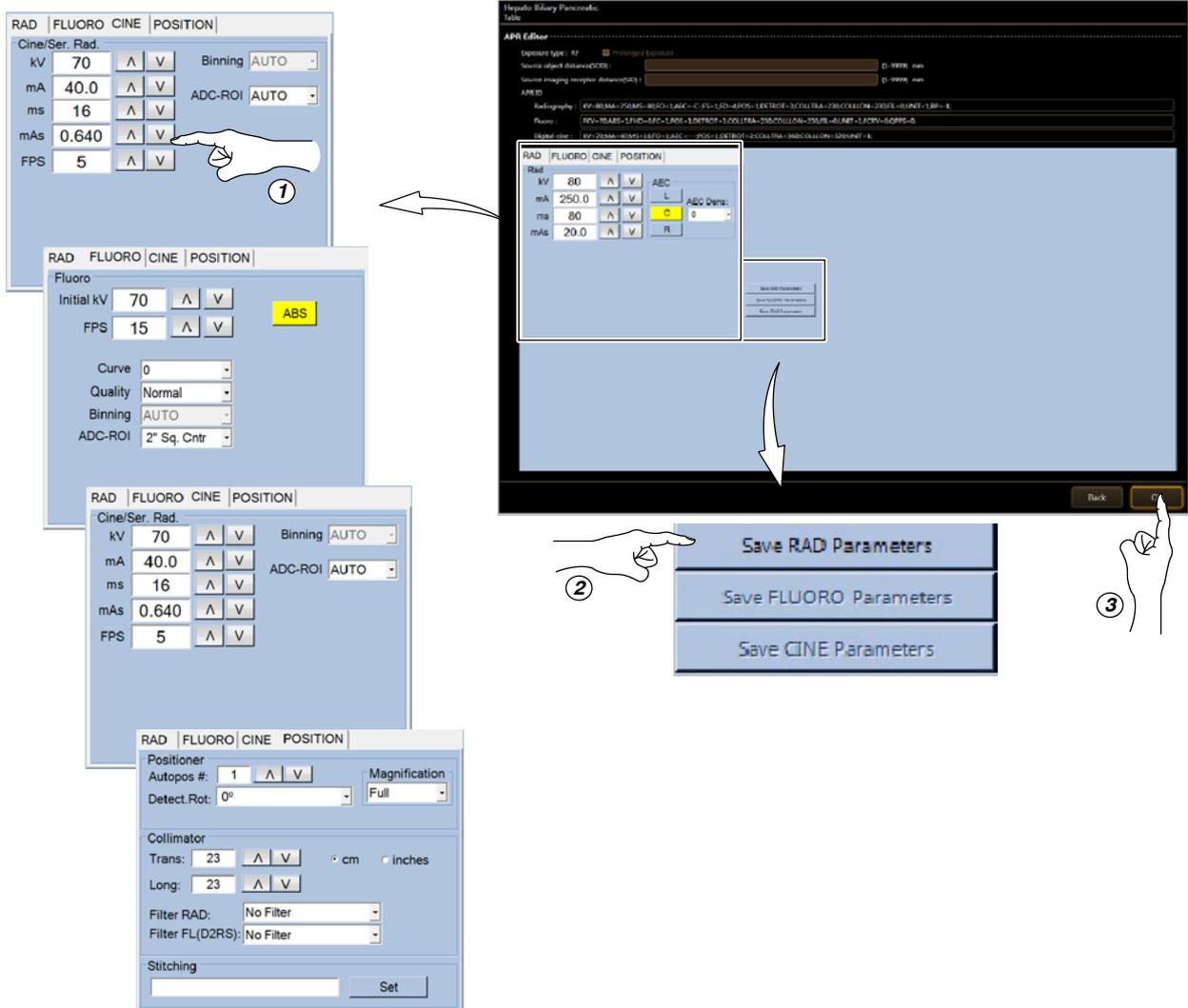
4. In der Anzeige des Protokoll-Editors im nun erscheinenden Dialogfenster auf „Weiter“ drücken, bis Sie den APR-Editor-Bildschirm erreicht haben.



5. Sobald Sie sich im *APR-Editor-Bildschirm* befinden, modifizieren Sie die gewünschten Parameter der zu editierenden Methode.

Berühren Sie die Schaltfläche „*RAD Parameter sichern*“, um die neuen Werte für dieses Protokoll zu speichern.

Drücken Sie nun „*OK*“.



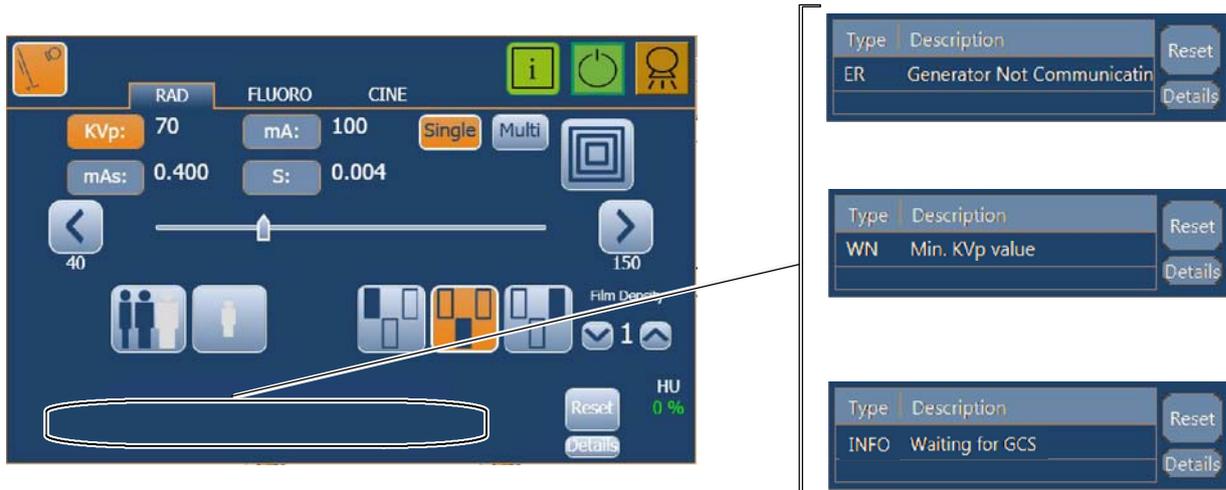
6. In der folgenden Anzeige des Protokoll-Editors „*Beenden*“ drücken.

Betrieb

Leerseite.

## KAPITEL 4 GENERATOR- UND SYSTEMMELDUNGEN

Generator- und Systemmeldungen werden im „Informationsbereich“, im unteren Bildschirmbereich angezeigt. Dort werden die Art der Meldung und eine Kurzbeschreibung zusammen mit den Schaltflächen „Reset“ und „Details“ angezeigt.



Die Generator- und Systemmeldungen geben die mögliche Ursache für einen Fehler, einen Warnzustand oder eine Information an:

ROT



- **ERROR (ER):** Die Fehlermeldungen geben die mögliche Ursache eines Fehlers an. Um im Allgemeinen die Fehlermeldung zu entfernen, Schaltfläche „Reset“ drücken.

ROT



- **INTERLOCK (IL):** Die Sperre-Meldungen zeigen einen Übergangszustand an, der die Benutzung des Systems verhindert. Dieser Zustand verschwindet, sobald die Ursache für die Sperre nicht mehr besteht. Eine Bestätigung durch den Benutzer ist nicht erforderlich.

ORANGE



- **WARNING (WN-WNC):** Die Warnhinweise weisen auf eine Grenze oder Einschränkung hin. Die Warnbedingung für „WN-Codes“ verschwindet nach einigen Sekunden, während die „WNC-Codes“ das Drücken der Schaltfläche „Reset“ erforderlich machen.

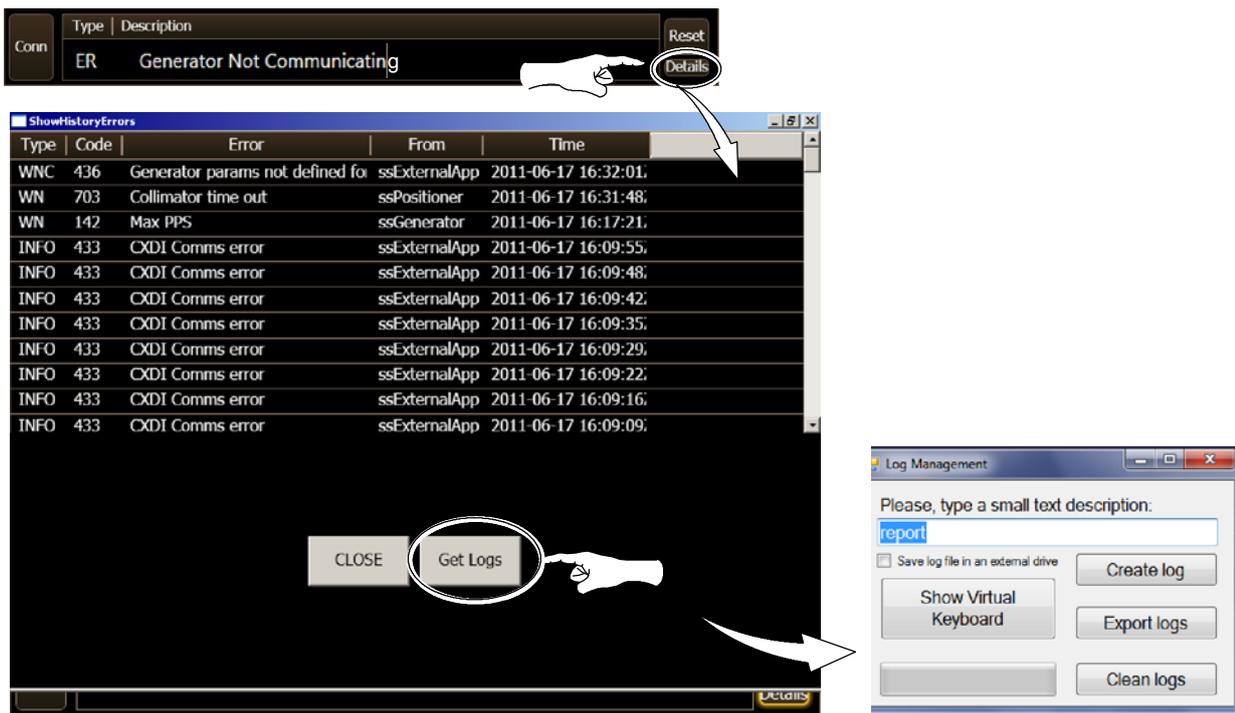
GRÜN



- **INFORMATIVE (INFO):** Bei Betätigung dieser Schaltfläche wird unten am Display ein neues Fenster mit dem letzten Fehler bzw. Warnhinweis eingeblendet.

Bei Betätigen der Schaltfläche „Details“ wird das Fenster „Show History Errors“ (Fehlerhistorie anzeigen) mit einer Liste der Meldungen angezeigt, die seit dem letzten Einschalten des Systems aufgetreten sind, sowie die folgenden Details: Art der Meldung, Code, Beschreibung, Quelle und Datum.

Anhand dieser Informationen kann der Bediener dem Wartungspersonal die mögliche Fehlerursache mitteilen, damit dieses Korrekturmaßnahmen vor Ankunft vor Ort vorwegnehmen kann.



Bei Betätigen der Schaltfläche „Get Logs“ unten im Fenster „Show History Errors“ (Fehlerhistorie anzeigen) wird das Fenster „Log Management“ (Register-Verwaltung) angezeigt. Hier kann der Benutzer eine Kurzbeschreibung eingeben und ein Register erstellen, das der technische Kundendienst später zum Lösen des gemeldeten Problems verwenden kann.

## 4.1 GENERATORMELDUNGEN

Die Generatormeldungen geben die mögliche Ursache für einen Fehler, einen Warnzustand oder eine Information über den Generator an.

### 4.1.1 FEHLERMELDUNGEN

Die Fehlermeldungen geben die mögliche Ursache eines Fehlers an. Sie werden im „*Informationsbereich*“ des Displays angezeigt, während ein Alarm ertönt. Im Allgemeinen wird eine Fehlermeldung der Konsole durch das Drücken der Schaltfläche „*Reset*“ entfernt und der Alarm schaltet sich ab.

**Tabelle 4-1**  
**Fehlermeldungen**

CODE	MELDUNG / BESCHREIBUNG	MASSNAHME
ER01	<b>HT Controller not communicating.</b> (Keine Kommunikation mit HT-Controller.) Verbindungsfehler.	
ER02	<b>Failure in power-up routine.</b> (Fehler in Einschaltroutine.) Verbindungsfehler.	
ER03	<b>All Workstations configured as tube 0.</b> (Alle Arbeitsstationen als Röhre 0 konfiguriert.) Systemfehler.	Schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER04	<b>“Prep” signal received without Console order.</b> (Signal „Prep“ (Vorbereitung) ohne Befehl an der Konsole erhalten.) „Preparation“ (Vorbereitung) wurde vom Gerät ohne entsprechenden Befehl an der Konsole eingeleitet.	
ER05	<b>“Exposure” signal active without request / Wrong handswitch.</b> („Belichtungssignal“ unaufgefordert aktiv / Falscher Handschalter.) Belichtungssignal wurde beim Einschalten aktiviert.	Belichtungs-Bedienelemente loslassen. Schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER06	<b>Preparation/Exposure orders activated during power-up.</b> (Vorbereitungs-/Belichtungsaufträge während des Hochfahrens aktiviert) Der Auftrag „Exposure“ (Belichtung) bzw. „Preparation“ (Vorbereitung) wird während des Hochfahrens aktiviert.	
ER07	<b>Wrong data for X-ray Tube 2.</b> (Falsche Daten für Röntgenröhre 2.) Konfigurationsfehler der Röntgenröhre.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein.
ER08	<b>Wrong data for X-ray Tube 1.</b> (Falsche Daten für Röntgenröhre 1.) Konfigurationsfehler der Röntgenröhre.	Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER09	<b>Tube Spits or HV Inverter Overheat / Arcing or IGBT fault.</b> (Funkenschlag der Röhren oder Überhitzung des HV Wechselrichters / Lichtbogenbildung oder IGBT Störung.) Überlastungsfehler des Generators. Die Aufnahme wurde aufgrund einer im HS-Schaltkreis (Röntgenröhre, HS-Umrichter und/oder HS-Kabel) aufgetretenen Lichtbogenbildung oder einer Störung während der Aufnahme unterbrochen oder ein Fehler im IGBT-Modul (überhitzte oder defekte IGBTs) wurde festgestellt.  Eine lange Aufnahme mit einer noch kalten Röntgenröhre (die Röntgenröhre wurde nicht ausreichend aufgewärmt) führt ebenfalls zur Anzeige dieses Fehlers.	Dieser Fehler erfordert nicht das Drücken der Schaltfläche „Reset“, da die Meldung automatisch erlischt. Bleibt der Fehlercode bestehen, schalten Sie den Generator aus und warten Sie 30 Minuten, bevor Sie ihn wieder einschalten. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER10	<b>EEPROM corrupted or not initialized in ATP Console or HT Controller.</b> (Störung des EEPROM oder in ATP-Konsole oder im HT-Controller nicht initialisiert.) Systemfehler.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER11	<b>No Voltage detection in the main storage capacitors (Inverter module).</b> Keine Spannung in den Hauptspeicherkondensatoren erkannt (Umrichtermodul) Systemfehler.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.

## Generator-Baureihe HF – Konsole für CXDI-Steuerungssoftware RD

Betrieb

**Tabelle 4-1 (Forts.)  
Fehlermeldungen**

CODE	MELDUNG / BESCHREIBUNG	MASSNAHME
ER12	<b>Wrong Filament current.</b> (Falscher Heizfadenstrom.) Keine mA während der Aufnahme oder der mA-Wert liegt außerhalb des Bereichs.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Mit denselben Verfahrenswerten wiederholen. Wird der Fehlercode weiter angezeigt, versuchen Sie es mit einer anderen Kombination von kV- und mA-Werten.
ER13	<b>No kVp during exposure.</b> (Keine kVp während der Belichtung.) Keine kV während der Aufnahme oder der kV-Wert liegt außerhalb des Bereichs.	Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER14	<b>Generator internal exposure signal active without X-ray exposure console command.</b> (Internes Belichtungssignal des Generators ist aktiv ohne Befehl für Röntgenbelichtung an der Konsole.) Systemfehler.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER15	<b>No current detection on filament circuit.</b> (Keine Stromstärke in Heizfaden-Stromkreis erkannt.) Systemfehler.	Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER16	<b>Selected mA, kVp or kW of the exposure selection is not correct.</b> (Auswahl mA, kVp oder kW der Belichtungsauswahl ist nicht korrekt.) Falscher Wert für kV, mA oder kW.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Verringern Sie kV, mA oder beides. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER17	<b>No communication with HTC PCB during normal operation.</b> (Im Normalbetrieb keine Kommunikation mit der HTC-Leiterplatte.) Verbindungsfehler oder Systemfehler.	Schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER18	<b>Rotor not running or detected to be running without order.</b> (Rotor läuft nicht oder läuft ohne Befehl.) Rotorfehler. Die Röntgenröhrenanode dreht nicht, während „Prep“ (Vorbereitung) aktiv ist und die Aufnahmen sind nicht möglich, oder die Röntgenröhrenanode dreht ohne Befehl von der Röntgenaufnahme-konsole.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER19	<b>mA detected without exposure command.</b> (mA erfasst ohne Belichtungsbefehl.) Systemfehler.	Schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER20	<b>kV detected without exposure command.</b> (kV erfasst ohne Belichtungsbefehl.) Systemfehler.	Schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER21	<b>Wrong Tube 1 selection.</b> (Falsche Auswahl Röhre 1.) Falsche Auswahl der Röntgenröhre.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“.
ER22	<b>Wrong Tube 2 selection.</b> (Falsche Auswahl Röhre 2.) Falsche Auswahl der Röntgenröhre.	Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER23	<b>Last calibration data not stored.</b> (Letzte Kalibrierungsdaten nicht gespeichert.) Systemfehler.	Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER24	<b>Detector not ready; detector timeout.</b> (Detektor nicht bereit; Detektor Zeitabschaltung.) Detektor/Bucky nicht für Belichtung bereit.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Stellen Sie sicher, dass der Detektor für die Belichtung bereits ist, dann wählen Sie erneut die Untersuchung. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER27	<b>Failure in ATP Console EPROM.</b> (EPROM-Fehler in ATP-Konsole.) Systemfehler.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER28	<b>External Power Box signal response time out (Falling edge).</b> (Zeitüberschreitung der Signalantwort des externen Stromkastens (fallende Flanke).)	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“, versuchen Sie erneut eine Belichtung und überprüfen Sie den Bereitschaftsstatus des Detektors.
ER29	<b>External Power Box signal response time out (Rising edge).</b> (Zeitüberschreitung der Signalantwort des externen Stromkastens (steigende Flanke).)	Wird der Fehlercode weiterhin angezeigt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER30	<b>No Fluoro pulses from external power box.</b> (Keine Durchleuchtungsimpulse vom externen Stromkasten.)	Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.

**Tabelle 4-1 (Forts.)  
Fehlermeldungen**

CODE	MELDUNG / BESCHREIBUNG	MASSNAHME
ER33	<b>Generator not communicating.</b> (Keine Kommunikation mit Generator.) Serieller Verbindungsfehler.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER34	<b>Technique Error.</b> (Technikfehler.) Bedeutet bei Aktivierung während der Aufnahme, dass die Belichtung durch den „Sicherheitszeitschalter“ unterbrochen wurde. Die Meldung kann ebenfalls auftreten: - Um darauf hinzuweisen, dass die auf der Konsole angezeigten Belichtungsparameter nicht den für dieses APR-Verfahren gespeicherten Werten entspricht. Die Aufnahmeparameter werden vom Generator auf andere zulässige Werte angepasst. - Nach Auswahl des „ABS“, wenn „ABS“ nicht verfügbar ist. - Wenn eine Fehlfunktion des automatischen Kollimators festgestellt wurde.	Diese Fehler erfordern keine Betätigung der Schaltfläche „Reset“, ihre Anzeige wird automatisch gelöscht. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER35	<b>Door Open.</b> (Tür offen.) Die Tür des Röntgenraums ist während der Benutzung des Röntgengerätes offen.	
ER36	<b>Heat Unit.</b> (Wärmeeinheit.) Fehler der Wärmeeinheiten. Der Thermostat/Druckregler der Röntgenröhre ist infolge einer Überhitzung des Röhrengehäuses offen (Gehäuse ist zu warm; lassen Sie das Gehäuse abkühlen) oder eine Thermostat-/Druckreglerstörung (Gehäuse ist kalt) liegt vor. Die Wärmeeinheiten können auf irgendeinen Wert ansteigen.	
ER37	<b>Tube Overload.</b> (Röhrenüberlastung.) Überlastung der Röntgenröhre. Das ausgewählte Verfahren liegt außerhalb des Leistungsbereichs der Röntgenröhre oder die aktuellen Bedingungen der Röntgenröhre (überhitzte Anode) verhindern die Aufnahme. Die Parameter für die nächste Aufnahme werden vom Generator unter Umständen vorübergehend eingeschränkt (ändern Sie die Aufnahmewerte oder warten Sie, bis die Röntgenröhre abgekühlt ist). Überprüfen Sie, dass die verfügbaren Wärmeeinheiten niedriger sind als diejenigen, die für die nächste Aufnahme berechnet wurden (Wärmeeinheiten nahe Null). Verringern Sie die Aufnahmefaktoren oder warten Sie, bis die Röntgenröhre abgekühlt ist.	
ER41	<b>Communication failure between Tube 1, Dosimeter and Generator.</b> (Kommunikationsfehler zwischen Röhre 1, Dosimeter und Generator.) Systemfehler im Zusammenhang mit dem Dosimeter.	
ER42	<b>Auto-test error on Tube 1 Dosimeter.</b> (Selbsttestfehler am Dosimeter Röhre 1.) Systemfehler im Zusammenhang mit dem Dosimeter.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER43	<b>Tube 1 Ion Chamber status check error.</b> (Fehler bei Statusprüfung Ionisationskammer Röhre 1.) Systemfehler im Zusammenhang mit dem Dosimeter.	
ER44	<b>Communication failure between Tube 2, Dosimeter and Generator.</b> (Kommunikationsfehler zwischen Röhre 2, Dosimeter und Generator.) Systemfehler im Zusammenhang mit dem Dosimeter.	
ER45	<b>Auto-test error on Tube 2 Dosimeter.</b> (Selbsttestfehler am Dosimeter Röhre 2.) Systemfehler im Zusammenhang mit dem Dosimeter.	
ER46	<b>Tube 2 Ion Chamber status check error.</b> (Fehler bei Statusprüfung Ionisationskammer Röhre 2.) Systemfehler im Zusammenhang mit dem Dosimeter.	
ER48	<b>Collimator Error.</b> (Kollimatorfehler.) Eine Fehlfunktion des automatischen Kollimators wurde festgestellt.	

**Tabelle 4-1 (Forts.)  
Fehlermeldungen**

CODE	MELDUNG / BESCHREIBUNG	MASSNAHME
ER50	<b>Exposure interrupted by the operator.</b> (Belichtung vom Bediener abgebrochen.) Aufnahme vom Bediener abgebrochen.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
E51 bis E93	<b>System failure related to High Speed Rotor Controller.</b> (Systemfehler im Zusammenhang mit dem Hochgeschwindigkeitsrotorregler.)	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER95	<b>AEC Rapid termination: Insufficient dose.</b> (AEC Schnellbeendigung: Unzureichende Dosis.) Aufnahme durch die AEC Schnellbeendigung abgebrochen.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Wählen Sie den/die korrekte/n Rezeptor/Ionisationskammer oder ändern Sie die Parameter. Wiederholen Sie die Aufnahme. Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER98	<b>Calibration dip switch active.</b> (DIP-Schalter der Kalibrierung ist aktiv.) Servicemodus aktiviert.	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“ und benachrichtigen Sie den Kundendienst. Dieser Fehler verunmöglicht nicht den Normalbetrieb.
ER100	<b>AEC Backup time.</b> (Sicherheitszeit AEC.)	Tippen Sie auf die Schaltfläche „Reset“. Wählen Sie den/die korrekte/n Rezeptor/Ionisationskammer oder ändern Sie die Parameter. Wiederholen Sie die Aufnahme.
ER101	<b>AEC Wrong Technique.</b> (Falsches AEC-Verfahren.)	Falls der Fehlercode weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.

#### 4.1.2 SPERRE-MELDUNGEN

Die Sperre-Meldungen zeigen einen Übergangszustand an, der die Benutzung des Systems verhindert. Dieser Zustand verschwindet, sobald die Ursache für die Sperre behoben ist.

**Tabelle 4-2  
Sperre-Meldungen**

CODE	MELDUNG / BESCHREIBUNG	MASSNAHME
IL102	<b>Door open.</b> (Tür offen.)	Siehe ER35.
IL103	<b>Generator overload.</b> (Generatorüberlastung.)	Siehe ER09.
IL104	<b>Technique error.</b> (Technikfehler.)	Siehe ER34.
IL105	<b>Rotor error.</b> (Rotorfehler.)	Siehe ER18.
IL106	<b>Tube Thermal Switch.</b> (Temperaturschalter der Röhre.)	Siehe ER36.
IL107	<b>Max. HU limit.</b> (Grenzwert max. HU.) Weist darauf hin, dass nicht ausreichend Wärmeeinheiten (HUs) für eine Röntgenbelichtung mit den ausgewählten Parametern zur Verfügung stehen.	Verringern Sie die Belichtungsfaktoren, um die Energie zu reduzieren, oder warten Sie, bis die Röntgenröhre abgekühlt ist. Falls die Meldung weiterhin bestehen bleibt, schalten Sie den Generator aus und wieder ein. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
IL108	<b>Tube overload.</b> (Röhrenüberlastung.)	Siehe ER37.

### 4.1.3 WARNMELDUNGEN

Die in diesem Abschnitt beschriebenen Warnmeldungen weisen auf eine Grenze oder Einschränkung während der Parameterauswahl hin, d. h. wenn der Wert durch Erhöhen oder Verringern der kVp die Grenzwerte erreicht, wird die Meldung „Max./Min. kVp-Wert“ angezeigt, und eine Änderung über bzw. unter die Grenzwerte ist gesperrt.

Die Warnmeldungen zeigen einen Zustand an, der die Belichtung vorübergehend sperrt; sobald die Ursache für die Warnung nicht mehr besteht, wird die Warnmeldung nicht mehr angezeigt.

**Tabelle 4-3**  
**Warnmeldungen**

CODE	MELDUNG / BESCHREIBUNG	MASSNAHME
WN116	<b>Legal max mAs.</b> (Max. gesetzlich zulässige mAs.) Gesetzlicher Grenzwert für mAs.	mA, ms oder mAs verringern.
WN117	<b>Maximum Energy.</b> (Maximale Stromzufuhr.) Die maximale Stromzufuhr der Röntgenröhre darf 60 kJ nicht überschreiten (kVp x mAs = 60 kJ).	kVp oder mAs verringern.
WN118	<b>Minimun kVp Value.</b> (Min. kVp-Wert.)	Generatorenbegrenzung. Belassen Sie den Grenzwert oder modifizieren Sie den Parameter.
WN119	<b>Max. kVp-Wert.</b> (Maximum kVp Value.)	
WN120	<b>Min. mA-Wert.</b> (Minimum mA Value.)	
WN121	<b>Max. mA-Wert.</b> (Maximum mA Value.)	
WN122	<b>Min. ms-Wert.</b> (Minimum ms Value.)	
WN123	<b>Max. ms-Wert.</b> (Maximum ms Value.)	
WN124	<b>Min. mAs-Wert.</b> (Minimum mAs Value.)	
WN125	<b>Max. mAs-Wert.</b> (Maximum mAs Value.)	
WN126	<b>Maximum Instant Power.</b> (Max. momentane Leistung.) Wird angezeigt, wenn die Generator-Leistungsgrenze (kVp x mA) bei Erhöhung von kVp oder mA überschritten wird; dann wird der jeweilige Wert gesperrt.	Grenzwert einhalten oder kVp oder mA ändern.
WN127	<b>Maximum kVp Tube.</b> (Max. kVp Rohre.) kVp-Höchstwert (eingeschränkt durch die Schutzkurven der Röntgenröhre oder während der Generatorkonfiguration)	kVp-Wert verringern.
WN128	<b>Space Charge for Selected Technique.</b> (Raumbelastung für ausgewähltes Verfahren.) Heizfadenemissionsgrenzwert überschritten aufgrund einer Kombination aus kVp und mA beim ausgewählten Brennfleck. Eine Abweichung von den kVp- oder mA-Werten bedeutet, dass die Röhren-Raumbelastungsgrenze im ausgewählten Brennfleck erreicht ist; der Parameter wird gesperrt.	kV erhöhen oder mA-Werte verringern.
WN129	<b>Instant Power Absolute Limit.</b> (Absolutgrenze momentane Leistung.) Wird angezeigt, wenn das ausgewählte Verfahren außerhalb des absoluten Röntgenröhrenleistungsbereichs liegt, oder wenn die aktuellen Bedingungen der Röntgenröhre (momentan überhitzte Anode) die Belichtung nicht ermöglichen.	Verringern Sie die Belichtungsfaktoren (kVp, mA oder ms), oder warten Sie, bis die Röntgenröhre abgekühlt ist.

**Tabelle 4-3 (Forts.)  
Warnmeldungen**

CODE	MELDUNG / BESCHREIBUNG	MASSNAHME
WN130	<b>Instant Power Percentage Limit.</b> (Grenzwert Prozentsatz der momentanen Leistung.)	Diese Meldung erfordert keinen Eingriff des Benutzers. Die Anzeige wird automatisch gelöscht.
WN131	<b>Generator Working in 3P mode (kVp, mA and Time).</b> (Generator arbeitet im 3P-Modus (kVp, mA und Zeit))	
WN132	<b>High Contrast Fluoro.</b> (Durchleuchtung mit hohem Kontrast.)	
WN133	<b>Tomo mode.</b> (Tomo-Modus.)	
WN134	<b>Minimum ms vs Minimum mA combination.</b> (Kombination aus Min. ms mit Min. mA.)	Generatorgrenzen. Ausgewählte Parameter ändern.
WN135	<b>Maximum ms vs Maximum mA combination.</b> (Kombination aus Max. ms mit Max. mA.)	
WN142	<b>Maximum PPS.</b> (Max. PPS.)	

## 4.2 SYSTEMMELDUNGEN

Die Systemmeldungen geben die mögliche Ursache für einen Systemfehler (ER), einen Warnzustand (WN/WNC) oder eine Information (INFO) in Bezug auf das System an.

**Tabelle 4-4**  
**Systemmeldungen**

CODE	MELDUNG / BESCHREIBUNG	MASSNAHME
ER426	<b>Wrong CXDI IP address or PC power OFF.</b> (Falsche IP-Adresse für CXDI oder PC ausgeschaltet.) Die konfigurierte IP-Adresse in der RD-Anwendung der Steuerungssoftware ist falsch.	Gerät aus- und wieder einschalten. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER427	<b>Wrong GCS IP address.</b> (Falsche IP-Adresse für GCS.) Die konfigurierte IP-Adresse in der RD-Anwendung der Steuerungssoftware ist falsch.	
ER428	<b>GCS Error / Socket Error.</b> (GCS-Fehler / Socketfehler.) Kommunikationsfehler zwischen Generator und GCS-Modul.	
WNC429	<b>Waiting for CXDI.</b> (Warten auf CXDI.) RD-Anwendung der Steuerungssoftware ist aktiv, und wartet auf die Kommunikation mit der CXDI-Anwendung.	Warten Sie, bis die CXDI-Anwendung gestartet ist. Wenn die Warnmeldung nach ein paar Sekunden nicht gelöscht wird, betätigen Sie die Schaltfläche „GEN verbinden“ der CXDI-Anwendung (siehe Benutzerhandbuch der CXDI-Anwendung). Besteht das Problem weiter, schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn die Anwendung weiter nicht verfügbar ist, schalten Sie das Gerät aus und verständigen Sie den Kundendienst.
WNC430	<b>Waiting for GCS.</b> (Warten auf GCS.) RD-Anwendung der Steuerungssoftware ist aktiv, und wartet auf die Kommunikation mit dem GCS-Modul.	Warten Sie, bis das System gestartet ist. Betätigen Sie die Schaltfläche „GEN verbinden“ der CXDI-Anwendung (siehe Benutzerhandbuch der CXDI-Anwendung). Besteht das Problem weiter, schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn die Anwendung weiter nicht verfügbar ist, schalten Sie das Gerät aus und verständigen Sie den Kundendienst.
INFO431	<b>Connected.</b> (Verbunden.) Die Kommunikation aller Module ist in Ordnung.	
ER432	<b>GCS communications Error.</b> (GCS-Kommunikationsfehler.) Kommunikationsfehler zwischen RD-Anwendung der Steuerungssoftware und GCS-Modul.	Gerät aus- und wieder einschalten. Falls das Gerät weiterhin betriebsunfähig bleibt, schalten Sie es aus und verständigen Sie den Kundendienst.
ER433	<b>CXDI communications Error.</b> (CXDI-Kommunikationsfehler.) Kommunikationsfehler zwischen RD-Anwendung der Steuerungssoftware und CXDI-Anwendung.	Schließen Sie die aktuelle Untersuchung, betätigen Sie die Schaltfläche „GEN verbinden“ der CXDI-Anwendung (siehe Benutzerhandbuch der CXDI-Anwendung). Wird der Fehlercode weiterhin angezeigt, schalten Sie das Gerät aus und wieder ein. Wenn möglich, prüfen Sie, ob die Startfolge wie folgt ist: 1. Generator, 2. Generatorkonsole und 3. CXDI-Anwendung. Diese Informationen unterstützen den Service-Techniker. Besteht der Fehler weiterhin, schalten Sie das Gerät aus und verständigen Sie den Kundendienst.
INFO434	<b>GCS closed.</b> (GCS geschlossen.) Die GCS-Anwendung wurde korrekt beendet.	
INFO435	<b>CXDI closed.</b> (CXDI geschlossen.) Die CXDI-Anwendung wurde korrekt beendet.	
WNC436	<b>Generator parameters not defined for this study.</b> (Generatorparameter für diese Untersuchung nicht definiert.)	Überprüfen Sie den APR-Editor in der CXDI-Anwendung zur Definition eines Verfahrens (siehe Benutzerhandbuch der CXDI-Anwendung).
ER437	<b>Table not communicating.</b> (Keine Kommunikation mit Tisch.)	Siehe Handbuch für den ferngesteuerten Tisch.
WNC438	<b>Table application closed.</b> (Tisch-Anwendung geschlossen.)	
WNC439	<b>Waiting for Table.</b> (Warte auf Tisch.)	

**Tabelle 4-4 (fort.)  
Systemmeldung**

CODE	MELDUNG / BESCHREIBUNG	MASSNAHME
INFO501	<b>Please, open a study.</b> (Bitte eine Untersuchung öffnen.) Vor Benutzung des digitalen Röntgengeräts muss eine neue Untersuchung in der CXDI-Anwendung erstellt werden. Öffnen Sie eine Untersuchung in der CXDI-Anwendung.	
ER502	<b>Rad Technique not selected, please retry.</b> (Röntgentechnik nicht ausgewählt, bitte erneut versuchen.)	Wählen Sie die Technik nochmals aus.
ER503	<b>Fuoro Technique not selected, please retry.</b> (Durchleuchtungstechnik nicht ausgewählt, bitte erneut versuchen.)	
ER504	<b>Cine Technique not selected, please retry.</b> (Cine-Technik nicht ausgewählt, bitte erneut versuchen.)	
WN506	<b>Selection rejected by CXDI.</b> (Wahl von CXDI abgelehnt.) Die CXDI-Anwendung findet eine falsche Auswahl des Orientierung des digitalen Bedienfeld, des Vergrößerung, der DurchleuchtungsPPS oder der MultiradsFPS.	Parameterauswahl von der Orientierung des digitalen Bedienfeld, der Vergrößerung, den DurchleuchtungsPPS oder den MultiradsFPS wiederholen/kontrollieren. Prüfen, ob die CXDI-Anwendung richtig funktioniert. Wenn das Problem häufiger auftritt, verständigen Sie den Kundendienst.
WN553	<b>Command temporary rejected by CXDI.</b> (Befehl vorübergehend von CXDI abgelehnt.) Eine Parameterauswahl wurde der CXDI-Anwendung nicht richtig übermittelt, weil die CXDI-Anwendung oder das digitale Bedienfeld vorübergehend nicht aktiv ist.	Parameterauswahl wiederholen. Prüfen, ob die CXDI-Anwendung richtig funktioniert. Wenn das Problem häufiger auftritt, verständigen Sie den Kundendienst.
WN554	<b>Wrong command format sent to CXDI.</b> (Falsches Befehlsformat an CXDI gesendet.) Die an die CXDI-Anwendung gesendeten Parameter waren falsch.	Parameter ändern. Wenn das Problem häufiger auftritt, verständigen Sie den Kundendienst.
WN555	<b>ROI too large.</b> (ROI zu groß.)	Einen adäquaten ROI wählen.
WN556	<b>Wrong magnification &amp; PPS combination.</b> (Falsche Kombination aus Vergrößerung und PPS.)	Eine adäquate Vergrößerung und PPS-Kombination wählen.
WN557	<b>Trying to modify fluoro parameters while exposing.</b> (Es wird versucht, die Durchleuchtungsparameter während der Belichtung zu ändern.)	
WN701	<b>Filter not selected, please retry.</b> (Filter nicht ausgewählt, bitte erneut versuchen.)	
WN702	<b>Autoposition not selected, please retry.</b> (Automatische Positionierung nicht ausgewählt, bitte erneut versuchen.)	
WN703	<b>Collimator Time Out.</b> (Zeitüberschreitung Kollimator.)	
WNC705	<b>Tray out.</b> (Tray nicht eingesetzt.)	
WNC706	<b>Wrong Detector Orientation.</b> (Falsche Ausrichtung des Detektors.)	
WN707	<b>DAP timeout.</b> (DAP Zeitabschaltung.)	

## KAPITEL 5 BETRIEBSABLÄUFE

### 5.1 EINSCHALTVORGANG

Nach Einschalten des Systems und Abschluss des Einschaltvorgangs sollten an der Konsole die zuletzt eingestellten Werte und Auswahloptionen vor dem Ausschalten der Konsole angezeigt werden. Bei einer Störung wird an der Konsole eine Fehlermeldung mit Angabe des Fehlers angezeigt.

*Hinweis* 

*Bestimmte Anzeigen an der Konsole werden dazu verwendet, während des Einschaltvorgangs Service-Informationen anzuzeigen. Diese Anzeigen müssen vom Bediener nicht berücksichtigt werden, bis der Einschaltvorgang des Gerätes beendet ist.*

### 5.2 AUFWÄRMVERFAHREN DER RÖNTGENRÖHRE



***Stellen Sie sicher, dass die Röhre ausreichend aufgewärmt ist, bevor Sie Röntgenaufnahmen machen. Stellen Sie sicher, dass während dieses Vorgangs niemand versehentlich einer unnötigen Belastung durch Röntgenstrahlen ausgesetzt wird.***

Es sollten erst Routineaufnahmen gemacht werden, wenn die Röntgenröhre aufgewärmt ist. Dies verlängert die Lebensdauer der Röntgenröhre.

Führen Sie das Aufwärmverfahren der Röntgenröhre täglich vor Arbeitsbeginn durch, und wenn die ausgewählte Röntgenröhre 1 Stunde oder länger nicht in Betrieb war.



***Dieser Aufwärmvorgang wird für eine normale Röntgenröhre durchgeführt. Befolgen Sie für die gegenwärtig eingesetzte Röntgenröhre die Anweisungen des Röntgenröhrenherstellers und vergleichen Sie seine Empfehlungen mit den Beschreibungen für diesen Vorgang. Stimmen die beiden Vorgänge nicht überein, befolgen Sie die Anweisungen des Röntgenröhrenherstellers.***

Führen Sie den Röntgenröhrenaufwärmvorgang wie folgt durch:

- Schließen Sie die Kollimatorblenden vollständig.
- Wählen Sie die Belichtungswerte 70 kVp, 100 mAs, 200 mA und 500 ms.
- Stellen Sie sicher, dass niemand einer Strahlenbelastung ausgesetzt ist.
- Machen Sie insgesamt drei Aufnahmen in Abständen von 15 Sekunden.



***Eine übermäßige Heizfadenabdampfung verkürzt die Lebensdauer der Röntgenröhre. Minimieren Sie die Abdampfung, indem Sie die Aufnahmevorbereitungszeit („Preparation“) auf einem absoluten Minimum halten.***

### 5.3 RÖNTGENBETRIEB

Der Röntgenbetrieb kann in den folgenden beiden Modi durchgeführt werden:

- Drei-Punkt-Steuerung durch die unabhängige Auswahl von kV, mA und Belichtungszeit.
- Zweipunktkontrolle durch unabhängiges Auswählen von kVp und mAs. Die Auswahl von mAs setzt den maximal verfügbaren mA-Wert für den ausgewählten Brennfleck und die entsprechende Belichtungszeit, um einen konstanten mAs-Wert beizubehalten. Wenn der verfügbare höchste mA-Wert mit der max. mA-Station des Generators übereinstimmt, wird eine um einen Wert niedrigere mA-Station des Generators eingestellt.
- Ein-Punkt-Steuerung durch Auswahl der kVp mit AEC-Verfahren.
- Null-Punkt-Steuerung mittels einer Formel, die die Röntgen-kVp mit den Durchleuchtungs-kVp und AEC-Funktionen verknüpft. Dieser Modus erfordert Durchleuchtungs- und AEC-Funktionen.
- Anatomische Programme (APR).

Eine normale Röntgenuntersuchung verläuft wie unten beschrieben:

1. Stellen Sie sicher, dass die Röntgenröhre ausreichend aufgewärmt ist.
2. Positionieren Sie den Patienten für die Untersuchung.
3. Wählen Sie „*Workstation*“ (Arbeitsstation) und Verfahrensparameter an den Röntgen-Bedienelementen an der Konsole.
4. Weisen Sie den Patienten an, die erforderliche Position beizubehalten. Bereiten Sie die Röntgenröhre durch Drücken der Handschalter-Taste in die Position „*Prep*“ (Vorbereitung) vor und halten Sie die Taste betätigt, bis die Anzeige „*Ready*“ (Bereit) aufleuchtet.
5. Weisen Sie den Patienten an, sich nicht zu bewegen und den Atem anzuhalten und machen Sie die Röntgenaufnahme, indem Sie die Handschalter-Taste vollständig in die Position „*Exp*“ (Aufnahme) drücken und während der Aufnahme betätigt halten. Die Anzeige „*X-ray On*“ (Röntgen Ein) leuchtet auf und während der Aufnahme ertönt ein akustisches Signal.
6. Sobald die Aufnahme beendet ist, lassen Sie die Handschalter-Taste wieder los.
7. Wiederholen Sie den Vorgang, falls zusätzliche Aufnahmen erwünscht sind.

## **5.4 AEC-BETRIEB**

Die korrekte Verwendung der AEC (Belichtungsautomatik) erfordert eine genaue Patientenpositionierung. Für Untersuchungen mit AEC muss der Bediener die gewünschten AEC-Parameter wie folgt auswählen:

1. Stellen Sie sicher, dass die Röntgenröhre ausreichend aufgewärmt ist.
2. Positionieren Sie den Patienten für die Untersuchung.
3. Wählen Sie die „*Workstation*“ (Arbeitsstation) aus und wechseln Sie in den AEC-Modus, indem Sie mindestens ein „*Field*“ (Feld) für den Bereichsdetektor an der Konsole auswählen.
4. Stellen Sie die „*Schwärzung*“ ein („0“ ist die normale Einstellung).
5. Wählen Sie die Verfahrensparameter (Backup-Zeit / mAs) an den Röntgen-Bedienelementen an der Konsole.
6. Setzen Sie den Röntgenablauf fort. (*Siehe Kapitel 5.3 - Schritt 4.*)

#### 5.4.1 DIE KORREKTE FUNKTION DER BELICHTUNGSAUTOMATIK ÜBERPRÜFEN

*Hinweis* 

*Dieses Vorgehen ist nicht vorgeschrieben, sondern lediglich eine Methode, mit der der Bediener die korrekte Funktion der Belichtungsautomatik feststellen kann.*

1. Sicherstellen, dass die Röntgenröhren ausreichend vorgeheizt sind.
2. Die Röntgenröhre am Bildempfänger ausrichten und zentrieren.
3. Den SID auf 1 m (40") einstellen.
4. Die Röntgenstrahl so kollimieren, dass er alle drei Ionenkammern (links, mitte, rechts) vollständig abdeckt.
5. Auf dem Tisch und innerhalb des Röntgenstrahls ein homogenes Phantom (z.B. einen Eimer, der mit 10 cm Wasser gefüllt ist) platzieren, so dass alle drei Ionenkammern abgedeckt sind.
6. Die Methode einstellen, z.B.: 70 kVp, 250 mA, 1,0 Sekunden Back-up-Zeit.
7. Die mittlere Ionenkammer per „Center“ auswählen und die Dichte auf „Normal - 0“ setzen .

Eine Röntgenbelichtung erstellen und die mAs- und Zeitwerte notieren. Für die korrekte Funktion des AEC darf die Belichtung nicht durch die AEC-Back-up-Zeitschaltuhr abgebrochen werden. D.h., die Schaltfläche „Reset“ blinkt nicht.

8. Die „Center“ (mittlere) Ionenkammer abwählen und die „Left“ (linke) Ionenkammer auswählen.

Eine Röntgenbelichtung erstellen und die mAs- und Zeitwerte notieren. Für die korrekte Funktion des AEC darf die Belichtung nicht durch die AEC-Back-up-Zeitschaltuhr abgebrochen werden. D.h., die Schaltfläche „Reset“ blinkt nicht.

9. Die „Left“ (linke) Ionenkammer abwählen und die „Right“ (rechte) Ionenkammer auswählen.

Eine Röntgenbelichtung erstellen und die mAs- und Zeitwerte notieren. Für die korrekte Funktion des AEC darf die Belichtung nicht durch die AEC-Back-up-Zeitschaltuhr abgebrochen werden. D.h., die Schaltfläche „Reset“ blinkt nicht.

10. Die notierten Belichtungswerte für mAs und Zeit müssen bei allen drei Ionenkammern gleich sein ( $\pm 10\%$ ). Andernfalls den Kundendienst kontaktieren.
11. Die oben aufgeführten Schritte wiederholen und die Dichte und/oder das homogene Phantom wechseln (z.B. einen Eimer, der mit 5 cm Wasser gefüllt ist).

Die mAs- und Zeitwerte der Belichtung der einzelnen Ionenkammern miteinander und mit den vorherigen Werten vergleichen (bezüglich niedrigerer Dichte oder weniger Wasserstand, niedrigerer mAs und kürzerer Zeit; bei halber Dichte oder halber Wassermenge, halbe mAs / Zeit). Andernfalls den Kundendienst kontaktieren.

12. Zuletzt die korrekte Funktion der AEC-Back-up-Zeitschaltuhr prüfen, indem Sie eine Röntgenbelichtung mit den Einstellungen aus Schritt 6. machen, allerdings bei vollständig geschlossenen Lamellen des Kollimators.

Die Belichtung muss von der AEC-Back-up-Zeitschaltuhr beendet werden, d.h. die Belichtungszeit beträgt 1,0 Sekunde und die Schaltfläche „Reset“ blinkt. Andernfalls den Kundendienst kontaktieren.

## 5.5 APR-BETRIEB

Siehe CXDI-Anwendung.

## 5.6 DURCHLEUCHTUNGSFUNKTION

Nachfolgend wird der normale Ablauf einer Durchleuchtungsuntersuchung beschrieben:

1. Wählen Sie die in der CXDI-Anwendung konfigurierte „Untersuchung“, um Durchleuchtungsuntersuchungen auszuführen.
2. Positionieren Sie den Patienten für die Untersuchung.
3. Drücken Sie die Schaltfläche „*Timer zurücksetzen*“ 2 Sekunden lang, um die Gesamtzeit der Strahlenexposition des Patienten zu überwachen.
4. Stellen Sie den kVp-Wert ein. Dazu betätigen Sie die Schaltflächen „*Erhöhen*“ und „*Verringern*“ am Durchleuchtungsmodul, oder Sie wählen die Schaltfläche „*ABS*“ für eine automatische Einstellung des kVp-Werts.
5. Weisen Sie den Patienten an, die erforderliche Position beizubehalten. Beginnen Sie den Untersuchungsablauf, indem Sie die entsprechende Schaltfläche „*Durchleuchtungs-Belichtung*“ betätigen.
6. Sie erkennen, dass die Durchleuchtungszeit bei 0 Minuten beginnt. Nach jeweils 5 Minuten akkumulierter Aussetzung ertönt ein (kontinuierlicher) akustischer Alarm (er kann durch Betätigen der Schaltfläche „*Timer zurücksetzen*“ deaktiviert werden). Nach jeweils 9 Minuten fortgesetzter Aussetzung ertönt ein (intermittenter) akustischer Alarm, was dem Bediener mitteilt, dass die Belichtung beendet wird, sobald 10 Minuten fortgesetzter Aussetzung erreicht sind. Wenn eine Fortsetzung erforderlich ist, das Durchleuchtungs-Pedal loslassen und erneut betätigen.
7. Wenn dies während der Untersuchung erforderlich wird, kann der Modus „*Bildverstärker*“ durch Betätigen der entsprechenden Schaltflächen ausgewählt und geändert werden.
8. Die Anzeige „*X-ray On*“ (Röntgen Ein) leuchtet während der Belichtungszeit auf.

### 5.6.1 DIE KORREKTE FUNKTION DER HELLIGKEITSAUTOMATIK ÜBERPRÜFEN

*Hinweis* 

*Dieses Verfahren ist nicht vorgeschrieben, sondern stellt lediglich eine Methode dar, mit der der Bediener die korrekte Funktion der Helligkeitsautomatik feststellen kann.*

1. Sicherstellen, dass die Röntgenröhren ausreichend vorgeheizt sind.
2. Die Röntgenröhre am Bildempfänger ausrichten und zentrieren.
3. Den SID auf 1 m (40") einstellen.
4. Die Röntgenstrahl so kollimieren, dass er das gesamte Feld der Digitalanzeige vollständig abdeckt.
5. Auf dem Tisch und innerhalb des Röntgenstrahls ein homogenes Phantom (z.B. einen Eimer, der mit 5 Litern Wasser gefüllt ist) platzieren, so dass das gesamte Feld der Digitalanzeige abgedeckt sind.
6. Eine Durchleuchtungsarbeitsstation wählen.
7. Stellen Sie bspw. ein: 80 kVp Durchleuchtung, 15 PPS, ohne ABS (Manueller Modus).  
Führen Sie während 10 Sekunden eine Durchleuchtungsuntersuchung durch. Stellen Sie während der Untersuchung sicher, dass der kVp-Wert auf dem Bildschirm immer bei 80 kVp liegt.
8. Stellen Sie bspw. ein: 80 kVp Durchleuchtung, 15 PPS, ABS (Automatischer Modus).  
Führen Sie während 10 Sekunden eine Durchleuchtungsuntersuchung durch. Notieren Sie den automatisch gewählten und auf dem Bildschirm angezeigten kVp-Wert während der Durchleuchtung.
9. Stellen Sie bspw. ein: 40 kVp Durchleuchtung, 15 PPS, ABS (Automatischer Modus).  
Führen Sie während 10 Sekunden eine Durchleuchtungsuntersuchung durch. Prüfen Sie während der Untersuchung, ob der kVp-Wert der Durchleuchtung automatisch bis zum Wert aus Schritt 8. ansteigt. Andernfalls den Kundendienst kontaktieren.
10. Stellen Sie bspw. ein: 120 kVp Durchleuchtung, 15 PPS, ABS (Automatischer Modus).  
Führen Sie während 10 Sekunden eine Durchleuchtungsuntersuchung durch. Prüfen Sie während der Untersuchung, ob der kVp-Wert der Durchleuchtung automatisch bis zum Wert aus Schritt 8. ansteigt. Andernfalls den Kundendienst kontaktieren.

## 5.7 CINE-BETRIEB

Nachfolgend wird der normale Ablauf einer Cine-Untersuchung beschrieben:

1. Wählen Sie die in der CXDI-Anwendung konfigurierte „Untersuchung“, um die Untersuchung auszuführen.
2. Positionieren Sie den Patienten für die Untersuchung.
3. "Workstation" (Arbeitsstation) auswählen.
4. Zielbereich (ROI) oder Auto, sowie Bilder pro Sekunde (FPS) auswählen.
5. Wählen Sie die Verfahrensparameter anhand der CINE-Bedienelemente auf der Konsole aus.
6. Weisen Sie den Patienten an, die erforderliche Position beizubehalten.
7. Sequenz durch Berühren des „Cine“-Pedals starten. Die Anzeigen „Bereit“ und „Röntgen Ein“ leuchten und der Alarm ertönt während der Belichtung.

Während der Untersuchung werden die kVp-Werte automatisch angepasst.

8. Sobald die Aufnahme beendet ist, den Fuß vom „Cine“-Pedal nehmen.
9. Wiederholen Sie den Vorgang, falls zusätzliche Aufnahmen erwünscht sind.

## KAPITEL 6 REGELMÄßIGE WARTUNG

Um den sicheren und kontinuierlichen Betrieb des Röntgenerators zu gewährleisten, muss ein regelmäßiges Wartungsprogramm festgelegt werden. Es liegt in der **Verantwortung des Eigentümers**, für diese Wartung zu sorgen bzw. die erforderlichen Maßnahmen für deren Durchführung zu treffen.

Es gibt zwei Wartungsniveaus: das erste umfasst die Aufgaben, die vom Benutzer/Bediener durchgeführt werden und das zweite besteht aus den Aufgaben, die nur von qualifiziertem Röntengerät-Servicepersonal vorgenommen werden dürfen.

Die erste periodische Wartung muss sechs (6) Monate nach Installation und die darauf folgenden alle zwölf (12) Monate erfolgen.

Der Hersteller verpflichtet sich dazu, dass Ersatzteile während mindestens fünf (5) Jahren nach Herstellung des Gerätes erhältlich sind.

### 6.1 AUFGABEN DES BEDIENERS

Die Aufgaben dieser periodischen Wartung umfassen folgende Punkte:



**KEINE ABDECKUNGEN ENTFERNEN, KEINE INNENTEILE DES GERÄTES AUSBAUEN ODER VERÄNDERN. BEI DERARTIGEN EINGRIFFEN BESTEHT DIE GEFAHR VON SCHWEREN VERLETZUNGEN ODER SACHSCHÄDEN.**



**ES DÜRFEN KEINE REINIGUNGSARBEITEN AN GERÄTETEILEN Vorgenommen werden, während das Gerät in Betrieb ist. Das Gerät muss vor der Reinigung immer ausgeschaltet und vom Netz getrennt werden.**

1. Schalten Sie den Generator aus.
2. An der Außenseite den richtigen Anschluss der Kabel zwischen allen wesentlichen Teilen des Röntgensystems (Leistungsschrank, Konsolen usw.) einer Sichtkontrolle unterziehen.
3. Das Gerät häufig reinigen, besonders wenn es mit korrosiven Chemikalien in Kontakt kommt. Die Abdeckungen und Außenflächen, insbesondere aber solche Teile, die mit dem Patienten in Berührung kommen, mit einem mit warmem Wasser befeuchteten Tuch und milder Seife reinigen. Mit einem mit sauberem Wasser befeuchteten Tuch abwischen. Keine Reinigungs- oder Lösungsmittel verwenden.

## **6.2 SERVICE-ARBEITEN**

Wartungs- und Servicearbeiten (Installation, Kalibrierung) am Gerät dürfen nur von speziell für diesesmedizinische Röntgengerät geschultem Servicepersonal durchgeführt werden. *(Siehe die entsprechenden Kapitel der Betriebsanleitung, die Sie für dieses Gerät erhalten haben.)*

## KAPITEL 7 TECHNISCHE DATEN

### 7.1 FAKTOREN

FAKTOREN	GENERATORMODELL (siehe Typenaufkleber)			
	N 32 HF		N 40 HF	
Maximale Leistung kW	32 kW		40 kW	
Max. mA	400 mA		500 mA	
Max. kVp	125 kVp	150 kVp	125 kVp	150 kVp
Ausgangsleistung (bei 0,1 s)	400 mA bei 80 kVp 320 mA bei 100 kVp 250 mA bei 125 kVp	400 mA bei 80 kVp 320 mA bei 100 kVp 250 mA bei 128 kVp 200 mA bei 150 kVp	500 mA bei 80 kVp 400 mA bei 100 kVp 320 mA bei 125 kVp	500 mA bei 80 kVp 400 mA bei 100 kVp 320 mA bei 125 kVp 250 mA bei 150 kVp

FAKTOREN	GENERATORMODELL (siehe Typenaufkleber)				
	N 50 HF		N 65 HF		N 80 HF
Maximale Leistung kW	50 kW		64 kW		80 kW
Max. mA	640 mA		640 mA		800 mA
Max. kVp	125 kVp	150 kVp	125 kVp	150 kVp	150 kVp
Ausgangsleistung (bei 0,1 s)	640 mA bei 78 kVp 500 mA bei 100 kVp 400 mA bei 125 kVp	640 mA bei 78 kVp 500 mA bei 100 kVp 400 mA bei 125 kVp 320 mA bei 150 kVp	640 mA bei 100 kVp 500 mA bei 125 kVp	640 mA bei 100 kVp 500 mA bei 128 kVp 400 mA bei 150 kVp	800 mA bei 100 kVp 640 mA bei 125 kVp 500 mA bei 150 kVp

## 7.2 BEREICH DER RÖNTGENPARAMETER / CINE-PARAMETER

PARAMETER	BEREICH
<b>kVp</b>	Von 40 kVp bis 150 kVp in Schritten von 1 kV. <i>(je nach Generatormodell)</i>
<b>mA</b>	Von 10 mA auf 800 mA über die folgenden mA-Stufen: 10, 12,5, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 64, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800 <i>(je nach Generatormodell)</i>
<b>mAs</b>	Produkt von mA x Zeitwerte von 0,1 mAs bis 500 mAs <i>(640 mA auf Anfrage)</i>
<b>Belichtungszeit</b>	Von 1 Millisekunde bis 10 durch die folgenden Zeitstationen: Millisekunden: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 64, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800. Sekunden: 1, 1,25, 1,6, 2, 2,5, 3,2, 4, 5, 6,4, 8, 10
<b>FPS</b>	1, 2, 4, 7,5, 10, 15, 20, 30 Bilder pro Sekunde.
<b>AEC</b>	mAs: 0,1 mAs bis 500 mAs
	Belichtungszeit: Kürzeste nominale Bestrahlungszeit = 1 ms

## 7.3 BEREICH DER DURCHLEUCHTUNGSPARAMETER

PARAMETER	BEREICH
<b>kVp</b>	Von 40 kVp bis 125 kVp in Schritten von 1 kV.
<b>mA</b>	Die mA-Werte für Durchleuchtung werden bei der Kalibrierung so eingestellt, dass die maximale Oberflächendosis (Entrance Skin Exposure = ESE) am Patienten nicht überschritten wird.
<b>Belichtungszeit</b>	Von 0 bis 100 Minuten.
<b>PPS</b>	1, 2, 4, 7,5, 10, 15, 20, 30 Impulse pro Sekunde.

## 7.4 ARBEITSZYKLUS

Der Arbeitszyklus des Generators ist kontinuierlich; die Grenzwerte sollten jedoch bei der Installation je nach Kapazität der Röntgenröhre eingestellt werden.

## 7.5 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Siehe Betriebsanleitung zur Vorbereitung der Installation dieses Gerätes.

## 7.6 ANFORDERUNGEN AN DIE NETZANSCHLUSSLEITUNG

Siehe Betriebsanleitung zur Vorbereitung der Installation dieses Gerätes.

## 7.7 PHYSISCHE MERKMALE

KOMPONENTE	ABMESSUNGEN			GEWICHT
	Länge	Breite	Höhe	

### NETZBETRIEBENE GENERATOREN

Kompaktes Generatorgehäuse (nur für 1 Röhre (LS))	445 mm	360 mm	568 mm	72 kg
Kompaktes Generatorgehäuse (für 1 oder 2 Röhren (LS oder HS))	592 mm	360 mm	690 mm	95 kg

Siehe Betriebsanleitung zur Vorbereitung der Installation dieses Gerätes für weitere Informationen.

Betrieb

Leerseite.

## ANHANG A

ANLEITUNGEN FÜR  
PÄDIATRIE-ANWENDUNGEN

*Kinder sind strahlenempfindlicher als Erwachsene. Das Anwenden der Richtlinien der Image Gently Campaign (Dosisreduktion bei pädiatrischen CTs) und Verringern der Strahlendosis bei Röntgenaufnahmen unter Aufrechterhaltung annehmbarer klinischer Bilder ist ein Vorteil für den Patienten.*

Anhand des folgenden Links die Faktoren für Pädiatrie-Röntgentechniken entsprechend verringern: <http://www.pedrad.org/associations/5364/ig/>

Generell sollten in der Pädiatrie die folgenden Grundregeln beachtet werden:

- Die Belichtungszeit des Röntgenerators muss kurz sein.
- Die Belichtungsautomatik AEC muss vorsichtig verwendet werden; bevorzugt sollten manuelle Einstellungen mit niedrigerer Strahlendosis angewendet werden.
- Wenn möglich, Techniken mit hohen kVp-Werten anwenden.
- Da die Verwendung von Rastern höhere Dosen erfordert, **dürfen bei pädiatrischen Untersuchungen niemals Raster eingesetzt werden.** Entfernen Sie das Raster von der Empfängereinheit und wählen Sie die niedrigeren möglichen Dosen. Wenn das Raster nicht abgenommen werden kann, dürfen mit diesem Gerät keine pädiatrischen Untersuchungen durchgeführt werden.

**Positionieren des Pädiatrie-Patienten:** Die Patienten in der Pädiatrie sind nicht so einfach davon zu überzeugen, dass sie während der Aufnahme stillhalten müssen. Daher macht der Einsatz von Hilfsmitteln Sinn, die für eine stabile Positionierung sorgen. Es wird eingehend empfohlen, **Festsetzvorrichtungen** wie z.B. Beanbags und Rückhaltesysteme (Schaumstoffkeile, Klebebänder usw.) einzusetzen, um wiederholte Aufnahmen zu vermeiden, weil sich das Kind bewegt hat. Wo immer möglich sollten Techniken mit der niedrigsten Belichtungsdauer gewählt werden.

**Abschirmung:** Wir empfehlen die Verwendung zusätzlicher **Schutzabschirmung für strahlungsempfindliche Organe bzw. Gewebe wie z.B. Augen, Gonaden und Schilddrüsen.** Auch durch die Anwendung der richtigen Kollimation wird der Patient vor übermäßiger Strahlung geschützt. Bitte beachten Sie die folgende wissenschaftliche Literatur in Bezug auf Strahlungsempfindlichkeit in der Pädiatrie: *GROSSMAN, Herman. „Radiation Protection in Diagnostic Radiography of Children“ (Strahlenschutz in der diagnostischen Radiographie bei Kindern).*

*Pediatric Radiology, Vol. 51, (No. 1): 141-144, Januar 1973:*  
<http://pediatrics.aappublications.org/cgi/reprint/51/1/141>.

**Technikfaktoren:** Die Technikfaktoren sollten auf die niedrigsten Werte verringert werden, mit denen eine gute Bildaufnahme noch möglich ist.

Wenn Ihre Einstellungen für den Bauchbereich eines Erwachsenen z.B. 70–85 kVp, 200–400 mA, 15–80 mAs sind, sollten Sie bei einem Pädiatrie-Patienten mit 65–75 kVp, 100–160 mA, 2,5–10 mAs beginnen. Wenn möglich, Techniken mit hohen kVp-Werten und großem SID (Brennfleck-Film-Abstand) anwenden.

#### **Übersicht:**

- Nur dann Röntgenaufnahmen machen, wo dies aus medizinischer Sicht eindeutige Vorteile bietet.
- Nur im erforderlichen Bereich Aufnahmen anfertigen.
- Die niedrigste Strahlenmenge für eine angemessene Röntgenaufnahme entsprechend der Kindergröße anwenden (Röhrenausgangsleistung kVp und mAs verringern).
- Es sollten immer kurze Belichtungszeiten, große SID-Werte und Festsetzvorrichtungen verwendet werden.
- Mehrfachaufnahmen vermeiden und wenn möglich alternative Diagnoseformen (wie z.B. Ultraschall oder MRI) einsetzen.