

Easy Moving
Direct-X


MEVA



Bedienerhandbuch

**mobile Direkt-
Digital-Systeme**

INHALT

| Abschnitt | | Seite |
|-----------|--|-----------|
| 1 | EINFÜHRUNG..... | 2 |
| | 1.1 Allgemeine Merkmale..... | 4 |
| | 1.2 Produkt-Identifikation..... | 5 |
| | 1.3 Klassifikation..... | 6 |
| 2 | SCHICHERHEITSHINWEISE..... | 7 |
| | 2.1 Allgemeine Hinweise..... | 7 |
| | 2.2 Verantwortlichkeit..... | 8 |
| | 2.3 Maximal zulässige Dosis (MPD)..... | 9 |
| | 2.4 Strahlenschutz..... | 9 |
| | 2.5 Schutz vor Elektroschocks..... | 10 |
| | 2.6 Sicherheitsbereiche für den Anwender..... | 11 |
| 3 | BEDIENELEMENTE..... | 13 |
| | 3.1 Stromanschluss und Hauptschalter..... | 14 |
| | 3.2 Frontbedienteil..... | 14 |
| | 3.3 Batteriestatus-Alarm-Screens..... | 18 |
| | 3.4 Externer Bucky / AEC Anschluss | 19 |
| | 3.5 Generator Steuer-Konsole..... | 19 |
| | 3.6 Handschalter..... | 19 |
| | 3.7 Fernbedienter Handschalter (optional)..... | 20 |
| | 3.7.1 Bedienung..... | 21 |
| | 3.7.2 Fernbedientes Suchsignal..... | 21 |
| | 3.8 Steuerung..... | 22 |
| | 3.8.1 Bewegung des Armes..... | 23 |
| | 3.8.2 Park-Position..... | 24 |
| | 3.8.3 Motorisierte Fahrbewegungen..... | 24 |
| | 3.9 Kollimator-Steuerung..... | 26 |
| | 3.10 Dosimeter (optional)..... | 26 |
| 4 | STEUERKONSOLE..... | 27 |
| | 4.1 RAD / AEC Screen..... | 28 |
| | 4.2 Aufnahmeanzeigen..... | 30 |
| | 4.3 Arbeitsplatzanzeigen..... | 30 |
| | 4.4 Radiographische Parameter | 31 |
| | 4.5 Brennfleck..... | 35 |
| | 4.6 Belichtungsautomatik (AEC)..... | 35 |
| | 4.7 Röhrenbelastungsrechner..... | 36 |
| | 4.8 Patientendosisflächenprodukt-Anzeige (Option)..... | 36 |
| | 4.9 Selbstdiagnose-Anzeigen..... | 37 |
| | 4.10 Fehlercodes..... | 38 |
| 5 | BEDIEN-SEQUENZEN..... | 42 |
| | 5.1 Einschalt-Routine..... | 42 |
| | 5.2 Aufwärmen der Röntgenröhre..... | 43 |
| | 5.3 Radiographische Anwendung..... | 44 |
| | 5.4 AEC-Anwendung..... | 45 |
| 6 | PERIODISCHE WARTUNG..... | 46 |
| | 6.1 Wartung durch den Anwender..... | 46 |
| | 6.1.1 Batterie-Wartung..... | 46 |
| | 6.2 Wartung durch das Service-Personal..... | 47 |
| 7 | TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN..... | 48 |
| | 7.1 Faktoren..... | 48 |
| | 7.2 Röntgenröhren..... | 51 |
| | 7.3 Physikalische Charakteristika..... | 51 |

ABSCHNITT 1 EINFÜHRUNG

Diese Bedienungsanleitung beinhaltet alle notwendigen Informationen, um ein mobiles Röntgengerät zu bedienen. Sie besteht aus einer kurzen Beschreibung, Sicherheitshinweisen und allgemeinen Informationen, Bediener-Anweisungen und den technischen Daten des Systems.

Konstruiert für die Allgemein-Radiographie, verfügt dieses System über alle Vorteile der modernen, mit Hochfrequenz-Wellen ausgestatteten Generatoren; inklusive einer geringen Patientendosis, kürzerer Aufnahmezeiten und größerer Genauigkeit und Konsistenz.

Durch seine Mikroprozessor-Steuerung ermöglicht dieses Gerät höhere Aufnahmekonsistenzen, eine effizientere Anwendung und eine erhöhte Lebensdauer der Röntgenröhre. Eine erweiterte Ebene der Selbstdiagnose erhöht zudem die Servicemöglichkeiten um ein Vielfaches.

Sämtliche Funktionen, Displays und Taster sind logisch angeordnet, einfach zugänglich und leicht erkennbar. Technische Faktoren und Funktionen werden ganz einfach durch Betätigen der entsprechenden Taster auf der Konsole angewählt.

Abbildung 1-1
Mobiles Röntgensystem



Das Gerät besteht aus den folgenden wichtigen Teilen:

- *Bedienkonsole*

- *Generator*, der beinhaltet:
 - *Power-Module*, die die Strom- und Kontroll-Komponenten beinhalten
 - *Hochstrom-Transformator*
 - *Batterie-Modul*, mit Batterien und Ladekomponenten für batteriebetriebene Generatoren

- *Systembewegungs-Konstruktion*, bestehend aus:
 - *Batterien und Lade-Modul* für den Motorbetrieb
 - *Motor-Konstruktion*, Motor und Räder
 - *Steuerelemente*, Frontalgriff, Steuereinheiten am Röhrenkollimator, Messanzeigen und entsprechende elektronische Komponenten

- *Rotierende Säule und teleskopischer Arm*, halten den Röhrenkollimator und ermöglichen seine Positionierung

- *Röhrenkollimator*, beinhaltet die Röntgenröhre und den Kollimator

- *Digital-Detektor*

1.1 ALLGEMEINE MERKMALE

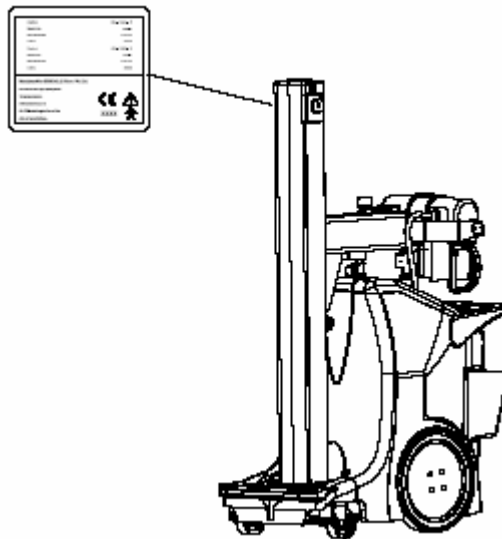
Die Hauptmerkmale dieses Systems sind:

- Ein solides und ergonomisches Design. Einfache Bedienung, Sicherheit und Präzision aller Systembewegungen auch und gerade in Hinsicht auf die Patienten
- Standard-Stromanschlussmöglichkeiten von 100 bis 240 +/- 10% VAC. Automatische Spannungskompensation.
- Von der Stromversorgung unabhängige Anwendung (Stand-Alone). Unter normalen Anwendungsbedingungen, bleiben die Batterien vollständig geladen (so lange das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen ist, Ladevorgang).
- Konstante Hochfrequenz
- Steuerelemente für alle Systembewegungen am Frontgriff und am Röhrenkollimator
- Bedienelemente zum feststellen und lösen der drehbaren Säule und des teleskopischen Arms. Die Säule rotiert in Relation zu ihrer vertikalen Achse (+/- 280°), der teleskopische Arm lässt sich auch vertikal verstellen.
- Der Röhrenkollimator rotiert in Relation zu seiner transversalen (360°) und horizontalen Achse (90°). Der Kollimator rotiert in Relation zu seiner vertikalen Achse (180°)
- Drei-Punkt-Bedienung mit Auswahl von kVp, mA und Aufnahmezeit, Zwei-Punkt-Bedienung mit kVp- und mAs-Auswahl, oder Ein-Punkt-Bedienung mit kVp-Auswahl und Belichtungsautomat.
- Organprogramm (APR) mittels CXDI-Modus.
- Belichtungsautomatik (AEC) (optional)
- Direkte Anschlussmöglichkeit für einen Bucky oder eine Ionkammer (optional)
- Handschalter zur Aufnahme-Auslösung
- Fernbedienter Handschalter (optional)
- Manuelle Kollimation
- Unabhängiger Röhrenbelastungsrechner mit Speicher für jede einzelne Röntgenröhre – auch bei Ein- und Ausschalten des Systems
- Die Röhren-Schutz-Schaltkreise sichern die Langlebigkeit der Röntgenröhre und erhöhen die Systemausführungen
- Ausgerüstet mit einem geschlossenen Stromkreis für Röntgenröhren, kVp und Glühfäden. Dies minimiert potenzielle Systemfehler und die Notwendigkeit von Neujustierungen.

1.2 PRODUKT-IDENTIFIKATION

Die Hauptbestandteile des Generators sind mit diversen Identifikations-Etiketten versehen, welche Auskunft über Hersteller und Produkt geben.

- Produkt.
- Modell.
- Volt (V), Phasenanschluß, Frequenz (Hz) und Leistung (kVA, kW)
- Produktionsdatum.
- Seriennummer.
- Hersteller.
- Produktionsort.
- Zertifizierung.



1.3 KLASSIFIKATION

Das Röntgensystem, das in diesem Bedienerhandbuch dargestellt ist, wurde wie folgt eingestuft:

- *Schutz gegen Elektroschocks*: Klasse I – Typ B
- *Schutz gegen schädliches Eindringen von Wasser*: Normal
- *Sicherheit in Gegenwart von entflammbaren Mixturen (mit Luft, Oxygen, etc.)*: Nicht einsetzbar in Gegenwart von entflammbaren Mixturen (mit Luft, Oxygen, etc.)
- *Bedienung*: Kontinuierlich mit Ladezeiten.

ABSCHNITT 2 SICHERHEITSHINWEISE

2.1 ALLGEMEINE HINWEISE

Bewahren Sie dieses Bedienerhandbuch immer in der Nähe des Gerätes und gehen Sie die Anwender- und Sicherheitshinweise in regelmäßigen Abständen noch einmal durch.



Um den sicheren Umgang mit diesem System zu gewährleisten, folgen Sie bitte den Anweisungen in dieser Bedienungsanleitung. Studieren Sie sie sorgfältig und bewahren Sie sie so auf, dass Sie sie bei eventuellen Rückfragen rasch zur Hand haben.



DIE IN DIESEM HANDBUCH BESCHRIEBENE AUSRÜSTUNG DARF NUR VON FACHMÄNNISCHEM PERSONAL, DAS SPEZIELL ZU DIESEM ZWECK AUSGEBILDET WURDE, BEDIENT WERDEN.



RÖNTGENANLAGEN SIND SOWOHL FÜR PATIENTEN ALS AUCH FÜR ANWENDER EINE GEFAHR, SO LANGE NICHT SÄMTLICHE SICHERHEITSMASSNAHMEN ERGRIFFEN WERDEN.



ES IST AUSSERORDENTLICH WICHTIG, DASS JEDEM, DER MIT RÖNTGENSTRAHLEN IN KONTAKT STEHT, DIE SICHERHEITSHINWEISEN UND INSTRUKTIONEN IN DIESER ANLEITUNG GELÄUFIG SIND.

DIESES HANDBUCH SOLLTE DAHER VOR INBETRIEBNAHME DES RÖNTGENSYSTEMS GRÜNDLICH VERINNERLICHT WERDEN.

Obwohl Röntgenstrahlen überaus schädlich sein können, besteht keinerlei Gefahr, solange dieses System den Anweisungen entsprechend benutzt wird. Bitte stellen Sie sicher, dass das Service- und Bedien-Personal über die Schädlichkeit von Röntgenstrahlen informiert und im Umgang mit ihr geschult ist. Die Benutzer dieses Gerätes müssen die Sicherheitsanforderungen verstehen, um mit diesem Gerät zu arbeiten. Bitte studieren Sie diese Anleitung und ebenso die Anleitungen für jede andere Systemkomponente, um vollständig über alle Sicherheitshinweise und Anwendungs-Anforderungen informiert zu sein.



FÜR RÖNTGENSYSTEME, DIE DAFÜR AUSGESTATTET SIND, IN KOMBINATION MIT ANDEREN, NICHT ZUGEHÖRIGEN GEGENSTÄNDEN ZU FUNKTIONIEREN, IST BESONDERE VORSICHT GEBOTEN, DA DIVERSE MATERIALIEN, DIE SICH MÖGLICHERWEISE IM RÖNTGENSTRAHL BEFINDEN, SCHÄDLICHE FOLGEN HABEN KÖNNEN.

| ITEM | MAXIMUM ATTENUATION EQUIVALENT mm AL | |
|--|--------------------------------------|---------------|
| | 21 CFR | IEC 60601-1-3 |
| FRONT PANEL OF WALL SUPPORT OR BUCKY | 1.0 | 1.2 |
| PATIENT SUPPORT, MOVABLE, WITHOUT ARTICULATED JOINTS | 1.5 | 1.7 |
| PATIENT SUPPORT, GANTILEVERED | 2.0 | 2.3 |

2.2 VERANTWORTLICHKEIT



STELLEN SIE SICHER, DASS DAS GESAMTE PERSONAL, WELCHES AUTORISIERT IST, DAS SYSTEM ZU BENUTZEN, ÜBER DIE GEFAHREN EINER EXZESSIVEN RÖNTGENBESTRAHLUNG INFORMIERT SIND.

DAS HIERIN BESCHRIEBENE GERÄT WIRD ALLEINIG UNTER DEM VERSTÄNDNIS VERKAUFT, DASS DIE HERSTELLER, HÄNDLER UND REPRÄSENTANTEN KEINERLEI VERANTWORTUNG ÜBERNEHMEN, SOLLTEN IRGENDWELCHE VERLETZUNGEN DURCH EINE ÜBERBESTRAHLUNG AN PATIENTEN ODER PERSONAL HERBEIGEFÜHRT WERDEN.



FÜR SÄMTLICHE TEILE DES SYSTEMS GILT EBENFALLS, DASS KEINERLEI VERANTWORTUNG SEITENS DER HERSTELLER ÜBERNOMMEN WIRD, WENN DIE WARTUNGSHINWEISE IN DIESEM HANDBUCH MISSACHTET, ODER AN TEILEN DES GERÄTES VERÄNDERUNGEN VORGENOMMEN WURDEN.



ES IST AUFGABE DES ANWENDERS, AUF DIE SICHERHEIT DES PATIENTEN ZU ACHTEN WÄHREND DAS SYSTEM IN BETRIEB IST, INDEM ER IHN AUFMERKSAM BEOBACHTET, IHN SICHER POSITIONIERT UND SICH AN DIE SICHERHEITSHINWEISE HÄLT.

ACHTEN SIE STETS AUF ALLE TEILE DES GERÄTES, UM SICHER ZU GEHEN, DASS KEINE STÖRUNGEN VORLIEGEN, ODER TEILE DES SYSTEMS GEGEN ANDERE ODER GEGEN DEN PATIENTEN STOSSEN.



SOLLTEN SIE IRGEND EINE STÖRUNG DES SYSTEMS DURCH ANDERE GERÄTE O.Ä. FESTSTELLEN, SIND DIE ENTSPRECHENDEN STÖRFAKTOREN ZU ENTFERNEN.

2.3 MAXIMAL ZULÄSSIGE DOSIS (MPD)

Verschiedene Studien über die Effekte von Röntgenstrahlung bildeten die Grundlage für die maximal zulässige Dosis (MPD) der Bestrahlung. Die Resultate dieser Studien wurden von der ICRP genutzt, um eine mögliche Richtwerte für die MPD festzulegen. Die Grenzen sind hierbei jedoch nicht immer einfach zu definieren und müssen auch von Zeit zu Zeit auf den neusten Stand gebracht werden, wenn neue Studien zu diesem Thema durchgeführt wurden.



DER ANWENDER SOLLTE DEN GRÖSSTMÖGLICHEN BRENNFLECK VERWENDEN, UM DIE ABSTÄNDE SO GROSS WIE MÖGLICH ZU HALTEN. SO KANN DIE DOSIS FÜR DEN PATIENTEN SO NIEDRIG WIE NÖTIG BLEIBEN.

2.4 STRAHLENSCHUTZ

Da Röntgenstrahlen gesundheitsschädlich sein können, gehen Sie bitte mit äußerster Vorsicht mit der Erstbestrahlung um. Manche Auswirkungen, die Röntgenstrahlen haben können, sind erst nach Monaten oder sogar Jahren erkennbar. Die beste Sicherheitsregel für den Anwender ist daher: „*Vermeiden Sie jederzeit die Erstbestrahlung*“

Jedes sich unter direkter Erstbestrahlung befindende Objekt leitet die Strahlung auf zweiter Ebene (verstreut) weiter. Die Intensität dieser zweiten Strahlung hängt von der der Erstbestrahlung, sowie von der Atomanzahl des Objektmaterials ab, welches sich unter Erstbestrahlung befindet. Es kann sogar sein, dass die zweite, vom bestrahlten Objekt abgegebene Strahlung stärker ist, als die, die den Film erreicht. Ergreifen Sie bitte entsprechende Schutzmaßnahmen.

Eine effektive Schutzmaßnahme ist der Einsatz von Blei. Um gefährliche Strahlungen zu minimieren, nutzen Sie bitte Blei-Abschirmungen, mit Blei imprägnierte Handschuhe, Bleischürzen, etc. Der Bleischirm sollte minimal 2.0 mm Blei, die Personenschutz-Kleidung (Handschuhe, Schürzen, etc.) sollten einen Minimal-Bleianteil von 0.25 mm enthalten.



HALTEN SIE WÄHREND DER ARBEIT ODER WARTUNG AN DER RÖNTGENANLAGE IMMER EINEN SICHERHEITSABSTAND VON NICHT WENIGER ALS 2 METERN VON BRENNFLECK UND RÖNTGENSTRAHL. MACHEN SIE KEINE AUFNAHMEN VON HÄNDEN, ARMEN, ODER ANDEREN KÖRPERTEILEN MIT ERSTBESTRAHLUNG.

2.5 SCHUTZ VOR ELEKTROSHOCKS

Diese Röntgeneinheit wurde in der Typ B-Kategorie eingestuft, entsprechend IEC 60601-1

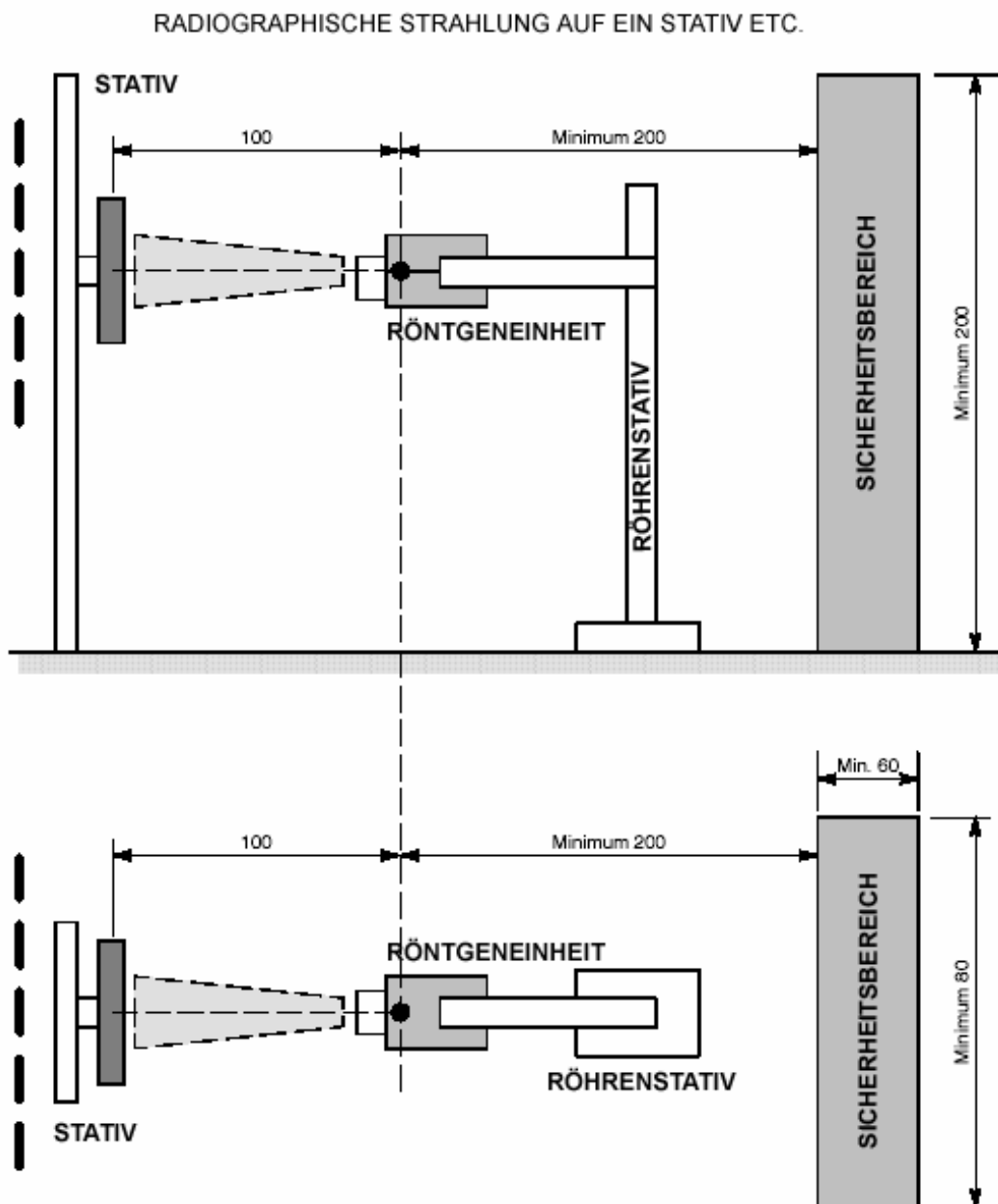
Dieses System stimmt mit den folgenden Sicherheitsstandards überein: IEC 60601-1, IEC 60601-2-7.



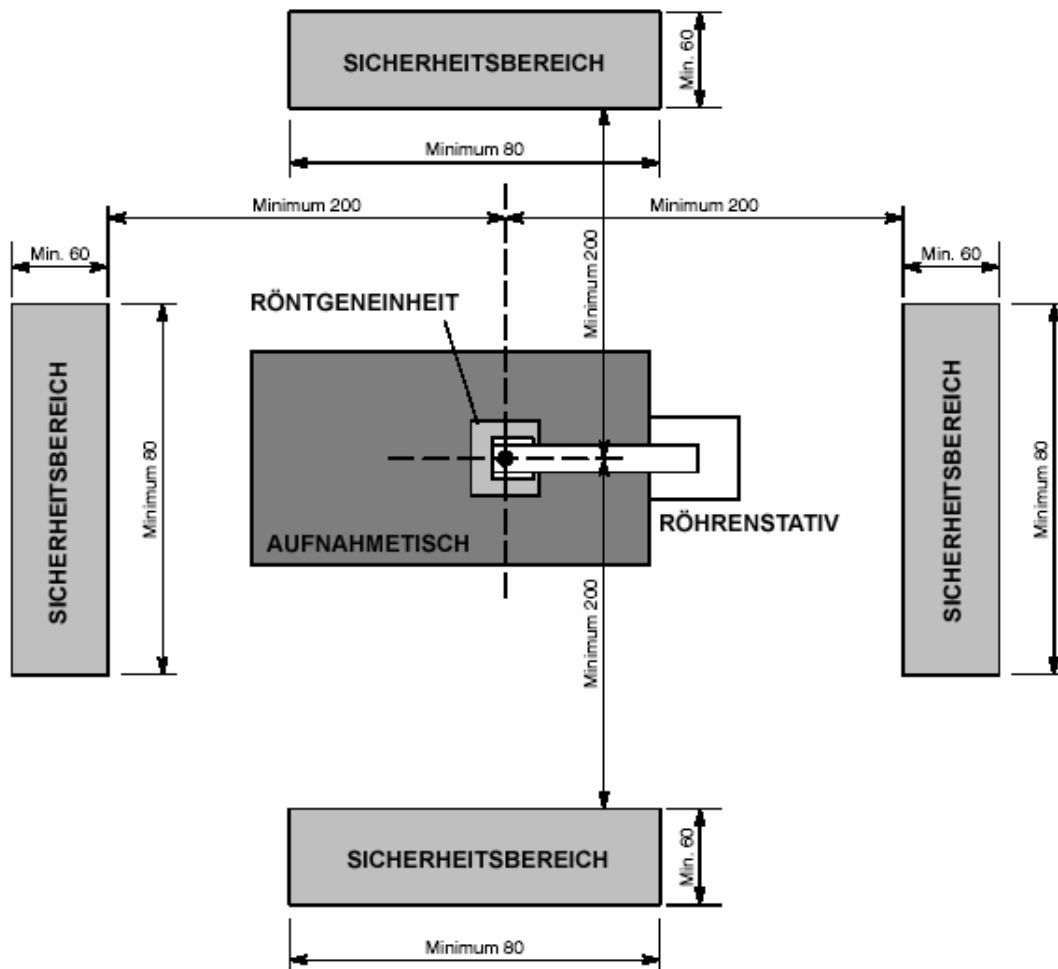
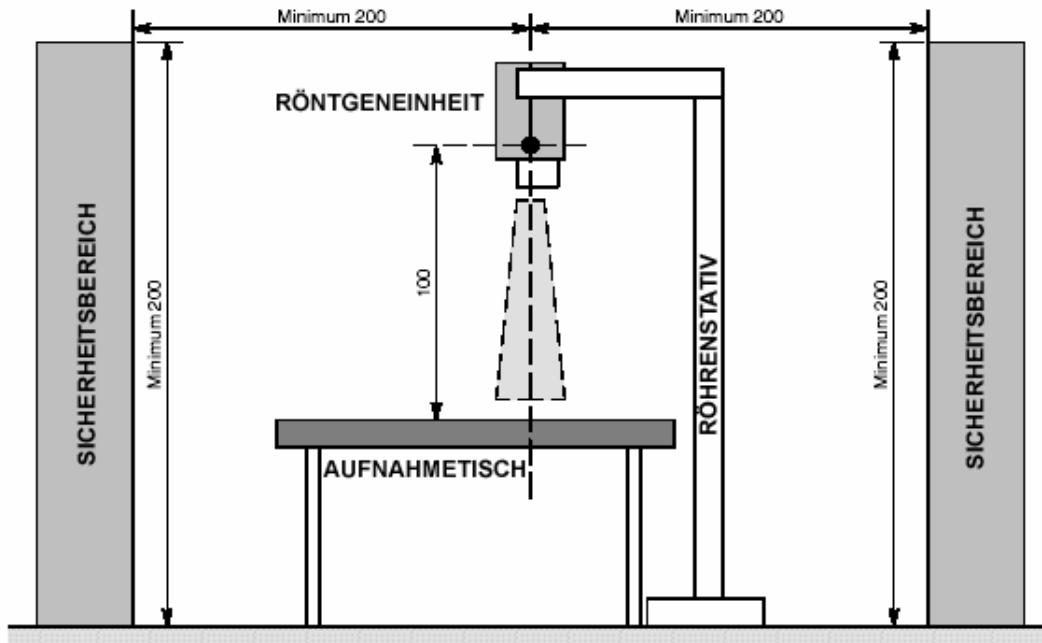
ENSPRECHEND DER MDD/93/42/EEC, IST DIESES SYSTEM MIT EMC-FILTERN AUSGESTATTET. DIE LACKIERUNG DERSELBEN KANN ELEKTROSHOCKS AUSLÖSEN.

2.6 SICHERHEITSBEREICHE FÜR DEN ANWENDER

Röntgenzubehör, das für jedwede Art von radiologischen Aufnahmen konstruiert ist, sollte in jedem Fall mindestens eine Sicherheitszone für den Anwender und dessen eventuellen Mitarbeitern haben, die bei diesem System wie folgt angelegt sind:



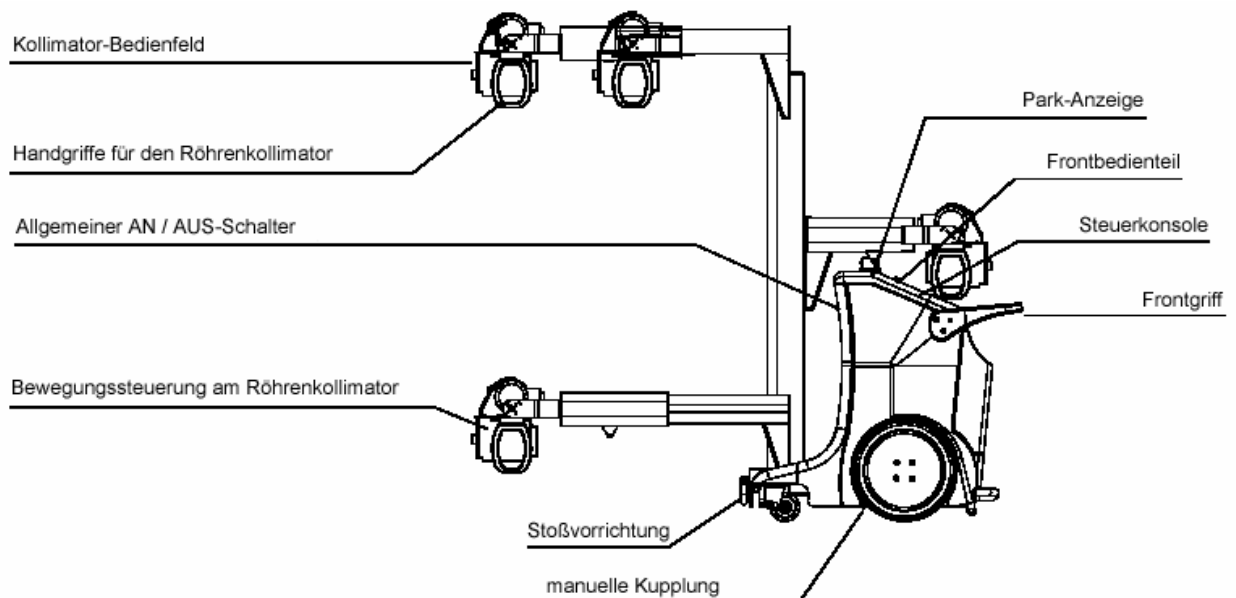
RADIOGRAPHISCHE STRALUNG AUF EINEN TISCH ETC.



ABSCHNITT 3 BEDIENELEMENTE

Die Bedienung des Gerätes erfolgt von verschiedenen Steuerelementen aus:

- Front-Bedienteil zum Ein- und Ausschalten der Einheit, mit Kollimator-Kontrolllampe, Stromanzeige, Batterie-Ladestatus-Anzeige und einem externen Anschluss für Bucky oder Belichtungsautomat
- Bedienfeld für den Generator
- Handschalter
- Fernbedienter Handschalter (optional)
- Hauptschalter für den Batterie-Lade-Stromkreis
- Steuerelemente für die Systembewegungen (fahren, verstellen der Säule und des Teleskoparms)
- Bedienfeld für die manuelle Einstellung des Kollimators (zum Öffnen und Schließen der Kollimatorblenden und zum Einschalten der Kollimatorlampe



3.1 STROMANSCHLUSS UND HAUPTSCHALTER

Das System sollte an einer Wandsteckdose angeschlossen werden, die mit den lokalen Reglementen und den Systemanforderungen übereinstimmt (siehe Abschnitt 7 für technische Spezifikationen).



WARNUNG

DAS GERÄT SOLLTE AUS SICHERHEITSGRÜNDEN UND ZUR SICHERSTELLUNG EINES REIBUNGSLOSEN FUNKTIONSABLAUFES AN EINE STANDARD-BUCHSE MIT GND ANGESCHLOSSEN WERDEN.



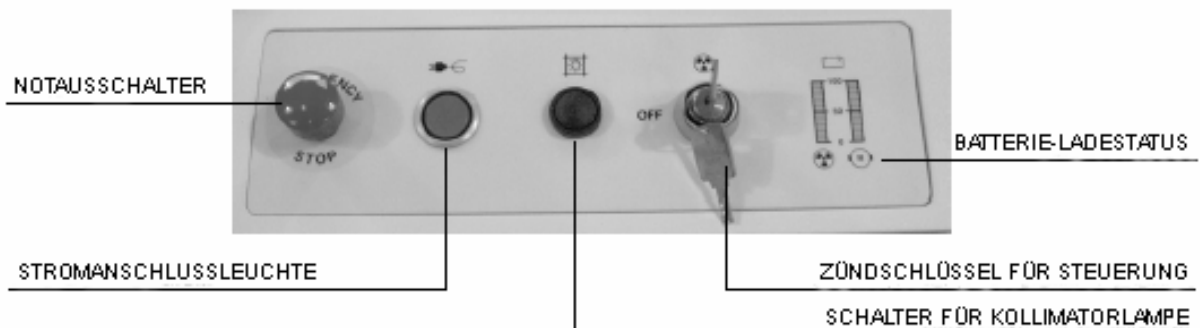
Steht der Hauptschalter in „EIN“-Position, werden die Batterien bei Anschluss an die Stromversorgung automatisch aufgeladen.



WARNUNG

DAS SYSTEM SOLLTE IMMER AN DIE STROMVERSORGUNG ANGESCHLOSSEN SEIN UND DER HAUPTSCHALTER AUF „EIN“ STEHEN, SOGAR DANN, WENN DIE BATTERIEN GERADE VOLLSTÄNDIG AUFGELADEN SIND UND KEINE RADIOGRAPHISCHE AUFNAHME GETÄTIGT WIRD. NUR SO STELLEN SIE SICHER, DASS AUCH IMMER GENÜGENDE ENERGIESPEICHER ZUR VERFÜGUNG STEHT.

3.2 Frontbedienteil





EIN-/AUS-ZÜNDUNG: Der zugehörige Schlüssel wird verwendet, um den Generator für die radiographische Anwendung zu starten, um das Fahrwerk in Betrieb zu setzen, oder um sämtliche Systemfunktionen abzuschalten (bis auf die Batterieladefunktion, die nur durch Abschalten des Hauptschalters zu unterbrechen ist). Ist das System aktiv, leuchten die Lampen für „Motor“ und „Aufnahme“ auf dem Frontbedienteil auf.

Wurde die Konsole aktiviert, startet die Power-Up-Routine und die Softwareversion wird angezeigt. Nach dem Hochfahren wird automatisch der zuletzt angewählte Arbeitsplatz ausgewählt.



Dieses Mobilsystem kann im Atand-Alone-Modus verwendet werden, das heißt ohne Stromanschluss.



Die richtige Vorgehensweise beim Abschalten des Gerätes ist immer erst den „Schließen“-Taster auf dem CXDI-Screen zu betätigen und anschließend den Zündschlüssel auf „Aus“ zu stellen. So verhindern Sie unnötige Beschädigungen des Systems oder Datenverluste.

Wenn der Zündschlüssel auf „Aus“ gestellt wird, ohne dass vorher das System korrekt heruntergefahren worden ist, zeigt die Konsole den „Sicherheitsalarm“-Screen an, um den Bediener anzuweisen, das System innerhalb von 30 Sekunden korrekt herunter zu fahren. Andernfalls wird sich das Gerät selbst herunter fahren.

Abbildung 3-1
Sicherheits-Alarm-Screen



Merke



Nach Abschaltung des Gerätes warten Sie bitte mindestens 10 Sekunden, bevor Sie es erneut in Betrieb nehmen, um ihm einen sicheren Startvorgang zu ermöglichen.



NOT-AUSSCHALTER: Bei Eintreten eines Notfalls wird das Gerät mittels dieses (roten pilzförmigen) Schalters abgestellt.

Dieser Schalter sollte nie während des Beginns eines Bewegungsablaufes oder während des Batterie-Ladevorgangs benutzt werden.



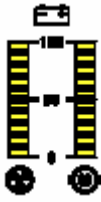
STROMZUFUHRANZEIGE: Zeigt an, dass das Gerät zwecks Batterieladung (sofern der Hauptschalter nicht auf „Aus“ steht und der Notausschalter nicht betätigt wurde) an das Stromnetz angeschlossen ist.



KOLLIMATOR-LAMPE: Mit diesem Taster kann die Kollimator-Lampe eingeschaltet werden. Diese Lampe bleibt für ein paar Sekunden erleuchtet, bis dass sie sich automatisch abschaltet.



EIN ANHALTEN DES LEUCHTENS OHNE EINE PAUSE, DIE DER LAMPE ERLAUBT, SICH ABZUKÜHLEN, FÜHRT ZUR ÜBERHITZUNG DES KOLLIMATORS IN DER NÄHE DER LAMPE.



BATTERIE-LADESTATUS: Der linke Balken, der mit dem „Aufnahme“-Symbol gekennzeichnet ist, zeigt den Ladestatus der für die radiographischen Anwendungen (Röntgenaufnahmen) zuständige Batterien an, während der rechte, mit dem „Motor“-Symbol markierte Balken den Batterie-Ladestatus für die Systembewegungen angibt.

Beide Balken sind in je zehn Stufen unterteilt, so dass jede Stufe 10% der noch vorhandenen Ladung anzeigt. Sämtliche Batterien werden automatisch aufgeladen, wenn das Gerät an einen Stromkreis angeschlossen wird. Da das System allerdings mit voneinander unabhängigen Batterien betrieben wird (der eine Part nur für die radiographische Anwendung, der andere nur für die Bewegungen, die mit dem Gerät ausgeführt werden), können sie auch unabhängig voneinander ihre noch verbleibende Kapazität einbüßen.

Um die vollständige Kapazität der Batterien zu gewährleisten reicht es, das Gerät für sechs bis acht Stunden an die Stromzufuhr anzuschließen (hierbei muss der Hauptschalter auf „Ein“ stehen, der Notauschalter darf nicht gedrückt sein und die Generator-Konsole abgeschaltet sein). Um die Batterien aufzuladen muss die Konsole nicht eingeschaltet sein. (Siehe Abschnitt 7.1 – Batteriekapazität).

Merke



Jedes Mal, wenn das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen wird, leuchten beide Batterieanzeigen auf und erhöhen sich (von 0 bis 100%) für acht Stunden. Danach leuchten die Anzeigen weiterhin auf und zeigen den momentanen Ladestatus an.

Merke



Nach Beendigung der Stromzufuhr (wenn das System nur kurz angeschlossen war), nach mehreren Aufnahmen oder nach einer besonders intensiven Aufnahme, brauchen die Batterien mindestens eine Zeitspanne von zwei Minuten, um die Ladung zu stabilisieren. Im Anschluss wird der korrekte Ladestatus wieder angezeigt.

| SYSTEM AN STROMVERSORGUNG | SYSTEM OHNE STROMVERSORGUNG | | |
|---|-----------------------------|---|---|
| ZÜNDSCHLÜSSEL AUF „EIN“ ODER „AUS“ | ZÜNDSCHLÜSSEL AUF „AUS“ | ZÜNDSCHLÜSSEL AUF „EIN“ UND KONSOLE AUF „EIN“ | ZÜNDSCHLÜSSEL AUF „EIN“ UND KONSOLE AUF „AUS“ |
| | | | |
| Alle Anzeigen erhöhen sich innerhalb der nächsten 8 Std., der entsprechende Ladestatus wird angezeigt | Alle Anzeigen sind aus. | Die Anzeigen zeigen die aktuelle Kapazität. | Die Anzeigen für den Generator sind aus. Die Kapazität der Batterien für den Motor werden angezeigt |

3.3 BATTERIESTATUS-ALARM-SCREENS

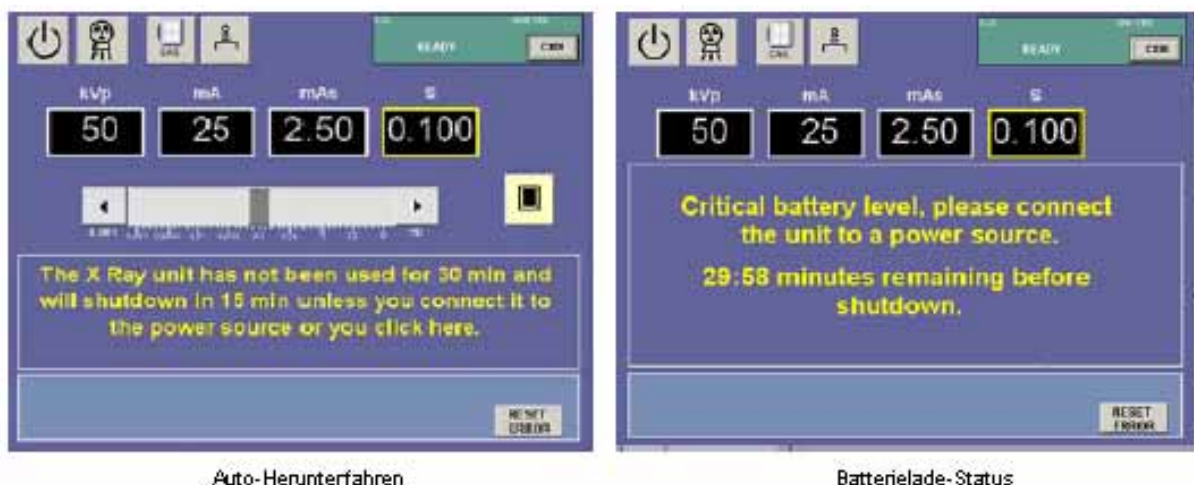
Die folgenden Funktionen können vom Service-Techniker während der Konfiguration der Konsole aktiviert werden. Zwei Batteriestatus-Warnungen können auf dem Screen angezeigt werden:

- Auto-Herunterfahren-Alarm – Nach 30 Minuten ohne Generatoraktivität im Stand-Alone-Modus fängt der PC zu piepen an und auf der Konsole wird ein Screen angezeigt, der den Anwender alarmiert und ihn auf das automatische Herunterfahren innerhalb von 15 Minuten informiert, sofern er diesen Vorgang nicht durch Betätigen des Textfeldes unterbricht. Dadurch, oder durch Verändern der Parameter oder durch Wechseln in den CXDI-Modus wird der automatische Shutdown um weitere 30 Minuten verzögert.

Befindet sich der Anwender gerade im CXDI-Modus, wird er ebenfalls durch eine solche Anzeige alarmiert. Um wieder in den CXDI-Modus zurückzukehren, muss nur das entsprechende Feld auf der Konsole angewählt werden. Geschieht das nicht innerhalb der nächsten 15 Minuten, fährt das System automatisch herunter.

- Kritischer Batterielade-Status-Alarm – Ist die Batterieladung des Generators bei 0% angelangt (alle Anzeigen sind aus), wird diese Warnung begleitet von einem akustischen Signal auf der Konsole angezeigt, um den Anwender darüber zu informieren, dass das Gerät an die Stromversorgung angeschlossen werden muss. Es kann natürlich mit weiteren radiographischen Anwendungen fortgefahren werden, wenn der Ladestatus der Batterien dies noch zulässt, oder wenn das System an die Stromversorgung angeschlossen wurde. Das Textfeld zeigt einen Countdown-Timer, der automatisch verschwindet, sobald das Gerät wieder an die Stromversorgung angeschlossen wird. Ist Letzteres nicht der Fall, fährt das System nach Beendigung des Countdowns automatisch herunter.

Abbildung 3-2
Batterie-Alarm



Auto-Herunterfahren

Batterielade-Status

3.4 EXTERNER BUCKY / AEC ANSCHLUSS



Dieser Anschluss dient der Adaption eines externen Buckies und/oder einer Ion-Kammer (AEC). Entfernen Sie die Schutzabdeckung nur dann, wenn Sie eine solche Verbindung vornehmen möchten.

3.5 GENERATOR STEUER-KONSOLE

Das Generator-Bedienfeld beinhaltet sämtliche für die Ausführung radiographischer Anwendungen notwendigen Steuerelemente. (Siehe Abschnitt 4 für nähere Beschreibungen).

3.6 HANDSCHALTER

Aus/Vorb./Aufn.



Kollimator-Lampe

Radiographische Aufnahmen werden mit dem Handschalter getätigt, indem man in zunächst auf „Vorb.“ (Vorbereitung) und anschließend auf „Aufn.“ (Aufnahme) drückt. Der Aufnahmestatus wird durch die Anzeigen „Bereit“ und „Röntgen“ für die Dauer der Aufnahme angezeigt.

VORB.: Drücken Sie den Taster bis zur Hälfte („Vorb.“-Position) um die ausgewählte Röntgenröhre vorzubereiten. Wenn keine Fehlfunktion eintritt, leuchtet die „Bereit“-Anzeige auf der Konsole auf, sobald die Röhre bereit ist.

Nachdem der Taster bis hierhin betätigt wurde, sind folgende Funktionen aktiv:

- Anodenrotation
- Der Glühfaden wechselt vom Stand-by zum eingestellten mA-Wert

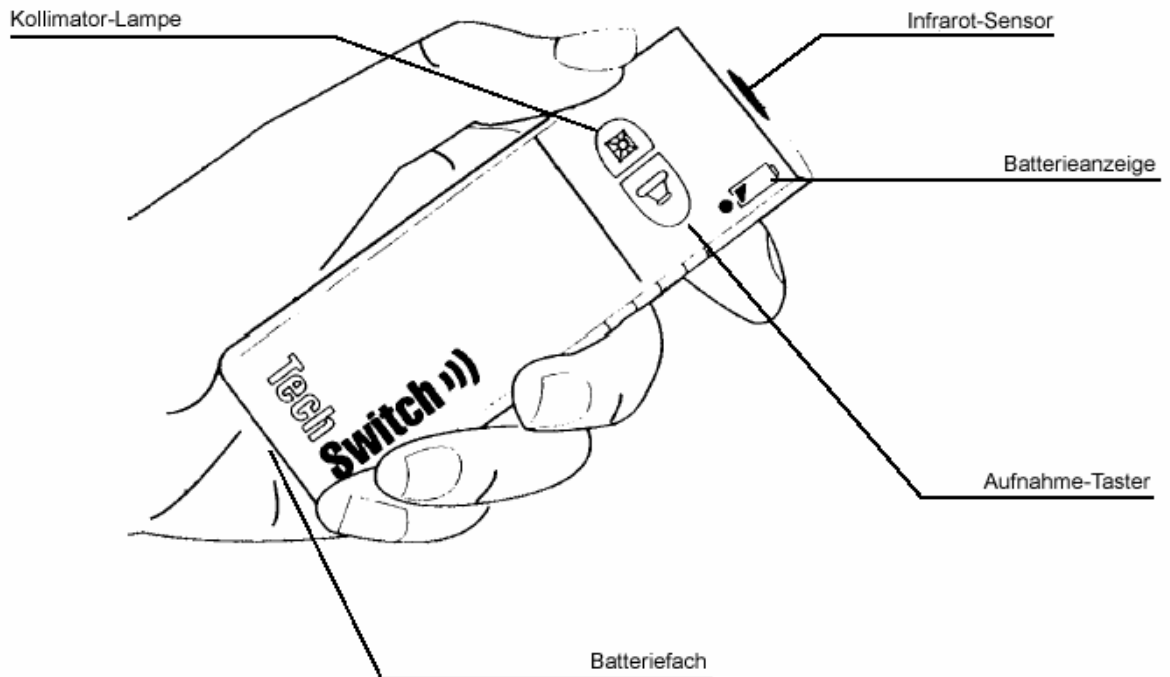
AUFN.: Sobald die „Bereit“-Anzeige aufleuchtet, drücken Sie den Taster bitte bis unten durch („Aufnahme“-Position), um die Aufnahme zu starten. Lassen Sie den Taster noch vor Ablauf der gewählten oder vorprogrammierten (APR) Zeit wieder los, wird der Vorgang unterbrochen und die aktuellen Werte für mAs und Aufnahmezeit werden angezeigt.

Die „Röntgen“-Anzeige bleibt während der Dauer der Aufnahme, begleitet von einem akustischen Signal, erleuchtet.

KOLLIMATOR-LAMPE: Dieser Handschalter verfügt über einen extra Schalter zum Einschalten der Kollimator-Lampe für ein leichteres Patientenpositionieren.

3.7 FERNBEDIENTER HANSCHALTER (OPTIONAL)

Der Fernbediente Handschalter erlaubt dem Anwender die Bedienung des Gerätes auch aus einer großen Distanz vom System, wodurch ihm gleichzeitig ein weitaus höherer Schutz geboten wird.



Bevor Sie die Aufnahme mit dieser Fernbedienung starten, stellen Sie bitte sicher, dass zur selben Zeit keine anderen Infrarotgeräte mit Fernbedienung gesteuert werden (weder in unmittelbarer Entfernung, noch hinter einem Fenster o.ä.). Schalten Sie daher andere Geräte, die ebenfalls über Infrarot laufen, ab, bevor Sie mit dieser Fernbedienung die Aufnahme starten.

3.7.1 BEDIENUNG

Nehmen Sie die Fernbedienung aus ihrer Halterung und halten Sie sie mit einem Höchstabstand von 10 Metern in Richtung des Sensors am Mobilsystem.

KOLLIMATOR-LAMPE: Drücken Sie diese Taste, um die Kollimator-Leuchte einzuschalten.

AUFNAHME: Nach einmaligen Drücken dieser Taste wird die Röntgenröhre auf die Aufnahme vorbereitet („*Vorbereitung*“). Sobald das grüne Licht angeht, wird diese Taste ein zweites Mal betätigt, um die Aufnahme zu starten („*Aufnahme*“) – halten Sie die Taste hierbei für die Dauer der Aufnahme gedrückt.

Ist die Aufnahme beendet, geht das grüne Licht aus und Sie können anschließend die Fernbedienung zurück in die Halterung am Gerät stecken.

Merke



Wird die Fernbedienung nach Verwendung nicht zurück in die Halterung gesteckt, gibt sie ein akustisches Signal aus, um den Anwender zu warnen.

Die Vorbereitungsphase wird automatisch unterbrochen und das System geht in den Stand-by-Modus, wenn innerhalb von 15 Sekunden nach Auslösen der Vorbereitung keine Aufnahme eingeleitet wird, aber auch dann, wenn währenddessen die Kollimatorlampe eingeschaltet wird.

Wir die Aufnahme-Taste während des Durchführens einer Aufnahme frühzeitig losgelassen, wird die Aufnahme ebenfalls unterbrochen.

3.7.2 FERNBEDIENUNGS-SUCH-SIGNAL

Die Infrarot-Fernbedienung verfügt über einen eingebauten Suchsender, so dass sie leichter wieder gefunden werden kann, sollte sie einmal nicht an ihrem vorgesehenen Platz abgelegt worden sein.

Wird die Fernbedienung nach Ablauf von drei Minuten nach Gebrauch nicht zurück in ihre Halterung gesteckt, gibt die Fernbedienung eine Reihe von Tönen ab, die erst dann abbrechen, wenn sie gefunden und wieder in ihrer Halterung am System platziert wurde.

3.8 STEUERUNG



DAS GERÄT KANN NUR IN PARK-POSITION GEFAHREN WERDEN. AUS SICHERHEITSGRÜNDEN KANN DAS SYSTEM KEINE NEIGUNGEN (RAMPEN) MIT ÜBER 5° BEFAHREN.



ACHTEN SIE AUF ALLE SYSTEMBEWEGUNGEN MIT BESONDERER SORGFALT. VERMEIDEN SIE ZUSAMMENSTÖSSE MIT WÄNDEN, MÖBELN, ODER ANDEREN GEGENSTÄNDEN IM RAUM, DIE BEIM GERÄT SCHADEN VERURSACHEN KÖNNTEN.



ACHTEN SIE AUCH MIT BESONDERER VORSICHT AUF PATIENTEN UND ANDERE, DIE SICH IM UMFELD DES GERÄTES AUFHALTEN, UM VERLETZUNGEN DURCH DIE BEWEGUNGSABLÄUFE DES SYSTEMS ZU VERMEIDEN. BEI PATIENTEN MIT TROPF, KATHEDER ODER ÄHNLICHEM MÜSSEN DIE ENTSPRECHENDEN SCHLÄUCHE FERN VON DEN BEWEGLICHEN TEILEN DES SYSTEMS GELAGERT WERDEN.

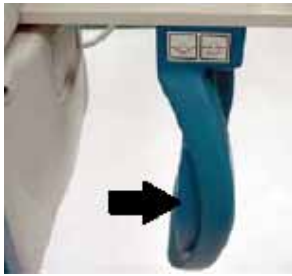


DIE STEUERUNG DER BEWEGLICHEN ELEMENTE (SÄULE, ARM, ETC.) SIND NUR DANN MÖGLICH, WENN DER ZÜNDSCHLÜSSEL IN DER „EIN“-POSITION STEHT UND DIE STEUERKONSOLE EINGESCHALTET IST.



BRINGEN SIE DAS GERÄT IMMER IN PARK-POSITION, BEVOR SIE DEN GENERATOR UND DIE KONSOLE ABSCHALTEN.

3.8.1 BEWEGUNGEN VON SÄULE UND ARM



Beide Handgriffe des Röhrenkollimators beinhalten die Steuerung zum Lösen oder Feststellen der Bremsen für die Rotation und Vertikalbewegungen der Säule und der teleskopischen Bewegung des Arms. Befindet sich der Arm in Park-Position, löst diese Steuerung auch gleichzeitig dessen Raste.

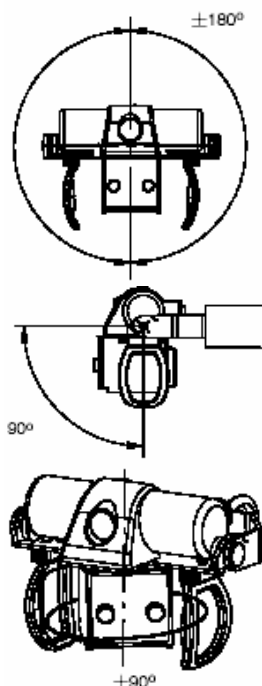
Halten Sie die Bremssteuerung gedrückt bis Säule und Arm in der gewünschten Position des Röhrenkollimators sind. Anschließend lassen Sie sie einfach wieder los, um die Position fest zu stellen.



BENUTZEN SIE STETS DIESE HANDGRIFFE, UM SÄULE UND ARM ZU POSITIONIEREN. DRÜCKEN SIE NIEMALS DIREKT GEGEN RÖNTGENRÖHRE ODER KOLLIMATOR.

Die Säule kann aus ihrer Park-Position um $\pm 280^\circ$ gedreht werden, der Arm kann vertikal um 1460mm und teleskopisch um 550mm bewegt werden.

Die Handgriffe werden auch benutzt (ohne Drücken der Bremssteuerung), um den Röhrenkollimator wie folgt aus seiner Vertikal-Position zu bewegen:



- $\pm 180^\circ$ entsprechend seiner transversalen Achse. Diese Bewegung hat automatische Zwischenstopps (alle 90°). Der jeweils gewählte Winkel wird auf der Rotationsanzeige auf der Röntgenröhre angegeben.
- 90° entsprechend seiner horizontalen Achse.
- Der Kollimator kann in einem Bereich von $\pm 90^\circ$ entsprechend seiner vertikalen Achse rotieren, während die Position der Röhre unverändert bleibt. Diese Bewegung wird manuell direkt am Kollimator gesteuert und hat automatische Zwischenstopps (alle 90°).

3.8.2 PARK-POSITION DES ARMS



Bringen Sie den Arm wie folgt in Park-Position:

- Stellen Sie den Arm komplett nach hinten und drehen Sie die Säule bis Sie über dem Steuerpult eingerastet ist.
- Lassen Sie den Arm komplett herunterfahren und ebenfalls einrasten



Um den Arm aus der Park-Position zu lösen, drücken Sie die Bremssteuerung am Röhrenkollimator, oder ziehen Sie die Blockierung mit dem Finger zurück.

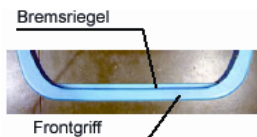


LASSEN SIE DEN ARM STETS IN PARK-POSITION, ES SEI DENN SIE FÜHREN EINE RADIOGRAPHISCHE UNTERSUCHUNG DURCH. SO VERHINDERN SIE ES, ANDERE ZU VERLETZEN ODER DAS GERÄT SCHADEN NIMMT, WÄHREND SIE ES BEWEGEN.

3.8.3 MOTORISIERTER FAHRBEWEGUNGEN

Dieses System beinhaltet:

- *Lade- und Batterie-Module*, die die Motoren versorgen
- *Fahrwerk*, Motoren und Räder
- *Steuerelemente*, Frontgriff, Steuerelemente am Röhrenkollimator, Messanzeigen und zugehörige elektronische Komponenten



Um das Gerät mit dem Motor bewegen zu können, muss der Schalter auf dem Steuerpult in „EIN“-Stellung stehen.

Der Bremsriegel ist im Frontgriff untergebracht und wird durch zurückziehen und festhalten gelöst.

Der Handgriff vorne am Steuerpult ist mit einem internen Sensor ausgestattet, der Richtung und Geschwindigkeit der beiden Räder kontrolliert. Motorisiertes Bewegung des Gerätes hängt von dem ausgeübten Druck auf die verschiedenen Punkte des Handgriffes ab.

Merke



Die Bremsen können nicht gelöst werden, wenn das System an die Stromversorgung angeschlossen ist.



Kupplungs-Hebel

Falls das Gerät einmal manuell bewegt werden muss, ziehen Sie einfach den Kupplungshebel nahe dem linken Rad zurück. So wird der Motor entkuppelt und Sie können das System in die gewünschte Position fahren.



VORSICHT!

Bewegen Sie das Gerät nur dann manuell, wenn keine motorisierten Bewegungen ausgeführt werden können (andernfalls könnten sich zum Beispiel die Batterien entladen).



Je zwei Taster, die sich an den Handgriffen des Röhrenkollimators befinden, werden zum Steuern der beiden Räder (vorwärts oder rückwärts) benutzt. So kann der Anwender die Positionierung des Gerätes mit Rücksicht auf den Patienten direkt vom Röhrenkollimator aus steuern.

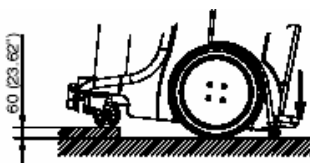


Die Taster am rechten Handgriff bewegen das rechte, die am linken entsprechend das linke Rad.

Geradeaus (vor- oder rückwärts) bewegt man das Gerät indem man beide entsprechenden Richtungstaster gleichzeitig gedrückt hält. Um das System nach rechts oder links zu bewegen, drücken Sie entsprechend nur den zugehörigen Taster.



Die Stoßstange, die an der Vorderseite dieses mobilen Systems montiert ist, verfügt ebenfalls über diverse Sensoren, die die Bewegung des Gerätes automatisch stoppen, wenn die Gefahr einer Kollision besteht.



Das Gerät kann Bodenunebenheiten von bis zu 50mm überfahren (Kabel, etc.). Treten Sie auf die Stoßstange um die vorderen Richtungsräder anzuheben.

3.9 KOLLIMATOR-STEUERUNG

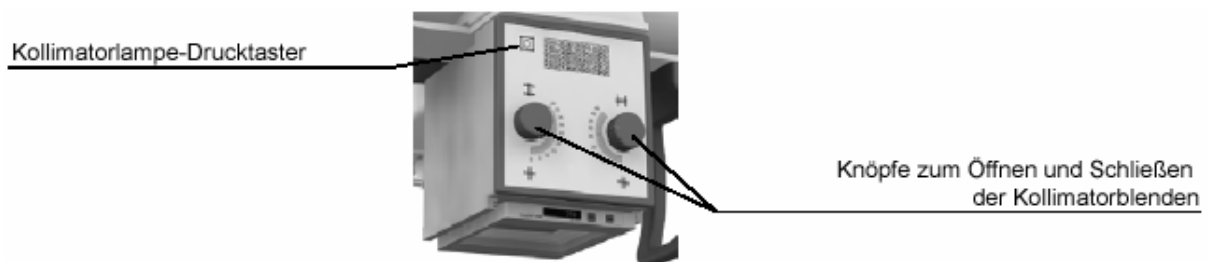
Die Collimator-Steuerung verfügt über einen Druckknopf zum Einschalten der Collimatorlampe, und über zwei Drehknöpfe, die dem Öffnen und Schliessen der internen Blenden des Collimators dienen.

Nachdem der Druckschalter der Collimatorlampe betätigt wurde, leuchtet diese für ein paar Sekunden auf, bevor sie automatisch wieder ausgeschaltet wird.



VERLÄNGERTES BELEUCHTEN OHNE ZWISCHENZEITLICHE AUSKÜHLUNG DER LAMPE LÄSST DEN KOLLIMATOR IM INNEREN BEREICH NAHE DER LAMPE ÜBERHITZEN.

Das Aufnahmeefeld auf dem Bucky wird durch Einstellen der beiden Knöpfe justiert. Die Tabelle auf der Frontplatte zeigt die mit den Knöpfen zum Öffnen der Collimatorblenden einzustellende Nummer entsprechend des FFA und der nötigen Kassetten-Grösse.



3.10 DOSIMETER (OPTIONAL)

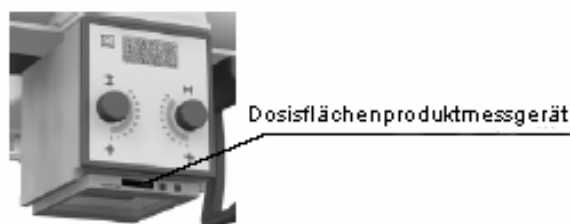
Das VacuDAP 2000 Dosimeter (optional) besteht aus einer Ionisationskammer, die unterhalb des Kollimators angebracht ist. Es zeigt die Strahlung als Dosisflächenprodukt in $\text{mGy} \cdot \text{cm}^2$ an.

Drücken Sie den Reset-Taster, um den Dosimeterwert für einen neuen Patienten auf Null zurückzusetzen (siehe Dosimeter-Bedienung für nähere Informationen).

Merke



Die Dosismessung darf nur ohne anderes Zubehör zwischen Kollimator und Patient (Filter ect.) durchgeführt werden.



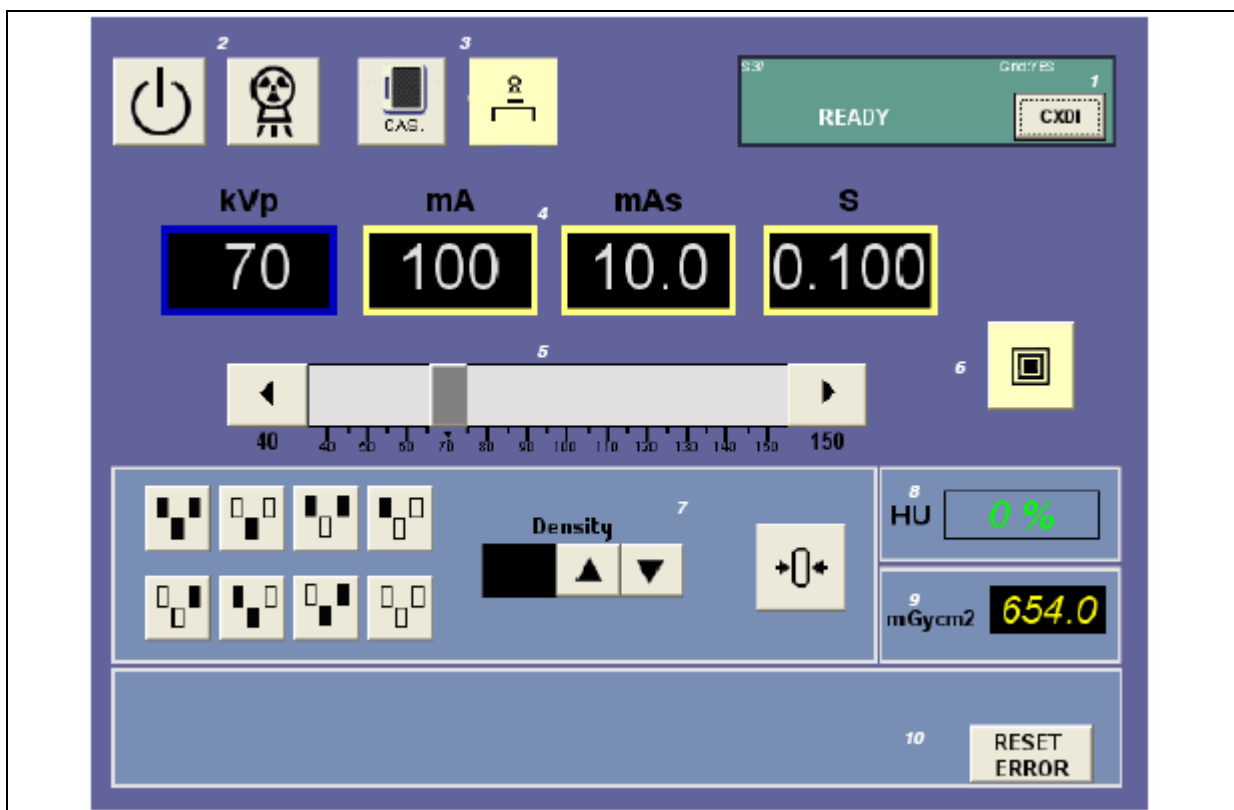
ABSCHNITT 4 STEUERKONSOLE

Sämtliche Steuerelemente, Anzeigen und Displays der RAD Touch Screen-Konsole sind ihren Funktionen entsprechend aufgeteilt.

MERKE

Benutzen Sie stets die in dieser Anleitung beschriebenen Durchführungs-Kombinationen. Andere, nicht festgelegte Kombinationen können eine inkorrekte Bedienung des Systems zur Folge haben.

Abbildung 2
RAD / AEC Konsole



- | | |
|--|--|
| 1. Zugang zur CXDI-Anwendung des RAD / AEC-Screens | 6. Brennfleck |
| 2. Aufnahme-Anzeigen | 7. AEC-Module |
| 3. Arbeitsplatz-Anwahl/Anzeigen | 8. Wärmekapazität |
| 4. Radiographische Werte | 9. Dosisflächenproduktanzeige |
| 5. Werte-Einstellung | 10. Fehler-Reset und Informationsanzeige |






4.1 RAD / AEC SCREEN

Die RAD / AEC-Konsole ist direkt an die CXDI-Anwendung angeschlossen.



Drücken Sie den „Röntgen-Kontroll“-Taster, um Zugang zu der RAD / AEC-Konsole zu erhalten.

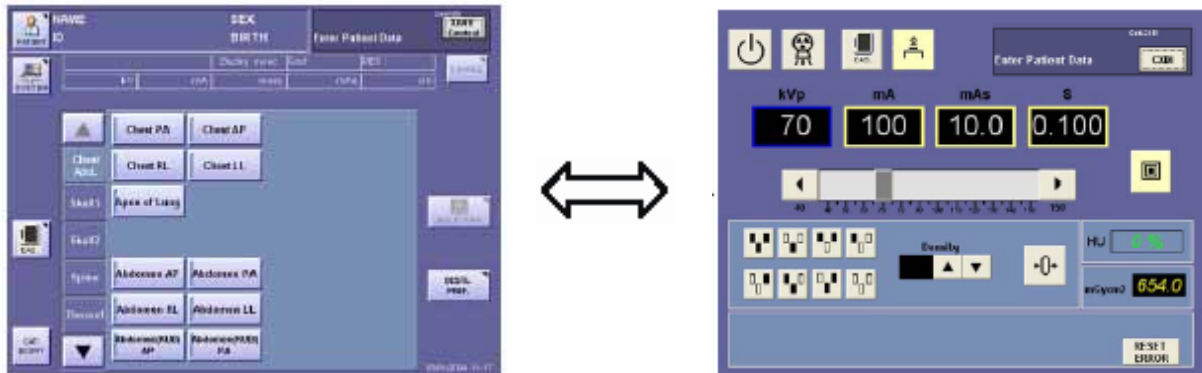
Wenn der CDXI-Modus auf dem Screen angezeigt wird, können sich die Farben, in denen das „Röntgen-Kontroll“-Feld angezeigt wird, je nach Anwendung (siehe unten) verändern.

| FELDFARBE | BESCHREIBUNG |
|---|---|
|  Grau | Es wurde keine Kommunikation mit dem Generator während des Hochfahrens aufgebaut. |
|  Hellgrün | Die Kommunikation läuft und der Generator ist einsatzbereit. |
|  Dunkelgrün | Die Aufnahmepvorbereitung wurde aktiviert und der Generator ist bereit eine Aufnahme durchzuführen. Es liegen keine Systemfehler vor, die Anode rotiert und die Röhre ist bereit. |
|  Gelb | Die Röntgenaufnahme wurde aktiviert und die Aufnahme läuft. Das Feld bleibt gelb erleuchtet, bis die Aufnahme beendet ist. |
|  Rot | Ein System- oder Generatorfehler liegt vor. Drücken Sie dieses Feld, um zum RAD / AEC Screen zu gelangen und weitere Informationen oder eine Fehlermeldung zu erhalten. |



Um zurück in die CXDI-Anwendung zu gelangen, betätigen Sie den „CXDI“-Taster.

Abbildung 4-1
CXDI und RAD / AEC-Screen



Nach einer jeden Aufnahme sendet der Generator die jeweiligen radiographischen Aufnahmeparameter und die vom Patienten empfangene Dosis (falls es sich um sein Gerät in dieser Ausführung handelt) an die CXDI-Anwendung.



4.2 Aufnahme-Anzeigen



BEREIT: Zeigt an, dass die gewählte Technik gespeichert ist, keine Fehlfunktionen oder Systemfehler vorliegen, die Anode rotiert und die Röntgenröhre bereit für die Aufnahme ist.



RÖNTGEN: Zeigt an, dass die Röntgenaufnahme in Bearbeitung ist. Diese Anzeige bleibt während der gesamten Aufnahmezeit erleuchtet. Zur selben Zeit, da die radiographische Aufnahme gemacht wird, ertönt zudem ein hörbares Signal.

4.3 ARBEITSPLATZ-ANZEIGEN



Die Arbeitsplätze werden automatisch durch die APR-Konfiguration angewählt. Jede dieser beschriebenen Anzeigen wählt seinen zugeordneten Arbeitsplatz und bleibt bei der CXDI-Anwendung durchgehend erleuchtet, sobald es angewählt wurde.

Obleich der Anwender aufgrund der direkten Anbindung an die jeweilige APR-Technik keinen Arbeitsplatz manuell anwählen muss, kann er dies wenn nötig natürlich dennoch tun (siehe CDXI-Anwendung).

Der RAD / AEC Screen zeigt die zu dem CXDI-Modus gehörenden Arbeitsplatzanzeigen. Die Anzeige des jeweils gewählten Arbeitsplatzes leuchtet gelb auf dem dem RAD / AEC Screen.



Der Arbeitsplatz mit „*Freier Technik*“ kann nur auf der RAD / AEC-Konsole angewählt werden und wird automatisch wieder abgewählt, wenn man in die CXDI-Anwendung wechselt. Aufnahmen mit „*Freier Technik*“ sind in der CXDI-Anwendung nicht möglich.

4.4 RADIOGRAPHISCHE PARAMETER

RADIOGRAPHISCHE DISPLAYS: Die Displays sind unterteilt in jeweils ein kVp-, mAs-, mA und Zeitdisplay (Zeit in Sek.), wo folgende Daten angezeigt werden:



Das **kVp-Display** zeigt:

- den zur Durchführung gewählten kVp-Wert

Das **mA-Display** zeigt:

- den zur Durchführung gewählten radiographischen mA-Wert

Das **mAs-Display** zeigt:

- den zur Durchführung gewählten mAs-Wert
- den aktuellen mAs-Wert am Ende einer Aufnahme, wenn der Handschalter noch nicht aus der „Vorbereitungs“-Position gelassen wurde (nur bei Aufnahmen mit AEC).
- den aktuellen mAs-Wert und die Nachricht „Aufnahme durch Anwender unterbrochen“, wenn die Aufnahme durch Loslassen des Handschalters in der „Vorbereitungs“-Position während der Aufnahme unterbrochen wurde (um dies zu beheben, drücken Sie bitte den „Fehler Reset“-Taster).

Das **Zeit-Display** zeigt:

- den zur Durchführung gewählten Zeitwert (in Sekunden)
- die verbleibende Zeit während der Aufnahme und die aktuelle Zeit am Ende der Aufnahme, wenn der Handschalter noch nicht aus der „Vorbereitungs“-Position gelassen wurde (nur bei Aufnahmen mit AEC).
- den aktuellen Zeitwert und die Nachricht „Aufnahme durch Anwender unterbrochen“, wenn die Aufnahme durch loslassen des Handschalters aus der „Vorbereitungs“-Position während der Aufnahme unterbrochen wurde (um dies zu beheben, drücken Sie bitte den „Fehler Reset“-Taster).

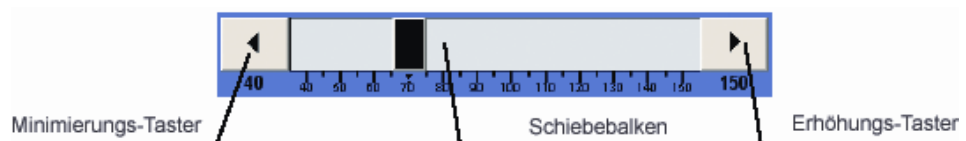
Die **RAD Displays** zeigen außerdem:

- die aktuelle Zeit, den kalkulierten mAs-Wert, und die gewählten kVp- und mA-Parameter der letzten Aufnahme (mit oder ohne AEC), nachdem der „AEC Reset“-Taster betätigt wurde. Die Nachricht „Letzte Aufnahmeparameter“ erscheint auf der Konsole.

PARAMETERERHÖHUNG / -MINIMIERUNG: Die radiographischen Werte stellen Sie ein, indem Sie zunächst das entsprechende RAD Display anwählen und anschließend mit den Pfeiltastern oder mit dem Schiebebalken den Wert erhöhen oder minimieren.

Mit den Pfeiltastern können Sie den gewünschten Wert Schritt für Schritt (Taster wiederholt drücken), oder etwas schneller (Taster gedrückt halten) einstellen.

Der Schiebepalken ermöglicht es Ihnen, die Werte schnell zu verändern. Wird der Schiebepalken in eine Position gebracht, die über den erlaubten Wert hinausgeht, nimmt er automatisch wieder seine ursprüngliche Position ein und die Parameter werden nicht geändert.



- **kVp:** wählt die Röntgenröhren-Spannung
- **mA:** wählt den Röhrenstrom, verändert den mAs-Wert und hält die gewählte Aufnahmezeit konstant, so lange dies möglich ist.
- **mAs:** wählt die Aufnahme in mAs, setzt die maximal möglichen mA-Werte für den gewählten Brennfleck und die Aufnahmezeit ein. Geht der maximal einstellbare mA-Wert über die Möglichkeiten des Generators hinaus, wird automatisch der höchstmögliche mA-Wert des Generators eingesetzt.
- **s:** wählt die Aufnahmezeit in Sekunden

(für mögliche Einstellungen siehe Abschnitt 7)

MERKE

Wird nach Betätigen eines dieser Taster der technische Wert blockiert, könnte das bedeuten:

Radiographische Parameter-Blockade. Wenn irgendeine der maximalen oder minimalen Parameter-Grenzen erreicht ist, beginnt das jeweilige Display – begleitet von einer entsprechenden Nachricht – zu blinken.

Generator-Stromlimit. Ist die Stromgrenze erreicht ($kVp \times mA$), blinken kVp - und mA -Anzeige auf und eine entsprechende Nachricht wird ausgegeben.

Raumladung. Wenn die Auswahl der kVp - oder mA -Werte in der gewählten Röhre die Ladegrenze herbeiführt, sind die Parameter blockiert. Das Blinken des Wertes auf dem kVp -Display und die Ausgabe einer Nachricht informieren den Bediener über die Situation.

Maximalenergie (60 kJ). Übersteigt die Kombination der gewählten Parameter die erlaubte Maximalenergie der Röntgenröhre (60kJ), sind die Parameter blockiert. Die Werte des kV - und mA -Display blinken und eine entsprechende Nachricht erscheint.

Röhrenleistung oder Röhrenüberhitzung. Wenn eine angewandte Technik die Grenze der Röhrenleistung erreicht oder die Röntgenröhre momentan überlastet ist, können diverse Funktionen nicht angewählt werden. Eine entsprechende Nachricht und das Blinken der Werte im kVp -, mA -, und Zeit-Display warnen den Anwender in einer solchen Situation.

Die folgende Tabelle zeigt noch einmal, welche Werte aufblinken, welche Nachrichten ausgegeben werden und was sie bedeuten, wenn die Veränderung diverser Aufnahmeparameter einen der oben beschriebenen Fehler verursacht hat.

| NACHRICHT | BLINKENDE DISPLAYS | | | | BESCHREIBUNG |
|--------------------|--------------------|----|-----|---|--|
| | kVp | mA | mAs | s | |
| Min kVp | X | | | | Minimum kVp (Generator Stromgrenze) |
| Max kVp | X | | | | Maximum kVp (Generator-Stromlimit) |
| Max kVp Tube | X | | | | kVp-Limit |
| Min mA | | X | | | Minimum mA (Generator-Stromlimit für beide Brennflecke) |
| Max mA | | X | | | Maximum mA (Generator-Stromlimit für beide Brennflecke) |
| Min mAs | | | X | | Minimum mAs (Generator-Stromlimit) |
| Max mAs | | | X | | Maximum mAs = 500 mAs (mAs-Limit) |
| Min ms | | | | X | Minimale Aufnahmezeit (Generator-Stromlimit) |
| Max ms | | | | X | Maximale Aufnahmezeit (Generator-Stromlimit) |
| Min ms & Min mA | | X | | X | Minimale Aufnahmezeit und Minimum mA (Generator-Stromlimit) |
| Max ms & Max mA | | X | | X | Maximale Aufnahmezeit und Maximum mA (Generator-Stromlimit) |
| Max PW | X | X | | | Maximalstrom (Generator-Stromlimit) |
| Space Charge | X | X | | | Wärmeabgabe-Grenze für die Kombination von kVp- und mA-Werten bei dem gewählten Brennfleck |
| Max Energy (60 kJ) | X | | X | | Die Maximalenergie der Röntgenröhre kann 60 kJ (kVp x mAs \neq 60 kJ) nicht übersteigen. |
| Inst PW | X | X | | X | Unmittelbare Stromgrenze der Röntgenröhre, abhängig von der Anodentemperatur, der gewählten Aufnahmezeit und dem gewählten Brennfleck. |

4.5 BRENNFLECK



Diese beiden Felder zeigen den gewählten Brennfleck der Röntgenröhre an – klein oder groß.

Der Brennfleck kann (wenn kVp und mAs konstant bleiben) durch betätigen des entsprechenden Brennfleck-Feldtasters geändert werden. Der konstante mAs-Wert bestimmt automatisch den höchstmöglichen mA-Wert für den gewählten Brennfleck (entsprechend des Maximalstroms, Raumladung, etc.) und die passende Aufnahmezeit. Geht der maximal einstellbare mA-Wert über die Möglichkeiten des Generators hinaus, wird automatisch der höchstmögliche mA-Wert des Generators eingesetzt.

Der Brennfleck kann ebenfalls durch Erhöhen oder Verringern des mA-Wertes erfolgen.

MERKE

Der Brennfleck kann jederzeit gewechselt werden, wenn die momentanen Konditionen der Röntgenröhre es zulassen. Die jeweiligen Wechsel des Brennflecks bei den unterschiedlichen mA-Stufen werden während der Installation konfiguriert.

4.6 BELICHTUNGSAUTOMATIK (AEC)

Die Belichtungsautomatik ermöglicht eine konstante Filmdichte mit bestem Kontrast, unabhängig der gewählten Durchführung. Der Belichtungsautomat umfasst die Auswahltaster für die Aufnahme-Messkammer (Ion-Kammer), die Kompensation der Filmdichte und den AEC-Reset-Taster.

Im AEC-Modus muss die back-up-Zeit (oder back-up-mAs) immer MANUELL vom Anwender mittels den entsprechenden Tastern eingestellt werden.

MERKE

Der Wert der back-up-Zeit (oder -mAs) muss stets größer eingestellt werden, als der zuvor für die Aufnahmezeit (oder -mAs) bedachte. Der empfohlene Wert liegt etwa 50% höher als die kalkulierte Aufnahmezeit. Besonders extreme back-up-Zeiten (oder -mAs) sollten in jedem Fall vermieden werden, um den Patienten vor exzessiver Bestrahlung zu schützen, falls ein Bedienfehler herbeigeführt wurde.



FELD-ANWAHL: Mit diesen Tastern werden die Felder der Messkammer angewählt und der Belichtungsautomat aktiviert. Nach Betätigen eines Tasters erleuchtet das jeweilige Feld mit dem angewählten Messfeld; durch nochmaliges Betätigen erlischt sie wieder und das Messfeld ist abgewählt.



DICHTE: Diese Feldtaster dienen der Einstellung der radiographischen Filmdichte.

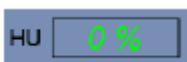
Die Filmdichte kann in Schritten proportional erhöht oder vermindert werden. Bei der Kalibrierung des Systems kann der Techniker die Schwärzungsabstufungen der jeweiligen Schritte entsprechend der Wünsche des Anwenders einstellen (Standardabstufungen in 25%-Schritten).



AEC-RESET: Wird die Aufnahme durch den AEC-back-up-Timer unterbrochen, blinkt der Indikator des AEC-Reset-Tasters – begleitet von einem akustischen Signal – auf, und zeigt die Nachricht „nicht genügend Dosis“ an. Die nächste Aufnahme kann erst wieder ausgeführt werden, wenn der AEC-Reset-Taster betätigt wurde. Befindet sich der Generator allerdings noch in der Vorbereitungsphase, kann die AEC-Funktion nicht zurückgesetzt werden.

Der AEC-Reset-Taster kann auch vor einer Aufnahme blinken und die Meldung „Falsche AEC-Auswahl“ angeben, wenn der kVp-Wert oder die AEC-Dichte eine Anwendung darstellen, die außerhalb der möglichen AEC-Optionen liegt. In diesem Fall verändern Sie einfach eine der beiden Einstellungen, um die Arbeit mit dem Belichtungsautomaten zu ermöglichen.

4.7 RÖHRENBELASTUNGSRECHNER



Der Röntgengenerator ist mit einem Röhrenbelastungsrechner ausgestattet, der während der Aufnahmen die noch verbleibende Kapazität berechnet.

Das zugehörige Display zeigt diese Thermal-Kapazität für die jeweils verwendete Röntgenröhre an. Steht die Anzeige zum Beispiel bei „25%“, bedeutet dies, dass 25% der Kapazität genutzt werden.

4.8 PATIENTENDOSISFLÄCHENPRODUKT-ANZEIGE (OPTION)



Die errechnete Dosis erscheint in mGy*cm² nach der Aufnahme auf dem Dosisflächenprodukt-Display der Konsole. Der Wert wird automatisch zurückgesetzt, wenn eine neue Aufnahme gemacht wird.

4.9 SELBSTDIAGNOSE-ANZEIGEN

Selbstdiagnose-Anzeigen zeigen dem Bediener System-Fehlfunktionen an, die die Aufnahme unterbrechen. Während der gewöhnlichen Anwendung werden diese Meldungen direkt im unteren Bereich der Konsole oder als Fehlercode auf dem „Fehler-Informationen“-Feld angezeigt (siehe auch Abschnitt 3.10).

STRAHLENSCHUTZTÜR OFFEN: Zeigt an, dass die Tür zum Röntgenraum noch geöffnet ist, obwohl die Röntgenanlage bereits in Betrieb ist.

GENERATOR-ÜBERLASTUNG: Zeigt an, dass die Aufnahme unterbrochen wurde, weil während der Aufnahme eine Fehlfunktion im Stromkreis (Röntgenröhre, HV-Transformator und/oder HV-Kabel) stattgefunden hat, oder ein Fehler des IGBT-Moduls (überhitzte oder defekte IGBTs) festgestellt wurde.

Diese Meldung wird auch dann angegeben, wenn hoch dosierte und lange Aufnahmen mit noch kalter Röntgenröhre gemacht werden (die Röntgenröhre wurde nicht aufgewärmt).

RÖHRENÜBERLASTUNG: Wenn entweder die gewählte Technik jenseits der Röhrenleistung liegt, oder die Aufnahme wegen der momentanen Konstitution der Röntgenröhre (Anodenüberhitzung) unterbrochen wurde, wird diese Meldung angezeigt. Hierbei kann es passieren, dass die Parameter für die nächste Aufnahme vom Generator begrenzt sind (wechseln Sie in einem solchen Fall entweder die Parameter, oder warten Sie, bis dass die Röntgenröhre sich wieder abgekühlt hat).

Bitte prüfen Sie, dass die noch verbleibende Wärmekapazität niedriger ist, als die für die nächste Aufnahme kalkulierte (Röhrenbelastungsrechner geht gegen 0%). Reduzieren Sie die Aufnahmeparameter, oder warten Sie, bis dass die Röntgenröhre wieder abgekühlt ist (zum Röhrenbelastungsrechner siehe Abschnitt 4.7).

ROTOR-FEHLER: Zeigt an, dass die Röntgenröhren-Anode sich nicht dreht, während die „Vorbereitung“ aktiv ist – Aufnahmen werden in einem solchen Fall unterbrochen.

ÜBERHITZUNG: Ist das Thermostat / der Druckmesser aufgrund einer Überhitzung der Röntgenröhre geöffnet oder hat das Thermostat / der Druckmesser eine Fehlfunktion, wird diese Meldung ausgegeben (im ersten Fall warten Sie einfach, bis dass die Röhre sich abgekühlt hat). Bei dieser Fehlermeldung kann der Röhrenbelastungsrechner jeden beliebigen Wert anzeigen.

TECHNISCHER FEHLER: Wird diese Meldung während einer Aufnahme ausgegeben, so bedeutet das:

Die Aufnahme wurde aufgrund eines Systemfehlers vom „Sicherheits-Timer“ unterbrochen. Kontaktieren Sie Ihren Servicepartner!

4.10 FEHLERCODES



Die Fehlercodes stehen für mögliche Ursachen eines Systemfehlers. Sie werden in dem „Fehler-Informationen“-Feld auf der Konsole angezeigt, während gleichzeitig ein akustisches Signal ertönt. Im Allgemeinen reicht es, den „Fehler-Reset“-Taster gedrückt zu halten, bis der Alarm abbricht und die Fehlermeldung verschwindet (siehe Tabelle 1).

Sämtliche dieser Fehlermeldungen sollen dem Anwender ermöglichen, dem Servicepersonal bereits eine mögliche Ursache des Problems zu nennen. Auf diese Weise kann eine Problembeseitigung eventuell auch unter telefonischer Direktion Ihres Servicetechnikers erfolgen.

**Tabelle 4-1
Fehlercodes**

| FEHLER | BESCHREIBUNG | WAS TUN? |
|---------------------|---|--|
| ----- im Display | Systemfehler. Diese Meldung kann zusammen mit einer weiteren auf der Konsole erscheinen und zeigt an, dass der Fehler nicht behoben werden kann, ohne das Gerät auszuschalten. | Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E01, E02 | Kommunikationsfehler. | Schalten Sie den Generator aus. Prüfen Sie die externen Kabelverbindungen und schalten Sie das System wieder ein. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E03 | Systemfehler. | Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E04 | Der Schaltschrank ist in „Vorbereitung“, ohne dass ein entsprechender Befehl über die Konsole erteilt wurde. | Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E05 | Die Aufnahme wurde während der Power-Up-Routine extern aktiviert. | Lassen Sie jedwede externe Aufnahmeeinheiten oder Knöpfe los. Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E06 | „Aufnahme“ und/oder „Vorbereitung“ wurden während der Power-Up-Routine aktiviert. | Lassen Sie sämtliche Kontrolltaster los. Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E07, E08 | Röntgenröhren-Konfigurationsfehler. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt der Fehlercode bestehen, schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E09 | Die Aufnahme wurde unterbrochen, weil während der Aufnahme eine Fehlfunktion im Stromkreis (Röntgenröhre, HV-Transformator und/oder HV-Kabel) stattgefunden hat, oder ein Fehler des IGBT-Moduls (überhitzte oder defekte IGBTs) festgestellt wurde. Diese Meldung wird auch dann angegeben, wenn hoch dosierte und lange Aufnahmen mit noch kalter Röntgenröhre gemacht werden (die Röntgenröhre wurde nicht aufgewärmt). | Dieser Fehler erfordert kein Betätigen des „Fehler-Reset“-Tasters – die Fehlermeldung verschwindet automatisch. Bleibt die Meldung jedoch bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E10, E11 | Systemfehler. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E12 | Keine mA während der Aufnahme, oder ein mA-Wert außerhalb der möglichen Einstellung. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Versuchen Sie es mit den gleichen Einstellungen noch einmal. Bleibt die Meldung dennoch bestehen, versuchen Sie es mit veränderten Werteeinstellungen für kVp und mA. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E13 | Keine kVp während der Aufnahme, oder ein kVp-Wert außerhalb der möglichen Einstellung. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Versuchen Sie es mit den gleichen Einstellungen noch einmal. Bleibt die Meldung dennoch bestehen, versuchen Sie es mit veränderten Werteeinstellungen für kVp und mA. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E14, E15 | Systemfehler. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und warten Sie 30 Minuten bevor Sie es wieder einschalten. Bleibt der Fehler auch danach bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |

| | | |
|----------|---|---|
| E16 | Ungültiger Wert für kVp, mA, oder kW. | Verringern Sie die Werte für kVp, mA, oder für beide und drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt der Fehlercode bestehen, schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E17 | Kommunikations- oder Systemfehler. | Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E18 | Rotorfehler. Die Röntgenröhren-Anode rotiert nicht, während die „Vorbereitung“ aktiv ist (Aufnahmen werden in einem solchen Fall unterbrochen), oder die Röntgenröhren-Anode dreht sich ohne einen entsprechenden Befehl über die Konsole erhalten zu haben. | Dieser Fehler erfordert kein Betätigen des „Fehler-Reset“-Tasters – die Fehlermeldung verschwindet automatisch. Bleibt die Meldung jedoch bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E19, E20 | Systemfehler. | Schalten Sie den Generator aus und wieder an. Bleibt der Fehler bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E21, E22 | Fehlerhafte Auswahl der Röntgenröhre. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an |
| E23 | Systemfehler. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an |
| E24 | Bucky ist nicht bereit für eine Aufnahme. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E25 | Batterie-Fehler. Die Ladekapazität der Batterie ist momentan sehr gering, oder aber ein Teil der Batterien ist beschädigt (gilt nur für Batteriebetriebene Generatoren). | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Warten Sie 5 Minuten, bevor Sie eine neue Aufnahme machen. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an |
| E26, E27 | Systemfehler. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an |
| E33 | Serieller Kommunikationsfehler. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Stellen Sie sicher, dass die Kabelverbindung zwischen Generator und Konsole in Ordnung ist. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an |
| E34 | Technischer Fehler. Wird diese Meldung während einer Aufnahme ausgegeben, so bedeutet das, dass die Aufnahme aufgrund eines Systemfehlers vom „Sicherheit-Timer“ unterbrochen wurde. Kontaktieren Sie Ihren Servicepartner! Diese Meldung kann aber auch angezeigt werden: - nach einer APR-Technik-Auswahl, wenn die Aufnahmeparameter, die auf der Konsole angezeigt werden, nicht mit den für diese APR-Technik gespeicherten Werten übereinstimmen. - nach der „AEC“-Tasten-Auswahl, wenn AEC nicht aktiviert ist. | Dieser Fehler erfordert kein Betätigen des „Fehler-Reset“-Tasters – die Fehlermeldung verschwindet automatisch. Bleibt die Meldung jedoch bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an |
| E36 | Überhitzung. Das Thermostat / der Druckmesser ist aufgrund einer Überhitzung der Röntgenröhre geöffnet oder das Thermostat / der Druckmesser hat eine Fehlfunktion, (im ersten Fall warten Sie einfach, bis dass die Röhre sich abgekühlt hat). Bei dieser Fehlermeldung kann der Röhrenbelastungsrechner jeden beliebigen Wert anzeigen. | Dieser Fehler erfordert kein Betätigen des „Fehler-Reset“-Tasters – die Fehlermeldung verschwindet automatisch. Bleibt die Meldung jedoch bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an |

| | | |
|-------------|---|--|
| E37 | Röhrenüberlastungs-Fehler. Entweder liegt die gewählte Technik jenseits der Röhrenleistung, oder die Aufnahme wurde wegen der momentanen Konstitution der Röntgenröhre (Anodenüberhitzung) unterbrochen. Hierbei kann es passieren, dass die Parameter für die nächste Aufnahme vom Generator begrenzt sind (wechseln Sie in einem solchen Fall entweder die Parameter, oder warten Sie, bis dass die Röntgenröhre sich wieder abgekühlt hat). Prüfen Sie, dass die noch verbleibende Wärmekapazität niedriger ist, als die für die nächste Aufnahme kalkulierte (Röhrenbelastungsrechner geht gegen 0%). Reduzieren Sie die Aufnahmeparameter, oder warten Sie, bis dass die Röntgenröhre wieder abgekühlt ist | Dieser Fehler erfordert kein Betätigen des „Fehler-Reset“-Tasters – die Fehlermeldung verschwindet automatisch. Bleibt die Meldung jedoch bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an |
| E47 | Kondensatoren sind nicht geladen, obwohl die „Vorbereitung“ aktiviert wurde. Die Aufnahme wird unterbrochen, bis wieder genügend Kapazität vorhanden ist. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Warten Sie eine Minute, bis die Kondensatoren wieder aufgeladen sind. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E48 | Collimator-Fehler. Es wurde ein Fehler im automatischen Collimator registriert (Blenden sind während der Aufnahme komplett geöffnet oder in Bewegung, etc.). | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E50 | Aufnahme wurde durch Anwender abgebrochen. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E51 bis E93 | Systemfehler wegen des High-Speed-Rotor-Controllerns | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E95 | Aufnahme unterbrochen durch die „AEC Rapid Termination“. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Wählen Sie die korrekte Ion-Kammer, oder modifizieren Sie die Parameter. Wiederholen Sie anschließend die Aufnahme. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E96, E97 | Systemfehler wegen der Kondensator-Ladung. (gilt nur für Kondensator-betriebene Generatoren.). | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster. Bleibt die Meldung bestehen, schalten Sie den Generator ab und wieder ein. Bleibt der Fehler weiterhin bestehen, schalten Sie das System ab und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. |
| E98 | Service-Modus aktiv. | Drücken Sie den „Fehler-Reset“-Taster und rufen Sie Ihren Servicetechniker an. Dieser Fehler erscheint nicht bei herkömmlicher Anwendung. |

ABSCHNITT 5 BEDIEN-SEQUENZEN

5.1 EINSCHALT-ROUTINE

Nach dem Hochfahren sollte die RAD / AEC-Konsole die zuletzt verwendeten Werte und Einstellungen anzeigen. Hat das System irgendeine Fehlfunktion, wird eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt, die den Fehler spezifiziert.

MERKE

Manche der Anzeigen auf der Konsole während des Start-Prozesses sind Serviceinformationen und sollten vom Anwender nicht beachtet werden, bis das System das Hochfahren beendet hat.

5.2 AUFWÄRMEN DER RÖNTGENRÖHRE



Bevor Sie Röntgenaufnahmen machen, gehen Sie sicher, dass die Röntgenröhre auch wirklich aufgewärmt ist. Stellen Sie sicher, dass während dieser Prozedur keine Personen aus Versehen mit der Röntgenstrahlung in Kontakt kommen.

Es sollten keine herkömmlichen Aufnahmen vor Beendigung der Röhren-Aufwärmphase gemacht werden, um die Lebensdauer der Röntgenröhre nicht zu beeinträchtigen.

Die folgende Prozedur ist erforderlich, um die Röntgenröhre aufzuwärmen. Sie sollte nicht nur zu Beginn jeden Tages durchgeführt werden, sondern auch immer dann, wenn die gewählte Röhre seit mehr als einer Stunde nicht in Gebrauch war.



Diese Aufwärm-Prozedur wird bei herkömmlichen Röntgenröhren verwendet. Für Ihre spezielle Röhre ziehen Sie bitte die Herstellerinformationen zu Rate, um dessen Anforderungen an diesen Vorgang in Erfahrung zu bringen. Steht diese in Konflikt zu der hier beschriebenen, halten Sie sich bitte an die Anweisungen des jeweiligen Herstellers.

Führen Sie die Röhren-Aufwärmprozedur wie folgt durch:

- Schließen Sie die Collimatorblenden vollständig.
- Wählen Sie die Aufnahmeparameter 70 kVp, 100 mAs, 200 mA und 500 ms.
- Stellen Sie sicher, dass niemand bestrahlt wird.
- Machen Sie im Abstand von je 15 Sekunden drei Aufnahmen mit diesen Einstellungen.



Zu lange „Vorbereitungs“-Phasen überlasten den Glühfaden der Röntgenröhre, was die Lebensdauer derselben verkürzt. Halten Sie die „Vorbereitungs“-Zeit also bitte so kurz wie möglich.

5.3 RADIOGRAPHISCHE ANWENDUNG

Die RAD-Anwendung kann in den folgenden Modi durchgeführt werden:

- Drei-Punkt-Bedienung – unabhängige Auswahl von kVp, mA und Aufnahmezeit
- Zwei-Punkt-Bedienung durch Auswahl von kVp und mAs. Der mAs-Wert setzt die maximal möglichen mA-Werte für den gewählten Brennfleck und die Aufnahmezeit ein. Geht der maximal einstellbare mA-Wert über die Möglichkeiten des Generators hinaus, wird automatisch der höchstmögliche mA-Wert des Generators eingesetzt.
- Ein-Punkt-Bedienung – Auswahl von kVp mit AEC-Anwendungen
- Organprogramm (APR) mittels CXDI-Modus.

Ein typischer Röntgenuntersuchungs-Ablauf sieht aus wie folgt:

1. Stellen Sie sicher, dass die gewählte Röntgenröhre aufgewärmt ist.
2. Positionieren Sie den Patienten für die Untersuchung.
3. Stellen Sie die Aufnahmeparameter auf der RAD-Konsole ein.
4. Weisen Sie den Patienten an, in der erforderlichen Position zu verharren. Bereiten Sie die Röntgenröhre vor, indem Sie den Handschalter in „Vorbereitungs“-Position bringen und ihn so lange dort halten, bis die „Bereit“-Anzeige leuchtet.
5. Weisen Sie den Patienten an, sich nicht zu bewegen und den Atem wie notwendig einzuhalten und machen Sie die Röntgenaufnahme, indem Sie den Handschalter nun ganz nach unten drücken und gedrückt halten. Das Feld „Röntgen“ leuchtet während der Aufnahme und ein hörbares Signal wird ausgegeben.
6. Ist die Aufnahme beendet, lassen Sie den Handschalter einfach los.
7. Wiederholen Sie den Vorgang, falls weitere Aufnahmen nötig sind.

5.4 AEC-ANWENDUNG

Der Gebrauch des Belichtungsautomaten erfordert ein akkurates Patienten-Positionieren. Für solche Untersuchungen mit AEC, muss der Anwender die gewünschten AEC-Parameter wie folgt einstellen:

1. Stellen Sie sicher, dass die gewählte Röntgenröhre aufgewärmt ist.
2. Positionieren Sie den Patienten für die Untersuchung.
3. Aktivieren Sie den AEC-Modus, indem Sie einen der Feldanwahl-Taster auf der Konsole betätigen.
4. Fall erforderlich, stellen Sie die Filmdichte ein (normalerweise „0“).
5. Wählen Sie die technischen Parameter (Back-Up-Zeit / mAs) auf der Konsole ein.
6. Fahren Sie mit der radiographischen Bedienung fort (siehe Abschnitt 5.3, Schritt 4).

ABSCHNITT 6 PERIODISCHE WARTUNG

Um eine kontinuierlich sichere Anwendung des Röntgenerators zu gewährleisten, muss ein regelmäßiges Wartungsprogramm aufgestellt werden. Es ist allein die Aufgabe des **Besitzers**, ein solches Programm zu arrangieren!

Die Wartung des Systems findet auf zwei Ebenen statt. Zum einen gibt es Wartungsbereiche, die der Besitzer/Anwender selbst übernehmen kann, zum anderen solche, die ausschließlich von qualifiziertem Röntgen-Fachpersonal ausgeführt werden dürfen.

Die erste Service-Wartung muss etwa 6 Monate nach der Installation stattfinden, danach regelmäßig in Abständen von 12 Monaten.

Der Hersteller stellt sicher, dass sämtliche Ersatzteile für mindestens 5 Jahre nach Herstellung Ihres Systems lieferbar bleiben.

6.1 WARTUNG DURCH DEN ANWENDER

6.1.1 BATTERIE-WARTUNG

Sichere Wartung der Batterien durch den Anwender:

- Laden Sie die Batterien mindestens 30 Minuten lang zu Beginn des Tages bevor Sie das Gerät einsetzen.
- Laden Sie die Batterien mindestens 30 Minuten lang am Ende des Tages nachdem Sie das Gerät eingesetzt haben.
- Laden Sie die Batterien vollständig auf (6 bis 8 Stunden, mit abgeschaltetem Generator), wenn das Gerät für mehr als 3 Wochen ohne Stromversorgung verwendet werden soll.
- Laden Sie die Batterien vollständig auf (6 bis 8 Stunden, mit abgeschaltetem Generator), wenn das Gerät für mehr als 3 Wochen ohne Stromversorgung verwendet worden ist.
- Schließen Sie das Gerät an die Stromversorgung an, wann immer es möglich ist, um eine konstante Batterieladung zu haben. Dies erhöht auch die Lebensdauer der Batterien.
- Vermeiden Sie eine vollständige Entladung der Batterien, da diese ansonsten nie wieder die Möglichkeit einer 100%tigen Aufladung haben.

MERKE

Für weitere Informationen, siehe Abschnitt 3.2 und 7.1

Die Aufgaben des Bedieners innerhalb der periodischen Wartung enthalten Folgendes:



ENTFERNEN SIE UNTER KEINEN UMSTÄNDEN IRGENDWELCHE ABDECKUNGEN, DEMONTIEREN ODER MANIPULIEREN SIE KEINERLEI INTERNE TEILE DES GERÄTES! ANDERNFALLS KÖNNEN ERNSTHAFTE SCHÄDEN AN PERSONEN UND/ODER AM SYSTEM ENSTEHEN.



REINIGEN SIE NIEMALS IRGENDWELCHE TEILE AM SYSTEM; WENN DIESES NOCH EINGESCHALTET IST!

1. Schalten Sie den Generator aus
2. Prüfen Sie die externen Kabelverbindungen zwischen allen wichtigen Komponenten des Röntgensystems.
3. Reinigen Sie das Gerät besonders häufig, wenn zersetzende Chemikalien vorhanden sind. Um externe Abdeckungen und Oberflächen zu reinigen, benutzen Sie bitte ein Tuch mit warmem Wasser und milder Seife. Putzen Sie anschließend mit klarem Wasser nach. Benutzen Sie bitte keinerlei Putz- oder Lösungsmittel.

6.2 WARTUNG DURCH DAS SERVICE-PERSONAL

Nur Service-Personal, das speziell für medizinische Röntgengeräte ausgebildet ist, darf die Service-Wartung an der Röntgenanlage vornehmen (vergleiche „Wartung“).

ABSCHNITT 7 TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

7.1 FAKTOREN

| Maximum Power kW (Refer to Identification Label) | 20 kW | 32 kW | 40 kW | 50 kW |
|---|---|--|---|--|
| kVp Range | 40 to 125 (40 to 150 optional) | 40 to 150 | 40 to 150 | 40 to 150 |
| | From 40 kV to 125 kV or 150 kV in 1 kV steps. (Depending on the Generator model) | | | |
| mAs Range | Product of mA x Time values from 0.1 mAs to 500 mAs | | | |
| mA Range | 10 to 320 | 10 to 500 | 10 to 500 | 10 to 500 |
| | From 10 mA to 320 or 500 mA through the following mA stations: 10, 12.5, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 64, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500. (Depending on the Generator model) | | | |
| Exposure Time Range | From 1 millisecond to 10 seconds through the following Time stations: Milliseconds: 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. Seconds: 1, 1.25, 1.6, 2, 2.5, 3.2, 4, 5, 6.4, 8, 10. | | | |
| AEC | mAs: 0.1 mAs to 500 mAs | | | |
| | Exposure Time: Nominal shortest irradiation Time = 1 ms | | | |
| Power Output (@ 0.1s) | 125 kVp @ 160 mA 100 kVp @ 200 mA 80 kVp @ 250 mA 62 kVp @ 320 mA | 150 kVp @ 200 mA 126 kVp @ 250 mA 100 kVp @ 320 mA 80 kVp @ 400 mA 64 kVp @ 500 mA | 150 kVp @ 250 mA 125 kVp @ 320 mA 100 kVp @ 400 mA 80 kVp @ 500 mA | 150 kVp @ 320 mA 125 kVp @ 400 mA 100 kVp @ 500 mA |
| Duty Cycle | 18 exposures per hour at maximum mAs (lapse time between exposures: 3 min.) | | | |
| | Maximum leakage radiation depends on the type of X-ray Tube | | | |
| Collimator | Manual with electronic timer and meter | | | |
| X-ray Tube | Refer to Section 7.2 | | | |

| Maximum Power kW (Refer to Identification Label) | 20 kW | 32 kW | 40 kW | 50 kW | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|----------|----------|---------------------|-------------------------------------|----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|
| Power Line Operation | Automatic Regulation from 100 to 240 VAC - Single-Phase 50 / 60 Hz Automatic Line Compensation $\pm 10\%$ VAC Connection to standard outlets with GND that complies with local regulations | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | The General Circuit Breaker installed in the Mobile Unit is 10 A (1P+N curve type D), the Power Line Installation should be provided with a Differential of 30 mA Sensitivity and with a Thermomagnetic Interruptor / Circuit Breaker of: ≥ 13 A (curve type D) or ≥ 20 A (curve type C) or ≥ 32 A (curve type B) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Line Impedance should comply with Standard IEC-60801.2.7. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <caption>Data points for Maximum Power Line Impedance vs. Line Voltage</caption> <thead> <tr> <th>Line Voltage (VRMS)</th> <th>Maximum Power Line Impedance (OHMS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>90</td><td>0.12</td></tr> <tr><td>100</td><td>0.15</td></tr> <tr><td>110</td><td>0.18</td></tr> <tr><td>120</td><td>0.22</td></tr> <tr><td>130</td><td>0.26</td></tr> <tr><td>140</td><td>0.30</td></tr> <tr><td>150</td><td>0.35</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.40</td></tr> <tr><td>170</td><td>0.45</td></tr> <tr><td>180</td><td>0.50</td></tr> <tr><td>190</td><td>0.55</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.60</td></tr> <tr><td>210</td><td>0.65</td></tr> <tr><td>220</td><td>0.70</td></tr> <tr><td>230</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>240</td><td>0.80</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.85</td></tr> <tr><td>260</td><td>0.90</td></tr> <tr><td>270</td><td>0.95</td></tr> <tr><td>280</td><td>1.00</td></tr> </tbody> </table> | | | | Line Voltage (VRMS) | Maximum Power Line Impedance (OHMS) | 90 | 0.12 | 100 | 0.15 | 110 | 0.18 | 120 | 0.22 | 130 | 0.26 | 140 | 0.30 | 150 | 0.35 | 160 | 0.40 | 170 | 0.45 | 180 | 0.50 | 190 | 0.55 | 200 | 0.60 | 210 | 0.65 | 220 | 0.70 | 230 | 0.75 | 240 | 0.80 | 250 | 0.85 | 260 | 0.90 | 270 | 0.95 | 280 | 1.00 |
| Line Voltage (VRMS) | Maximum Power Line Impedance (OHMS) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | 0.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 0.15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 0.18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | 0.22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 | 0.26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 140 | 0.30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 150 | 0.35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 160 | 0.40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 170 | 0.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 180 | 0.50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 190 | 0.55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 200 | 0.60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 210 | 0.65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 220 | 0.70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 230 | 0.75 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 240 | 0.80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 250 | 0.85 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 260 | 0.90 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 270 | 0.95 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 280 | 1.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maximum Input Power | 1 kVA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Operation independent from main supply (Stand-Alone) | Standard | Standard | Standard | Standard | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Maximum Power kW (Refer to Identification Label) | 20 kW | 32 kW | 40 kW | 50 kW |
|---|---|-------|-------|-------|
| Capacity of the Batteries for Generator | <p>Batteries fully charged float voltage of 420 Volts at nominal 360 Volts.</p> <p>The required time for the Batteries to be fully charged is: 6 hours if the Generator is turned OFF or 14 hours if the Generator is turned ON.</p> <p>The maximum Storage Energy Capacity is: 87,500 mAs @ 80 kVp (This is the maximum energy available for making Exposures and supplying energy to the Generator)</p> <p>Maximum number of Exposures allowed with the maximum Storage Energy Capacity is: 150 Exposures of 128 mAs (a.e. 80 kVp, 200 mA, 0.64 s) in intervals of 1 Exposure each 2 minutes, or 90 Exposures of 128 mAs (a.e. 80 kVp, 200 mA, 0.64 s) in intervals of 1 Exposure each 4 minutes, in both cases with the Mobile Unit disconnected from the mains. (The difference is due to a continuous consumption of battery energy by the Generator and the PC at a rate of approximately 210 mAs per minute)</p> <p>If the Mobile Unit is left on in Standby (disconnected from the mains) during 7 hours, it will be 100% discharged from full charge.</p> <p>In order to have the maximum available energy capacity for Exposures after the batteries are fully charged, it is highly recommended that the Mobile be turned Off during Standby and, if possible, connected to the mains to recharge the batteries.</p> <p>It is also highly recommended that the Mobile be turned Off during charge operations to allow the fastest recharging time.</p> | | | |
| Capacity of the Batteries for Motors | <p>Batteries fully charged float voltage of 140 Volts at nominal 120 Volts.</p> <p>The required time for the Batteries to be fully charged is 8 hours.</p> <p>With the Batteries fully charged and disconnected from the mains, the Mobile Unit can be in continuous movement during 4 hours (around 20 km).</p> <p>If the Mobile Unit is left on in Standby (disconnected from the mains) during 50 hours, it will be 100% discharged from full charge.</p> <p>It is highly recommended that the Mobile be turned Off during Standby and, if possible, connected to the mains to recharge the batteries.</p> | | | |
| Storage / Transport Environmental Conditions | <p>Temperature range of -20°C to 40°C Relative Humidity range of 10% to 100% Atmospheric Pressure range of 500 hPa to 1060 hPa</p> | | | |
| Operating Environmental Conditions | <p>Temperature range of 10°C to 40°C (a temperature of around 22°C is recommended for a longer life cycle of batteries) Relative Humidity (no condensing) range of 30% to 75% Atmospheric Pressure range of 700 hPa to 1060 hPa</p> | | | |

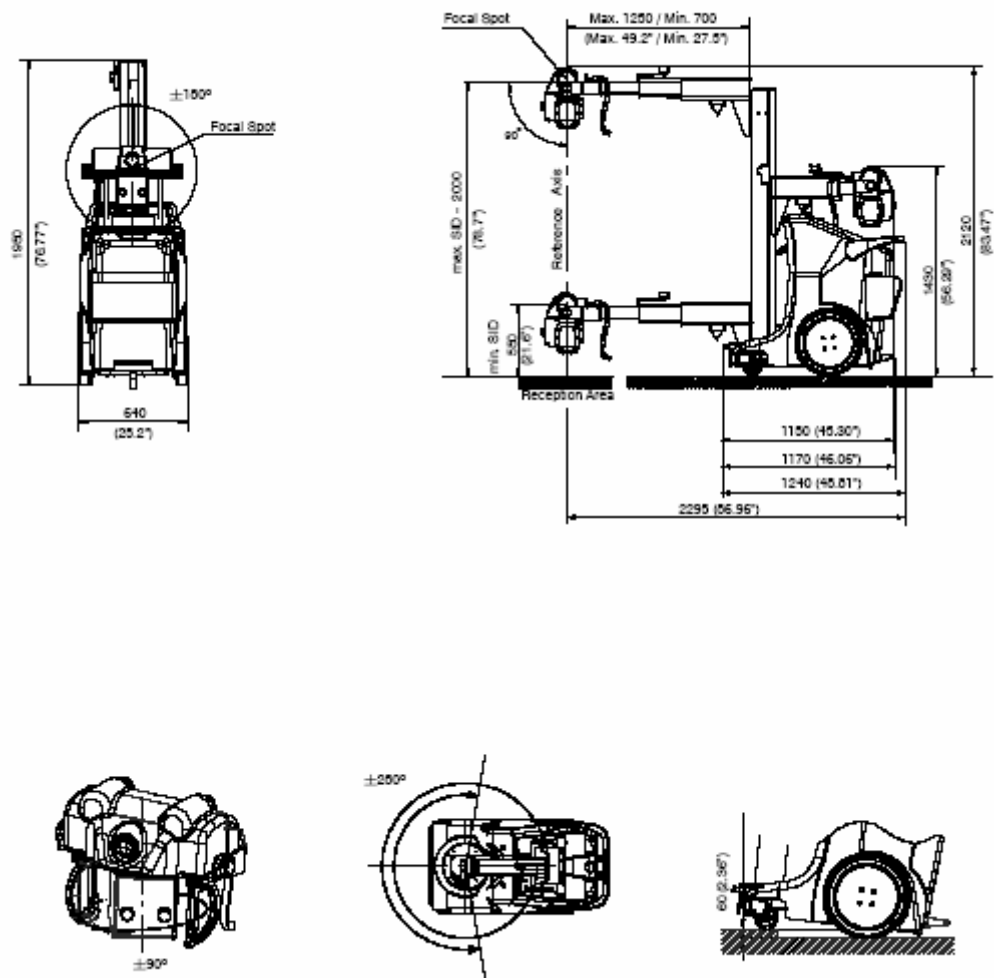
7.2 RÖNTGENRÖHREN

| Maximum Power kW (Refer to Identification Label) | 16 / 20 / 32 kW | 40 kW | 50 kW |
|--|--|--|--|
| Standard X-ray Tube Focal Spots Anode kHU / kVp Target Angle Inherent Filtration of X-ray Source (Tube + Collimator) | Low Speed - Rotating Anode 0.3 mm / 1.0 mm 140 kHU / 150 kVp 12° Refer to Identification Label | Low Speed - Rotating Anode 0.6 mm / 1.2 mm 150 kHU / 150 kVp 12° Refer to Identification Label | Low Speed - Rotating Anode 0.6 mm / 1.2 mm 300 kHU / 150 kVp 12° Refer to Identification Label |
| Optional X-ray Tube Focal Spots Anode kHU / kVp Target Angle Inherent Filtration of X-ray Source (Tube + Collimator) | Low Speed - Rotating Anode 0.6 mm / 1.2 mm 300 kHU / 150 kVp 12° Refer to Identification Label | Low Speed - Rotating Anode 0.6 mm / 1.2 mm 300 kHU / 150 kVp 12° Refer to Identification Label | - |

7.3 PHYSIKALISCHE CHARAKTERISTIKA

| LENGTH | WIDTH | HEIGHT | WEIGHT |
|--|----------------|--|--------|
| minimum 1240 mm (48.8") maximum 2395 mm (94.3") | 640 mm (25.2") | minimum 1950 mm (76.8") maximum 2120 mm (83.5") | 438 kg |

Abbildung 7-1
Abmessungen





bildgebende Systeme GmbH & Co. KG

Röllingheider Straße 6

58285 Gevelsberg

Tel.: 0 23 32 - 91 37 24

Fax: 0 23 32 - 91 37 25

Email: info@meva.org

Internet: [http\\www.meva.org](http://www.meva.org)