

Protokoll zum Dosimetriepraktikum

Datum: 21.10.2016

Ort: Strahlentherapie Uniklinik Tübingen

Dozent: Dr. Gunter Christ

Anwesende Hörer: Mario Gnädig, Andreas Michael Wagner, Felix Rogge, Sharin Müllendorff, Christiane Kwedja Nana, Anna Hustedt, Mario Hofmaier, Eric Frederik Neuhaus, Otto Maximilian Klimt, Mara Theresa Spießhofer, Eva Maier, Paul Kalwa

Abwesende: keine/r

Protokollführer: Felix Rogge

Chronologischer Ablauf:

1. Beginn

Begrüßung:

Der Dozent und die Anwesenden stellen sich kurz vor.

Organisatorisches:

Es wird eine Email-Liste angefertigt, Vorträge und Weiteres werden über diesen Verteiler geleitet. Es wird ein Dosimeter für die Hörer aus Stuttgart und die Studierenden des Forschungstracks ausgegeben. Der Dosimeterwert wird schriftlich notiert, ebenso die Namen der betreffenden Personen.

Einführungsvortrag:

Der Dozent erklärt die Struktur des Praktikums. Es wird drei angekündigte, schriftliche Tests geben, falls notwendig auch unangekündigte.

Es werden zu jedem Termin je zwei Vorträge von zwei Studierenden gehalten. Das Thema lässt sich der Liste aus dem Einführungsvortrag entnehmen. Die Tests beinhalten Vortragsinhalte und Praktikumsinhalte.

Zum 28.10. ist von jedem Studierenden ein Vortrag über die Wechselwirkungen von Photonen- und Elektronenstrahlung vorzubereiten. Dabei soll der Vortrag etwa 20min dauern.

Bei der Erklärung der Photonenwechselwirkung soll auf folgende Themen eingegangen werden:

- Rayleigh-Streuung
- Photoabsorption
- Compton-Streuung
- Paarbildung
- Kernphotoeffekt

Dabei sollen Fragen bzgl. Funktionsweise, Energie- und Ordnungszahlabhängigkeit und Richtungsverteilung beantwortet werden.

Bei der Erklärung der Elektronenwechselwirkung soll auf folgende Themen eingegangen werden:

- elastische Streuung an Elektronen und am Kern
- inelastische Streuung an Elektronen und am Kern (Schwerpunkt)
- Elektrodisintegration

Der Einführungsvortrag beinhaltet Erläuterungen zum Beruf MPE, darunter:

- Informationen zu speziellen Fachkunden
- die gesetzliche Lage bzgl. Richtlinien (Richtlinie wird durch Behörde verpflichtend)

Ein wesentlicher Teil geht auf die DIN-Normung ein:

- Entstehung durch Arbeitskreise, Veröffentlichung, Korrektur
- Forschung trägt zu DIN-Arbeit bei
- Normen sind vor allem als Hilfe aufzufassen
- Beispiel: Norm des Kalibrierfaktors (Fachwörterproblematik, komplexe Formulierung)
- Verweis auf www.din.de, insbesondere Erklärung der Fachwörter

Es werden wichtige internationale Organe bzgl. Strahlenphysik im allgemeinen sowie speziell in der Medizin genannt, darunter IAEA und AAPM.

2. Begehung des Strahlentherapiebereichs

Während der Begehung erklärt der Dozent Abläufe und geht auf die Funktionsweise der Geräte ein. Zusätzlich erklären Mitarbeiter ihre momentanen Tätigkeiten, sowie Besonderheiten.

Folgende Stationen wurden besichtigt:

- Linearbeschleuniger;

Kontrollraum, Erklärung von Aufgaben bei der exakten Patientenlagerung

- Ganzkörperbestrahlungssessel;

wird für Leukämiepatienten eingesetzt, sitzende Haltung, da die Bestrahlungsfläche im maximal möglichen Abstand von 3,5 m auf ca. 140 x 140 cm limitiert ist

- Feinmechanische Werkstatt;

Fertigung von Spezialteilen aus Kunststoff und Stahl, Reparaturen

- Hyperthermie mit MR;

MR als Kontrolle, Sensibilisierung von Tumorgewebe für Strahlentherapie

- Afterloading;

Ir-192 Quelle die über Draht ausgefahren wird (radialsymmetrische Bestrahlung), Unfallgefahr: Quelle bleibt stecken, Bergung: Entfernung der Quelle aus Patienten, daraufhin Lagerung in Notbehälter

- Hyperthermie (ohne MR);

Beispiel: Sarkom am Oberarm

- Lagerraum;

Octavius-Phantom zur Qualitätskontrolle von IMRT Bestrahlungsplänen, Alderson-Phantom (historisch)

- Linearbeschleuniger;

Möglichkeit der Stereotaxie durch kleine (4mm breite) MLCs, Hexapodtisch ermöglicht zusätzliche Freiheitsgrade in der Patientenlagerung (Verkipfung des Tisches), es wird auf die Wichtigkeit der IT eingegangen: das Bestrahlungsergebnis hängt stark von der Software ab (daher mehrfach abgesicherte Rechner, Einbringen von Fremddaten ist jedoch untersagt), Bildkontrolle: Kontrolle ob Patientenorientierung im Linac mit CT-Aufnahme übereinstimmt, Beispiel einer Bestrahlung: Tumor am Rückenmark, CT-Matching mit 360° Röntgenaufnahme (Flächendetektoren, 120kV), Lageüberprüfung und evtl. Korrektur der Tischposition, Überprüfung der anatomischen Strukturen durch Arzt (momentan gegenüber CT), 360° Röntgenmatching ist wesentlich exakter als planares Röntgenmatching

-Physikbibliothek;

Vorstellung einiger wichtiger Zeitschriften, darunter: Phys. Med. Biol., Strahlentherapie und Onkologie, Medical Physics, Zeitschrift für Medizinische Physik (DGMP), ICRU Reports, Bibliothek ist i.d.R. keine Leihbibliothek (bei Ausnahme Eintrag in Leihbuch vornehmen)

3. Seminar

Der Dozent bittet die Anwesenden um Zusendung eines Fotos.

Im Seminar erläutert der Dozent die Funktionsweise eines Linearbeschleunigers, dabei wird auf folgende Schwerpunkte eingegangen:

- Beschleunigung von Elektronen (Röntgenröhre, Betatron, (Synchrotron))
- Verwendung eines Klystrons/Magnetrons zur Erzeugung einer 3GHz Wanderwelle
- Elektronenerzeugung über Glühwendel ("Gun", 250kV, Tauschen alle 3-4 Jahre)
- Elektronenbeschleunigung durch Wanderwelle im Hohlleiter (Rohr mit Lamellen, an denen hochfrequente Wechselspannung im 3 GHz-Bereich (Radarfrequenz) anliegt)
- Berechnungen zur Beschleunigung von Elektronen, dabei Eingehen auf relativistischen Bereich ab 1MeV
- Erzeugung eines Hochvakuums im Hohlleiter (Öldiffusionspumpen, dann Ionen-Getter-Pumpen zum Aufrechterhalten)
- Notwendigkeit von Notstromaggregaten (Großbatterie, Dieselgenerator)
- Möglichkeiten zur Öffnung der schweren Linac-Tür im Notfall, meist durch Feuerwehr (Flaschenzüge, Spreizer)
- Umlenken des Elektronenstrahls auf Target durch große Elektro-Magnete (~100A, wassergekühlt)
- Verwendung von Makropulsen (400 Pulse/s) bestehend aus Mikropulsen (zeitl. Abstand 330ps)
- Dosisleistungsänderung durch Änderung der Makropulsfrequenz (bei IMRT ständig)
- Elektronen treffen auf Target aus Wolfram, Photonen-Bremsspektrum, leichte Aufstreuung
- Primärkollimator

- Flattening Filter, weitere Aufstreuung, Homogenisierung der Energieverteilung
- Ionisationskammer zur Dosisüberwachung
- Aluplatte zur Vermeidung der Messwertverfälschung durch Rückstreuphotonen
- Blenden (MLCs oder Blöcke) zur Formung des Strahlfeldes
- Elektronenstrahl statt Photonenstrahl: Target, Flattening Filter und Aluplatte herausfahren, statt Flattening Filter werden Streufolien verwendet (entsprechend der eingesetzten Energie), Verwendung eines Elektronentubus

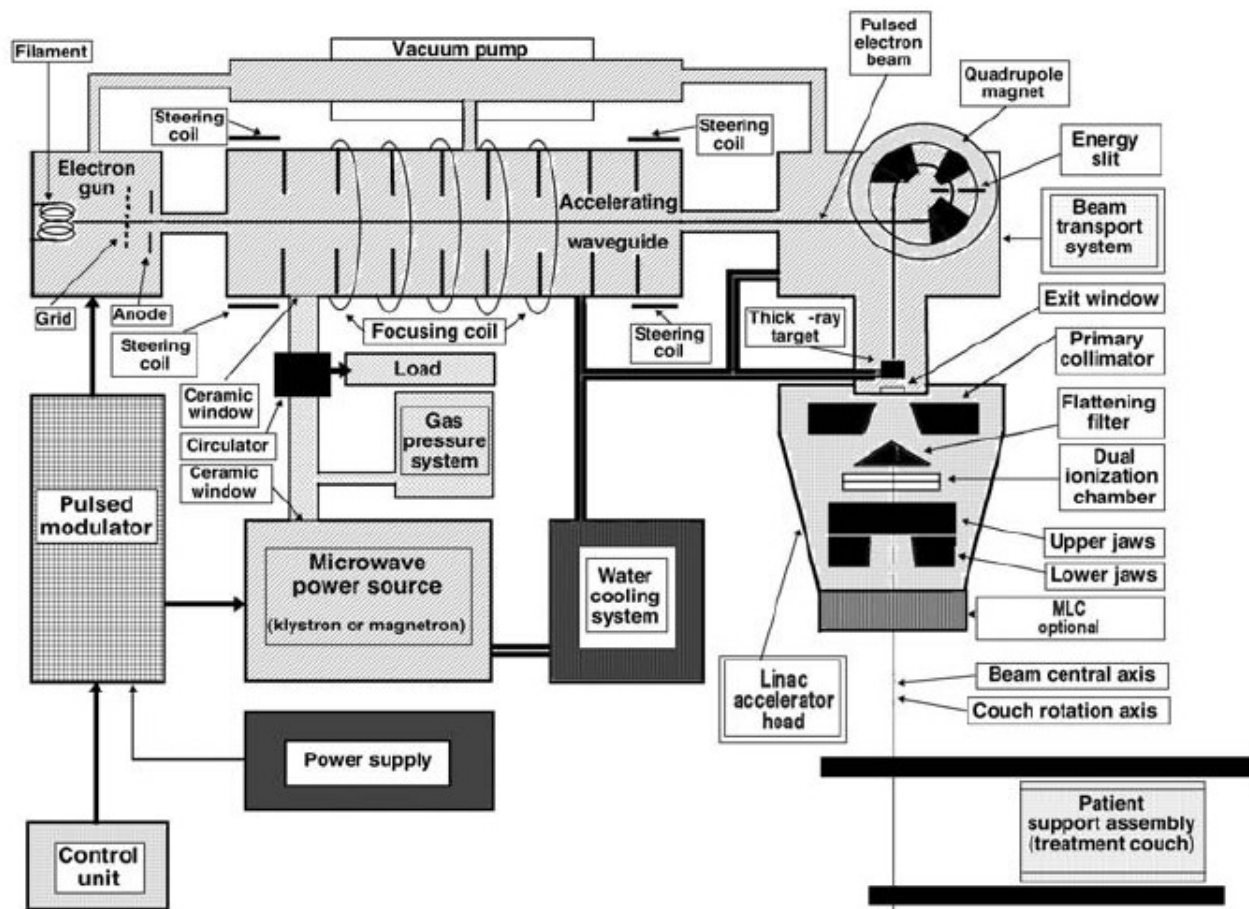


Bild aus Podgorsak: *RADIATION ONCOLOGY PHYSICS: A HANDBOOK FOR TEACHERS AND STUDENTS*, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY VIENNA, 2005

4. Begehung des Lehr-Linacs

Während der Begehung werden die im Seminar angesprochenen Komponenten gezeigt. Es wird auf den Not-Aus-Schalter hingewiesen.

5. Abschlussbesprechung

Es wird nochmals auf die DIN 6800 hingewiesen, sowie die Möglichkeit sich im Entwurfsportal auf www.din.de anmelden zu können.