

lich auch von dem täglichen Arbeitspensum, über das man sich bei der Einrichtung eines Röntgeninstitutes von vornherein Klarheit verschaffen muß.

#### a) Der Röntgenbetrieb an kleinen öffentlichen Spitälern.

In der Schweiz und wohl auch in vielen anderen Ländern finden sich in kleineren Ortschaften *kleine Spitäler* von ungefähr 50 Betten. Meist findet sich keine Gliederung in eine chirurgische und innere Abteilung, und es gibt auch keine eigene geburtshilflich-gynäkologische Station. Ein ortsansässiger Arzt leitet als *Spitalarzt* ein solches Krankenhaus. Manchmal besteht auch ein Turnus in der Leitung unter den Allgemeinpraktikern der betreffenden Ortschaft.

Diese Spitäler dienen der Untersuchung und Behandlung von Kranken, soweit sie nicht in die großen städtischen oder staatlichen Spitäler verlegt werden. Meist handelt es sich um sogenannte „Notfall-Spitäler“.

Der Leiter eines solchen Spitalen muß, neben einer guten allgemeinärztlichen Ausbildung, Spezialkenntnisse vor allem in der Chirurgie inkl. Gynäkologie und in der Geburtshilfe besitzen, die er sich nach Absolvierung des medizinischen Staatsexamens als Volontär oder Assistent oder sogar Oberarzt an den betreffenden Spezialkliniken erworben hat. Man muß von ihm auch *Kenntnisse* auf dem Gebiet der *Radiologie* verlangen, da jedes dieser kleinen Spitäler auch eine Röntgeneinrichtung besitzt, die heute unter keinen Umständen entbehrt werden kann.

Der *Allgemeinpraktiker* kennt die Grundlagen der allgemeinen Radiologie; er ist es, der als erste Instanz die Indikationen zur Röntgenuntersuchung stellt, der täglich Röntgenbilder sieht und sie dem Patienten erklärt. Er hat auch das Resultat einer spezialärztlichen Röntgenuntersuchung in seinen gesamten Heilplan richtig einzustellen und muß die Indikationen und Aussichten der Strahlentherapie für die einzelnen Krankheiten kennen.

Der *Spitalleiter* aber braucht außerdem Kenntnisse in der Röntgentechnik, und zwar sowohl in der Apparatetechnik wie auch in der Aufnahme- und Durchleuchtungstechnik samt der photographischen Technik. Der Spitalleiter muß unterrichtet sein über alle Gefahren, die der Röntgenbetrieb sowohl für die Patienten wie für das Personal mit sich bringen kann. Er muß orientiert sein über die notwendigen Schutzvorrichtungen, er ist ja verantwortlich für alles das, was an der ihm unterstellten Röntgenstation geschieht. Von ihm hängt es ab, ob die notwendigen Schutzmaßnahmen vorhanden sind, er muß darüber wachen, daß sie angewendet werden. An ihm liegt es, ob das Maximum an Leistung

mit den vorhandenen Mitteln vollbracht wird. Er in erster Linie ist derjenige, welcher entscheiden muß, ob die vorhandenen Einrichtungen genügen oder ob neue Apparaturen angeschafft werden müssen. *Das gesunde Prinzip, daß man nur das dirigieren soll, was man selber beherrscht, gilt auch hier.* Es geht nicht an, alles der Schwester zu überlassen, auch wenn diese noch so tüchtig ist. Die Schwester ist nur das ausführende Organ.

Der Spitalleiter kann neben seinen übrigen Aufgaben nicht noch ein vollständig fachlich ausgebildeter Radiologe sein. Deshalb ist es ratsam, daß er sich auf die Röntgendiagnostik beschränkt. Kleine Spitäler ohne eigenen Fachradiologen brauchen eine *röntgendiagnostische Station*. Es ist besser, wenn man das zur Verfügung stehende Geld zur Einrichtung einer guten röntgendiagnostischen Station verwendet, als daß man diese auf Kosten einer gleichzeitig zu schaffenden Therapieabteilung ungenügend ausstattet.

Eine Rundfrage hat ergeben, daß in der Tat die Mehrzahl der Spitalleiter der kleinen Spitäler prinzipiell auf die Ausübung der Strahlentherapie verzichtet und vollständig zufrieden ist, wenn sie sich die notwendigen röntgendiagnostischen Kenntnisse erworben hat. Meistens ist das bisher *autodidaktisch* geschehen. Häufig hat im Anfang auch der Vertreter irgendeiner Firma mitgeholfen. Aber dieser Lehrer ist unzulänglich, er ist kein Arzt, er muß sich notgedrungen auf das rein Technische des Montierens der Apparatur, auf die Inbetriebsetzung derselben, auf das Herstellen von einigen Normalaufnahmen, kurz und gut auf das Vordemonstrieren des Apparates beschränken, und sein Interesse erlischt naturgemäß mit dem Moment, wo die Apparatur vom Spital übernommen ist.

Es gibt Spitalleiter, welche aus Begabung und Liebhaberei sich ganz besonders in der Radiologie aus- und fortgebildet haben und nun Wert darauf legen, das Gesamtgebiet der Radiologie persönlich auszuüben. Für uns handelt es sich aber nicht um solche Ausnahmen, sondern um die Regel.

Theoretisch könnte man schließlich auch die Anstellung von spezialistisch ausgebildeten Radiologen an solchen Röntgenstationen verlangen. In der Praxis scheidet dies aber daran, daß der Radiologe in einer kleinen Ortschaft an einem kleinen Spital zu wenig zu tun hätte und sein Auskommen nicht finden könnte. Es fehlen vor allem auch die spezialärztlich ausgebildeten Arbeitskräfte. *Die Anstellung eines Radiologen ist nicht notwendig unter der Bedingung, daß keine Strahlentherapie getrieben wird, und unter der Voraussetzung, daß man bei der Besetzung von Spitalarztstellen*

genau so wie auf die spezialärztliche chirurgische und geburtshilfliche, auch auf die radiologische Vorbildung Rücksicht nimmt.

Diese Forderung konnte so lange nicht erhoben werden, als die Universitäten noch keine Ausbildungs- und Fortbildungsmöglichkeiten auf dem Gebiete der Radiologie geschaffen hatten. Jetzt aber ist dies z. Teil der Fall, und es ist leichter und ökonomischer geworden, die fachärztlichen Kenntnisse an einer speziellen radiologischen Ausbildungsstätte zu erwerben durch theoretische Vorlesungen, durch Zusehen, durch Mithelfen und schließlich durch Selbermachen, als auf dem mühsamen autodidaktischen Wege.

Was das *Raumprogramm* einer solchen röntgendiagnostischen Station anbetrifft, so brauchen wir einen gemeinsamen Aufnahme- und Durchleuchtungsraum mit Verdunkelungseinrichtung von

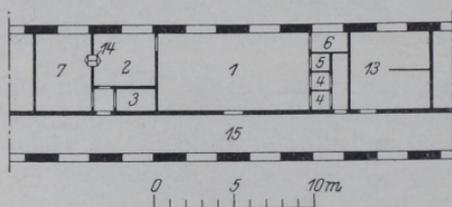


Abb. 9. Röntgendiagnostikabteilung für ein kleines Krankenhaus mit etwa 50 Betten *ohne* eigenen Radiologen mit Abteilung für Diathermie- und Lichtbehandlung.

- 1 Gemeinsamer Aufnahme- und Durchleuchtungsraum mit Verdunkelungseinrichtung (45—50 m<sup>2</sup>).
- 2 Schutzraum und Bedienungsraum, zugleich Büro für Schwester und Befundraum (14—16 m<sup>2</sup>).
- 3 Maschinenraum (3—4 m<sup>2</sup>).
- 4 Ankleidekabinen (zu 1,5 m<sup>2</sup>).
- 5 WC. für Patienten (1,5—2 m<sup>2</sup>).
- 6 Breiküche (2—3 m<sup>2</sup>).
- 7 Dunkelkammer für Naß- und Trockenarbeiten mit Lichtschleuse und Kassettenschleuse (15—18 m<sup>2</sup>).
- 13 Gemeinsamer Raum für Höhen- und Diathermie (20—25 m<sup>2</sup>).
- 14 Kassettenschleuse.
- 15 Korridor.

etwa 45—50 m<sup>2</sup> Bodenfläche, daran anstoßend einen Schutzraum und Bedienungsraum, der in einem kleinen Betriebe gleichzeitig als Büro und Befundraum benutzt werden kann, von etwa 14—16 m<sup>2</sup> Bodenfläche, davon getrennt den kleinen Apparateraum (3 bis 4 m<sup>2</sup>), zwei kleine Ankleidekabinen, eine Toilette für Patienten, eine kleine Breiküche, eine Dunkelkammer für Naß- und Trockenarbeiten mit Lichtschleuse und Kassettenschleuse und ein Filmarchiv, das im Estrich

oder noch besser außerhalb des Krankenhauses untergebracht wird. Das notwendige Wartezimmer, Untersuchungszimmer, der Raum für Putzmaterial und der Vorratsraum können gemeinsam mit anderen im Krankenhaus bereits für den gleichen Zweck vorhandenen Räumen benützt werden, sofern die Lage derselben und deren Beanspruchung dies zuläßt. Zweckmäßig ist es auf alle Fälle, den Diathermie- und Lichtbehandlungsraum in Verbindung mit dem röntgendiagnostischen Institut zu bringen. Sie beanspruchen eine Bodenfläche von 20—25 m<sup>2</sup>. Wir kommen so auf eine *Gesamtbodenfläche* von etwa 105—125 m<sup>2</sup>. Ein Grundriß (Abb. 9) zeigt schematisch die Anordnung einer solchen Röntgendiagnostikabteilung.

Was die *Apparatur* und die *approximative Kostenberechnung* anbetrifft, so genügt eine Röntgenapparatur. Es wird mit Vorteil ein hochleistungsfähiger Glühventilgleichrichter verwendet, mit dem man Stromstärken von im Maximum 250 Milliampères erzeugen kann. An Untersuchungsgeräten sind notwendig ein Aufnahmeapparat mit Buckyblende und einem Säulenstativ, ferner ein Durchleuchtungsgerät für gleichzeitige Durchleuchtung und Aufnahmen am stehenden und liegenden Patienten. Bewährt haben sich zu diesem Zwecke die sogenannten Polyskope oder Klinoskope. Zweckmäßig ist ferner die Anbringung eines Wandkassettenhalters zur Herstellung von Lungenaufnahmen. Dazu kommen Schutzschürzen, ein Leuchtschirm und das nötige kleine Zubehör für eine gute Aufnahmetechnik; 3 Röhren verschiedener Typen dürften genügen. Wichtig ist eine gute Dunkelkammer-einrichtung, die aus einer kompletten Standentwicklungseinrichtung, einem Tisch für Trockenarbeiten, einem Satz Metallkassetten, zwei entsprechenden Sätzen Verstärkungsfolien, einem Trockenschrank zur Filmtrocknung, einem Reproduktionsapparat zur Herstellung der Diapositive und Kopien nebst dem nötigen kleinen photographischen Zubehör besteht. Notwendig ist auch ein feuer- und explosionssicherer Filmschrank, ein Filmschaukasten und meistens auch eine Schreibmaschine. Zur Licht- und Diathermiebehandlung brauchen wir eine Höhensonne, vielleicht auch eine Solluxlampe oder dergleichen, einen Diathermieapparat und die notwendigen Lagerungstische samt Zubehör. Die Gesamtkosten belaufen sich auf etwa 25 000 Fr.

In Tabellenform habe ich die approximative Kostenberechnung zu unserem kleinen röntgendiagnostischen Institut zusammengestellt. Ich brauche wohl nicht zu betonen, daß es sich hier, wie auch bei den folgenden Entwürfen nur um Schemata handelt, die weitgehend den lokalen Bedürfnissen angepaßt werden müssen.

Approximative Kostenberechnung:

A. Röntgen-Diagnostik-Abteilung.

Pos. 1. Röntgen-Apparatur einschließlich Hochspannungsverteilungsleitung und Montage (Vierventil-Gleichrichter bis etwa 250 Milliampère) . . . . .	Fr.
	8000.— bis 9000.—
Pos. 2. Untersuchungsgeräte und Zubehör: Untersuchungsgerät für Durchleuchtungen und Aufnahmen am stehenden und liegenden Patienten, Typ Polyskop oder Klinoskop, Säulenstativ, Wandkassettenhalter, Aufnahmeapparat, Bucky-Blende, Kompressions-	

	tuben, Einstellvorrichtungen, Leuchtschirm, Schutzschürzen, Handschuhe, Schutzkanzel . . . . .	etwa	6000.— bis	7000.—
Pos. 3.	<i>Röntgen-Röhren</i> (3 verschiedene Typen)	etwa	2000.— bis	2500.—
Pos. 4.	<i>Dunkelkammereinrichtung</i> : kompl. Standentwicklungseinrichtung, Einlagetisch, ein Satz Metallkassetten, zwei Sätze Verstärkungsschirme, Trockenschrank, Reproduktionsapparat, Schalen, Messuren u. kleineres Zubehör . . . . .	etwa	2500.— bis	2800.—
Pos. 5.	<i>Einrichtung des Befundraumes</i> : Feuersicherer Filmschrank, Plattenschaukasten, Schreibmaschine, ohne Mobiliar . . . . .	etwa	2000.— bis	2300.—
B. Abteilung für Lichtbehandlung und Diathermie.				
Pos. 6.	Höhensonne, Solluxlampe, Diathermie-Apparat, einschließlich Zubehör und Lagerungstischen . . . . .	etwa	3000.— bis	3500.—
	zusammen:		23500.— bis	27100.—

Im allgemeinen ist zu sagen, daß die *Frequenz* eines solchen röntgendiagnostischen Institutes außerordentlich schwankend ist, je nachdem, ob mit dem Spital ein Ambulatorium verbunden ist oder nicht. Vor allem aber ist sie davon abhängig, wieweit sich der Spitalleiter für die Röntgendiagnostik interessiert, und wieweit er es versteht, dieselbe für seine ärztlichen Zwecke heranzuziehen.

Im Maximum werden im Jahre etwa 200 *Durchleuchtungen* und etwa 800 *Aufnahmen* gemacht werden. Eine Rundfrage hat ergeben, daß an vielen Orten zu selten durchleuchtet wird, und daß manchmal kleine Spitäler mit sehr wenig Betten sehr viel mehr Aufnahmen herstellen als Krankenanstalten mit doppelt soviel Betten. Zum Teil mag das durch die Größe der ambulatischen Röntgenuntersuchungen bedingt sein, zum Teil hängt es mehr davon ab, daß die Röntgenuntersuchung in ihrer Bedeutung für das weitere ärztliche Verhalten noch außerordentlich verschieden eingeschätzt wird. Zum Teil endlich ist die Zahl der Aufnahmen in weitgehendem Maße davon abhängig, ob wir es mit Industriebezirken (versicherte Patienten) oder mit Gebieten mit mehr ländlicher Bevölkerung zu tun haben.

An *Personal* für ein kleines röntgendiagnostisches Institut an einem öffentlichen Spital von etwa 50 Betten ist neben dem *Leiter* (Spitalarzt mit radiologischer Ausbildung) eine gut durchgebildete *Röntgeschwester* notwendig, der zweckmäßig eine *Gehilfin* zugeteilt wird. Die röntgendiagnostische Arbeit ist körperlich und geistig anstrengend. Der Arzt braucht richtige schwesterliche Assistenz sowohl bei den Durchleuchtungen wie bei

den Aufnahmen, dem Dunkelkammerverfahren, der Journalführung und der Registrierung. Ist der röntgendiagnostische Betrieb sehr klein, so kann das Hilfspersonal bei guter Organisation des Betriebes zu anderen Arbeiten innerhalb des Krankenhausdienstes verwendet werden. Besteht eine kleine Licht- und Diathermiestation, so wird mit Vorteil die Röntgeschwester auch diesen Betrieb führen.

### b) Der Röntgenbetrieb an kleinen Privatspitälern und an Sanatorien.

An vielen Orten gibt es auch *kleine Privatspitäler* von etwa 50 Betten mit eigenen Röntgenabteilungen.

Diese müssen ungefähr jene Röntgeneinrichtung besitzen, die wir für kleine öffentliche Spitäler geschildert haben. Manchmal ist es zweckmäßig, daß sich ein solches Privatspital der Mitarbeit eines *Radiologen* versichert, der einerseits die Patienten des Privatspitals untersucht und gegebenenfalls strahlentherapeutisch behandelt, andererseits aber auch am gleichen

Orte seine Privatkonsultationen als Spezialarzt für medizinische Radiologie ausübt. Wenn dies der Fall ist, so muß die röntgendiagnostische durch eine strahlentherapeutische Abteilung komplettiert werden. Ich bringe hier als Ergänzung den Grundriß (Abb. 10), das Raumprogramm, die Apparatur und die *approximative Kostenberechnung* für eine kleine *radiotherapeutische Station*. Voraussetzung ist, daß dieselbe von einem Fachradiologen geleitet wird und nicht etwa nebenamtlich vom Leiter des Privatspitals selber, der vielleicht Chirurg, Gynäkologe oder Internist ist.

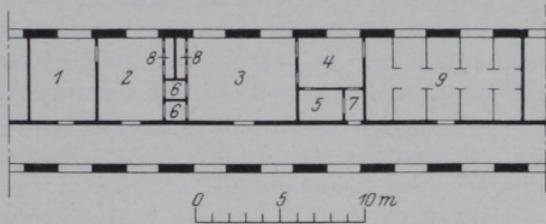


Abb. 10. Röntgentherapiestation für ein kleines Krankenhaus mit eigenem Radiotherapeuten. Im Anschluß an die Röntgentherapiestation findet sich eine Abteilung für Diathermie- und Lichtbehandlung.

- 1 Wartezimmer (20 m<sup>2</sup>). 2 Untersuchungs- und Behandlungsraum mit Archiv (20 m<sup>2</sup>). 3 Bestrahlungsraum (30 m<sup>2</sup>).
- 4 Schalt- oder Bedienungsraum. 5 Maschinenraum. 6 Auskleidekabinen (1,5 m<sup>2</sup>). 7 Durchgang. 8 Wandschränke.
- 9 Gemeinsamer Raum für Diathermie und Lichtbehandlung.

Die *Gesamtbodenfläche* einer solchen kleinen radiotherapeutischen Abteilung beträgt etwa 120—150 m<sup>2</sup>. Die Größe der einzelnen Räume geht aus der Abbildungserklärung hervor. Was die *Kostenberechnung* anbetrifft, so belaufen sie sich auf 26 000 bis 34 000 Fr. für die eigentliche Röntgentherapieapparatur und auf 4 000—5 000 Fr. für die Diathermie- und Lichtabteilung. Es ist

Die *Gesamtbodenfläche* einer solchen kleinen radiotherapeutischen Abteilung beträgt etwa 120—150 m<sup>2</sup>. Die Größe der einzelnen Räume geht aus der Abbildungserklärung hervor. Was die *Kostenberechnung* anbetrifft, so belaufen sie sich auf 26 000 bis 34 000 Fr. für die eigentliche Röntgentherapieapparatur und auf 4 000—5 000 Fr. für die Diathermie- und Lichtabteilung. Es ist