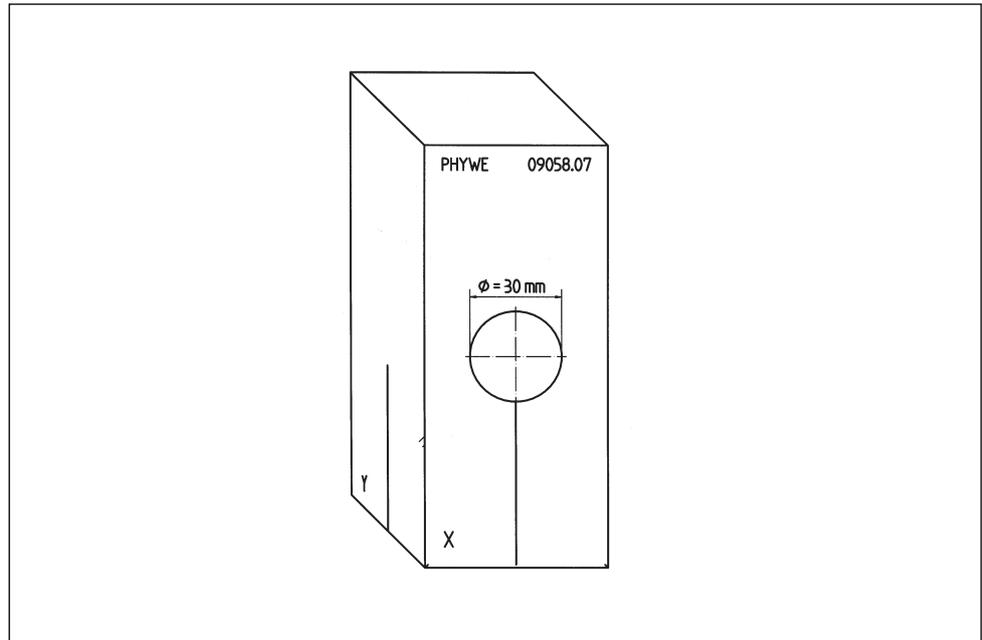




Betriebsanleitung



1. ZWECK UND BESCHREIBUNG

Das Implantatmodell (s. Abb. 1) dient in Verbindung mit dem Phywe Röntgengerät 09058.99 zur Bestimmung sowohl der Länge als auch der räumlichen Lage eines eingeschlossenen und von aussen nicht sichtbaren Metallstiftes, der sich im oberen Bereich des Holzklotzes befindet. Der Metallstift hat eine Länge von $l = 60,0$ mm. Als Vergleichsobjekt dient eine symmetrisch zur Längsachse des Modells in die x,z-Ebene eingelassene Metallscheibe mit einem Durchmesser von 30,0 mm. Die Basiskanten des Klotzes sind als x- oder y-Achse gekennzeichnet.

2. HANDHABUNG

Zur Längen- und Lagenbestimmung des Implantatmodells werden zwei Röntgenfotos gemacht. Bei einer Aufnahme zeigt das kreisförmige Vergleichsobjekt in Strahlrichtung, wobei die x-Achse parallel zur Filmebene liegt. Für die zweite Aufnahme ist das Implantatmodell um 90° zu drehen, sodass nun die y-Achse parallel zur Filmebene und das Vergleichsobjekt senkrecht dazu stehen.

Ein Röntgen- oder Polaroidfilm wird auf dem Filmhalter für Röntgenaufnahmen (09058.08) mittig montiert. Der Halter wird dann so in den Experimentierraum des Röntgengerätes eingesetzt, dass seine stirnseitige Magnetfolie an der leuchtstimmtragenden Innenseite plan anliegt und die Mitte des Filmträgers mit der Strahlachse in etwa übereinstimmt. Das Implantatmodell wird nun direkt vor den Film gestellt. Der Abstand zwischen der Vorderkante des Holzklotzes und dem Strahlaustrittstabus

beträgt dann ca. 28 cm. Eine Strahlbegrenzungsblende darf nicht verwendet werden.

Wird als Röntgenquelle z.B. eine Röhre mit Kupferanode benutzt, so sollten bei einer Belichtungszeit von 1 Minute die Anodenspannung $U_A = 35$ kV und der Anodenstrom $i_A = 1$ mA betragen. Bei einer Überbelichtung oder Unterbelichtung sind entweder der Anodenstrom zu reduzieren oder die Belichtungszeit heraufzusetzen.

3. BESTIMMUNG VON LÄNGE UND LAGE DES METALLSTIFTES

Fig. 2 zeigt schematisch die Projektion Metallstiftes in die x,z-Ebene (linke Abb.) und in die y,z-Ebene (rechte Abb.). Die Endpunkte des schief im Raum liegenden Stiftes sind durch die Koordinaten $P_1(x_1, y_1, z_1)$ und $P_2(x_2, y_2, z_2)$ gegeben.

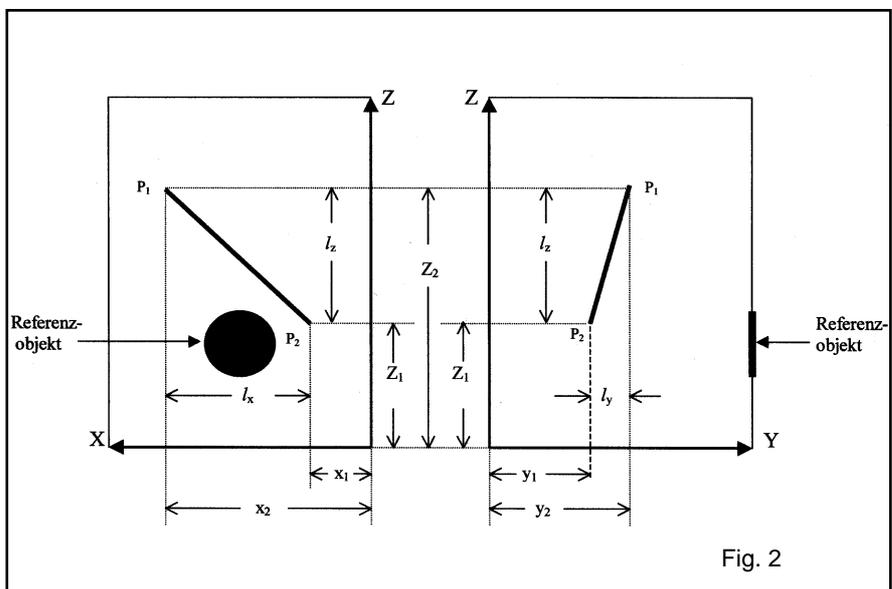


Fig. 2

Für l gilt:

$$l = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$$
$$= \sqrt{l_x^2 + l_y^2 + l_z^2}$$

Die wahre Länge l^* des Stiftes ergibt sich zu $l^* = l/V$, mit dem mittleren Vergrößerungsfaktor $V = d/d^*$

(d = abgebildeter Durchmesser des Referenzobjektes; d^* = wahrer Durchmesser des Referenzobjektes).

Um die Winkellage des Stiftes in Bezug auf die positiven Achsen des Koordinatensystems zu bestimmen, denkt man sich eine zum Stift parallel verlaufende Ursprungsgerade, für deren Richtungskosinus folgende Beziehungen gelten:

$$\cos \hat{a} = l_x/l, \quad \cos \hat{b} = l_y/l, \quad \cos \hat{c} = l_z/l,$$

Es empfiehlt sich, zur Längenbestimmung der entsprechenden Strecken die Abbildungen des Metallstiftes und des Referenzobjektes sorgfältig auf Transparentpapier zu übertragen.

4. EMPFEHLENSWERTES ZUBEHÖR

Filmhalter f. Röntgenaufnahmen	09058.08
Polaroidfilm ISO 3000, 20 Stück	09058.20
Polaroid Filmkassette	09058.21
oder	
Röntgenfilm, 10 Blatt	06696.03
Röntgenentwickler für 4,5 l	06696.20
Röntgenfixiersalz für 4,5 l	06696.30