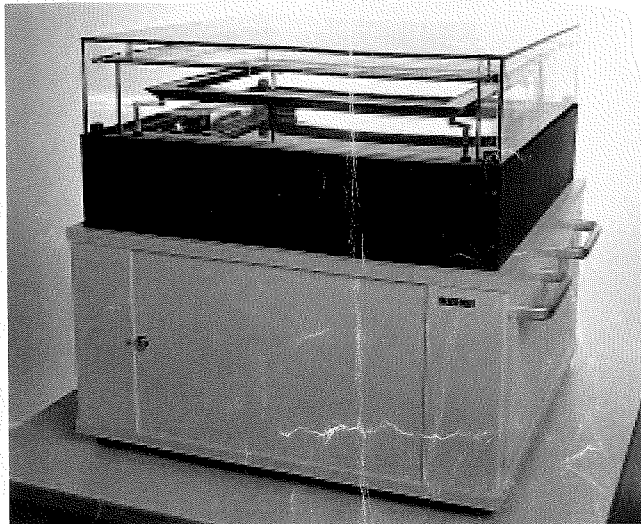




## Grande chambre à nuage de diffusion PJ45/1

09046.90  
09046.93  
09046.98

### Mode d'emploi



#### 1 INTRODUCTION

Dans notre société, la radioactivité est un sujet qui depuis de nombreuses années joue un rôle prépondérant dans la politique, l'économie et les médias. Parce que cette radiation ne peut être perçue par nos sens naturels, et parce que ses effets n'ont pas encore tous été étudiés, elle réveille plus d'émotions que la plupart des autres sujets concernant les sciences.

Avec la chambre à nuage de diffusion de la Société Phywe Systeme GmbH, vous avez acquis un appareil qui permet de visualiser les traces de la radiation cosmique et terrestre. Les traces permettent d'identifier différents types de radiation naturelle, et les sources de radiation artificielles permettent d'effectuer des expériences en physique.

#### 2 INSTALLATION ET FONCTIONNEMENT

La grande chambre à nuage de diffusion est constituée d'un socle de chambre et d'une chambre d'observation. Le socle de chambre contient la machine réfrigérante, l'alimentation électrique, le réservoir à alcool, la pompe à alcool et la minuterie; la chambre d'observation se trouve au-dessus du socle.

Le fond de la chambre d'observation est constitué d'une plaque métallique massive norcie (surface 45 x 45 cm), refroidie uniformément sur toute sa surface par la machine réfrigérante (environ -35 °C).

Le toit et les parois latérales de la chambre d'observation sont constitués par deux capots de verre superposés. Entre les deux capots est disposé un treillis de fins fils de chauffage (17), qui servent à réchauffer cette partie de la chambre, évitant de ce fait la formation de buée. Ce treillis sert également de grille de haute tension pour l'absorption des ions.

Dans la partie supérieure, sous le capot de verre, se trouve une rigole (15) chauffée électriquement qui contourne tout le capot et dans laquelle tombe goutte à goutte de l'alcool isopropyle d'un petit tube courbe (14).

L'alcool est évaporé et diffuse depuis le secteur supérieur chaud de la chambre vers le fond froid. L'alcool s'y condense et retourne dans le réservoir.

Au dessus de la mince couche de liquide couvrant le fond, il se forme un zone de vapeur d'alcool sursaturée. C'est dans cette zone uniquement que les particules de matière chargées venant de l'intérieur ou de l'extérieur génèrent des ions le long de leurs trajectoires. Des gouttelettes d'alcool isopropyle s'y attachent préférentiellement, formant la trace de brouillard visible pour l'observateur. La longueur et la constitution de la trace de particules permet de tirer des conclusions concernant la particule chargée.

#### 3 INSTALLATION DE L'APPAREIL

Pour assurer à l'observateur une vue optimale, nous recommandons d'installer l'appareil sur une table, carrée de préférence, dont les côtés mesurent entre 90 et 100 cm. L'appareil pesant 80 kg, il faut veiller à ce que la table soit suffisamment robuste. La hauteur de la table devrait être de 60 cm environ. Nous recommandons la table Phywe 20001.03/2002.00; dont les pieds peuvent être réglés à la hauteur voulue.

Il faudra veiller à ce que les fentes d'aération (19) soient libres et que l'appareil ne soit pas trop exposé à la lumière directe venant d'en haut. Une pièce légèrement assombrie serait idéale.

Branchez la chambre à nuage au réseau à l'aide du câble de raccord fourni. La prise principale (1) se trouve à l'arrière, en bas. La prise de courant utilisée doit être protégée par un disjoncteur de 10 à 16 A.

La chambre à nuage de diffusion doit être réglée en position horizontale à l'aide des pieds de réglage (16), afin que le niveau d'alcool dans la rigole (15) soit uniforme, pour obtenir une image régulière.

#### 4 MISE EN ROUTE

Le socle est accessible de deux côtés. Pour ouvrir ces deux côtés, on ouvre la serrure correspondante (2, 3), on déplace la paroi latérale avec serrure de quelques centimètres vers la droite et on soulève la plaque vers le devant pour la retirer.

Vous trouverez à l'avant (inscription "Cloud Chamber") un tableau de commande avec les éléments et commandes suivants:

- Réservoir à alcool (peut être retiré), avec double tuyau souple pouvant être dévissé (12).
- Interrupteur principal (4).
- Commutateur "Opération permanente - minuterie" (5).
- Commutateur "Haute tension" (6).
- Vis moletée pour l'alimentation en alcool (11).
- Bouton de réglage pour chauffage de la rigole (7).
- Minuterie (8).
- Disjoncteur automatique (9).

Après avoir raccordé l'appareil au réseau et ouvert la paroi avant, retirez le réservoir à alcool (12) de son alcôve et dévissez l'écrou d'accouplement (13) qui retient le double tuyau flexible. Remplissez le réservoir d'alcool, revissez les tuyaux et remettez le réservoir à sa place dans l'alcôve. Mettez ensuite les commutateurs dans les positions suivantes:

Interrupteur principal (4)	ON
Mode (5):	utilisation permanente
Haute tension (6):	ON

Réglez maintenant le débit d'alcool dans la rigole d'évaporation (15) au moyen de la vis moletée (11). Tournez la vis moletée à gauche et observez le débit d'alcool provenant du petit tube courbé (14). Dès que le niveau d'alcool dans la rigole a atteint environ 1 cm, réduisez le débit à environ 2 gouttes par seconde. Le niveau d'alcool dans la rigole devrait rester sensiblement constant durant l'utilisation de l'appareil. Au bout de 5 minutes environ, les premières traces blanches devraient être visibles sur la plaque d'observation noire. Si les traces apparaissent laiteuses et diffuses au bout d'une heure de travail environ, baissez légèrement le chauffage de la rigole au moyen du bouton de réglage (7). Si les traces étaient trop faibles, augmentez le chauffage. Si vous désirez laisser fonctionner la chambre à nuage en automatique, mettez les indices de la minuterie aux heures auxquelles vous désirez que la machine se mette en route chaque jour (marque rouge pour la mise en route / marque verte pour l'arrêt) et mettez le commutateur de mode (5) sur "Timer". Consultez le mode d'emploi de la minuterie pour de plus amples renseignements.

Refermez l'avant de l'appareil en engageant la paroi (3) du côté droit de l'ouverture, pressez pour fermer, poussez vers la gauche jusqu'à l'arrêt et refermez à clé.

#### Ouverture de l'arrière

La paroi arrière peut être ouverte de la même façon que la paroi avant. Vous verrez la machine réfrigérante, le thermostat et le voyant (21) pour le niveau du liquide réfrigérant. Durant l'utilisation, le voyant doit toujours être rempli de liquide, et il ne doit pas y avoir de bulles.

Le thermostat a été réglé à la valeur optimale en usine. En cas de températures ambiantes extrêmes, de légères corrections sont possibles en tournant le bouton situé à la partie supérieure du thermostat. Les réglages de la machine réfrigérante ne doivent être effectués que par du personnel expert.

#### Sources de radiation artificielles

#### Sources de radiation artificielles

Du côté gauche du socle, vous trouverez une ouverture (2) permettant l'introduction de sources de radiation artificielles. La plaque de fermeture peut être ouverte en la déplaçant vers la droite au moyen de la tête de vis. La sphère pourvue d'un pointeau qui se trouve derrière, peut être tournée au moyen du pointeau, jusqu'à ce que l'ouverture vers la chambre intérieure soit visible. Cette ouverture permet par exemple d'introduire la source de thorium Phywe de quelques centimètres à l'intérieur de la chambre.

#### Indications générales

La consommation d'alcool de la chambre à nuage est faible. Néanmoins, en cas d'utilisation permanente, ou en cas d'utilisation fréquente avec programme hebdomadaire, les réserves d'alcool et le débit d'alimentation en alcool doivent être vérifiés régulièrement.

Il faut absolument remplacer l'alcool avec du 2-propanol (alcool isopropyle).

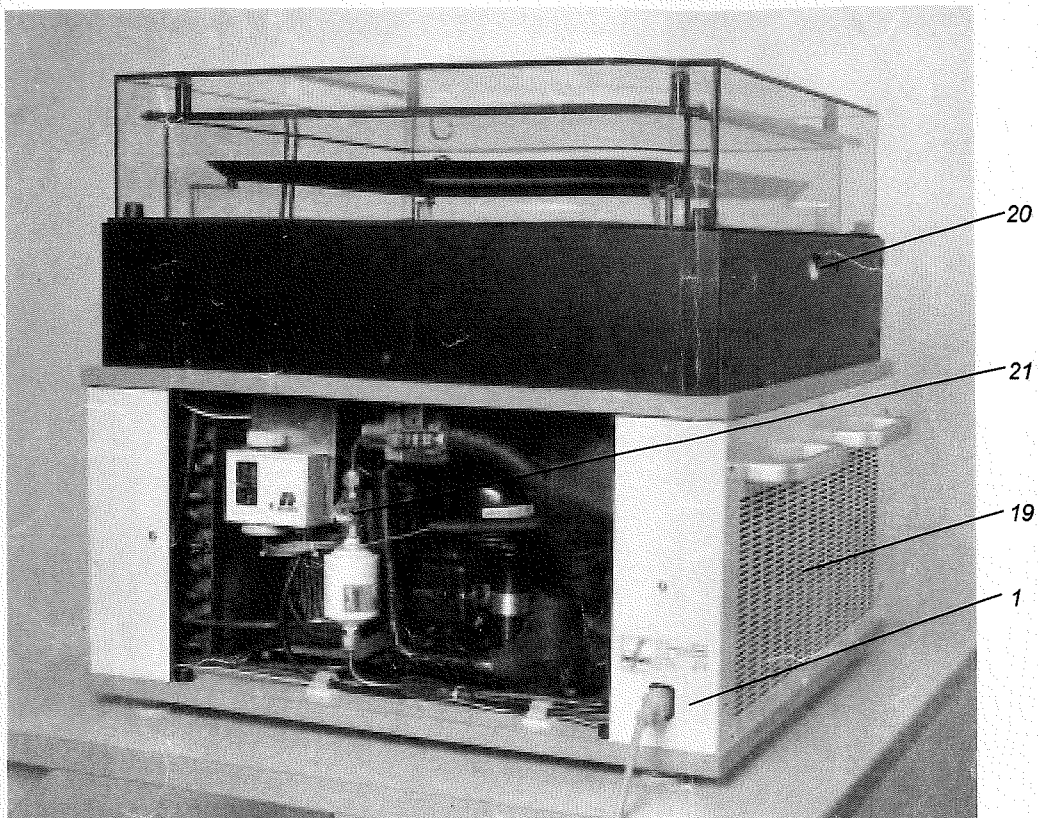
Il est recommandé de nettoyer les capots de verre de temps à autre. Ceci peut être fait au moyen d'un produit commercial à nettoyer les carreaux. Le capot supérieur peut être soulevé pour le nettoyage.

S'il faut remplacer une lampe, il faut dévisser les tôles de revêtement. Le tournevis nécessaire est attaché devant la machine réfrigérante.

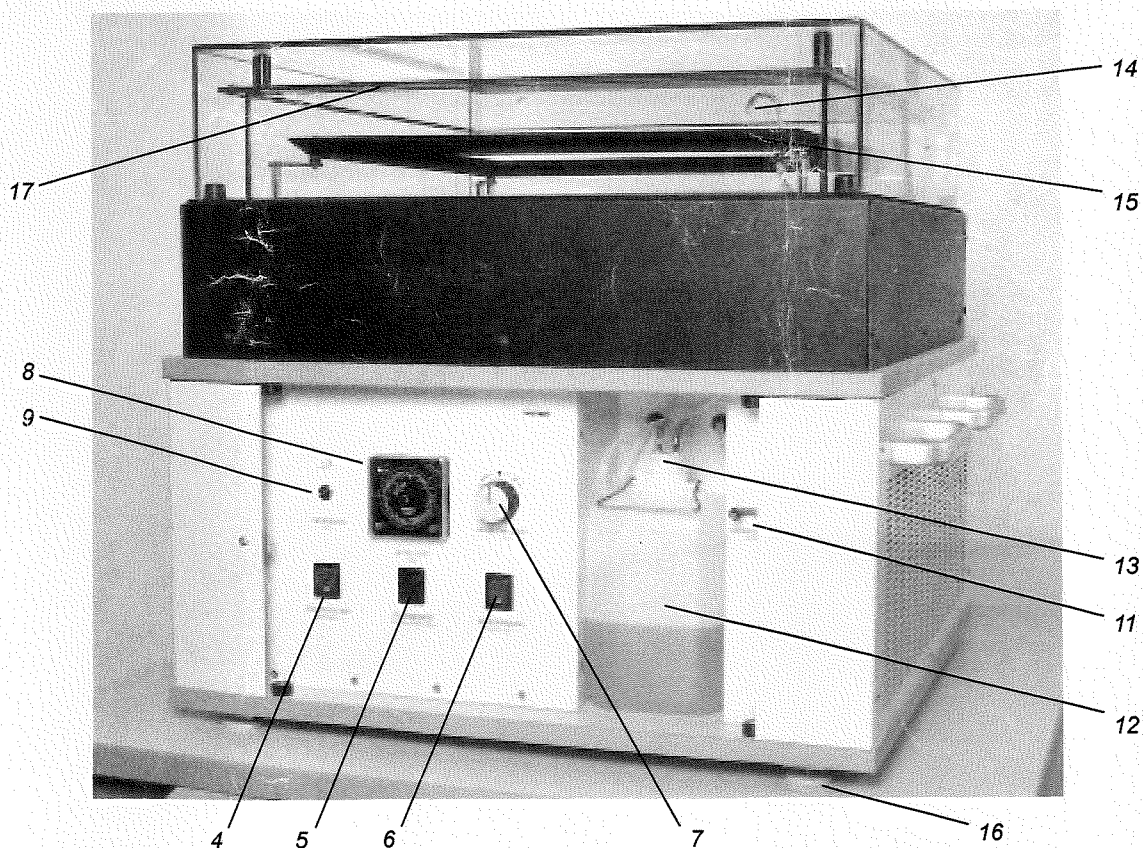
Voir la photo pour de plus amples renseignements.

#### Attention

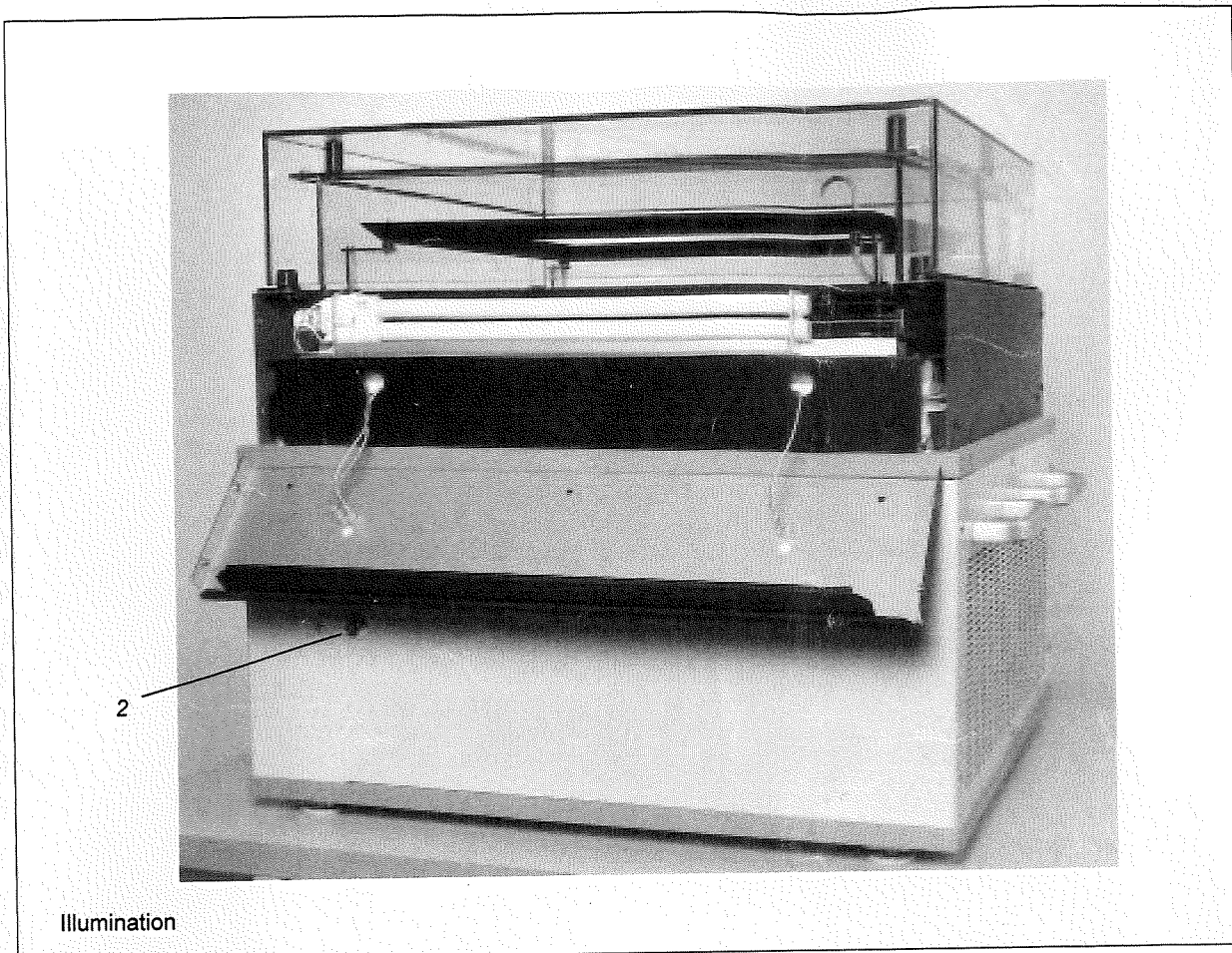
Il ne faut jamais transporter la chambre à nuage (par exemple pour la changer d'emplacement) avec la rigole d'évaporation d'alcool pleine. La chambre à nuage a été pourvue entre-temps d'un robinet de vidange supplémentaire, permettant de vider la rigole d'évaporation d'alcool. Ce robinet est actionné au moyen d'un bouton de réglage qui se trouve au-dessus de la vis moletée (11) permettant de régler l'alimentation en alcool. L'ouverture du robinet de vidange fait que l'alcool retourne dans le réservoir (12). Une fois la rigole d'évaporation vidée, il faut refermer le robinet.



Rear view



Front view



## 5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Couche active	45 cm x 45 cm x environ 1 cm
Chambre (l x p x h)	64 cm x 64 cm x 60 cm
Liquide de travail	2-propanol de haute pureté chimique (alcool isopropyle)
Volume du réservoir	2 litres
Eclairage	tubes fluorescents intégrés
Minuterie	7 x 24 heures (programme hebdomadaire)
Raccord au réseau	115/230 V, 50/60 Hz (prière d'indiquer à la commande)
Consommation de courant	0,9 kVA
Poids	80 kg

## 6 CHAMBRE À NUAGE ET ACCESSOIRES

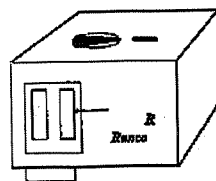
Grande chambre à nuage de diffusion PJ45/1	09046.93
2-propanol, 1 litre	30092.70
Table pour chambre à nuage	
dimensions 90 cm x 90 cm x 78 cm (l x p x h)	
Bâti de table	20001.03
Dessus de table	20020.00
Sources radioactives artificielles sur demande.	
Sous réserve de modifications techniques.	

## Valeurs de base pour la chambre à brouillard PJ 45

No. de l'appareil: \_\_\_\_\_

Ajustage du thermostat: \_\_\_\_\_

Chauffage gouttière: Aiguille sur point central



Après avoir changé les valeurs de base, un changement visible est remarquable que après 30 minutes.



# Natürliche Umgebungsstrahlung anschaulich sichtbar gemacht

## Make natural background radiation permanently visible

### Aufbau und Funktion

Die Nebelkammer besteht aus dem Kammersockel und der Beobachtungskammer.

Der Kammersockel enthält Kälteaggregat, Stromversorgung, Alkoholtank, Alkoholpumpe und Zeitschaltuhr, über dem Sockel befindet sich die Beobachtungskammer.

Den Boden der Beobachtungskammer bildet eine massive, geschwärzte Metallplatte (Fläche 45 cm × 45 cm), die durch das Kälteaggregat gleichmäßig über die gesamte Fläche gekühlt wird (etwa -30 °C).

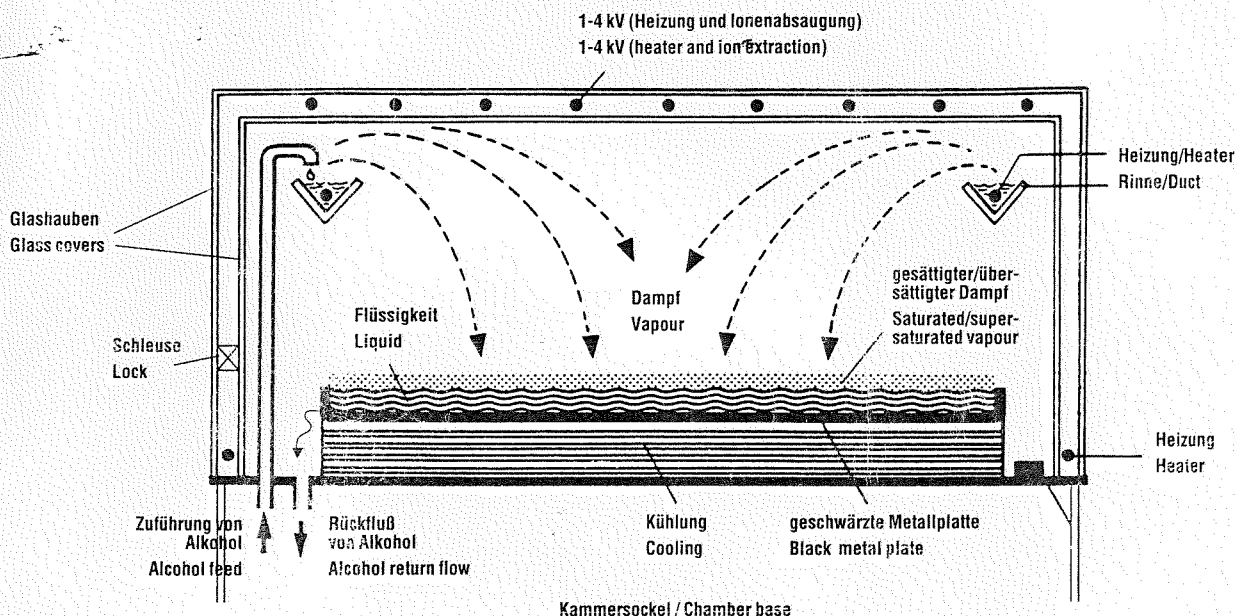
Die Deckfläche und Seitenwände der Beobachtungskammer bestehen aus zwei übereinandergestülpten Glashauben. Zwischen den beiden oberen Glasscheiben befinden sich dünne Heizdrähte, die diesen Bereich der Kammer erwärmen und ein Beschlagen verhindern. Dieses Gitter dient gleichzeitig als Hochspannungsgitter zur Ionenabsaugung.

Im oberen Teil unter der Glashaube befindet sich eine umlaufende, elektrisch beheizte Rinne, in die aus einem Vorratsbehälter tropfenweise Isopropylalkohol gepumpt wird.

Der Alkohol verdampft und diffundiert vom oberen, warmen Bereich der Kammer zum kalten Kammerboden. Dort kondensiert der Alkoholdampf und fließt in den Vorratsbehälter zurück.

Oberhalb der dünnen, den Boden bedeckenden Flüssigkeitsschicht bildet sich eine Zone aus übersättigtem Alkoholdampf. In diesem Bereich, und nur hier, erzeugen geladene Materieteilchen, die aus dem Innenraum oder von außen kommen, längs ihrer Flugbahn Ionen<sup>1)</sup>. An sie setzen sich bevorzugt Isopropylalkoholtröpfchen und ergeben die für den Beobachter sichtbare Nebelspur. Von der Länge und der Beschaffenheit der Teilchenspur kann auf das ionisierende Teilchen rückgeschlossen werden.

1) Bei der Ionisation trennt das einfliegende Teilchen Elektronen von den Gasmolekülen der übersättigten Dampfschicht ab, wodurch positive Ionen erzeugt werden. Die herausgeschlagenen Elektronen lagern sich an anderen Gasmolekülen an und bilden dadurch negative Ionen.



Diffusionsnebelkammer, Schnitt  
Section through diffusion cloud chamber

### Construction and function

The cloud chamber consists of the chamber base and the actual observation chamber. The chamber base contains the cooling unit, power supply, alcohol tank, alcohol pump and the time switch. The observation chamber is placed on top of the base. The bottom of the chamber consists of a solid, black metal plate (45 cm × 45 cm) which is uniformly cooled to about -30 °C over the whole area by the cooling unit.

The top surface and walls of the observation chamber are formed of two glass covers, one inside the other. Thin heating wires which serve for heating this region of the chamber to prevent condensation are located between the two upper glass panes. At the same time this grid is used as a high voltage grid for ion extraction.

The upper part of the glass cover is equipped with an electrically heated duct which extends around the whole circumference. Drops of isopropyl alcohol from a reservoir container are continuously pumped into the duct.

The alcohol evaporates and diffuses from the upper, warmer part of the chamber to the cold chamber bottom. Here the alcohol vapour condenses and flows back into the reservoir container.

A layer of supersaturated alcohol vapour forms above the thin layer of liquid covering the bottom. In this region, and only here, charged material particles coming from inside or outside the chamber produce ions along their flight path<sup>1)</sup>.

Isopropyl alcohol droplets become preferentially attached to the ions thus producing cloud tracks which can be observed. The type of ionising particle can be deduced from the length and nature of the particle track.

1) During ionisation the incoming particle separates electrons from the gas molecules of the layer of supersaturated vapour thus producing positive ions. The separated electrons become attached to other gas molecules to form negative ions.