

4 Ausrüstung

Equipment/Furnishings, ATA 25

4.1 Definition

Die ausbaubaren Komponenten der Ausrüstung und Ausstattung, die sich im Cockpit und in der Passagierkabine befinden. Eingeschlossen ist die Notausrüstung, die Bordküchen- und Toilettenausrüstung. Beinhalten nicht die Struktur oder Ausrüstungsgegenstände, die anderen Systemen zugeordnet sind. (ATA 2200)

4.2 Ausstattungselemente

Die Ausrüstungs- und Einrichtungsgegenstände beinhalten Elemente aus den verschiedenen Bereichen des Flugzeugs. Beispiele für solche Gegenstände sind:

- Im **Cockpit** (flight compartment): Pilotensitze, Klappische, Garderoben, Träger für die elektronischen Geräte, Verstaufächer für Handbücher und andere Ausrüstung.
- In der **Passagierkabine** (passenger compartment): Sitze, Gepäckfächer, Wandverkleidungen, Teppiche, Garderoben, bewegliche Raumteiler.
- In den **Küchen** (galley): Schränke, Öfen, Kühlschränke, Kaffeemaschinen, Steckdosen und die Verkabelung, Essenswagen, Abfallbehälter.
- In den **Toiletten** (lavatories): Spiegel, Sitze, Schränke, Seifenspender, Steckdosen und die Verkabelung. Das Waschbecken und die Toilettenschüssel sind Teile der Wasseranlage (water/waste, ATA 38).
- Im **Frachtraum**¹ (cargo compartment): Ausrüstung die verwendet wird, um das Flugzeug zu be- und entladen. Beinhaltet Gurte, Verschlüsse, Rollen und Antriebssysteme.
- In allen Bereichen des Flugzeugs, *Wärmedämmung*², um den Wärmeverlust aus dem Rumpf zu minimieren. Ferner verhindert die Dämmung das Entstehen von Kondenswasser und reduziert den Lärm in der Kabine. Die Dimensionierung der Isolierung ist eng verknüpft mit der Entwicklung der Klimaanlage.

Einige Flugzeuge, insbesondere große Verkehrsflugzeuge, besitzen im **Unterflurbereich** noch zusätzliche Räumlichkeiten. Diese Räume können als *Ruheraum für die Besatzung* (crew rest facility), als Küchen, als *Bars* oder als *Fitnessraum* genutzt werden. Bei Flugzeugen mit mehreren Ebenen, ist es eventuell erforderlich einen *Aufzug* zu berücksichtigen.

Die **Notausrüstung** (emergency equipment) beinhaltet Gegenstände, die in Notverfahren eingesetzt werden. Wie zum Beispiel: *Evakuierungsausrüstung*, Schlauchboote, Rettungswesten,

¹ Nach der neuen ATA 2200 aufgeführt unter „Frachtsysteme (ATA 50)“

² Nach der neuen ATA 2200 aufgeführt unter „Frachtsysteme – Isolierung (ATA 50-60)“

Axt, Taschenlampen, Megaphon, Schutzhandschuhe, Positionssender, Unterwasser-Positionssender, Sanitätskästen, zusätzliche medizinische Ausrüstung, Feuerlöscher und Sauerstoffausrüstung sind Elemente des entsprechenden anderen Flugzeugsystems. Die Evakuierungsausrüstung unterstützt im Notfall die *Evakuierung* der Passagiere und der Besatzung.

4.3 Kabinenauslegung

In der Kabine muss der zahlende Passagier zufrieden gestellt werden. Daher wird viel Aufmerksamkeit auf die Auslegung der Passagierkabine gelegt. Dies fängt bereits im Flugzeugentwurf an, wo ein optimaler Kabinendurchmesser ermittelt werden muss. Das Ziel der Designer ist die Generierung eines ästhetischen und angenehmen Eindrucks in der Flugzeugkabine. Ein wesentlicher Bestandteil ist dabei die Erzeugung eines geräumigen Raumgefühls, innerhalb der begrenzten Abmessungen des Rumpfes (Bild 4.1). Diese Designaspekte haben einen Einfluss auf die Form der *Decken- und Seitenverkleidung* (ceiling and sidewall panels), die *Gepäckfächerklappen* (stowage compartment doors) und die *Passagierbedieneinheit* (passenger service unit, PSU), die sich unterhalb der Gepäckfächer befindet. Die Auslegung der *Kabinenbeleuchtung* (cabin lighting) ist ebenfalls ein bedeutsamer Bestandteil, um ein behagliches Ambiente zu erzeugen. Die Luftverkehrsgesellschaften streben danach, dass das Corporate Design der Firma nicht nur außerhalb sondern auch innerhalb des Flugzeugs zu erkennen ist. So können sie ihr eigenes Material, das Muster und die Oberflächenstruktur für die Abdeckelemente, die *Trennwände* (dividers), *Vorhänge* (curtains), *Teppiche* (carpets) und *Sitze* (seats) wählen. Jedoch müssen alle Kabinenmaterialien die Anordnungen hinsichtlich Feuer, Abnutzung und Reinigung erfüllen.



Bild 4.1 Boeing 717: Das Resultat einer sorgfältigen Kabinenauslegung (**Granzeier 2001**)

4.4 Passagiersitze

Die Passagiersitze sind wahrscheinlich die wichtigsten Einzelelemente der Kabinenausstattung. Sie sollten für einen längeren Flug komfortables Sitzen gewährleisten und den bestmöglichen Schutz bei einem Unfall bieten. Die Bestandteile eines Sitzes sind in Bild 4.2 dargestellt. Nicht zusehen auf dem Bild ist der Zeitschriftentasche und der Klappptisch auf der Rückseite des Sitzes. Die Sitze befinden sich auf *Sitzschienen* (seat tracks), die mit der Struktur des Kabinenbodens verbunden sind. Dies ermöglicht es, den *Sitzabstand* (seat pitch) zu variieren.

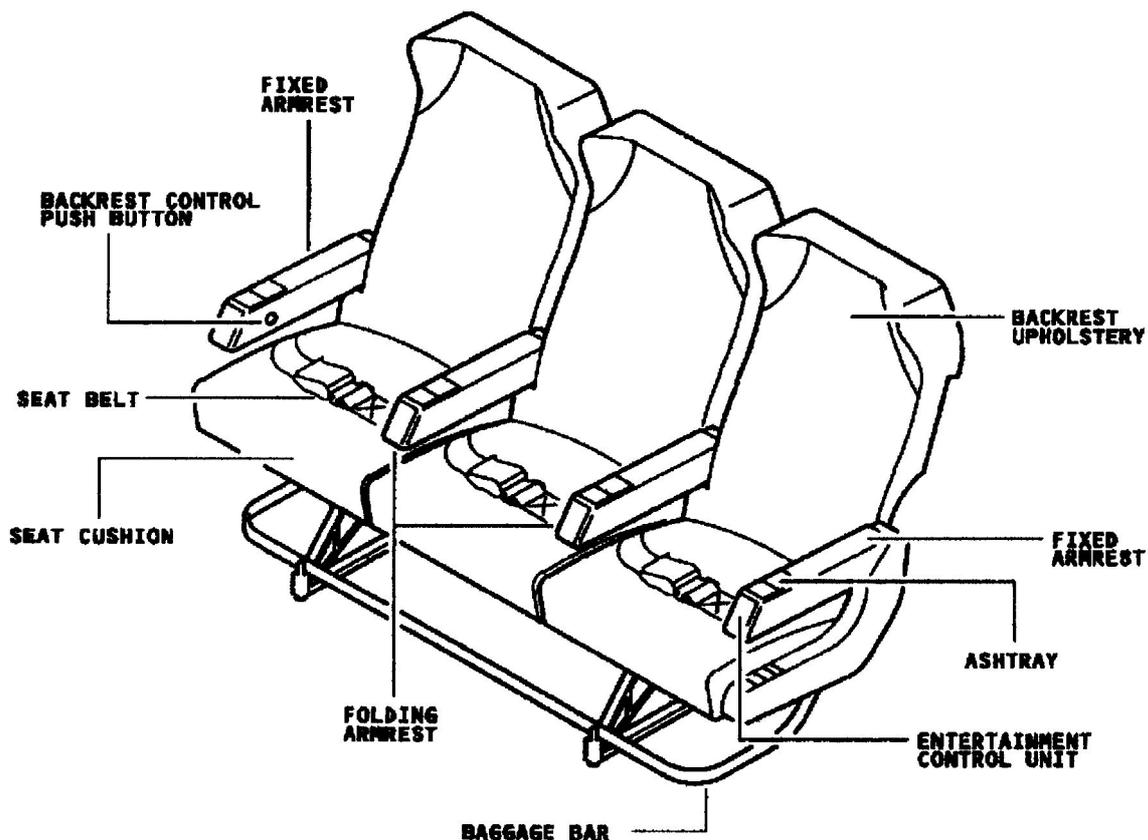


Bild 4.2 Sitz in einer „economy class“ (Beispiel A321)

Der *Sitzabstand* ist ein Komfortmaß für die Sitzaufteilung. Es handelt sich dabei um den Abstand zwischen zwei entsprechenden Punkten auf hintereinander liegenden Sitzen. Der Sitzabstand wird weltweit in Zoll (inch) angegeben. Sitze in der First, Business und der Economy Class besitzen ein unterschiedliches Komfortniveau. Ferner ist der Sitzabstand in den drei Klassen unterschiedlich. Beispielhafte Werte sind:

- First Class: 62 in ... 84 in (1,57 m ... 2,14 m)
- Business Class: 60 in (1,52 m)
- Economy Class: 30 in ... 36 in (0,81 m ... 0,91 m)
- High Density: 30 in (0,76 m)

Diese Zahlen sind nicht festgesetzt, sondern abhängig von der Produktpolitik der Luftverkehrsgesellschaften. In den letzten Jahrzehnten hat sich der Sitzabstand in der First Class erhöht. In der Economy Class hat er sich auf Grund von Preiskämpfen jedoch reduziert.

Die Sitze werden von den Luftverkehrsgesellschaften bei einem speziellen Sitzhersteller gekauft und von dem Flugzeughersteller nur in das neue Flugzeug eingebaut. Dies bezeichnet man als Buyer Furnished Equipment (BFE).

4.5 Notevakuierung

Im Falle einer Notlandung muss eine schnelle **Notevakurierung** (emergency evacuation) **der Passagiere und der Kabinenbesatzung** möglich sein. Für Flugzeuge mit einer Kapazität von 44 Passagieren oder mehr muss nachgewiesen werden, dass bei einem Bodenstandfall die Passagiere und die Kabinenbesatzung innerhalb von 90 s das Flugzeug verlassen können. Diese Forderung muss erfüllt werden auch wenn 50% der Türen versperrt sind (CS 25.803, AC 25.803). Im Notfall verlassen die Passagiere das Flugzeug üblicherweise durch die Notausgänge (emergency exits) (dabei handelt es sich auch um die regulären Passagiertüren) mittels *Notrutschen* (escape slides) (Bild 4.3).

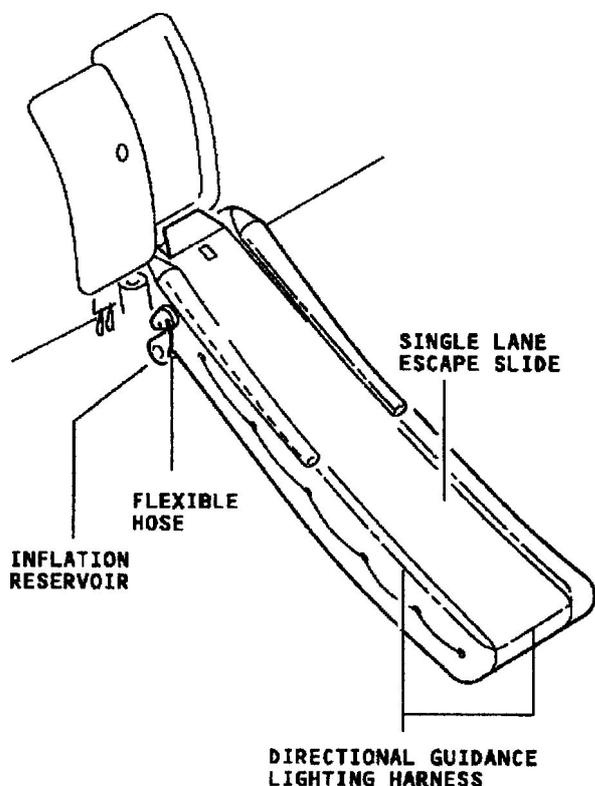


Bild 4.3 Notrutsche (Airbus A321)

Die Evakuierung der Cockpitbesatzung von Verkehrsflugzeugen geschieht über die *Notausgänge*, die auch von den Passagieren verwendet werden, über eine *Luke* an der Decke des Cockpits, oder ein Seil, das aus einem *Cockpitfenster* gehängt werden kann.

Die Evakuierung der Cockpitbesatzung von Militärmaschinen geschieht normalerweise mit einem *Schleudersitz* (ejector seat). Er erlaubt es dem Piloten das Flugzeug in allen Flugzuständen zu verlassen. Dies erstreckt sich über den Hochgeschwindigkeitsbereich in großen Höhen bis hin zu niedrigen Geschwindigkeiten in geringen Höhen. Der Schleudersitz ist auf einer Laufschiene montiert und wird durch ein Raketentriebwerk aus dem Flugzeug befördert. Nach einer vorher festgelegten Zeit löst sich der Sitz von der Person, die dann an einem *Fallschirm* (parachute) zum Erdboden schwebt. Bei einigen Militärmaschinen mit mehrköpfiger Besatzung, wird die Crew über ein *Rettungsmodul* (escape module) aus dem Flugzeug befördert, das dann als gesamte Einheit an einem Fallschirm zum Erdboden gleitet.

4.6 Beispiel: Airbus A321

Die Ausrüstungs- und Einrichtungsgegenstände gewährleisten Komfort und Sicherheit für die Passagiere und die Cockpitbesatzung. Ausrüstungsgegenstände befinden sich ebenfalls im Frachtraum, um die Handhabung der Fracht zu ermöglichen.

Das **Cockpit** ist mit *zwei justierbaren Sitzen* ausgestattet (Bild 4.4). Der A321 besitzt ein Fly-By-Wire Flugsteuerungssystem, das über einen Steuerknüppel (side stick) bedient wird. Am seitlichen Rand des Sitzes befindet sich eine Armlehne (armrest), die in der Höhe und in der Neigung verstellt werden kann. Dies ermöglicht es dem Piloten die Armlehne individuell einzustellen, um einer Ermüdung des Arms vorzubeugen. Im Cockpit befinden sich noch ein Klappsitz (folding seat) für ein drittes Besatzungsmitglied sowie ein weiterer Klappsitz für ein viertes Besatzungsmitglied.

In der **Kabine** findet man neben den *Passagiersitzen* (Bild 4.2) auch *Küchen* (galleys) (Bild 4.5) und *Toiletten* (lavatories) (Bild 4.6).

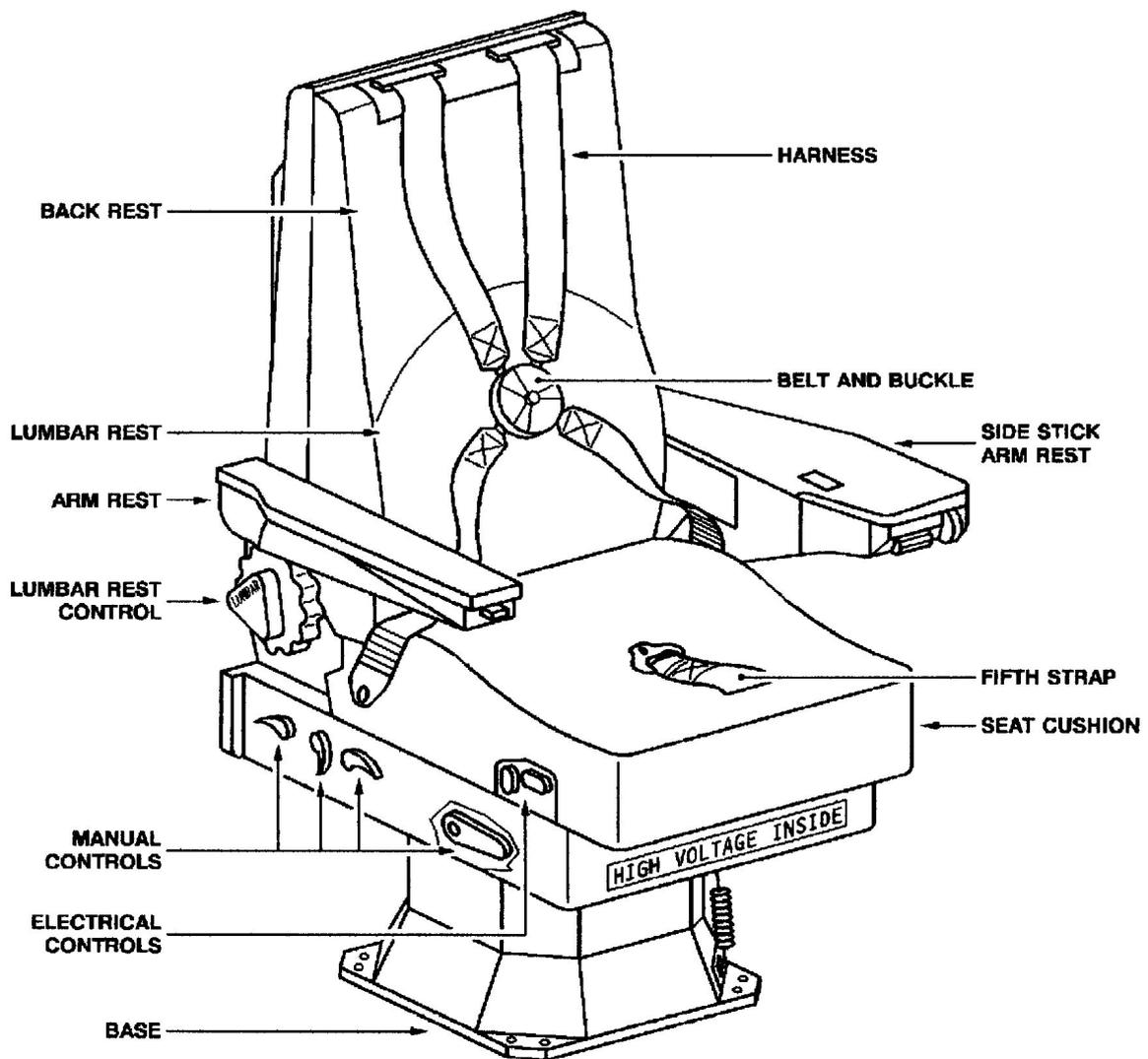


Bild 4.4 Sitz des Kapitäns / ersten Offiziers im A321

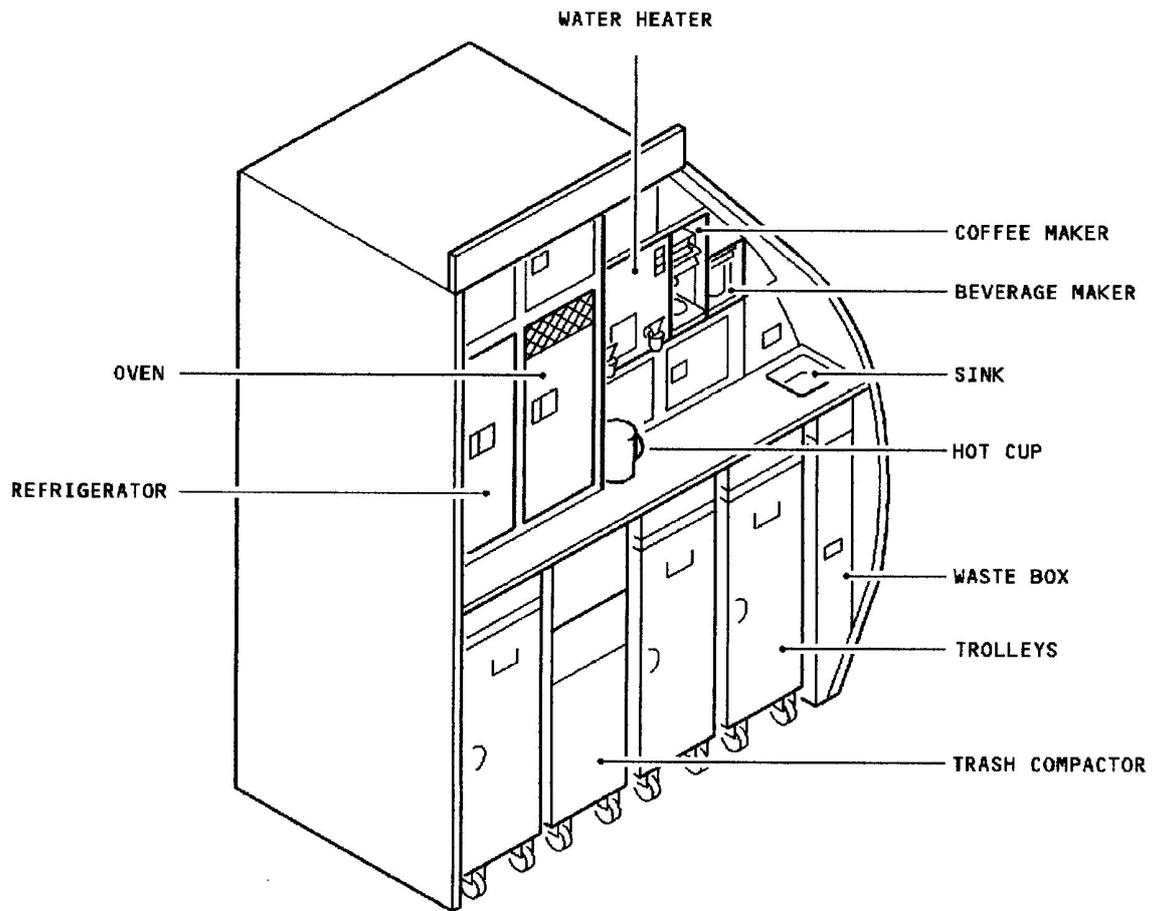


Bild 4.5 Bordküche (Beispiel A321)

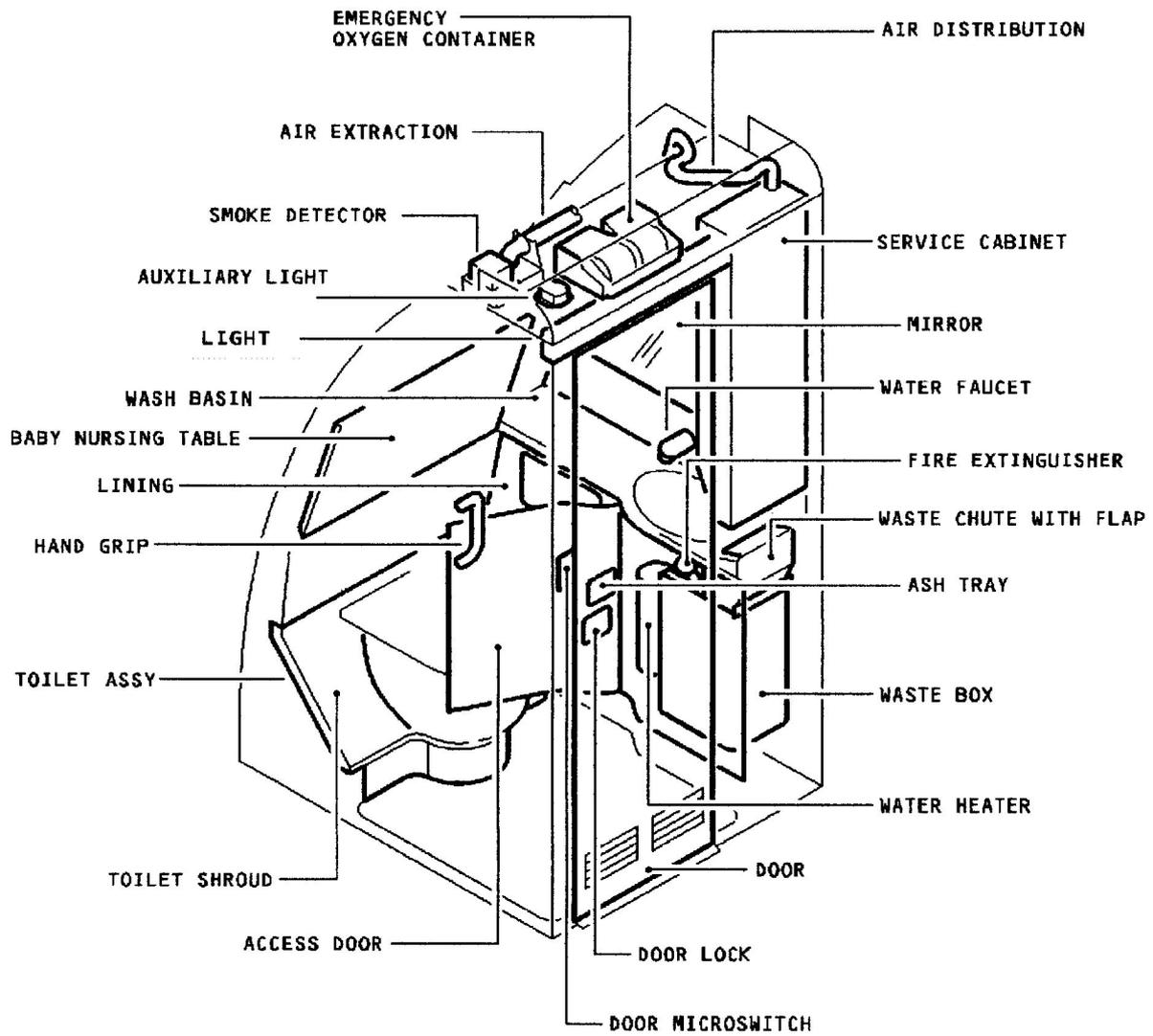


Bild 4.6 Toilette (Beispiel A321)