

die Höhensteuerung auf dynamischem Wege, mittels besonderer *Höhensteuer*, bestehend aus Flächen, die um horizontale Querachsen drehbar sind. Befinden sich diese Flächen in geneigter Stellung, so erzeugt der Luftwiderstand, wenn die Vorderkante der Fläche höher steht als die Hinterkante, eine aufwärts gerichtete, im umgekehrten Fall eine abwärts gerichtete Kraft. Es ist daher möglich, mit derartigen Höhensteuern ein Luftschiff dauernd in einer Höhenlage zu halten, in der es statisch nicht im Gleichgewicht ist, d. h. in der das Gewicht der verdrängten Luft eine andere Größe besitzt als das Gesamtgewicht des Luftschiffes. Anstatt besondere Höhensteuerflächen anzuwenden, kann man auch den Tragkörper selbst durch Gewichtsverschiebung schräg stellen.

Für die Erhaltung der Steuerfähigkeit eines Luftschiffes ist es nötig, daß der Tragkörper stets seine Form behält. Nach den Mitteln, die hierfür zur Anwendung kommen, unterscheidet man Ballonetluftschiffe (*Prallschiffe*) und ballonetlose Luftschiffe (*Starrschiffe*). Bei ersteren sind im Innern des unstarren Tragkörpers Luftsäcke (*Ballonets*) angeordnet, die nach Maßgabe des eintretenden Gasverlustes mit einem geringen Überdruck aufgeblasen werden und so die Prallform erhalten; bei letzteren ist der Tragkörper als starres stoffüberzogenes Gerüst ausgebildet, in dessen Innern die eigentlichen Gasbehälter liegen, so daß Gasverluste die Außenform nicht verändern.

**Stabilität.** Unter Stabilität eines Luftschiffes versteht man das Verhalten gegenüber Einflüssen, die bestrebt sind, Drehungen um die drei Raumachsen des Fahrzeuges herbeizuführen. Den Neigungen um die horizontale Querachse wirkt die Längsstabilität, denen um die horizontale Längsachse die Quer- oder Seitenstabilität entgegen. Eine Stabilität im weiteren Sinne ist die Stabilität des Kurses, die den Drehungen um die vertikale Mittelachse entgegenwirkt. Die Längsstabilität wird hauptsächlich beeinflußt durch Ungleichheiten im Widerstand infolge böigen Windes, durch ungleiches Arbeiten der Antriebsorgane, durch ungleiche Gasverluste in den einzelnen Zellen oder durch sonstige Gewichtsverschiebungen in der Längsrichtung. Den hierdurch entstehenden Schwankungen (Stampfbewegungen) begegnet man durch Anordnung fester horizontaler *Dämpfungsflächen*. Die Bewegungen um die horizontale Längsachse (Schlingerbewegungen), denen die Querstabilität entgegenwirkt, sind infolge der geringen Breitenausdehnung der Luftschiffe meist erheblich geringer als die Stampfbewegungen; man dämpft sie durch vertikale Starrflächen, sogenannte *Kielflächen*, die gleichzeitig die Stabilität des Kurses unterstützen. Sämtliche Dämpfungs- und Kielflächen müssen möglichst weit von den betreffenden Drehachsen liegen.

## II. Ballone ohne Motor.

### 1. Der Freiballon.

Für den Freiballon, der eine Eigengeschwindigkeit nicht besitzt, mithin auch keinen Luftwiderstand bei seiner Horizontalbewegung erfährt, sondern vom Winde getragen wird, kommt es in der Hauptsache auf günstige Auftriebsverhältnisse an, d. h. der Ballon muß bei geringem Gewicht möglichst großes Volumen haben. Die diesen Forderungen am besten Rechnung tragende und beim motorlosen Freiballon wohl ausschließlich angewendete Kugelform ergibt bei geringster Oberfläche und somit geringstem Hüllengewicht den größten Inhalt, die größte Luftverdrängung und somit den größten Auftrieb.

Der moderne Freiballon (vgl. Schema, Fig. 1234) besteht aus folgenden Hauptteilen: Hülle (mit Ventil, Reißbahn, Füllansatz), Netz (mit Auslaufleinen), Korbring, Korb (mit Ausrüstung) und Schleppseil.

Die **Hülle** (Fig. 1234) besteht meist aus gummiertem Baumwollstoff. Auch Seidenstoffe, durch Firnisanstrich gedichtet, finden vielfach Verwendung. Das leichteste, freilich auch teuerste und in der Behandlung schwierigste Material ist die aus Tierdärmen hergestellte Goldschlägerhaut. Zur Herstellung der Kugelform wird der Hüllstoff zu einzelnen, nach den Enden zu sich verjüngenden Bahnen zugeschnitten, die miteinander vernäht werden. — Am tiefsten Punkt der kugelförmigen *Hülle* 1 ist der schlauchartige *Füllansatz* 3 angeschlossen, durch den das Traggas

in den Ballon eingelassen wird. Der Füllansatz dient gleichzeitig als Sicherheitsvorrichtung, da durch ihn beim Aufsteigen des Ballons das sich ausdehnende und daher größeren Raum beanspruchende Gas zum Teil entweicht. Der Füllansatz ist daher ganz offen oder nur durch ein sogenanntes *Scherenventil* geschlossen, welches das Traggas zwar ungehindert abströmen läßt, ein Eindringen von Luft jedoch, das bei schnellem Fall eintreten könnte, verhindert. — Am höchsten Punkt der Kugel ist das *Ballonventil* 2 angeordnet, das, durch Leinenzug von Hand geöffnet, ein allmähliches Ausströmen des Traggases und somit ein Senken des Ballons ermöglicht. Die

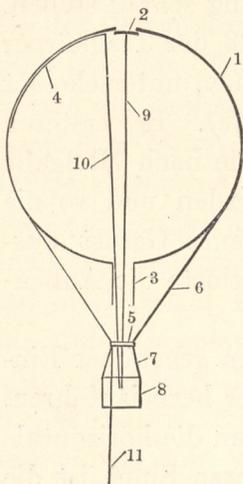


Fig. 1234. Schema eines Kugelballons.

gebräuchlichsten Ventilkonstruktionen sind das *Tellerventil* und das *Doppelklappenventil*. Die *Ventilleine* 9 führt durch den Ballon und den Füllansatz hindurch zur Gondel. — Ein weiteres, überaus wichtiges, an der Hülle angeordnetes Organ ist die *Reißbahn* 4. Diese von dem späteren Kommandeur des Preußischen Luftschifferbataillons, Major Groß, eingeführte Vorrichtung dient als Ersatz für den früher allgemein verwendeten, dem Schiffsanker nachgebildeten Ballonanker. Der moderne Freiballon ist mit einem Anker in der Regel nicht mehr ausgerüstet, da die Reißbahn das Landen des Ballons an bestimmter Stelle viel sicherer und zuverlässiger ermöglicht als der Anker. Die Reißbahn ist ein Stoffstreifen, der von innen über einen im Oberteil der Ballonhülle vorgesehenen, ca.  $\frac{1}{3}$  m breiten und mehrere Meter langen Schlitz geklebt ist. Dieser Stoffstreifen wird bei der Landung durch die an ihm befestigte, durch das Innere des Ballons in die Gondel geführte *Reißleine* 10 abgezogen, so daß das Füllgas schnell entweicht und der Ballon bald zum Stillstand kommt, wodurch die bei starkem Wind so gefährlichen Schleiffahrten in der Regel vermieden werden.

Das *Netz* hat den Zweck, das Gewicht des Korbes mit Inhalt so auf den Tragkörper zu verteilen, daß Zugbeanspruchungen der Hülle vermieden werden. Oben ist das Netz am Ventil angeschnallt; der untere Teil läuft in sogenannte *Gänsefüße* aus, von denen aus die *Auslaufleinen* 6 sich bis zu einem mehrere Meter unterhalb des Tragkörpers angebrachten Ring, dem *Korb-ring* 5, erstrecken, an dem sie angeknüpelt sind.

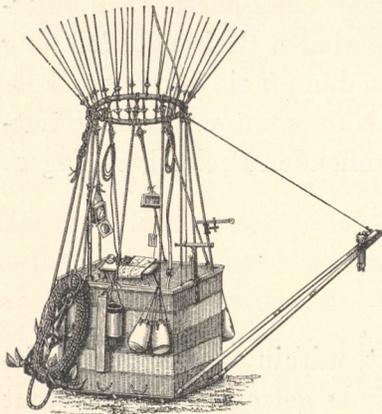


Fig. 1235. Korb des Ballons mit Ausrüstung.

Der *Korb* (8), früher *Gondel* genannt, ist aus Weidengeflecht hergestellt und mittels starker, miteingeflochtener Leinen 7 am Korbring aufgehängt. Er dient zur Aufnahme der Passagiere, des Ballastes und der Instrumente.

Was die *Korbausrüstung* (Fig. 1235) anbetrifft, so sind neben dem Ballast, der in der Regel in Form von trockenem Sand in kleineren Säcken mitgeführt wird, die Navigationsinstrumente (Kompaß, Barometer, Barograph, Stoskop usw.) das Wichtigste. Außerdem gehören zur Ausrüstung natürlich noch Proviant und

die Verpackungsplane usw. für den Rücktransport des Ballons.

Ein wichtiger Teil der Ballonausrüstung ist schließlich noch das *Schleppseil* (11 in Fig. 1234). Dieses ist ein 60—100 m langes Tau und dient einmal als Fühler, um bei Fahrten in niedriger Höhenlage den Abstand des Ballons vom Erdboden anzuzeigen, und zweitens bei der Landung als Bremsvorrichtung, da es sich dann auf den Boden legt, den Ballon entlastet und somit die Fallgeschwindigkeit vermindert.

## 2. Der Fesselballon.

Der Fesselballon dient vornehmlich militärischen Beobachtungszwecken. Der an ein Kabel gefesselte gewöhnliche Kugelballon ist hierfür nur wenig verwendbar, da er vom Winde, dem er einen Widerstand bietet, ständig hin und her geschleudert und in Drehung versetzt wird, was die Beobachtung für die Insassen sehr erschwert. Die Verwendung des Kugelfesselballons ist