

Zeitschrift: Schweizerische Lehrerzeitung
Herausgeber: Schweizerischer Lehrerverein
Band: 101 (1956)
Heft: 43

Anhang: Die Instrumenten Werkstatt
Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

DIE INSTRUMENTENWERKSTATT

Wer hätte nicht schon eine Photographie gesehen vom *Cockpit* eines modernen Verkehrsflugzeugs und gestaunt über die verwirrende Vielfalt von Instrumenten, die während des Fluges von der Besatzung überwacht werden müssen. In einer DC-6B sind es über 100 verschiedene Instrumente, die in folgende Gruppen zusammengefasst werden können:

Flugüberwachungs-Instrumente:

Fahrtmesser
Höhenmesser
Variometer
Wendezeiger
Künstlicher Horizont
Kurskreisel
Automatischer Pilot

Motorenüberwachungs-Instrumente:

Drehzahlmesser
Gebläsedruck-Manometer
Druck-Instrumente
Warn-Instrumente
Temperatur-Instrumente
Drehmoment-Anzeiger
Durchflussmenge-Messer

Navigations-Instrumente:

Kompass
Fernkompass
Radio-Kompass
Blindflug-Geräte
Driftmeter
Sextant

Verschiedene Instrumente:

Benzin- und Ölstands-Inhaltsanzeiger
Landeklappen-Stellungsanzeiger
Druckkabinen-Steuer- und Anzeigegerät
Instrumente zur Überwachung der Klimaanlage
Sauerstoff-Instrumente

Dieser «Katalog» ist an und für sich sehr reichhaltig, doch ist darauf hinzuweisen, dass die Instrumente unter sich sehr grosse Unterschiede aufweisen, nicht zuletzt in bezug auf die Kompliziertheit ihrer Zusammensetzung, die vom einfachen *Druckmanometer* bis zum äusserst komplizierten *Autopiloten* reicht.

Da ist zum Beispiel der *Fernkompass*. Er besteht aus einem Kompass-Geber, einem Verstärker und einem Anzeige-Instrument. Der Kompassgeber misst auf elektromagnetischem Weg die Durchflussintensität der erdmagnetischen Kraftlinien im Kern eines Spulensystems. Diese wird im Verstärker ausgewertet und im Instrument zur Anzeige gebracht und zeigt damit dem Piloten den Kurs seines Flugzeuges gegenüber der magnetischen Nordrichtung an.

Eines der interessantesten Instrumente ist der *Autopilot*. Er stellt eine Art Roboter dar, d.h. eine «denkende» Maschine, die das Flugzeug auf dem einmal eingestellten Kurs selbsttätig steuert und dasselbe automatisch auf diesen zurückführt, wenn Windstöße oder Böen die Maschine aus der Bahn gedrängt haben. Der Autopilot wird regelmässig eingeschaltet, wenn das Flugzeug die bestimmte Höhe erreicht hat und das Flugwetter dessen Verwendung gestattet. Der Pilot wird dadurch in hohem Masse entlastet, denn nun muss

er nicht mehr selber steuern, sondern kann sich auf die Überwachung der Instrumente konzentrieren.

Zusammen mit noch etlichen andern Navigationsinstrumenten des Flugzeuges, wie Wendezeiger, künstlicher Horizont, Kurskreisel und Fernkompass, beruht der Autopilot auf dem Prinzip des *Kreisels*. Ein sich sehr rasch drehender Kreisel (20 000 Umdrehungen pro Minute) hat die Eigenschaft, in der einmal eingestellten Lage zu verharren, was ermöglicht, über Anzeigesysteme ein Abweichen des Flugzeuges um die Längs-, Quer- und Hochachse gegenüber dem Kreisel festzustellen, oder, wie beim Autopiloten, selbsttätig auszugleichen.

Alle diese Instrumente, sowie deren Anlagen, müssen periodisch kontrolliert werden. Das besorgen die Leute von der Instrumentenwerkstatt. Man unterscheidet dabei zwei verschiedene Gruppen von Spezialisten, die als Instrumenten-Warte und als Instrumenten-Mechaniker bezeichnet werden.

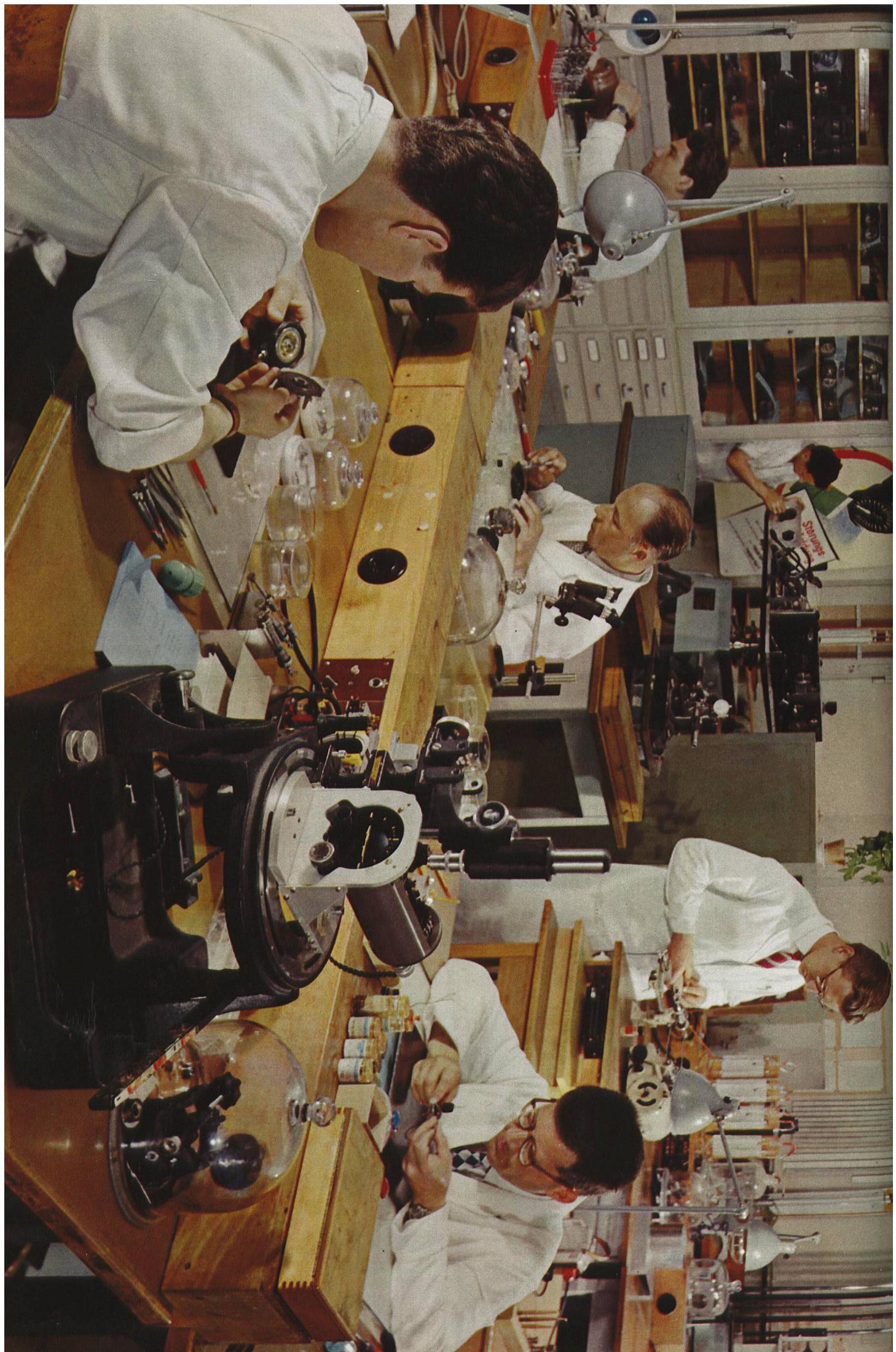
Wie sein Name andeutet, hat der *Instrumenten-Wart* die Aufgabe, die gesamte Instrumentierung im Flugzeug während dessen Standzeit zu überprüfen, Kontrollen durchzuführen, Instrumente auszuwechseln und, wenn es nötig ist, Störungen zu beheben.

Der *Instrumenten-Mechaniker* befasst sich mit der *Revision* der zu diesem Zwecke ausgebauten Instrumente. Er demonstriert sie und unterzieht die Einzelteile einer genauen Kontrolle auf eine weitere Verwendbarkeit. Bestimmte Teile werden überarbeitet, geschliffen oder poliert, andere durch neue ersetzt. Die Arbeit, die in dieser Abteilung geleistet wird, ist Feinmechanik von höchster Präzision. Als Beispiel sei noch einmal der *Kreisel* erwähnt, der genau ausgewuchtet sein muss, um einen ruhigen, erschütterungsfreien Lauf zu gewährleisten. Auf einem speziellen Gerät wird die *Unwucht* des Kreisels gemessen, d.h. die ungleichmässige Gewichtsverteilung um die Drehachse, und die Stelle festgestellt, wo der Instrumenten-Mechaniker eine bestimmte Menge Material wegzubohren hat. Es ist möglich, auf diese Weise eine Unwuchtenauigkeit von 0,00002 cm/gramm zu erreichen.

Wie unser Bild zeigt, arbeiten die Spezialisten dieser Abteilung an hellen, freundlichen Arbeitsplätzen, die denjenigen in einer Uhrenfabrik gleichen. Glasglocken schützen die zerlegten Instrumente vor Staub, ein feines Instrumentarium von Pincetten, Schraubenziehern und andern Instrumenten liegt griffbereit da, Lupen und Mikroskope verstärken das menschliche Auge. Bei vielen Instrumenten ist die Montage besonders heikel, da es bei einzelnen Teilen auf den tausendst Millimeter ankommt.

Die grosse Vielfalt an verschiedenartigen Instrumenten benötigt auch eine grosse Zahl zum Teil sehr komplizierter *Prüfstände*, in denen die fertig montierten Instrumente einer äusserst genauen Kontrolle unterzogen werden. Der Prüfstand für die Kreiselinstrumente muss z.B. die Bewegungen des Flugzeuges, d.h. die Abweichungen in der Längs-, Quer- und Hochachse, automatisch ausführen.

Unsere Wanderung durch die Werkstätten der Produktionsabteilung der Swissair ist damit zu Ende. Ihr Zweck war, einen Einblick zu geben in die Arbeit all derjenigen Berufsleute, die abseits vom Getriebe des eigentlichen Flughafens ihr Bestes leisten, die Maschinen der Swissair in einem betriebssicheren Zustand zu erhalten. Nur ein verschwindend kleiner Teil all der jungen Leute, die für das Fliegen begeistert sind, hat die Aussicht, den Traum der Laufbahn eines Verkehrspiloten je verwirklicht zu sehen. Vielen aber steht die Möglichkeit offen, an andern Posten eine ebenso wertvolle Arbeit im Dienste unseres nationalen Luftverkehrsunternehmens zu leisten.





DER SEENOT-DIENST

Es gab einmal eine Zeit, in der die Ärzte ernsthafte Einwendungen gegen das Eisenbahnfahren erhoben, da die rasche Fortbewegung empfindliche Schädigungen im menschlichen Organismus hervorrufen werde. Was würden diese Fachgelehrten des 19. Jahrhunderts wohl zur modernen Weltluftfahrt sagen! Die Frage, ob das Fliegen, insbesondere der über Länder und Meere hinwegführende, interkontinentale Luftverkehr, mit besondern Gefahren verbunden sei, legen sich auch heute noch viele Menschen vor. Um sie zu beantworten, muss man sich vergegenwärtigen, dass Tag für Tag über 40 Flugzeuge in jeder Richtung über den Nordatlantik fliegen, seit der Aufnahme des regulären transatlantischen Luftdienstes bis jetzt jedoch noch kein einziger Passagier zufolge Notwasserung umgekommen ist.

Als Kolumbus und seine Gefährten mit drei kleinen, alten Schiffen 70 Tage lang in die unbekannte Wasserwüste hinaussegelte, nahm er ein ungeheures Wagnis auf sich. Verglichen damit, ist das heutige Überfliegen des Ozeans ein reines Kinderspiel. Da ist einmal zu bedenken, dass jedes auf der Atlantikstrecke eingesetzte Flugzeug über vier Motoren verfügt. Fällt einer davon aus, so kann der Pilot ohne Gefährdung mit den übrigen drei weiterfliegen. Sogar mit einem Ausfall von zwei Motoren, was sehr unwahrscheinlich ist, kann er noch bis zur nächsten Hilfsstation gelangen. So verlassen und fern von jeder Hilfe, wie sich das der Laie vorstellt, ist übrigens ein Flugzeug auch mitten auf dem Atlantik nicht, denn eine grössere Anzahl von *Wetterschiffen* bilden untereinander ein Netz von Rettungsstationen. Diese liegen in einem Abstand von höchstens 1200 Kilometern auseinander, womit die maximale Entfernung von jedem höchstens 600 Kilometer, d. h. eine Flugstunde, beträgt.

Ruft ein in Not geratenes Flugzeug um Hilfe, indem es per Funk SOS-Zeichen ausstrahlt, so ändern sämtliche in der Nähe befindlichen Schiffe und Flugzeuge ihren Kurs und eilen dem gefährdeten Flugzeug entgegen. Der Küstenwachdienst wird alarmiert, und ein in wenigen Augenblicken startbereites Hilfsflugzeug steigt auf. Es trägt ein seetüchtiges Motorboot unter dem Rumpf, das mit Fallschirmen an der Unfallstelle abgeworfen werden kann. Wozu aber das Herbeileiten der erwähnten, sich auf normalem Kurs befindenden Flugzeuge, die nicht über die Spezialeinrichtungen verfügen? Auch sie können wertvolle Dienste leisten, indem sie über der Unfallstelle kreisen, bis Hilfe auf dem Wasser eintrifft, oder bei unsichtigem Wetter die zur Rettung heraneilenden Schiffe an die Unfallstelle lotsen. Es ist aber auch der Fall denkbar, dass die Navigationsmittel der havarierten Maschine nicht mehr funktionieren, und das zur Hilfe gekommene Flugzeug das Geleit bis zum nächsten Flughafen übernimmt.

Tritt jedoch einmal der unwahrscheinliche Fall ein, dass ein Flugzeug fern von jeder Hilfe *notwassern* muss, so ist noch lange nicht alles verloren. Die Rettungsmittel, die es an Bord mit sich führt, und die sorgfältige Ausbildung der Besatzung zu deren Einsatz lassen es immer noch als sehr aussichtsvoll erscheinen, dass der Unfall ohne Verluste an Menschenleben abläuft. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass unter den Passagieren keine Panik ausbricht und diese ruhig und vernünftig alle Anweisungen der Besatzung befolgen. Verhängnisvoll wäre es zum Beispiel, wenn die Fluggäste kopflos zu den Ausgängen stürzen und dort einander den Weg versperren würden. Ein Flugzeug versinkt je nach dem Aufsetzen aufs Wasser nicht augenblicklich in den Fluten, sondern kann sich im günstigen Fall noch stundenlang über Wasser halten. Somit haben die Passagiere reichlich Zeit, zunächst einmal das zu befolgen, was in dem bei jedem Sitzplatz vorhandenen Merkblatt der *Sicherheits-Instruktionen*

anschaulich erklärt wird. Der seinen ersten Atlantikflug unternehmende Reisende, von dem man gewiss erwarten darf, dass er diese Instruktionen liest, bevor ein Notfall eintritt, erfährt dabei, dass sich unter seinem Sitz eine raffiniert ausgedachte *Schwimmweste* befindet, deren Gebrauch ihm anhand von Photos erklärt wird. Es leuchtet ihm ein, dass er sie erst auf Befehl durch ein Besatzungsmitglied und auf alle Fälle erst außerhalb der Kabine aufblasen soll, damit die Türe reibungslos passiert werden kann. Raffiniert ausgedacht ist diese Schwimmweste deshalb, weil sie mit Hilfe einer Füllpatrone oder mit dem Mund aufgeblasen werden kann, vorn eine mehrere Stunden lang leuchtende Lampe und außerdem einen Farbbeutel enthält, der, einmal ins Wasser geworfen, dieses in einem Umkreis von 10 bis 20 Metern grellgrün färbt, um so bei einer Suchaktion bei Tag stark aufzufallen.

Da das Flugzeug aber auch über grosse *Schlauchboote* verfügt, sollte der Weg durch das Wasser nur im äussersten Notfall eingeschlagen werden. Diese Schlauchboote sind der Grundstock einer umfassenden Sicherheitseinrichtung, die in der Nähe der Türen und der verschiedenen *Notausgänge* untergebracht ist. Die in Koffern verstauten Schlauchboote pumpen sich vollautomatisch auf, wenn eine daran befestigte Leine straff gezogen wird, wobei sie die Umhüllung zerreißen. Jedes von ihnen fasst 25 Personen und ist auf beiden Seiten verwendbar, so dass es nicht darauf ankommt, welche Seite oben zu liegen kommt. Mit dem Boot wird ein von Hand getriebener *Radiosender* ins Wasser geworfen, der imstande ist, seine SOS-Zeichen um die halbe Welt zu schicken. Als Antennenträger dient bei Windstille ein grosser, farbiger Ballon, der mittels einer Wasserstoffpatrone gefüllt wird. Bei stürmischem Wetter tritt an seine Stelle ein viereckiger Drachen, wie er auf dem Bild zu sehen ist. Wichtig sind die Mittel, mit denen der Standort des Bootes signalisiert werden kann. Bei Nacht verbreiten Feuerpatronen ein weit-hinleuchtendes, hellrotes Licht und außerdem können durch einen mit einem Kopfband befestigten Scheinwerfer, der am Stromerzeuger des Senders angeschlossen wird, Signale ausgestrahlt werden oder aber auch eine Dauerbeleuchtung eingerichtet werden. Zur Sichtbarmachung des Standortes bei Tag dienen *Rauchbomben*, die einen grellen Rauch erzeugen und die bereits erwähnten Farbbeutel, die weithin sichtbare Farbflecken im Wasser verbreiten.

Noch viele andere, nützliche Dinge sind im Materialsack des Schlauchbootes enthalten, wozu natürlich auch ein genügender *Notvorrat* gehört, ebenso eine Einrichtung, mit deren Hilfe auf chemischem Wege Salzwasser in eine Flüssigkeit verwandelt werden kann, die zwar scheußlich schmeckt, aber durchaus trinkbar ist. Neuerdings verfügen die Boote auch über ein mit ein paar Handgriffen montierbares *Zelt-dach*, das seine Insassen vor Nässe und Sonne schützt, womit sie aber auch Regenwasser zum Trinken auffangen können.

Vor Jahren liess sich einmal ein ungeheuer mutiger Mann, *Alain Bombard*, mutterseelenallein in einem Schlauchboot über den Atlantik treiben, um zu beweisen, dass ein Mensch, der nichts anderes mehr hat als ein Schlauchboot und ein Angelzeug, noch lange nicht verloren ist, wenn er nicht den Kopf verliert. Gegen die Mittel, die ihm zur Verfügung standen, sind die von den Flugzeugen mitgeführten Schlauchboote fürstlich eingerichtet. Aber auch sie wollen ja nur einem äussersten Notfall dienen. Sich auf diesen, so unwahrscheinlich er ist, sorgfältig vorzubereiten, ist den Besatzungen der Atlantikroute eine erste Gewissenspflicht. In besondern Rettungskursen, die auf dem friedlichen Zürichsee durchgeführt werden, bereiten sie sich in regelmässigen Abständen darauf vor.