Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 3 (1948)
Heft: 7

Artikel: Tanken in der Luft
Autor: Schuler, Max
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-653986

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: 07.08.2025

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

TANKEN IN DER LUFT

Von Max Schuler, Frauenfeld

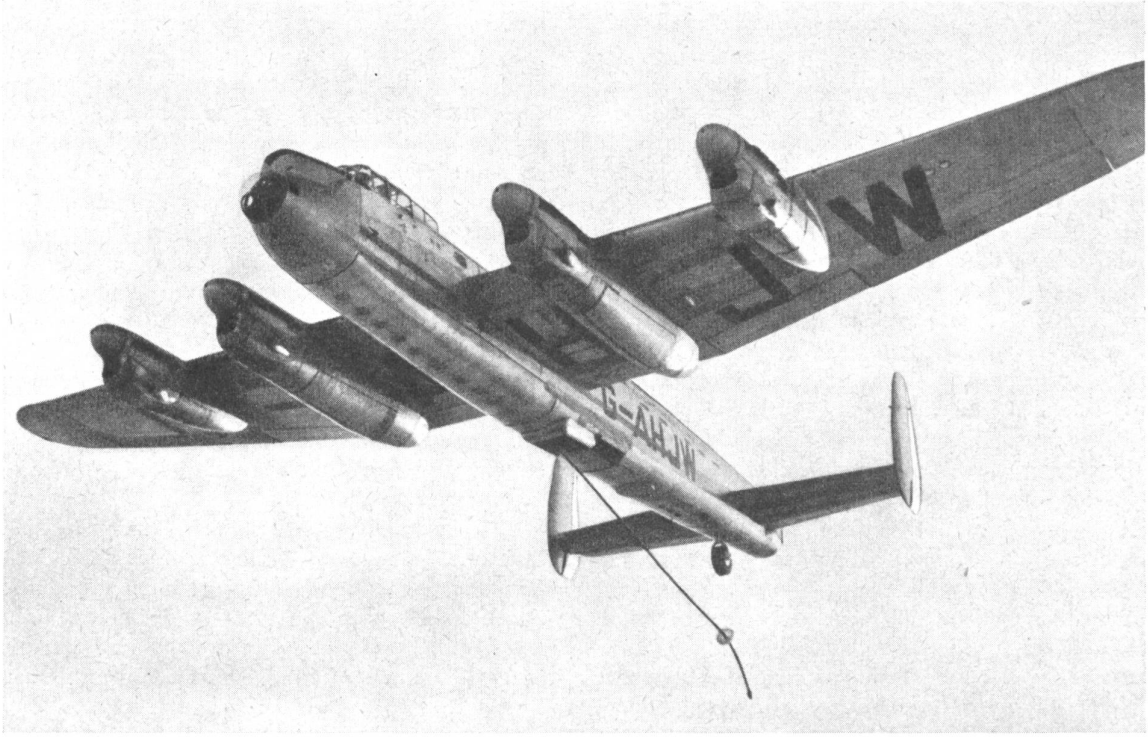


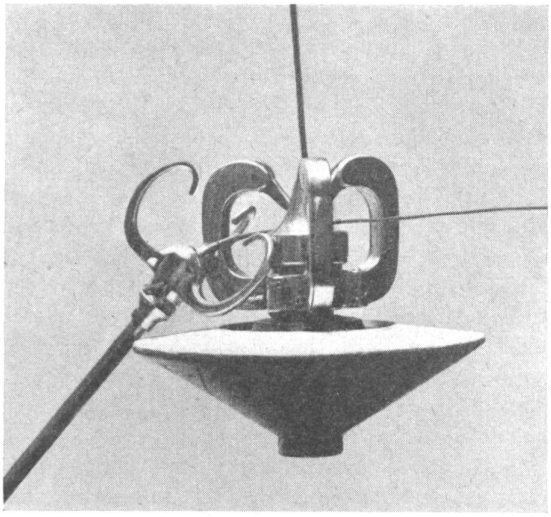
Bild 1: *Ein ehemaliger Bomber ist zur «fliegenden Tankstelle» umgebaut worden.*

Im schweizerischen Luftraum ist das Tanken in der Luft – also die Brennstoffaufnahme eines Flugzeuges von einem andern während der Fahrt – noch nicht durchgeführt worden. Im Langstreckenverkehr der internationalen Luftfahrt aber ist es bereits über das Versuchsstadium hinausgediehen. Schon heute werden regelmäßig über englischen und amerikanischen Flughäfen hauptsächlich Langstreckenfrachter, aber auch schon Passagierflugzeuge aus der Luft mit Brennstoff versehen.

Dieses Tanken in der Luft erlaubt eine Verdoppelung, in vielen Fällen sogar eine Verdreifachung der Nutzlast. Es ermöglicht auch eine größere «Reichweite» der Flugzeuge oder erlaubt ein Wegkommen vom Boden mit überdimensionierter Belastung und nur zum Teil gefüllten Brennstofftanks. Es macht es aber auch möglich, daß zum Beispiel Passagierflugzeuge, die über dem Atlantik mit starken Gegenwinden und anderem Wetterunbill zu kämpfen haben, nicht auf den nächstgelegenen Flugplatz niedergehen müssen, sondern ihre Route nach dem Festlandflughafen beibehalten können, während von einer Zwischenstation ein Lufttanker sie mit Brennstoff versorgt. Welche Bedeutung das Tanken in der Luft für die Langstreckenbomber im Kriege haben wird, möchten wir hier nicht weiter erörtern.

Seit über dreizehn Jahren sind es hauptsächlich die Engländer, welche diesem Problem ihre volle Aufmerksamkeit schenken. Der Flight Refuelling Ltd. in Littlehampton ist es denn auch gelungen, die notwendigen Apparate herzustellen, welche ein Umfüllen des Kraftstoffes sozusagen bei jedem Wetter, Tag und Nacht und bei beliebigen Geschwindigkeiten der beiden Flugzeuge ermöglichen.

Das Auffinden des Tankflugzeuges bietet heute im Zeitalter des Radar keine große Schwierigkeit mehr, und die moderne Meteorologie erlaubt es, daß die beiden Flugzeuge, der Kraftstoffempfänger und der Tanker, sich in einem Gebiete des Luftraumes treffen, der verhältnismäßig günstiges Wetter aufweist. Sind die beiden Flugzeuge in Sichtweite, so fliegt das Transportflugzeug so, daß der Tanker etwas unterhalb auf der Steuerbordseite – in der Fahrtrichtung rechts – hinter

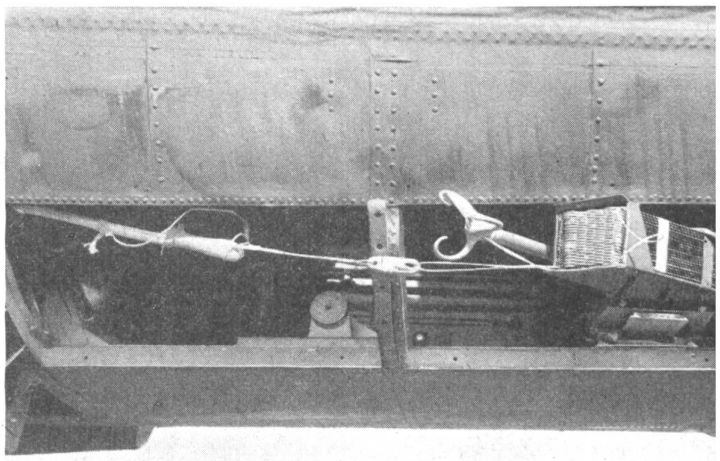


2

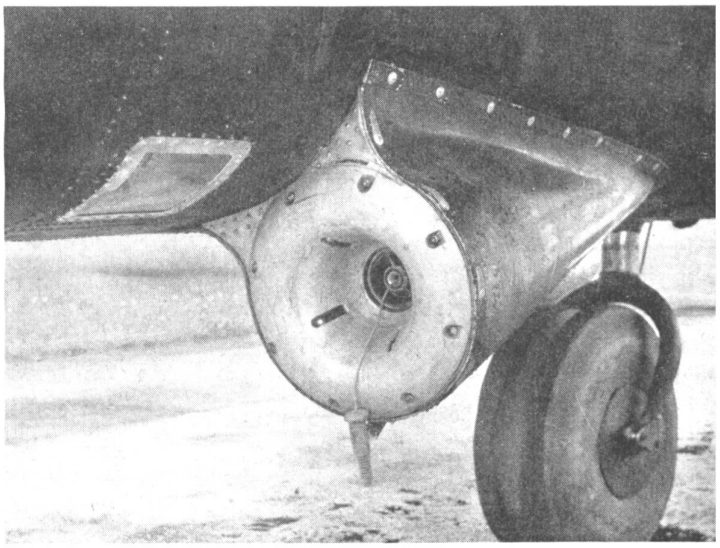
ihm zurückbleibt. Nun läßt der Empfänger ein Schleppseil, das mit einem Gewicht (Bild 2) versehen ist, auslaufen. Der Tanker schießt eine Harpune (Bild 3) ab, die vor dem Schleppseil des Empfängers durchläuft. Das Gewicht am Schleppseil des Empfängers und die Harpune sind mit Griffwerkzeugen versehen (Bild 2), die sich nicht verpassen können. Jetzt ist die Verbindung – durch Schleppseil und Harpunenseil – vom Tanker zum Transportflugzeug hergestellt. Der Tanker fliegt nun auf der Steuerbordseite des Transporters *über* diesen und bleibt in der Folge höher als der Brennstoffempfänger. Im Tanker wird das Schleppseil des Empfängers eingeholt und dessen Ende mit dem achtzig Meter langen Füllschlauch verbunden. Jetzt holt der Empfänger das Schleppseil ein und an dessen Ende zugleich den Füllschlauch, der automatisch in die Flüssigkeitskupplung (Bild 5) am Heck des Empfängers einklinkt und so eine flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen dem Schlauch des Tankers und den Brennstoffbehältern des Empfängers schafft. Dadurch daß der Tanker höher fliegt als der Transporter, fließt der Brennstoff durch das eigene Gewicht automatisch in die Tanks des Empfängers (Bild 6). In der Minute können so 500 Liter Treibstoff vom Tanker in den Empfänger umgefüllt werden und dies, ohne daß der Transporter auch nur vorübergehend seine Geschwindigkeit mäßigen muß, sind doch schon Umfüllungen bei 380 Kilometer in der Stunde reibungslos gelungen.

Ist das Auffüllen der Tanks beendet, so löst der Empfänger die Kupplung, der Tanker zieht den

3



4



5

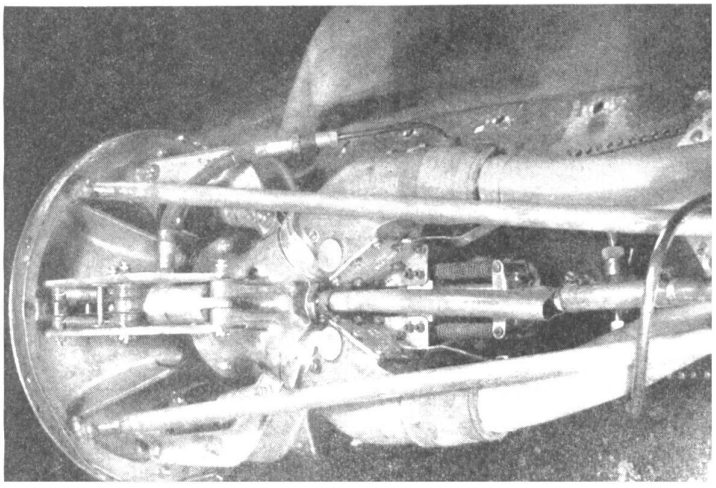


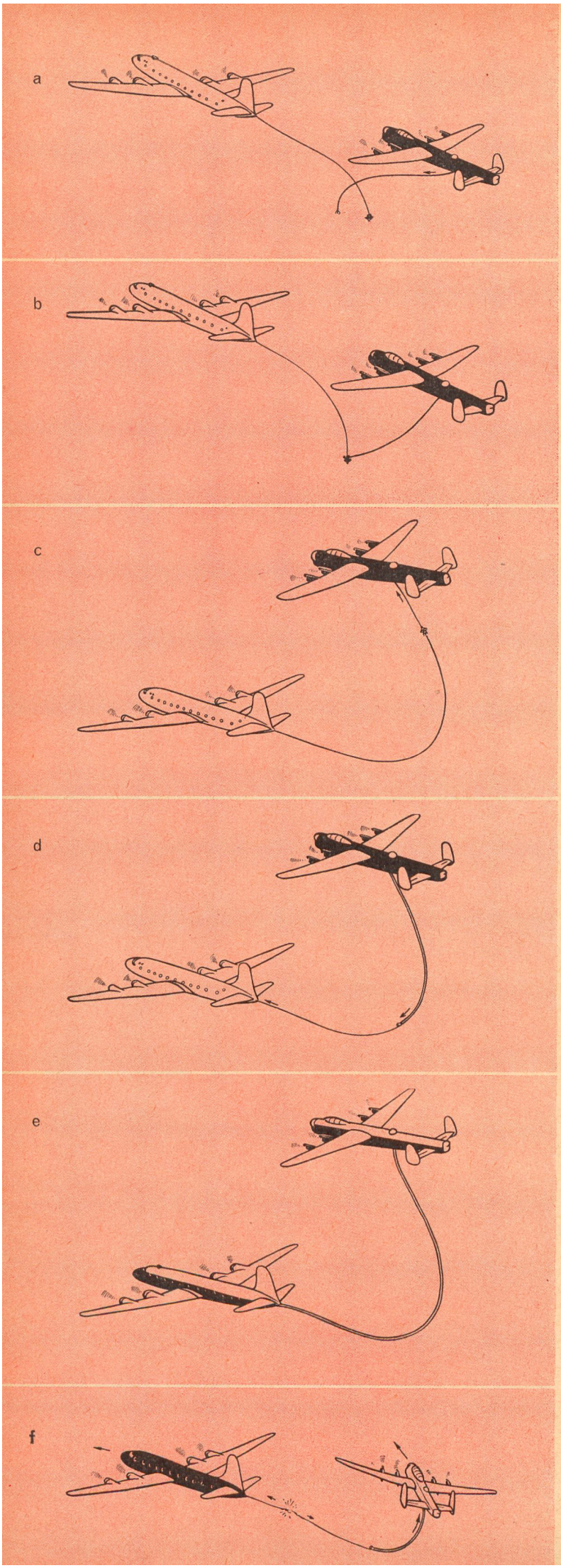
Bild 2: *Das Gewicht des Schleppseiles mit den Einklinkvorrichtungen. Links die Harpune mit den Greifern.*

Bild 3: *Die Harpuniervorrichtung am Tanker. Die Harpune wird ungefähr in einem Winkel von 40 Grad vom Tanker abgeschossen, der sich jetzt noch unter und hinter dem Empfängerflugzeug befindet. Die Harpune und die Harpunenleine gleiten vor dem Schleppseil hindurch und an diesem entlang bis zur Einklinkvorrichtung.*

Bild 4: *Die Flüssigkeitskupplung des Empfängers. Damit das Ansetzen des Füllschlauches automatisch vor sich gehen kann, mußte für die Flüssigkeitskupplung ein ziemlich komplizierter Apparat konstruiert werden. Aus dem Zentrum der Flüssigkeitskupplung tritt das Schleppseil aus.*

Bild 5: *Die Flüssigkeitskupplung ohne Verschalung. Damit das Schleppseil aus dem Zentrum der Kupplung austreten kann – und beim Einholen des Schlauches diesen haargenau in die Kupplung zieht – mußten die Röhren, die von der Kupplung zu den Brennstofftanks führen, zweigeteilt werden.*

Alle Aufnahmen von der Flight Refuelling Ltd.



Umfüllschlauch und damit zugleich wieder das Schleppseilkabel des Empfängers ein. Beide Flugzeuge sind also wieder durch das Schleppkabel des Empfängers verbunden. Dieses Schleppkabel weist nun aber eine «Soll-Bruchstelle» auf, und wenn sich jetzt der Tanker nach vollendeter Aufgabe vom Transporter entfernt, so wird in einem Moment der Zug an der Leine derart groß, daß sie an der vorgesehenen Stelle reißt. Der Tanker braucht nun nur noch das Ende der Schleppleine einzuholen, während der Empfänger das andere Ende einzieht, und der ganze Umfüllakt, der vom gegenseitigen Sichten der Flugzeuge an 15 bis 20 Minuten gedauert hat, ist beendet. (Siehe auch Zeichnungsfolge auf dieser Seite)

Natürlich müssen bei einem derartigen Manöver auch unvorhergesehene Vorkommnisse miteingerechnet werden. So ist zum Beispiel der Tanker mit Scheinwerfern ausgerüstet, die ihm erlauben, das Schleppseil des Langstreckenflugzeuges auch in der Nacht deutlich zu erkennen. Sind die beiden Flugzeuge durch Schleppkabel und Harpunenseil verbunden und werden sie durch eine Böe oder durch andere Umstände zum sofortigen Trennen gezwungen, so ist dies infolge der «Soll-Bruchstelle» im Schleppseil ohne weiteres möglich. Sind die beiden Flugzeuge aber durch den achtzig Meter langen und im Innendurchmesser 5 bis 6 Zentimeter messenden Schlauch verbunden und müssen sie plötzlich auseinanderfliegen, so erlaubt dies eine Vorrichtung an der Empfängerkupplung, die bei allzu großem Zug, das Mundstück des Umfüllschlauches fahren läßt. Damit in einem solchen Falle der Brennstoff weder aus den Behältern des Tankes noch des Empfängers ausläuft, sind diese Behälter mit selbsttätigen Ventilen versehen, welche dies verhindern. Ist in ganz wenigen Ausnahmefällen eine derartige gewaltsame Lösung der beiden Flugzeuge notwendig, so werden die Einrichtungen nicht beschädigt und der Füllvorgang kann über kurz oder lang wiederholt werden.

Bild 6 a: *Der Transporter hat das Schleppseil mit dem Gewicht ausgeworfen. Der Tanker hat die Harpune mit der daran befestigten Leine in der Pfeilrichtung abgeschossen, so daß sie das bogenförmig nach unten hängende Schleppseil kreuzt.* – b: *Durch das Gewicht der Harpune wird die Harpunenleine dem Schleppseil entlang nach unten gezogen, bis sie in die Einklinkvorrichtung einschnappt (Bild 2).* – c. *Der Tanker, bisher rechts unten hinter dem Transporter, fliegt jetzt rechts über diesen und holt zugleich die Harpunenleine mit dem Schleppseil ein.* – d: *Nachdem am Gewicht des Schleppseiles der Füllschlauch befestigt worden ist, zieht der Transporter das Schleppseil ein.* – e: *Der Füllschlauch ist an der Flüssigkeitskupplung (Bilder 4 und 5) des Transporters befestigt. Der Brennstoff ergießt sich vom Tanker in den Transporter.* – f: *Der Tanker hat seine Aufgabe erfüllt. Er zieht den Füllschlauch ein und zugleich das immer noch daran befestigte Schleppseil des Transporters. Wenn sich der Transporter jetzt entfernt, so reißt das Schleppseil an der vorgesehenen «Soll-Bruchstelle».* Zeichnung von Heinz Filipowsky

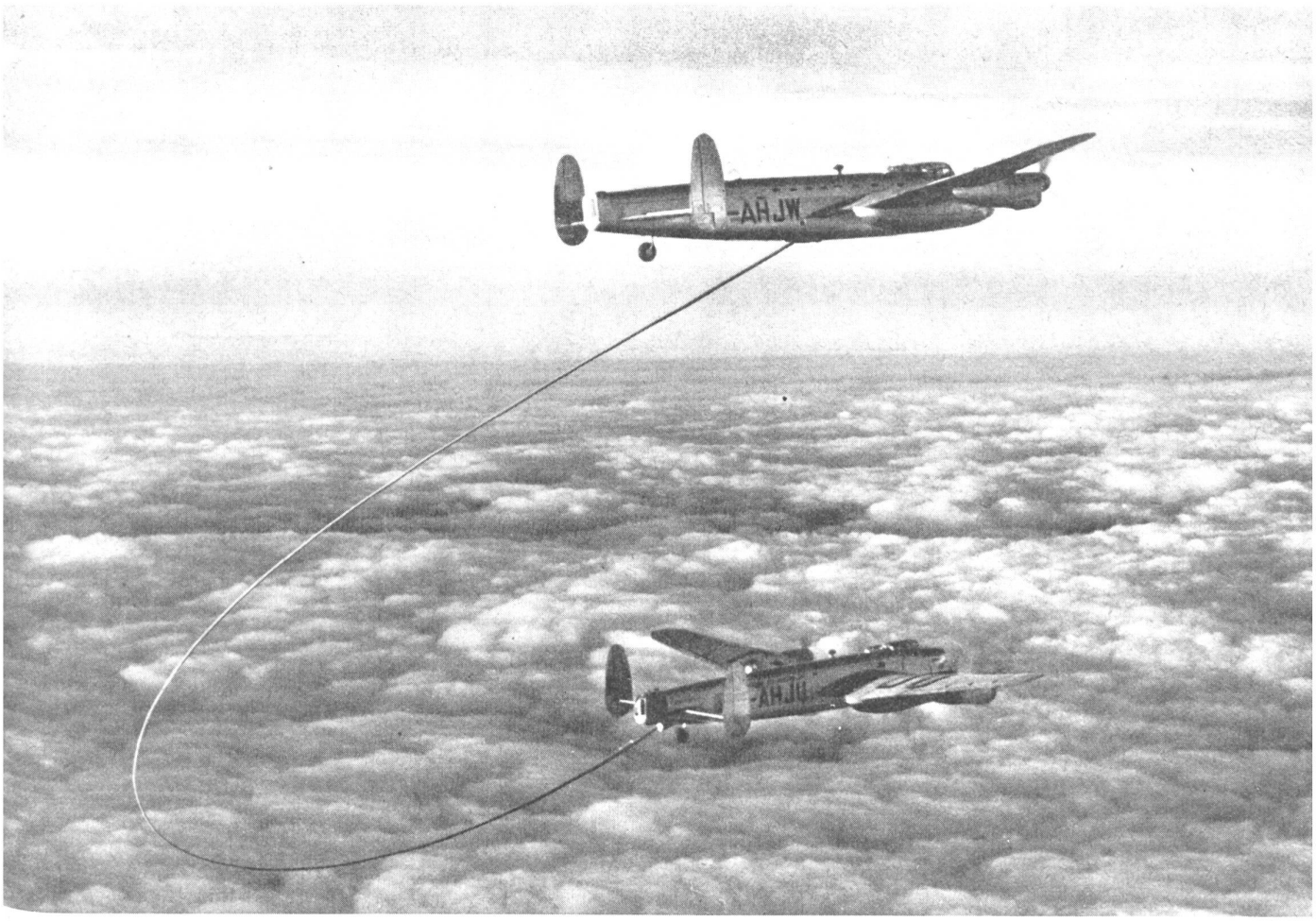


Bild 7: *Tanker und Empfänger während des Füllvorganges über den Wolken. Oben der Tanker, aus dem jetzt der Brennstoff durch den Füllschlauch zum Empfänger hinunterströmt.*

Auch gegen Brandgefahr müssen die beiden Flugzeuge gesichert sein. Es kann vorkommen, daß der Tanker eine andere elektrische Ladung besitzt als der Empfänger, so daß beim Berühren von Schleppkabel und Harpunenleine Funken entstehen könnten. Diese Berührung findet aber so weit von den Flugzeugen entfernt statt, daß sie meistens ohne Folgen bleibt. Zudem sind sämtliche Zugänge zu den Brennstoffbehältern beider Flugzeuge durch automatische Druckbelüftung mit Stickstoff gesichert.

Dieser an und für sich einfache Umfüllvorgang setzt natürlich eine Anzahl komplizierter Apparate voraus. Die Einbauten an Bord des Empfängers nehmen wenig Raum in Anspruch und sind vor allem im Gewicht sehr leicht, wiegen sie doch nur etwa 135 Kilo. Das wichtigste Instrument ist die Empfängerkupplung (Bilder 4 und 5). Da neuerdings das ganze Manöver des Empfängers vom Führersitz aus vollautomatisch gesteuert werden kann, war es notwendig, die Empfängerkupplung so zu konstruieren, daß mit dem vollständigen Einzug der Schleppleine, an welcher der Füllschlauch befestigt ist, auch schon eine verlustfreie Durchflußkupplung entsteht. Dies macht es notwendig, daß hinter dem Mundstück der Kupplung die Kraftstoffleitung in zwei Teile geteilt wurde, während das Kabel in einem Leitrohr zwischen diese beiden Brennstoffleitungen in die Mitte des Mundstückes geführt wird (Bild 4).

Wesentlich komplizierter sind natürlich die Einrichtungen im Tankerflugzeug, das bisher meistens ein ausgedienter Bomber aus dem letzten Weltkrieg war. In die Bombenschächte wurden zwei Kraftstoffbehälter von je 3000 Liter Fassungsvermögen eingebaut, so daß der Tanker imstande war, 6000 Liter abzugeben. Wurden, was in letzter Zeit regelmäßig geschehen ist, auch die dem Flugzeug eigenen Behälter des Tankers als Brennstoffabgabebehälter mit herangezogen, so konnte ein Tanker bis zu 10 000 Liter Brennstoff abgeben. Der Umfüllschlauch ist am hinteren Ende des Bombenschachtes auf einer Trommel aufgerollt, die hydraulisch angetrieben werden kann. Der Schlauch selbst besteht aus benzinbeständigem Gummi mit verschiedenen Schichten von Textileinlagen und ist durch eine Drahtspirale verstärkt, so daß er eine Zugkraft von zirka 2600 Kilo aushalten kann. Das Ende des Schlauches trägt die Ausflußdüse mit den Einklinkvorrichtungen, die mit denjenigen des Mundstükkes der Empfängerkupplung zusammenpassen.