

B-72

I. G. FARBEINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT LUDWIGSHAFEN/RHEIN
Techn. Prüfstand Oppau

Kurzbericht Nr. 352

Über

Versuche über die Widerstandsfähigkeit von Cottonid- und
Sark Kraftstoffbehältern gegen Wasser und organische
Lösungsmittel

Abgeschlossen am 1. November 1942 Gr.

Sachbearbeiter: Dipl. Chem. Grünert

1. Ausgabe Aufarbeitung 1. Auflage
Verfasser

27731

Versuche über die Widerstandsfähigkeit von Cottonid- und
Sack- Kraftstoffbehältern gegen Wasser und organische
Lösungsmittel.

A. Aufgabenstellung:

Bei Schnellablassversuchen, die von der Luftwaffe durchgeführt werden, gehen bei manchen Versuchen die gesamten Kraftstoffreserven der vollgetankten Versuchsmaschine verloren. Um diesen unerwünschten Verlust grosser Mengen wertvoller Kraftstoffe zu vermeiden, soll ein Austauschstoff für diesen lediglich als Ballast dienende Benzin gefunden werden. Bedingung ist, dass der Austauschstoff die Tanks und die entsprechenden Armaturen aus Elektron und Eisen nicht angreift. Ferner soll er möglichst in Bezug auf Vichte, Viskosität und Temperaturverhalten dem Benzin ähnlich und mit diesem leicht mischbar sein, damit beim Umtanken keine Schwierigkeiten auftreten.

B. Durchführung der Versuche:

Zur Prüfung lagen zwei Behälterarten vor:

- 1.) Cottonidbehälter (Presstoff)
- 2.) Sackbehälter (Gummi)

Die Cottonidbehälter sind kofferartige, innen durch Verstrebungen versteifte Presstoffbehälter.

Die Sackbehälter bestehen aus mehrschichtigen Gummi (Buna), innen ein mit Iguanid aufkaschiertes Gewebe (Angabe der Herstellerfirma Raspe), zwischen Innen- und Aussenschicht (Buna) eine hochquellfähige gummiartige Masse.

Überdies mussten die korrodierenden Eigenschaften der zu untersuchenden Flüssigkeiten auf Elektron und Eisen überprüft werden (Versuchsreihe 3). Zur Prüfung sollten herangezogen werden:

- a) Wasser,
- b) Butanol als Vertreter der Alkohole (Methanol fällt wegen der stark korrodierenden Eigenschaften auf Elektron aus, Athanol ist nicht verfügbar),
- c) Methylformiat und Essigester als Vertreter der Ester,
- d) Aceton als Vertreter der Ketone,
- e) Methylal als Vertreter der Acetale,
- f) Tetrachlorkohlenstoff als Vertreter der Chlorkohlenwasserstoffe und schliesslich
- g) Kraftstoff.

Diese Untersuchungen erstreckten sich nur auf das Verhalten des Cottonidbehälters und der Elektron- bzw. Eisenteile. Zur Prüfung des Gummibehälters konnten von vornherein die Lösungsmittel b (Butanol), c (Methylformiat und Essigester), d (Aceton), e (Methylal) und f (Tetra) ausgeschieden werden, da für sie die Gefahr der Zerstörung des Behälters durch Quellen oder Lösen des Gummis jedenfalls zu gross war. Immerhin wurde das Verhalten des Gummis auch gegen c (Methylformiat) geprüft; dieser Versuch bestätigte aber die gehegten Befürchtungen vollauf.

Zu 1) Cottonidbehälter

Die Prüfung der Haltbarkeit des Cottonids einschliesslich der Kittfuge! wurde so vorgenommen:

a) gegen Wasser: Ein Stück der Probe sowie etwas Leim wurden mit warmem Wasser behandelt. Die Probe weichte schnell auf und verlor ihre Festigkeit. Auch der Kitt quoll stark an und verlor seine Härte, ohne sich jedoch zu lösen.

b) gegen die organischen Lösungsmittel: Ein Streifen der Probe (etwa 2 x 10 cm), der ein Stück der Kittfuge enthielt, wurde durch 3 Std.

an Rückfluss, oder bei Zimmertemperatur unter Schütteln (je nach der Siedehöhe der zu überprüfenden Flüssigkeit) der Wirkung der Flüssigkeit ausgesetzt. Anschliessend wurde die Probe begutachtet, getrocknet und die Gewichtsabnahme festgestellt.

Das Lösungsmittel wurde -zwecks Entfernung der Hauptmenge des aus dem Lack (soweit angegriffen) stammenden Al , Al_2O_3 -Pulvers- abfiltriert. Vom Filtrat wurden 50 ccm in einer Glasschale eingedampft, der Rückstand wurde begutachtet und gewogen.

Anschliessend die Zusammenfassung der Ergebnisse:

- a) Nagel weicht Probe (samt Kitt) stark auf, Probe verliert ihre Festigkeit, Kittfuge kann getrennt werden.
- b) Etanol greift Probe und Aussenlack kaum an.
- c) Methylformiat und Essigester greifen die Probe kaum an, lösen nur den Aussenlack ab.
- d) Aceton greift die Probe kaum an, löst nur den Aussenlack ab.
- e) Methylal greift die Probe kaum an und löst vom Aussenlack nur die (11-haltige) Oberschicht ab.
- f) Tetra macht die Probe eher etwas brüchig, beschädigt den Aussenlack kaum.
- g) Benzin (70% ET 100 + 30% Benzol) macht die Probe auch etwas brüchig, beschädigt den Aussenlack kaum.

Auf Grund der Versuche lässt sich bezüglich des Cottonidbehälters folgende Aussage machen:

Das Behältermaterial ist eine Vulkan-Fiber (Presstoff auf Zellstoffbasis, Verfestigung mittels Zinkchlorid, daher die fasser- und Skurempfindlichkeit), der Kitt besteht aus Caseinleim⁴⁾

⁴⁾ Wurde nachträglich von der Herstellerfirma Raspa bestätigt: Cottonid veredelte Vulkan-Fiber.

Demnach besteht bezüglich des Cottonidbehälter (einschliesslich der Kittfuge) kein Bedenken gegen die Verwendung eines beliebigen organischen, neutralen Lösungsmittels statt Benzin. Keinesfalls aber dürfen die Cottonidbehälter mit Wasser betankt werden!

Zu 2.) Sackbehälter:

Zur Füllung der Gummibehälter kam nach den Vorversuchen mit Methylformiat nur mehr Wasser in Frage. Da aber Wasser mit Benzin nicht mischbar ist, muss es vor neuerlichem Betanken der Behälter mit Treibstoff entfernt werden. Wollte man die Tanks nicht trockenblasen, so müsste wenigstens mit einem trocknenden organischen Lösungsmittel, z.B. Alkohol, ausgespült werden. Also wurde das Verhalten der Innenschicht des Sackbehälters (Gewebe mit Igamid auf Perlman kaschiert, der Gummi rückseitig mit einer cellophanartigen Folie zur Trennung von den übrigen Schichten der Wandung überzogen) gegen Wasser, Alkohol und Benzin (B 4) überprüft. Die Prüfung wurde so vorgenommen:

Je ein Streifen (etwa 1×7 cm) der abgelösten Innenschicht wurde durch 3 Stunden mit der zu untersuchenden Flüssigkeit gekocht. Anschliessend wurde die Probe bogutachtet und nach oberflächlichem Trocknen (bei Zimmertemperatur) gewogen und so der Quellgrad bestimmt. Dann wurde bei 50° durch 2 Stunde nachgetrocknet und abermals gewogen. Die Gewichts-differenz ergibt die Menge des in Lösung gegangenen Gummis. Die Proben wurden sowohl feucht, wie auch nach der ersten und zweiten Trocknung bogutachtet.

Anschliessend die Zusammenfassung der Ergebnisse:

a) Wasser greift die Probe nicht an, Gewebe bleibt fest, cellophanartige Schicht zeigt Blasen, haftet aber noch vollkommen fest.

b) Alkohol¹⁾ Gewebe abgelöst (Igamid wohl aufgelöst) cellophanartige Schicht gelöst, Gummi gequollen und merklich gelöst, starke Einbusse an Elastizität, Probe stark rissig.

c) Benzin greift die Probe fast nicht an, Gewebe (Igamid) fest, cellophanartige Schicht blasig, aber festhaftend.

1) Temperatur greift Alkohol die Probe bald an (löst Igamid und haftet nicht mehr fest).

Über den Gummibehälter lässt sich daher folgendes aussagen:

Organische Lösungsmittel scheiden zur Betankung aus. Wasser kann ohne weiteres getankt werden, doch soll der Behälter keinesfalls mit Alkohol (Sprit) ausgewaschen und getrocknet werden! Vielleicht besteht die Möglichkeit, die Behälter vor Um-tankung mit Luft auszublasen.

Zu 3.) Korrosionsversuche:

Je ein Streifen ($1 \times 5 \text{ cm} - 10 \text{ cm}^2$) von Elektron und Eisen wurde mit etwa 20 ccm der zu untersuchenden Flüssigkeit, die etwa $\frac{1}{2} - 1\frac{1}{2}$ Wasser enthielt, übergossen. Nach 24 Stunden wurden die Proben begutachtet und gewogen, ebenso nach 72 Stunden. Das Lösungsmittel wurde hierbei nicht erneuert, lediglich die Verdunstungsverluste wurden ergänzt. Die Versuche hatten folgendes Ergebnis:

- a) Butanol greift Eisen ganz wenig, Elektron nicht an.
- b) Essigester greift besonders Elektron merklich an (nadelstichartige Korrosion), Methylformiat korrodiert stark (Eisen grauschwarz und rauh, Elektron weiss und tief vernarbt).
- c) Aceton greift Eisen und Elektron überhaupt nicht an.
- d) Methylal korrodiert nicht.
- e) Tetrachlorkohlenstoff greift Eisen nicht an, Elektron nicht geprüft.

Über die Korrosion lässt sich folgendes sagen:

Niedere Alkohole (Methyl, Äthyl) korrodieren besonders Elektron, höhere kaum.

Esster korrodieren stark, fallen daher aus.

Aceton, Methylal (wohl auch Tetrachlorkohlenstoff) korrodieren nicht.

Vom Standpunkt des Chemikers kommen daher folgende Stoffe zum Austausch gegen Benzin in Frage:

Zu 1.) Zur Betankung von Cottonidbehältern sind besonders geeignet: Aceton, Methylal, geeignet sind: Butanol dagegen nicht geeignet: (Wasser), Essigester, Methylformiat.

Zu 2.) Zur Betankung von Sackbehältern eignet sich nur Wasser, organische Lösungsmittel scheiden alle aus (auch Alkohol zum Trocknen nach Wasser).

Auswahl des Ballastes

Der Austausch von Benzol als Ballast gegen eine andere organische leichtflüchtige Flüssigkeit ist aus nicht möglich: Für Cottonidbehälter geeignete Stoffe fallen aus, weil sie nicht beschafft werden können. Für Gumm tanks wäre Wasser im Falle, doch kann die Trocknung der Tanks durch Trockenblas erfolgen mit großen Schwierigkeiten bereiten dürfte.

Es wäre besonders von dem chemischen Standpunkt, als der beste Weg zu betrachten, wenn statt hochwertiger Flugkraftstoffe billige, minder wertige Benzol für die Schnellablassversuche Verwendung finden könnten.