Raumfahrtantriebe und Anwendungen

XIV. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Raketenforschung und Raumfahrt
20. bis 23. Juni 1962 in Braunschweig

H. Selzer („Über den Verbrennungsmechanismus in Composite-Festtreibstoffen") berichtete über sehr ausführliche Messungen, die während des Abbrennens dünner Treibstoffscheiben angestellt wurden:

a) Bei einer Dicke dieser Scheiben von einigen Hundertstel Millimeter, betrug die Brenngeschwindigkeit bei Atmosphärendruck etwa 0,5 -1 mm/sec. Bei 150 Atm lag sie bei 1 cm/sec.

b) Mit Schnellbild-Kameras konnte der Vorgang des Abbrennens festgehalten werden; es war zu sehen, daß der Verbrauch nicht nur auf Reaktionen an der Festkörper-Gas-Phasengrenze zurückzuführen ist, sondern, daß er auch durch Fortschleudern von festen Perchlorat-Teilchen mitbestimmt wird.

c) Die Strahlung dünner, in die Festtreibstoffmasse eingebetteter Metalldrähte gibt über die auftretenden Temperaturen Auskunft. Die höchsten Temperaturen (von Perchlorat-Kristallen auf den Metalldrähten) lagen bei 1800 °C. Bisher wurde angenommen, daß die Temperaturen 1000 °C nicht überschreiten würden.

Litergoltriebwerke benutzen zwei Treibstoffkomponenten, von denen eine in fester Form vorliegt (z. B. Polyäthylen, Polyisobutylen) während die andere in flüssiger Form (z. B. O_2) eingespritzt wird. *A. Langemeyer* wies darauf hin, daß durch Änderung der Einspritzgeschwindigkeit sich entsprechend die Brenngeschwindigkeit ändert und dadurch eine einfache Regelmöglichkeit gegeben ist. Die Brenngeschwindigkeit wird nicht nur durch die Gasreaktion, sondern unter anderem auch durch die Kontaktreaktion" auf der Oberfläche des Brenners bestimmt; die Geschwindigkeit, mit der die feste Komponente dabei verbraucht wird, liegt zwischen 0,1 und 0,5 cm/sec. Für ein gleichmäßiges Abbrennen ist es wichtig, daß die Einspritzkomponente sehr fein zerstäubt wird.

G. W. Fust berichtete über das Verhalten von Materialen bei Bedingungen, wie sie in Raketenmotoren vorliegen. Die Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung der heißen Verbrennungsprodukte nimmt in der Reihenfolge: Quarz, Zirkon, Kohle-Wolle, Bornitrat Zirkoncarbid, Zirkondiborid, Graphitpuder, „Graphittuch" zu. Einige Muster des neuartigen „Graphite Cloth with Phenolic Impregnation" sowie von „Fiber Glas", das bei einer mit Stahl vergleichbaren Zugfestigkeit ein dreimal kleineres spezifisches Gewicht aufweist, wurden vorgezeigt.

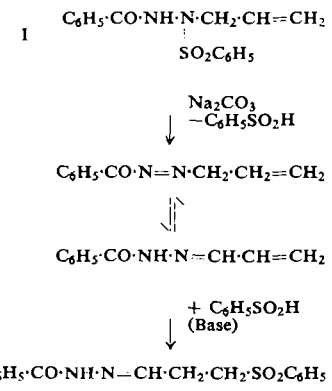
Die von Mitarbeitern der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt gehaltenen Vorträge (etwa ein Drittel) haben gezeigt, daß in Deutschland im Rahmen der sehr geringen Mittel, die für derartige Untersuchungen zur Verfügung stehen, an der Entwicklung von Raumfahrtantrieben erfolgreich gearbeitet wird. [VB 627]

RUNDSCHAU

Die Wasserstoff-Anreicherung in einigen Metallen bzw. Metallegierungen bei der Elektrolyse untersuchten *W. W. Kusnezow* und *W. A. Frolow*. Sie bestimmten die Veränderung des elektrischen Widerstandes von Monell-Metall, Nickel sowie Chromnickel- und kohlenstoff-haltigen Stählen nach Wasserstoff-Anreicherung in Salzlösungen, Schwefelsäure, Orthophosphorsäure und in Säurelösungen (Zusätze von As, Se, Te). Die Geschwindigkeit der Widerstandsänderung und damit die Geschwindigkeit der Wasserstoff-Anreicherung sind abhängig von der Art des Metalles, von der verwendeten Säure, von den Aktivatoren (As, Se, Te) und von den Bedingungen der Elektrolyse. Die Geschwindigkeit der elektrischen Widerstandsänderung nahm in der Reihenfolge HCl/H_2SO_4/H_3PO_4 ab. Die Versuchstemperaturen lagen zwischen 20 und 95 °C. Es wurde eine Abhängigkeit der Wasserstoff-Beladung von der Temperatur festgestellt. / J. priklad. Chim.; J. angew. Chem. (russ.) *35*, 582 (1962) / –Bk. [Rd 263]

Über momentanes Zerbrechen von unter Spannung stehendem Polyäthylenterephthalat berichtet *R. P. Sheldon*. Nylon und Plexiglas® können plötzlich zerbrechen, wenn auf ein stark gebogenes und in einem Schraubstock eingespanntes Plättchen an der Stelle höchster Spannung ein Tropfen einer bestimmten Flüssigkeit aufgebracht wird. Nun wurde das Verhalten von Polyäthylenterephthalat unter gleichen Bedingungen untersucht. Ein kleiner Streifen dieses Polymeren, um einen Stab gebogen und in dieser Lage festgehalten, wird nach Betupfen mit Aceton undurchsichtig (opak) und bricht schließlich durch. Einige andere organische Lösungsmittel geben denselben Effekt, vor allem wenn die Löslichkeitsparameter dieser Flüssigkeiten innerhalb eines bestimmten kritischen Bereiches liegen. Erklärt wird die Erscheinung primär durch örtliche Kristallisation, eingeleitet durch die Solventien. Dies führt dann zu einer dichteren Packung der Polymerenketten an der Oberfläche des Streifens, wodurch zusätzlich zu den bereits durch das Biegen bestehenden Spannungen neue entstehen, die schließlich zum Bruch an der am stärksten beanspruchten Stelle führen. Je dicker der Streifen, um so heftiger ist das Auseinanderbrechen. Es bleibt schwierig eine Erklärung für Polymere ohne Neigung zur Kristallisation zu finden. Bei den früheren Beobachtungen schloß man, daß die kohäsiven Kräfte in der Ebene der größten Zugspannungen unter der Einwirkung von Benetzungs- und Adsorptionsvorgängen schlagartig zusammenbrechen. / Nature (London) *194*, 767 (1962) / –Do. [Rd 269]

Eine neue Umlagerungsreaktion fanden *M. S. Newman* und *I. Ungar* beim Erhitzen (2 min) einer Lösung von 2-Allyl-1-benzoyl-2-benzolsulfonylhydrazid (I) mit Na_2CO_3 in Äthylenglycol auf 130 °C. Sie erhielten statt der erwarteten N_2-Entwicklung und eines Allylphenylketons eine Verbindung gleicher elementarer Zusammensetzung wie I, die jedoch den *Fp* = 147–184 °C (I: Fp = 104–105 °C) hatte. Es handelt sich um II, das ein gelbes Dinitrophenylhydrazon, Nadeln vom Fp 193–195 °C (Zers.) bildet. II ist auch aus Natriumbenzolsulfinat und Acroleinbenzhydrazon und Ansäuern des Hydrazons darstellbar. Folgender Reaktionsmechanismus wird angenommen:



/ J. org. Chem. *27*, 1238 (1962) / –De. [Rd 247]