

Composite-Triebwerke richtig zünden...

Im Gegensatz zu Schwarzpulver-Treibsätzen sind Composite-Triebwerke sehr empfindlich was richtige Zündung betrifft.

Dies beginnt bei der Einbaulage des Zünders, welcher den Treibsatz unbedingt ganz vorne entzünden muss. Gerade bei HighPower Triebwerken mit mehreren Treibstoffpatronen kann der Zünder an einem Übergang zwischen zwei Grains anstehen und so zur Annahme verleiten, man habe den Zünder bis zum Anschlag eingeführt. Daher vor dem Einbau abschätzen, wie weit er ungefähr hineingehen müsste!

Ein zu weit hinten platzierter Zünder führt zu vermindertem Startschub, was im Extremfall sogar zu Fluginstabilität mangels Geschwindigkeit führen kann.

Weiter ist meistens eine falsche Einbaulage des Zünders für die gefürchteten „Long Delays“ verantwortlich, da sich im Triebwerk die Flammfront entgegen der Gasstromrichtung nur langsam vorarbeiten kann und das Delay-Element zu spät entzündet wird. Im Gegensatz zum Schwarzpulver-Triebwerk brennt das Composite-Triebwerk auf seiner ganzen Länge, und entsprechend wird auch das Delay-Element bereits beim Start gezündet.

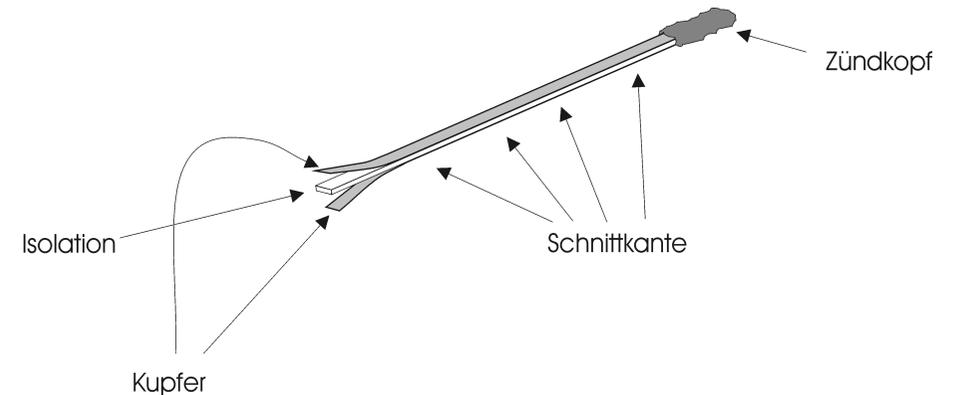
Aber Achtung, auf die Treibsatzbezeichnung hat dies keinen Einfluss, ein F40-7 wird NACH Brennschluss noch 7 Sekunden weiterfliegen bevor der Fallschirm ausgeworfen wird, das Delay-Element ist so ausgelegt, dass es während der Brenndauer des Treibsatzes PLUS diese 7 Sekunden brennt.

Probleme bereiten aber auch immer wieder die Zünder, was vor allem in Amerika dazu geführt hat, dass halbe Handgranaten in die Triebwerke eingebaut werden um eine sichere Zündung zu gewährleisten. Wenn die Triebwerke dann explodieren ist natürlich der Hersteller schuld...!

Gerade diese „Superzünder“ sind jedoch oft für Cato's verantwortlich, da sie im Moment der Zündung mit ihren dicken Drähten und Zündköpfen die Düse verstopfen können. Es gibt Anwendungen wo Electric Matches (industrielle Zünder) ihre Berechtigung haben (namentlich bei Clustering und Staging), in diesen Fällen muss aber dringend darauf geachtet werden, dass die Zünder leicht aus dem Motor ausgeworfen werden können und keine dicken Zündköpfe die Düse verstopfen können.

In allen anderen Fällen genügt der mitgelieferte Copperhead aber völlig bzw. ist sogar die bessere Lösung, denn ein Copperhead kann in keinem Fall die Düse verstopfen, genau da liegt die Genialität des Designs, welche aber mit einer gewissen Diffizilität erkauft wird.

Copperheads sind im Prinzip sehr simpel aufgebaut: Eine dünne Plastikfolie wird beidseitig mit einer Kupferfolie belegt und in feine Streifen geschnitten. So entsteht ein Doppelleiter. Im eigentlichen Zündmaterial sind kleine Kohlefasern beigemischt, welche nun im Bereich des Zündkopfes für eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den beiden Kupferbahnen sorgen.



Herstellungsprobleme beim Schneiden dieser Streifen führen nun oft dazu, dass entlang der Schnittkanten Kurzschlüsse entstehen, welche „Microshorts“ genannt werden. Im Extremfall kann dies so weit führen, dass der ganze Zündstrom kurzgeschlossen wird, der Zünder versagt.

Optimalerweise wird ein Copperhead ca. 1.5 Ohm Widerstand aufweisen, aufgrund dieser Microshorts sind es aber in der Regel 0 Ohm!

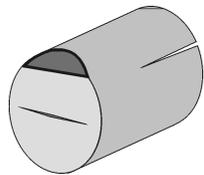
Daher Regel Nr. 1: Vor Verwendung eines Copperheads die Schnittkanten mit einem Schleifpapier vorsichtig „säubern“ und die Kanten dann noch vorsichtig zwischen den Fingernägeln durchziehen, um allfällige verbliebene Fasern zu entfernen.

Selbst wenn nicht alle Shorts so entfernt worden sind, wird die Menge doch so weit reduziert, dass die Starterbatterie (immer mind. 12V, und >10A Kurzschlussstrom) restliche Microshorts verbrennen und dann den Zünder auslösen kann.

Ein weiteres Problem entsteht beim Biegen der Zünder. Neuere Copperheads und vor allem auch HighPower Copperheads sind mit einem dickeren Isolationsmaterial ausgestattet, was zwar Microshorts reduziert, aber ein neues Problem generiert: Wird der Zünder zu stark geknickt, bricht die Kupferbeschichtung.

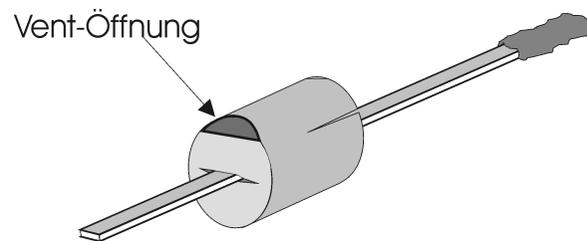
Vorsicht also beim Geradebiegen der zusammengefasst gelieferten Zünder, lieber vom ursprünglichen Knick noch eine kleine Welle übriglassen.

Auch die in der Originalanleitung gezeigte Befestigung mit der roten Kappe erfordert enge Biegeradien und führt oft zu Beschädigung des Zünders, daher besser folgende Methode verwenden:



Nach dem Schneiden der Ventilationsöffnung (sehr wichtig!) wird die rote Kappe auf 2/3 ihrer Länge eingeschlizt (um einen zu festen Sitz der Kappe zu vermeiden) und auch im Boden wird wie gezeigt ein Schlitz eingeschnitten.

Der Copperhead wird nun durch diesen Schlitz gerade hindurchgeführt, die Kappe klemmt ihn genügend fest! Auf diese Weise muss der Zünder überhaupt nicht gebogen werden!



Schliesslich ist noch zu beachten, dass bei grossen Composite-Motoren bis zu 3cm durchmessende Kernbohrungen angetroffen werden können. Wenn man also den Zünder ganz gerade einbaut, kann es passieren, dass er zwar zündet, der Feuerball aber nicht genügend gross ist um das Triebwerk zu entflammen. Aus diesem Grunde immer den Zünder im oberen Bereich in einen leichten Bogen biegen, so dass der Zündkopf den Treibstoff berührt.

Für Vorführungen, wo man 100% Zuverlässigkeit wünscht, empfiehlt sich ein Check des Zünderwiderstandes auf die nominell 1.5 +/- 0.5 Ohm.

Unter Beachtung dieser Hinweise lässt sich mit etwas Sorgfalt eine beinahe 100% Erfolgsrate mit Copperheads erzielen.