



USB-Modul als Messwertaufnehmer in einem Raketenmotorprüfstand

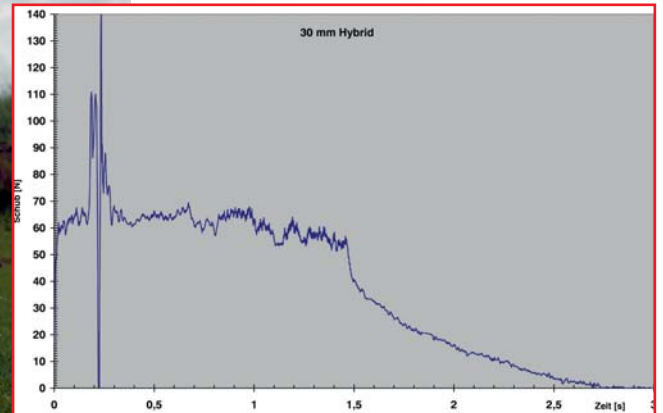
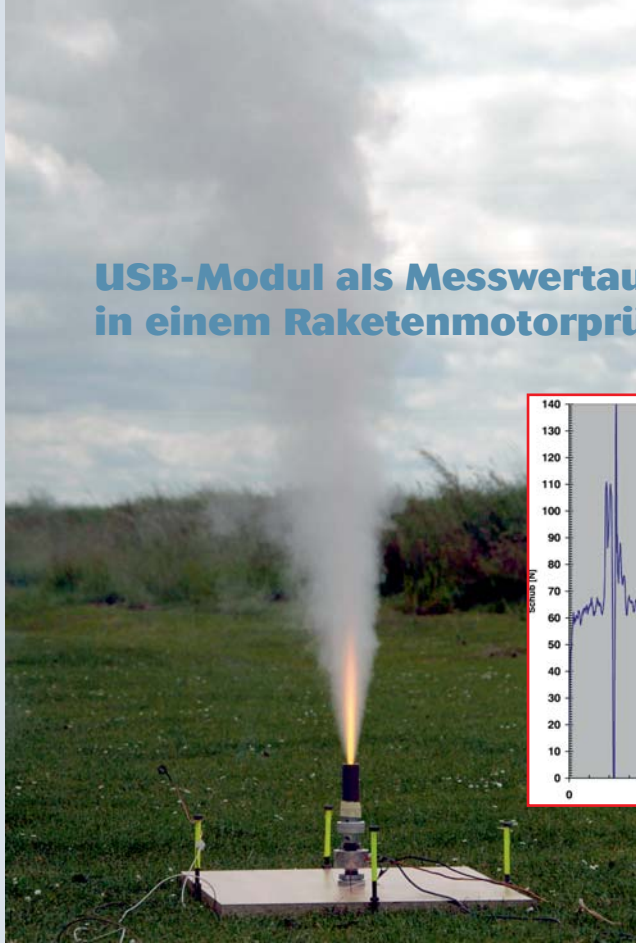
Raketenmodelle finden ein immer größeres Interesse in der Freizeitgestaltung. Dies bezieht sich nicht nur auf das reine Vergnügen bei Start und Flug der Rakete, sondern nimmt auch immer mehr wissenschaftliche Aspekte an. So werden z.B. Hybridraketenmotore, ähnlich wie der eingesetzte Motor in der „Space Ship One“, entwickelt. Um den Motor zu optimieren ist ein Prüfstand notwendig der den Schubverlauf über die Zeit erfasst und darstellt. Die gewonnenen Daten werden mit einem USB-Messmodul von PLUG-IN Electronic aufgezeichnet und können so für die weitere Verbesserung des Motors genutzt werden, aber auch für spätere Simulationen der Raketenflugbahn.

Da bei der Entwicklung der Raketenmotor im Vordergrund stehen sollte und nicht eine womöglich umfangreiche Messelektronik, wurde bei der Planung auf hohe Modularität der einzelnen Komponenten, einfache Integration und geringe Kosten besonders Wert gelegt. Anforderungen, welche das USB-Multi-I/O-Messmodul vom Typ USB-1208LS ideal erfüllt. Das Messmodul besitzt die nötige Anzahl an A/D-Kanälen mit einer Auflösung von 12 bit und einer Abtastrate von 1,2kS/s, was für diese Anwendung ausreichend ist. Gut zu wissen, daß man bei Bedarf auch problemlos auf kompatible Modelle mit

14 bit oder 16 bit A/D-Auflösung aufrüsten kann. Doch bereits mit dem 12 bit Modell lassen sich die Feinheiten im Abbrandverhalten des Raketenmotors exakt darstellen. Dem Messeingang vorgeschaltet ist ein Brückenverstärker der die Messbrückenspannung von 2mV/V auf die benötigte Eingangsspannung von 10V wandelt. Das eigentliche Messsignal liefert eine 5kN Kraftmessdose mit Dehnungsmessstreifen. Ergänzt wurde die Messapparatur noch mit einer Spannungsversorgung für den Brückenverstärker um den Prüfstand alternativ mittels 12V Akku oder 230V Netzanschluss betreiben zu können. Der gesamte elektrische Teil des Prüfstandes konnte somit in kürzester Zeit erledigt werden.



USB-Modul als Messwertaufnehmer in einem Raketenmotorprüfstand

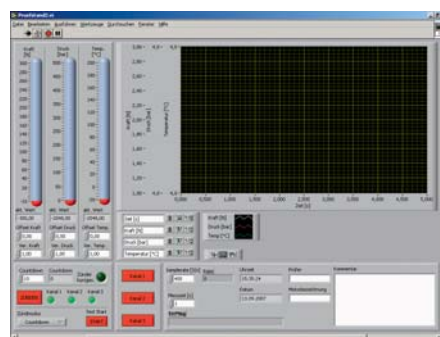


Schubkurve des Hybrid-Raketenmotors, aufgenommen mit USB-Messmodul USB-I208LS und LabVIEW.

Die Verbindung zum Computer ist via USB 2.0 realisiert, was zu einem wahren Plug-and-Play Vergnügen wurde. Als Steuer- und Auswertesoftware wird LabVIEW™ 6.1 von National Instruments™ eingesetzt. Durch die beigefügten Treiber war das Ansteuern und Auslesen der Prüfstanddaten nach sehr kurzer Zeit möglich. Die Einfachheit der elektrischen Verdrahtung des USB-I208LS setzt sich im Programm fort. LabVIEW™ ist eine graphisch orientierte Programmieroberfläche, die statt Quellcode „graphische Verdrahtungen“ der einzelnen Module einsetzt. Dadurch wird das Einbinden des USB-I208LS in die Software sehr einfach.

Im Prüfstand übernimmt das USB-I208LS nicht nur die Messwertaufnahme sondern auch die Steuerung und Überwachung der Betankungsanlage des Motors. Hybridmotore werden mit einem festen Brennstoff und einem flüssigen Oxidator betrieben. In diesem Fall N_2O , welches über Magnetventile in den Motor gelangt. Die Ansteuerung erfolgt über die digitalen Ausgänge des USB-I208LS. Die Überwachung des Zündkreis und das Triggern der Startsequenz erfolgt über die digitalen Eingänge des Moduls.

Durch die Abtastrate von 1,2kS/s und der Auflösung von 12bit ist eine detaillierte Analyse des Abbrandes möglich. Durch den modularen Aufbau war eine nachträgliche Erweiterung der Messapparatur um Druck- und Temperatur-Messung kein Problem. Allerdings sinkt dadurch die maximale Abtastrate pro Kanal auf 400S/s. Sollte dies für die Zukunft nicht ausreichend sein, so kann das USB-I208LS ohne weiteres durch das USB-I208FS, USB-I408FS oder USB-I608FS ersetzt werden. Dies erfordert nur wenige Handgriffe in Messapparatur und Software.



Steuer- und Auslese-Software.

→ Detaillierte Informationen über unser umfangreiches USB-Messtechnik-Angebot finden Sie auf unserer Homepage unter: www.PLUG-IN.de/usb.