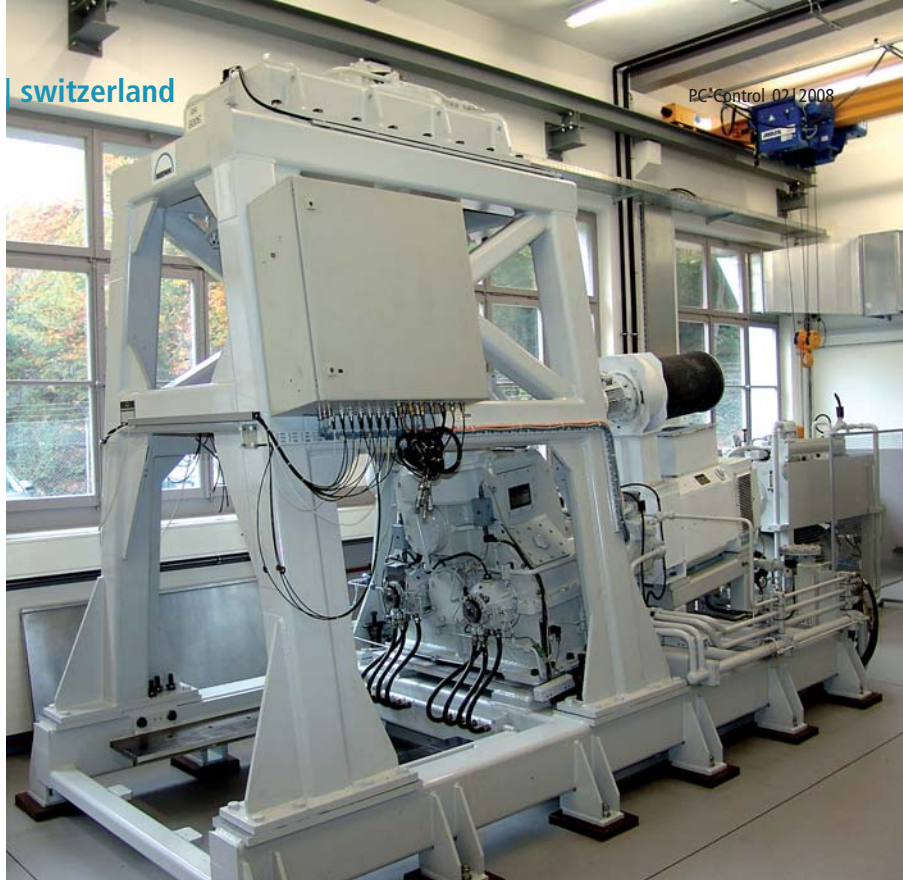


MGB-Getriebeprüfstand der RUAG: Die Leitungen werden mit den Messstellen am Getriebe verbunden.

RUAG-Prüfstände für Transporthubschrauber „Super Puma“

Triebwerksprüfung in Helikopter-Werft



Das Schweizer Unternehmen RUAG Aerospace, mit Sitz in Stans, ist ein europaweit tätiges Unternehmen der Luft- und Raumfahrt, das u. a. mit der Instandhaltung, Reparatur und Überholung der Helikoptertriebwerke der Schweizer Luftwaffe befasst ist. Bei einem Relaunch der Getriebeprüfstände entschied sich die BSR Automation AG, zuständig für das Elektro-Engineering, für eine Beckhoff-Steuerungsplattform, bestehend aus dem Embedded-PC CX sowie I/O-Komponenten.



Prüfstand zum Test des Heckgetriebes



Rotorgetriebe des Pumas



Heckgetriebe des Pumas

Bei den Helikoptern der Schweizer Armee handelt es sich um so genannte mittlere Transporthubschrauber des Typs AS-332 Super Puma, die in regelmäßigen Intervallen auf ihre Flug- und Funktionstauglichkeit geprüft werden. Hierbei werden u. a. die Getriebe ausgebaut und in den RUAG-Prüfständen getestet. „Selbstverständlich sind unsere Prüfstände zertifiziert. Im zweijährigen Turnus werden sie seitens des Herstellers überprüft und dabei wird insbesondere die Einhaltung der Grenzwerte kontrolliert“, erläutert Werner Vogler, Software Engineer des Bereichs Test Facilities der RUAG.

„Zu den Prüfkriterien, mit denen ein Getriebe getestet wird, gehören, neben der Drehzahl des Rotors sowie dem Drehmoment, der Öldruck des Getriebes, die Temperatur der Schmiermittel und die Öltemperatur. Dazu werden diese Größen unter Last des Getriebes gemessen und auf die Einhaltung von Grenzwerten geprüft“, sagt Vogler.

Getestet wird im Simulationsmodus

Weder der Helikopter-Hauptrotorantrieb noch der Heckantrieb werden komplett

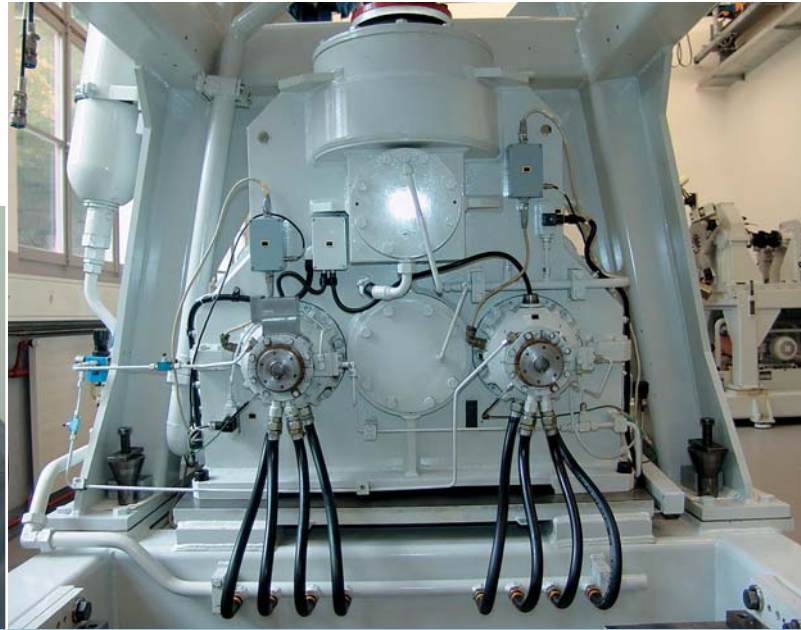
auf den Prüfstand gebracht. Vielmehr wird das entsprechende Getriebe ohne Propeller geprüft, dafür aber mit einem stufenlos regelbaren 377-kW-Gleichstromantrieb belastet. So werden die Antriebskräfte der beiden Hubschrauberturbinen – zwei Wellenturbinen des Typs Turboméca Makila – elektrisch simuliert. Wenn während des etwa einstündigen Prüflaufs ein oder mehrere der gemessenen Drehzahl-, Drehmoment-, Druck- oder Temperaturwerte die Toleranzgrenze überschreiten, muss man darauf schließen, dass ein Schaden vorliegt. Beispielsweise kann ein Teil im Getriebe mitdrehen und dadurch eine mechanische Störung verursachen.

Eine besondere messtechnische Leistung besteht in der Drehzahlmessung über Dehnungsmessstreifen und Telemetrie. Die Turbinendrehzahlen von 12.000 bis über 20.000 min^{-1} bewirken eine Rotordrehzahl von 340 min^{-1} . Somit muss die Funkmesstrecke schon einiges leisten. „Die klassischen Messwerte für die übrigen mechanischen Größen werden über entsprechende Sensoren gebildet und als Analogwerte erfasst. Diese Analogwerte, die als Spannungswerte mit 0 bis 10 V, -10 bis +10 V sowie als Stromwerte mit 4 bis 20 mA anliegen, werden über die

Blick auf die Kopplung der zwei Hydraulikmotorantriebe
als Kopplung der Turbinenspindel im MGB-Prüfstand



André Duss (rechts), von der BSR Automation AG, und
Robert Urech, von der Schweizer Beckhoff Auto-
mation AG, vor dem Schaltschrank des MGB-Prüfstands



Blick auf die Kopplung von Elektromotorantrieb und Rotorhauptgetriebe im MGB-Prüfstand



Steuerschrank des Getriebeprüf-
stands für das Heckgetriebe
mit dem Embedded-PC CX1000

Beckhoff-Busklemmen elektrisch aufgenommen, im Embedded-PC CX1000 verarbeitet und dann kanalweise an den zentralen Prüfrechner übertragen“, erläutert Vogler. Im Prüfrechner werden die Messwerte grafisch dargestellt und dokumentiert. „Wir können selbstverständlich die Festlegung der Grenzwerte auch grafisch vornehmen“, sagt Vogler und fügt hinzu: „Die Überwachung des Prüflaufs erfolgt ebenfalls digital-grafisch, d.h. wir sind in der Lage, grenzwertige oder gefahrbringende Prüfsituationen vom Prüfstand aus per Not-Aus-Funktion zu beenden.“

Prüfstand mit integrierter Messdatenerfassung

Bereits im Jahr 1995 wurde der erste Puma-MGB-Prüfstand für das Rotorhauptgetriebe in Betrieb genommen. Die seinerzeit verbauten elektronischen Komponenten waren inzwischen veraltet und teilweise nicht mehr zu beschaffen; die Visualisierung und die Prüfstandsteuerung waren MS-DOS-basiert. So entschied sich die RUAG Aerospace für eine neue Prüfandausrüstung inklusive der Messdatenerfassung und beauftragte hiermit die Firma BSR Automation AG aus dem schweizerischen Kriens. Die Software zur Visualisierung und Protokollierung

wurde von RUAG, in Zusammenarbeit mit BSR, neu erstellt. BSR ersetzte die bestehende Steuerung durch eine PC-basierte Automatisierungsplattform von Beckhoff: Zur Erfassung der Messdaten auf dem Prüfstand wurde ein Busklemmensystem mit Buskoppler BK2000 installiert und per Lightbus mit dem abgesetzt aufgebauten Embedded-PC CX1000 vernetzt.

„Sämtliche Messdaten werden vor Ort über Analogklemmen und den Buskoppler erfasst, in der Maschinensteuerung ausgewertet und über Ethernet an den Prüfrechner, auf dem auch die Visualisierung läuft, weitergegeben“, berichtet André Duss, Projektleiter von BSR Automation, und fährt fort: „Für uns war der Einsatz der Beckhoff-Automatisierungstechnik kein Neuland, da wir zuvor bereits den kleineren Puma-Prüfstand von RUAG zur Prüfung des Heckgetriebes erfolgreich auf die Beckhoff-Technik umgestellt hatten.“

→ Beckhoff Schweiz www.beckhoff.ch

→ RUAG Aerospace www.ruag.com

→ BSR Automation AG www.bsr-automation.ch