

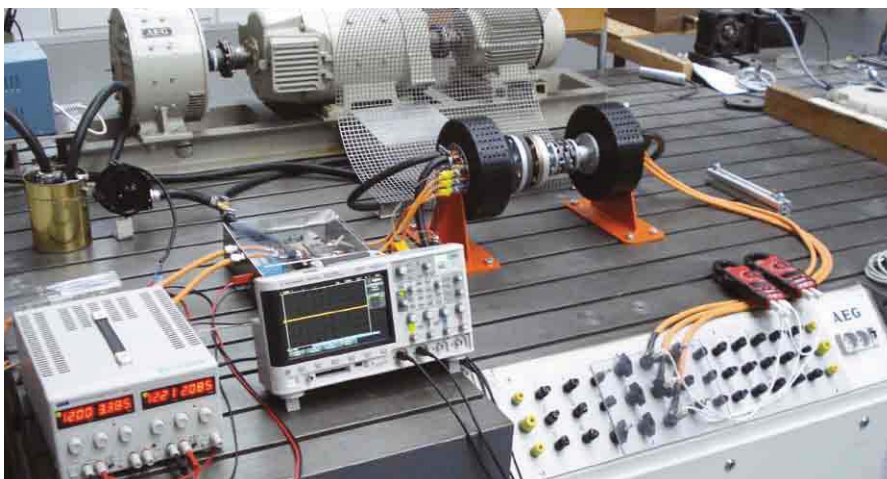
## KiTorq Sensor bewährt sich auf dem E-Motoren-Prüfstand

Der Regenics e.V. ist das Formula Student Electric Team der Hochschule Regensburg. Seit 2010 beteiligt sich das studentische Team mit seinem Elektrofahrzeug an der Formula Student Electric Germany, einem Wettbewerb für Nachwuchingenieure. Mit ihrem Fahrzeug RP12e gingen die 50 Studenten im August 2012 am Hockenheimring an den Start.

Josef Engl, Student der Hochschule Regensburg und Teamleiter des elektrischen Antriebstranges bei Regenics, ist verantwortlich für die Elektromotoren des Rennfahrzeugs. Für seine Entwicklungsarbeiten nutzt er einen Prüfstand, der mit dem neuen Drehmoment-Messflansch KiTorq von Kistler und einem Messbereich von 500 N·m ausgestattet ist. "Durch das neue Design des Drehmomentflansches und seine sehr kurze Bauweise konnten wir bei unserem Prüfstand auf eine Lagerung zwischen den beiden Motoren verzichten", berichtet Engl. "Da wir beide Motoren mithilfe der Kupplung mit kleinem Abstand zueinander an den Flansch schrauben konnten, war es möglich, die Wellen kleiner zu dimensionieren und entsprechend gewichtsreduziert auszulagern."

Das Auswertegerät CoMo Torque ist mobil. So konnte das an der Hochschule bereits seit längerem vorhandene Gerät auch für die Messung mit dem neuen KiTorq verwendet werden. Die Sensorausgänge des Stators wurden an einen Poweranalyser mit zusätzlichen analogen und digitalen Eingängen angeschlossen, der Drehzahl und Drehmoment ausliest

E-Motoren-Prüfstand mit Drehmoment-Messflansch KiTorq von Kistler



Premiere für das Elektrofahrzeug RP12e vom Team der Hochschule Regensburg

und in einer eigenen LabView-Oberfläche darstellt. Dieses Online-Tool hilft bei der Konfiguration des Messflansches sowie



CoMo Torque, das Auswertegerät für Drehmomentensensoren von Kistler, im Einsatz (Fotos: Regenics e.V.)

beim Hinterlegen der Drehmoment-Alarmgrenzen und verschiedener Messbereiche. So liess sich die tatsächliche Drehzahl über den Messflansch verifizieren. "Sonst konnten wir die Drehzahl nur über CAN der Leistungselektronik

messen. Sie ist aber ein sehr wichtiges Kontrollmessinstrument bei der Inbetriebnahme des Prüfstandes. Die Messung des Drehmoments an der Welle mit dem Messflansch ersetzt die reine Berechnung des Drehmoments. Über Drehmoment und Drehzahl berechnen wir automatisch auch die Leistung", berichtet Engl.

Über weite Bereiche verhält sich die Motorkonstante (Motorkonstante  $k = \text{Moment } M / \text{Phasenstrom } I$ ) wirklich konstant. "Aber vor allem bei höherem Moment schleicht sich hier eine kleine Nichtlinearität ein", wie Engl feststellte. Mit dem Messflansch konnte er ermitteln, wann sich der Strom nicht mehr direkt proportional zum Moment verhält. Daraus konnte er eine Kennlinie erstellen und entsprechend in der Leistungselektronik hinterlegen. Durch Messung der Verzögerung zwischen der Drehmomentvorgabe (via CAN an die Leistungselektronik) bis hin zum Erreichen des Moments an der Welle liessen sich verschiedene Parameter bei der Leistungselektronik testen und ideal einstellen.

Aus dem Vergleich der elektrischen Leistung und dem gemessenen Moment (Umrechnung mit der Drehzahl in eine Leistung) an der mechanischen Welle ergab sich der Wirkungsgrad des Motors, des Inverters und letztlich des Gesamtsystems. An Lastsprüngen wurde zudem die Drehmoment/Drehzahlkennlinie aufgezeichnet.

[www.regenics.de](http://www.regenics.de)