

Forschung technisch optimal unterstützt

Universitäre Forschung ist die systematische Suche nach neuen Erkenntnissen sowie deren Dokumentation und Veröffentlichung. Praxisbezogene Forschung will ein oftmals technisches Problem lösen. Entwicklungsdienstleitungen an der Universität Erlangen sind gerade in der praxisnahen Forschung ein sehr gutes Hilfsmittel, um interdisziplinär zu unterstützen. Die Mechanik- und Elektronikwerkstatt (MEW) als Betriebseinheit der Technischen Fakultät tut dies fundiert und effektiv durch Dienstleistungen aus den Bereichen des Maschinenbaus und der Elektrotechnik.

Dort, wo die Forschung theoretisch und teilweise mit Hilfe komplexer, mathematischer Berechnungen und Simulationen agiert, wird eine Verifikation durch praktische Versuche oft nicht durchgeführt. Wenn aber in Bereichen geforscht wird, in denen komplexere Vorgänge und Prozesse theoretisch nicht hinreichend erfasst und verifiziert werden können, so müssen Tests aus der Praxis mit simultaner wissenschaftlicher Datenerhebung und späterer Auswertung herangezogen werden. Hierfür ist die Entwicklung von im Einzelnen sehr speziellen Prüfständen notwendig.

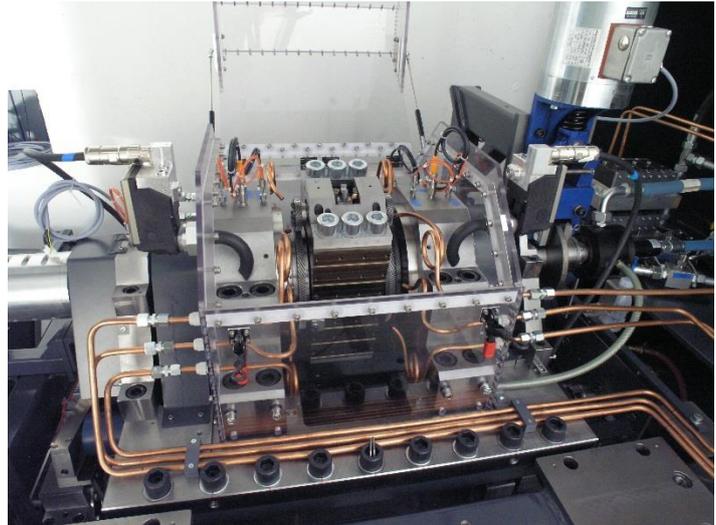
Während sich die Elektronikwerkstatt noch vor einigen Jahren mit der kompletten Entwicklung von Mess- und Prüfgeräten, die es so am Markt nicht zu kaufen gab, beschäftigte, sind wir mittlerweile dazu übergegangen, die Prüfstände und Apparaturen für die Lehrstühle der FAU (unsere Kunden) mit bewährter Technik von erprobten Herstellern auszustatten. Daher müssen wir heutzutage meistens konstruieren, parametrieren und programmieren. Die Kombination aus Sensorik und Aktorik, Komponenten aus der Steuerungs- und Regelungstechnik sowie das passende Schaltschrankkonzept sind zielgerichtet ausgewählt bzw. konstruiert und erlauben uns so die zeitlichen und funktionalen Ziele unserer Kunden zu erreichen. Zusammen mit den Entwicklungs- und Produktionsdienstleitungen der Mechanikwerkstatt können wir unseren Kunden auch elektromechanische Lösungen bieten, die es von der Stange so nicht zu kaufen gibt.

Nahezu alle Vorgänge und Prozesse der Forschungsvorhaben unserer Kunden beinhalten sogenannte MSR-Aspekte, erfordern also Techniken der **M**ess-, **S**teuerungs- und **R**egelungstechnik. Dieses Arbeitsfeld stellt einen Bereich der Automatisierungstechnik dar und ist überwiegend ein Teil der Elektrotechnik. Die Elektronikwerkstatt beherrscht dieses Fachgebiet und stellt ihre Entwicklungsdienstleitungen gerne in den Dienst der beauftragenden Lehrstühle.

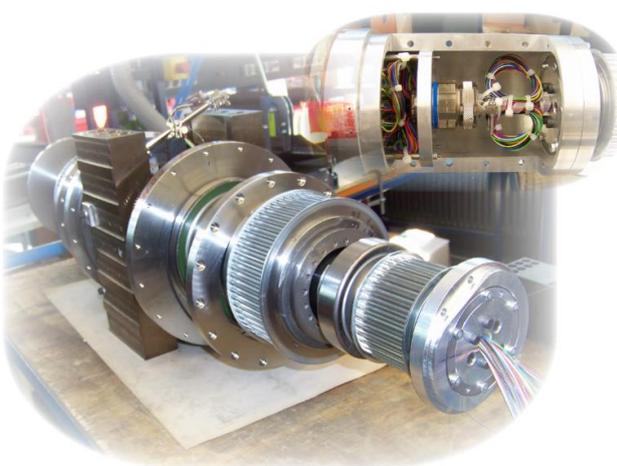
Zentrale Mechanik- und Elektronikwerkstatt der Technischen Fakultät

Die bisherigen Projekte der MEW reichten von kleinen Tischgeräten bis zu voll automatisierten Prüfständen mit echtzeitfähiger Datenerfassung. Ein aktuelles Beispiel für ein komplexes Projekt ist der Wälzlagerschleuderprüfstand (WSP) des Lehrstuhls KTmfk. Der WSP erlaubt die Untersuchung des Reibungsverhaltens von Wälzlagern unter Einwirkung von Zentrifugalbeschleunigungen bis zu dem 3000-fachen der Erdbeschleunigung.

Angetrieben von der Haupt- und einer Sonnenwelle wird das Wälzlager der Prüflingswelle unter extremen Bedingungen bei etwa 120°C und bis zu 9000U/min getestet. Hierbei werden mehrere Kraft- und Temperaturverläufe am Prüfling aufgezeichnet, die später einmal Rückschlüsse auf z.B. eine Pleuellagerung im KFZ zulassen. Um realistische Umgebungsbedingungen herzustellen, wird der Prüfling und die Prüfswelle mit einem geregelten Ölstrom beheizt.



Der Aufbau der Hauptwelle verbunden mit den Anforderungen für eine elektrische Versorgung und Messanbindung der Sensorik sowie der thermischen Versorgung des Prüflings und der Prüfswelle über Ölkäle stellten hohe Anforderungen an die Umsetzung in der Mechanik- und Elektronikwerkstatt.



Das Bild zeigt die Hauptwelle, die teilweise als Hohlwelle ausgeführt die Verkabelung der Sensorik in Richtung des Prüflings aufnimmt. Oben rechts ist ein Ausschnitt dargestellt, der am Wellenende die Anbindung der Telemetrie-Einheit zeigt. Hierüber wird die gesamte Sensorik aller drehenden Teile kontaktlos mit Energie versorgt und ebenfalls werden die analogen Messsignale digitalisiert und per Funkprotokoll an die Hauptsteuereinheit weitergeleitet. An bestimmten Stellen wurden Steckverbindungen verbaut, um eventuell defekte Module später einmal leichter austauschen zu können.

Zentrale Mechanik- und Elektronikwerkstatt der Technischen Fakultät

Aufgrund der Gesamtgröße des Prüfstands wurde sich für ein über ein Bussystem verteiltes EA-Konzept entschieden, so dass die Anbindung der Sensorik und Aktorik kurze Wege zuließ. Die notwendige Schaltschrankgröße für das Leistungs- und den Steuerteil wurde auf etwa 2 Metern Breite aufgebaut.



Ebenfalls zur Gesamtanlage gehört die Aufbereitung und Bereitstellung von Öl, welches temperatur- und durchflussgeregelt zu Schmier- und Heizzwecken dem Prüfstand zugeführt wird. Elektrisch gesehen werden hier große Leistungen für die Heizelemente, sowie für die Pumpen und das Gebläse benötigt. Ebenfalls als abgesetzte EA-Einheit wurde dieser Anlagenteil in einem separaten Gehäuse im Außenbereich des Gebäudes untergebracht.



Zentrale Mechanik- und Elektronikwerkstatt der Technischen Fakultät

Abschließend noch ein paar Worte zum Thema *störungsfreier Betrieb* eines Prüfstands dieser Dimension: Die Aufgabenstellung des Lehrstuhls KTmfk bzgl. des geplanten Wälzlagerschleuderprüfstands barg viele Herausforderungen in sich. Bei Zentripetalbeschleunigungen bis 3000g und Drehzahlen bis zu 9000U/min ist sowohl mechanisch als auch elektrisch darauf zu achten, dass zu jedem Zeitpunkt des Prüfstandbetriebs ein einwandfreier und sicherer Prüfablauf gewährleistet wird. Mechanisch wurde dies durch eine vollständige Einhausung des Prüfstands mit einer dicken Stahlhaube gewährleistet. Die Elektrotechnik bietet im Bereich der Automatisierungstechnik seit mehreren Jahren Safety-Komponenten an, die nach DIN 61508 bzw. EN 13849 den passenden Sicherheits-Level für eine solche Anlage einhalten können. Angefangen vom Not-Aus und Not-Halt Konzept über die 2-kanalige Überwachung von Safety-relevanten Endlagenschaltern, der Drehzahlüberwachung, der Temperatur- und Schwingungsüberwachung bis hin zur Ölnebel-Überwachung wurde von Seiten der Elektronikwerkstatt alles Notwendige an Sicherheitsvorrichtungen geplant und umgesetzt.

Seit Ende 2015 ist nun der Prüfstand am Lehrstuhl KTmfk in Betrieb und liefert zuverlässig die gewünschten Messdaten zur wissenschaftlichen Auswertung im Rahmen der geplanten Forschungsarbeiten.

Weitere Informationen über die Betriebseinheit Mechanik- und Elektronikwerkstatt der Technischen Fakultät finden Sie auf den folgenden Seiten:

- Für die Mechanikwerkstatt: www.mw.tf.fau.de
- Für die Elektronikwerkstatt: www.ew.tf.fau.de