

Neue Fachlabore/ Ausstattung finanziert aus Studienbeiträgen

Blockheizkraftwerk

Das angeschaffte Blockheizkraftwerk (Mikro-BHKW) wird Bestandteil des Gemeinschaftslabors Energietechnik. Ziel der Versuche ist es, den Studierenden verschiedene dezentrale Energieversorgungstechniken näher zu bringen und die unterschiedlichen Systemeigenschaften aufzuzeigen. Ein Mikro-BHKW erzeugt gleichzeitig Elektrizität und Wärme und ist deshalb hervorragend geeignet, Gebäude mit ihrem Energieverbrauch zu versorgen. Viele Mikro-BHKW können in einer zukünftigen Stromerzeugung – von einer zentralen Leitwarte betrieben – zu einem virtuellen Kraftwerk zusammengeschaltet werden.

Weitere vom Lehrstuhl für Energiesysteme und Energiewirtschaft angebotene Anlagen sind eine Gastherme, eine Gas-Brennwerttherme, ein Brennstoffzellen-BHKW und eine Wärmepumpe. Eine solarthermische Brauchwasseranlage befindet sich im Aufbau.

Wirbelschichtcoater/-agglomerator

Die Herstellung von Agglomeraten ist heute eine der Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik. Partikuläre Produkte aus dem Bereich der Lebensmittelindustrie, der Pharmazie und der chemischen Industrie werden durch Agglomeration in staubfreie und leicht dosierbare Agglomerate überführt. So werden z. B. aus Waschmittelpulvern sogenannte „Megaperls“ hergestellt, die sich durch eine leichte Dosierbarkeit, geringe Staubbelastung und eine lange Lagerstabilität ohne Verklumpung auszeichnen. Auch Instantprodukte wie z. B. löslicher Kaffee werden durch Agglomerationstechniken erzeugt.

Coatingtechnologien werden zur Funktionalisierung und Veredelung von pulverförmigen Produkten eingesetzt. So müssen in der Pharmazie Schutzhüllen um Wirkstoffe erzeugt werden um die Inhaltsstoffe z. B. über die Säurebarriere des Magens zu transportieren. Andere, empfindliche Produkte können durch eine Beschichtung vor Umwelteinflüssen wie z. B. Sauerstoff geschützt werden.

Durch die Anschaffung des Wirbelschichtcoaters/-agglomerators für das Fachlabor Verfahrenstechnik lernen die Studierenden den Umgang mit einer modernen Technologie der Feststoffverarbeitung. Mit der Laborapparatur können die Grundlagen aus der Vorlesung „Mechanische Verfahrenstechnik“ in einem Experiment anschaulich dargestellt werden. In Ergänzung mit den anderen Versuchen des Fachlabors Verfahrenstechnik, die sich bisher stark auf Gase und Flüssigkeiten konzentrieren, wird den Studierenden die Möglichkeit eröffnet die Unterschiede und Gemeinsamkeiten im Verhalten von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen experimentell zu erfahren.



Phasengleichgewichtsapparatur

In der modernen, computergesteuerten Apparatur, die aus Studiengebühren finanziert wurde, können Dampf-Flüssigkeits-Phasengleichgewichte dynamisch vermessen werden. Solche Apparaturen werden unter anderem in Labors chemischer Betriebe verwendet, um die Verteilung der einzelnen Komponenten eines fluiden Gemisches auf verschiedene Phasen zu messen.

Diese Daten sind eine unverzichtbare Grundlage zur Auslegung energieeffizienter Rektifikations-, Extraktions- und Absorptionsprozesse.

Es können Messungen in einem Druckbereich von 1 mbar bis 4 bar und bei Temperaturen bis 240 °C durchgeführt werden. Die Apparatur wird in das Fachlabor "Verfahrenstechnik" integriert und liefert einen wesentlichen Beitrag zur praxisgerechten Ausbildung der Studierenden.



Oberflächenrauheitsgerät „Rauhigkeitsmessungen von Oberflächen“



Bild: Oberflächenmessgerät Surftronic 25 mit höhenverstellbarem Stativ

Im messtechnischen Laborpraktikum soll Studenten nicht nur der Umgang mit Messgeräten näher gebracht werden, sondern auch der tatsächliche Nutzen den die Messungen dem Produktentwickler und letztlich dem Anwender liefert. Im Rahmen der Versuche sollen die Oberflächenrauheiten von Zahnflanken gemessen werden. Diese Rauheiten sind prozessbedingt leicht unterschiedlich, befinden sich aber auf einem Rauheitsniveau.

Im Maschinenbau ist die Oberflächenrauheit von Bauteilen entscheidend für Reibung und Verschleiß und damit auch für Leistungsverluste und Wirkungsgrade.

In der Getriebetechnik hat die Oberflächenrauheit von Zahnflanken entscheidende Bedeutung für das Auftreten von Fresserscheinungen oder Micropittings. Für das Entstehen von Micropittings hat sich das Verhältnis der relativen Schmierfilmdicke und der arithmetischen Mittenrauheit als ganz wichtige Kenngröße in vielen Versuchen herausgestellt.

Wird während des Prozesses der Zahnräder die Flankenrauheit nicht in einem engen Toleranzband gehalten, verschlechtert sich die Verzahnungsqualität und die Gefahr eines Micropittingschadens nimmt zu. Werden diese Veränderungen spät oder gar nicht registriert, vermindert sich die Qualität der Zahnräder unkontrolliert.

Um solchen Effekten vorzubeugen werden in der Praxis Prozesse überwacht und statistisch ausgewertet. Hierfür werden in regelmäßigen Abständen Stichproben entnommen und vermessen. Die Ergebnisse werden mit statistischen Methoden ausgewertet und können somit negative Veränderungen im Fertigungsprozess schnell und zuverlässig identifizieren.

Die im Labor gemessenen Rauheiten der Zahnflanken sollen mit den Methoden der statistischen Prozesskontrolle bewertet werden. Die notwendigen Kennwerte zur Analyse des Prozessverlaufs sind zu ermitteln. Abschließend ist der gesamte Prozess hinsichtlich der Stabilität zu bewerten.

Geräuschemessgerät



Schallanalysator 2250

Die Geräuschemessung ist ein vielseitiges Instrument zur Bewertung von Geräuschquellen. Diese Geräuschquellen können sowohl Fahrzeuge auf der Autobahn aber auch Maschinen in einer Maschinenhalle sein. Die Geräuschemessung liefert die Möglichkeit Geräusche absolut zu messen, zu beurteilen und eventuell als umweltschädlich einzustufen.

Aufgrund der negativen Auswirkungen von zu lauten Geräuschen auf den Menschen wird während der Produktentwicklungsphase verstärkt auf die Geräuschreduzierung geachtet.

Sobald Prototypen vorliegen lassen sich mittels einer Frequenzanalyse und der vorhandenen Geometrie Bauteile von Maschinen identifizieren, die die größte Emission erzeugen. Durch eine geschickte Änderung der Geometrie, teilweise einfach nur durch die Veränderung der Lagergeometrie oder von Zähnezahlen, können Geräusche gezielt minimiert werden.

Ein anderer Anwendungsfall ist das identifizieren von beschädigten Komponenten einer Maschine. Durch den Vergleich der Geräuschcharakteristik einer unbeschädigten Maschine mit der einer beschädigten Maschine kann der veränderte Frequenzbereich erkannt werden. So kann wiederum mit der Kenntnis der Geometrie die Geräuschquelle identifiziert und gegebenenfalls ausgetauscht werden.

Im Labor ist an einer für den Versuch mitgebrachten Geräuschquelle eine Messung des Schalldruckpegels durchzuführen. Eine vom Schallanalysator 2250 automatisch durchgeführte „Fast Fourier Transformation“ ermöglicht die Identifikation von großen Schalldruckamplituden in Abhängigkeit von der Frequenz. Sind die Frequenzen bekannt denen große Geräuschamplituden zugeordnet werden können, lassen sich häufig geräuschverursachende Elemente feststellen und deren Geräuschverhalten optimieren.
