

## Press release

Universität Bremen

Kai Uwe Bohn

12/03/2002

<http://idw-online.de/en/news56790>

Personnel announcements, Research results  
Electrical engineering, Energy, Materials sciences, Mathematics, Mechanical engineering, Physics / astronomy  
transregional, national

## Erfolg für die Uni Bremen: Gleich drei Absolventen erhalten renommierten FAG Kugelfischer Award

**Stolz und Freude an der Universität Bremen: Bei der Vergabe des renommierten FAG Kugelfischer Innovation Award am 3. Dezember 2002 in Schweinfurt waren jetzt drei der vier Preisträger Absolventen der hiesigen Universität!**

Stolz und Freude an der Universität Bremen: Bei der Vergabe des renommierten FAG Kugelfischer Innovation Award am 3. Dezember 2002 in Schweinfurt waren jetzt drei der vier Preisträger Absolventen der hiesigen Universität! Die in Bremen erstellten Arbeiten von Dr.-Ing. Oliver Ahrens, Dr.-Ing. Christian Böhm und der Diplomingenieurin Doris Günther hatten wichtige Impulse für technische Neuerungen in der Industrie gegeben. Diese wurden als so bedeutend eingeschätzt, dass sich die FAG Kugelfischer-Stiftung entschloss, sie mit Preisen auszuzeichnen.

Der seit 1983 vergebene FAG Innovation Award ist mit insgesamt Euro 40.000 dotiert und wird von einer Stiftung der FAG Kugelfischer AG vergeben. Der Preis gehört zu den am höchsten dotierten Stiftungspreisen in Deutschland. Er sieht sich als Brücke zwischen Wirtschaft, Wissenschaft, Forschung und Lehre. Prämiert werden jährlich herausragende Arbeiten zu den drei Themenbereichen Produktinnovation (Product Innovation), Produktionsverbesserung (Enhanced Manufacturing) und Marktstrategie (Market Strategy). Oliver Ahrens erhielt seine Auszeichnung im Bereich "Product Innovation" für seine Promotionsarbeit "Mikrosystemtechnische Sensoren in relativ bewegten Systemen für die industrielle Anwendung". Doris Günther wurde im gleichen Bereich für ihre Forschungsarbeit "Steigerung der Gebrauchsdauer von wälzbeanspruchten Bauteilen unter verschmutztem Schmierstoff" geehrt. Christian Böhm erhielt den Kugelfischer-Preis in der Kategorie "Enhanced Manufacturing" für die Dissertation "Entwicklung und Erprobung sensorintegrierter Schleifwerkzeuge". Alle Preisträger aus Bremen wurden für ihre Forschungsleistung mit jeweils Euro 7.500 bedacht.

Oliver Ahrens hatte seine Dissertation "Mikrosystemtechnische Sensoren in relativ bewegten Systemen für die industrielle Anwendung" von 1997 bis 2001 im Institut für Mikrosensoren, -aktuatoren und -systeme (IMSAS) bei Professor Josef Binder geschrieben. Zum Inhalt der Arbeit: Bei ABS und ESP handelt es sich um etablierte Systeme, die zur Erhöhung der Sicherheit im Straßenverkehr beitragen. An der nächsten Generation sogenannter "Fahrodynamikregelsysteme" wird bereits intensiv gearbeitet. Hierzu hat das IMSAS einen wesentlichen Beitrag geleistet. Im Rahmen der Dissertation von Oliver Ahrens ist beispielhaft für die enge Zusammenarbeit zwischen der Universität Bremen und der deutschen Wirtschaft ein Messansatz verfolgt worden, der die Erfassung sehr kleiner Abstandsänderungen ermöglicht. Derartige Abstandsänderungen in der Größenordnung von wenigen Mikrometern, d.h. eines Bruchteils eines menschlichen Haares (50 bis 100 Mikrometer), treten beispielsweise in Radlagern während des Fahrbetriebes von Kraftfahrzeugen auf. Diese mit dem menschlichen Auge nicht mehr erkennbaren Bewegungen sind auf Kräfte zurückzuführen, die beispielsweise während einer Kurvenfahrt oder aber eines starken Bremsvorgangs entstehen. Mit diesem Messansatz wurde das Ziel verfolgt, diese Kräfte indirekt durch die resultierenden Bewegungen im Radlager zu bestimmen. Mittels derartiger Kraftmesssysteme im Radlager werden in den kommenden Jahren die bestehenden Sicherheitssysteme wie ABS und ESP verbessert und gänzlich neue Sicherheitssysteme ermöglicht. In der Dissertation von Oliver Ahrens sind insbesondere hochminiaturisierte Abstandsmesssysteme untersucht worden, die

unmittelbar in ein Radlager eingebaut werden können und die Verschiebungen von wenigen tausendstel Millimetern erfassen können.

Die Diplom-Ingenieurin Doris Günther hat den FAG Kugelfischer Innovation Award für ihre Forschungsarbeit "Steigerung der Gebrauchsdauer wälzbeanspruchter Bauteile unter verschmutztem Schmierstoff" bekommen. Sie schrieb diese Arbeit nach ihrem Studium im Institut für Werkstofftechnik (IWT) bei Professor Peter Mayr. Zum Inhalt der Arbeit: Mit zunehmender Verschmutzung der Schmierstoffe nimmt die Lebensdauer von Wälzlagern ab. Es ist möglich, Verunreinigungen im Schmierstoff durch vorherige Reinigung, Filterung oder durch geeigneten Lagerschutz (z. B. Abdichten des Lagers) zu minimieren; jedoch kann eine Verschmutzung des Schmierstoffes nicht vollständig beseitigt werden. Im Rahmen der ausgezeichneten Arbeit wurden Wälzlagerinnenringe so wärmebehandelt, dass die Lebensdauer gegenüber einer herkömmlichen Behandlung signifikant gesteigert wird. Dies wurde dadurch erreicht, dass im Randbereich der Innenringe definierte Restaustenitgehalte und Anteile an globularen Carbiden erzeugt werden. Die Wälzlager mit den wärmebehandelten Innenringen wurden in Lagerprüfständen überrollt, hinsichtlich ihrer Lebensdauer geprüft und einer Referenzvariante sowie einer industriell eingesetzten Wärmebehandlungsvariante gegenübergestellt. Für eine Simulation verschmutzten Schmierstoffes wurden zusätzlich Härteeindrücke in die Lauffläche der Innenringe eingebracht. Die Untersuchungen im Lagerprüfstand zeigten eine deutliche Steigerung der Lebensdauer der Wälzlager mit Zunahme des Restaustenitgehaltes. Gegenüber der Referenzvariante (übliche Wärmebehandlung) wurde eine Lebensdauersteigerung um fast 100 Prozent auch bei Vorliegen von verschmutztem Schmierstoff erreicht werden. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass es möglich ist, durch Modifikation des Wärmebehandlungsprozesses, herkömmliche Wälzlager erheblich zu verbessern. Sie erreichen unter erschwerten Beanspruchungsbedingungen Lebensdauern, die denen von Lagern entsprechen, die unter Normalbedingungen arbeiten. Dabei können die durchgeführten Wärmebehandlungen als Standardwärmebehandlungsverfahren ohne weiteren Aufwand in die Fertigungslinie von Wälzlagern integriert werden. Die Untersuchungsergebnisse bieten für die klein- und mittelständische Industrie einen Wettbewerbsvorteil, weil durch den Einsatz dieser speziell wärmebehandelten Lager auf aufwendige Konstruktionsmaßnahmen zum Schutz von Lagern vor Verschmutzung verzichtet werden kann.

Christian Böhm hatte seine Dissertation ebenfalls im Institut für Werkstofftechnik bei Professor Ekkard Brinksmeier geschrieben. Zum Inhalt der Arbeit: In der industriellen Produktion wird täglich eine Vielzahl von Bauteilen geschliffen - Wellen, Bolzen, Turbinenschaufeln und mehr. Doch oft gibt es Ausschuss, da beim Schleifen große Leistungen in Kräfte und Wärme umgesetzt werden, die das Werkstoffgefüge verändern oder zerstören können. Das böse Erwachen kommt dann im Betrieb, wenn thermisch überhitzte Bauteile unter Belastung ausfallen. Aus diesem Grund ist es von Bedeutung, die Kräfte oder Temperaturen unmittelbar an der Bearbeitungsstelle, d. h. in der Kontaktzone, zu überwachen, um beispielsweise mit deren Kenntnis physikalisch-technologische Eigenschaften des zu schleifenden Bauteils während der Bearbeitung (in-process) einzustellen oder wirtschaftliche Prozessführungsstrategien zu verfolgen. Um die heute zur Verfügung stehenden Prozessüberwachungssysteme näher an den Kontaktbereich zwischen Werkzeug und Werkstück zu führen, sind jedoch die Weiterentwicklung der bisherigen Sensorsysteme und neue Wege zur Anwendung messtechnischer Verfahren erforderlich. Vor diesem Hintergrund behandelt die vorliegende Arbeit die Entwicklung sensorintegrierter Schleifwerkzeuge zur weiterführenden Nutzbarmachung der Prozessgrößen, um sie maschinen-, bauteil- und verfahrensunabhängig für eine verbesserte Prozesscharakterisierung und für die Beherrschung der Prozesse beim Schleifen zu erschließen. Die Erprobung der Werkzeuge erfolgt in typischen Teilprozessen der schleiftechnischen Bearbeitung. Durch die Gegenüberstellung mit konventioneller, d.h. werkstückseitiger Prozessgrößenerfassung wird nachgewiesen, dass es unter Einbeziehung herkömmlicher Sensoren möglich ist, die Schleifkräfte in normaler, tangentialer und axialer Richtung zu ermitteln und die Temperaturen in dem Werkzeug in-process zu erfassen. Dabei konzentrieren sich die Untersuchungen auf die Verwendung von segmentierten CBN-Schleifwerkzeugen. Einerseits ist der modulare Aufbau dieser Schleifscheibentypen für die Integration von Sensoren prädestiniert. Andererseits lohnt die Weiterentwicklung dieser hochwertigen und kostenintensiven Schleifwerkzeuge besonders, um ihr volles Potenzial für die automatisierte Materialbearbeitung in der Massenfertigung nutzen zu können. Eingreifend in den Aufbau des Werkzeugsystems wird die verwendete Sensorik, soweit es technisch möglich ist, an die Kontaktzone geführt. Im Sinne des angestrebten Fernziels dieser Arbeit, die industrielle Anwendbarkeit von sensorintegrierten Schleifwerkzeugen vorzubereiten, werden Entwicklungsansätze für Sensoren

aus dem Bereich der Mikrosystemtechnik vorgeschlagen, die zum Teil zum Patent angemeldet wurden.

