



Eye Tracking – Wie der Blickpfad hilft Expertenwissen zu sichern

Zur Beobachtung von Problemlösungsprozessen wird am IPEK neben etablierten Beobachtungsmethoden auch die Eye Tracking Technologie verwendet. Durch Aufnahme des Blickpfades ist es möglich, Problemlösungsstrategien aufzuzeigen. Im Fokus der Untersuchungen steht die Entwicklung neuer Methoden um Expertenwissen aufzunehmen und an unerfahrene Konstrukteure zu vermitteln. Hierzu wurde ein Studienaufbau entwickelt, der reale Problemstellungen aus der Industrie in eine Laborumgebung überträgt. Eine Studie mit 17 Probanden unterschiedlicher Berufserfahrungen wurde durchgeführt. Die Spanne reichte von Studierenden im Bachelorstudium bis hin zu Ingenieuren mit mehr als 30 Jahren Berufserfahrung aus der Industrie. Die gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen es uns, fundiert Entwicklungsmethoden zu entwickeln. Außerdem können damit wichtige Kompetenzen von ausscheidenden Ingenieuren im Konstruktionsumfeld unserer Kunden erfasst, als Expertenwissen gesichert und auf angehende bzw. neu eingestellte Ingenieure übertragen werden.



Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen, Tel.: +49 721 608 47156

Promotionen

Braun, Andreas
Modellbasierte Unterstützung der Produktentwicklung - Potentiale der Modellierung von Produktentstehungsprozessen am Beispiel des integrierten Produktentstehungsmodells (iPeM)

Hessenauer, Benjamin
Ansätze zum methodischen Systemleichtbau und dessen Unterstützung durch numerische Topologieoptimierung bei dynamischer Belastung

Marxen, Leif
A Framework for Design Support Development based on the integrated Product Engineering Model iPeM

Sander, Christian
Ein neuer Prozess für die Produktentwicklung zur Topologieoptimierung bewegter Bauteile unter besonderer Berücksichtigung des Trägheitseinflusses

Turki, Tarak
Bedeutung von Erfahrungswissen in der Produktentwicklung und Ansätze zu dessen Evaluierung und Transfer am Beispiel studentischer Gruppen

Jäger, Steffen
Eine Studie zur Validierung in der Produktentstehung am Beispiel der Entwicklung einer neuartigen Untersuchungsmethode für Querschöldämpfer

Freudenmann, Thomas
Ontologien zur Validierung von Produkten basierend auf dem Contact & Channel - Ansatz (C&C²-Ansatz)

Meyer-Schwickerath, Ben
Vorausschau im Produktentstehungsprozess – Das integrierte Produktentstehungsmodell (iPeM) als Bezugsrahmen für Vorausschau am Beispiel von Szenariotechnik und strategischer Frühaufklärung

Majic, Neven
Entwicklung einer FEM-basierten Methode zur fertigungsorientierten Sickenmustergestaltung für biegebeanspruchte Tragstrukturen aus Metall oder faserverstärktem Kunststoff

Martin, Paul
Eine Methode zur Objektivierung der Zielgröße Energieeffizienz für die Produktprofildefinition im Kontext des Design to Energy Efficiency

Veröffentlichungskennzahlen

53 Konferenzbeiträge, 11 Zeitschriftenartikel, 7 Journal-Artikel

Neue Mitarbeiter am IPEK

Tim Bruchmüller
(Gerätekonstruktion)
ab 01.01.2014

Steven Yan
(Systemische Mobilität)
ab 01.05.2014

Thomas Gwosch
(Gerätekonstruktion)
ab 16.05.2014

Constantino Pavlides
(Messtechnik)
ab 11.08.2014

Dimitri Baklin
(Werkstatt)
ab 01.09.2014

René Germann
(Gerätekonstruktion)
ab 01.09.2014

Sebastian Ruoff
(Elektrifizierte Antriebssysteme)
ab 01.12.2014

Martin Eisele
(Elektrifizierte Antriebssysteme)
ab 01.12.2014



Preise und Auszeichnungen

Dr.-Ing. Alexander Schwarz hat für seine Dissertation „Integration von Messdaten in die Simulation zur multikriteriellen, zeiteffizienten versuchs-basierten Optimierung technischer Systeme“ den Ernst-Schoemperlen-Preis 2014 im Rahmen der Carl-Benz-Gedenkvorlesung des KIT Zentrums Mobilitätssysteme erhalten.

Dr.-Ing. Friedrich Brezger wird mit dem Hermann-Appel-Preis ausgezeichnet. Für weitere Effizienzsteigerungen im hybriden Triebstrang laufen am IPEK Forschungsarbeiten sowohl auf Komponenten- als auch auf systemischer Ebene. Unter anderem sind die verschiedenen Kupplungssysteme hinsichtlich Ihrer Aufgaben und Effizienz untersucht worden. In der Arbeit von Herrn Dr. Brezger werden Weiterentwicklungen hinsichtlich der Effizienz synthetisiert und validiert. Diese Arbeit erhielt im November 2014 eine Auszeichnung durch den Hermann-Appel-Preis.

Dipl.-Ing. Anne Ruckpaul, B. Sc. Thomas Fürstnhöfer und **Prof. Matthiesen** gewinnen den Best Paper Award der Design Computing Cognition 2014 für „Combination of Eye Tracking and Think-aloud in Engineering Design Research“

Impressum



Leitung des Instituts
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. A. Albers
Telefon: +49 721 608-42371
sekretariat@ipek.kit.edu
www.ipek.kit.edu

Postadresse
IPEK – Institut für Produktentwicklung
76128 Karlsruhe

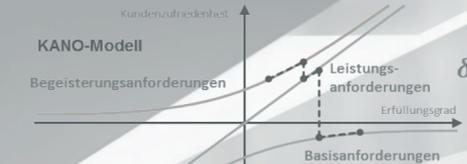
Besucheradresse
Standort Campus
Kaiserstraße 10
Geb.: 10.23

Standort Fasanengarten
Gotthard-Franz-Straße 9
Geb.: 50.33

Standort Mackensenkaserne
Rintheimer Querallee 2
Geb.: 70.14

IPEK INSIDE

AUSGABE 2014



$$\delta_{n+1} = \frac{\Delta N_{n+1}}{c_{n+1} G_n + m_{n+1} G_n + \Delta N_{n+1}}$$



Methoden & Prozesse zur Produktgenerationsentwicklung

agile Produktentwicklung

Alltagsmobilität im Alter

Konstruktiver Leichtbau

X-in-the-Loop (XiL)

Doppelmaster China-Deutschland

Test-based-Development

Produktgenerationsentwicklung

Leichtbaupotenziale für Elektrofahrzeuge

Antriebstopologie

Kupplungssystemlösungen

Geräteteilsystemvalidierung

Begeisterungsattribute

Mechatronik-Lehre

Kano-Modell

Kupplungssystemlösungen



Forschungsorientierte Lehre mit Berufsbezug Neue Mechatronik-Lehrveranstaltung erfolgreich gestartet

Die neue interkultivale Lehrveranstaltung „Entwicklung mechatronischer Systeme und Produkte“ findet im Rahmen des Studiengangs Mechatronik und Informationstechnik erstmals im Wintersemester 2014/15 statt. Der Fokus der neuen Veranstaltung liegt auf der berufsqualifizierenden Kompetenzentwicklung im Bereich der mechatronischen Produktentwicklung in örtlich getrennten kooperativen interdisziplinären Entwicklungsteams. Ingenieurmäßige Produktentwicklung wird in der integrierten Projektarbeit erlebbar gemacht. Die Studierenden müssen dazu in Entwicklungsteams kooperierende mechatronische Systeme für einen simulierten Markt entwickeln und unter Einsatz von verschiedenen Rapid Prototyping Verfahren herstellen. Dabei kommt Model Based Systems Engineering (MBSE) mit SysML zum Einsatz. Die entwickelten Systeme treten in einem Wettbewerb gegeneinander an. Anschließend wird eine Selbstreflexionsphase eingeleitet, in der die Studierenden unter Kenntnis des Markterfolges die getroffenen Entscheidungen innerhalb ihrer Projektarbeit kritisch reflektieren und ihre Learnings in einem Videoblog präsentieren.

Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen, Tel.: +49 721 608 47156

Konstruktiver Leichtbau ermöglicht Ressourceneffizienz

Die Steigerung der Ressourceneffizienz durch konstruktiven Leichtbau erfordert optimierte Entwicklungs- und Fertigungsprozesse. Das IPEK forscht zur Unterstützung des Konstrukteurs während der Gestaltfindung im Entwicklungsprozess an Modellierungsstrategien für den teilautomatisierten Aufbau von Berechnungsmodellen, u.a. am Beispiel von Flugzeugküchen. Eine weitere Maßnahme zur konkreten Gestaltfindung erarbeitet das IPEK zur Zeit in Form von leichtbaurelevanten Gestaltungsprinzipien, die in einem Methodenbaukasten zusammengeführt werden.

Mit dem Unterteilen von Preforms in Subpreforms wird ein weiterer Ansatz zur Ressourcenschonung bei der Fertigung von CFK-Strukturen im RTM-Verfahren verfolgt. Durch deren zusätzliche, belastungsgerechte Optimierung und eine optimale Ausnutzung des CFK-Gewebes lässt sich der Verschnitt des kostenintensiven Halbzeugs so auf ein Minimum reduzieren.

Die angestrebte Nachhaltigkeit im Leichtbau kann nur durch eine entsprechende Kompetenzentwicklung bei Studierenden gesichert werden. Hierzu bietet das IPEK eine Vorlesung mit dem Schwerpunkt Leichtbaukonstruktionen an, die jährlich von mehr als 200 Studierenden besucht wird. Dabei ermöglicht die Verzahnung von Forschung und Lehre eine Sensibilisierung der angehenden Ingenieure für die Themen der Zukunft.

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Norbert Burkardt, Tel.: +49 721 608 42378

IP Integrierte Produktentwicklung 2014

Am 6. Oktober 2014 fand der Kick-Off zum Projekt „Integrierte Produktentwicklung 2014“ bei der Schaeffler AG in Schweinfurt statt. 41 Studierende und drei IPEK Betreuer besuchten den diesjährigen Projektpartner und erhielten, neben der Aufgabenstellung „Produkte für die Alltagsmobilität im Alter“, interessante Einblicke in den Alltag mobilitätseingeschränkter Menschen. Von Oktober bis Februar werden die Studierenden in sieben Entwicklungsteams unter intensiver Betreuung des IPEK neue Technologien erschließen, Potenziale für konkrete Anwendungen ermitteln und innovative Produktlösungen entwickeln. Wir freuen uns mit einem hochmotivierten Team in das nächste IP-Projekt zu starten. Sie wollen Unternehmenspartner bei IP werden? Dann nehmen Sie direkt mit uns Kontakt auf.

Ansprechpartner: Dipl.-Wirt.-Ing. Bartosz Gladysz, Tel.: +49 721 608 43953

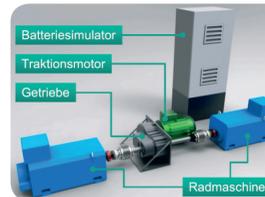


Antriebstopologie- und Architekturforchung für Fahrzeuge und Maschinen – Dreiklang aus Effizienz, Performance und NVH

Moderne Antriebssysteme leisten einen wesentlichen Beitrag zum Erfolg des Gesamtsystems. Dabei spielen die zunehmend komplexen Wechselwirkungen der integrierten Teilsysteme, die Antriebstopologie sowie die Betriebsstrategie eine entscheidende Rolle. Das IPEK steht seit ca. 20 Jahren für die Forschung an Methoden und Prozessen zur effizienten und agilen Entwicklung und Validierung von Antriebssystemen unterschiedlicher Einsatzgebiete und Skalierungen. Die Basis dafür bildet die X-in-the-Loop-Methodik (XiL), mit der wir gemeinsam zum Beispiel innovative Fahrzeugantriebstopologien sowie Antriebskomponenten und -systeme analysieren und durch einen Test-based-Development-Ansatz (TbD) neu definieren und als Lösung realisieren. Das geschickte Wechselspiel der Methoden und Modelle – sowohl virtuell als auch physisch – ermöglicht es dabei, die systemrelevanten Interaktionen und Wirkketten im Wechselspiel mit dem Fahrer und der Umgebung zu berücksichtigen. Durch die Integration flexibler XiL-basierter Umgebungen – von der Simulation bis hin zum Prüfstand – und Anwendung einer manöverbasierten Validierung, unterstützen wir teilautomatisiert und zeitoptimiert die Fahrzeugentwicklung im Spannungsfeld der vielfältigen Anforderungen auf der Basis objektiver sowie subjektiver Mess- und Bewertungsgrößen. Im Folgenden möchten wir einige Beispiele kurz vorstellen. Gerne stehen wir Ihnen für weitere Details und als kompetenter Projektpartner zur Verfügung! Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Albert Albers, Tel.: +49 721 608 42371

Hochdrehzahlanwendungen – Weitere Potenziale mit neuen Herausforderungen

Die Elektrifizierung des Antriebsstranges stellt eine vielversprechende Alternative zum konventionellen Verbrennungsmotor dar. Mit Blick auf Leistungsdichte und Effizienz empfehlen sich unter anderem Systeme mit einer deutlichen Erhöhung der Elektromotordrehzahl. Somit ergeben sich auch für das Getriebe deutlich höhere Drehzahlen als bisher, mit Wechselwirkungen unter anderem hinsichtlich Lagerung, Schmierung, Wirkungsgrad und NVH. Für die Analyse und Qualifizierung solcher neuen Komponenten und Wechselwirkungen werden ebenfalls neue Entwicklungs- und Validierungsumgebungen erforderlich. Hierzu wurde am IPEK eine e-drive-in-the-Loop Umgebung (eDrIL) für Hochdrehzahlanwendungen konzipiert und in Betrieb genommen, die unter anderem eine hochdynamische Antriebsmaschine und einen echtzeitfähigen Batteriesimulator für elektrifizierte Anwendungen bietet. Im Rahmen mehrerer Projekte zeigten sich bereits die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und Freiheitsgrade. So konnten beispielsweise Wirkungsgraduntersuchungen von Traktionsmaschinen in E-Achsen elektrifizierter Antriebssysteme sowie Untersuchungen zu dynamischen Wirkungsgraden und Wechselwirkungen der Traktionsmaschine und hochdrehender Getriebe-Differential-Systeme für E-Fahrzeuge bei hohen Drehzahlen bis 20.000 min⁻¹ erfolgreich durchgeführt werden.



Neue Ansätze zur Fahrzeugakustikentwicklung durch Kopplung von physischen und virtuellen Modellen im XiL-Kontext

Zukünftige Grenzwerte für das von Straßenfahrzeugen abgestrahlte Geräusch im Bereich von 68 db(A) stellt Akustikingenieure der Fahrzeughersteller und Zulieferer gleichermaßen vor eine große Herausforderung. Um dieser auch zukünftig auf Augenhöhe begegnen zu können, wird am IPEK an neuen Ansätzen zur effizienten Kopplung von physischen und virtuellen akustischen Modellen im XiL-Kontext geforscht. Dadurch kann die Fahrzeugakustik bereits frühzeitig in der Produktentwicklung gezielt untersucht und beeinflusst werden. Einen bedeutenden Beitrag leisten hierbei Methoden, anhand derer dominante Schallquellen eines Fahrzeugs vermessen und deren Schallbeitrag auf das akustische Fernfeld übertragen werden können. Eine wichtige Größe ist dabei die Schallintensität, die das Schallfeld vektoruell beschreibt und somit Rückschlüsse über die Leistung und Richtcharakteristik der Teilquellen erlaubt. Dies ermöglicht eine gezielte Beeinflussung der akustischen Eigenschaften der kritischen Komponenten. Im Rahmen eines durch die Zeidler-Stiftung geförderten Projektes forschen wir dabei mit unseren Partnern der TU Ilmenau (Prof. Weber) auch an den Möglichkeiten der Realisierung im Gesamtfahrzeugkontext.

Funktionsorientierte Hybridarchitekturen – Virtuelle Topologiekonzepte live erleben

Hybridantriebe erlauben neue Freiheitsgrade, um weitere Potenziale hinsichtlich Verbrauch, Emissionen und Fahrverhalten zu erschließen, eröffnen aber im Gegenzug einen komplexen Lösungsraum. Wir stellen uns der Herausforderung, frühzeitig verschiedene Topologien, Komponenten und Energiemanagement-Funktionen bewerten bzw. vergleichen zu können. Hierzu forschen wir mit unseren Partnern unter anderem an generischen Topologiemodellen und Funktionen, die kombiniert mit geeigneten Optimierungsmethoden Indikatoren für neue Hybridarchitekturen und Topologie-Entscheidungen liefern. Wir forschen an der konsequenten Weiterentwicklung unserer XiL-basierten Umgebungen und haben mit einem unserer Projektpartner einen Hybrid-Erlebnis-Prototyp auf der Basis eines reinen Elektrofahrzeugs realisiert. Damit kann der durchgängige Einsatz der Modelle und die zeit- und kosteneffiziente Bewertung des Fahrerlebnisses verschiedener Antriebskonstellationen und -funktionen realisiert werden. Für eine nachgelagerte Partitionierung, Modularisierung und Baukastenentwicklung – wie z.B. für die Batteriegröße – entwickeln wir Methoden, die nicht nur eine funktions- sondern auch eine gestaltungsorientierte Hybridsystemauslegung ermöglichen und den Zusammenhang zwischen Zielgrößen und Auslegungsparametern transparent darstellen können.

Methoden & Prozesse zur Produktgenerationsentwicklung – Der effektive Weg zu innovativen Produkten

Die Wettbewerbssituation und veränderliche Kundenwünsche erfordern eine ständige Erneuerung und Weiterentwicklung der Produkte eines Unternehmens. Am IPEK forschen und entwickeln daher über 80 Ingenieure und Wissenschaftler an Methoden und Prozessen, die Systemkonstruktoren und Validierungingenieure bei der Entwicklung neuer Produkte und Produktgenerationen unterstützen.

Produktentwicklung ist in mehr als 90 % aller Fälle eine Produktgenerationsentwicklung, bei der auf bestehende Referenzprodukte zurückgegriffen wird – z. B. als konkretes Vorgängerprodukt, als Technologie-Träger oder als Wettbewerbs-Benchmark in einem bestehenden Marktsegment. Wir definieren Produktgenerationsentwicklung als einen Syntheseprozess, bei dem für einen großen Teil des Gesamtsystems die prinzipielle Lösung bereits bekannt ist und nicht wesentlich verändert wird. Vielmehr werden auf Basis dieser vielen vorhandenen prinzipiellen Lösungen und Wirkstrukturen des Produktes durch Optimierung mit neuen Materialien, neuer Gestaltung und neuen Produktionstechnologien neue innovative (also erfolgreiche) Lösungen entwickelt. Eine Unterscheidung, ob die Entwicklung eines Produktes als Ganzes in Neu-, Anpassungs- oder Variantenkonstruktion eingestuft werden soll, ist daher wenig praktikabel. Vielmehr müssen jeweils individuell die Anteile der Konstruktionsumfänge eingeordnet werden: Während bestimmte Funktionseinheiten je nach Zielstellung ausgehend vom Wirkprinzip neu entwickelt werden müssen oder sollen, können andere Teilsysteme meist auf der Basis existierender Wirkstrukturen und prinzipieller Lösungen neu gestaltet werden. Die Struktur der Referenzprodukte bleibt oft im Wesentlichen auch in der neuen Generation erhalten. Die Zusammenhänge der Produktgenerationsentwicklung werden in unserem Ansatz in neuen mathematischen Modellen beschrieben (siehe Titelbild). Diese Modelle sollen im Entwicklungsmanagement die Planung und Durchführung von Entwicklungsprojekten effizienter machen. Ausgehend von einer Produktplanung kann je nach Situation am Markt und im Unternehmen und der Risikoakzeptanz durch Wahl der jeweiligen Erneuerungsraten – Prinzipvariationsanteil, Gestaltvariationsanteil und Übernahmeanpassungsanteil – ein individueller Produktentwicklungsprozess geplant und realisiert werden.

Die Forschungsarbeiten am IPEK konzentrieren sich in diesem Spannungsfeld darauf, eine bedarfsgerechte Methoden- und Prozessunterstützung für die gesamte Produktentwicklung von der Idee bis zur erprobten Lösung anzubieten, um komplexe und komplizierte mechatronische Fahrzeuge und Maschinen auch zukünftig effizient, sicher und innovativ entwickeln zu können und gleichzeitig die kreative Leistungsfähigkeit der Entwickler zu unterstützen. Ziel ist es, Lösungen für eine agile Produktentwicklung zu erforschen. Ein vielversprechender Ansatz ist das **Test-based-Development (TbD)** auf Basis der **X-in-the-Loop (XiL) -Methodik**, mit dem virtuelle und physische Modelle von Produkt, Umfeld und Nutzer in der Entwicklung effizient gekoppelt werden und so das Produkt in seiner Anwendungsumgebung auch unter Echtzeitbedingungen erlebt und erprobt werden kann. Die Modelle sind zukünftig bei einer konsequenten Produktgenerationsentwicklung zum Teil schon vorhanden und können übernommen oder abgeändert wiederverwendet werden. Dies ermöglicht eine frühzeitige Kundenintegration, um neue Eigenschaften einer künftigen Produktgeneration zu verifizieren und zu validieren. So kann zum Beispiel bereits ein zukünftiges Fahrzeugantriebskonzept während der Entwicklung in einer Art „Beta-Version“ – wie in der Softwareerprobung – durch die späteren Kunden ausprobiert werden. Das Kundenfeedback kann direkt in die weitere Entwicklung des Produktes einfließen. Auch das ist keine „Vision“ mehr, sondern wurde zusammen mit einem Projektpartner unter Beteiligung des IPEK bereits umgesetzt.

Die passende Prozessunterstützung für die agile Produktgenerationsentwicklung liefert das iPeM – integriertes Produktentstehungsmodell. Wie das aussehen kann, wird in der neu entwickelten App „InnoFox“ demonstriert: Sie empfiehlt nicht nur konkrete Best Practices aus Referenzprozessen vorheriger Produktgenerationen, sondern dient auch als Methoden-Speicher. Seit wenigen Monaten ist der InnoFox bereits bei ausgewählten Projektpartnern erfolgreich im Einsatz. Sie möchten unsere Ansätze kennenlernen? Sprechen Sie uns an.
Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Albert Albers, Tel.: +49 721 608 42371

Vorwettbewerbliche Gemeinschaftsforschung bei der Geräteteilsystemvalidierung am IPEK

Am IPEK ist dieses Jahr ein öffentlich gefördertes Forschungsprojekt im Rahmen der angewandten industriellen Forschung (AiF) gestartet, das in der Gerätebranche eine neue Form der vorwettbewerblichen Zusammenarbeit bildet. Gemeinsam mit der Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe und in enger Zusammenarbeit mit führenden Elektrowerkzeugherstellern, die die Bedürfnisse aus der Wirtschaft in das Projekt einbringen, forscht das IPEK in den nächsten zwei Jahren an Methoden zur Teilsystemvalidierung von handgehaltenen Geräten. Mit der entstehenden Validierungsumgebung schafft das IPEK die Möglichkeit, einzelne Komponenten von handgehaltenen Geräten zu untersuchen und zu qualifizieren, ohne dass das Gesamtgerät als physischer Prototyp vorliegen muss. Durch diese neuartige Validierungsplattform wird es erstmalig möglich sein, die Wechselwirkungen zwischen Nutzer, Gerät und Anwendung bereits in einer sehr frühen Phase der Produktentwicklung konsequent in Prototypentests zu berücksichtigen, ohne dass z. B. das Gehäuse des Gerätes vorliegt. Hierdurch kann der Produktentwicklungsprozess von handgehaltenen Geräten maßgeblich verkürzt werden, was zu Wettbewerbsvorteilen der Hersteller führt.



Ansprechpartner: Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen, Tel.: +49 721 608 47156

Analyse von Leichtbaupotenzialen für (Elektro-) Fahrzeuge

Am IPEK werden Analysen zu Fahrzeuggetrieben durchgeführt, um das Potenzial der Gewichtseinsparung in einem modernen Antriebsstrang aufzuzeigen. Ziel ist es, unter der Berücksichtigung von alternativen Werkstoffen, Leichtbaumöglichkeiten für massivumgeformte Getriebekomponenten herauszustellen. Dabei liegt der Schwerpunkt auf den möglichen Veränderungen der Getriebegehalt, wenn sich die Werkstoffkenndaten ändern. Damit kann der Zusammenhang zwischen den nun kleineren / leichteren massivumgeformten Bauteilen, wie beispielsweise Getriebewellen und Zahnrädern, und den restlichen Bauteilen, wie Lager und Synchronseinheiten, hergestellt werden, um die Wechselwirkungen sämtlicher Bauteile bei der Änderung einer Werkstoffkenngröße abbilden zu können. Diese Potenzialanalyse kann mit Hilfe einer durchgängigen Toolkette Aussagen über die konkreten Gewichtseinsparungen sowie eine Bauraumprognose unter der Verwendung von modernen Stählen treffen. Dies ermöglicht Ihrem Unternehmen, den Einfluss von modernen Stählen im Kontext der Getriebeanwendung zu untersuchen.

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Friedrich Brezger, Tel.: +49 721 608 45756

Neue Kupplungssystemlösungen:

Moderne Kupplungssysteme müssen bei begrenztem Bauraum immer höhere Drehmomente übertragen. Um diesem Spannungsfeld entgegenzuwirken, wurde am IPEK eine neue Kupplungssystemlösung entwickelt, prototypenhaft umgesetzt und auf den institutseigenen Prüfständen validiert. Basis des Entwicklungsprozesses ist das am IPEK entwickelte integrierte Produktentstehungsmodell (iPeM). Um die Entwicklung effizient zu gestalten und damit die Entwicklungszeit zu verkürzen, wurde für den Gestaltungsprozess u. a. auf den Einsatz virtueller Produktentwicklungsmethoden zurückgegriffen. Im Rahmen der virtuell gestützten Produktentwicklung wurde beispielsweise die Gestalt des Federrings zur Abbildung der gewünschten Belagsfederkennlinie mit Hilfe von CAE-Werkzeugen synthetisiert. Da das neue Kupplungssystem keinen Technologieträger darstellt, sondern serienhaft entwickelt wurde, standen neben Komfort- und leistungsbezogenen Eigenschaften des Kupplungssystems auch die Kosten im Fokus. Diese IPEK-eigene Entwicklung ist die Basis für die Industrialisierung einer neuen Generation von Kupplungsfriktrionswerkstoffen.

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Sascha Ott, Tel.: +49 721 608 43681