



[FSI] MAGAZIN

HITZE

Neue Technologie für die Warmumformung soll der Autoindustrie viel Energie und Zeit sparen.

SEITE 2

HELFER

Die Fahrerassistenzsysteme werden ständig weiterentwickelt, Ziel ist das selbstständig fahrende Auto.

SEITE 5

HIGHTECH

Forscher entwickelten einen weiblichen Dummy, der die Fahrzeugsicherheit unterstützen soll.

SEITE 8

HIGHSPEED

Agile Produktion macht die Autoindustrie schneller und dynamischer in Bezug auf Veränderungen.

SEITE 10



Extreme Hitze: 950 Grad beträgt die Temperatur der Stahlbleche bei der Umformung.

Tools & Forming

EIN HEISSES FORSCHUNGSTHEMA

An B-Säulen, Seitenaufprallträgern und Stoßfänger haben wir hohe Erwartungen. Von ihren Eigenschaften hängt die Sicherheit der Insassen bei Autounfällen ab. Am FSI arbeitet man daran, diese komplexen Bauteile schneller herzustellen.

Die B-Säule eines Autos ist zentral, wenn es darum geht, bei einem Aufprall die Kräfte zu übertragen. Tragende Fahrzeugsäulen verbinden den Dachbereich mit dem Karosserieunterbau. Die B-Säule ist dabei die Verbindung zwischen Boden und Dach in der Mitte der Fahrgastzelle. Überschlägt sich der Wagen bei einem Unfall, stabilisieren die Säulen die Fahrgastzelle gegen vertikale Verformung. Aus diesem Grund muss dieser Bauteil, wie auch einige andere Fahrzeugteile, ganz besondere ultrahöchstfeste Eigenschaften aufweisen – und dafür sind in der Herstellung wiederum ganz besondere Verfahren notwendig. „Mit Hilfe des Presshärtens können solche komplexesten Strukturen mit höchstfesten Eigenschaften erzeugt werden“, erklärt Ralf Kolleck, Universitätsprofessor und Sprecher des FSI, einer Kooperation zwischen TU Graz und Magna. Die Warmumformung von Blechen ist das wesentlichste Thema für die Automobilindustrie und es verbindet Fahrzeugtechnik und Fahrzeugsicherheit.

PROTOTYP AM FSI

Beim Presshärten geht es im Prinzip darum, dass ein Stahlblech extrem erhitzt wird – nämlich auf 950 Grad Celsius – und anschließend mit einem gekühlten Werkzeug umgeformt sowie abgeschreckt wird. Am FSI in Graz beschreitet man bei der Art, wie das Material erhitzt wird, seit einiger Zeit neue innovative Wege: Im Labor steht bereits der Prototyp eines Induktionsofens für die Autoindustrie. Das heißt, es wird bei diesem Vorgang das gleiche Prinzip wie bei einem handelsüblichen Induktionsherd in der Küche angewandt, um das Blech zu erwärmen – Energie wird in Form eines elektromagnetischen Wechselfeldes übertragen und in Wärme umgewandelt. „Die Erwärmungstechnologie wurde bei uns entwickelt – vor elf Jahren haben noch alle gesagt, dass das unmöglich sei und heute steht diese Erwärmungsanlage als Prototyp bei uns am FSI in der Halle“, betont

Universitätsprofessor Ralf Kolleck, der sich schon seit damals mit dieser Idee für die Erwärmung beschäftigt.

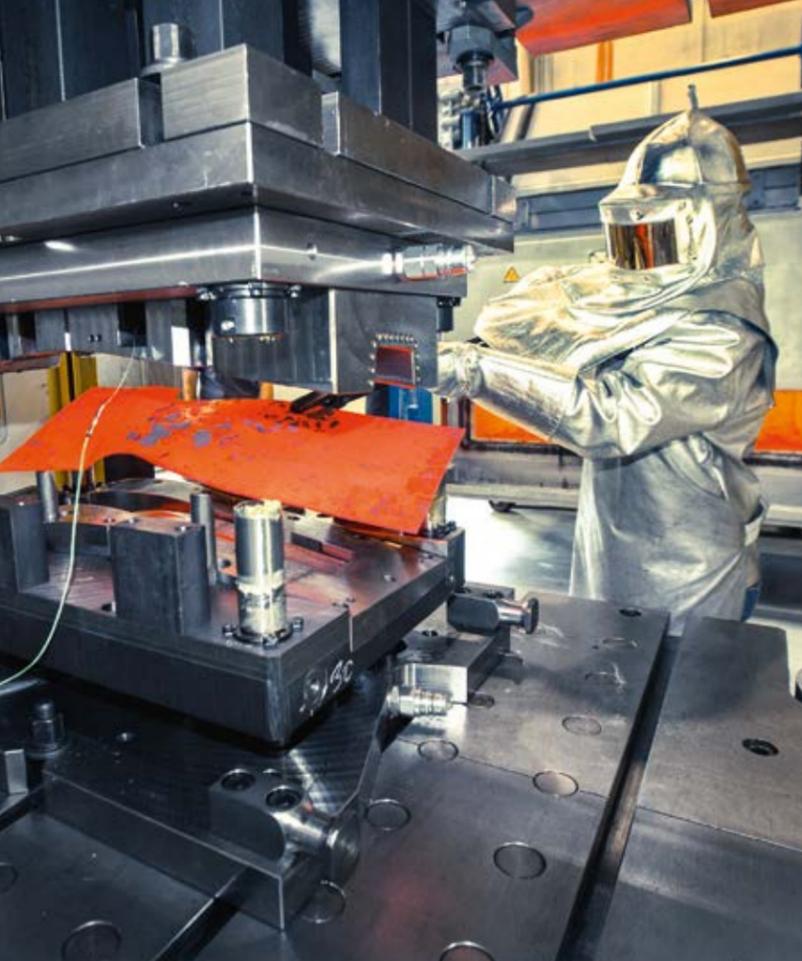
ZAHLEICHEN VORTEILE

Wesentlicher Vorteil dieser Technologie ist, dass die Anlage in energietechnischer Hinsicht viel effizienter wäre. Für den Karosseriebau in der Autoindustrie würde der Einsatz eines solchen Induktionsofens für das Presshärten drastische Energieeinsparungen bedeuten. Es könnte außerdem zielgerichteter und schneller gearbeitet werden, erklärt Experte Ralf Kolleck vom Institut Tools & Forming an der TU Graz. Zusätzlich könnten diese Öfen wesentlich kleiner sein, als jene, die derzeit in der Autoindustrie eingesetzt werden. Nächster Punkt in der Erfolgsgeschichte dieses heißen Themas ist daher die Umsetzung einer Anlage, die – im Vergleich zum Prototypen am FSI – für die Automobilindustrie groß genug ist. Dazu hat man bereits Kontakte mit einem Anlagenbauer geknüpft, betont der Forscher.

Ein weiteres Forschungsthema am FSI betrifft übrigens das Kühlen des Werkzeugs beim Presshärten. Denn im Produktionsprozess in der Automobilindustrie wird alle 15 Sekunden ein neues Blech eingelegt und bearbeitet – das Werkzeug muss über Kühlkanäle, die in das Werkzeug selbst eingebohrt werden, „erfrischt werden“. Wie man diese Kanäle optimal an die Oberfläche anpassen kann, wie sie eingebohrt, verschraubt und verklebt werden, um optimale Ergebnisse zu bekommen, beschäftigt die Werkzeugtechniker an der TU Graz ebenfalls.

GRAZER LEHRE WELTWEIT

„Der große Unterschied zu anderen Umforminstituten ist, dass wir sehr anwendungsorientiert arbeiten“, betont Kolleck. Bereits im Vorfeld arbeitet man zum Beispiel bei der Entwicklung eines neuen Materials mit der



In der Automobilindustrie wird **alle 15 Sekunden ein neues Blech** eingelegt.



Der **CULT** ist ein Fahrzeugkonzept, das mittels Leichtbau für weniger Verbrauch steht.

CULT UM DEN LEICHTBAU

Für die Wissenschaft ist der Leichtbau bei Fahrzeugen ein Schwergewicht. Für den optimierten Verbrauch führt daran allerdings in der modernen Mobilität kein Weg vorbei.

Industrie zusammen, um die Bedeutung dieses neuen Werkstoffs zu bewerten und zu klären, wie ein solcher in die Produktion integriert werden könnte. Ein Ansatz, der auch international Anklang findet, wie die steigenden Kooperationen zeigen: „Die Zusammenarbeit mit deutschen Firmen funktioniert schon lange sehr gut. Aktuell werden wir internationaler und stärken unter anderem Kontakte nach Frankreich und Nordamerika.“ Die Projekte und Ideen der Techniker gehen dabei über den Automobilbereich hinaus. In der Edelstahlverarbeitung gilt es, Materialeigenschaften besser auszunutzen – und das auch für die Produktion der „weißen Waren“, sprich für Produkte wie Küchenspülen. Parallel dazu laufen auch weltweite Verbindungen in Sachen Fortbildung - Seminare der Grazer Forscher vom FSI auch in Kooperation mit Industrieunternehmen gibt es zum Beispiel in Nordamerika, Mexiko, Brasilien, Peking und Shanghai. ■



INSTITUT
TOOLS & FORMING

Leitung: Univ.Prof. Ralf Kolleck

Nachhaltiger Leichtbau und gesamthaft optimierte Produktionsprozesse bilden den Orientierungsrahmen. Der Fokus liegt auf Leichtbaumaterialien und der Umformung metallischer Werkstoffe.

„Der Leichtbau trägt besondere Herausforderungen an die Automobilindustrie heran. Am Institut werden neue Materialien und Herstellverfahren erforscht und entwickelt.“



Die Idee hinter dem Konzeptfahrzeug CULT ist ein leistbarer Kleinwagen mit sensationeller Energiebilanz. Das CULT im Namen des Konzeptfahrzeugs steht für Cars' Ultralight Technologies und genau dieser Leichtbau stellt Wissenschaft und Industrie vor Herausforderungen.

Die Rücksitzlehne des CULT entstand aus der Zusammenarbeit von Forschern des Instituts für Tools & Forming mit der steirischen Firma 4a. Die Experten des FSI entwickelten gemeinsam mit dem Unternehmen 4a aus dem innovativen Sandwich-Material CIMERA Bauteile, die sich bei geringem Gewicht durch hohe Steifigkeit und sehr gute Dämpfungseigenschaften auszeichnen. Die Zusammenarbeit umfasste unter anderem die Herstellung eines Prototypenwerkzeugs und die Herstellung von Versuchsbauteilen. Ein intelligenter Materialmix bildet die Basis für den Leichtbau, der wiederum für einen optimierten Verbrauch sorgt. CULT entspricht dem Trend in der Automobilindustrie, umweltfreundliche Lösungen auf den Markt zu bringen, da das Konzept mit einem alternativen Antriebssystem in Form eines CNG-Hybridantriebs ausgestattet ist, eine Gewichtseinsparung von 300 kg im Vergleich zu einem typischen Fahrzeug im A-Segment erzielt und damit die attraktive CO₂-Bilanz von weniger als 49 g CO₂/km erreicht.

„CULT UNTERSTREICHT UNSERE TECHNOLOGISCHE KOMPETENZ UND IST ANTWORT AUF DIE ANFORDERUNGEN DER GLOBALEN CO₂-REDUKTION.“

Günther Apfalter
President Magna Europe & Magna Steyr



DAS ORIGAMI-AUTO FÜR DIE STADT

Wer mit dem Auto in die Stadt pendelt, kennt das wahrscheinlich: verstopfte Straßen, keine Parkplätze, schlechte Luft und aggressive Leidensgenossen. Eine Diplomarbeit am FSI hat jetzt scheinbar die Lösung parat: einen durchdachten Elektro-Stadtflitzer zum Zusammenklappen.

Eigentlich ist es mehr als nur ein neues Fahrzeugkonzept. Helmut Brunner hat sich in seiner Diplomarbeit am FSI – einer Kooperation zwischen der TU Graz und Magna – intensiv mit der ständigen Zunahme von Fahrzeugen auf den Straßen beschäftigt. Die Verkehrstatistik zeigt das Problem. Alleine in Graz stauen sich unter der Woche jeden Tag mehr als 114.000 Pendler. Zusätzlich haben sich die Pendler in zehn Jahren um fast 18 Prozent vermehrt. Zeit zu handeln, dachte sich der Fahrzeugtechniker und brachte seine Vorstellungen vom idealen Stadtauto zu Papier – unter großem Aufsehen der Branche.

DAS DRITTE RAD AM WAGEN

„Untersuchungen zeigen, dass die gefahrenen Strecken in den meisten Fällen weniger als 30 Kilometer lang sind“, erklärt der ehemalige Diplomand. Die wichtigsten Anforderungen für seinen Flitzer waren somit schnell gefunden: platzsparendes Parken, emissionsfreies Fahren und Platz für drei Personen. Der Fahrzeugentwickler entschied sich für drei statt der üblichen vier Räder und für einen modernen Elektroantrieb. Der besonderer Clou: Je nach Bedarf kann das rund drei Meter lange Auto seine Gesamtlänge um ein Drittel reduzieren. Auf herkömmlichen Parkplätzen könnte man das Fahrzeug deshalb ohne Weiteres quer abstellen, was die Chancen bei der täglichen Parkplatz-Lotterie deutlich erhöht.

MECHATRONIK ALS HERAUSFORDERUNG

„Möglich macht das Konzept ein kompakter Antriebsstrang, der platzsparend in einer Art Hinterradschwinge untergebracht wird“, so Brunner. Außerdem sind sämtliche Antriebskomponenten weit hinten angeordnet, was günstig für den Schwerpunkt und die Traktion des antreibenden hinteren Rades ist. Darüber hinaus spielt die Mechatronik eine entscheidende

Rolle für das neue Fahrzeugkonzept, wie Mario Hirz, Leiter des Forschungsbereichs Automotive Mechatronik an der TU Graz, bestätigt: „Dadurch, dass es an der Hinterachse nur ein Rad gibt, ist die Fahrdynamikregelung eine echte Herausforderung. Entsprechend clever muss der Klappmechanismus geregelt werden – damit das Auto auch im zusammengeklappten Zustand sicher rangiert werden kann.“

INDUSTRIEPARTNER GESUCHT

Zwar existiert das Stadtauto vorerst rein als „konzeptionelle Überlegung“, wie es auch im Titel der Diplomarbeit heißt, „dennoch stehen die Chancen für einen Prototypen als nächsten logischen Schritt nicht schlecht“, so Brunner. Für die tragende Leichtbau-Struktur hat der Entwickler bereits Aluminium als Werkstoff vorgesehen. Die Karosseriebeplankungen würden aus verschiedenen Kunststoffen hergestellt werden. Fehlt nur noch ein mutiger Industriepartner, der das Fahrzeug tatsächlich auf den Markt bringen möchte.

WENIGER IST MEHR (FAHRSPASS)

Andere Projekte der großen Hersteller zeigen jedenfalls, dass der Entwurf genau den Nerv der Zeit trifft. „Kleinere und leichtere Fahrzeuge benötigen weniger Material für die Produktion und weniger Infrastruktur. Außerdem brauchen sie deutlich weniger Energie – im Betrieb wie in der Herstellung“, weiß Brunner.

Und dass sich drei Räder auch in Sachen Agilität sehr gut machen, beweist ein Blick zum britischen Traditionshersteller Morgan. Der „Threewheeler“ ist antriebstechnisch ähnlich ausgestattet und gilt unter Motorjournalisten als ganz großer Wurf in Sachen Fahrspaß. Fazit: Daher also bitte dranbleiben und bauen! ■



Die **Integration von Fahrerassistenzsystemen** wird erforscht.



Aerodynamik ist fast zur Hälfte für den Energieverbrauch verantwortlich.

KITT, HOL MICH HIER RAUS!

Der automobiler Kumpel von Michael Knight wird wahr – FSI und Magna Steyr arbeiten daran, dass Autos sicherer werden und selbstständig fahren.

Ablenkung ist die größte Gefahr im Straßenverkehr, bestätigt eine aktuelle Studie des Verkehrsclub Österreich. Jeder dritte Unfall passiert hierzulande auf diese Weise. In Kooperation mit dem FSI tüftelt man bei Magna Steyr deshalb an komplexen Fahrerassistenzsystemen, die Ablenkungen und damit tödliche Verkehrsunfälle reduzieren sollen.

Die Rede ist von Abstandsregeltempomaten, Spurhalteassistenten, Stauassistenten oder automatischen Einparksystemen. Gabriel Stabentheiner Abteilungsleiter in der Vorentwicklung bei Magna Steyr, stellt dabei fest, dass die Gimmicks aus der Oberklasse immer schneller den Weg in kleinere Autos finden. Zudem zeigt die Vergangenheit, dass Systeme – wie das Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) – schnell zur Pflicht werden können.

DAS SELBST FAHRENDE AUTO ALS ZIEL

„Grundsätzlich entwickeln sich Fahrerassistenzsysteme immer stärker hin zur Automatisierung, mit dem Ziel des selbstständigen Fahrens“, bestätigt Stabentheiner. In Kalifornien dürfen Versuchsfahrzeuge schon seit 2012 ohne Fahrer im Verkehr mitschwimmen. Bis zur Serientauglichkeit ist es dennoch ein weiter Weg. „Bei der Infrastruktur, Umfelderkennung und Situationsbewertung ist noch viel Arbeit nötig.“ Und es braucht ein gemeinsames Verkehrsleitsystem, das den Fahrzeugen erlaubt, Daten in Echtzeit auszutauschen. Ein einheitlicher Kommunikationsstandard dafür ist in Sichtweite. Magna Steyr ist im Car2Car-Konsortium vertreten, dessen Ziel die Erarbeitung solcher Standards ist. Neben der Entwicklung stellt auch die Integration in Fahrzeuge eine Herausforderung dar. „Für komplett neue Systeme kann von der ersten Idee bis zur Serienreife bis zu einem Jahrzehnt vergehen“, so Stabentheiner.



INSTITUT FÜR
FAHRZEUGTECHNIK

Leitung: Univ.Prof. Peter Fischer

Virtuelle Produktentwicklung, Fahrerassistenz und Fahrdynamik, E-Mobility und alternative Antriebe, Automotive Mechatronik

„Forschung und Lehre sind gemeinsam im Fokus. Die Lehrunterlagen werden auf Englisch umgestellt, um die Fahrzeugtechnik in Graz für international Studierende attraktiv zu machen und das internationale Niveau zu sichern.“



WINDSCHLÜPFRIG WIE EIN LKW

Nicht nur Formel-1-Fans wissen, wie wichtig die Aerodynamik bei Fahrzeugen ist. Auch Sattelzüge haben in Sachen Luftwiderstand enormes Potenzial.

Geht es nach Severin Stadler, könnten LKW bald zum Sinnbild für effiziente Aerodynamik werden. In seiner Diplomarbeit am FSI zeigt der Fahrzeugtechniker, dass 47 Prozent des Fahrwiderstands im Fernverkehr durch den Luftwiderstand verursacht werden.

„Computersimulationen haben gezeigt, dass die Absenkung des Aufliegers im Heck große Folgen hat. Der Luftwiderstand kann so um rund 15 Prozent reduziert werden“, erklärt Stadler die von ihm und Mario Hirz bereits patentierte Idee, die Kontur des Sattelzugs an die Beladung anzupassen. Die Frächter sind bereits hellhörig; ein Großteil der Betriebskosten bei Sattelzügen resultiert nämlich aus den steigenden Treibstoffkosten. „Die Aerodynamik wird aus ökologischer und wirtschaftlicher Sicht immer wichtiger“, so der Entwickler. Marktreif könnte das System in zwei bis drei Jahren sein.



Am **FSI** in der Inffeldgasse in Graz wird Forschung und Ausbildung auf Top-Niveau betrieben.

FSI

GEBÜNDELTE KRÄFTE

Im September 2003 schlossen die TU Graz und der Automobilzulieferer Magna eine Kooperationsvereinbarung, die in Folge das FSI aus der Taufe hob. Das Private-Public-Partnership FSI hat sich in seiner zehnjährigen Geschichte zum Exzellenzzentrum entwickelt.

Werden Kräfte gebündelt, sorgt dies für Konzentration und Stärke. Die TU Graz und Magna haben das mit der Erfolgsgeschichte des FSI bewiesen. Die Kooperation hat sich zu einer einzigartigen Einrichtung entwickelt, zu einem Exzellenzzentrum der europäischen Fahrzeugtechnologie, wie Harald Kainz, Rektor der TU Graz, es formuliert. „Wir haben es geschafft, zwei unterschiedliche Welten zu vereinen. Die Universität, die Grundlagenforschung und Lehre betreibt, und ein Automobilzulieferunternehmen in einem sich schnell ändernden Umfeld, das Auftragsforschung betreibt und auf die Anforderungen des Marktes reagieren muss“, sagt Günther Apfalter, President Magna Europe & Magna Steyr. Die Ziele hätten sich erfüllt: „Universität und Unternehmen schaffen gemeinsam Wissen am Puls der Zeit und damit Know-how für Fahrzeugtechnologie auf höchstem Niveau“, so Harald Kainz.

FSI ALS WIN-WIN-SITUATION

Es ist die Win-Win-Situation, die das Private-Public-Partnership interessant macht. Im Fall des FSI fließen neueste Erkenntnisse aus der Forschung in die Lehre und Technologieentwicklung. Uni und Studierende profitieren von der Nähe zur Praxis, können anwendungsorientiert arbeiten und so umsetzbare Innovationen schaffen, Magna kann rasch auf innovative Forschungsergebnisse zugreifen. Und es wurde eine Ausbildung nach den Anforderungen der Industrie geschaffen – das Masterprogramm „Production Science and Management“ entwickelt sich hervorragend. Nicht nur die technische Ausbildung auf Top-Niveau war Magna wichtig, wie Apfalter betont, sondern auch der Praxisbezug und die internationale Ausrichtung.

Dazu gewann die TU Graz für das FSI externe Vortragende aus der Industrie und Gastvortragende wie etwa Helmut List (AVL), Peter Mitterbauer (Miba) und Claus Raidl (OeNB).

PATENTE UND KARRIERECHANCEN

Eine Entwicklung, von der die Studierenden am FSI nicht nur während ihrer Ausbildung profitieren: „Absolventen des FSI werden bei uns gerne gesehen. Magna beschäftigt an die 100 Studenten, Diplomanden und Dissertanten in verschiedensten internationalen Positionen“, unterstreicht Karl Friedrich Stracke den Wert der Ausbildung. „Zusätzlich sollen Auslandspraktika den zukünftigen Führungskräften das notwendige Rüstzeug im internationalen Umfeld vermitteln.“ Eine Vielzahl an Diplomarbeiten- und Dissertationsergebnissen wurde bereits im Unternehmen umgesetzt, acht Patente gemeinsam mit den FSI-Instituten eingereicht. Seit 2004 habe man einige Millionen Euro in das FSI investiert, so Stracke: „Die Ausbildung der Zukunft ist in unserer Unternehmenskultur verankert und sichert Magna und dem gesamten Industriestandort einen Wettbewerbsvorteil.“

KOOPERATION VERLÄNGERT

In der Entwicklung des FSI hat sich auch dessen Struktur verändert: Waren am Beginn vier Institute eingebunden, erfolgt aktuell die Konzentration auf die Institute Fahrzeugtechnik, Tools & Forming sowie Production Science and Management. Neu ist der Forschungsbereich Automotive Mechatronik. „Durch die Vertragsverlängerung per 2014 konnten wir wichtige Forschungsschwerpunkte verankern. Alle Themen, die wir mit den FSI-Instituten definierten, haben strategische Bedeutung für die Zukunft und die Wettbewerbsfähigkeit von Magna“, sind sich alle Magna-Vertreter einig. „Wir kooperieren in einigen Ländern mit Universitäten, doch das FSI ist einzigartig. Nur hier haben wir ein langfristiges Commitment zur finanziellen Unterstützung und Forschungszusammenarbeit gegeben, das nun zehn Jahre übersteigt“, so Dave Pascoe, Vice President of Engineering and R&D Magna International. „Die Verlängerung des Vertrags zeigt, wie wertvoll das ▶

FSI

PRIVATE-PUBLIC-PARTNERSHIP
VON MAGNA UND TU GRAZ

INSTITUTE:

PRODUCTION SCIENCE
AND MANAGEMENT



TOOLS & FORMING

FAHRZEUGTECHNIK



BIS 2013:
FAHRZEUGSICHERHEIT

ZAHLEN UND ERFOLGE

›900 wissenschaftliche Berichte
in 10 Jahren

192 Abschlussarbeiten
an den FSI-Instituten seit 2005

›90 MitarbeiterInnen
eine Verdopplung seit 2005



Karl Friedrich Stracke



Harald Kainz



Günther Apfalter

FSI für beide Kooperationspartner ist. Es spannt eine hervorragende Brücke zwischen Forschung und Automobilindustrie und ist essentiell für den Ausbau unseres Field of Expertise Mobility & Production“, ergänzt Rektor Kainz. Das FSI ist beispielhaft für weitere Partnerschaften: „Wir arbeiten an vergleichbaren Modellen und greifen auf die positiven Erfahrungen zurück“, so Kainz. Vom Investitionsvolumen her sei das Engagement von Magna einzigartig an der TU Graz.

STARTFUNKEN FÜR DIE KARRIERE

Die Automobilbranche bietet zahlreiche Möglichkeiten. Vom FSI aus in die Führungsetage – zwei beispielhafte Karrierewege.

„Wenn sich die Gelegenheit bietet, nicht zögern, sondern sie am Schopf packen“, rät Markus Steiner [28]. Und genau das hat der Absolvent des FSI in Graz (Production Science and Management) auch gemacht. Durch

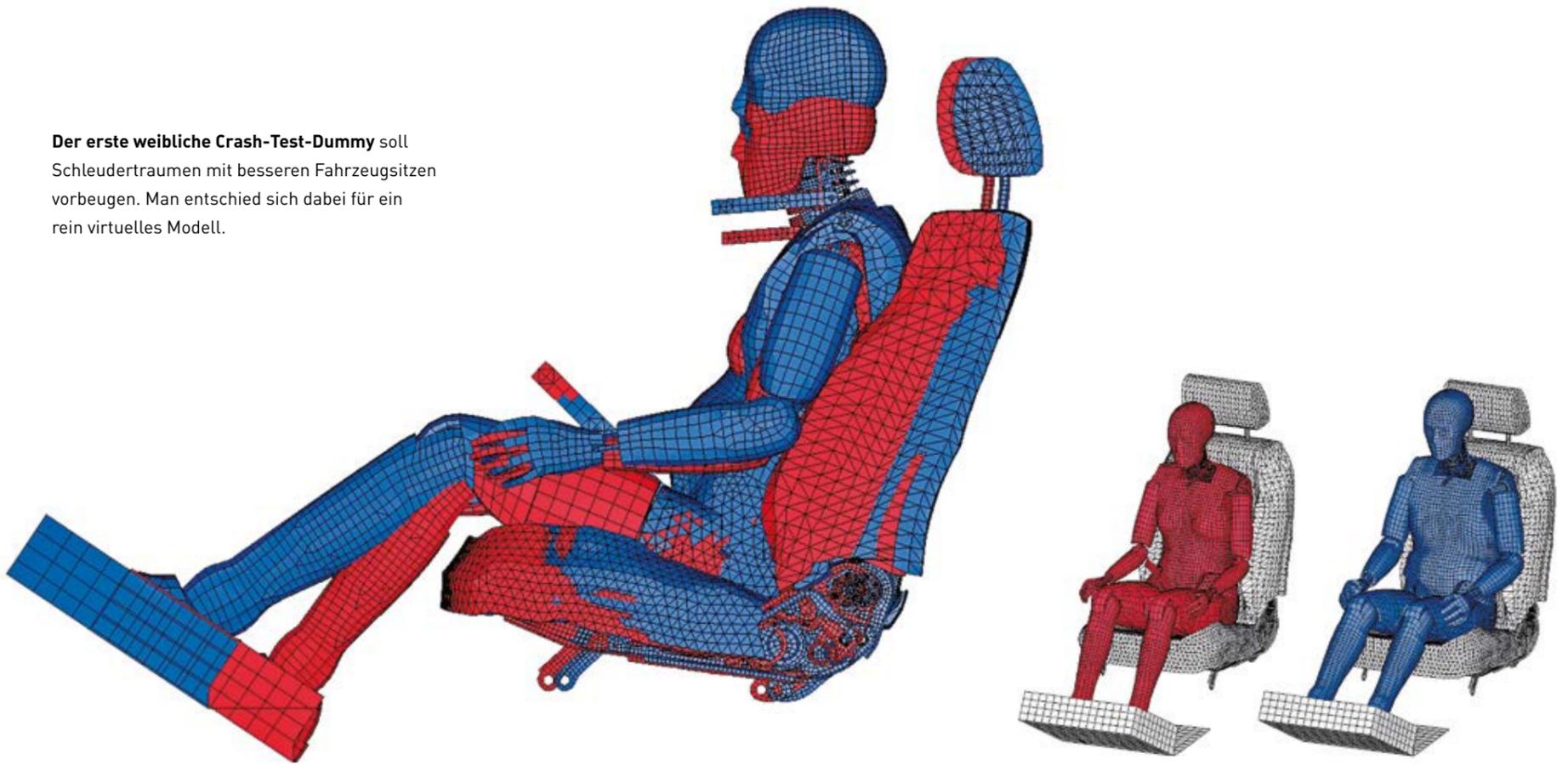
den Kontakt mit Magna, der sich durch das FSI ergab, entstand auch seine Diplomarbeit in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen. Praktika bei Magna Powertrain in Mexiko und Magna Cosma in Kanada führten den Techniker zu Magna International in Kanada, wo er aktuell als Senior Program Engineer ein hochinnovatives Leichtbau-Projekt mit einem deutschen Automobilhersteller managt. „In meinem Alter mit einem prestigeträchtigen Kunden direkt zusammenzuarbeiten und im Projekt Bauteile zu entwickeln, die in realen Sportfahrzeugen eingebaut werden, ist einerseits eine große Herausforderung und andererseits auch eine Chance“, sagt Steiner, der auch für die Qualität der Bauteile verantwortlich ist.

BLICK IN DIE AUTOZUKUNFT

Die Faszination Mobilität, war für Steiner schon von klein auf gegeben und wurde im Studium verstärkt, meint er. Eine Voraussetzung, die auch für Johannes Mayr, Abteilungsleiter in der Vorentwicklung bei Magna Steyr in Graz Gültigkeit hat: „Schon früh war klar, dass das nicht nur Beruf sondern auch Leidenschaft ist. Faszinierend am Automobil ist, dass wirklich viele Menschen einen Bezug dazu haben.“

Der Techniker, der sein Maschinenbau-Wirtschaft-Studium an der TU Graz trotz Teilzeitbeschäftigung in der Fahrzeugkonstruktion bei Magna Steyr unter (!) der Mindestzeit abgeschlossen hat, war über das FSI für ein Praktikum und eine Schulung in Großbritannien und in Saudi Arabien. In seinem derzeitigen Job managt er unterschiedliche Forschungsprojekte und weiß vielleicht heute schon, was den Durchschnittsautofahrer in zehn Jahren betreffen wird – denn Johannes Mayr analysiert auch die zukünftigen Forschungsfelder. Dem FSI bleibt er übrigens weiter verbunden – er schreibt berufsbegleitend an seiner Dissertation am FSI zum Thema „Effiziente Entwicklungsumgebungen in der Fahrzeugauslegung“. ■

Der erste weibliche Crash-Test-Dummy soll Schleudertraumen mit besseren Fahrzeugsitzen vorbeugen. Man entschied sich dabei für ein rein virtuelles Modell.



Fahrzeugsicherheit

EINE VIRTUELLE FRAU AM SCHLEUDERSITZ

Crashen im Dienste der Wissenschaft: Am FSI haben Fahrzeugtechniker den ersten weiblichen Crash-Test-Dummy für Heckkollisionen entwickelt. Die Dame könnte künftig für mehr Sicherheit bei Auffahrunfällen sorgen.

Jedes Jahr verletzen sich laut einer internationalen Studie in Europa rund 300.000 Menschen bei Heckkollisionen im Straßenverkehr. Etwa 15.000 davon müssen mit schmerzhaften Langzeitfolgen zurechtkommen, was wiederum vier Milliarden Euro an volkswirtschaftlichem Schaden entspricht. Dabei haben Frauen wegen ihrer zierlicheren Anatomie ein dreimal höheres Risiko für Halswirbelsäulenverletzungen, bestätigt Ernst Tomasch, Projektleiter am Institut für Fahrzeugsicherheit der TU Graz, das bis Ende 2013 Teil des FSI war. Er und sein Team haben zwischen 2009 und 2013 in Graz deshalb den weltweit ersten weiblichen Crash-Test-Dummy für Heckkollisionen mitentwickelt.

FRAUENMANGEL

Ausschlaggebend dafür war die Mitarbeit an dem EU-Projekt ADSEAT, einem Gemeinschaftsprojekt zwischen zahlreichen internationalen Forschungsinstituten und Unternehmen – darunter Volvo, die Universität Straßburg und die Loughborough University. Projektkoordinator war das schwedische Forschungsinstitut VTI, das Modell wurde vom internationalen Unternehmen HUMANETICS umgesetzt. Das gemeinsame Ziel: Schleudertraumen mit besseren Fahrzeugsitzen vorzubeugen. „Allerdings standen für die Entwicklung von entsprechenden Fahrzeugsitzen bisher immer nur männliche Dummies und Simulationen zur Verfügung, was für Frauen nicht optimal ist“, so Tomasch. Für seriöse Messdaten musste also auch ein selbstloser weiblicher Dummy her.

REIN VIRTUELL

Normalerweise übernimmt dabei eine Hightech-Puppe mit zahlreichen Sensoren die Rolle des Versuchskaninchens, wobei die heimische Fahrzeugindustrie gerne auf das Equipment des Grazer Instituts zurückgreift. Auf

einem Schlittensystem werden dann Unfälle simuliert, mit Hochgeschwindigkeitskameras aufgezeichnet und jede Menge Daten für den Computer gesammelt. In diesem Fall entschied man sich allerdings von Anfang an für eine rein virtuelle Dummy-Variante aus Bits und Bytes. „Der große Vorteil besteht darin, dass Computerprogramme und Simulationen je nach Belieben gefüttert werden und die Testbedingungen quasi per Knopfdruck verändert werden können“, so der Projektleiter.

MEHR SICHERHEIT

Insgesamt dauerte das Projekt rund vier Jahre. Und das Ergebnis kann sich sehen lassen. Mit dem virtuellen weiblichen Dummy, bezeichnet als EvaRID (Eva für weiblich, RID für Rear Impact Dummy) können jetzt Kräfte an Kopf und Hals oder auch komplette Bewegungen des Körpers unter verschiedensten Bedingungen verglichen werden. Tomasch: „Wir haben die Voraussetzungen dafür geschaffen, Sicherheits- und Sitzsysteme in Fahrzeugen besser an die weibliche Anatomie anzupassen. So kann nicht nur das Verletzungsrisiko, sondern auch der volkswirtschaftlichen Schaden enorm verringert werden.“

MEHR VIELFALT

Darüber hinaus bedeutet es für den Fahrzeugtechniker einen großen Schritt in die richtige Richtung, was die gesamte Sicherheitsforschung betrifft. „Denn je vielfältiger Testbedingungen im Vorfeld sind, desto besser können Computermodelle auf Unterschiede in der Population eingehen und desto sicherer wird unsere Autofahrt“, so Tomasch. Trotz der großen Fortschritte gibt es auf dem Gebiet also noch einiges zu tun. Ein Folgeprojekt wurde vom Institut jedenfalls schon eingereicht und wartet nur noch auf die Finanzierung.

www.adseat.eu



Was es für einen entspannten und sicheren Flug braucht, weiß man am Institut für Fahrzeugsicherheit.

ABHEBEN MIT KÖPFCHEN

Know-how für die Luftfahrtsicherheit vermittelt das neue Masterprogramm „Aviation Safety“ - einzigartig in Europa.

Im Sommersemester 2014 gibt es erstmals in Europa einen Universitätslehrgang für Luftfahrtsicherheit: das Masterprogramm „Aviation Safety“ am Institut für Fahrzeugsicherheit der TU Graz. Neben dem Masterprogramm „Traffic Accident Research“, das bereits mehr als 70 Personen aus aller Welt erfolgreich absolviert haben, ist dies der zweite Universitätslehrgang des Institutes. „Aviation Safety“ ist berufsbegleitend organisiert, die Lehrveranstaltungen finden in Blöcken und mit Fernlehrelementen statt – vor allem dem hohen Anteil an Studierenden aus dem Ausland kommt man damit entgegen. Inhalte sind unter anderem Unfallrekonstruktion, Unfallforschung, Cockpit-Teamarbeit, Biomechanik und psychologische Grundlagen. Man richtet sich damit speziell an Sachverständige, Lehrpersonal, Piloten, Flugzeugingenieure und Spezialisten der Flugzeugwartung. Voraussetzung ist ein technisches Bachelorstudium oder ein abgeschlossenes nicht-technisches Studium.

AUF SICHERER SCHIENE

Dank Grazer Forschern werden Leitschienen nun ohne schrägen Anlauf aufgestellt, da dies tödliche Unfälle verhindern kann.

Fast 500 tödliche Verkehrsunfälle gab es im Vorjahr in Österreich. Ein Großteil davon wird am Institut für Fahrzeugsicherheit der TU Graz unfalltechnisch rekonstruiert und in der Datenbank ZEDATU gesammelt. Dass dies wesentlich zur Verbesserung der Verkehrssicherheit beiträgt, beweist unter anderem die SANFTLEBEN-Studie im Auftrag des BMVIT und der ASFINAG. Diese hat dazu geführt, dass Leitschienen auf Autobahnen nicht mehr mit einem schrägen Anlauf sondern mit einem Verschwenkwinkel von der Fahrbahn weg zur Seite geführt werden. Auch bei bestehenden Leitschienen hat die ASFINAG die empfohlenen Verschwenkungen realisiert und Lücken geschlossen, um die Gefährdungsstelle des Leitschienenanfangs in ihrer Zahl zu reduzieren. Laut Berechnungen der Grazer Forscher können dadurch rund sieben Todesfälle pro Jahr verhindert werden. Ein zu schräger Anlauf führt nämlich dazu, dass abkommende Fahrzeuge bei einem Kontakt mit dem Leitelement abheben können.

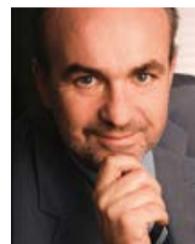


INSTITUT FÜR
FAHRZEUGSICHERHEIT

Leitung: Univ.Prof. Hermann Steffan

Das Institut baute die international anerkannte In-Depth-Unfalldatenbank ZEDATU auf, arbeitet an Themen wie Fußgängerschutz und etablierte den internationalen Lehrgang „Traffic Accident Research“.

„Das Vehicle Safety Institute betreibt international anerkannte Forschung im Bereich der Fahrzeugsicherheit von elektrisch- oder teilelektrisch betriebenen Fahrzeugen.“



ADVERTORIAL

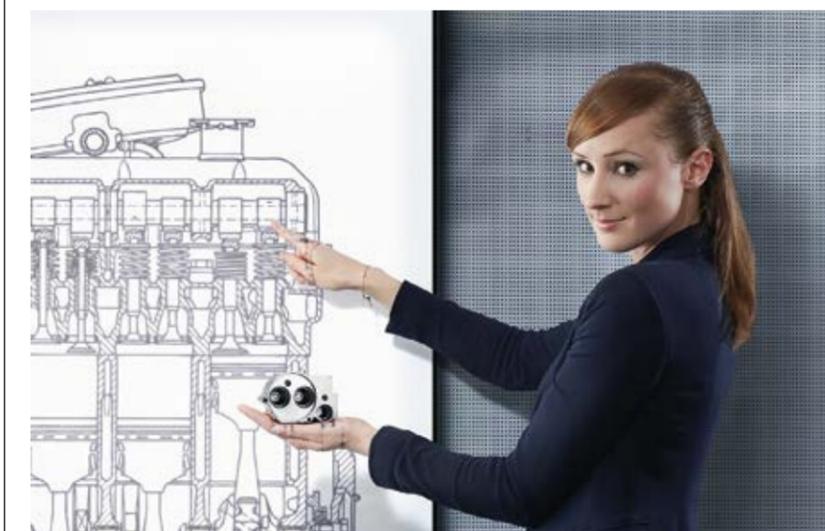
Innovation in Motion 

Geben Sie Ihrer Karriere Freiraum

Über Aufgabenstellungen hinaus denken und die Grenzen des Machbaren verschieben: Das ist der Freiraum, den das Unternehmen Miba, das Gründungspartner des FSI ist, seinen mehr als 4.500 Mitarbeitern weltweit bietet. Das Team ist die Basis für die Erfolge als führender strategischer Partner der internationalen Motoren- und Fahrzeugindustrie. „Wir fördern und fordern unternehmerisches Handeln, lebenslanges Lernen, Leidenschaft für Erfolge und Technologieführerschaft“, so Bernhard Reisner, Vice President Human Capital bei Miba.

Hochschulabsolventen bietet man spannende Herausforderungen in Grundlagen- und Produktentwicklung, Fertigungslogistik und Prozessmanagement im Produktionsbereich. „Nützen Sie den Freiraum, Ihr Wissen einzusetzen. Bringen Sie mit Ihren Ideen die Miba weiter“, fordert Reisner auf und ergänzt: „Als Gründungspartner des FSI blicken wir auf eine hervorragende Zusammenarbeit mit dem Institut in den letzten zehn Jahren zurück und blicken erwartungsvoll in die Zukunft.“ www.miba.com/freiraum.

Kontakt Miba: bernhard.reisner@miba.com, T +43 7613 2541-1323





Die Rahmenbedingungen für die Fertigung verändern sich immer schneller, **Agilität wird daher immer wichtiger.**

Production Science and Management

DIE FABRIK DER ZUKUNFT IST DYNAMISCH

Das rasche Reagieren auf Marktschwankungen – die agile Produktion – ist in der Industrie 4.0 unerlässlich. Wie genau sich das umsetzen lässt, ist bislang allerdings wenig erforscht. Nun gibt es in Graz dazu ein eigenes großes Forschungsprojekt.

Die Krisen der letzten Jahre haben es auf drastische Art und Weise gezeigt: Unternehmen müssen immer kurzfristiger auf extreme Marktschwankungen reagieren und ihre Produktion dementsprechend anpassen. Man spricht dabei von der agilen Produktion – ein Bereich, in dem noch ein großer Mangel an Forschungsergebnissen mit konkreten Handlungsempfehlungen für die Industrie besteht. Genau deshalb hat im April 2014 Magna das Institute of Production Science and Management am FSI mit einem auf drei Jahre angelegten Forschungsprojekt beauftragt. Karl Friedrich Stracke, President Magna Steyr Fahrzeugtechnik & Engineering: „Unsere Erwartungshaltung sind Handlungsempfehlungen und Trends, wie die Fabrik der Zukunft mit den Themen Flexibilisierung, Automatisierung, neuartige Logistik- und Materialflusskonzepte, Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine sowie Arbeitszeitmodelle umgehen muss.“ Ziel ist es, eine Infrastruktur und ein Mindset bei den Mitarbeitern zu schaffen, damit diese mit sich laufend ändernden Rahmenbedingungen zurechtkommen und gegebenenfalls auch richtig reagieren können. Wichtig ist für die agile Produktion, dass alle Unternehmensbereiche involviert werden. „Speziell die Unterstützung und die Akzeptanz der Mitarbeiter wird ausschlaggebend sein, um erfolgreich die Zukunft meistern zu können“, betont Stracke.

INTELLIGENTE PRODUKTION

Die agile Produktion ist ein wesentliches Charakteristikum der Industrie 4.0 – der vierten Entwicklung nach der ersten industriellen Revolution mit der Dampfmaschine, der zweiten mit der elektrischen Energie und der dritten

mit der Automatisierung der Produktion. „Unter Industrie 4.0 versteht man eine intelligente Produktion. Es geht darum, Informations- und Kommunikationstechnologie in die Produktion zu integrieren“, erläutert Christian Ramsauer, Leiter des Institute of Production Science and Management an der TU Graz, an dem das Forschungsprojekt zur agilen Produktion durchgeführt wird. Es ist geplant, rund zehn Diplomanden bzw. Doktoranten in das Projekt zu involvieren. „Wir sehen Industrie 4.0 als einen zentralen Schwerpunkt unseres Instituts“, ergänzt der FSI-Experte.

NEUE DENKART ETABLIEREN

Der erste Schritt für das Projektteam besteht nun darin, agile Produktion zu definieren. Was genau ist Agilität? Wo liegt die Grenze zur Flexibilität beziehungsweise Wandelbarkeit? Und wo besteht überhaupt konkreter Forschungsbedarf? Unerlässlich ist dabei, Agilität als strategischen Ansatz zu sehen und „ganz oben in der Führungsebene anzusetzen“, wie es Projektleiter Christian Rabitsch formuliert. „Immerhin geht es darum, nicht nur Prozesse zu verbessern sondern eine voll-

kommen neue Denkart zu etablieren.“ Durch den direkten Kontakt mit der Magna-Führungsebene und dem gesamten Unternehmensnetzwerk ist man auf dem besten Weg dorthin. ■

**„ES GEHT DARUM,
EINE VOLLKOMMEN
NEUE DENKART ZU
ETABLIEREN.“**

Christian Rabitsch, Projektleiter

Was ist agile Produktion?

Agilität ist eine strategische Eigenschaft von Unternehmen, sich proaktiv auf externe und interne Veränderungen einzustellen. Agile Produktion ist ein wesentliches Charakteristikum der Industrie 4.0, der intelligenten Produktion.



Projektleiter Péter Khaut und sein Team haben aus einem Auto vom Autofriedhof den Prototyp für den „Boomer Seat“ gebaut.

Production Science and Management

DER PERFEKTE AUTOSITZ FÜR ALLE AB 47

Speziell für die Generation 47plus – die „Baby Boomer“-Generation – erarbeiten Studierende am FSI ein Autositzkonzept. Ziel ist kein „barrierefreier Seniorensitz“, sondern eine gekonnte Verbindung zwischen Design und Funktionalität.

WESENTLICHE SCHWERPUNKTE IN FORSCHUNG UND LEHRE:

Praxisorientierte Lehre durch enge Zusammenarbeit mit der Industrie

Forschung im Bereich Industrie 4.0

Bei Reisen ist es so, bei Weiterbildung und auch beim Auto: mit 30 Jahren hat man andere Ansprüche als mit 50 Jahren. Wie die Anforderungen der Generation 47plus – der sogenannten „Baby Boomer“ – beim Fahrzeugsitz aussehen, wird am FSI beim Projekt „Boomer Seat“ erforscht – als „Product Innovation Project“. Das ist ein spezielles Kursangebot am Institute of Production Science and Management der TU Graz, bei dem nach klar definierten Problemstellungen aus der Industrie gearbeitet wird, die bei „Boomer Seat“ von Magna kommen.

INTERDISZIPLINÄRES TEAM

Es geht es unter anderem um die Frage, ob der Sitz selbst das Problem ist oder eher seine Position im Auto. Nach Antworten suchen 14 Studierende von acht Universitäten: unter anderem aus den Studienrichtungen Jus, Production Science and Management, Physiotherapie und Mathematik. Christian Ramsauer, Leiter des Institute of Production Science and Management: „Das interdisziplinäre Studierendenteam und der direkte Kontakt mit der Autoindustrie sind wesentliche Erfolgsparameter.“

TESTMODELL VOM AUTOFRIEDHOF

Wie aber geht man konkret vor, wenn man ein Fahrzeug- und Autositzkonzept entwickeln möchte, das den Ein- und Ausstieg für die Generation 47plus erleichtert? Das Projektteam rund um Péter Khaut, der kurz vor Abschluss seines Masterstudiums Production Science and Management steht, hat mit Marktforschung begonnen und danach ein Testmodell gebaut – mit einem Auto vom Autofriedhof. „Wir haben aus diesem Auto die Tür sowie die A- und B-Säule herausgeschnitten und auf einer Holzplatte montiert“, so der Projektleiter. In den letzten Monaten wurden anhand dieses Testmodells unterschiedliche Parameter verändert und Simulationen durchgeführt.

DESIGN UND FUNKTIONALITÄT

Ein wichtiger Aspekt beim „Boomer Seat“ ist es, dass das Design des Autositzes für die Generation 47plus zwar auf die Bedürfnisse der Zielgruppe eingeht, jedoch nicht offensichtlich auf Personen mit eingeschränkter Mobilität ausgerichtet sein soll. Da verhält es sich beim Auto nicht anders als bei der Reise: Slogans wie „barrierefreies Angebot für Senioren“ stoßen bei einem 55-Jährigen, der erfolgreich im Berufsleben steht, wohl auf wenig Zustimmung. Wie genau das Projektteam die Brücke zwischen Design und Funktionalität beim Autositz schlägt, erfährt die Öffentlichkeit im Juni 2014, wenn Péter Khaut und sein Team die Ergebnisse präsentieren. ■



INSTITUTE OF PRODUCTION SCIENCE AND MANAGEMENT

Leitung: Univ.Prof. Christian Ramsauer

Das Studienprogramm am FSI wird an diesem Institut realisiert. Rund 100 Studierende sind pro Semester hier aktiv. Wesentlich sind Kooperationen mit ausländischen Universitäten und die Zusammenarbeit mit der industriellen Praxis.

„Das englischsprachige Masterstudium Production Science and Management vermittelt neben technologischen auch ökonomische und soziale Kompetenzen.“





Foto: TU Graz/Lunghammer

Herausgeber: FSI – eine Kooperation zwischen der TU Graz und Magna
Konzeption, Layout, Satz: Doppelpunkt PR- und Kommunikationsberatung GmbH
Druck: Medienfabrik | Jahr: 2014
www.fsi.tugraz.at

MIT FREUNDLICHER UNTERSTÜTZUNG VON



Innovation in Motion

