

Wo rohe Kräfte sinnvoll walten



Frontpartie mit dem Stoßfänger. Denn beim Aufprall sind zunächst die Beine betroffen, und bei rund 45 Prozent aller Verletzungen bei Fußgänger-Unfällen ist der Stoßfänger beteiligt. Waren es früher chromblitzende Stoßstangen, die die Frontpartien der Wagen prägten, bestehen die heute integrierten Stoßfänger vorwiegend aus Kunststoff. Als einer der weltweiten Hauptlieferanten für Stoßfänger-Rohstoffe besitzt Bayer Polymers deshalb wertvolles Know-how.

Die genaue Kenntnis der Materie ist wichtige Voraussetzung: Material, Schichtaufbau und Konstruktion lassen fast unendlich viele Gestaltungsmöglichkeiten eines Stoßfängers zu. Die Eigenschaften der Kunststoffe hängen auch viel stärker von der Temperatur ab als die des Metalls: „Stahl macht es nichts aus, ob er sich aufheizt“, so Kunststoffexperte Jürgen Knaup von Bayer Polymers Manager CAE, Injection Moulding, Europe. Eine Metallstoßstange deltet sich bei flimmernder Hitze genauso ein wie bei klirrender Kälte.

Richtige Materialauswahl erhöht die Sicherheit

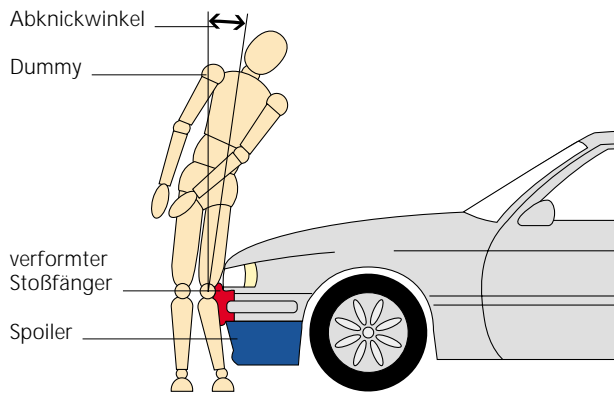
Ein Kunststoff dagegen kann warm von Hand knetbar sein und kalt wie Glas zerspringen. Hinzu kommt noch, dass die meisten Stoßfänger aus verschiedenen Kunststoffen aufgebaut sind: Polyurethanschäume, die aus zwei flüssigen Komponenten erst in der Gussform entstehen, dienen vor allem dem Absorbieren von Aufprallenergie. Thermoplaste

Stark gefährdet: In Deutschland werden zwei von drei verunglückten Kindern durch Autos verletzt.

Bei der Konstruktion von Autos ist zunehmend Kunststoffwissen gefragt: Damit Unfälle mit Fußgängern möglichst glimpflich verlaufen, ermitteln Experten von Bayer Polymers für Stoßfänger die passenden Materialien und das optimale Design – mit virtuellen Crashes.

Die Zahl der Verkehrstoten in Deutschland geht stetig zurück. Der Grund dafür ist der immer bessere Schutz der Insassen durch Gurte, Kopfstützen und Airbags. Aber immer noch sterben jedes Jahr über 7.000 Menschen im deutschen Straßenverkehr. Während der Schutz der Autoinsassen ein relativ hohes Niveau erreicht hat, kann man

dies vom Fußgängerschutz leider nicht behaupten. In Deutschland sind rund 13 Prozent der Getöteten im Straßenverkehr Fußgänger. Um die hohe Zahl der Unfallopfer weiter zu verringern, arbeiten Autohersteller an intelligenten Assistenzsystemen zur Fahrerunterstützung. Ganz vermeiden lassen sich Unfälle mit Radfahrern und Fußgängern aber wahrscheinlich nicht. Damit wenigstens die Folgen eines Unfalls so gering wie möglich ausfallen, hat sich die Automobilindustrie verpflichtet, ihre Neufahrzeuge ab 2005 Fußgänger-freundlicher zu gestalten – mit festen, jährlich steigenden Quoten. Um die Vorgaben zu erfüllen, müssen die Problemzonen der Fahrzeuge entschärft werden – in erster Linie die



Gedämpfte Wucht

In den Versuchen nach der Euro-NCAP-Richtlinie prallt ein Dummy mit 40 Kilometern pro Stunde auf die Frontpartie eines Fahrzeugs auf. Wichtige Größen, anhand derer die Sicherheit beurteilt wird, sind unter anderem die maximale Kraft beim Aufprall und der Biegewinkel des Beins. Die Sicherheit für Fußgänger lässt sich durch geschicktes Design – beispielsweise einen verformbaren Stoßfänger – deutlich erhöhen.

dagegen, die als Granulate ausgeliefert und als heiße, zähe Masse unter hohem Druck in die Form gespritzt werden, verkleiden die Stoßfängersysteme und bestimmen als Teil der Karosserie das heutige Design. Wer sich bei der Wahl der Stoßfängerkomponenten vergreift, landet schnell bei einem Bauteil, das beim Zusammenstoß zu wenig Aufprallenergie schluckt und so den Stoß zu wenig dämpft. Ist das Design nicht richtig gewählt, lässt der Stoßfänger vielleicht die Beine des Fußgängers übermäßig einknicken. Wer die richtige Wahl trifft, kann ein deutliches Plus an Sicherheit herausholen.

Bayer Polymers hat sich als Partner der Automobilindustrie der Herausforderung gestellt: Die Kunststoffexperten bieten als Service Material- und Konstruktionsdienstleistungen an. Bei der großen Modellauswahl ist die individuelle Beratung auch nötig. Denn: „Es gibt keine Patentlösung“, so Klaus-W. Hulan, Teamleiter Bayfill® EA bei Bayer Polymers, Business Development.

Statt in zeit- und kostenaufwändigen Tests in der Craschanlage ermitteln die Bayer-Experten die optimalen Komponenten virtuell, indem sie die Crashes im Rechner simulieren. Der Computer benötigt für seine Voraussagen im Wesentlichen zwei Arten von Input: das so genannte Materialmodell und eine dreidimensionale Konstruktionszeichnung (CAD-Modell) des Stoßfängers, wie er dem Kunden vorschwebt.

Das Materialmodell ist nichts anderes als die mathematische Beschreibung der Stoffeigenschaften. Die Da-

ten werden aus Probewürfeln von rund fünf Zentimetern Kantenlänge in verschiedenen Versuchen gewonnen: Da prallt etwa in einem Fallturm ein definiertes Gewicht auf den Kunststoffblock. Wie tief das Gewicht eindringt, wie stark und wie schnell es zurückfedert, wie sehr sich der Kunststoff dabei verformt – all das sind Daten, die in das Materialmodell einfließen. Crashsimulationen an sich sind nichts Neues, aber die Modelle werden immer wirklichkeitsgetreuer und die Vorhersagen damit immer zuverlässiger. Und die Grenzen sind noch lange nicht erreicht: Gerade schnelle Vorgänge werden immer besser erfasst. Anhand der Zeichnung wird der Stoßfänger in ein Gitternetz aus Tausenden geometrisch einfachen Elementen zerlegt, damit er, wie auch das Material, mathematisch erfasst werden kann. Materialmodell und Gitternetz bilden die Wirklichkeit nur ungefähr ab. Aber auch die Näherung reicht aus, um vorhersagen zu können, welches Polyurethan für ein bestimmtes Design ausreichend Energie absorbiert, wie dick die Hülle sein muss, damit der Stoßfänger bei kleinen Zusammenstößen in seine Ur-



www.euroncap.com

Website der EU-Verkehrsministerien zur Autosicherheit mit Bewertungen einzelner Fahrzeugmodelle.

Virtuelles Design:
Jürgen Knaup
vor einem Computermodell eines Stoßfängers.

Sterne für die Sicherheit

Die Verkehrsministerien der EU-Länder haben eine Richtlinie für den Schutz der Fußgänger erlassen. Darin werden Tests mit Dummies vorgeschrieben, die Aufschluss über die Aufprallwucht geben sollen. Die Messdaten fließen in ein Bewertungssystem, das dem getesteten Auto je nach Fußgängersicherheit bis zu vier Sterne verleiht. Diese Prüfungen werden u. a. von Euro NCAP (European New Car Assessment Programme) vorgenommen. Seit 2002 wurde allerdings kein einziges Mal das Prädikat vier Sterne vergeben und nur zweimal drei Sterne: an den Roadster MG TF und den Off-Road-Wagen Honda CR-V.

sprungsform zurückspringt, und ob eine weitere Querrippe eingezogen werden sollte, um den Stoßfänger steifer zu machen. Wie eine Simulation in etwa funktioniert, demonstrieren die Leverkusener Experten demnächst auf den Bayer-Seiten im Internet: Wer eine Tasche oder einen Rucksack herstellen und als Verschluss einen Schnapphaken aus Kunststoff verwenden möchte, kann dort die entsprechenden Daten zum geplanten Teil eingeben. Kurze Zeit später wird er per E-Mail benachrichtigt, wie der Haken beansprucht wird und wo die Schwachstellen liegen.