

Gut geschützt wie eine Bienenwabe

Fahrzeugtechnik. Mittels 3-D-Druck hergestellte, auf Bauteile aufgebraute Gitter, Kacheln oder Linien könnten helfen, die Kräfte bei einem Unfall aufzufangen. So sollen Autos nach dem Vorbild der Natur leichter werden - und dennoch sicher.

VON ALICE SENARCLENS DE GRANCY

Es ist ein Eiertanz, das bestmöglicherweise auch Maschinenbauer Christian Kurzböck. „Wenn ich die Insassen besser schützen möchte, muss ich eigentlich mehr Masse mitführen“, sagt der Teamleiter für Struktursicherheit am Forschungszentrum Virtual Vehicle (VIF) in Graz. „Je schwerer ein Fahrzeug, desto besser sind die Chancen, dass man einen Crash überlebt.“

Doch es gilt auch, ökologische Ziele zu erfüllen, etwa CO₂ zu reduzieren. Die E-Mobilität verlangt danach, Gewicht einzusparen. Denn die neuen Motoren und Batterien sind schwer. „Eine Elektrobatterie wiegt 600 bis 800 Kilogramm, das muss ich irgendwie kompensieren“, erläutert Kurzböck. Und kaum jemand will auf Komfort wie Heizung und Klimaanlage oder Infotainment- und Entertainmentssysteme verzichten, die ebenfalls buchstäblich ins Gewicht fallen. Es gilt also, Masse bei der Struktur des Autos einzusparen, wo aber vieles schon ausgereizt ist.

3-D-Drucker liefert Muster

Wie kann das gelingen? Daran tüfteln seit Jahresbeginn Forschungsteams in Spanien, Italien, Deutschland, Schweden und Österreich im EU-Projekt „Flexcrash“ - neben dem VIF ist auch die Fachhochschule IMC Krems dabei. „Die Idee ist, in potenziell belasteten Bereichen mehr Material einzusetzen und dafür an anderen Stellen einzusparen. Wir wollen nur dort Masse einbringen, wo sie wirklich gebraucht wird, um bei einem Aufprall Energie abzubauen“, schildert Kurzböck. Außerdem wollen die Forschenden ganz unterschiedliche Muster und Strukturen auf tragende und crashrelevante Bauteile wie den vorderen Längsträger aufbringen, die Energie abbauen.

Sie sollen sich an Beispielen aus der Natur orientieren. „Wir verwenden bionische Strukturen, die



So spektakulär wie dieser Stunt sind Unfälle zum Glück selten. Im Ortsgebiet passieren sie meist beim Abbiegen. [Getty / Rick Doyle]

sich aufgrund von Belastungen über lange Zeit entwickeln haben“, erklärt Kurzböck. In echten Crashtests und Simulationen am Computer werden etwa linien-, kreis-, kachel- oder bienenwabeförmige Muster getestet. Denn die Natur hat den Leichtbau perfektioniert: Wabenbauten von Bienen sind leicht, aber stabil - und lassen sich mit geringem Energie- und Materialeinsatz herstellen. „Ein Rohr mit einer Honigwabenstruktur kann über geringere Länge gleich viel Energie aufnehmen wie ein längeres Rohr - und auch aus unterschiedlichen Winkeln. Man kann also kompakter werden“, sagt der Forscher. Auch Knochenstrukturen seien denkbar.

Es gelte nun zu prüfen, was einzelne Strukturen bringen, wie ge-

nau sie sich etwa beim Crash verhalten. Dabei wollen die Forschenden in ganz Europa klassische Fertigungstechnologien wie das Druckgießen mit neuen, additiven Methoden verbinden. Aluminiumlegierungen aus dem 3-D-Drucker

LEXIKON

„Flexcrash“ ist ein über das „Horizon“-Programm der EU gefördertes Projekt. Darin werden unterschiedliche Strukturen entwickelt, um die Leichtbauweise von Fahrzeugen zu verbessern und die Sicherheit der Insassen zu erhöhen.

Die Partner kommen aus Spanien, Italien, Deutschland, Schweden und Österreich, beteiligt sind insgesamt zehn Einrichtungen aus Wissenschaft und Industrie.

sollen die Energie abbauenden Ornamente bilden. Ein hybrider Ansatz also.

Autonome Autos involviert

Bei den Untersuchungen müssen jedenfalls auch künftige Crashtestszenarien berücksichtigt werden, also solche mit teilautonomen oder autonomen Autos. „Die Unfälle werden anders aussehen, als es die über die vergangenen 60 Jahre entwickelten Crashtestszenarien vorsehen. Geschwindigkeiten und Winkel ändern sich, die Autos treffen anders aufeinander auf“, erläutert Kurzböck.

Das Forschungsteam von Alesio Gambi, Projektleiter am Department of Science and Technology der IMC FH Krems, testet daher unzählige Verkehrsszenarien am

Computer. Man spielt quasi mit den Möglichkeiten, die virtuelle Tests bieten, um ganz unterschiedliche Ernstfälle zu proben. Mittels selbst entwickelter Algorithmen lasse sich die virtuelle Schwere der simulierten Unfälle ohne viel Aufwand stetig steigern, sagt Gambi. Mit direktem Nutzen für das Projekt: „Dadurch können wir die hauptsächlich an schweren Unfällen beteiligten Fahrzeugstrukturen aufdecken und ihr Verhalten in solchen Situationen vorhersagen.“

Standards sind veraltet

Bei der Entwicklungsarbeit für „Flexcrash“ hilft Vorwissen aus Graz. „Aus früheren Forschungen, etwa dem EU-Projekt „Oscar“, wissen wir, wie sich Crashtestszenarien innerhalb und außerhalb von Ortsgebieten unterscheiden“, sagt Kurzböck. Während innerorts Unfälle meist beim Abbiegen in oder aus einer Kreuzung passierten, gebe es außerorts eher Auffahr- und Frontalcrashes oder Kollisionen bei Überholmanövern.

Bei den Simulationen am VIF geht man zudem davon aus, dass sich bei einem Unfall beide Autos bewegen - ein fundamentaler Unterschied zum klassischen Crashtest, bei dem ein Fahrzeug auf eine Barriere zurast, der aber noch immer als Standard für den Gesetzgeber und damit als Vorgabe für die Hersteller gilt. Das sei das einfachste, aber nicht realistischste Szenario, so Kurzböck: „Das Fahrzeug wird in der Regel nicht vorn an der Spitze getroffen, sondern eher weiter hinten. Die Fahrgastzelle und damit Fahrer und Beifahrer sind damit gefährdeter.“ Es gelte daher, unterschiedliche Aufprallwinkel zu testen - und wie sie sich auswirken.

Die Daten der Simulationen sollen jedenfalls genutzt werden, um das Design künftiger Autos zu verbessern. Sehen werden das die Fahrerinnen und Fahrer aber nicht so schnell. „Die Strukturen, die wir entwickeln, sind unter der Karosserie“, sagt Kurzböck.

Gruber, Huber, Wagner, Müller: Namen leiten sich oft von Orten, Berufen oder anderen Eigenschaften ab.

Wie sind Familiennamen entstanden?

FORSCHUNGSFRAGE

VON MARIELE SCHULZE BERNDT

Familiennamen sind nicht zuletzt eine Folge des Bevölkerungswachstums. Bis zum Mittelalter ließen sich die Menschen noch mittels Rufnamen identifizieren, also dem Vornamen, mit dem jemand angeredet wird. Um Verwechslungen zu vermeiden, kam es zu Beinamen: Giselher, der Gruber, könnte jemanden bezeichnen haben, der in einer Grube oder in einem Ort namens Grub wohnte. Hardt, der Huber, einen Bauern, der eine Hube und damit ein Erblehen besaß.

„Sobald Beinamen vererbt werden, erfüllen sie die Funktion eines Familiennamens“, erklärt Ilse Reiter-Zatloukal, Rechtshistorikerin am Institut für Rechts- und Verfassungsgeschichte der Universität Wien. „Sie

wurden auch eingeführt, um Rechtssicherheit bei Geschäften zu ermöglichen.“ Die Beinamen wurden entweder vom Rufnamen abgeleitet oder etwa vom Herkunftsort (Wiener), dem Beruf (Fleischhacker), der Wohnstätte, etwa an einem Bach (Bachler), speziellen Eigenschaften (Lang) oder dem Amt (Richter) gebildet.

„Bis zur zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ging man recht flexibel mit den Namen um und veränderte die Namen und deren Schreibweise immer wieder“, sagt Reiter-Zatloukal. Unter Joseph II. sei jedoch die obrigkeitliche Bevölkerungserfassung vorangetrieben worden, um effizient Steuerlisten führen und Soldaten rekrutieren zu können.

Einheitliche Regelung ab 1786

1776 wurde die willkürliche Namensänderung verboten und 1786 die erste einheitliche Regelung für Familiennamen getroffen. Seit 1787 musste bei-

spielsweise auch die jüdische Bevölkerung in Galizien einen Familiennamen annehmen. „Wer noch keinen hatte, durfte ihn selbst wählen“, erklärt die Forscherin. Nur wenn dies nicht geschah, wurde amtlicherseits ein Familiennamen zugewiesen.

„Frauen hatten unter Kaiserin Maria Theresia noch das Recht, selbst zu entscheiden, ob sie mit der Eheschließung den Namen ihres Mannes annehmen wollten“, sagt Reiter-Zatloukal. „Das änderte sich 1812 mit der Einführung des Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuchs, das den Namen des Mannes als Familiennamen festlegte. Bis 1975 waren Ehefrauen daher gezwungen, den eigenen Namen zugunsten des Namens des Ehemannes aufzugeben“, so Reiter-Zatloukal. „Seit der Broda'schen Familienrechtsreform durften sie ihren Geburtsnamen wenigstens mit Bindestrich anfügen.“ Inzwischen hat sich das Namensrecht in Österreich schrittweise liberalisiert.



„Bis 1975 waren Ehefrauen gezwungen, den eigenen Namen aufzugeben.“

Ilse Reiter-Zatloukal
Uni Wien
[Privat]

1995 endete zwar der Zwang, einen gemeinsamen Familiennamen zu führen, allerdings blieben gemeinsame Doppelnamen verboten.

Seit 2013 dürfen Familien ihre (Doppel-)Namen frei wählen und selbst entscheiden, welchen Familiennamen die Kinder führen. Bei den seit 2010 möglichen Verpartnerungen musste der Verfassungsgerichtshof einschreiten, um die Diskriminierung zu beenden, die sich daraus ergab, dass bei Doppelnamen von Verpartnern kein Bindestrich gesetzt werden durfte. „Das kam einem Zwangsausgleich gleich und war reine Schikane“, urteilt Reiter-Zatloukal. Das aktuelle Namensrecht hält sie im Wesentlichen für diskriminierungsfrei.

Trotz aller Freiheiten: Gruber, Huber, Wagner, Müller sind die häufigsten Familiennamen in Österreich.

Was wollten Sie schon immer wissen? Senden Sie Fragen an: wissen@diepresse.com