

Jetzt ist alles denkbar

Ein Sonderforschungsbereich in der verheißungsvollen Welt der gespaltenen Bleche

Das Team des SFB 666

Im Sonderforschungsbereich arbeiten Fachgebiete und Institute aus vier Fakultäten der TU Darmstadt sowie ein Fraunhofer-Institut zusammen. Aus dem Maschinenbau sind die Professoren Eberhard Abele (Produktionsmanagement, Technologien und Werkzeugmaschinen), Rainer Anderl (Datenverarbeitung in der Konstruktion), Herbert Birkhofer (Produktentwicklung und Maschinenelemente), Peter Groche (Produktionstechnik und Umformmaschinen) und Holger Hanselka (Systemzuverlässigkeit und Maschinenakustik) beteiligt. Die Mathematik ist mit den Professoren Stefan Ulbrich und Alexander Martin (Discrete Optimization) und Dr. Lars Schewe vertreten. Die Professoren Martin Heilmeier und Clemens Müller (Physikalische Metallkunde) vom Fachbereich Material- und Geowissenschaften, Professor Stefan Schäfer (Fachgebiet Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion) und Dr.-Ing. Michael Jöckel (Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit) vervollständigen den multidisziplinären Charakter des SFB.

Treffen sich ein Architekt, ein Mathematiker und ein Materialwissenschaftler ... Was klingt wie ein Witz, ist Alltag im „SFB 666“, dem größten Sonderforschungsbereich der TU Darmstadt. Und die interdisziplinäre Arbeit trägt Früchte: Mit exzellenten Bewertungen startet der von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte SFB nun in die zweite Phase.

Wie spaltet man ein Blech? Nicht gerade eine Frage, die Kopfzerbrechen bereitet. Eigentlich. „Wir spalten das Blech von der Kante her, indem wir mit bis zu 16 Tonnen auf den Rand drücken.“ So erklärt Christian Ludwig, Ingenieur am Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen (PtU), sein Teilprojekt im „Sonderforschungsbereich 666 – Integrale Blechbauweisen höherer Verzweigungsordnung“. Der Prozess, den er beschreibt, nennt sich Spaltprofilieren, ist eine Darmstädter Erfindung und steht zusammen mit dem nah verwandten Spaltbiegen im Zentrum des SFB. Was haben Architekten, Mathematiker und Materialwissenschaftler mit dem Spalten von Blechen zu tun? Vier Fachbereiche, neun Fachgebiete von TU und Fraunhofer-Institut, zehn Professoren, zwei Doktoren und 25 Ingenieure und Mathematiker sowie etliche Hiwis, Studien- und Diplomarbeiten arbeiten zusammen an dem einzigartigen Projekt. Dabei werden neue Wege beschritten: Mathematiker und Produktentwickler wetteifern um die beste Umsetzung neuer Möglichkeiten, die integral verzweigte Bleche mit sich bringen. So entstehen auf Basis mathematischer Algorithmen topologisch optimierte Mehrkammerprofile, „auf die wir als Konstrukteure und Produktentwickler so nie gekommen wären“, wie Professor Herbert Birkhofer vom Fachgebiet für Produktentwicklung und Maschinenelemente (pmd) feststellt.

Die gewonnenen Möglichkeiten eröffnen neue Horizonte bei der Gestaltung von verzweigten Blechbauteilen aller Art. Die Architekten des Instituts für Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion (KGBauko), für die zweite Phase des SFB neu an Board gekommen, greifen diese Möglichkeiten auf und setzen sie in neuartige Flächentragwerke um. Daraus sollen spektakuläre Gebäudehüllen entstehen, wie man sie in Dubai und anderen Schauplätzen der Stararchitektur vermuten würde. Der Clou dabei: Die entstehenden Flächentragwerke müssen keineswegs wie üblich teure Spezialanfertigungen sein. Die neu entwickelten Verfahren sind großserientauglich und versprechen eine kostengünstige Herstellung. Die Verzweigungen im Blech schaffen dabei Stabilität und Funktionalität und besitzen dank der einzigartigen Herstellungsmethode phantastische Materialeigenschaften. Hier kommen die Materialwissenschaftler ins Spiel. Sie untersuchen, was bei der Spaltung im Werkstoff geschieht, und stoßen dabei auf Erstaunliches. „Die Festigkeit des entstehenden Gefüges ist etwa doppelt so hoch wie die des Ausgangsmaterials, und das bei weiterhin duktilem Deformationsverhalten“, schwärmt Professor Clemens Müller, Fachgebiet Physikalische Metallkunde (PhM), von den Eigenschaften des sogenannten ultrafeinen Gefüges (UFG). Und sofort treten die Produktentwickler auf den Plan, finden Einsatzmöglichkeiten für ein derartiges Material: „Die erhöhte Wälzfestigkeit gegenüber dem Grundmaterial prädestiniert unsere Mehrkammerprofile für den Einsatz als Linearführungen“, erklärt Chalid el Dsoki vom Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit.

So entstehen auf Basis mathematischer Algorithmen topologisch optimierte Mehrkammerprofile, „auf die wir als Konstrukteure und Produktentwickler so nie gekommen wären“, sagt Professor Herbert Birkhofer vom Fachgebiet für Produktentwicklung und Maschinenelemente.

Mit Bravour hat der SFB die erste Förderphase gemeistert; der Folgeantrag wurde nun mit exzellenter Bewertung für die nächsten vier Jahre bewilligt. „In Zukunft wollen wir noch stärker auf die Anwendung zielen“, plant Professor Peter Groche (PtU), Sprecher des SFB 666. Von den neuartigen Linearführungssystemen über einzigartige Mehrkammerprofile bis zur Neuüberdachung der Bushaltestelle des K-Busses an der Lichtwiese – alles ist denkbar, wenn es darum geht, der Welt die neuen Möglichkeiten und außergewöhnlichen Eigenschaften der gespaltenen Bleche zu demonstrieren. Frederic Bäcker/Anselm Schüle



Bild: Katrin Binner

Die Verzweigungen im Blech schaffen dabei Stabilität und Funktionalität und besitzen dank der einzigartigen Herstellungsmethode phantastische Materialeigenschaften.