



Schlaues Metall als Antrieb der Zukunft

Projekt von Mechatronik-Student der Hochschule Aalen wird patentiert

29.04.2021 | Dünne Drähte, große Kraft – Formgedächtnismaterial kann auf kleinem Raum hohe mechanische Antriebsarbeit verrichten. Zum Einsatz kommt es zum Beispiel in Motoren, Handykameras, Klimaanlage, Kaffeemaschinen oder Flugzeugtragflächen. Der Vorteil des Metalls: Temperaturänderungen bringen es dazu, in seine ursprüngliche Form zurückzuspringen. Maximilian Schmitt, Mechatronik-Student der Hochschule Aalen, hat in seinem Praxissemester eine Lösung entwickelt, um das Material auch in hohem Frequenzbereich zu nutzen. Das betreuende Unternehmen VE-GA hat darauf jetzt ein Patent angemeldet.

Ob beim Antrieb von Motoren, der optischen Bildstabilisierung in Handykameras, in Wärmekraftmaschinen oder Hydraulikpumpen – sogenannte Formgedächtnislegierungen kommen in vielen technischen Geräten zum Einsatz. Maximilian Schmitt, Mechatronik-Student der Hochschule Aalen, hat eine besondere Leidenschaft für das Material. Durch die Erwärmung mit Strom erinnern sich die dünnen Drähte an ihre ursprüngliche Form und bewegen sich in diese zurück. Gleichzeitig erzeugen sie eine für ihre Baugröße enorme Kraft ohne auffallende Ermüdungserscheinungen.

Bereits während seiner Schulzeit im Schwarzwald hat Schmitt das Interesse für dieses Thema verfolgt, beispielsweise bei „Jugend forscht“. Schmitt: „Diese fast schon magische Erscheinung, also ein Metalldraht, der sich quasi durch Geisterhand bewegt, hat mich fasziniert. Dem wollte ich auf den Grund gehen.“ Über einen Zeitungsartikel ist er nach seinem Abitur auf die Hochschule Aalen aufmerksam geworden. Mit dem Start seines Studiums durfte er seine Projekte bei Prof. Dr. Arif Kazi im Labor vorantreiben. Beispielsweise hat er einen elektrischen Auslösemechanismus für Gasdruckfedern gebaut, die unter anderem in der Höhenverstellung von einem Bürostuhl eingesetzt werden. „Ich bin aus dem Schwarzwald nach Aalen gekommen, weil es hier an der Hochschule eines der wenigen Forschungslabore für Formgedächtnistechnik gibt. Da mich das Thema so interessiert und ich schon einige Projekte umgesetzt hatte, wollte ich das nicht aufgeben“, sagt Schmitt. Seine Entscheidung wurde durch den guten Ruf des Studiengangs Mechatronik bestärkt.

Auch in seinem Praxissemester wollte Schmitt unbedingt weiter am Thema Formgedächtnis arbeiten. Aus diesem Grund bewarb er sich bei der Firma VEGA in Schiltach, die innovative und anspruchsvolle Messtechnik zum Beispiel für Druck, Grenzstand, Dichte oder Füllstand von Maschinen entwickelt. Einsatzgebiete sind beispielsweise chemische und pharmazeutische Anlagen, die Lebensmittelindustrie, Trinkwasserversorgung oder Energieerzeugung.

Schmitt hat sich in seinem Projekt gefragt, ob ein bestehendes Messsystem mit Formgedächtnis optimiert werden kann: „Die Schwäche des Formgedächtnismaterials ist eigentlich das langsame Abkühlverhalten. Dadurch sind normalerweise keine hohen Frequenzen in der ständigen Änderung zwischen maximaler und minimaler Verformung möglich. Ich wollte aber genau in diesen hohen Frequenzbereich.“ Das Material käme dann zum Beispiel bei Getriebeölständen in Windkraftanlagen oder bei sicherheitskritischen Anwendungen wie Überfüllsicherungen bei giftigen Chemikalien zum Einsatz. Eingebaute Sensoren erkennen dabei durch eine schwingende Gabel, ob ein bestimmter Grenzstand erreicht ist oder nicht. Das Formgedächtnismaterial ist in diesem Sensor verbaut und treibt die Schwinggabel an. Die Vorteile durch Formgedächtnislegierungen: Kosten- und Platzeinsparungen, vielfältigere Einsatzmöglichkeiten sowie eine hohe Belastbarkeit.

Schmitt konnte sein Projekt erfolgreich abschließen und beweisen, dass diese Art des Antriebs in einem hohen Frequenzbereich möglich ist. Die Firma VEGA hat sich die Idee, einen vibronischen Sensor mit Formgedächtnislegierung anzutreiben, als Patent schützen lassen. Die Untersuchungen von Schmitt sind in die Patenanmeldung mit eingeflossen. Die Firma VEGA möchte diesen Markt weiter beobachten und einsteigen, sobald die Langzeitstabilität garantiert ist. Schmitt plant im Anschluss an sein Bachelorstudium noch den Forschungsmaster an der Hochschule Aalen, um weiter an seinem Leidenschaftsthema Formgedächtnis forschen zu können.