

PRESSEMITTEILUNG

14. Dezember 2020 || Seite 1 | 5

Forschung zur industriellen Nutzung von Wasserstoff

Brennstoffzellen: Bipolarplatten für Stacks der nächsten Generation kommen aus Chemnitz

CFC – diese Abkürzung steht bald nicht mehr nur für einen traditionsreichen Fußballclub aus Chemnitz, sondern auch für eine neue Generation von Brennstoffzellen. »Chemnitz Fuel Cells« verursachen, so das Ziel der Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer-Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, deutlich weniger Produktionskosten als bei bisherigen Herstellungsverfahren und werden zukünftig in Großserie gefertigt. Das ist eine wichtige Voraussetzung für die Energiewende. Ein entscheidender Schritt auf dem Weg zur CFC sind neue Fertigungstechniken für Bipolarplatten, die am Fraunhofer IWU erforscht werden. Bipolarplatten bilden in Stacks das Herz einer jeden Brennstoffzelle. Die Forschung an ihnen ist Teil eines umfassenden Ansatzes: Darüber hinaus arbeitet das Fraunhofer IWU an effektiveren Komponenten für Brennstoffzellen-Antriebe und am Einsatz grünen Wasserstoffs für die Dekarbonisierung der Industrie.

Nach wie vor werden Brennstoffzellen und viele ihrer Einzelteile – wie etwa Bipolarplatten und Stacks – nicht industriell in Großserien gefertigt. Sie entstehen unter Manufaktur-Bedingungen. Das macht Brennstoffzellen unnötig teuer und verhindert ihren breiten Einsatz z. B. in Fahrzeugen oder in Gebäuden. Für die Energiewende werden also preisgünstige Herstellungsverfahren gesucht, die zugleich hohe Stückzahlen in kurzer Zeit ermöglichen. Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer IWU haben diese Herausforderung angenommen und präsentieren nun erste Erfolge ihrer Arbeit: Bipolarplatten werden nicht mehr nur geprägt oder tiefgezogen, sondern entstehen auch mittels Hydroforming oder Walzverfahren.

Forschungsziel: Verdopplung der Produktionsrate

Beim Hydroforming, auch Hochdruck-Blechumformung (HBU) genannt, werden dünne Metallfolien mit einer Stärke von 0,05 mm bis 0,1 mm mit Wasser in die Form einer Bipolarplatte gepresst. Dabei wirkt ein Druck von 200 Megapascal

Kontakt Pressestelle

Dr. Christian Schäfer-Hock | Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU | Telefon +49 (0)371 5397-1454 | Reichenhainer Straße 88 | 09126 Chemnitz | www.iwu.fraunhofer.de | presse@iwu.fraunhofer.de

(MPa). Im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren lassen sich Bipolarplatten auf diese Weise präziser ausformen und federn weniger zurück. Es entstehen also mehr qualitativ hochwertige Platten. Zudem wird nur eine Anpressform benötigt. »Wir haben die Flussfeldgeometrie unserer Bipolarplatte so weiterentwickelt, dass diese neben den gängigen auch mit alternativen Verfahren, wie zum Beispiel dem kontinuierlichen Walzprägen, herstellbar ist. Das ist der nächste Technologieschritt in Richtung Massenfertigung. Dabei ändert sich am Wirkungsgrad der Brennstoffzellen nichts: er bleibt stabil auf hohem Niveau«, erläutert Sebastian Melzer, Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung für Blechbearbeitung am Fraunhofer IWU. »Wir wollen eine Produktionsrate von mindestens 120 Bipolarplatten pro Minute erreichen. Das ist ungefähr das Doppelte von dem, was Industrieunternehmen momentan mit klassischem Tiefziehen oder Prägen schaffen.«

Das Fraunhofer IWU optimiert aber nicht nur ein Produktionsverfahren für Bipolarplatten. Dipl.-Ing. (BA) Stefan Polster, Leiter der Forschungsgruppe für Blechumformung: »Unser Ziel sind höchste Produktionsraten, aber nicht jedes Verfahren ist für jede Art von Bipolarplatte geeignet. Das hängt vom Anwendungsfeld ab. Neben der Produktionsrate ist dann auch wichtig, in was für einer Brennstoffzelle die Platten später eingesetzt werden. Es macht beispielsweise einen Unterschied, ob es um eine mobile oder stationäre Anwendung geht. Letztlich kommt es darauf an, das jeweils optimale Herstellungsverfahren zu finden, ob es nun die inkrementelle Umformung bzw. das Hydroforming für Miniserien sind, das herkömmliche Tiefziehen für mittlere Mengen oder eben das Walzprägen für größte Stückzahlen.«

Vom sächsischen Brennstoffzellen-Technologiehub zur »CFC«

Die Arbeit am Herz der Brennstoffzellen in den Chemnitzer Forschungsanlagen von Fraunhofer ist Teil einer Forschungsinfrastruktur für ein ganzes Produktionssystem für Brennstoffzellen in verschiedenen Anwendungsbereichen, das Dr.-Ing. Ulrike Beyer, Leiterin des Taskforce Wasserstoff@IWU, aufbaut: »Sachsen braucht diesen Leuchtturm, damit die sächsische Industrie von der Energiewende profitieren kann. Das ist auch der Tenor der Energietechnikbranche im Freistaat. Deswegen entwickeln wir einen sächsischen Brennstoffzellen-Technologiehub. Er ist darauf ausgerichtet, Industrie und Forschung zu einem starken sächsischen Ökosystem für die Brennstoffzellen-Produktion zu verbinden. So entstehen passgenaue Lösungen für die Industrie, die eine gezielte Integration in bestehende Produktionssysteme ermöglichen. Außerdem ist das eine hervorragende Möglichkeit, für

die vom strukturellen Wandel besonders betroffene sächsische Wirtschaft, neue Produkte zu entwickeln und sich damit Wettbewerbsvorteile zu verschaffen.«

14. Dezember 2020 || Seite 3 | 5

Mit der Forschung zur Bipolarplatten-Produktion geht das Fraunhofer IWU dabei voran auf dem Weg zu Stacks der nächsten Generation. Zusammen mit dem Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS, das seinen Sitz ebenfalls in Chemnitz hat, arbeiten die Forscherinnen und Forscher an der komplett großserienfähigen Brennstoffzelle: der »Chemnitz Fuel Cell«, kurz: CFC. »Wie bei einem erfolgreichen Fußballteam müssen alle Einzelteile perfekt ineinandergreifen, aber die vielen guten Spieler müssen auch finanzierbar sein«, erklärt Dr.-Ing. Beyer die Analogie mit einem Augenzwinkern. »Wir wollen mit der CFC in der ersten Liga der Brennstoffzellen-Produktion spielen und der sächsischen Industrie einen Steilpass für einen enormen Innovationsimpact liefern.«

Mobile Nutzung und dekarbonisierte Industrie

Einen besonderen Schub bekommt die Wasserstoff- und Brennstoffzellenforschung am Fraunhofer IWU durch eine Förderung in Höhe von zwei Millionen Euro durch das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft, Kultur und Tourismus (SMWK) und die Europäische Union. Diese Mittel fließen in einen Brennstoffzellen-Prüfstand, mit dem z. B. ermittelt werden kann, inwiefern ein bestimmtes Bipolarplatten-Design den Wirkungsgrad von Brennstoffzellen beeinflusst. »Der Herstellungsprozess einer Brennstoffzelle und ihrer Komponenten muss so gestaltet sein, dass neben dem Stückzahl-Output auch der Wirkungsgrad verbessert wird. Zugleich können wir bei der Fertigung Sensoren einbauen, die eine bessere Steuerung der Brennstoffzellen im Betrieb möglich machen«, erklärt Sören Scheffler, Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Taskforce Wasserstoff@IWU.

In der Forschung zu alternativen Antrieben werden die Mittel eingesetzt, um herauszufinden, wie sich Temperaturschwankungen und Belastungsspitzen in Brennstoffzellen am besten bewältigen lassen. Außerdem geht es um die Frage, welche Antriebskonzepte sich am besten mit Brennstoffzellen kombinieren lassen.

Ein weiteres zentrales Ziel der Förderung ist es, den CO₂-Ausstoß von industrieller Produktion deutlich zu verringern – letztlich der CO₂-freie Fabrikbetrieb. Will man grünen Wasserstoff als sauberen Energielieferanten und -speicher etablieren, müssen die Konzepte zur Energiewandlung, -verteilung und -nutzung in Fabriken neu gedacht werden. Dipl.-Ing. Mark

Richter, Abteilungsleiter Zukunftsfabrik am Fraunhofer IWU, sagt: »Seit über zehn Jahren steigern wir mit unseren wissenschaftlichen Methoden die Effizienz in der industriellen Produktion. Seit mehr als fünf Jahren entwickeln wir Lösungen für die energetische Flexibilisierung von Fabriken. Nun arbeiten wir mit der Integration wasserstoffbasierter Energieträger und den dafür notwendigen Komponenten daran, die Energieversorgung von Fabriken grundlegend nachhaltiger zu gestalten. Neben der Nutzung von dezentral erzeugter erneuerbarer Energie ist das einfach der nächste logische Schritt, wenn wir die Industrie in der Breite dekarbonisieren wollen.«

14. Dezember 2020 || Seite 4 | 5

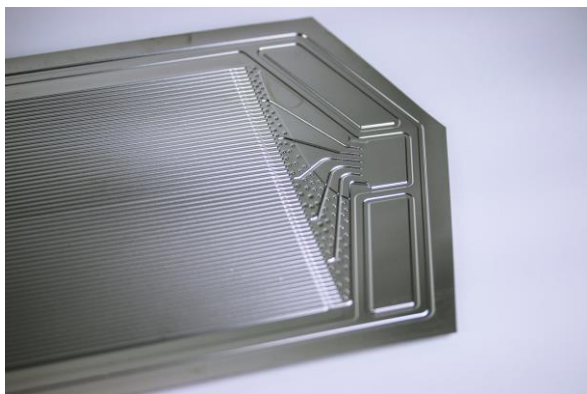
Von der Forschungsförderung profitiert auch die TU Chemnitz. Das Fraunhofer IWU und die TU Chemnitz sind außerdem Mitglieder des »Innovationsclusters HZwo – Antrieb für Sachsen«.

Weitere Informationen zur Wasserstoff-Strategie des Fraunhofer IWU und zum Aufbau des Brennstoffzellen-Technologiehubs finden Sie hier: <https://s.fhg.de/xYN>

Weitere Informationen zu Anwendungsfeldern der Wasserstoff- und Brennstoffzellen-Forschung am Fraunhofer IWU finden Sie in der Titelgeschichte des aktuellen Fraunhofer-Magazins: <https://s.fhg.de/vJ6>

Weitere Informationen zur aktuellen Forschungsförderung durch das SMWK finden Sie hier: <https://s.fhg.de/2yz>

Bilder:



(1) Am Fraunhofer IWU hergestellte, technologieoptimierte Bipolarplatte aus Edelstahl für PEM-Brennstoffzellen © Fraunhofer IWU



(2) Vorbereitung des Werkzeugs für den Einsatz bei der Bipolarplatten-Fertigung. © Fraunhofer IWU

Bilder in hoher Auflösung downloaden: <https://s.fhg.de/uMm>