

# FORSCHUNG KOMPAKT

---

FORSCHUNG KOMPAKT

2. April 2024 || Seite 1 | 3

---

Fraunhofer auf der Hannover Messe 2024

## Hohlprägewalzen: Neue Anlage revolutioniert die Herstellung von Bipolarplatten

**Klimafreundliche Brennstoffzellensysteme, die künftig beispielsweise Fahrzeuge antreiben sollen, sind bislang noch selten und teuer. Dies liegt unter anderem an der aufwändigen und kostspieligen Herstellung der Bipolarplatten – einer Schlüsselkomponente von Elektrolyseuren und Brennstoffzellen, die für viele Wasserstoffsysteme benötigt werden. Einen wichtigen Schritt in Richtung Kostensenkung und Massenproduktion von Bipolarplatten macht das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU nun mit einer neuartigen Anlage zum Hohlprägewalzen: der BPPflexRoll. Vom 22. bis 26. April präsentieren die Fraunhofer-Forscherinnen und -Forscher eine Komponente der Anlage auf der Hannover Messe 2024 auf dem Fraunhofer-Gemeinschaftsstand in Halle 2, Stand B24.**

Wasserstoff-Brennstoffzellen besitzen einen hohen Wirkungsgrad. Sie nutzen Wasserstoff und Sauerstoff, um Strom zu produzieren und damit etwa umweltfreundliche Fahrzeuge anzutreiben. Elektrolyseure kehren diesen Vorgang um. Sie spalten Wasser mit Hilfe elektrischer Energie in Wasserstoff und Sauerstoff. Beide Wasserstoffsysteme benötigen Bipolarplatten (BPP), die die Wandlungskomponenten MEA (Membran-Elektroden-Einheit, in Brennstoffzellensystemen) und CCM (Catalyst Coated Membrane, in Elektrolyseuren) umschließen. In einem Brennstoffzellenstack ermöglicht der doppelwandige Aufbau der Bipolarplatten das Strömen von Sauerstoff und Wasserstoff zu beiden Seiten der MEA und eine Wasserkühlung des Stacks. Das Problem: Derzeit verhindert die teure Herstellung der Bipolarplatten die Anwendung der Wasserstofftechnologie und somit beispielsweise den breiten und kostengünstigen Einsatz von Brennstoffzellenautos mit Wasserstoffantrieb. Erst durch eine günstigere Serienfertigung der Kernkomponente kann dieses Potenzial gehoben werden. Mit der BPPflexRoll haben Forscherinnen und Forscher am Fraunhofer IWU in Chemnitz nun gemeinsam mit der Profiroll Technologies GmbH eine prototypische Anlage zum Hohlprägewalzen entwickelt. Die Fertigungslinie befindet sich am Fraunhofer IWU im Einsatz. Sie verfügt bereits über eine Steuerungstechnik und ein Bedienkonzept, die in wesentlichen Punkten einer industriellen Anlage entsprechen. Die Anlage besteht aus drei Walzgerüsten und benötigt eine Aufstellfläche von 4500 mm x 3300 mm.

---

### Kontakt

**Thomas Eck** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)

**Andreas Hemmerle** | Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU | Telefon +49 371 5397-1372 | Reichenhainer Str. 88 | 09126 Chemnitz | [www.iwu.fraunhofer.de](http://www.iwu.fraunhofer.de) | [andreas.hemmerle@iwu.fraunhofer.de](mailto:andreas.hemmerle@iwu.fraunhofer.de)

## **Kontinuierliches Verfahren löst diskontinuierliche Batch-Fertigung ab**

---

**FORSCHUNG KOMPAKT**2. April 2024 || Seite 2 | 3

---

Die Ursachen für die hohen Kosten der metallischen BPP liegen unter anderem in der diskontinuierlichen Batch-Fertigung. »Bipolarplatten bestehen aus jeweils zwei Edelstahl-Halbplatten, auf die in einem diskontinuierlichen Umformungsprozess Strukturen für den Gasfluss und die Wärmeabfuhr geprägt und die dann gefügt werden. Unser Hohlprägewalzverfahren hat das Potenzial, diese diskontinuierlichen Prozessketten bzw. Fertigungsschritte durch ein kontinuierliches Verfahren abzulösen, das ohne Verfahrenspausen auskommt und damit eine hohe Stückzahlausbringung erlaubt«, erläutert Stefan Polster, Leiter der Gruppe »Blechbearbeitung und Werkzeugauslegung« am Fraunhofer IWU. »Ein Vorteil des Hohlprägewalzens sind insbesondere die höheren Prozessgeschwindigkeiten. Pro Minute lassen sich bis zu 120 BPP-Halbplatten fertigen«, bekräftigt Robin Kurth, Gruppenleiter für Umformmaschinen am Fraunhofer IWU. Durch die Umstellung des Herstellungsverfahrens wollen die Forschenden die Herstellungskosten für die BPP halbieren.

Mit der neu entwickelten Technologie wird die Struktur der Bipolarplatte mit Hilfe eines Walzenpaars geprägt, durch welches das dazwischen eingespannte, hauchdünne Metallband kontinuierlich läuft. Eine Umformwalze ist als Stempel, die andere als Matrize definiert. Da die Walzen zum Ausformen der Strömungskanäle mit dem Werkstück annähernd nur einen Linienkontakt haben, können die Prozesskräfte durch die schrittweise Umformung im Vergleich zum konventionellen Hohlprägen durchschnittlich um den Faktor 10 reduziert werden. Dies führt zu einer kleineren, kostengünstigeren Anlagentechnik. Ein weiterer Vorteil der Anlage liegt in ihrer Flexibilität: Die Anzahl der erforderlichen Walzensätze lässt sich in Abhängigkeit der Bipolarplattengeometrie individuell anpassen.

## **Kognitive Umformmaschine mit integriertem Monitoringsystem**

Mit der neuen Versuchsanlage gehen die Forschenden des Fraunhofer IWU auch einen wichtigen Schritt in Richtung kognitiver Umformmaschinen, die sich mittels Sensorik und intelligenter Algorithmen selbst überwachen und steuern können. »Anders als bei bisherigen Anlagen überprüfen wir künftig die Qualität der BPP im laufenden Prozess, indem wir die Prozessparameter mit Sensoren erfassen, zusammenführen und korreliert analysieren können«, sagt Robin Kurth. Die Daten werden dann über Cloudlösungen verarbeitet und nutzbar gemacht. Erste mit der Anlage produzierte Bipolarplatten werden bereits am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg in Brennstoffzellen getestet.

Mit der BPPflexRoll ebnen die Forscherinnen und Forscher den Weg zu einer massentauglichen Herstellung hocheffizienter und kostengünstiger Bipolarplatten. Auf der Hannover Messe präsentieren sie vom 22. bis 26. April auf dem Fraunhofer-Gemeinschaftsstand in Halle 2, Stand B24 mit einer Walze eine Anlagenkomponente sowie damit gefertigte BPP.

---



**Abb. 1 Hohlprägewalzen von Bipolarplatten mit der BPPflexRoll. In der neu entwickelten Technologie wird die Struktur der Bipolarplatte durch ein Walzenpaar geprägt.**

© Fraunhofer IWU

---

**FORSCHUNG KOMPAKT**

2. April 2024 || Seite 3 | 3

---



**Abb. 2 Hauptvorteil dieses Verfahrens ist die hohe Prozessgeschwindigkeit, die zu einer substantiellen Steigerung der Stückzahlausbringung, Skaleneffekten und schließlich zu einer deutlichen Reduktion der Kosten führt.**

© Fraunhofer IWU