



GRAEBENER
www.graebener.com

Ihre Fertigungstechnik für Elektrolyse- und Brennstoffzellen- Komponenten

Vom Engineering über unser Produktionslabor bis hin zur individuellen Fertigungslinie.

Unser erklärtes Ziel:

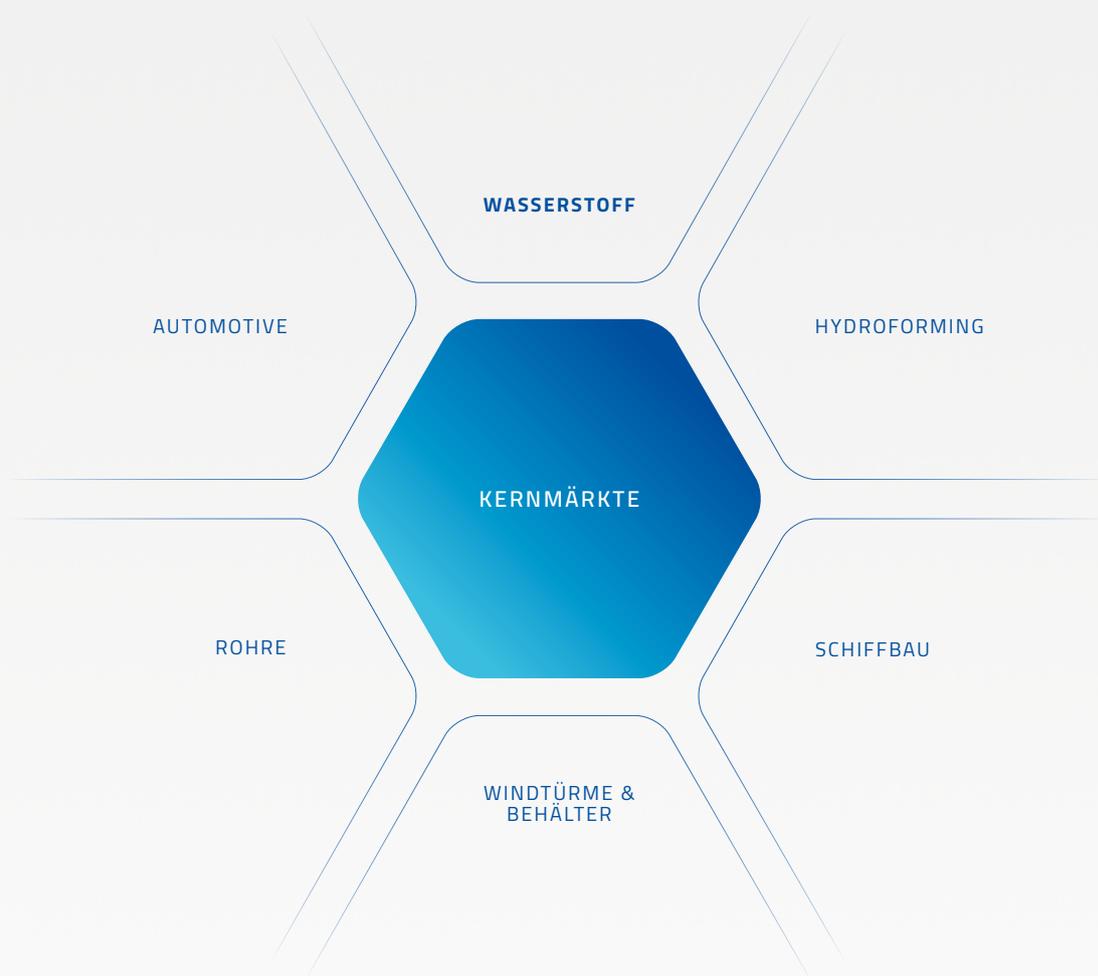
Die Zukunft der Energieerzeugung
ökonomisch und ökologisch sinnvoll
mitgestalten

Unser Schaffen: Von Anfang an nachhaltig erfolgreich.

Metallverarbeitung, Maschinenbau, Mittelstand: Drei Merkmale, die unser Schaffen seit 1921 prägen. Als familiengeführtes Unternehmen in vierter Generation entwickeln und fertigen wir weltweit kundenindividuelle Sondermaschinen für die Kernmärkte Wasserstoff, Automotive, Hydroforming, Rohre, Windtürme und Behälter sowie Schiffbau.

Wir sind vor allem für unsere Genauigkeit und Detailversessenheit bekannt: Wer auf Graebener® setzt, setzt auf eine Lösung, die bis ins kleinste Detail durchdacht ist. Nicht umsonst sind wir heute der Garant für Maschinen und Anlagen, deren Qualität und Leistung langfristig überzeugen. Wir wissen, dass das, was wir schaffen, auch in Zukunft für unsere Kunden funktionieren muss.

Mit Blick auf die Stabilität unserer Kundenbeziehungen ist es uns daher wichtig, die Balance zwischen bewährten Lösungen, Prozesssicherheit, Innovation und Fortschritt zu wahren. Eben alle Details zu berücksichtigen, die nachhaltige Qualität auszeichnen.



Unser Blick: In die Zukunft gerichtet.

Schon lange sind wir überzeugt, dass dem Wasserstoff die Zukunft gehört – und Brennstoffzelle sowie Elektrolyseur Schlüsseltechnologien für die ökologisch und ökonomisch sinnhafte Energieerzeugung sind.

Deshalb befassen wir uns als eines der ersten Unternehmen seit über 20 Jahren mit der Forschung und Entwicklung von Verfahren und Anlagen zur Fertigung von Elektrolyse- und Brennstoffzellen-Komponenten, wie metallische (Bipolar-)Platten.

Unser Ziel:

Den Qualitätsstandard für zukunftsweisende Verfahren und Anlagen zu entwickeln, die Ihnen dabei helfen, Komponenten für wasserstoffbasierte Energieerzeugung passgenau, integrierbar, skalierbar und somit ökonomisch effizient herzustellen.

Unsere Lösungen:

Für eine wirtschaftliche und nachhaltige Fertigung von Elektrolyse- und Brennstoffzellen-Komponenten

Von der individuellen Einzelanlage bis hin zur skalierbaren Fertigungslinie – mit dem entscheidenden Plus unseres Engineerings und Produktionslabors

Unsere Graebener® Einzelanlagen für die Fertigung von Brennstoffzellen- und Elektrolyse-Komponenten sind ideal für Fertigungsvorhaben mit klar definierten Zielen. Haben Sie stattdessen ein komplexeres Vorhaben? Gerne entwickeln wir eine maßgeschneiderte und skalierbare Linie für Ihre Serienfertigung.

Dank der in unserem Produktionslabor ermittelten Fertigungsparameter erhalten Sie eine perfekt auf Ihre Bedarfe abgestimmte Lösung inklusive der notwendigen Werkzeuge für die Produktion von hochqualitativen Komponenten.

Sie haben ein Plattendesign und sind unsicher, ob es produziert werden kann? Kein Problem. Wir analysieren und optimieren es gemeinsam mit Ihnen hinsichtlich Herstellbarkeit. Im Anschluss können wir es sogar in unserem Produktionslabor fertigen.



EINZELANLAGEN

Stack-Pressen
Umform-Pressen
Laser-Schneidanlagen
Laser-Schweißanlagen
Richtanlagen

S. 6 - 12

FERTIGUNGSLINIEN

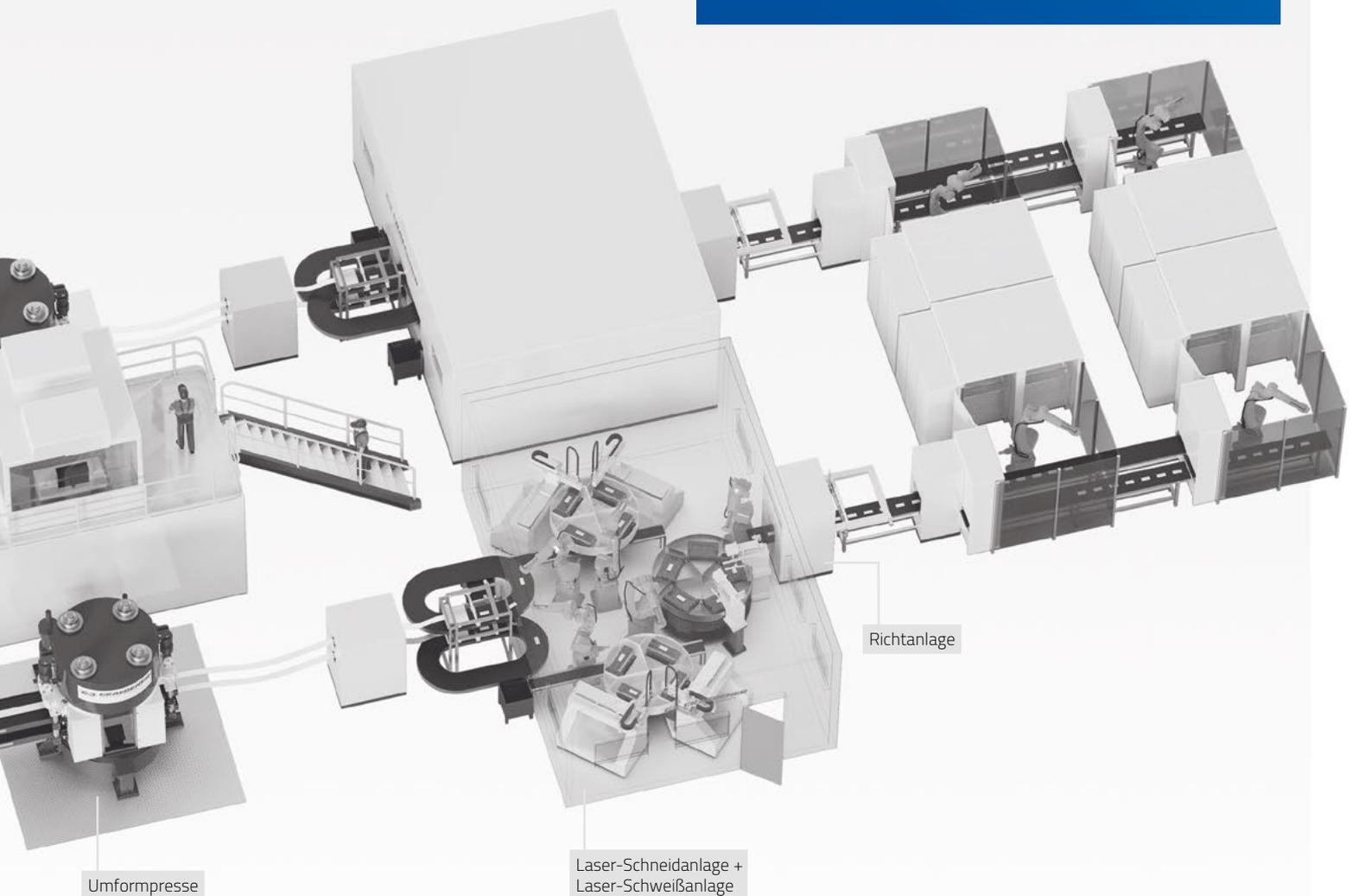
Fertigungslinien für metallische Einzel- oder Bipolarplatten

S. 13

ÜBER 20 JAHRE ERFAHRUNG

In all den Jahren durften wir in verschiedenen Forschungsprojekten mitwirken und eine Vielzahl an Kundenprojekten realisieren.

Dass wir in dem, was wir tun, gut sind, belegen nicht nur unsere namhaften Referenzen, Netzwerk- und Forschungspartner, sondern – ganz pragmatisch – unsere über 100 umgesetzten (Bipolar-)Plattendesigns und über 125.000 auf unseren Anlagen gefertigten Platten.



Ihr Plus – für Sicherheit von Anfang an

Die Expansion in neue Märkte ist immer mit Risiken und Ungewissheiten verbunden. Im Maschinen- und Anlagenbau generell, da sich die Investitionen erst durch Auslastung und Laufzeit rechnen, und im Wasserstoffmarkt im Besonderen.

Deshalb haben wir uns entschlossen, nicht einfach nur Anlagen zu entwickeln, sondern unsere Kunden von Anfang an sowohl mit einem ganzheitlichen Engineering als auch Services in unserem Produktionslabor zu unterstützen.



ENGINEERING & PRODUKTIONSLABOR

Plattendesignanalyse
Verfahrensberatung
Prototyping

Die Technologie zur Unterstützung von Stack-Prüfungen:

Stack-Pressen

Unsere Graebener® Stack-Pressen unterstützen die technische Prüfung vormontierter Stacks.

Der aus einer Vielzahl an Platten bestehende Stack wird zunächst in die Maschine eingefahren und dort auf eine definierte Höhe zusammengedrückt, bis innerhalb des Stacks ein bestimmter Druck erreicht ist. Dieser Druck muss dann unverändert über mehrere Stunden aufrechterhalten werden. In dieser Zeit wird der Stack kundenseitig und mit Hilfe weiterer Verfahren allen notwendigen technischen Prüfungen unterzogen. Diese sind nötig, um seine volle Funktionsfähigkeit zu bestätigen. Sobald die Tests abgeschlossen sind, wird der Stack mittels Zugankern oder Bändern final montiert und der fertige Stack entnommen.

All unsere Stack-Pressen werden kunden- und anwendungsspezifisch konzipiert. Unsere Anlagen können somit **sowohl für Brennstoffzellen- als auch für Elektrolyse-Stacks** eingesetzt werden.

Besonderheiten

- **Kompensation von Querkräften**, die durch Toleranzen im Stack hervorgerufen werden
- **Homogene Komprimierung** des Stacks durch im Gleichlaufverfahren betriebene servomotorische Spindleinheiten

Graebener® Stack-Pressen für Elektrolyseure



Die Technologie zur Umformung metallischer (Bipolar-)Platten:

Umform-Pressen

Mit unseren kundenindividuellen Graebener® Umform-Pressen lassen sich metallische (Bipolar-) Platten für verschiedenste Brennstoffzellen- und Elektrolyse-Anwendungen in Serie fertigen – in diversen Größen und Materialstärken sowie aus einer Vielzahl an Materialien (z.B. Edelstahl, Nickel, Titan; auch vorbeschichtet).

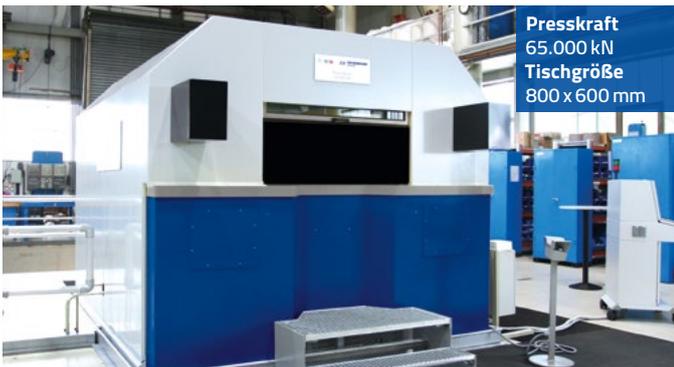
Besonderheiten

- **Hydraulische Pressen und Hydroforming-Pressen**
- Umformung dünnster **Folien ab 25 µm**
- Flexible Anpassung der Herstellparameter
- **Mehrere Platten pro Hub** mittels Graebener® Sandwich- oder Mehrkavitäten-Werkzeugen
- Fertigung von kleinsten Losgrößen und Kleinserien im **hauseigenen Produktionslabor** (Schließkräfte 1.500 - 10.000 t, Tischflächengrößen bis 6 x 2,2 m)

100% Individualität

Unsere Graebener® Anlagen sind ideal für Fertigungsvorhaben mit klar definierten Zielen. Auf Grundlage Ihrer Vorgaben und mit Blick auf die in unserem Produktionslabor ermittelten Fertigungsparameter erhalten Sie perfekt auf Ihre Bedarfe abgestimmte Anlagen inklusive der notwendigen Werkzeuge für die Produktion.

Beispielhafte Graebener® Umform-Pressen für Brennstoffzellen und Elektrolyseure



Exkurs: Hydroforming

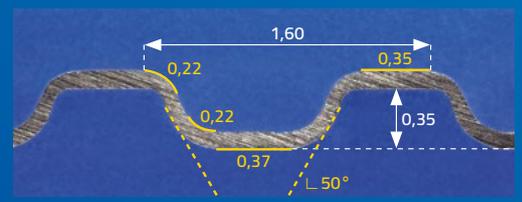
Komplexe Geometrien – präzise und schonend

Als Pionier im Hydroforming setzen wir bei der Herstellung von (Bipolar-)Platten ganz bewusst auf das Verfahren, für das wir nicht zuletzt weltweit als Experte bekannt sind. Denn im Gegensatz zur mechanischen Umformung, die auf den ersten Blick gerade für die Serienfertigung kosteneffizienter erscheinen mag, bietet Hydroforming zahlreiche Vorzüge, die sich nachhaltig auszahlen.

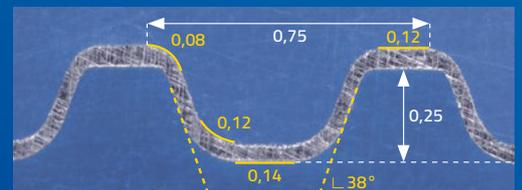
Mit der sogenannten **Außenhochdruckumformung** lassen sich mit extrem dünnen **Materialien ab 25 µm** filigranste Strukturen in Serie realisieren. Weil es bei der Plattenfertigung für Brennstoffzellen und Elektrolyseure um **wiederholbare Präzision, Detailgenauigkeit und hohe Wertigkeit** geht, ist Hydroforming das optimale Verfahren – und eines der Qualitätsmerkmale, die Graebener® nachhaltig zu Ihrem Wettbewerbsvorteil machen.

Kriterien	Graebener® Hydroforming
Wiederholgenauigkeit im Prozess	Sehr hoch
Elastizität nach der Umformung	Hoch elastisch durch schonende Umformung mit integrierter Kühlung
Wanddicken-Variation	Sehr homogen über den gesamten Kanalquerschnitt
Eignung für vorbeschichtete Materialien	Ideal: keine Reibung auf der Wasserseite
Kontaktflächen	Nahezu ideale Ausprägung der flachen Kontaktflächen
Verwendung von verschiedenen Materialstärken in einem Werkzeug	Flexibel: je Werkzeug können untersch. Materialstärken verwendet werden
Anpassung der Herstellparameter im Umformprozess	Flexibel
Werkzeugkosten	Gering: weniger Verschleiß und weniger Werkzeuge
Anzahl der Werkzeugstufen	Eine

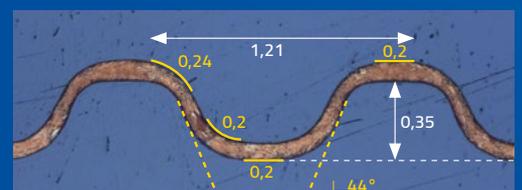
Beispielhafte Graebener® Hydroformingplatten



Folienstärke: 100 µm, Material: Alleima Sanergy® LT (316L)



Folienstärke: 50 µm, Material: 304L



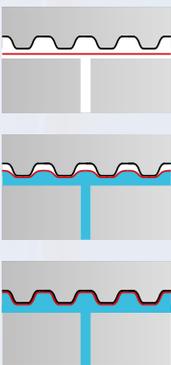
Folienstärke: 100 µm, Material: Titan Grade 1

Technology by Graebener®

Unsere Graebener® Hydroformingpresse haben wir speziell für die wirtschaftliche Fertigung metallischer Platten für Brennstoffzellen und Elektrolyseure entwickelt und zur Serienreife gebracht.

Mit unserem Sandwich-Werkzeug können pro Hub mühelos mehrere Platten gleichzeitig gefertigt werden, z.B. die Kathoden- und die Anodenseite.

Was ist Hydroforming?



Das Hydroforming bzw. die Außenhochdruckumformung ist ein wirkmedienbasiertes Umformverfahren. Eine Metallfolie wird in eine Werkzeuggravur eingelegt und unter sehr hohem Druck mittels einer Wasser-Öl-Emulsion in das formgebende Werkzeug expandiert (vgl. Skizze).

Dank der gleichmäßigen Druckverteilung über die gesamte Metallfolie werden eine homogene Materialstärkenverteilung erzielt und abrupte Spannungsübergänge verhindert. So können selbst kleinste Radien ausgeformt werden. Die Materialrückfederung bleibt gering.

Werkzeugkontur — Metallfolie — Wirkmedium —

Die Technologie für mehr Präzision:

Laser-Schneidanlagen

Die Schnittkanten der Einzel- bzw. Bipolarplatten werden u.a. als Ausrichtelemente in Folgeprozessen genutzt, und jegliche Abweichung zwischen der Beschnittkontur und den umgeformten Kanalstrukturen kann im Betrieb der Brennstoffzelle oder des Elektrolyseurs zu Problemen führen. Auch die Schnittkantenqualität hat maßgeblichen Einfluss auf die Qualität des finalen Produktes. Deshalb ist beim Schneiden der Platten besondere Präzision gefordert.

Bei unseren Graebener® Schneidanlagen nutzen wir mit dem Laserschmelzschnitten ein Verfahren, das diese hohe Präzision und Qualität liefert. Und das ohne nennenswerte Wartungskosten oder Toleranzprobleme durch Werkzeugverschleiß.

Besonderheiten

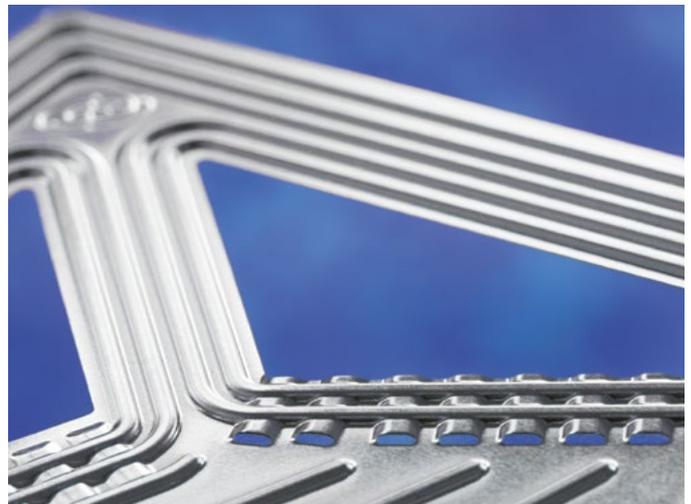
- Kombination aus **kartesischem Achssystem und Faserlaser** mit modernsten Schneidoptiken
- **Hohe Schnittgeschwindigkeiten** von bis zu 2 m/s
- **Extrem hohe Schnittqualität** mit geringster Gratbildung und Rauigkeit
- Geeignet für **2D- und 3D-Beschnitte** (z.B. bei filigransten Geometrien im Portbereich der Platte)
- **Folienstärken ab 25 µm bis hin zu massiven Platten** (für die Anwendung in der Hochdruck-Elektrolyse)
- **Höchste Positionier- und Wiederholgenauigkeit**

- **Modulares System**
 - Handbedienung, teilautomatisiert oder vollautomatisiert
 - inklusive Abstands- und Kollisionsüberwachung
 - inklusive Schrotthandling
 - inklusive Datenmonitoring und Zustandsüberwachung
- **Kundenindividuelle Prozess- und Spanntechnik**

Laserschneiden



100 µm-Platte, geschnitten



Die Technologie für kürzere Taktzeiten:

Laser-Schweißanlagen

Wir bringen Ihre Platten für Brennstoffzellen oder Elektrolyseure nicht nur präzise in Form. Wir stehen Ihnen auch für den Folgeprozess Schweißen als erfahrener Technologie- und Anlagenpartner zur Seite.

Wie beim Schneiden nutzen wir die Vorteile der Laser-Technologie auch bei unseren Graebener® Schweißanlagen. Profitieren Sie von unserer langjährigen und praktischen Erfahrung.

Besonderheiten

- Kombination aus **modernstem Faserlaser und Laserscanner-Technologie**
- Erzielung von **hohen Geschwindigkeiten**
(z.B. bis 0,8 m/s bei 100 µm-Edelstahlfolien)
- Prozesssicheres Schweißen in den Kanalstrukturen durch **kleinste Fokussdurchmesser**
- Geeignet für **unterschiedlichste Materialien ab 25 µm**
(von Edelstählen über Titan bis hin zu vorbeschichteten Materialien)
- **Höchste Positionier- und Wiederholgenauigkeit**

- **Modulares System**
 - Handbedienung, teilautomatisiert oder vollautomatisiert
 - inklusive Prozesssensorik
 - inklusive Inline-Prozessbeobachtung via Kamera
 - inklusive Multifeld-System für große Bauteile
- **Kundenindividuelle Prozess- und Spanntechnik**
- **Ideale Führung aller Prozessgase**

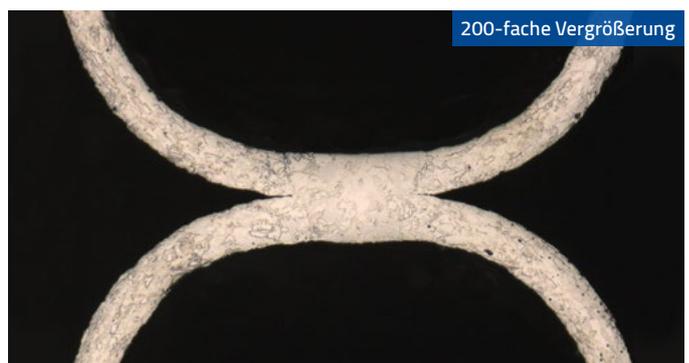
Auf die Zukunft vorbereitet

Nutzen Sie unser Produktionslabor und unsere langjährige Expertise zur Lösung Ihrer komplexen Herausforderungen. Die generierten Prozessparameter können wir dann direkt auf Ihre Serienanlagen übertragen.

Laserschweißen



50 µm-Bipolarplatte, verschweißt



Die Technologie für mehr Wirtschaftlichkeit:

Richtanlagen

Mit unserer eigens entwickelten und weltweit einzigartigen Technologie zum Richten metallischer Einzel- und Bipolarplatten können Krümmungen, die durch Eigenspannungen erzeugt wurden, je nach Geometrie entweder deutlich reduziert oder nahezu vollständig eliminiert werden.

Unsere Graebener® Richtanlagen verschaffen Ihnen erstmalig die Möglichkeit, ebene Platten zu realisieren – eine notwendige Voraussetzung sowohl für eine wirtschaftliche Stackproduktion als auch für eine hohe Performance und Langlebigkeit der Stacks.

Besonderheiten

- **Berührungsloses Richten**
 - keine Beeinflussung der Oberfläche oder einer möglichen Beschichtung
 - keine Beeinflussung der eingeformten Geometrie
- Geeignet für **metallische Einzel- und Bipolarplatten, ohne geometrische Beschränkung**

Flexibilität und Sicherheit ohne Kompromisse

Unsere Anlage können Sie entweder als Einzelanlage oder als Teil einer vollständig automatisierten Fertigungslinie betreiben. Dank unseres hauseigenen Produktionslabors ermitteln wir die entsprechenden Prozessparameter vorab.

100 µm-Bipolarplatte, ungerichtet



100 µm-Bipolarplatte, gerichtet



Die Technologie zur skalierbaren Serienfertigung von (Bipolar-)Platten:

Fertigungslinien

Als eines von wenigen Unternehmen weltweit realisieren wir nicht nur individuelle Einzelanlagen für das Umformen, Schneiden, Schweißen und Richten. **Für größere und komplexere Vorhaben entwickeln wir ebenso maßgeschneiderte und skalierbare Linien für Ihre Serienfertigung – vom Coil bis zur fertigen metallischen Einzel- oder Bipolarplatte.**

Wir wissen, dass es nicht „die eine“ Anlage gibt und dass sich Technologien und Prozesse mit den Marktanforderungen ändern können. Deshalb ist es unser Anspruch, so flexibel wie möglich auf gegenwärtige und zukünftige Anforderungen unserer Kunden einzugehen.

Unabhängig davon, ob Sie eine Einzelanlage, eine vollständige Fertigungslinie oder eine Erweiterung Ihrer bestehenden Linie im Blick haben. Egal, ob Sie Brennstoffzellen- oder Elektrolysekomponenten fertigen möchten. In allen Fällen bekommen Sie von uns eine perfekt auf Sie zugeschnittene Fertigungslösung – inklusive Analyse Ihrer Fertigungsschritte vom Coil bis zur fertigen Platte, inklusive Bedarfsermittlung der einzelnen Fertigungsanlagen sowie notwendigen Handhabungs- und Automatisierungssysteme.

Besonderheiten

- Geeignet für die Herstellung von Einzel- oder Bipolarplatten **für Elektrolyseure und Brennstoffzellen**
- **Modulares Linienkonzept** ermöglicht eine **flexible, kosteneffiziente Erweiterung** der Linie zu jeder Zeit (z.B. bei steigenden Stückzahlen oder sich ändernden Bauteilgeometrien)
- Integration von **Graebener® Anlagen in Kombination mit Technologien unserer Netzwerkpartner**
- Handbedienung, teilautomatisiert oder vollautomatisiert



Engineering

Ihr Plus –
für eine optimale (Bipolar-)Platte

Wir analysieren und
optimieren Ihr Design
hinsichtlich Herstellbarkeit
und Wirtschaftlichkeit



Plattendesignanalyse: Die beste Platte für Ihre Anforderungen

Am Anfang jeder Anwendung steht das Design Ihrer (Bipolar-)Platte. **Damit Sie sichergehen können, dass Ihre Platte erfolgreich produziert werden kann, analysieren wir Ihr Design hinsichtlich Herstellbarkeit und erarbeiten mit Ihnen entsprechende Optimierungen.** Dabei berücksichtigen wir auch die Merkmale Ihrer Platte, die für die wirtschaftliche Fertigung in Serie entscheidend sind.

Alternativ setzen wir auf Wunsch auch gerne Ihre Design-Idee als CAD-Modell um. Auch hier profitieren Sie von unserer langjährigen Expertise in der Optimierung von Einzel- und Bipolarplatten.

Verfahrensberatung: Die beste Anlage für Ihre Platte

Für Ihre eigene Fertigung analysieren wir alle Fertigungsschritte – vom Coil bis zur fertigen Einzel- oder Bipolarplatte – und entwickeln ein skalierbares und zukunftsfähiges Anlagenkonzept unter Berücksichtigung Ihrer Infrastruktur.

Was unsere Verfahrensberatung besonders macht, ist unsere Herangehensweise. Gerade weil die Herstellung von (Bipolar-)Platten vielen Variablen unterliegt, setzen wir uns vor der Konzeption unserer Anlagen und Lösungen intensiv mit Ihren Zielsetzungen auseinander. Das, was Sie mit der Platte erreichen wollen, ist die Grundlage für unsere Arbeit.

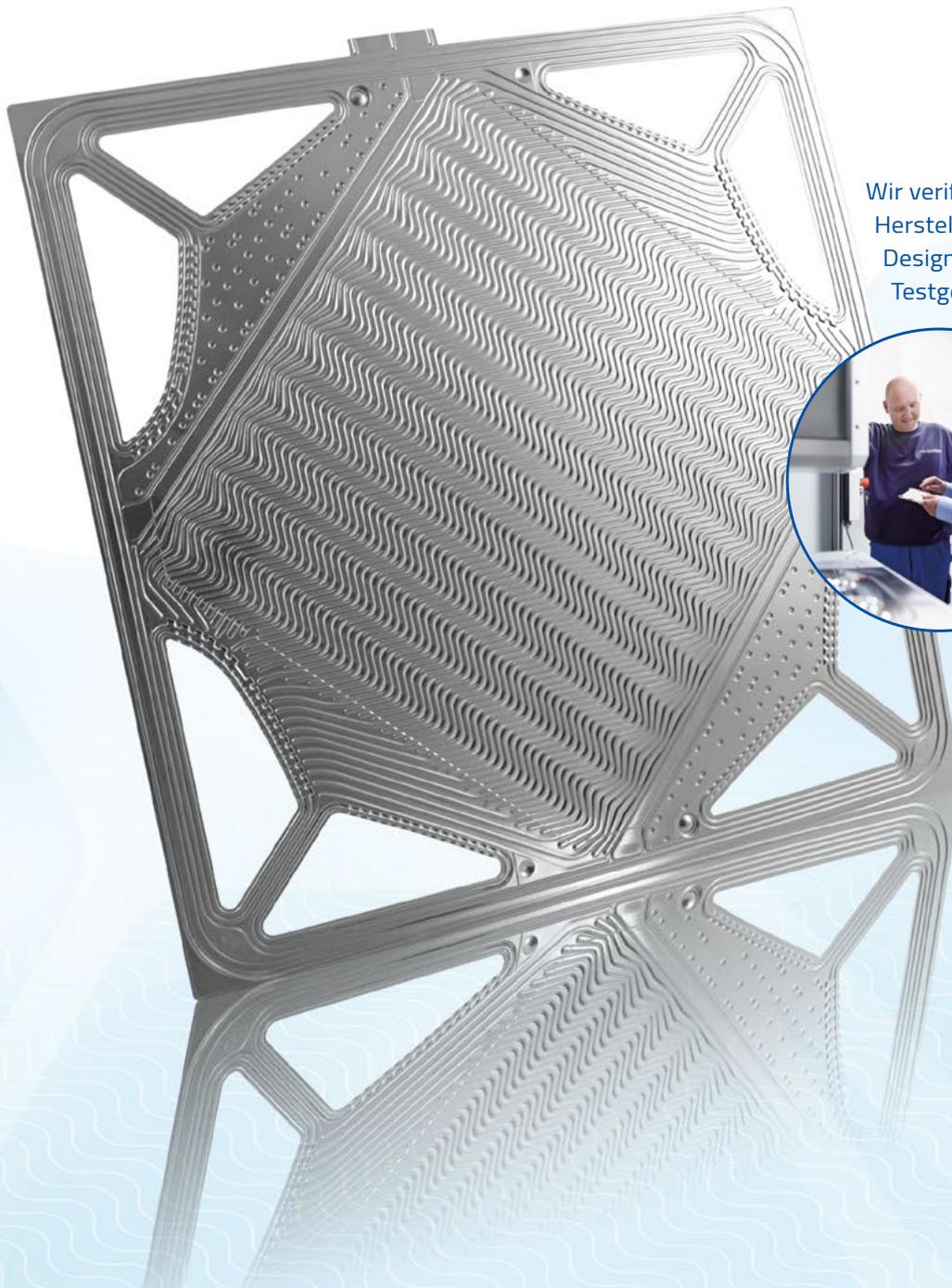
Wir starten also mit einer **fundierte Analyse der einzelnen Fertigungsschritte**, immer unter Berücksichtigung der geplanten Ausbringungsmenge.

Im zweiten Step erarbeiten wir ein **skalierbares Konzept für Ihre Fertigungsanlagen**, das mit Ihren Anforderungen wachsen kann. Mit Blick auf Produktion, Prozess, Produkt und Performance bieten wir Ihnen Sicherheit für eine wirtschaftliche und zukunftsfähige Fertigung.

Schlussendlich kümmern wir uns bei der Umsetzung Ihrer Anlagentechnologie um die optimale Integration in Ihre Infrastruktur und erstellen für Sie den passenden **Aufstell- und Montageplan**.

Produktionslabor

Ihr Plus –
für Sicherheit von Anfang an



Wir verifizieren die
Herstellbarkeit Ihres
Designs anhand einer
Testgeometrie



Prototyping: Sicherheit für Ihr Fertigungsvorhaben

In unserem Graebener® Produktionslabor sind wir in der Lage, die Herstellbarkeit Ihres (Bipolar-) Plattendesigns anhand eines ausgewählten Bereiches als Testgeometrie zu verifizieren – so erhalten Sie schnell und kosteneffizient erste Ergebnisse. Das gilt ebenso für die von uns erarbeiteten Designoptimierungen.

Für die Verifizierung arbeiten wir mit unseren eigens entwickelten Maschinenkonzepten – bestehend aus Graebener® Umformpressen, Graebener® Schneidanlagen, Graebener® Schweißanlagen und Graebener® Richtanlagen –, die **ideal für eine große Bandbreite von Plattendimensionen und Materialien ab einer Folienstärke von 25 µm geeignet** sind und mit denen wir engste Radien realisieren können. Unsere Anlagen werden mit Blick auf wachsende Marktanforderungen stetig weiterentwickelt und liefern somit handfeste, hochqualitative Ergebnisse.

Kleinserienfertigung: Schnelle praktische Ergebnisse

Bevor Sie den nächsten Schritt gehen und in Ihre eigene Graebener® Fertigungstechnik investieren, unterstützen wir Sie gerne bei der Fertigung Ihrer Platte – von kleinsten Losgrößen bis hin zur Kleinserie mit Kapazitäten von bis zu 50.000 Teilen pro Jahr.

Möchten Sie zukünftig eine eigene Fertigung aufbauen, können die **Prozessparameter** aus unserem Produktionslabor eins zu eins auf Ihre eigenen Graebener® Anlagen übertragen werden.

Von der Testgeometrie bis zur Kleinserie: WAS wir im Produktionslabor WIE bearbeiten können

Material	Vielfältig, z.B. Edelstahl, Titan, Kupfer, plattierte Werkstoffe; auch vorbeschichtet
Umformen	Pressentische bis zu 6 x 2,2 m Größe und Folienstärken ab 25 µm
Schneiden	Teil- und Fertigbeschnitte mittels Laserschmelzschnneiden
Schweißen	Mittels Laserscanner-Technologie
Richten	Mittels eigens entwickelter Richttechnologie
Messen/Prüfen	Detaillierte Auswertung mittels Schliffpräparation und mikroskopischer Vermessung
Dichtprüfen	Dichtigkeitsprüfung aller Medienbereiche der finalen Platte
Beschichten	Post-Coating als Alternative zu vorbeschichtetem Material, ausgeführt von unseren Partnern

Mit starken Partnern mehr erreichen

Als mittelständisches Unternehmen sind wir stolz darauf, die Forschung und Entwicklung in der Herstellung von (Bipolar-)Platten für die Energieerzeugung der Zukunft gemeinsam mit starken Partnern aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft voranzutreiben.

Die enge Verzahnung in unserem Netzwerk kommt auch Ihnen zugute: Durch den kontinuierlichen Austausch mit Branchenexperten haben wir neueste technologische und politische Entwicklungen immer im Blick und können dieses Wissen für Sie gewinnbringend einsetzen.

Unser Netzwerk

FVV

www.fvv-net.de

Graebener® ist Mitglied der Forschungsvereinigung Verbrennungskraftmaschinen e.V.

NRW.Energy4Climate

www.energy4climate.nrw

Graebener® ist Mitglied des Netzwerks Energie und Klimaschutz Nordrhein-Westfalen.

VDMA AG BZ

<https://bz.vdma.org>

Graebener® ist Mitglied im Vorstand der VDMA Arbeitsgemeinschaft Brennstoffzellen.

ZBT

www.zbt.de

Graebener® ist Mitglied im Förderverein und Kooperationspartner des Zentrums für BrennstoffzellenTechnik.



Unsere Referenzen (Auswahl)

Projekt BREEZE! Graebener® belegt Marktreife

Graebener® inside: Mit dem erfolgreichen Abschluss des Projekts BREEZE! haben wir bereits 2014 die Marktreife unserer Anlagentechnologie belegt. Im Verbund mit weiteren Projektpartnern realisierten wir einen 30-kW-Range-Extender für einen Fiat 500.

Im Rahmen des Projekts lieferten wir die metallischen Bipolarplatten als Proof of Concept unserer Fertigungstechnologie und brachten darüber hinaus unsere langjährigen Erfahrungen im Bereich weiterer Wertschöpfungsschritte mit in das Projekt ein. So verfügen wir heute über umfassende Erfahrungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette vom Coil bis zum funktionsfähigen Brennstoffzellensystem.



Projekt MetaBPP

Kombi von metallischer Bipolarplatte und Dichtung
Erarbeitung der umformtechnischen Randbedingungen zur Integration einer brennstoffzellentauglichen Dichtung. Erfolgreiche Umsetzung mit einem Industriepartner.

Projekt Ekolyser

Neue wirtschaftliche, nachhaltige Materialien für PEM-Elektrolyse
Erweiterung der Kompetenz für Formen und Schneiden einer metallischen Platte auf die Anwendung hochdynamische PEM-Elektrolyse.

Projekt PreCoat

Vorbeschichtete Materialien für Bipolarplatten
Erarbeitung der Randbedingungen für Werkzeug, Maschine und Vorrichtungen zur Verarbeitung von vorbeschichtetem, brennstoffzellentauglichem Vormaterial.

Projekt RoBiPo

Metallische Bipolarplatte für Hochtemperatur-Brennstoffzelle
Erweiterung der Kompetenz für Formen, Schneiden und Schweißen einer Bipolarplatte auf die Anwendung Hochtemperatur-Brennstoffzelle.



Gräbener Maschinentechnik GmbH & Co. KG
Am Heller 1
57250 Netphen-Werthenbach
Deutschland

info@graebener.com
+49 2737 989 0