

# HZWO FRAME KOLLOQUIUM

## PROJEKT GROßSERIEN-BIPOLARPLATTE

Chemnitz, 5. Juli 2022

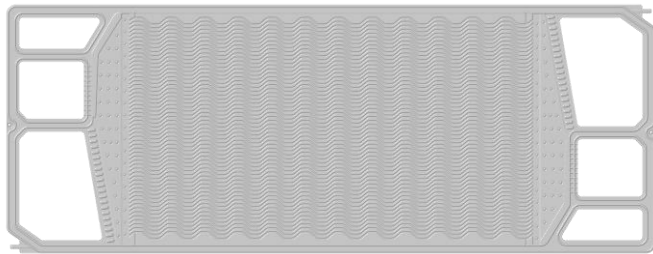
Thomas Müller / Vitesco Technologies

Public

# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIPOLARPLATTEN BIP

## PROJEKTZIEL UND KONSORTIUM

Entwicklung des Designs und  
der Fertigungsprozesse für



Automotive-Großserien-  
Bipolarplatten

**vitesco**  
TECHNOLOGIES

Konsortialführer, Design, Fügeprozesse,  
Auftrag Dichtung, Stackaufbau und Test

 **DELTANULL**  
mit **tec** PRÄZISION

Anfertigung Umformwerkzeuge

**VON ARDENNE** 

Beschichtungstechnologie

  
TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
CHEMNITZ

Umformprozesse, Oberflächenstruktur  
Umformwerkzeuge, BiP Test

 **LASERVORM**

Entwicklung einer Laserschweißanlage,  
Schweißtechnologie

 **Steinbeis**

Technologieentwicklung Schweißen

 **FusionSystems**

Optische Prüfung Oberfläche

# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIP

KONSORTIALFÜHRER VITESCO TECHNOLOGIES



Vitesco Technologies als börsennotiertes Unternehmen mit Sitz in Regensburg ist international führend bei intelligenten und elektrifizierten Antriebssystemen für nachhaltige Mobilität.

## > Lösungen:

- > Vitesco Technologies integriert innovative und effiziente Systemlösungen rund um den Antriebsstrang von heute und morgen für Fahrzeuge aller Art.
- > Durch smarte Prinzipien wie Skalierbarkeit und Modularität deckt Vitesco Technologies die Anforderungen von Pkw, Nutzfahrzeugen und Zweirädern sowie auch neuen Fortbewegungskonzepten ab.



# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIP

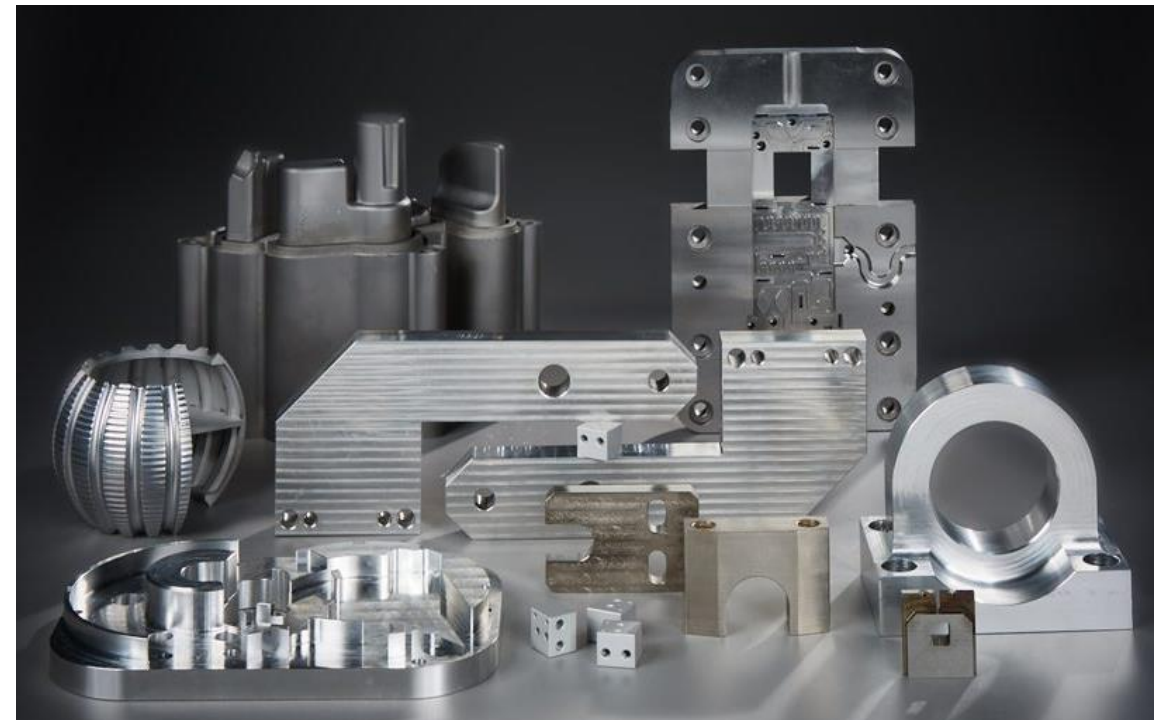
KONSORTIALPARTNER MITEC MICROTECHNOLOGIE GMBH



Die miTec – Microtechnologie GmbH mit Sitz in Limbach-Oberfrohna ist ein etabliertes Werkzeugbauunternehmen mit Spezialisierung auf Mikro- und Präzisionsfertigung.

## > Lösungen:

- > Die miTec GmbH ist ein erfahrener Partner für die Herstellung komplexer Einzel- und Präzisionsbauteile für den Maschinen- und Anlagenbau sowie Komponenten für Spritz-, Druck- und Schnittwerkzeugbau.
- > Die miTec GmbH ist einer der Hauptlieferanten von namhaften Maschinen- und Anlagenbauern in der Region und liefert als zuverlässiger Partner Einzel- und Kleinserienteile, Formeinsätze, Elektroden und Vorrichtungen.



Bildquelle: miTec GmbH

# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIP

KONSORTIALPARTNER VON ARDENNE GMBH

VON ARDENNE 

VON ARDENNE mit Sitz in Dresden entwickelt und fertigt Anlagen und Komponenten für die Vakuumbeschichtung von Platten, Glas und Wafern bis hin zu flexiblen Bändern.

## > Lösungen:

- > Die VON ARDENNE GmbH begleitet ihr Kunden technologisch und anlagentechnisch von Labor- über Pilotanwendungen bis hin zu größten Beschichtungsanlagen im Inline- oder Batch-Betrieb.
- > Bestehende, energiesparende Technologien werden durch neue Beschichtungslösungen verbessert und neue Zukunftstechnologien, wie die Brennstoffzelle, werden industrialisiert.



Bildquelle: VON ARDENNE GmbH



# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIP

KONSORTIALPARTNER TU CHEMNITZ

Die Technische Universität Chemnitz ist eine weltoffene Universität, die regional, national und international stark vernetzt ist. Folgende Professuren waren am Projekt beteiligt:

- > Professur Alternative Fahrzeugantriebe:
  - > Experimentelle Untersuchungen an Bipolarplatten und Stacks
- > Professur Mikrofertigungstechnik:
  - > Experimentelle Untersuchung der Fräsbearbeitung von Hartmetallen
- > Professur Virtuelle Fertigungstechnik:
  - > Umform-Simulation und Verifikation
  - > Entwicklung und Bau Umformwerkzeug
  - > Experimentelle Musterfertigung



Bildquelle: TU Chemnitz

# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIP

KONSORTIALPARTNER LASERVORM GMBH



Die LASERVORM GmbH mit Sitz in Altmittweida ist Partner der Industrie für Lasertechnik und Lasertechnologie zur Materialbearbeitung.

## > Lösungen:

- > Licht als Werkzeug beherrschen – Dieser Aufgabe hat sich die LASERVORM GmbH gewidmet.
- > In den Geschäftsbereichen Lohnfertigung und Maschinenbau finden Kunden Lösungen für das Laserschweißen, das Laserhärten, das Laserauftragschweißen mit Pulver- oder Drahtzusatz sowie weitere Fertigungsverfahren



Bildquelle: LASERVORM GmbH

# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIP

KONSORTIALPARTNER STEINBEIS INNOVATION GMBH



Die Steinbeis Innovation gGmbH fördert die angewandte Forschung durch frei gewählte Forschungsvorhaben, Vertragsforschung und kooperative Forschung.

## > Profil:

- > Steinbeis ist eng verzahnt mit Forschungseinrichtungen, Universitäten und Hochschulen.
- > Ziel ist es, Forschungsergebnisse auch in die wirtschaftlich anerkannte Anwendung zu bringen.



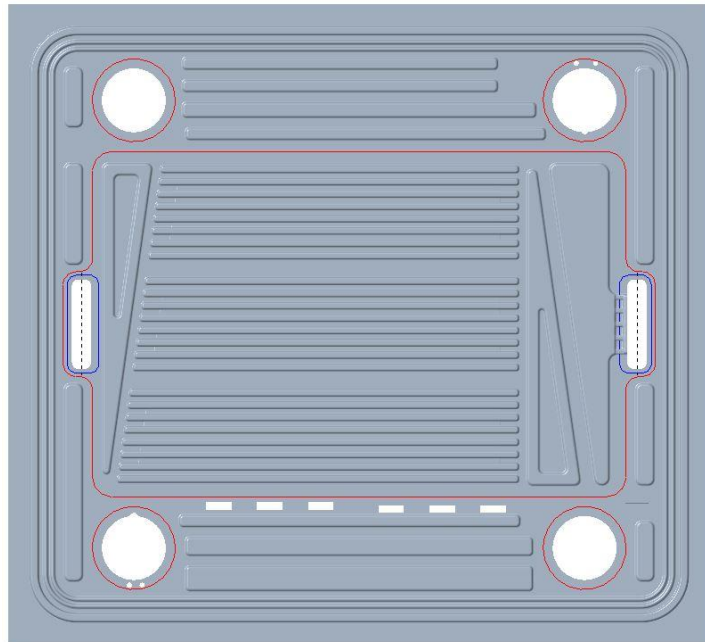
Bildquelle: Steinbeis Innovation gGmbH



# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIP

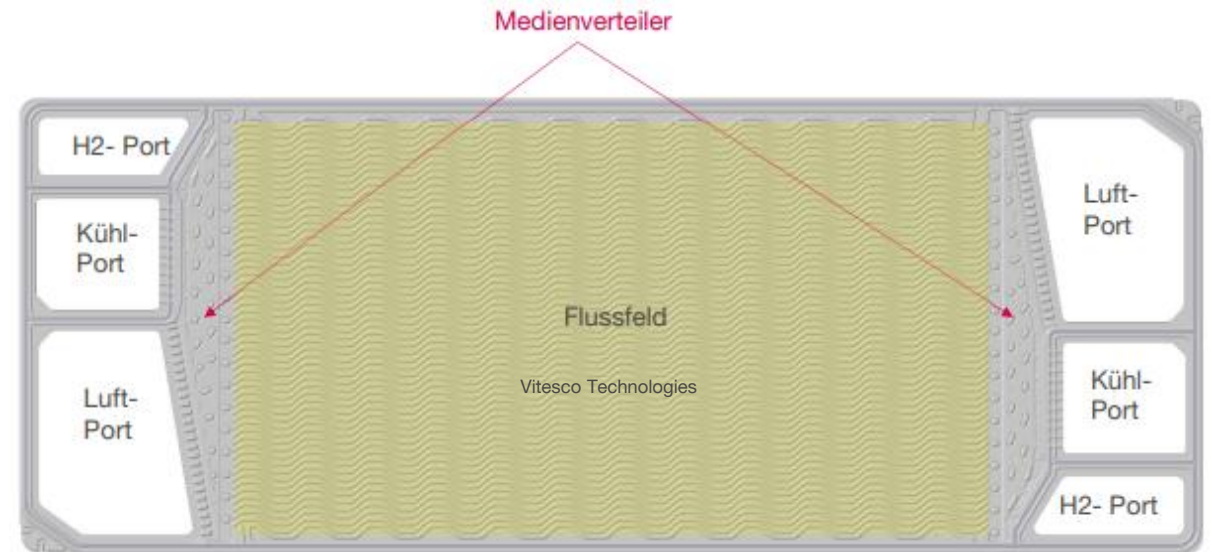
## PROJEKTPHASEN

> Unterteilung des Projektes in 2 Phasen:



### Vorversuchsmuster:

Erprobung der Fertigbarkeit einzelner Designelemente,  
Erprobung Fertigungstechnologie

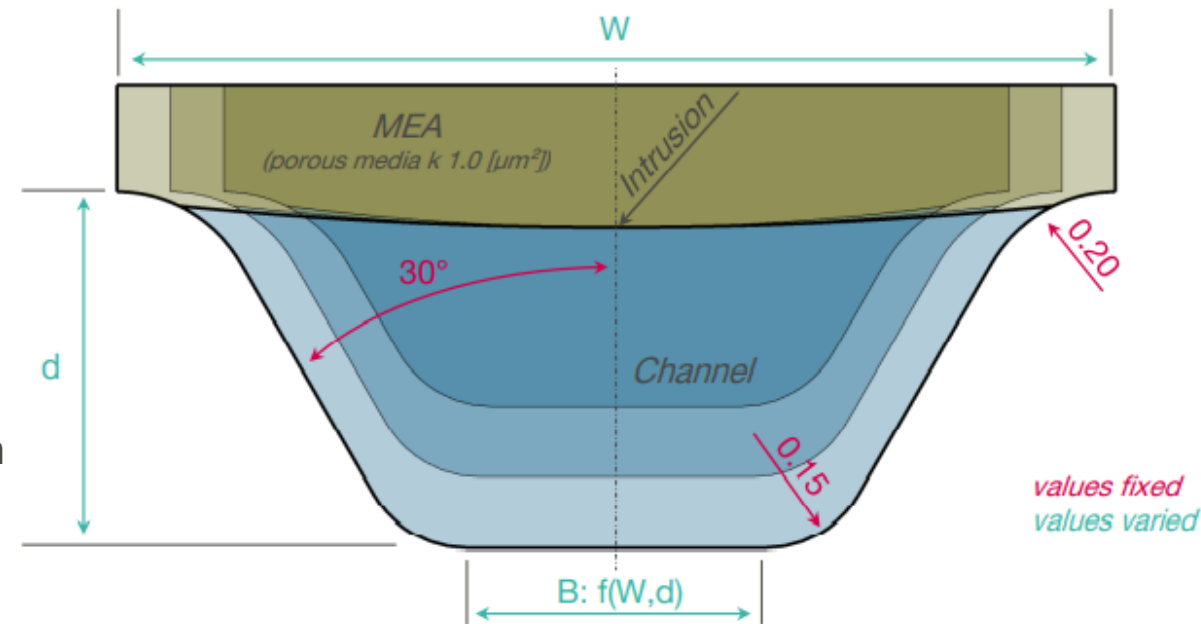


**Forschungsfunktionsmuster**  
Überprüfung Fertigungskonzept,  
Funktionsnachweis

# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIP

## DESIGN

- > Alle Designmerkmale der Bipolarplatte wurden vor Designfestlegung eingehend untersucht.
- > Das Beispiel zeigt Variationen der Flussfeldkanäle

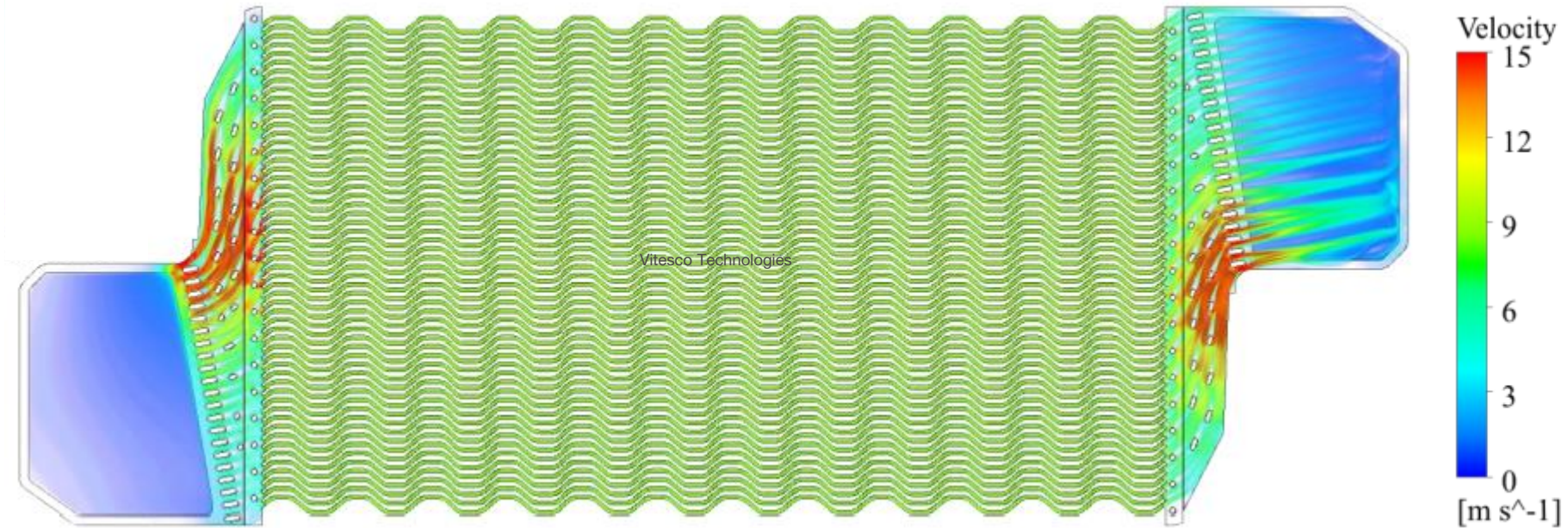


W [mm]	d [ $\mu\text{m}$ ]	B [ $\mu\text{m}$ ]
1.101	250	408
1.101	300	350
1.101	350	293
1.101	400	235
1.101	450	177
1.101	500	120
1.101	550	62
1.251	250	558
1.251	300	500
1.251	350	443
1.251	400	385
1.251	450	327
1.251	500	270
1.251	550	212
1.401	250	708
1.401	300	650
1.401	350	593
1.401	400	535
1.401	450	477
1.401	500	420
1.401	550	362

# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIP

## DESIGN

> Simulations-basierte Auslegung von Ports, Medienverteiler, Flussfeld und Kühlung:



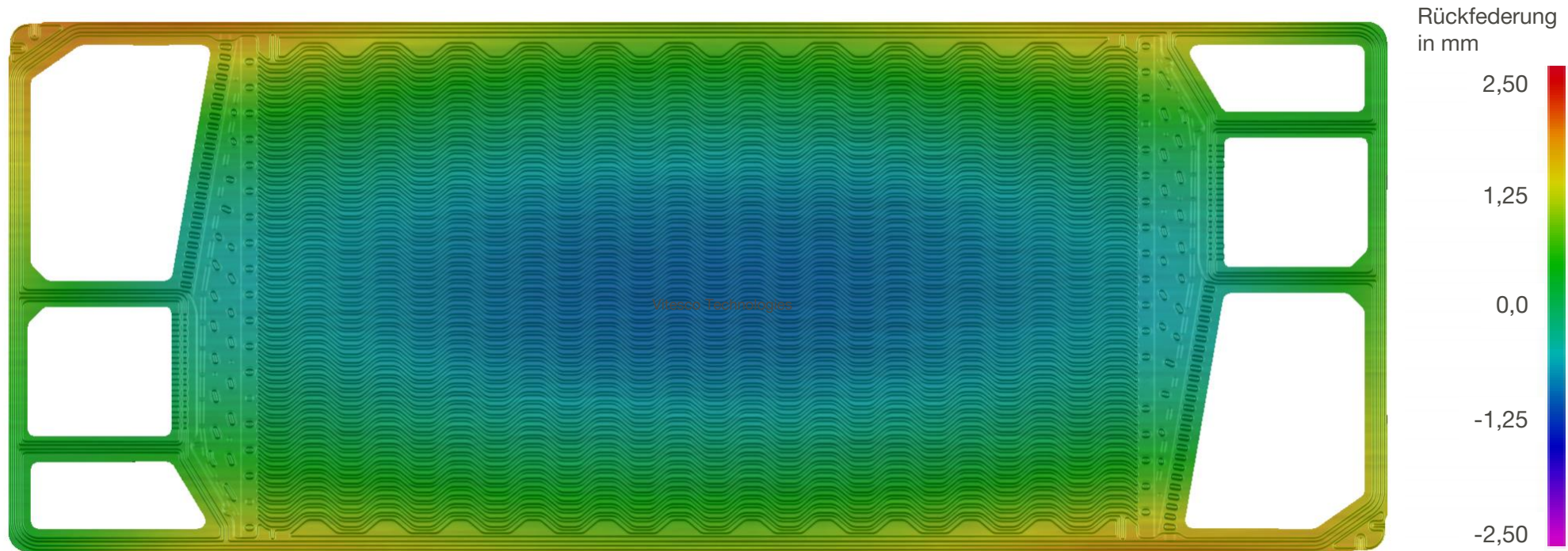
> Gleichmäßige Strömungsgeschwindigkeit im Flussfeld dank optimaler Medienverteilung



# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIPOLARPLATTE

## PROZESSKETTE SERIENFERTIGUNG

> Umformsimulation:



Bildquelle: Professur VIF/ HZwo Frame, Design Vitesco Technologies

> Bei der Auslegung des Designs wurden gleichzeitig Wechselwirkungen mit Fertigungsprozessen untersucht.

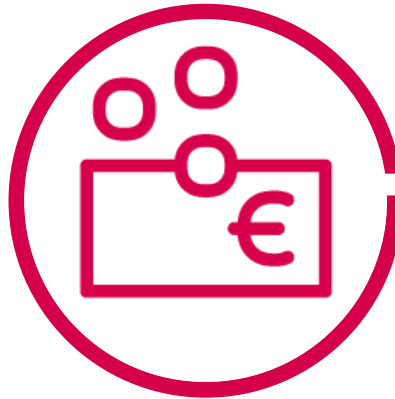


# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIPOLARPLATTE

SPANNUNGSFELD ZEIT – QUALITÄT - KOSTEN

## Kosten

für die Beschaffung von  
Werkzeugen und Anlagen



**Qualität**  
und Robustheit  
der Prozesse

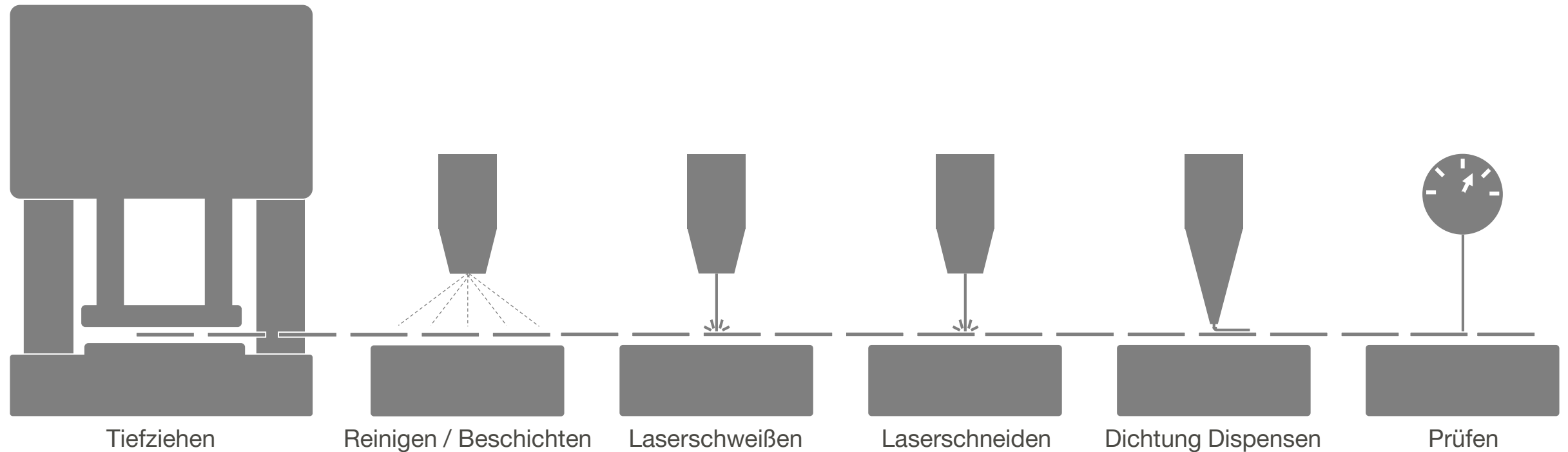
## Zeit

der Umsetzung und  
Taktzeiten der Fertigung



# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIPOLARPLATTE

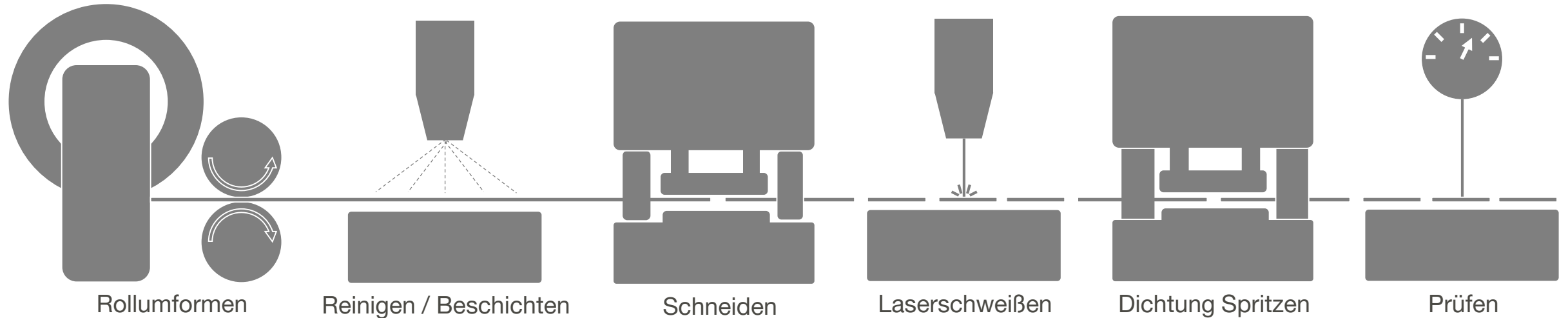
## PROZESSKETTE KLEINSERIENFERTIGUNG



Kostenoptimierte Prozesskette Kleinserienfertigung

# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIPOLARPLATTE

## PROZESSKETTE GROßSERIENFERTIGUNG

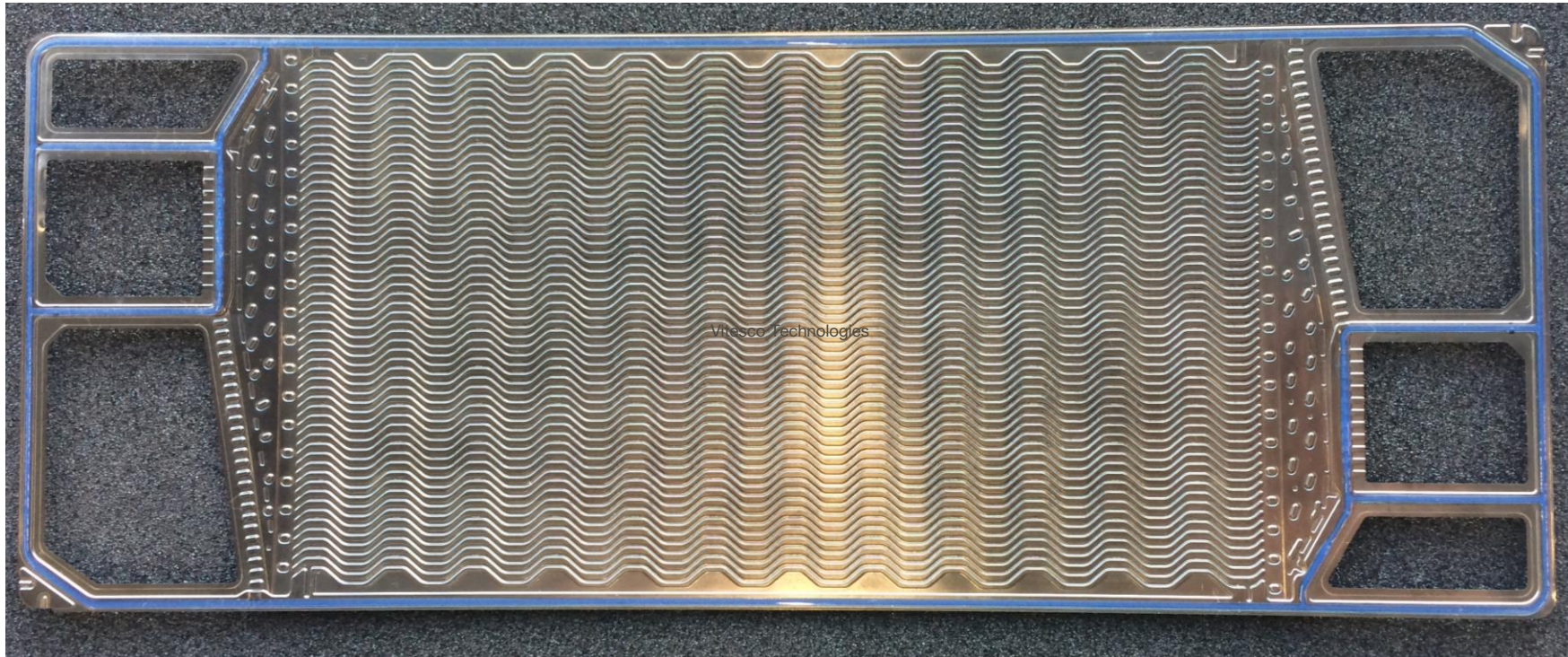


Kostenoptimierte Prozesskette Großserienfertigung

# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIPOLARPLATTE

## MUSTERFERTIGUNG

> Mit der Expertise und Erfahrung aller beteiligten Partner wurden die Entwürfe in eine Musterfertigung umgesetzt:



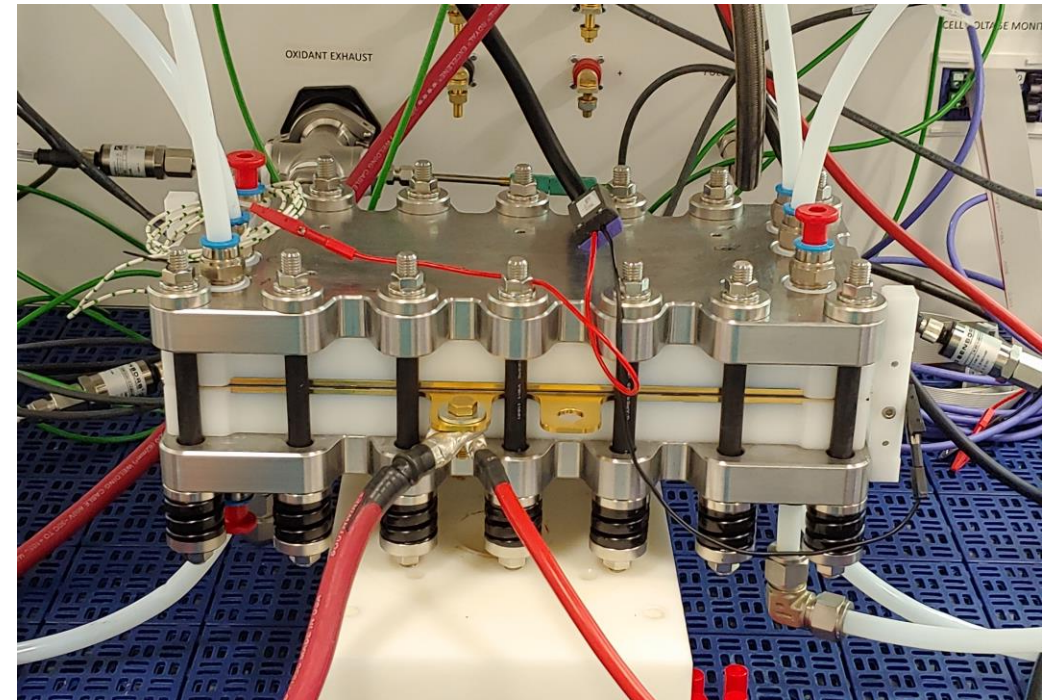
> Die Umformung der Bauteile erfolgte Dank der Unterstützung der Professur für Formgebende Fertigungsverfahren der TU Dresden im Versuchsfeld der Professur in Dresden.



# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIPOLARPLATTE

## PROZESSKETTE SERIENFERTIGUNG

> Zum Funktionsnachweis wurden Bipolarplatten zu einem eigens konstruierten Brennstoffzellenstapel aufgebaut.



> Der Funktionsnachweis erfolgt durch Charakterisierung der elektrischen Leistung des Brennstoffzellenstapels.

# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIPOLARPLATTE

## ZUSAMMENFASSUNG

- > Das Design für eine hochleistungsfähige Automotive Bipolarplatte wurde entwickelt.
- > Die Stärke der verwendeten metallischen Folien von nur 50 µm stellt einen weltweiten Benchmark dar und ermöglicht zusammen mit dem Design der Platten eine hohe Energiedichte.
- > Ein Fertigungskonzept für eine Kosten- und Qualitätsoptimierte Großserienfertigung wurde erarbeitet und in abgewandelter Form in einer Musterfertigung erprobt.



# PROJEKT HZWO:FRAME GROßSERIEN-BIPOLARPLATTE

## IMPRESSIONEN



**DANKE FÜR IHRE  
AUFMERKSAMKEIT**