

FIT4H2

Elektrolyseur-Zelle

- Leitprojekt H2Giga
- Designbaukasten
- Designvarianten



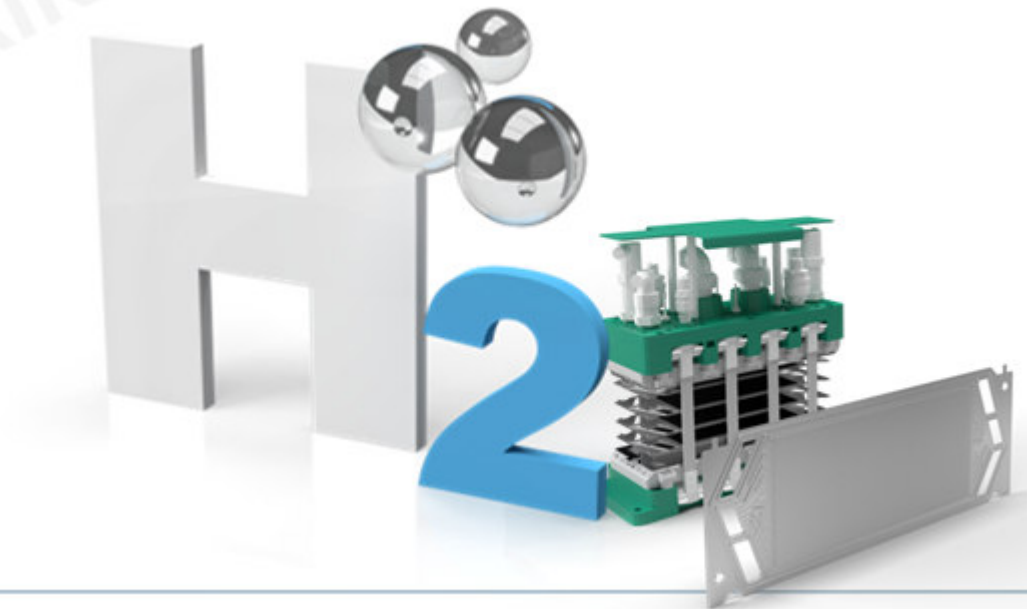
Elektrolyseur-Zelle

Agenda

LEITPROJEKT H2GIGA

DESIGNBAUKASTEN

DESIGNVARIANTEN



Leitprojekt H2Giga

FRHY - Referenzfabrik für hochratenfähige Elektrolyseur-Produktion

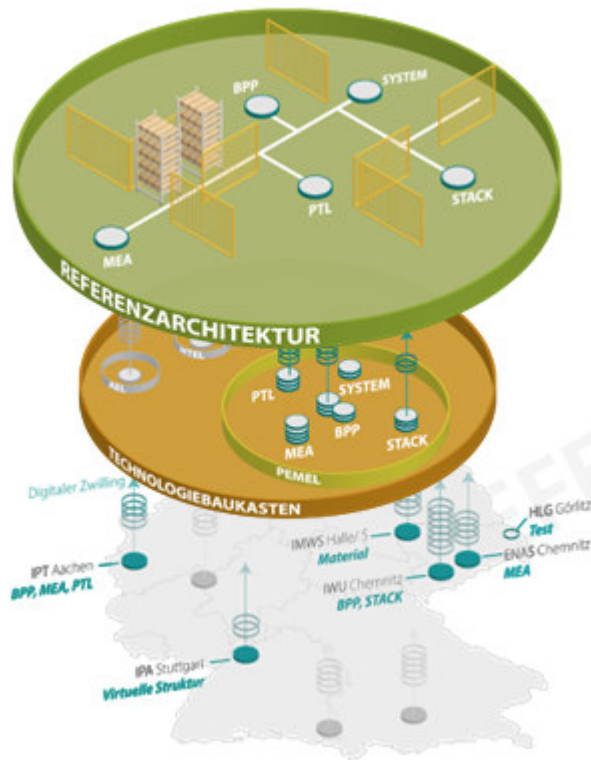
FRHY STIL

Referenzarchitektur: Kombination ausgewählter virtueller Abbilder zu kompletten Prozessketten bzw. Wertschöpfungssystemen

Technologiebaukasten: Zentrales Zusammenführen der virtuellen Abbilder der dezentralen Produktionsmodule

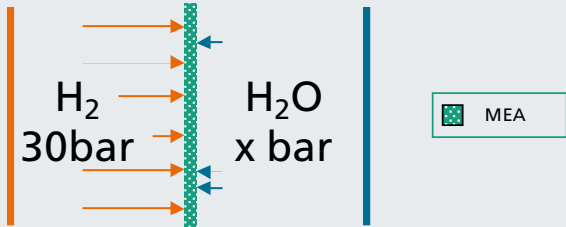
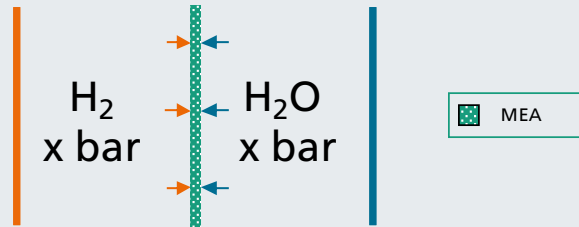
Produktionsmodule: Dezentrale Entwicklung neuartiger Produktions- und Prüftechnologien und deren virtuelle Abbilder

- Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik **IWU**, Standorte: [Chemnitz](#), [Görlitz](#)
- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie **IPT**, Standort: [Aachen](#)
- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung **IPA**, Standort: [Stuttgart](#)
- Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme **ENAS**, Standort: [Chemnitz](#)
- Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen **IMWS**, Standorte: [Halle/S.](#), [Leuna](#), [Görlitz](#)
- Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme **IWES**, [Bremerhaven](#)



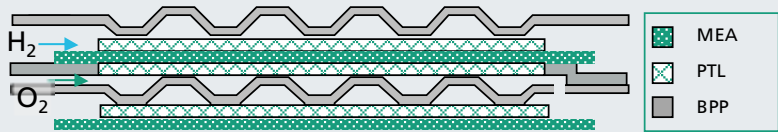

Designbaukasten

Allgemeiner Aufbau - Strukturträger

	Option 1	Option 2
Bezeichnung	Differenzdruckbetrieb – x bar/30bar	Gleichdruckbetrieb - x bar / x bar
Darstellung		
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • Geringere Systemkosten • Geringerer Trocknungsaufwand Produktgas 	<ul style="list-style-type: none"> • Niedrige Anforderung an Dichtung und MEA • Höherer Wirkungsgrad Elektrolyse
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Belastung der Stackkomponenten • Zusätzliche Sicherung des Stacks erforderlich (Druckbehälter) 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusätzliche(r) Verdichter nötig • Erhöhte H₂-Kosten

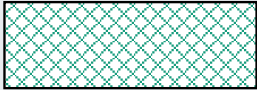

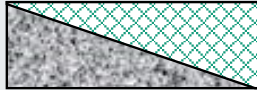
Designbaukasten

Allgemeiner Aufbau - Strukturträger

	Option 1	Option 2
Bezeichnung	Metallisch – 2 Platten	Hybrid – Metall + Kunststoff
Darstellung		
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> • Schnell herstellbar • Reduzierte Anzahl an Dichtungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexität wird aufs Spritzgussteil verlagert • Keine Dichtungsnut in BPP erforderlich • Design geeignet für große Produktionszahlen • Leichte Montage • Geringer Durchflusswiderstand und gute Druckverteilung
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> • Zweite Bipolarplattenstruktur erforderlich • Erhöhte Kosten durch höheren Titanmaterialeinsatz 	<ul style="list-style-type: none"> • Zusätzliches Spritzgussteil erforderlich

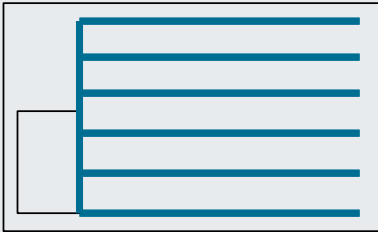
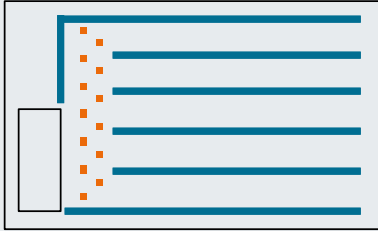

Designbaukasten

Allgemeiner Aufbau - Porous-Transport-Layer

	Option 1	Option 2	Option 2
Bezeichnung	Streckmetall	Sintermaterialien (Filz vs. Pulver)	Hybrid
Darstellung			
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> Kein Materialverlust während Herstellungsprozess Niedrige Herstellungskosten Mehrlagiger Aufbau möglich 	<ul style="list-style-type: none"> Dicke und Porosität können während des Herstellungsprozesses angepasst werden Hohe Betriebsdrücke möglich 	<ul style="list-style-type: none"> Mehrlagiger Aufbau möglich
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> Kleinere Oberfläche, wenige Kontaktpunkte Gefahr der PEM-Beschädigung (Kriechen) 	<ul style="list-style-type: none"> Langsamer Herstellungsprozess Relativ hohe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> Relativ raue Oberfläche, wenige Kontaktpunkte

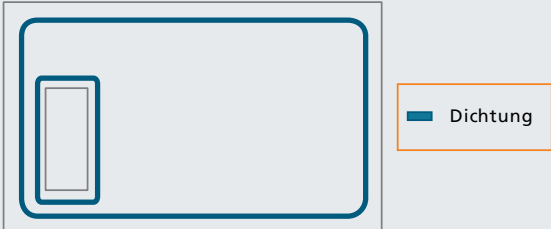
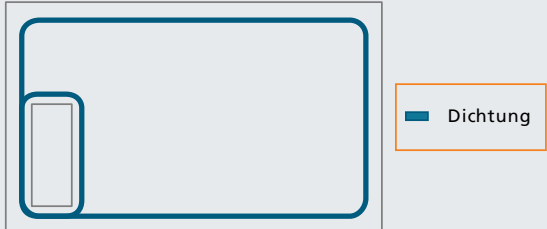
Designbaukasten

Flowfield - Zuführung

	Option 1	Option 2	Option 3
Bezeichnung	Direkte Zuführung	Offene Verteilstruktur	Gerichtete Verteilstruktur
Darstellung			
Vorteile	Größere aktive Fläche		Verbessertes Strömungsverhalten

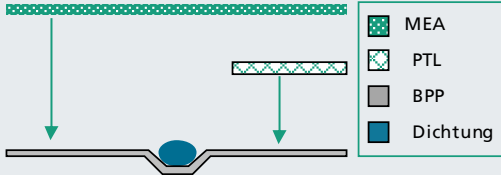
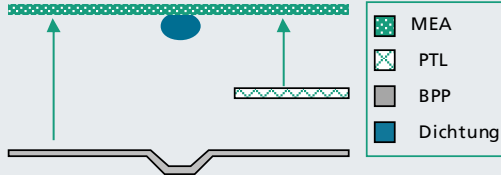
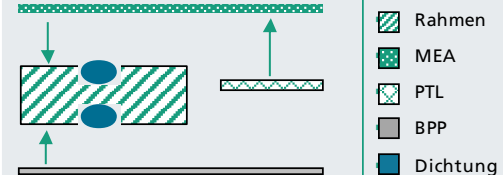
Designbaukasten

Dichtung - Aufteilung

	Option 1	Option 2
Bezeichnung	Separat	Integriert
Darstellung		
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">• Keine T-Kreuzung• Einstellung	<ul style="list-style-type: none">• Weniger Platzbedarf• Geringerer Materialbedarf

Designbaukasten

Dichtung - Trägerelement

	Option 1	Option 2	Option 3
Bezeichnung	Auf Kontaktplatte	Auf MEA	Auf Rahmen
Darstellung	 <p>Legend:</p> <ul style="list-style-type: none"> MEA PTL BPP Dichtung 	 <p>Legend:</p> <ul style="list-style-type: none"> MEA PTL BPP Dichtung 	 <p>Legend:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rahmen MEA PTL BPP Dichtung
Vorteile	In Dichtnut platzierbar		2K-Spritzguss möglich

Designbaukasten

Allgemeiner Aufbau - Materialien

	Material	Stärke
Kontaktplatte (ECP)	Titan (+ Beschichtung) Edelstahl + Beschichtung	0,5mm
Rahmen (Frame)	PA6 PEEK PSU PTFE	(je nach Kanaltiefe)
Membran (PEM)	Nafion N115 Fumasep F-10120-PK	200µm
Aktivschicht (CCM)	Kohlenstoff+Kat	15µm
Dichtung (Gasket)	Nitto MN60-450 Wacker	0,8µm
Träger (Subgasket)	Nitto MF-MN62-02	2 x 40µm
Transportschicht H ₂ O (PTL1)	Titan – Filz Titan - Streckmetall	1mm
Transportschicht H ₂ (PTL2)	Titan – Filz SGL Carbon Sigracet	0,25mm

Designvarianten

Überblick

Hybrid

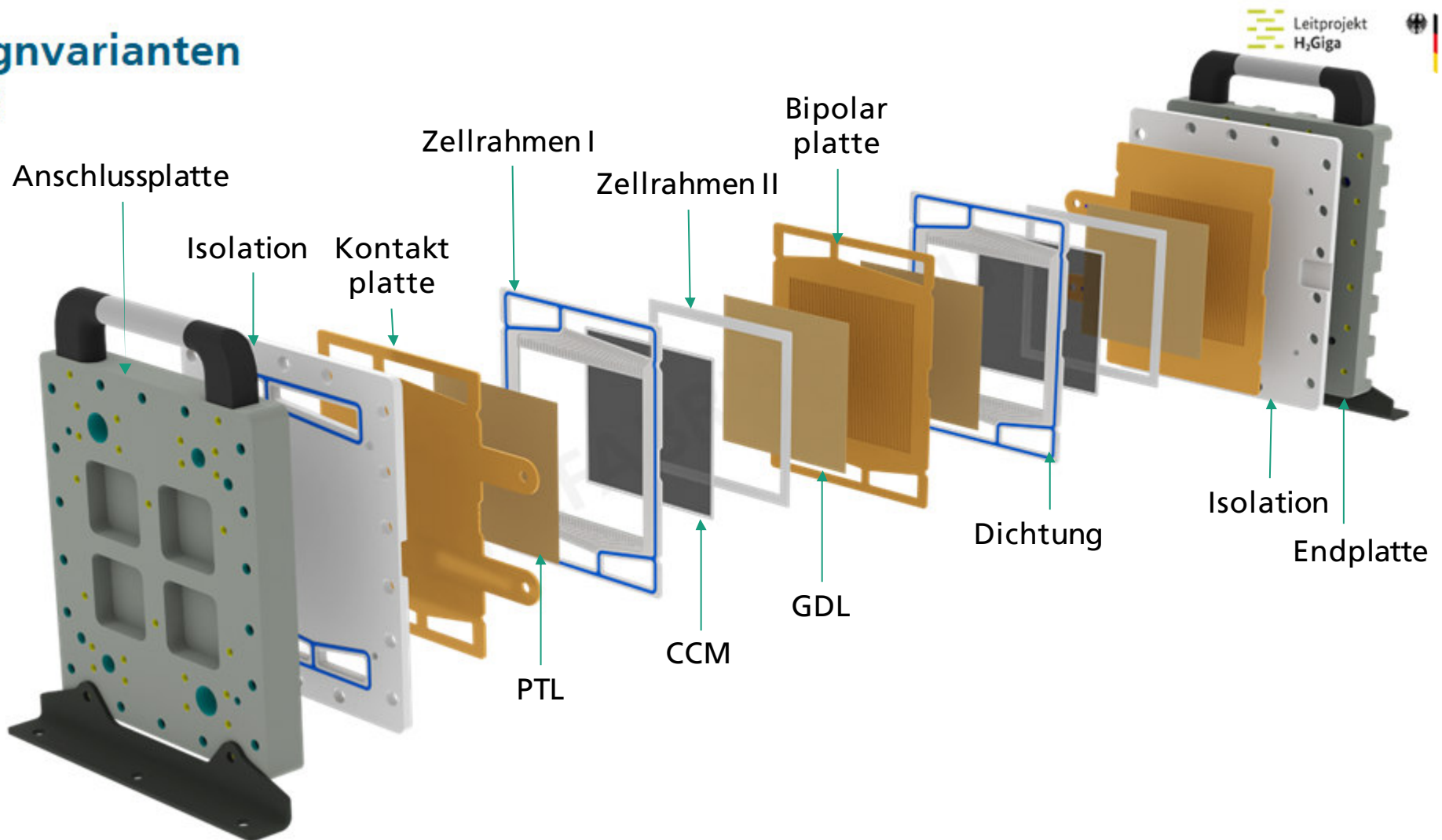
- 1 Blechteil
- 1 MEA-Rahmenbaugruppe
- 3 Dichtungen

Blech

- 2 Blechteile
- 1 MEA + Subgasket
- 2 Dichtungen

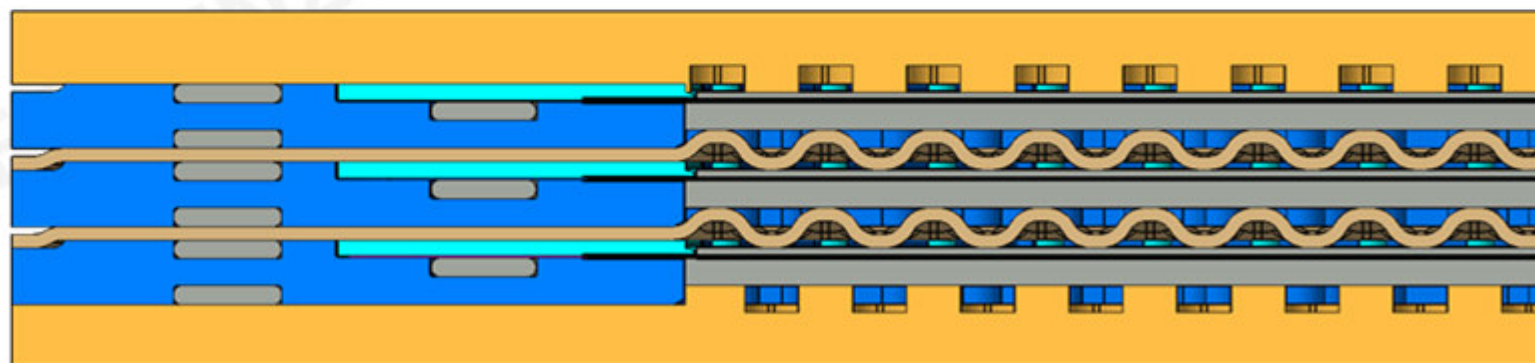
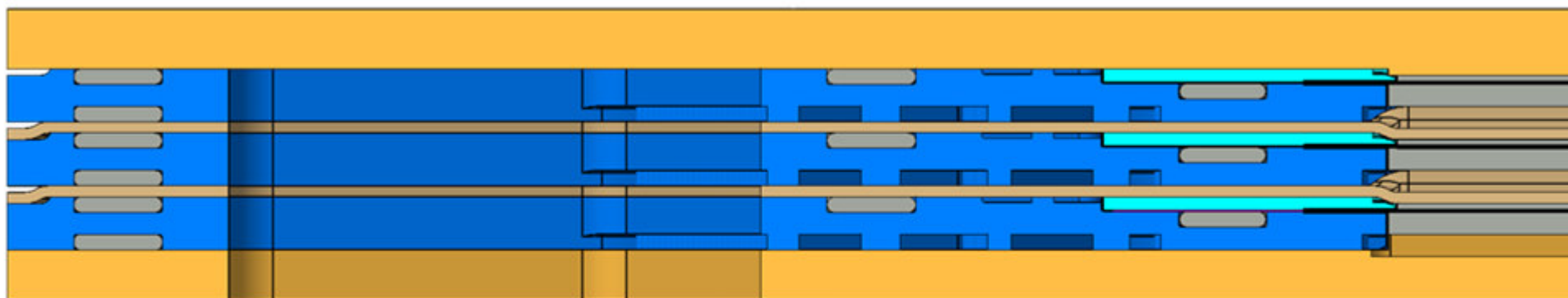
Designvarianten

Hybrid



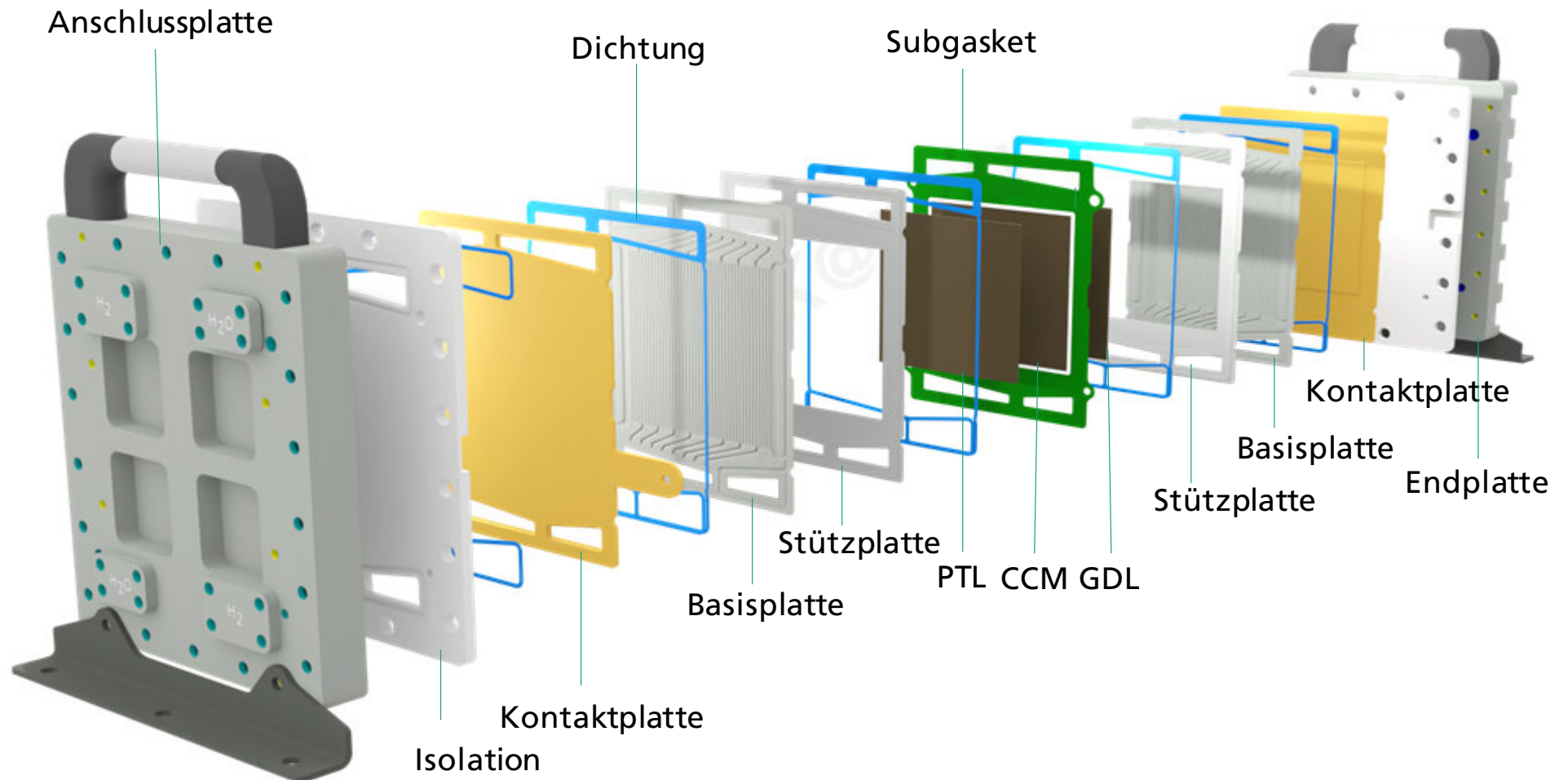
Designvarianten

Hybrid



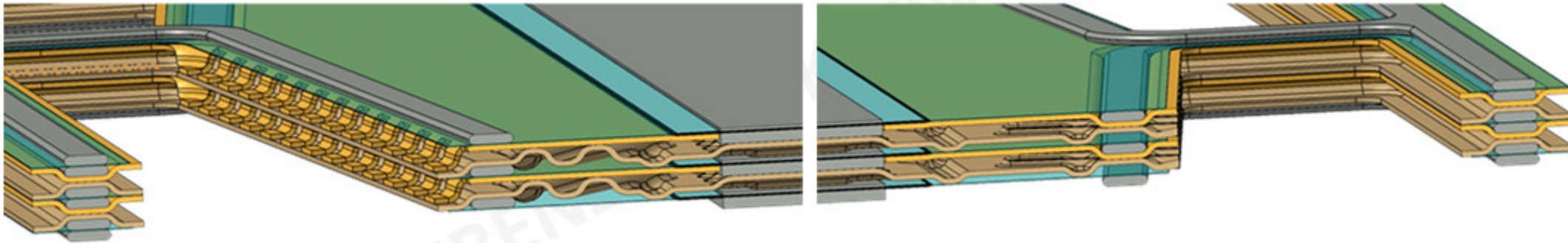
Designvarianten

Blech



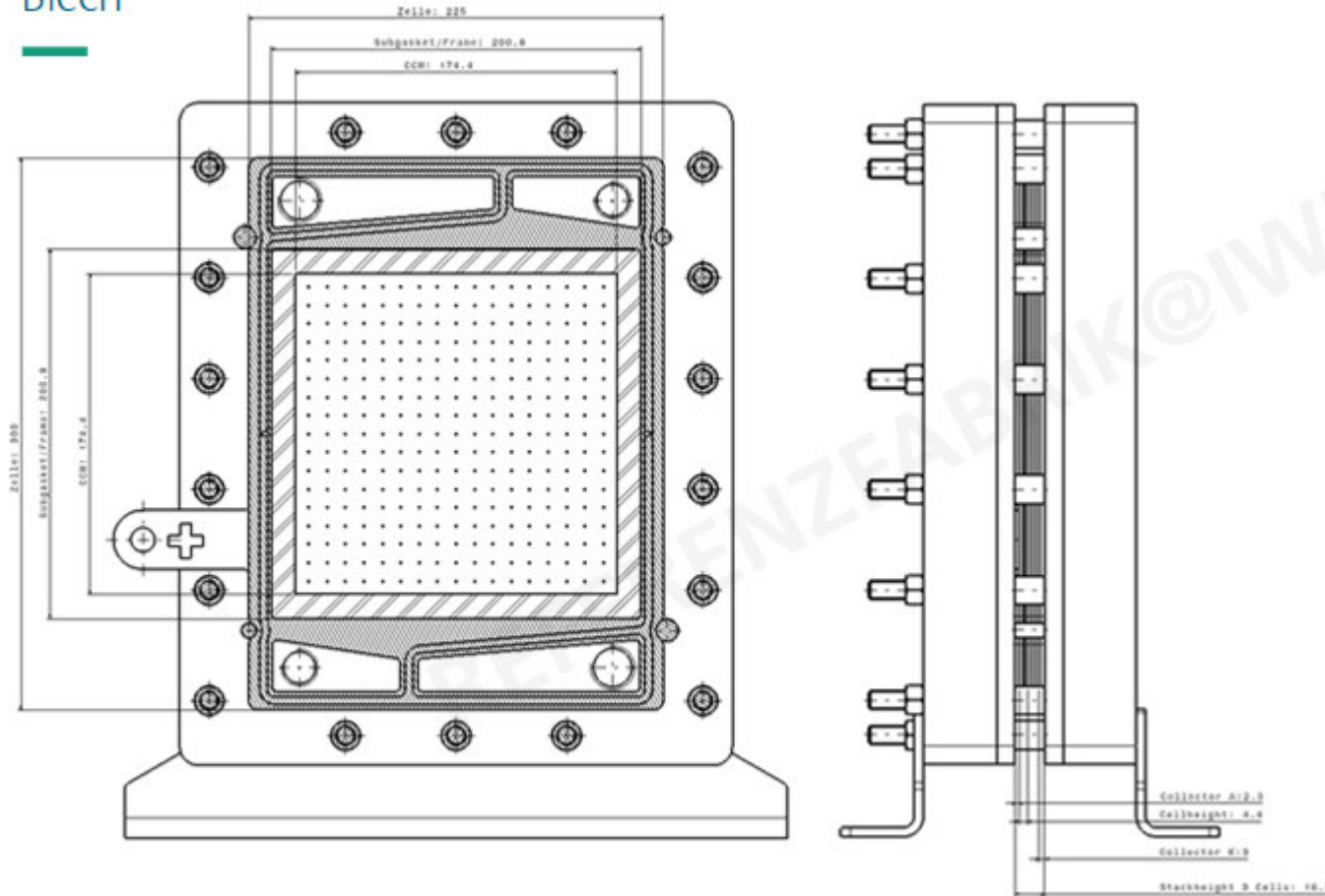
Designvarianten

Blech



Designvarianten

Blech



Materialien

- Bipolarplatten: Titan bzw. Edelstahl
- Dichtungen: FKM bzw. EPDM
- Zellrahmen PTFE bzw. POM
- Subgasket: PEN
- PTL: Titan-Streckmetall
- GDL: Kohlenstoffpapier
- Kontaktplatten: Kupfer mit Gold
- Isolationsplatten: PTFE
- Endplatten: Edelstahl

Designvarianten

Entscheidungsparameter

Hybrid

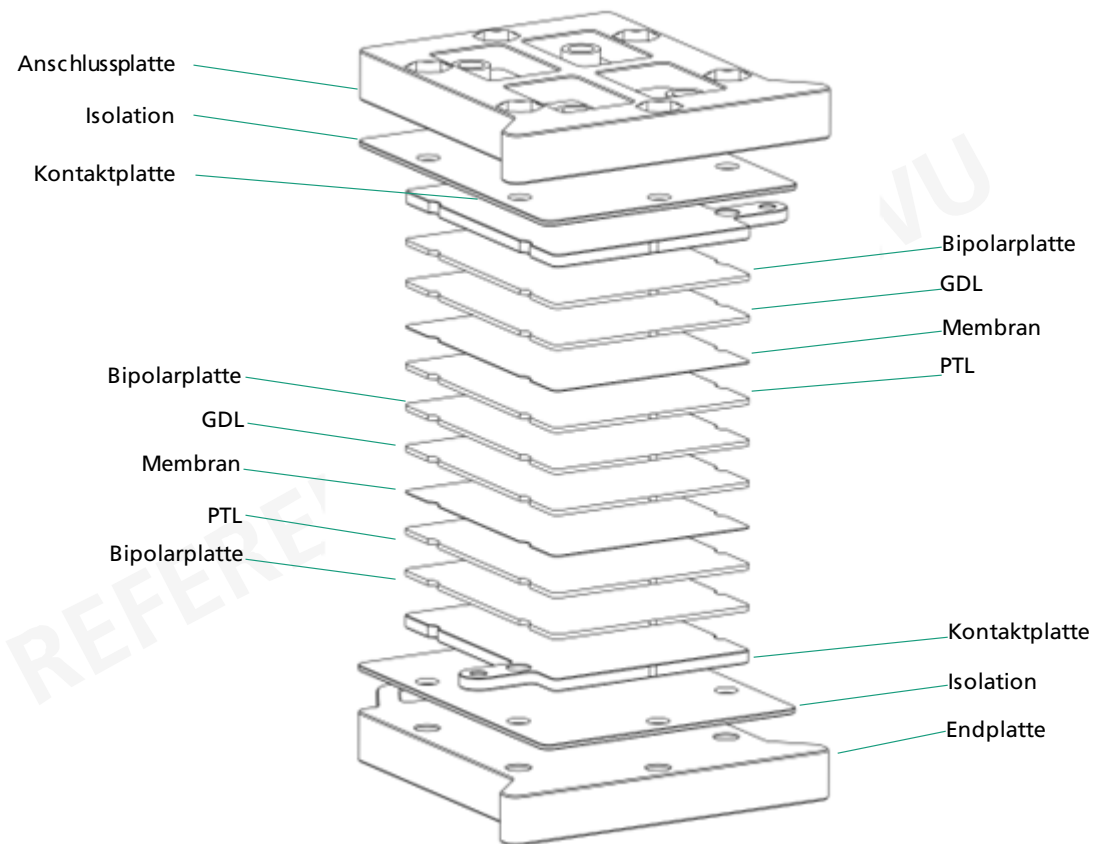
- Blechteil mit einfacher Geometrie
- Zus. Kunststoffrahmen mit Funktionen
- Vormontageprozess nötig
- Montagefreundlich
- Flexibler bei Designänderungen

Blech

- Doppelbleche mit komplexer Geometrie
- Fügeprozess nötig
- Keine Zusatzkomponenten
- Weniger Dichtungen
- Hochratenfähig

Ministack

Abschlussprüfung





Kontakt

Sebastian Melzer
Referenzfabrik.H2
Tel. +49 371 5397-1725
sebastian.melzer@iwu.fraunhofer.de

info@referenzfabrik.de
www.referenzfabrik.de

Fraunhofer IWU
Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz
www.iwu.fraunhofer.de



Fraunhofer-Institut für Werkzeug-
maschinen und Umformtechnik IWU

