

# ANLAGEN FÜR GIESSHARZ- ISOLIERUNG

TOP  
EXPERTEN  
LÖSUNGEN

Schrittmacher  
im Vakuum-Anlagenbau.

Im Überblick:

# ANLAGEN FÜR GIESSHARZ- ISOLIERUNG



Überall dort, wo Reaktionsharzsysteme verarbeitet werden, setzt unser Konzept zum Aufbereiten, Mischen und Dosieren an. Aufbauend auf unserer jahrzehntelangen Erfahrung und in enger Zusammenarbeit mit Anwendern, Materialherstellern und Prüfstellen haben wir unsere Vakuumanlagen für Gießharzisolierung stets weiterentwickelt und perfektioniert.

Zu unseren Innovationen zählen das „On-demand“-Prinzip der Durchlaufentgasung und unsere patentierten „On-the-fly“-Formuliereinrichtungen für eine kontinuierliche Aufbereitung des jeweiligen Gießharzsystems.

## VORTEILE DER ANLAGEN FÜR GIESSHARZISOLIERUNG



- Batchweise oder kontinuierliche Entgasung von hochviskosen und gefüllten Gießharzkomponenten
- HEDRICH Dosierpumpen-Portfolio für ungefüllte und hochgefüllte Gießharzkomponenten
- HEDRICH UFC-Durchlauferhitzer
- HEDRICH Roboterarm-Gießdüse
- HEDRICH Durchlauf-Formulierung und Entgasung
- Patentierte Online-Dosierüberwachung nach dem hochpräzisen Coriolis-Messprinzip
- Kostengünstige Single-Line-OTF-F/OTF-D-Anlagensysteme
- Industrie-4.0-fähige Software-Kommunikation mit übergeordneten und Parallel-Rechnersystemen

## ➔ VAKUUM-GIESSHARZANLAGEN

Um Bauteile unter Vakuum zu vergießen, baut HEDRICH Gießkammern, die in Größe und Form individuell an die zu vergießenden Produkte angepasst werden. Die Anlagen können mit konventionellen Aufbereitungsmischern ausgestattet oder als moderne kontinuierliche Durchlauf-formulier- und Entgasungssysteme ausgelegt werden. Die hohen Scherkräfte bei allen Mischsystemen gewährleisten eine optimale Benetzung der Füllstoffe.

| S. 4

## ➔ VAKUUM-DRUCKGELIERANLAGEN (ADG)

Das Verfahren des automatischen Druckgelierens (ADG) eignet sich ideal für die Herstellung von Bauteilen mit großen Losgrößen. Dazu zählen Isolatoren, Schalterteile oder Messwandler. Die Formen sind druckfest ausgelegt und werden auf einer Schließmaschine aufgespannt. Der Verguss erfolgt überwiegend unter Atmosphäre. Optional kann das Druckgelieren auch unter Vakuum oder SF6-Gas erfolgen.

| S. 6

## ➔ VAKUUM-SCHUSSDOSIERANLAGEN

Für die Fertigung sensibler elektronischer Bauteile entwickelt HEDRICH vollautomatische Vergusslinien. Die Bauteile werden optimal unter Vakuum isoliert und garantieren absolute Fehlerfreiheit bei maximalem Output. Höchste Flexibilität ergibt sich zudem durch die Gießdüsen, die sich vollständig in der Gießkammer befinden und eine dreidimensionale Positionierbarkeit des Eingießpunktes ermöglichen.

| S. 8

## ➔ VAKUUM-INFUSIONSANLAGEN

Für den Verguss von Rotorblättern für Windkraftanlagen und hochwertigen Composite-Bauteilen hat HEDRICH die Vakuum-Infusionsanlagen entwickelt. Diese arbeiten vollautomatisch und unter permanentem Vakuum. Das Verfahren zeichnet sich im Ergebnis nicht nur durch eine sehr hohe Produktqualität der Endprodukte aus, sondern wirkt durch minimale Abfallmengen und Materialverluste äußerst produktivitätssteigernd.

| S. 10





# Vakuum-Gießharzanlagen

Die HEDRICH Vakuum-Gießharzanlagen können sowohl mit konventionellen Dünnschicht-Entgasungsmischern für ein chargenweises Aufbereiten oder mit modernen kontinuierlichen Durchlaufmisch- und Entgasungssystemen ausgestattet werden. Durch die hohen Scherkräfte bei allen HEDRICH Mischsystemen werden jegliche Füllstoffe optimal benetzt. Für den Verguss von Bauteilen unter Vakuum baut HEDRICH Gießkammern, die in Größe und Form individuell an die zu vergießenden Produkte angepasst werden können. Das Lieferprogramm reicht dabei von der manuell zu beladenden Gießkammer bis zum vollautomatischen Durchlauf-Gießkessel mit Transportsystemen für Flüssig- sowie Festharzanwendungen.

## VORTEILE DER VAKUUM-GIESSHARZANLAGEN



- Batchweise DEM- oder kontinuierliche OTF-Entgasung möglich
- HEDRICH Dosierpumpenkonzept je nach Anforderung der Anwendung: Keramik-, Hochdruck- oder Zahnrad dosierpumpe
- Hydraulisch oder motorisch synchronisierte Dosierpumpen
- Höchster Materialdurchsatz von 24 t/Tag
- Integrierte SF6-Füll- und Wiedergewinnungsanlage
- Kostengünstige Single-Line-OTF-F/OTF-D-Anlagensysteme
- Industrie-4.0-fähige Software-Kommunikation
- Online-Dosierüberwachung nach dem hochpräzisen Coriolis-Messprinzip

### → EFFIZIENTE ENTGASUNG

Der HEDRICH Dünnschicht-Entgasungsmischer (DEM) wird bevorzugt für eine schnelle und effiziente Entgasung bei höher- und hochviskosen, mit abrasiven Füllstoffen gefüllten Gießharzsystemen eingesetzt. Eine gute Benetzung des Füllstoffs sowie eine perfekte Entgasung (Gas- und Feuchtigkeitsentzug) der Gießharzkomponenten bilden die wichtigsten Grundsteine für eine perfekte Isolierung.



### → GEGEN DEN VERSCHLEISS

Die Dosierkolben und -buchsen der HEDRICH Dosierpumpen bestehen aus oxydkeramischen Werkstoffen (Siliziumkarbid). Dadurch ergeben sich sehr lange Standzeiten, welche durch das intelligente Design sogar noch verlängert werden: Durch eine 180°-Drehung des Dosierkolbens kann dieser nochmals zur exakten Dosierung eingesetzt werden. Der robuste, hydraulische Antrieb garantiert einen dauerhaften Betrieb.



### → IDEAL BENETZT

Hervorzuheben ist die vollkontinuierliche Formulierung mit geringem Massevolumen und hohen Scherraten. Dies ergibt in kürzester Zeit ein homogenes Gießharz-Vorgemisch. Kombiniert mit dem nachgesetzten OTF-Durchlauf-Entgaser entstehen hochwertige Gießharzmaterialien im kontinuierlichen Betrieb. Durch die ideale Füllstoff- Kornbenetzung und den optimalen Entgasungsgrad bieten sie beste Isoliereigenschaften für Mittel- und Hochspannungsanwendungen.



### → FLÄCHENDECKEND STEUERBAR

Der Roboterarm erreicht den gesamten Querschnitt des Gießkessels. Die Bewegung lässt sich manuell per Joystick oder automatisch per Gießprogramm steuern. Das glatte Design ermöglicht eine einfache Reinigung im Wartungsfall. Der Arm ist komplett bis zur Gießdüse heiz-/kühlbar. Durch ein Herunterkühlen der Gießharzmasse kann die Reaktivität verlangsamt werden, wodurch in vielen Fällen ein Spülen der Anlage bei Produktionsunterbrechungen entfallen kann.



### ANWENDUNGSBEREICHE

- Gießharztransformatoren
- Strom- und Spannungswandler
- Isolierteile für Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen
- Hochspannungsdurchführungen



# ADG-Vakuum-Druckgelieranlagen

Neben dem Vakuumverguss baut HEDRICH auch Anlagen für das automatische Druckgelieren (ADG). Dieses Verfahren hat sich speziell bei Bauteilen mit großen Losgrößen, wie zum Beispiel Isolatoren, Schalterteilen und Messwandlern, durchgesetzt. Die Formen sind hierbei druckfest ausgelegt und werden auf einer Schließmaschine aufgespannt. Ein batchweises und kontinuierliches Verfahren ist möglich. Der Verguss erfolgt überwiegend unter Atmosphäre. Optional ist auch ein Druckgelieren unter Vakuum oder SF6-Gas möglich.

## VORTEILE DER ADG-VAKUUM-DRUCKGELIERANLAGEN



- HEDRICH Vollkeramik- oder Hochdruck-Dosierpumpen je nach Anwendung
- Vollautomatische Vakuum-Druckgelier-Produktionslinie für elektrische Antriebe
- Patentierte, vollautomatisierte ADG-Produktion mit integrierter Bildverarbeitung
- Multi-Injektionsverfahren zum Verguss von Bauteilen mit großen Stückgewichten
- Materialdurchsatz von bis zu 10t/Tag
- Patentierte Online-Dosierüberwachung nach dem hochpräzisen Coriolis-Messprinzip
- PreCHECK™-Füll- und Druckprüfung der Dosierpumpen bereits vor dem Verguss
- Anschlussmöglichkeiten von bis zu 20 Schließmaschinen an einer Aufbereitungsanlage
- Patentes Gießverfahren mit nachgeschaltetem Druckgelierofen im Durchlaufsystem
- UFC-Technologie zur Verkürzung der Taktzeiten und Qualitätssteigerung

### → SCHNELL UND KONTINUIERLICH

Der OTF-Durchlauf-Entgaser erreicht eine sehr schnelle Homogenisierung und Entgasung von gefüllten Epoxidharzen in einem einzigen Durchlauf. Kurze Entgasung und Mischzeit innerhalb weniger Minuten aufgrund von hohen Scherkräften zwischen den Rührkämern sowie einer Entgasung in dünnen Schichten. Die Entgasungsqualität kann über Schaugläser im OTF sowie im Puffergefäß immer beobachtet und kontrolliert werden.



### → KRAFTVOLL UND PRÄZISE

Die Hochdruckdosierpumpen werden hydraulisch angetrieben. Das heißt, die Energiequelle stellt bereits eine lineare Bewegung, wie sie die Pumpe selbst ausführt, zur Verfügung. Dadurch wird das Risiko von Ungenauigkeiten ausgeschlossen. Hier können höchste Füllstoffanteile wie bei keiner anderen Pumpe erreicht werden. Das extrem verschleißarme Design der Hochdruck-Dosierpumpen sorgt für sehr lange Standzeiten.



### → UFC – DER PRODUKTIV-TURBO

Durch die patentierte HEDRICH UFC-Technologie werden sehr kurze Gelierzeiten erreicht. Die Gießharzmasse wird unmittelbar vor dem Eintritt in die Formen mittels des von HEDRICH entwickelten UFC (Ultra Fast Compound-Heater) aufgeheizt. Wir garantieren dadurch eine Verkürzung der Gelierzeit bei höchster Qualität und damit eine Verbesserung der Produktivität jeder Schließmaschine von bis zu 50%.



### → VOLLAUTOMATISIERTE PRODUKTION

Der Roboter ist mit einem multifunktionalen Greifersystem ausgerüstet, womit er den kompletten Prozess von Bestückung und Entladung der Form sowie die Reinigung nach dem Entformen und die Vorbereitung für den nächsten Verguss übernimmt. Mit einem Roboter können mehrere Schließmaschinen bedient werden.



### ANWENDUNGSBEREICHE

- Isolierteile für Mittel- und Hochspannungsschaltanlagen
- Statorn und Rotoren von Hochleistungsmotoren
- Isolatoren
- Strom- und Spannungswandler
- Mittelspannungsdurchführungen



# Vakuum-Schussdosieranlagen

HEDRICH entwickelt Spezial-Gießanlagen für den hochpräzisen Verguss von Elektronikbauteilen unter Vakuum. Diese Vakuum-Schussdosieranlagen werden unter anderem bei dem Verguss von Automobil-Zündspulen, Sensoren oder Kleintransformatoren eingesetzt. Die teil- oder vollautomatischen Anlagen können wahlweise als „Stand-alone“-Lösung oder als Komplettlinie inklusive kontinuierlicher Durchlauföfen und Plasmaanlagen geliefert werden.

## VORTEILE DER VAKUUM-SCHUSSDOSIERANLAGEN

- Höchste Flexibilität durch 3D-Verguss-System
- PreCHECK™-Füll- und Druckprüfung der Dosierung bereits vor dem Verguss
- Vollkeramische Dosierkolben mit längsten Standzeiten
- 3-Kammer-Vakuum-Gießkessel für maximale Produktivität
- Inside- oder nachgeschalteter TopOff-Verguss mit automatischer Messung des Gießharzmassespiegels
- Verguss von Gießharzen mit abrasiven Füllstoffen



### → MAXIMALE FLEXIBILITÄT

Das HEDRICH 3D-Verguss-System bietet unabhängig von Höhe, Breite oder geometrisch variablen Bauteilformen höchste Flexibilität in der Produktion. Die Gießdüsen werden zum Bauteil gefahren, nicht umgekehrt. Die randvoll gefüllten Gießlinge werden möglichst wenig bewegt, um ein Überschwappen der Vergussmasse zu vermeiden. Die simultanen Bewegungen von Gießdüsen und Bauteilträger optimieren den Vergussprozess und minimieren so die Taktzeiten.



### → FEHLERFREIE DOSIERUNG

Die meisten Dosierkontrollsysteme erkennen erst während des Vergusses einen Fehler in der Füllmenge und erzeugen dadurch unnötigen Abfall durch Fehlverguss. Das neue HEDRICH PreCHECK™-System hingegen erkennt eine nicht ordnungsgemäße Dosierung der Gießharzkomponenten bereits vor dem Verguss und vermeidet somit Ausschuss.



### → EXTREM ROBUST

Die Gießdüsen aller HEDRICH Schussdosieranlagen sind standardmäßig mit Verschlussnadeln aus Keramik versehen. Diese extrem verschleißarmen Schließkolben garantieren sehr lange Standzeiten mit einem hochpräzisen und tropffreien Verguss.



### → DETAILLIERTES PROTOKOLL

Zur Steigerung der Prozess-Qualitätssicherung werden alle bauteilspezifischen Vergussparameter in einem Datenbanksystem abgespeichert und gewährleisten so eine detaillierte Rückverfolgbarkeit jedes einzelnen vergossenen Bauteils.



### ANWENDUNGSBEREICHE

- Zündspulen
- Sensoren
- Elektronische Kleinteile
- Klein-Transformatoren
- Elektromotoren



# Vakuum-Infusionsanlagen

Die HEDRICH VIA-Linie hat sich bereits erfolgreich auf dem Windenergiemarkt etabliert und bietet für die Produktion von hochwertigen Composite-Bauteilen signifikante Vorteile gegenüber anderen Fertigungsverfahren. Durch den konsequenten Prozess unter Vakuum wird die Qualität der Produkte erheblich gesteigert, und kostenaufwendige Nacharbeiten entfallen komplett. Konstante Qualität auf höchstem Niveau bei gleichzeitiger Minimierung der Produktions- und Entsorgungskosten für Materialverluste machen das vollautomatische HEDRICH Vakuum-Infusionskonzept zur effizientesten Lösung für hohe Ansprüche im Composite-Markt.

## VORTEILE DER VAKUUM-INFUSIONSANLAGEN

- Weltneuheit: komplett vollautomatischer Vakuum-Verguss von Rotorblättern ohne Wiederbegasung der aufbereitenden Gießharzkomponenten
- Qualitätsverbesserung durch weniger Luftansammlung
- Kürzere Formbelegungszeiten und damit Steigerung der Produktion um etwa 10%
- Eliminierung von zusätzlichen Nachhärtezeiten
- Minimierung der Entsorgungskosten von Gießharz
- Materialeinsparungen durch geringere Sicherheitsmargen
- Separate Entgasung von Harz und Härter zur Qualitätsverbesserung
- Vergussmengen bis zu 70 kg/min
- Technologie zur Infusion auch in der Druckgeliertechnologie anwendbar



### → DIREKT PERFEKT

Während des gesamten Infusionsprozesses steht die Trägermatrix kontinuierlich unter Vakuum. Dadurch wird eine Anreicherung mit Gasen vermieden. Das Ergebnis ist eine erhebliche Steigerung der Produktqualität und der komplette Entfall von Kosten für Nacharbeiten. Zusätzliche Nachhärtezeiten werden ebenfalls eliminiert und steigern die Produktivität um ein Vielfaches.

### → INTELLIGENTE INFUSION

Die Füll- und Mischstation (INFUCUBE) beinhaltet einen Softbag, durch den der Gießharznachfüllprozess bedarfsgerecht gesteuert wird. Dieser wird in Abhängigkeit zur Abnahmemenge automatisch nachgefüllt, wodurch zum Infusionsende nur ein minimaler Rest an reaktivem Material anfällt. Kontaminierte Teile wie Schläuche, Softbag und Statikmischer sind sehr kostengünstige Einweg- bzw. prozessabhängige Verbrauchsgüter.

### → KONSTANTE QUALITÄT

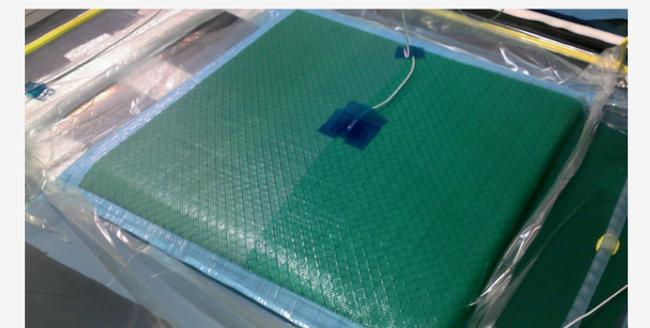
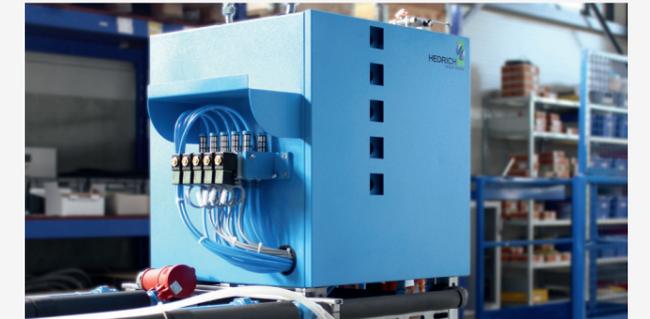
Die HEDRICH VIA-Linie bietet ein System, welches die Restfeuchte der Faser- und Kernbauteile misst, unter Vakuum bis zu einer frei definierbaren Restfeuchte trocknet und im Anschluss automatisch das Bauteil infundiert. Dieser vollautomatische Prozess spart Zeit, Energie, Personal und garantiert die Reproduzierbarkeit höchster Qualitätsanforderungen.

### → OPTIMAL BENETZT

Das HEDRICH Aufbereitungskonzept stellt stets die richtige Menge an perfekt aufbereiteter Gießharzmasse für konstant optimal entfeuchtete Faser- und Kernbauteile sicher. Das fertige Produkt bietet dadurch die gewünschte Dichte in der Struktur und eine maximale Stabilität.

### ANWENDUNGSBEREICHE

- Windkraftanlagen
- Luft- und Raumfahrtindustrie
- Strukturbauteile
- Automotive
- Bootsbau
- Composite-Bauteile





HEDRICH GROUP

Greifenthaler Straße 28 | 35630 Ehringshausen-Katzenfurt | Deutschland

T +49 6449 929-0 | F +49 6449 929-149 | [hedrich@hedrich.com](mailto:hedrich@hedrich.com)

Weitere Informationen

→ [www.hedrich.com](http://www.hedrich.com)



# FORTSCHRITT

ist machbar.