



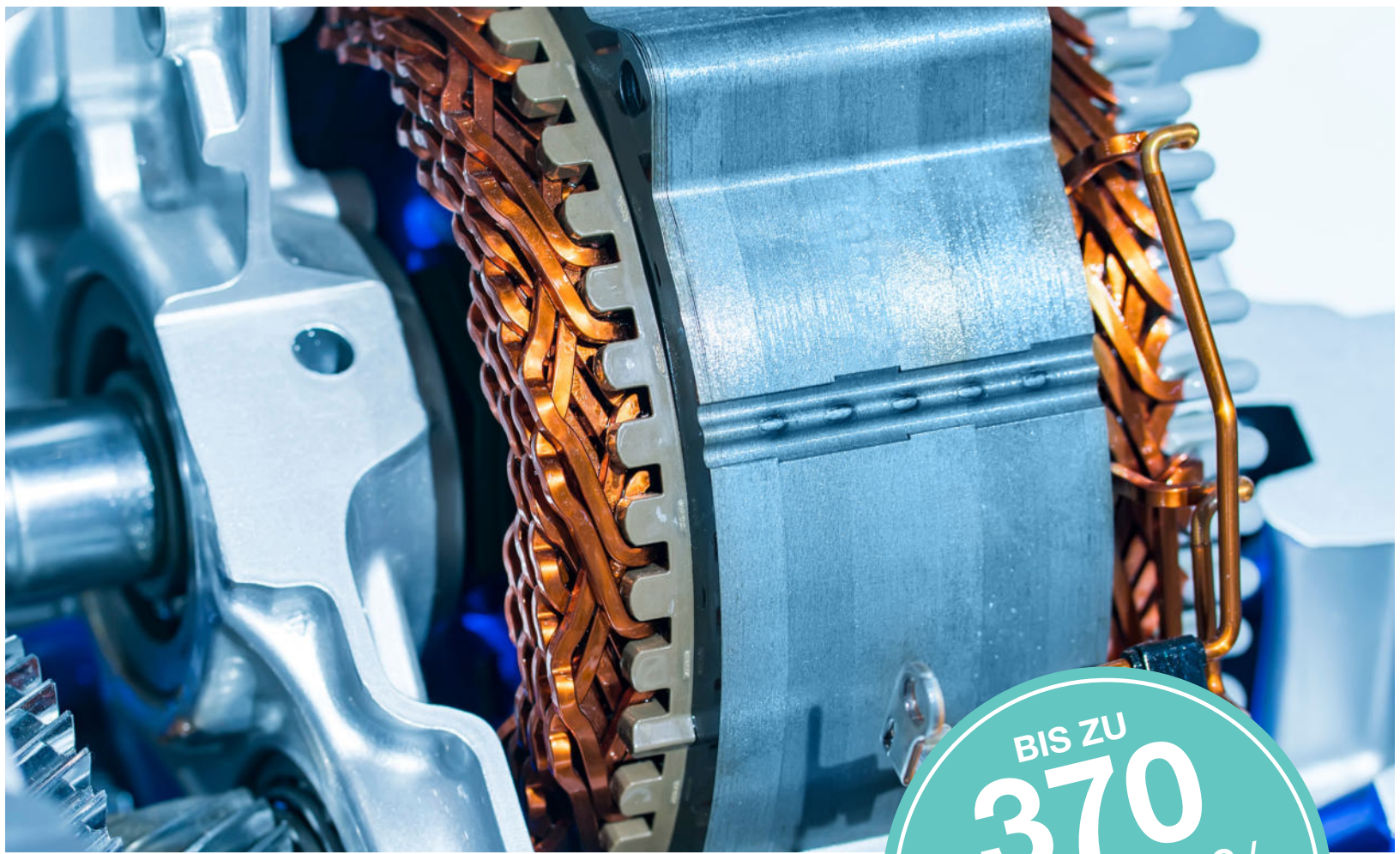
*wir bewegen Zukunft*

# IMPRÄGNIER- PROZESSE

für Heißtauchen und Träufeln

Heißtauchen: i.HD-100, i.HD-4000, i.HD-8000

Träufeln: i.TR-100, i.TR-4000, i.TR-8000



BIS ZU  
**370**  
EINHEITEN / TAG /  
ANLAGE

## Imprägnieren mit VAF: Energieeffizient und platzsparend

Das Imprägnieren von Wicklungen mittels Harz bietet mehrere Vorteile:

- Es dient der Verfestigung und Verbackung der einzelnen Bestandteile der Wicklung
- Die Wicklung widersteht den mechanischen Kräften im Betrieb
- Schutz der Wicklungsisolationen gegen das Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz
- Verbesserung der thermischen Leitfähigkeit.

Mit unseren maßgeschneiderten modularen Lösungen im Bereich Heißtauchen und Träufeln bieten wir Ihnen bei der Anlagenplanung sowohl eine hohe Flexibilität als auch die maximale Prozesssicherheit.

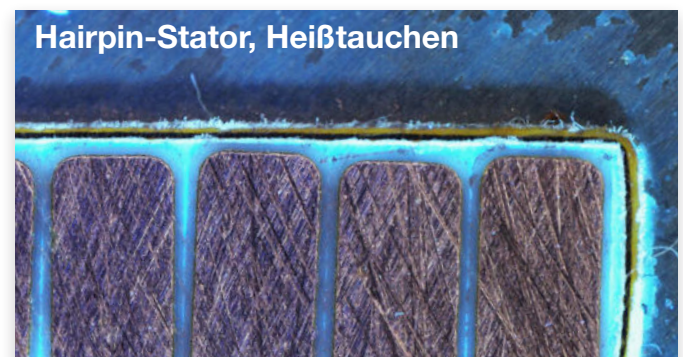
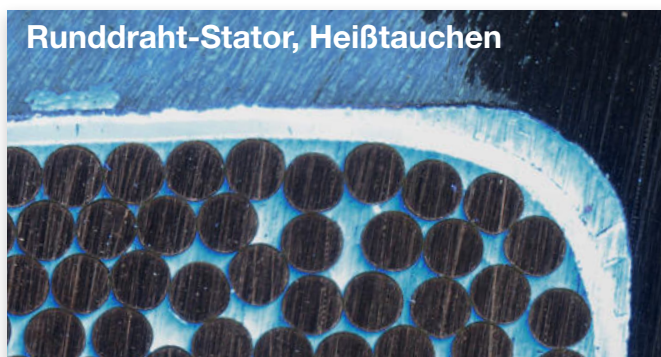
Durch die optimierte Anordnung aller Komponenten auf einem Rahmen (Plug & Play) benötigen unsere Anlagen fast 45% weniger Platz gegenüber vergleichbaren Anlagen.

Unsere Anlagen sind mit unterschiedlichen Belademöglichkeiten abbildbar:

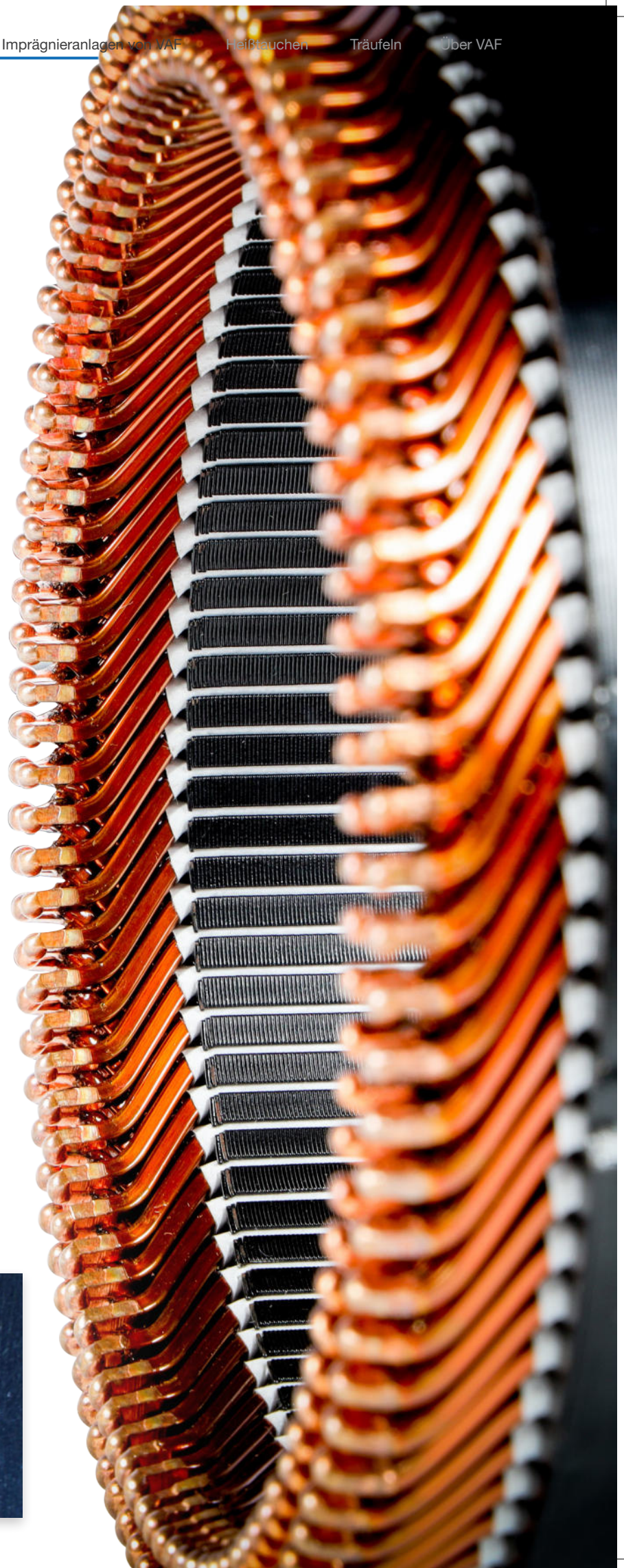
- manuelle Beladung von Hand,
- automatische Beladung durch Roboter, Verkettung oder Portal

In unserem Technikum zeigen wir Ihnen unsere Möglichkeiten und präsentieren Ihnen unsere technischen Lösungen.

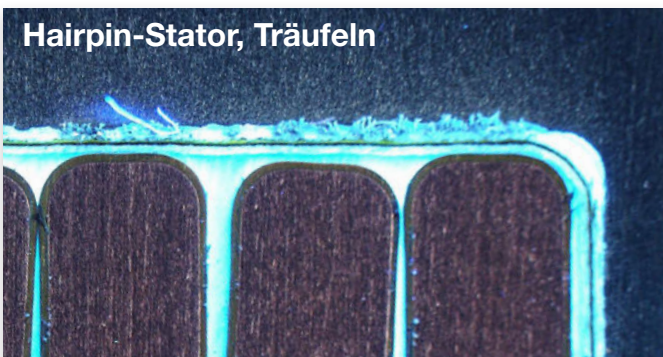
Lassen Sie uns gemeinsam über Ihre nächsten Projekte sprechen.







Hairpin-Stator, Träufeln





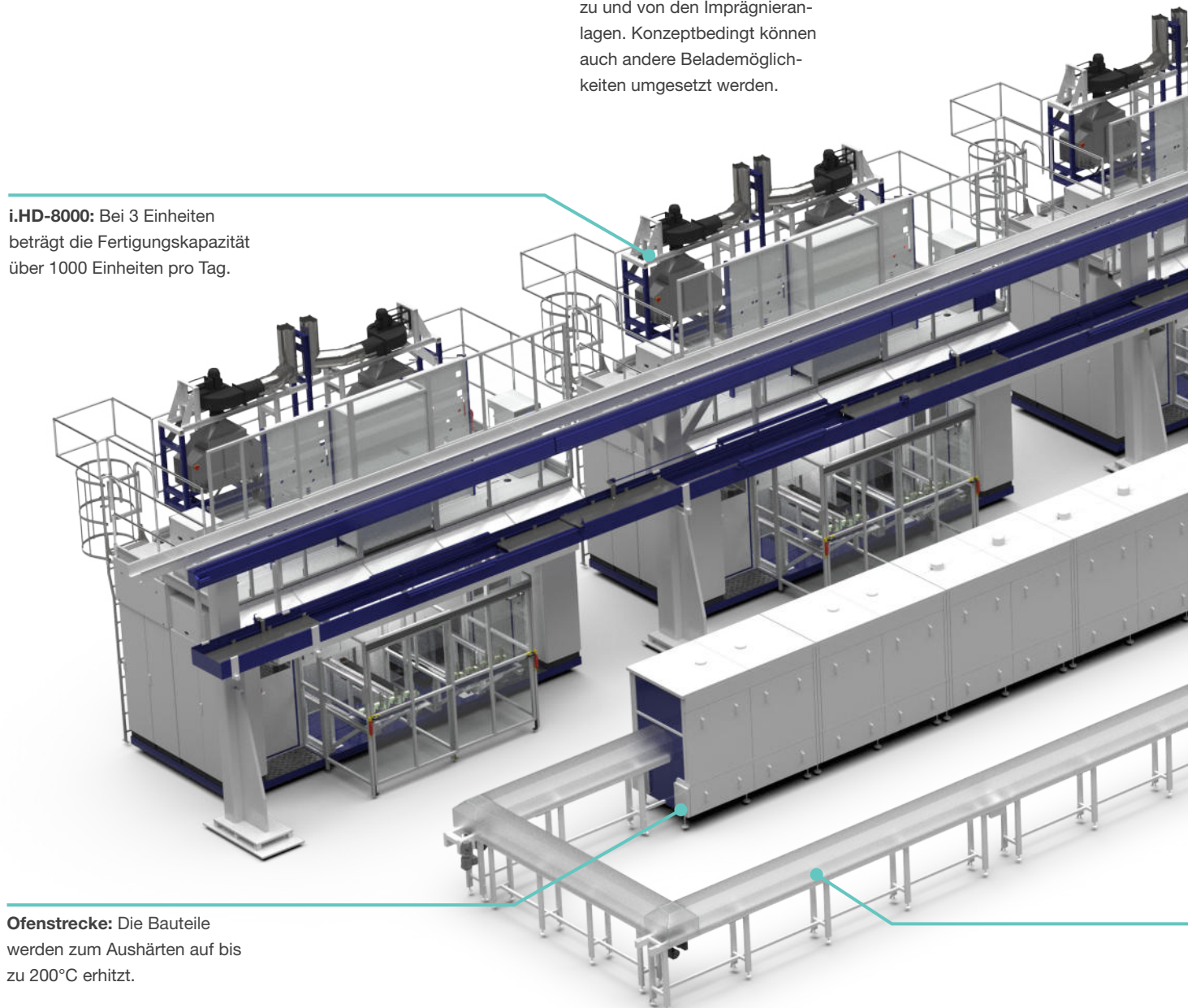
## Komplettanlage für den Prozess Heißtauchen

Beispiel einer Imprägnierlinie für Statoren mit einer Produktionskapazität von über 1000 Einheiten pro Tag. Die Linie ist modular skalierbar und kann mit Erweiterung von Anlagenelementen beliebig erweitert werden.

**Portalbeladung:** Ein Portal belädt und entlädt die Statoren zu und von den Imprägnieranlagen. Konzeptbedingt können auch andere Belademöglichkeiten umgesetzt werden.

**i.HD-8000:** Bei 3 Einheiten beträgt die Fertigungskapazität über 1000 Einheiten pro Tag.

**Ofenstrecke:** Die Bauteile werden zum Aushärten auf bis zu 200°C erhitzt.



Prozessschritte i.HD 8000 bzw. i.HD 4000

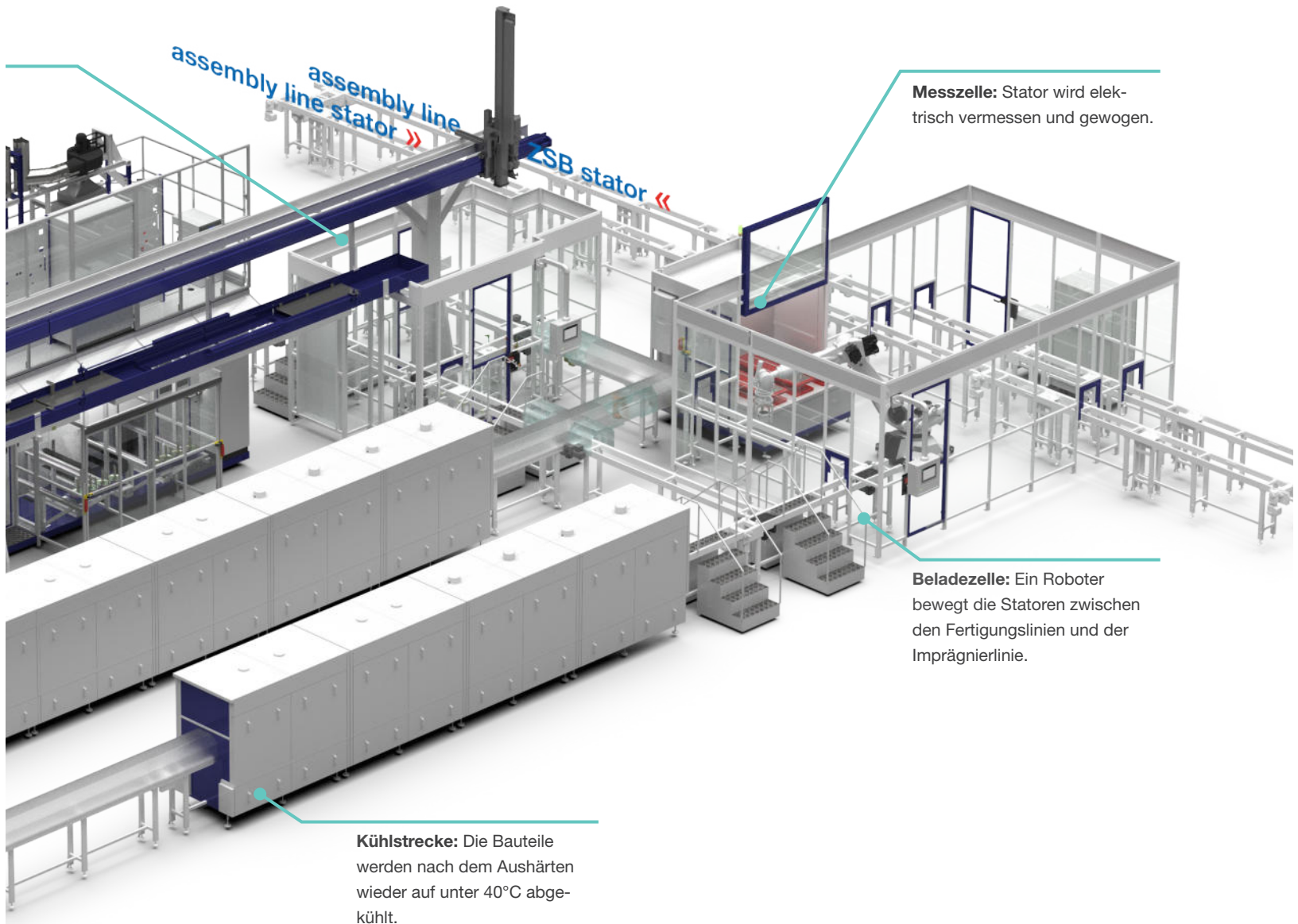
Beladen

Wiegen / elektrisch messen

Imprägnieren

Enderwärmen

Fertigungsline ZSB  
Stator / Stator  
Fragen Sie uns an!



assembly line  
assembly line stator >>

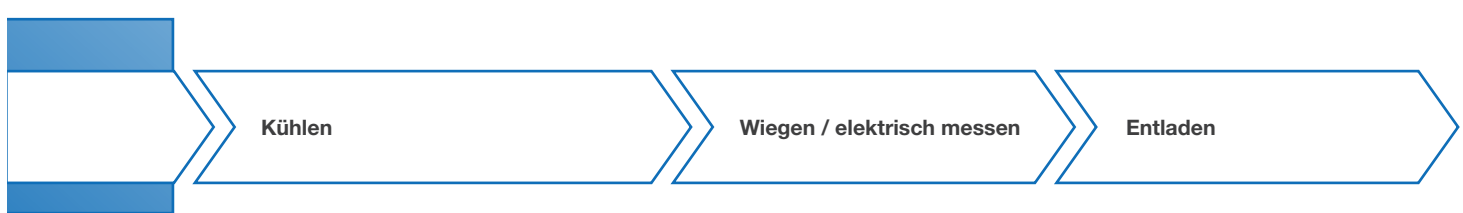
ZSB stator <<

**Messzelle:** Stator wird elektrisch vermessen und gewogen.

**Beladezelle:** Ein Roboter bewegt die Statoren zwischen den Fertigungslinien und der Imprägnierlinie.

**Kühlstrecke:** Die Bauteile werden nach dem Aushärten wieder auf unter 40°C abgekühlt.

**Schutzumhausung:** Schützt Arbeitende vor Kontakt mit den heißen Bauteilen.



## Die flexible Serienlösung: unsere i.HD-8000



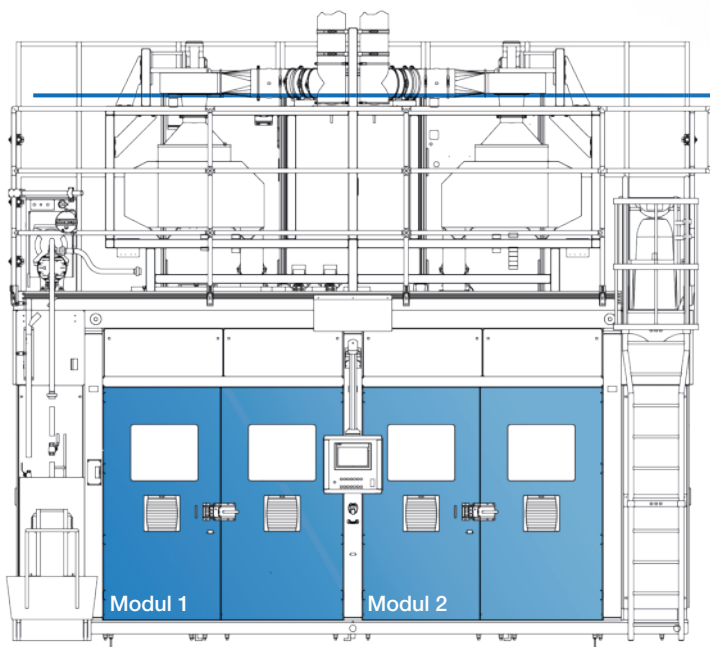
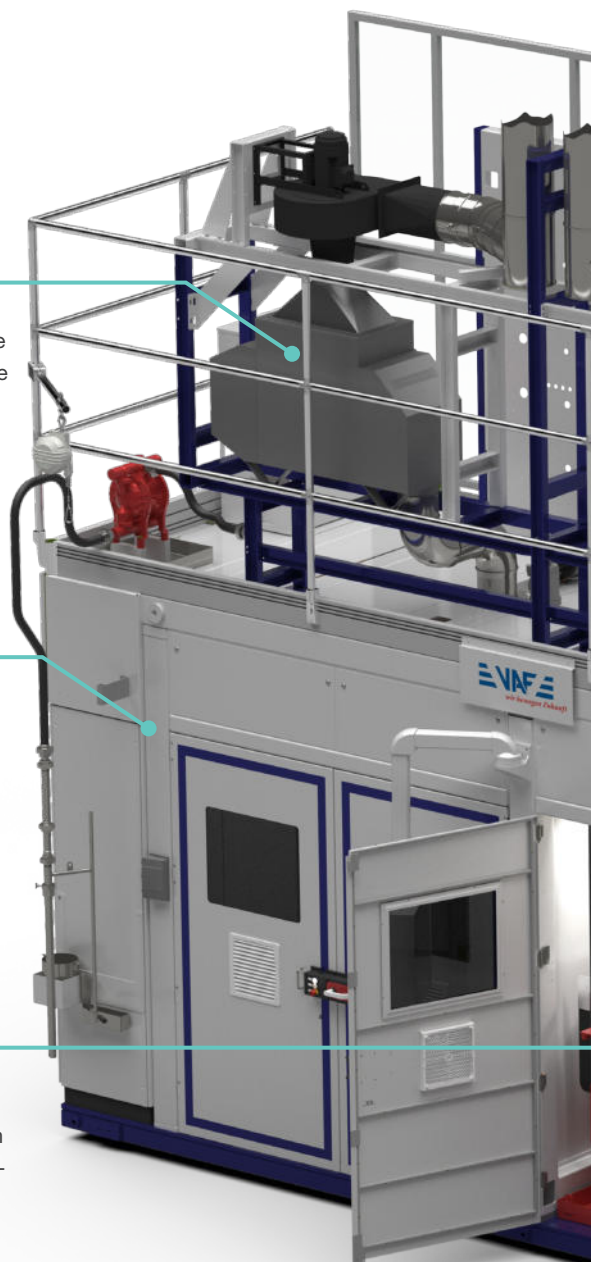
**Anlagendesign:** Durch den modularen Anlagenaufbau können unterschiedliche Statortypen gleichzeitig mit einer Anlage imprägniert werden.



**Abreinigung:** Innovative und patentierte Abreinigungstechnologie für beste Imprägnierergebnisse bei geringstem Luftverbrauch.



**Save-Resin System:** Geringster Harzverbrauch durch innovative Abreinigungstechnologie, wodurch auf eine Altharzentsorgung im System verzichtet werden kann.



Durch den geteilten Anlagenaufbau kann modul-unabhängig produziert werden. Die Prozessaufteilung führt zu einer optimalen Auslastung der Anlage. Wartungsfreundlichkeit sowie Energieeffizienz sind mit einer perfekten Imprägnierqualität vereinheitlicht.

Die i.HD-8000 ist somit die ideale Wahl um hohe Stückzahlen wirtschaftlich zu produzieren. Der Einsatz eigenentwickelter Strom-Wärme-Einheiten mit neuester Halbleitertechnologie und Strömen bis zu 1.000 Ampere führt zur homogenen Erwärmung der Wicklungen.

Beim Maschinenkonzept wurde durch optimierte Prozesse und Rückführung von abgereinigtem Harz in den Kreislauf (Save-Resin-System) auf die Nachhaltigkeit hoher Wert gelegt.





**Absaugung:** Integrierte Absaugtechnik sowie Temperaturführung während des Imprägnierprozesses.



**Rüstzeit:** Schnellwechselsysteme für kurze Rüst- und Wartungszeiten.



**Flexibilität:** Flexible Belademöglichkeiten durch modulares Anlagendesigns.

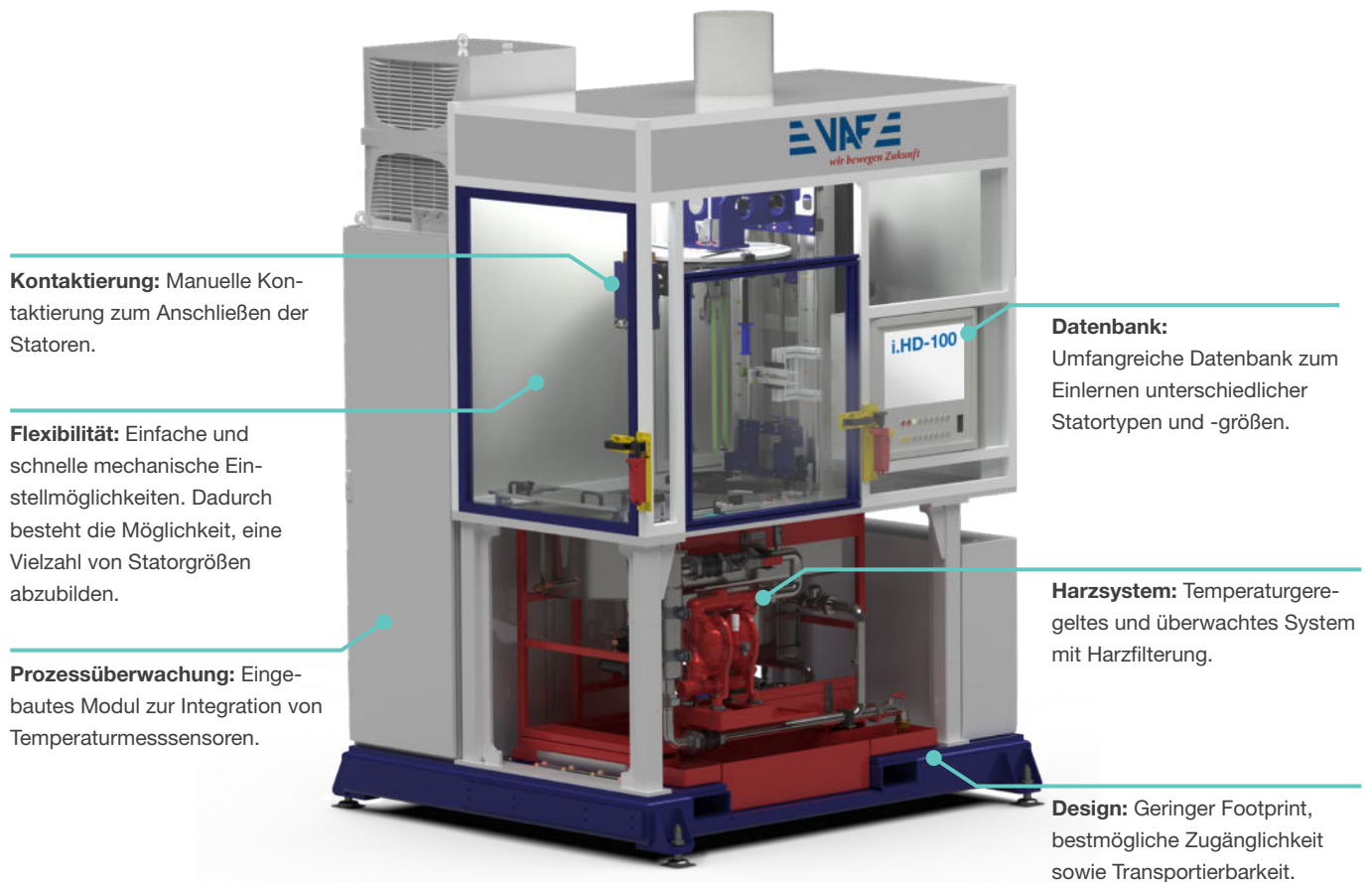


bis zu  
**40%**  
Energie-  
einsparung

#### Produktvorteile:

- Modulunabhängige Produktion
- Geringer Luftverbrauch (ca. 1 m<sup>3</sup>/Stator)
- Hohe Verfügbarkeit
- Save-Resin-System
- Modulare Erweiterbarkeit
- Flexible Belademöglichkeiten
- Schnellwechselsysteme
- Minimale Schichtdicken auf dem Blechpaket

## Prozessentwicklung auf kleinstem Raum: die i.HD-100



Die i.HD-100 ist optimal für den Einsatz in einer Testumgebung oder für die Kleinserienproduktion geeignet.

Der Fokus liegt auf Bedienerfreundlichkeit sowie Flexibilität im Umgang mit der Anlagenmechanik. Dadurch ist die Anlage perfekt geeignet, um eine Vielzahl von Stator Typen und -größen zu imprägnieren.

Das Harzsystem ist zum schnellen Medienwechsel abgestimmt. Dies dient unter anderem der Erprobung von verschiedenen Harztypen.

### Produktvorteile:

- Schnelle Statorintegration
- Schnellwechselsysteme
- Umfangreiche Prozessüberwachung
- Umfangreiche Prozessparametrierung und -auswertung
- Flexibles Kontaktierdesign
- Schneller Harzwechsel möglich
- Schnelle Anpassung der Abreinigungseinheit
- Save-Resin System





	Laboranlage i.HD-100	Serie i.HD-4000	Serie i.HD-8000
<b>Abmessungen</b>			
Länge [mm]	2060	3000	6000
Breite [mm]	1915	2400	2400
Höhe max [mm]	2931	5057	5057
Höhe min [mm]	2931	3540	3540
Flächenbedarf [m <sup>2</sup> ]	3,9	7,2	14,4
Gewicht [kg]	3.000	10.000	18.000
<b>Beladung</b>			
	<b>manuell</b>	<b>automatisch</b>	<b>automatisch</b>
Produktionskapazität * [E / h]	1-2	8	16
Produktionskapazität * [3-Schicht, E / d]	25-40	185	370
Luftverbrauch gesamt [Nm <sup>3</sup> /h]	4	22	40
<b>Bauteilabmessungen (bis zu)</b>			
Länge inkl. Wickelkopf [mm]	50-450	50-280	50-280
Breite [mm]	100-400	100-280	100-280
max. Gewicht [kg]	60	50	50
Imprägnierplätze	1	2	4
max. Bestromung [A]	1000	1000	1000
<b>Flexibilität</b>			
Prozesssteuerung	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★
Wartungsfreundlichkeit	★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★
Losgröße 1	★ ★ ★	★	★ ★
Zugänglichkeit	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★
Modularität	★	★ ★	★ ★ ★
Wartungsintensität	★ ★ ★	★ ★	★ ★

Andere Bauteilgrößen auf Anfrage

\* Taktzeit gemessen anhand von Referenz-Bauteil

## Serienfertigung modular erweiterbar: Träufeln mit der i.TR-8000

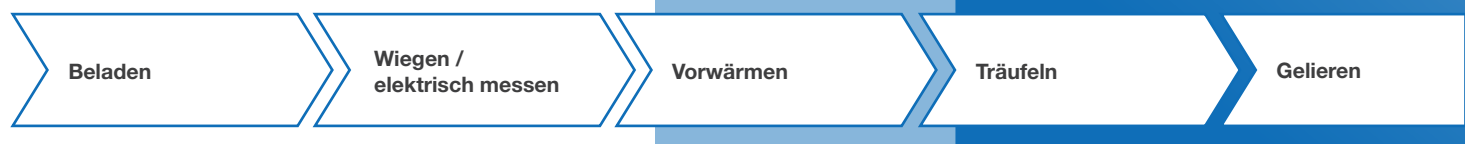
Beispiel einer Imprägnierlinie für Statoren mit einer Produktionskapazität von über 1400 Einheiten pro Tag. Die Linie ist modular skalierbar und kann durch Hinzufügen weiterer Module beliebig erweitert werden.

**Vorwärmofen:** Für die homogene Vorwärmung der Bauteile.



**Verkettung:** Bauteile werden auf Werkstückträger aufgesetzt und zur nächsten Station transportiert.

Prozessschritte i.TR 8000 bzw. i.TR 4000





Fertigungslinie  
Stator oder Rotor  
Fragen Sie uns an!



**i.TR-8000:** Modulare, voll automatisierte Träufel- und Gelierstation.

**7-Achs-Roboter:** Beladen von vorerwärmten Bauteilen, Entladen der geträufelten und gelierten Bauteile. Alternativ können auch andere Beladekonzepte umgesetzt werden.

optionale Prozessschritte

Aushärten

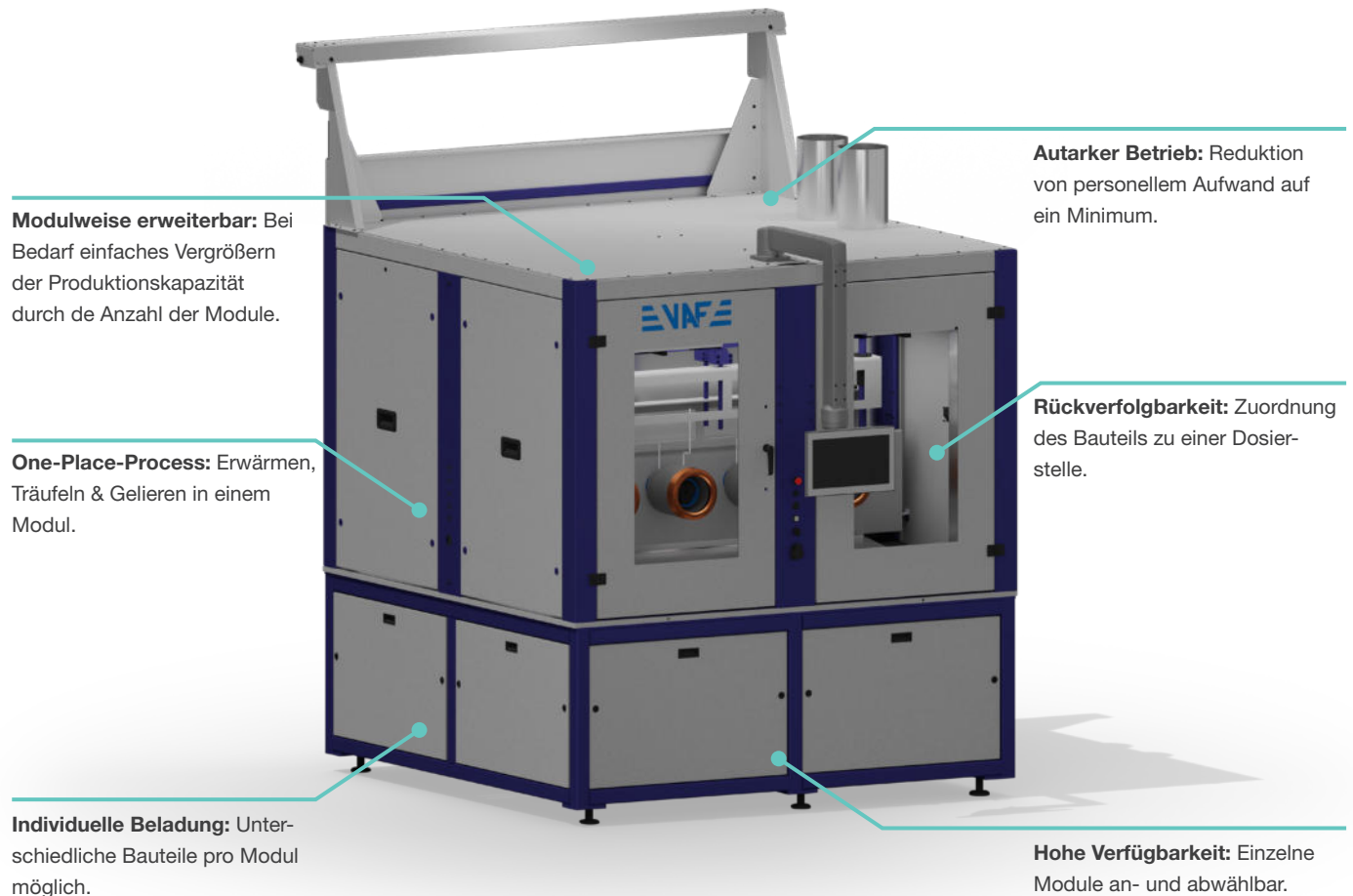
Kühlen (passiv / aktiv)

Wiegen /  
elektrisch messen

Entladen

## Träufeln neu gedacht: Die VAF-Innovation i.TR-8000

Anlagenkonzept  
zum Patent  
eingereicht



**Modulweise erweiterbar:** Bei Bedarf einfaches Vergrößern der Produktionskapazität durch die Anzahl der Module.

**One-Place-Process:** Erwärmen, Träufeln & Gelieren in einem Modul.

**Individuelle Beladung:** Unterschiedliche Bauteile pro Modul möglich.

**Autarker Betrieb:** Reduktion von personellem Aufwand auf ein Minimum.

**Rückverfolgbarkeit:** Zuordnung des Bauteils zu einer Dosierstelle.

**Hohe Verfügbarkeit:** Einzelne Module an- und abwählbar.

Der komplette Imprägnierprozess wird an einer Position abgebildet (One-Place-Process). Dies ermöglicht eine hochflexible Prozessgestaltung, da kein Weitertakten erforderlich ist. Umspannen und Unregelmäßigkeiten in der Drehbewegung werden vermieden, was zu einer hohen und konstanten Qualität der Bauteile führt.

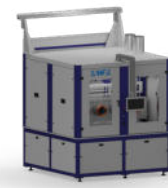
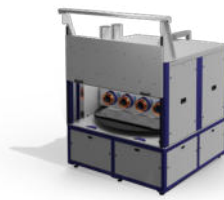
Ein weiterer Vorteil der Anlage besteht darin, dass jedes Bauteil in der Produktion auf eine definierte Dosierstelle rückverfolgbar ist. Somit kann bei Prozessschwankungen die Ursache einfach und schnell ermittelt werden.

Dank der damit verbundenen geringen Ausschussquote trägt die i.TR-8000 dazu bei Ihre Produktion ressourcenschonend und nachhaltig zu gestalten.

### Produktvorteile:

- Prozess für Statoren und Rotoren geeignet
- One-Place-Process
- Hohe Verfügbarkeit
- Modularer Aufbau
- Aufstockung der Produktionskapazität problemlos möglich
- Optimale Einsicht auf Träufelprozess
- Flexible Belademöglichkeiten
- Energieeffizient durch Induktion
- Integrierte Absaugtechnik





**Laboranlage i.TR-100**

**Kleinserie i.TR-4000**

**Serie i.TR-8000**

<b>Abmessungen</b>			
Länge [mm]	2800	3000	3000
Breite [mm]	1400	2700	3000
Höhe max [mm]	2300	3050	5200
Höhe min [mm]	2300	3050	3050
Flächenbedarf [m <sup>2</sup> ]	3,9	8,1	9
Gewicht [kg]	2.000	5.500	7.500
<b>Beladung</b>	<b>manuell</b>	<b>manuell / automatisch</b>	<b>automatisch</b>
Produktionskapazität * [E / h]	1-2	8	16
Produktionskapazität * [3-Schicht, E / d]	25-40	180	360
<b>Bauteilabmessungen (bis zu)</b>			
Länge inkl. Wickelkopf [mm]	50-450	50-450	50-450
Blechpaket-Ø [mm]	100-400	100-400	100-250
max. Gewicht [kg]	50	50	50
Imprägnierplätze	1	2	4
Neigung	manuell	pneumatisch / elektrisch	Auf Anfrage
Gelieren	Konvektion / Induktion	Induktion	Induktion
<b>Flexibilität</b>			
Prozesssteuerung	★★	★★★	★★★
Wartungsfreundlichkeit	★★	★★★	★★★
Losgröße 1	★★★	★★	★★
Zugänglichkeit	★★★	★★★	★★★
Modularität	★	★★	★★★
Wartungsintensität	★★★	★★	★★

Andere  
Bauteilgrößen  
auf Anfrage

\* Taktzeit gemessen anhand von Referenz-Bauteil



Unserem Technikum stehen mehr als 700m<sup>2</sup> zur Verfügung



100m<sup>2</sup> Fläche für Imprägnieren



## Unser Technikum

In unserem Technikum unterstützen wir unsere Kunden bei der Qualifizierung des Imprägnierprozesses mit vollumfänglichen Dokumentationsberichten sowie elektrischen Messergebnissen. Somit sind wir in der Lage, Prozesse hinsichtlich Qualität und Wirtschaftlichkeit zu optimieren.

### Möglichkeiten und Service

- Prozessentwicklung & -optimierung
- Lohnimprägnierung
- Harzerprobung
- Prototypentesting

### Laboraausstattung

- i.HD-100
- i.TR-100
- Elektrischer Messstand
- Qualitätsprüfwerkzeuge





## Wer ist VAF?

Als starker Partner der international tätigen Automobilhersteller sind wir spezialisiert auf den Bau kompletter Montagelinien für die automatische Produktion der klassischen Komponenten wie Getriebe, Fahrgestell und Achse.

Eine Vorreiterrolle nehmen wir bei der automatisierten Komponentenherstellung für das Auto der Zukunft ein. In kürzester Zeit entwickelt unser Team Anlagen, nicht nur für die hocheffiziente Herstellung von Stackern, sondern auch für Batterien, Brennstoffzellen und Elektrolyseure. So stammt z. B. die weltweit schnellste

Stackinganlage für das Schichten von Brennstoffzellen aus Bopfingen. Mehrere Förderprojekte im Bereich der neuen Fahrzeugantriebe unterstreichen die Innovationskraft des Unternehmens.

Mit mehr als 450 Mitarbeitern, einer Produktions- und Montagefläche von 21.000 m<sup>2</sup>, unterstützt von einer leistungsstarken Inhouse-Fertigung, sind wir Ihr innovativer Partner für Automatisierungslösungen „Made in Baden-Württemberg“.





Interesse? Fragen Sie uns an!

## MICHAEL SALVASOHN

Vertriebsleitung

Tel: +49 7362 9603-6064

Michael.Salvasohn@vaf-bopfingen.de

**VAF GmbH**

Bergstraße 13

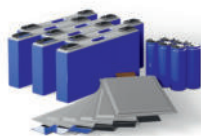
73441 Bopfingen

vaf-bopfingen.de



### UNSER PORTFOLIO IM BEREICH E-MOBILITÄT

#### BATTERIE



Rundzelle  
Pouchzelle  
Prismatisch

#### WASSERSTOFF



Brennstoffzelle  
Elektrolyseur

#### ELEKTROMOTOR



Stator- & Rotormontage  
Tauchimprägnieren  
Träufelprägnieren