

## Vergusskapselung von Netzteilen und Gleichspannungswandlern als Qualitätsfaktor für den industriellen Einsatz



Vergussanlage © by MTM Power GmbH

derungen im Consumer- oder Office-Segment.

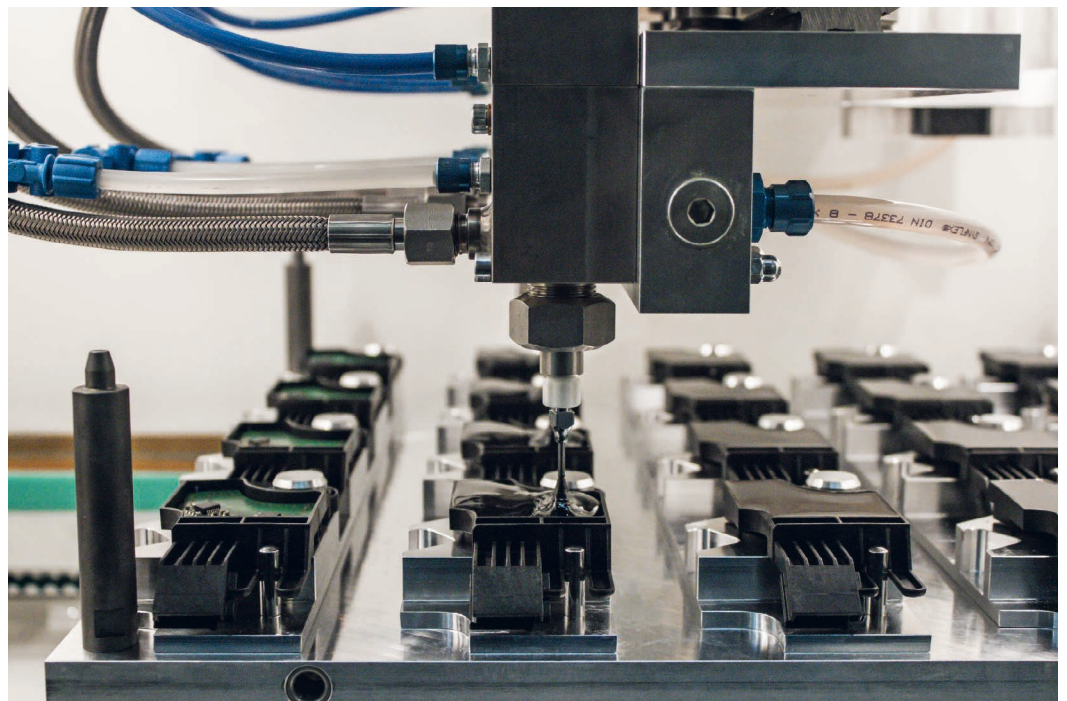
Wartungsfreies Funktionieren über Jahre im 24/7-Modus, das heißt 24 Stunden an 7 Wochentagen, ist eine typische Basisanforderung im industriellen Einsatz. Dies zudem unter oft rauen Umweltbedingungen mit Kälte und/oder Hitze, Betauung, Verschmutzung und aggressiven Medien ausgesetzt. Abhängig von Anwendung und Einsatzort können auch mechanische Belastungen, wie Schock und Vibration, eine extrem robuste Ausführung der eingesetzten Betriebsmittel erfordern.

### Vergusskapselung

Durch die fortschreitende Automatisierung industrieller Prozesse, steigt auch der Anteil der dort eingesetzten Leistungselektronik kontinuierlich an. Eine Möglichkeit, Leistungselektronik für die genannten Anforderungen des industriellen Einsatzes zu wappnen, ist deren vollständige Vergusskapselung.

Im industriellen Umfeld werden an die Betriebssicherheit und Lebensdauer elektrischer und elektronischer

Komponenten und Systeme besondere Anforderungen gestellt. Diese liegen weit über den üblichen Anfor-



MTM Power Messtechnik  
Mellenbach GmbH  
[www.mtm-power.com](http://www.mtm-power.com)





Wenn elektronische Baugruppen vergossen werden sollen, sind im Vorfeld eine Vielzahl von Faktoren zu berücksichtigen. Dies beginnt mit der Auswahl eines geeigneten Vergussgehäuses, in dem die Baugruppe positioniert wird. Metallische Druckgussgehäuse bieten dafür eine sehr gute thermische Wärmeabgabe und eine hohe mechanische Festigkeit, erfordern aber hohe Initialkosten. Dieser Weg ist daher nur für größere Stückzahlen empfehlenswert oder wenn keine Standardgehäuse am Markt verfügbar sind. Blechkonstruktionen müssen im Regelfall zusätzlich abgedichtet werden, sind aber für kleine Stückzahlen kostenmäßig besser einzuordnen.

Für elektronische Baugruppen mit kleinen Volumen empfiehlt sich die Verwendung von Kunststoffgehäusen, die Initialkosten hierfür sind im Vergleich zu metallischen Druckgussgehäusen deutlich niedriger und die Stückkosten gering. Ein wichtiger Aspekt bei Kunststoffgehäusen ist die Auswahl des passenden Rohmaterials. Hier sind mechanische Parameter wie Schlagzähigkeit und temperaturbedingte Ausdehnung bzw. Schrumpfung ebenso zu beachten wie die elektrischen Isolationsfestigkeit und die Brandschutzeigenschaften. Abhängig vom gewählten Material und der Anwendung ist eine minimale Wandstärke zu gewährleisten, um normativ als Brandschutzgehäuse anerkannt zu werden.

## Vergussmasse

Die Schlüsselkomponente für eine dauerhafte Vergusskapselung von Leistungselektronik ist und bleibt jedoch die ausgewählte Vergussmasse. Wie bei den meisten technischen Entscheidungen kann auch bei der Auswahl einer geeigneten Vergussmasse nur die Erzielung eines bestmöglichen Kompromisses, in Annäherung an das Optimum, im Vordergrund stehen. Zu differenziert sind teilweise die Anforderungen und jeweiligen Produktparameter. Durch die Anwendung im rauen industriellen Umfeld sind einige Parameter an das Vergussmaterial schon im Vorfeld vorgegeben, so zu Beispiel der zulässige Temperaturbereich. Hier ist besonders die intern auftretende Temperaturerhöhung im Betriebs- und Fehlerfall zu berücksichtigen. Eine hohe elektrische Durchschlagfestigkeit garantiert auch bei hohen Betriebsspannungen Isolation der Komponenten gegeneinander.

## Hohe Viskosität

Bei der Verarbeitung der Vergussmaterialien ist eine hohe Viskosität gewünscht, um eine möglichst schnelle und vollständige Füllung der vergossenen Baugruppe zu erreichen. Eine hohe Viskosität steht aber leider oft im Gegensatz zu späteren Materialeigenschaften im ausgehärteten Zustand wie Brandverhalten und Materialhärte.

Ein nicht zu unterschätzender Punkt bei der Auswahl einer Vergussmasse ist auch, dass mit dem vollständigen Vergießen einer elektronischen Baugruppe über das Vergussmaterial zusätzliche Koppelkapazitäten zwischen den Bauelementen eingebracht werden. Der bestimmende Materialparameter hierfür ist die Dielektrizitätskonstante, je höher diese umso größer ist der Einfluss auf die EMV-Eigenschaften der Anwendung. Bei der Verwendung von üblichen Polyurethan-Vergussmassen ist die Dielektrizitätskonstante 3 bis 9 mal höher als Luft. Auch diese Tatsache ist beim Design vergossener Baugruppen zu berücksichtigen und nach Möglichkeit eine Vergussmasse mit niedriger Dielektrizitätskonstante auszuwählen.

## Einsatzbereiche

Die Einsatzfelder vergossener Netzteile und Gleichspannungswandler reichen über Industrieautomation, Flurförderfahrzeugen und Baumaschinen bis hin zur Bahntechnik. In all diesen Segmenten haben sich die herausragenden Eigenschaften vergossener Stromversorgungen, wie absolute Widerstandsfähigkeit gegen Schock und Vibration, Verschmutzung und Feuchtigkeit, jahrzehntelang bewährt. Wer konsequent auf die Weiterentwicklung seiner Verguss-Technologie setzt, sieht sich auch für zukünftige Aufgabenstellungen aus dem industriellen Umfeld bestens aufgestellt. ◀

**World Vision**  
STIFTUNG



**Unser Einsatz gegen den Klimawandel.**

**Und für eine bessere Zukunft der Kinder.**

World Vision-Kollege Tony Rinaudo ist der Entdecker der Methode Farmer Managed Natural Regeneration (FMNR) zur Wiederaufforstung von Wäldern.

FMNR trägt erheblich zum weltweiten Klimaschutz bei und Tony erhielt 2018 für diese Methode den Alternativen Nobelpreis.

Auch Sie können wie Tony etwas unternehmen:

**Starten Sie Ihr individuelles Projekt oder werden Sie Stifterin oder Stifter auf**

**[worldvision-stiftung.de](http://worldvision-stiftung.de)**



Das Deutsche Zentralinstitut für soziale Fragen (DZI) bescheinigt:  
**Geprüft + Empfohlen**