WEVO we create solutions.

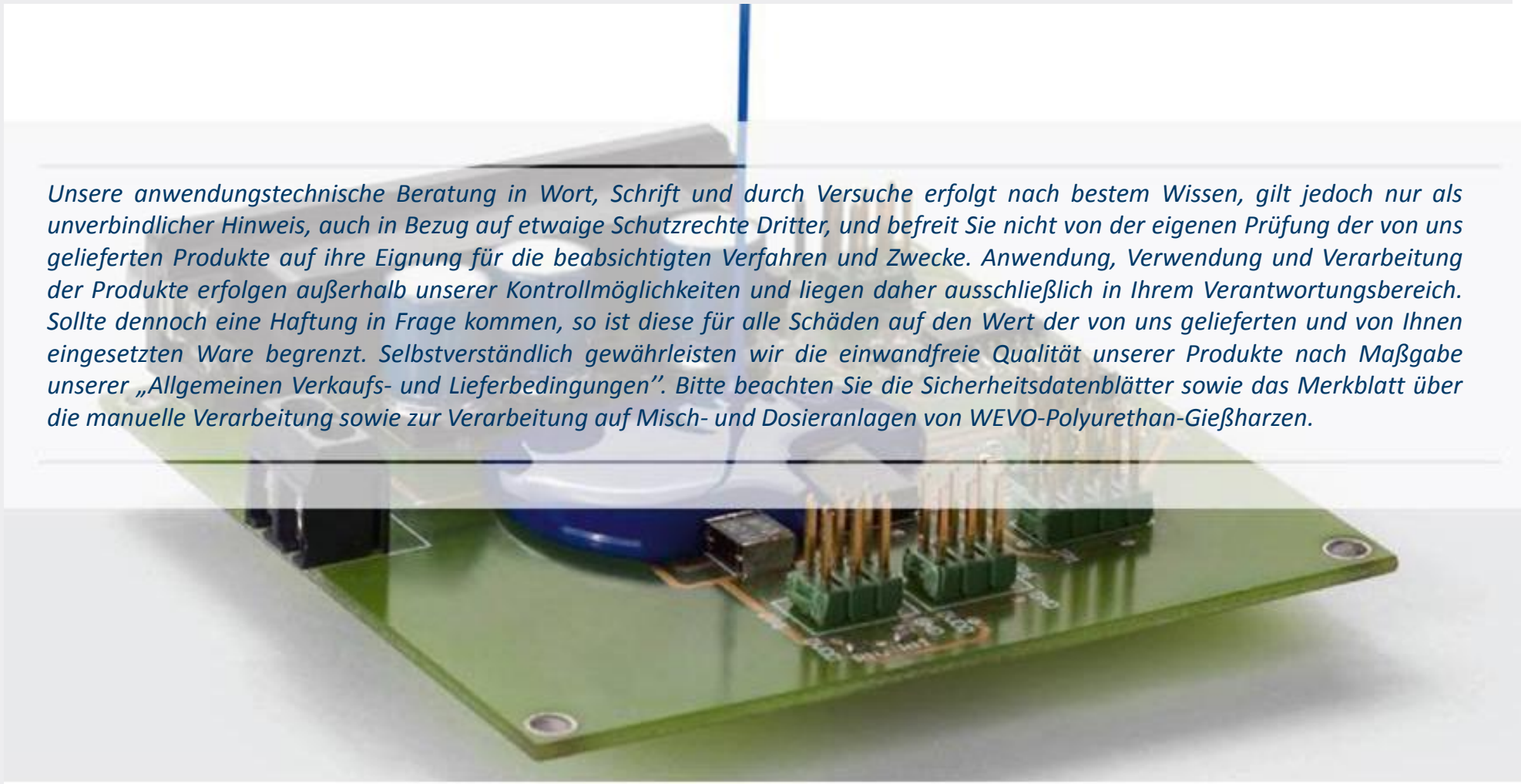
Vergussmassen für den Statorvollverguss

Stefan Seifert, Vertrieb WEVO-CHEMIE

Fulda, 28.01.2015

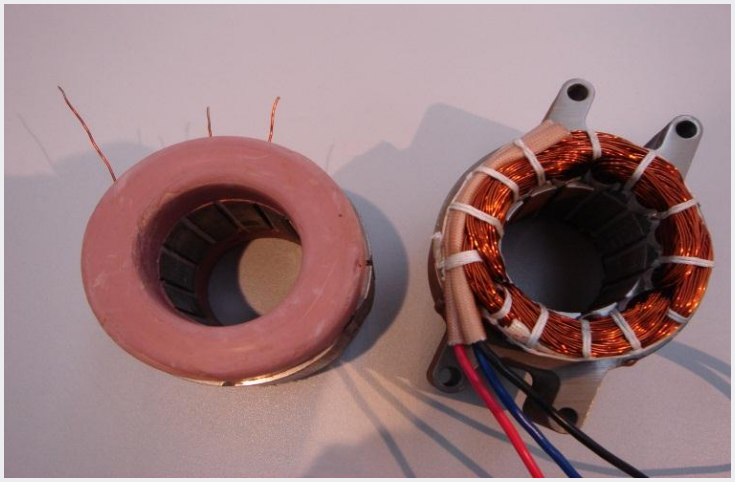
Keine Vervielfältigung ohne Genehmigung durch WEVO-CHEMIE GmbH

WEVO we create solutions.



Unsere anwendungstechnische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche erfolgt nach bestem Wissen, gilt jedoch nur als unverbindlicher Hinweis, auch in Bezug auf etwaige Schutzrechte Dritter, und befreit Sie nicht von der eigenen Prüfung der von uns gelieferten Produkte auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung der Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich. Sollte dennoch eine Haftung in Frage kommen, so ist diese für alle Schäden auf den Wert der von uns gelieferten und von Ihnen eingesetzten Ware begrenzt. Selbstverständlich gewährleisten wir die einwandfreie Qualität unserer Produkte nach Maßgabe unserer „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen''. Bitte beachten Sie die Sicherheitsdatenblätter sowie das Merkblatt über die manuelle Verarbeitung sowie zur Verarbeitung auf Misch- und Dosieranlagen von WEVO-Polyurethan-Gießharzen.

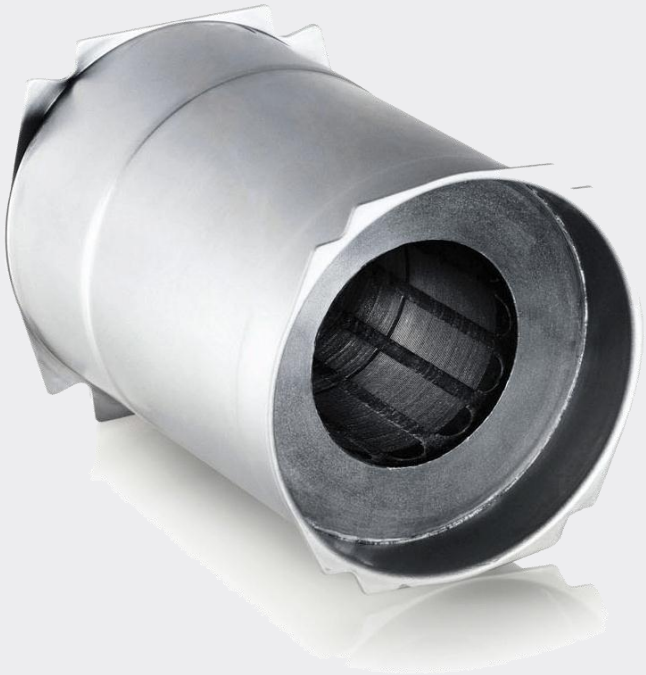
Warum Statorvollverguss ?



- Mechanische Fixierung der Wicklung
- Elektrische Isolation
- Schutz vor Umwelteinflüssen
  - Feuchtigkeit (Kondensation, Spritzwasser)
  - Chemikalien
- Wärmeableitung (Anbindung der Wicklung an das Gehäuse / Kühlung)

Keine Vervielfältigung ohne Genehmigung durch WEVO-CHEMIE GmbH

Anforderungen an die Vergussmassen für den Statorvollverguss ?



- hohe mechanische Festigkeit
- gutes Imprägnierverhalten
- hohe Wärmeformbeständigkeit
- geringe Rissanfälligkeit / T-Festigkeit (Schock und Wechsel)
- hohe Wärmeleitfähigkeit

Keine Vervielfältigung ohne Genehmigung durch WEVO-CHEMIE GmbH

WEVO-Lösungen für die jeweilige Temperaturklasse nach IEC 85

- Wärmeklasse B
  → 2 K Polyurethansysteme; z.B. WEVOPUR 552FL, WEVOPUR 7210 FL

- Wärmeklasse F
  → 2 K Polyurethan-Hybrid-Systeme; z.B. WEVOPUR 403 FL
  → 2 K Epoxidharze (kalt- oder heißhärtend) z.B. WEVOPOX 8260 FL

- Wärmeklasse H
  → 2 K Epoxidharze (kalt- oder heißhärtend) z.B. WEVOPOX 1813/10-7 FL

Keine Vervielfältigung ohne Genehmigung durch WEVO-CHEMIE GmbH

WEVO we create solutions.

Vor- / Nachteile der Epoxidharze/Polyurethane

Epoxidharze:

Eigenschaften:

- gute Haftung, insbesondere Metalle
- hohe mechanische Festigkeit
- hohe Glastemperatur möglich bis 250° C
- hohe Temperaturbeständigkeit H-Klasse (180° C)
- sehr gute elektrische Eigenschaften
- sehr gutes Imprägnierverhalten
- lange Topzeiten realisierbar
- gute Chemikalienbeständigkeit, hydrolysebeständig
- einfache Handhabung/Lagerstabilität

Nachteile:

- Preis insbesondere der Härter
- physiologisches Verhalten problematisch
- Reaktivität eher langsam
- Gefahrgut

Polyurethane:

Eigenschafen

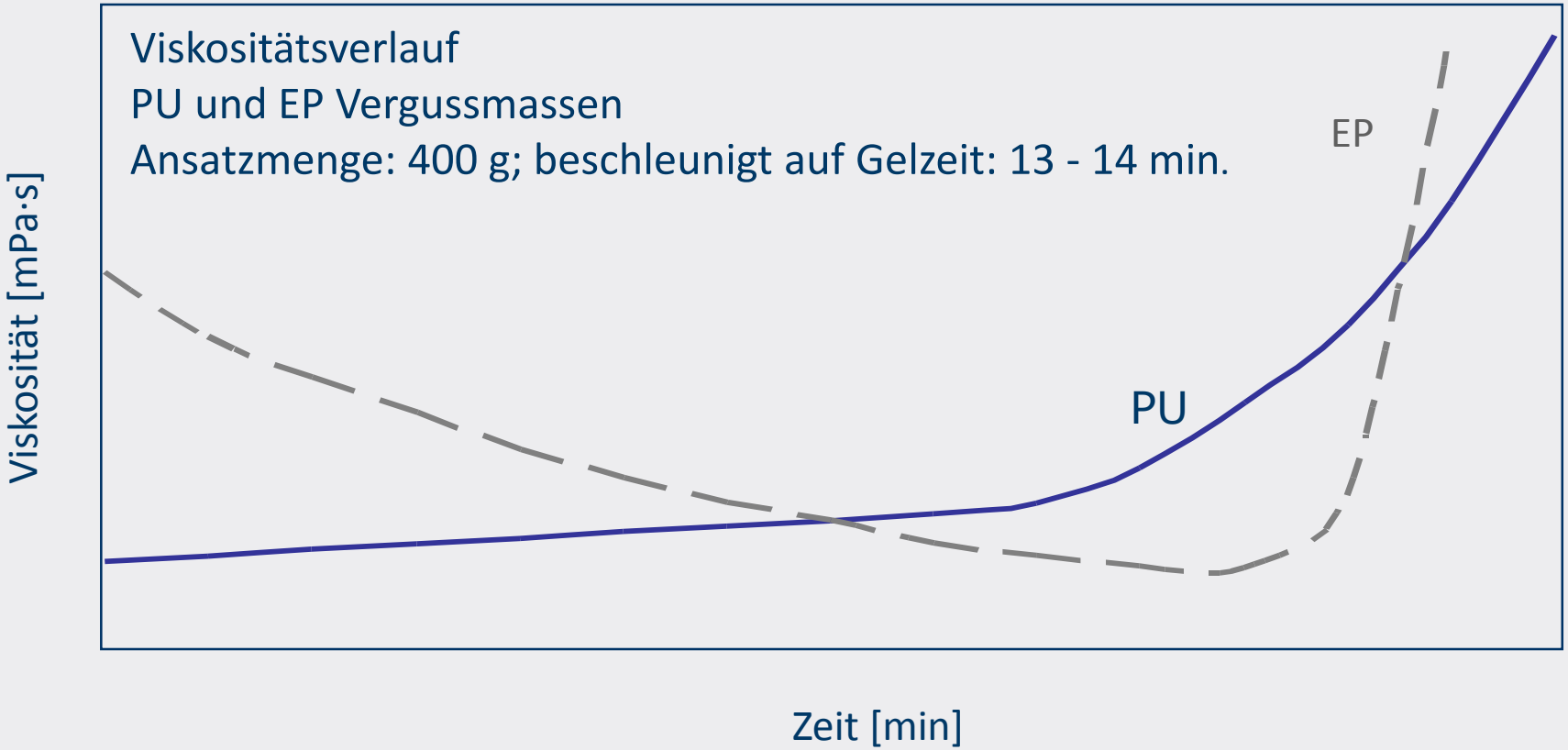
- eher mäßige Haftung
- Festigkeit nimmt bei hohen Temperaturen ab
- Glastemperaturen max. 120° C
- bis 140° C / Hybrid-Systeme 155° C
- gute elektrische Eigenschaften
- gutes Imprägnierverhalten
- kurze Reaktionszeit einstellbar
- gute Chemikalienbeständigkeit

Nachteile:

- begrenzte Dauertemperaturbeständigkeit
- R40-Satz beim Härter
- empfindlich gegen Feuchtigkeit
- Härter kristallisationsempfindlich

Keine Vervielfältigung ohne Genehmigung durch WEVO-CHEMIE GmbH

Vergleich PU vs. EP – Exothermie



Keine Vervielfältigung ohne Genehmigung durch WEVO-CHEMIE GmbH

WEVO we create solutions.

Elektrische Eigenschaften von Polyurethanen (exemplarisch)

Elektrische Eigenschaften:		*Prüfvorschriften*
Durchschlagfestigkeit:	30 kV/mm	IEC 60243-1 VDE 0303, Tl.2
Spez. Durchgangswiderstand:		
23°C/50% r.F.	$1{,}9 \cdot 10^{14}$ Ω·cm	IEC 60093 VDE 0303, Tl.30
Oberflächenwiderstand:		
23°C/50% r.F.	$2{,}8 \cdot 10^{15}$ Ω	IEC 60093 VDE 0303, Tl.30
Dielektrizitätszahl ε:		
bei 50 Hz, 23°C	5,7	IEC 60250
bei 1 kHz, 23°C	5,3	VDE 0303, Tl.4
bei 1 MHz, 23°C	4,7	
Dielektrischer Verlustfaktor tan δ :		
bei 50 Hz, 23°C	0,04	IEC 60250
bei 1 kHz, 23°C	0,04	VDE 0303, Tl.4
bei 1 MHz, 23°C	0,03	
Kriechstromfestigkeit:	CTI 600	IEC 60112 VDE 0303, Tl.1

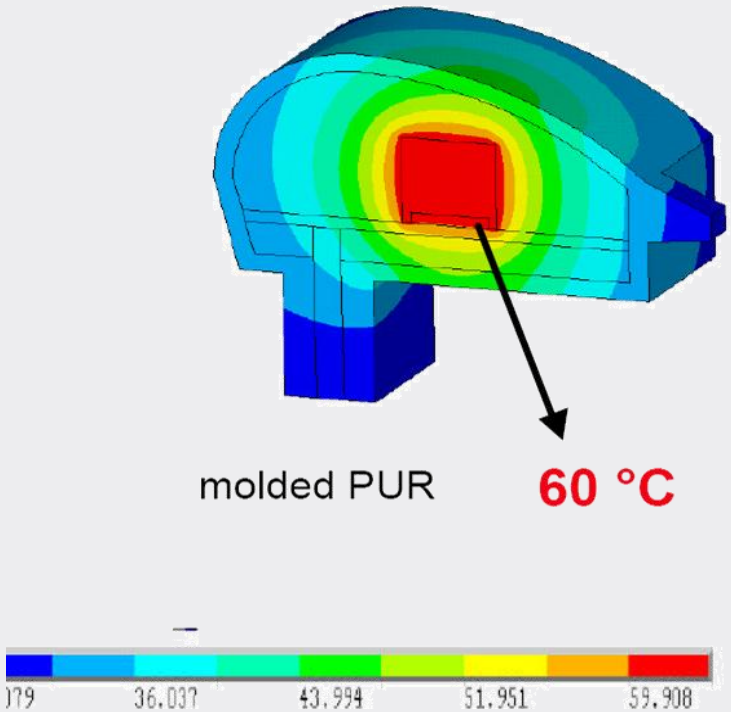
Keine Vervielfältigung ohne Genehmigung durch WEVO-CHEMIE GmbH

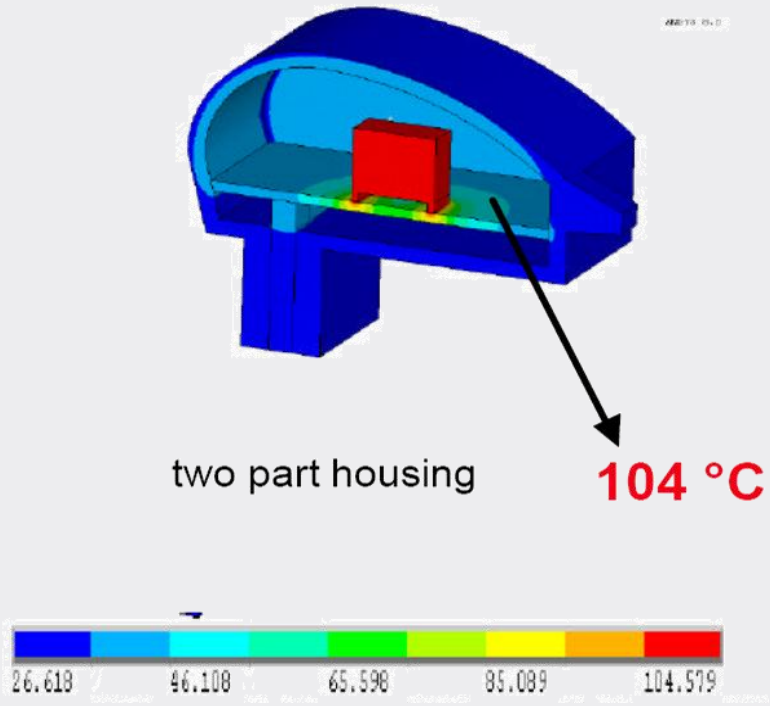
WEVO we create solutions.

Wärmeleitfähigkeit

Vergossen, PU mit Wärmeleitf. 0,7 W/m·K

unvergossen





Bayer Material Science

Mittlerweile sind gut verarbeitbare Vergusssysteme mit WLF von > 1,5 W/m*K verfügbar

Keine Vervielfältigung ohne Genehmigung durch WEVO-CHEMIE GmbH

WEVO we create solutions.

Statorvollverguss – Der Prozess

1. In die Bohrung des eingehausten Stators wird ein Stempel eingesetzt

2. Der Stator wird in eine Vakuumkammer gesetzt (optional)

3. Das Harz-Härter-Gemisch wird von unten in das Motorgehäuse eingefüllt, so dass der Harzspiegel von unten nach oben steigt und alle Lunker füllen kann, bis der Stator komplett vergossen ist

4. Das Harz härtet anschließend bei Raumtemperatur oder im Ofen aus.

Keine Vervielfältigung ohne Genehmigung durch WEVO-CHEMIE GmbH

Statorvollverguss – Die Vorteile

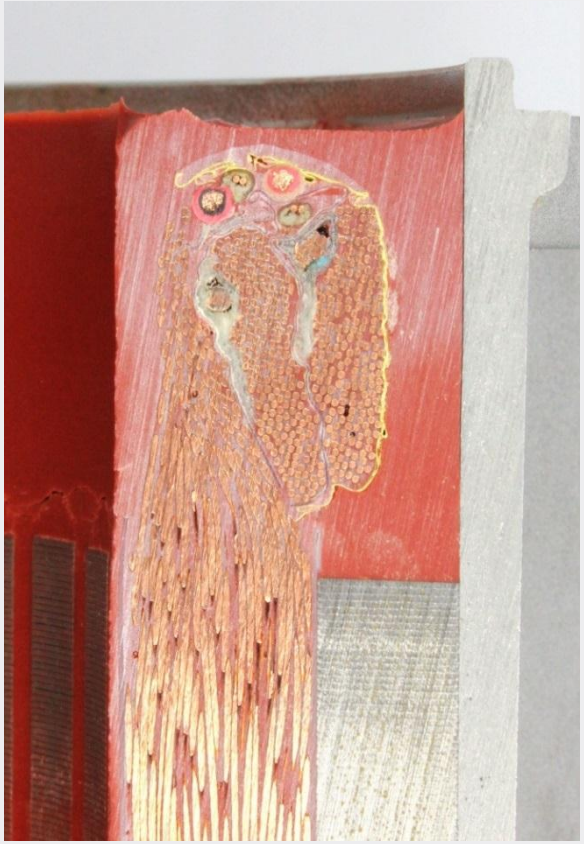
1. Höchste mechanische Verfestigung der Wicklung auch bei hohen Temperaturen

2. Bei 100%iger Eliminierung von Lunkern keine Teilentladung

3. Optimale thermische Anbindung der Wicklung an das Gehäuse / Kühlung

4. Keine Emissionen während des Prozesses/der Aushärtung

5. Geringe Prozesskosten bei Entfall des Ofens (Polyurethane und kalthärtende EP‘s)



Keine Vervielfältigung ohne Genehmigung durch WEVO-CHEMIE GmbH

WEVO we create solutions

we create solutions.