

Cool bleiben unter Strom mit KERAMOLD® – Thermisch leitfähige TPEs für das integrierte Wärmemanagement

In der Elektronikfertigung steigt der Bedarf an Materialien, die nicht nur zuverlässig isolieren, sondern zugleich Wärme effizient abführen. Mit **KERAMOLD®** präsentiert **KERAFOL** ein innovatives thermoplastisches Werkstoffsystem, das thermische Leitfähigkeit, elektrische Isolation und hohe Prozessflexibilität vereint. Das Material lässt sich im klassischen Spritzguss wie auch im **2K-Verfahren** einsetzen und eröffnet neue Möglichkeiten für die funktionale Integration in Gehäusen, Modulen und Overmolding-Anwendungen.

Materialkonzept: Elastomer trifft Wärmeleitung

KERAMOLD® basiert auf thermoplastisch Elastomeren (TPE) Matrixsystemen, die mit ausgewählten keramischen Füllstoffen kombiniert werden. Dadurch entsteht ein Werkstoff, der Wärme effizient ableitet und gleichzeitig flexibel, weich sowie elektrisch isolierend bleibt. Im Gegensatz zu klassischen Wärmeleitpasten oder Vergussmassen wird KERAMOLD® als verarbeitbares Granulat angeboten – ideal für den Einsatz in Standard-Spritzgießmaschinen.

So lassen sich dreidimensionale Wärmeleitpfade realisieren: Die Wärme kann gezielt vertikal zum Kühlkörper abgeführt werden, während gleichzeitig ein Heat-Spreading in der X/Y-Richtung innerhalb der Bauteilebene erfolgt. In Kombination mit Top-Side-Cooling-Konzepten – also der Wärmeabfuhr über die Oberseite von Halbleitern oder Leistungsmodulen – ermöglicht KERAMOLD® eine ganzheitliche thermische Architektur, bei der sowohl Unter- als auch Oberseite aktiv an der Kühlung beteiligt sind. Das Resultat: homogenere Temperaturverteilung, weniger Hotspots und längere Bauteillebensdauer.

Materialkonzept: Elastomer trifft Wärmeleitung

Die KERAMOLD®-Produktlinie umfasst Materialien mit Wärmeleitfähigkeiten von 1,5 – 2,5 W/m·K und einer elektrischen Durchschlagsfestigkeit bis zu 16 kV/mm. Damit ist KERAMOLD® sowohl thermisch hochleitfähig als auch elektrisch stark isolierend – ideal für Leistungselektronik, Sensorik und Hochspannungsanwendungen.

Der Shore-A-Härtebereich lässt sich je nach Kundenanforderung zwischen 15 und 80 einstellen – von sehr weich und anpassungsfähig bis hin zu strukturell fest, je nach Bauteil und Anwendungsfall.

Weitere Kennwerte: gute chemische Beständigkeit, Betriebstemperaturbereich von –40 °C bis +125 °C und ein Fließverhalten, das auch filigrane Lamellen- oder Rippenstrukturen erlaubt.

Die Haftungseigenschaften sind ein zentrales Entwicklungsmerkmal: KERAMOLD[®] zeigt sehr gute Haftung auf PBT, PP und PA, sodass 2K-Spritzgusslösungen problemlos umgesetzt werden können. Auch auf FR4-Substraten wurde eine hervorragende Haftung nachgewiesen – ideal für das direkte Overmolding elektronischer Baugruppen.

Anwendung: Schutz, Wärmeableitung und 3D-Gap-Pads

KERAMOLD[®] ersetzt oft mehrere Prozessschritte: Anstatt Module zu vergießen oder mit Wärmeleitpads zu bestücken, können sie direkt umspritzt werden – das spart Montagezeit, reduziert Materialübergänge und verbessert die Wärmeabfuhr.

Ein Beispiel ist das Overmolding eines Battery-Management-Systems (BMS): Ein mit KERAMOLD[®] 20 überformtes Board erreichte im Test eine Temperatur von etwa 45 °C, während eine ungeschützte Vergleichsplatine über 90 °C heiß wurde (siehe Abbildung 1). Der Aufbau schützt zusätzlich vor Feuchtigkeit, Staub und mechanischer Belastung.

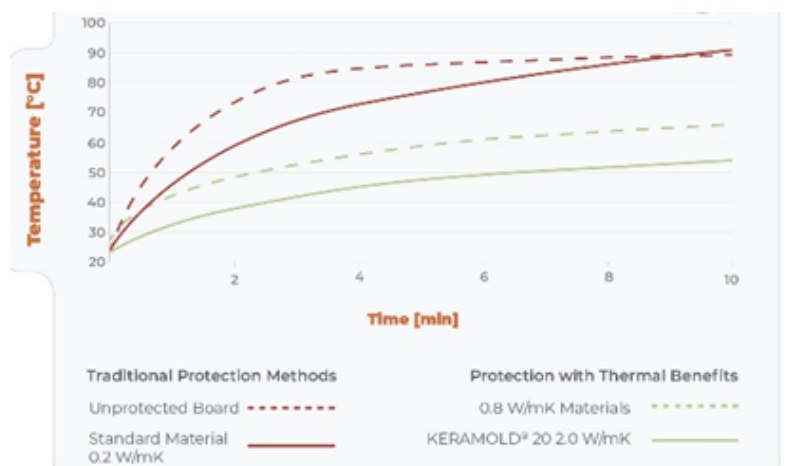
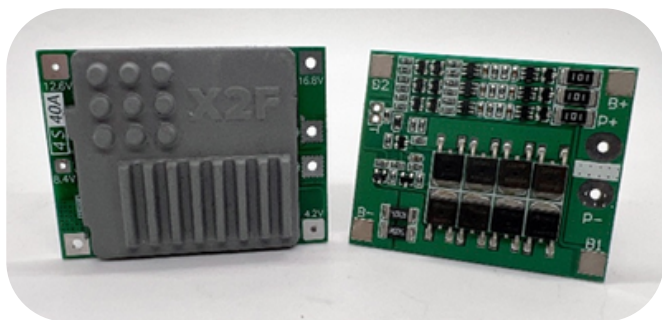


Abbildung 1. Mit Keramold 20 umspritztest Batterie-Management-System (links). Wärmeentwicklung des umspritzten BMS im Vergleich zu einem ungeschützten BMS und BMS geschützt mit anderen Materialien (rechts).

Mit KERAMOLD® lassen sich außerdem dreidimensionale Gap-Pads fertigen, die Höhenunterschiede zwischen Komponenten ausgleichen und eine definierte Wärmeleitstrecke zum Kühlkörper herstellen. Durch die dreidimensionalen Gestaltungsmöglichkeiten werden nicht nur die vertikale Wärmeleitung verbessert, sondern auch das laterale Heat-Spreading innerhalb des Bauteils unterstützt – entscheidend für Top-Side-Cooling-Konzepte, bei denen Wärme sowohl nach unten als auch über die Oberseite abgeführt wird. Typische Einsatzfelder reichen von Leistungselektronik, LED-Systemen, DC/DC-Wandlern, Inverter- und Aktorbaugruppen bis hin zu Batteriemodulen, Sensorik und Kommunikationskomponenten.

Verarbeitung, Rapid Tooling und Nachhaltigkeit

KERAMOLD® ist vollständig spritzgussfähig und lässt sich auf Standardmaschinen verarbeiten. Für Funktionsmuster oder Vorserien bietet KERAFOLE Rapid-Tooling-Projekte mit additiv gefertigten Formeinsätzen oder Prototypen aus dem 3D-Drucker an – so können realitätsnahe Musterteile innerhalb weniger Tage getestet werden.

Ein wesentlicher Vorteil gegenüber klassischen Vergussmassen ist die Recyclingfähigkeit: KERAMOLD® ist thermoplastisch und kann daher mehrfach aufgeschmolzen und wiederverwertet werden. Anguss- und Ausschussmaterial lassen sich zurückführen – ein wichtiger Beitrag zu nachhaltiger Produktion.

Ausblick: Low-Pressure-Molding und Systemintegration

KERAFOLE entwickelt aktuell eine optimierte KERAMOLD®-Variante für Low-Pressure-Molding (LPM), die empfindliche Elektronikkomponenten bei niedrigem Druck und Temperaturen umspritzen kann. Damit wird KERAMOLD® auch für Vergussersatz-Anwendungen interessant, bei denen klassische Hotmelts an ihre Grenzen stoßen.

Mit der geplanten Kupfer-Haftvariante, der EMI-Shielding-Version und der LPM-Entwicklung etabliert sich KERAMOLD® als Materialplattform für funktionsintegrierte Spritzgussysteme, die Schutz, Kühlung, elektrische Isolation und Struktur in einem Werkstoff vereinen – und den Weg zu effizienteren, kompakteren und langlebigeren Elektroniklösungen ebnen.



Haben wir Ihr Interesse geweckt?

Besuchen Sie unsere Website und entdecken Sie unser vielseitiges Angebot an hochwertigen Folientypen für unterschiedlichste Leistungsanforderungen. Wir beraten Sie gerne auch persönlich und helfen Ihnen bei der Folienauswahl.

Auch Kleinserienfertigung und Herstellung von Prototypen, erfolgt ohne Werkzeugkosten.