

Extrem abriebfest, chemisch inert und elektrisch isolierend

Längere Lebensdauer mit technischer Keramik – Beispiel Prüfstecker

Bauteile aus technischer Keramik bieten eine einzigartige Eigenschaftskombination aus Verschleißfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit, elektrischer Isolation und hoher thermischer Beständigkeit. Bei einer besonderen Werkstoffgruppe kommt auch die Schlagzähigkeit hinzu. Das qualifiziert die Hochleistungskeramik für zusätzliche Einsatzfelder wie z.B. Schweißanwendungen im Kfz-Karosseriebau und vielfältige Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau. Hinzu kommen – ganz aktuell – elektrische Stecker in den End-of-Line-Tests von elektronischen Baugruppen.

Kunststoff oder Aluminium, CFK oder Stahl, Guss- oder Schmiedeteil, spanende oder additive Fertigung? Der Wettbewerb der Werkstoffe und Formgebungsverfahren ist nicht nur in der Automobilindustrie, sondern auch im Maschinenbau in vollem Gange. Dabei rückt in vielen Anwendungen die Technische Keramik immer stärker in den Fokus. Sie bietet neben der extremen Verschleißfestigkeit u.a. die Vorteile der elektrischen Isolierung und der Korrosionsbeständigkeit.

Ein „Klassiker“ unter den Anwendungen: Schweißtechnik

Neben der konventionellen Technischen Keramik, zu deren Eigenschaften die Sprödigkeit gehört, gibt es auch neuere keramische Hochleistungswerkstoffe, die sich durch ein hohes Maß an Schlagzähigkeit auszeichnen. Dazu gehört die blaue Cerazur-Hochleistungskeramik von Doceram. Dieser Werkstoff hat sich in der automatisierten Schweißtechnik durchgesetzt, insbesondere im Karosseriebau der Automobilindustrie. Hier werden die zu schweißenden Komponenten von Robotern in Werkzeuge eingelegt und über Positions- und Zentrierstifte in der richtigen Position gehalten.

Diese Stifte werden traditionell aus gehärtetem Stahl gefertigt. Trotz dieses sehr widerstandsfähigen Werkstoffs sind ihre Standzeiten sehr kurz, weil die Stifte erstens durch das häufige Anschlagen der Bleche verschleiben und sich zweitens Schweißspritzer auf ihnen aufbauen. Cerazur-Komponenten (**Bild 1**) überzeugen hier durch etwa 40fache Lebensdauer, weil sie aufgrund ihrer Schlagzähigkeit unempfindlich gegenüber Stoßbelastungen sind und keine Schweißspritzer an ihnen anhaften. →



Bild 01

Gut etabliert im Karosseriebau: Positionier- und Zentrierstifte aus Hochleistungskeramik. Ihre Standzeit ist rund 40mal höher als die von Hartmetallstiften.

Neueres Einsatzfeld: Die Prüftechnik

Vergleichsweise neu ist ein zweites Einsatzfeld in der Prüftechnik und der Elektronikindustrie: die Prüfung – vor allem die End-of-Line-Prüfung – von elektronischen Komponenten, Baugruppen und Steuerungen. Hier müssen Arbeitsmittel verwendet werden, die die elektronischen Eigenschaften der einzelnen Bauteile nicht beeinträchtigen. Zudem ist eine extreme Verschleißfestigkeit der Komponenten gefordert, die aufgrund der kurzen Taktzeiten hohen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt sind. Darüber hinaus wird eine sehr gute Abriebfestigkeit verlangt, weil die Produktionsumgebung sauber bleiben muss.

Diese Anforderungen gelten z.B. für Aufnahme- und Positionierstifte, Leiterplattenaufnahmen, Prüfstecker und Greifer in der automatisierten Elektronikproduktion. Wenn diese Bauteile aus Hochleistungs-Keramik gefertigt werden, erfüllen sie das Anforderungsprofil deutlich besser als metallische Werkstoffe oder Kunststoff. Denn Keramikwerkstoffe wirken elektrisch isolierend. Sie sind nicht magnetisierbar, chemisch inert und zeichnen sich aufgrund ihrer Verschleißfestigkeit durch hohe Standzeiten auch bei starker mechanischer und thermischer Beanspruchung aus. Infolgedessen entsteht auch kein bzw. nur minimaler Abrieb, und die Forderung nach technischer Sauberkeit wird erfüllt.

Prüfstecker und Leiterplattenaufnahmen

Zu den Komponenten, die Doceram für diese Anwendung fertigt, gehören Prüfstecker für die 100%-Prüfung von Kfz-Elektronik (**Bild 2**) sowie Leiterplattenaufnahmen für die Prüfung von Großserienkomponenten wie etwa Pkw-Funkschlüsseln. Diese Stecker eignen sich auch für kombinierte Funktions-/ Taumelkreisprüfungen. Optional sind sie – für Prüfungen im Taumelkreis – mit einer Einlaufschräge ausgestattet.

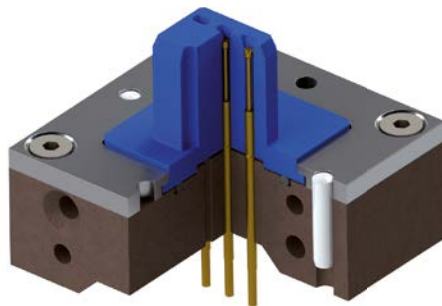


Bild 02

In der automatisierten Elektronik-Prüftechnik setzen sich Prüfstecker aus Keramik durch.

Darüber hinaus fertigt Doceram auch Aufnahme- und Positionierstifte für Leiterplatten in Testeinrichtungen, die ein sehr exaktes Positionieren der Baugruppen ermöglichen. Damit schaffen die Keramikkomponenten eine wichtige Voraussetzung für eine gleichbleibend hohe Bauteilqualität und für minimale Stillstandszeiten an den Produktions- und Prüfeinrichtungen. Eine weitere Anwendung sind keramische Greiferbacken für die Handhabung von Elektronikkomponenten (**Bild 3**). Und selbstverständlich gelten die hier genannten Vorteile nicht nur für die Prüfung der Komponenten, sondern auch für die Handhabung und die einzelnen Produktionsschritte, etwa die Leiterplattenbestückung (**Bild 4**). →

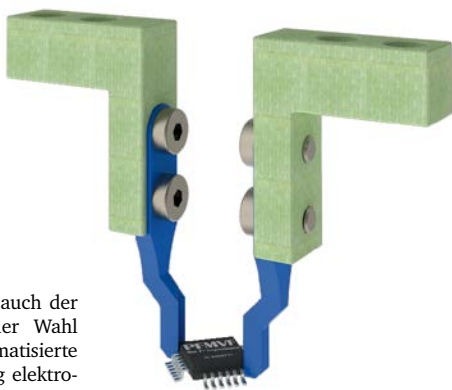


Bild 03

Keramik ist auch der Werkstoff der Wahl für die automatisierte Handhabung elektronischer Komponenten.

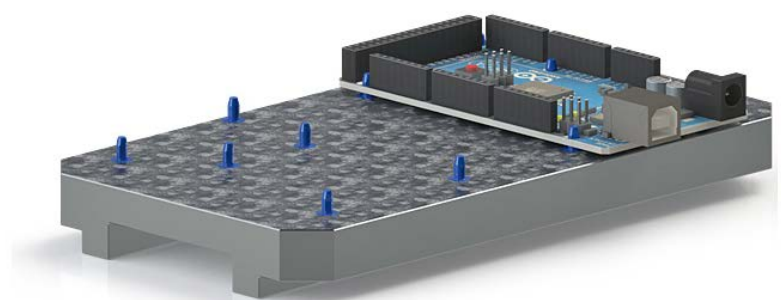


Bild 04

Beispiel für eine Leiterplattenaufnahme mit keramischen Aufnahme- und Positionierstiften.

Wahl der (Keramik-)Werkstoffe

Neben der schlagzähen blauen Cerazur-Keramik kommen auch andere Keramikwerkstoffe in Frage, wenn Komponenten für die automatisierte Prüftechnik zu konstruieren sind. Dabei entscheidet der Einsatzfall bzw. das gewünschte Eigenschaftsprofil. Die Positionier- und Aufnahmestifte sowie Leiterplattenaufnahmen und Greifer werden in der Tat meistens aus der blauen Hochleistungskeramik auf Zirkonoxid-Basis gefertigt. Als Alternativen steht unter anderem das Aluminiumoxid Doceram A-132 zur Verfügung, das sich aufgrund seiner hohen Temperaturbeständigkeit auch für die Herstellung von Leiterplattenaufnahmen in Lötöfen eignet. Eine weitere Alternative ist Doceram® Z1000 auf Zirkonoxid-Basis, das weniger biegefest ist als Cerazur, aber nochmals härter.

Kosten: Die Lebenszyklusbetrachtung zählt

Doceram bietet dem Anwender Unterstützung beim Engineering an. Zum Beispiel ist die Konstruktion des Steckers anhand des Gegenstücks (Dose) möglich. Auch kleinste Geometrien sind realisierbar, da die Wandstärke bis auf 0,3 mm reduziert werden kann. In der Regel kommen Verbundkonstruktionen aus Keramik, Metall und Kunststoff zum Einsatz (**siehe Bild 2**). In der Regel werden die Prüfstecker kundenspezifisch konstruiert, aber aufgrund der umfassenden Erfahrungen mit unterschiedlichsten Designs erfolgt diese Konstruktion innerhalb kurzer Zeit und mit hoher Sicherheit, dass die Stecker im Betrieb alle gewünschten Funktionen erfüllen.

Abschließend ein Wort zu den Kosten und zur Wirtschaftlichkeit: Da die Bearbeitung von Keramik produktionstechnisch größeren Aufwand erfordert als die Kunststoff- und Metallverarbeitung, sind die Kosten der Stecker höher. Die Lebenszykluskosten sind jedoch deutlich niedriger, da die Stecker über die gesamte Produktionszeit eines Bauelementes halten – auch bei Stückzahlen von mehreren Millionen. Aus diesem Grund setzen namhafte Autohersteller sowie „Tier 1“-Zulieferer von elektronischen Steuerungen die hier beschriebenen Prüfstecker und Prüfstecker-Baugruppen ein.

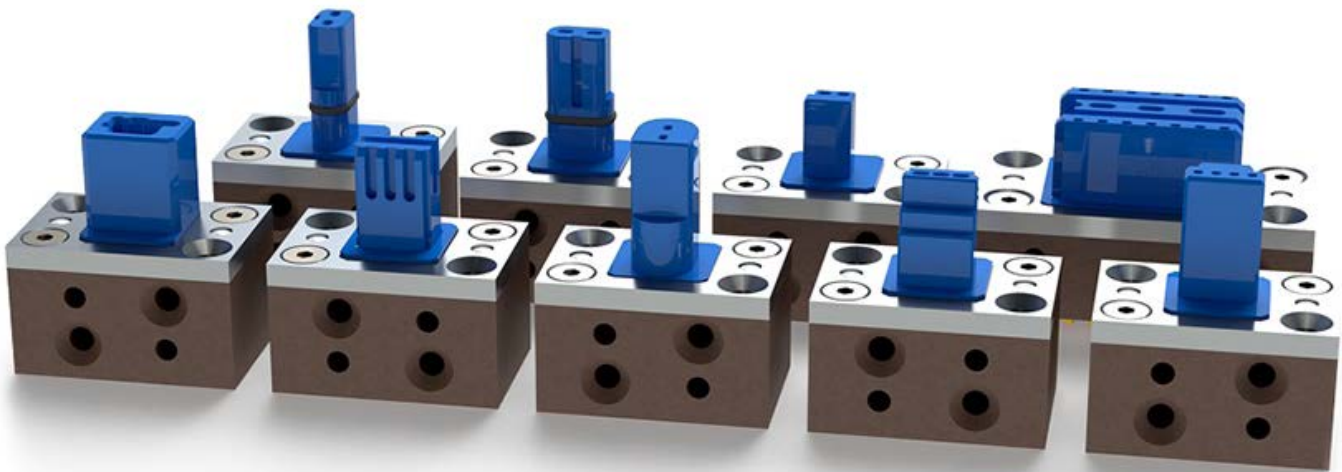


Bild 05

Vielfalt der Bauformen: Die Prüfstecker werden kundenspezifisch konstruiert.