

# Vielseitig einsetzbar: Epoxidharz-Systeme für verschiedenste Anwendungen



Bereits seit tausenden von Jahren nutzen Menschen die verbindenden Kräfte von Klebstoffen. Zu Beginn verwendeten sie Materialien, die sie in der Natur vorfanden, wie Erdpech oder Baumharz. Inzwischen sind Klebstoffe aus unserem Alltag und aus den meisten industriell hergestellten Produkten nicht mehr wegzudenken. Ohne die aus synthetischen Rohstoffen hergestellten Hochleistungsklebstoffe wäre unsere moderne Welt nicht, wie wir sie kennen. Sei es in der Fahrzeugtechnik, in der Kommunikation oder im Leichtbau – Klebstoffe halten hier die Teile zusammen und sorgen für reibungslose Abläufe. Die Ausgangsbasis unserer Klebstoffe bilden Kunstharze, durch die immer leistungsstärkere Produkte entwickelt wurden. Epoxidharze, Polyurethane, anaerobe Klebstoffe, Silikone, MS-Polymere und Cyanacrylate sind dabei nur einige Beispiele für zahlreiche Gruppen der verschiedensten Hightech-Klebstoffe.

## EPOXIDHARZKLEBSTOFFE

Epoxidharzklebstoffe gehören zu den Reaktionsklebstoffen. Die hier näher behandelten zweikomponentigen Epoxidharz-Systeme bestehen aus einem Harz und einem Härter. Diese 2-K Epoxidharzklebstoffe können aufgrund ihrer vielfältigen Formulierungsmöglichkeiten in einem sehr breiten Anwendungsspektrum eingesetzt werden. Sie sind sozusagen maßgeschneidert auf die jeweilige Anwendung abgestimmt. Im Folgenden liegt der Fokus auf zwei unterschiedlichen Epoxidharzklebstoffen, die im Gegensatz zu vielen marktüblichen Produkten nicht mit einer Kartusche, sondern per Hand verarbeitet werden – den Epoxidharz-Systemen Plastik-Stahl und den Repair Sticks. Dabei wird Plastik-Stahl eher im industriellen Bereich und die Repair Sticks eher im Handwerk und in DIY-Anwendungen eingesetzt.

## PLASTIK-STAHL

Beim sogenannten Plastik-Stahl handelt es sich um spezielle 2-K Epoxidharz-Systeme, die sich aufgrund ihrer unterschiedlichen Zusammensetzungen für zahlreiche Anwendungen in vielen verschiedenen Bereichen der Industrie eignen. Die Bezeichnung Plastik-Stahl soll verdeutlichen, dass sich das Material im ausgehärteten Zustand mechanisch bearbeiten lässt – genau wie Stahl.



Man kann den ausgehärteten Klebstoff bohren, fräsen, schleifen oder feilen – je nachdem, wie es die jeweilige Anwendung erfordert. Der Harzkomponente des Plastik-Stahls sind, je nach Type, Stahl- beziehungsweise Aluminiumpulver oder mineralische Füllstoffe beigemischt, wodurch die technischen Eigenschaften verbessert werden. So können beispielsweise eine besonders hohe Abriebfestigkeit, Schlagzähigkeit, Druckfestigkeit oder eine sehr hohe Temperaturbeständigkeit erreicht werden. Je nach Formulierung weisen die Epoxidharz-Systeme eine pastöse, zähflüssige oder flüssige, streichfähige Beschaffenheit auf. Nach dem Vermischen der beiden Komponenten härtet das Material bei Raumtemperatur, je nach Typ, unterschiedlich schnell zu einem festen metallähnlichen Werkstoff, der sofort auf nahezu jeder Oberfläche haftet. So lassen sich die verschiedensten Materialien fest und dauerhaft mit- und untereinander verbinden.

## VIELSEITIG EINSETZBAR

In der industriellen Konstruktion und Fertigung kommen die Epoxidharz-Systeme in vielen Bereichen zum Einsatz. Die 2-K Systeme können für Verklebungen, als Vergussmasse, für Beschichtungen und für schnelle und dauerhafte Reparaturen an zahlreichen Materialien verwendet werden. Sie können beispielsweise bei der Herstellung von Werkzeugen, im Modell- und Formenbau, im Maschinenbau, im Metallbau, im Filterbau, an Mühlen und Pumpen oder in der chemischen Industrie verwendet werden.

Die verschiedenen Typen dienen beispielsweise zur Reparatur und Instandsetzung ausgebrochener Metallgewinde, beschädigter Kunststoffteile, gebrochener Gehäuse oder Leckagen in Leitungen. Sie können als Hilfsmittel zur Formenherstellung für Gummi- und Spritzgussteile oder zur Herstellung von Prägestempeln, Schablonen, Modellen, Lehren und Spannvorrichtungen verwendet werden. Ein typisches Einsatzgebiet der Epoxidharz-Systeme ist die Beschichtung stark beanspruchter Teile. Durch die hohe Beständigkeit gegenüber aggressiven Medien kann Plastik-Stahl in sehr anspruchsvollen Anwendungen zum Einsatz kommen. Im modernen Schiffbau müssen verwendete Materialien extremen Belastungen, wie Kontakt mit Salzwasser oder salzhaltiger Luft, dauerhaft standhalten. In Abwassersystemen oder Abgasrohren wirken sowohl aggressive Medien als auch Schwebeteilchen auf die verbauten Materialien. Durch diese Einflüsse kommt es zu starker Korrosion, Lochfraß und Abrieb, beispielsweise an Pumpengehäusen, Ventilatoren oder Ventilen. Die so entstandenen Schäden machen in regelmäßigen Abständen den Austausch oder die Reparatur von Bauteilen erforderlich. Die vorherige Beschichtung der Teile mit dem Epoxidharz-System kann zu einer deutlichen Erhöhung der Standzeit führen. Durch seine recht unkomplizierte Anwendung stellt Plastik-Stahl eine echte Alternative zum Auftragsschweißen dar, da es bei der Verarbeitung des Epoxidharzes nicht zu einem Wärmeverzug wie beim Schweißen kommt.

### UMGANG MIT EPOXIDHARZ-SYSTEMEN

Die modernen Klebstoff-Systeme können ihr Potenzial nur vollends ausschöpfen, wenn wichtige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Verklebung berücksichtigt werden. Um eine möglichst langlebige Verbindung zu erhalten, sind die richtige Vorbereitung sowie der richtige Umgang mit den Produkten von großer Bedeutung.

### OBERFLÄCHENVORBEHANDLUNG

Die richtige Vorbehandlung der zu verklebenden Oberflächen ist entscheidend für eine erfolgreiche Anwendung und eine langanhaltende Verbindung und sollte aus diesen Gründen stets ein wichtiger Arbeitsschritt im Prozess sein. Die Oberflächen müssen sauber, trocken und frei von Fett sein. Es gilt: Je sauberer die Oberfläche, umso besser werden die erzielten Ergebnisse. Eine mechanische Vorbehandlung der Oberflächen, beispielsweise durch Aufrauen, führt zu einer erheblichen Verbesserung der Adhäsion, also der Haftung der Klebstoffschicht an der Fügeiteiloberfläche. Nach jeder mechanischen Vorbehandlung muss die Oberfläche nochmals gereinigt und bis zum Auftrag der Beschichtung vor weiteren Verunreinigungen geschützt werden. Metallteile, die mit Meerwasser oder anderen Salzlösungen in Kontakt gekommen sind, sollten zunächst mit demineralisiertem Wasser intensiv gespült und nach Möglichkeit über Nacht ruhen gelassen werden, damit sich Salze aus dem Metall herauslösen.

### VERARBEITUNG

Nach der Oberflächenvorbehandlung sollte möglichst zeitnah mit dem Auftrag des Klebstoffes begonnen werden, um Oxidation, Blitzrost oder eine erneute Verschmutzung zu vermeiden. Beim Mischen des Materials wird zunächst das Harz locker aufgerührt. Im nächsten Schritt werden Harz und Härter bei einer Raumtemperatur von 20 °C gut und blasenfrei miteinander vermischt, bis eine homogene Mischung entstanden ist. Das Mischungsverhältnis der beiden Komponenten ist genau einzuhalten, da sonst stark abweichende physikalische Werte entstehen. Bei der Mischung größerer Mengen oder höheren Verarbeitungstemperaturen erfolgt eine schnellere Aushärtung, bedingt durch die typische Reaktionswärme von Epoxidharzen.

### AUSHÄRTUNG

Bei Raumtemperatur erreicht der Klebstoff nach 24 Stunden seine Endfestigkeit. Höhere Temperaturen führen zu einer Verkürzung der Aushärtezeit. Als Faustregel gilt: je +10 °C Erhöhung über Raumtemperatur verkürzt

sich die Aushärtezeit um die Hälfte. Temperaturen unter 16 °C verlängern die Aushärtezeit, bis ab ca. 5 °C fast keine Reaktion mehr erfolgt. Im folgenden Teil stehen Epoxidharz-Systeme im Fokus, die im Gegensatz zu Plastik-Stahl eher im Handwerk oder bei DIY-Anwendungen Verwendung finden, die Repair Sticks.

### REPAIR STICKS

Dabei handelt es sich um zweikomponentige Epoxidharz-Knetmassen, die sehr unkompliziert zu verarbeiten sind. Die beiden Komponenten werden durch einfaches Verkneten miteinander vermischt. Die Knetmassen haften auf verschiedenen Untergründen und eignen sich für schnelle Reparatur-, Restaurierungs-, Ausbesserungs- und Wartungsarbeiten. Die Komponenten der pastösen Repair Sticks werden im Verhältnis 1:1 miteinander vermischt. Da dieses Verhältnis durch die portionierten Sticks bereits vorliegt, entfällt ein genaues Abwiegen, um die richtigen Mengen zu ermitteln. Die Repair Sticks härten schrumpffrei aus und können Klebspalte bis 15 Millimeter überbrücken. Mit den Sticks können Risse, Löcher, defekte Stellen, Leckagen und Undichtigkeiten gefüllt und verschlossen werden. Darüber hinaus können ausgebrochene Teile verstärkt und Gegenstände nachmodelliert werden. Wie auch die im Vorfeld vorgestellten Plastik-Stahl-Typen, lassen sich die Repair Sticks nach der Aushärtung mechanisch bearbeiten. So lassen sich beispielsweise ausgegrissene Bohrlöcher verschließen und im Anschluss neue Löcher bohren. Für unterschiedliche Anwendungen und Oberflächen wurden zehn spezielle Typen mit charakteristischen Eigenschaften entwickelt. Aluminium, Aqua, Beton, Edelstahl, Holz, Kunststoff, Kupfer, Multi-Purpose, Stahl und Titanium. Der Harzkomponente der Repair Sticks sind, je nach Type, spezifische metallische oder mineralische Füllstoffe beige mischt, wodurch die technischen Eigenschaften variiert werden können. Der Repair Stick Aqua eignet sich beispielsweise für Reparaturen, die unter Wasser durchgeführt werden müssen. Der Stick kann somit im Sanitär- und Heizungsbau, im maritimen Bereich oder in anderen Bereichen, wo auf nassen oder feuchten Oberflächen gearbeitet wird, eingesetzt werden. Der Repair Stick Holz verfügt über die spezifischen Eigen-

schaften von Holz. Seine Rezeptur wurde so eingestellt, dass er sogar auf der Wasseroberfläche treibt – genau wie richtiges Holz. Viele der Epoxidharz-Systeme verfügen über eine NSF-Trinkwasserzulassung. Somit können die Epoxidharz-Systeme auch in sensiblen Bereichen, in denen mit Lebensmitteln oder kosmetischen Produkten gearbeitet wird, eingesetzt werden.

### EINFACHE VERARBEITUNG

Wie bei jeder Anwendung, in der Klebstoffe zum Einsatz kommen, ist auch bei der Verwendung der Repair Sticks eine saubere, fettfreie und trockene Oberfläche die Voraussetzung für eine einwandfreie Haftung. Für die Verarbeitung der Repair Sticks wird einfach die benötigte Menge vom Stick mit einem Messer abgeschnitten. Dann werden die Komponenten per Hand verknetet und anschließend in der jeweiligen Anwendung eingesetzt. Bei den Repair Sticks ist zu beachten, dass sich die angegebene Topfzeit auf einen bestimmten Materialansatz bei Raumtemperatur bezieht. Bei größeren Ansatzmengen erfolgt, wie bereits beim Plastik-Stahl dargestellt, eine schnellere Aushärtung, die in der exothermen Reaktion des Materials begründet ist. Auch werden die Topf- und Aushärtezeit in gleicher Weise wie bereits beim Plastik-Stahl beschrieben durch die Umgebungstemperatur beeinflusst.

### SICHERHEITSHINWEISE

Bei der Verarbeitung von Epoxidharz-Systemen, wie den hier vorgestellten Plastik-Stahl-Klebstoffen und den Repair Sticks, sind wie bei allen Klebstoffen einige Hinweise zur Sicherheit erforderlich. So sollten grundsätzlich bei der Verarbeitung von Klebstoffen Schutzhandschuhe getragen werden und die Augen geschützt werden. Sollte es dennoch zu einer Berührung mit der Haut kommen, so ist die betreffende Stelle gründlich mit viel Wasser zu waschen. Bei Kontakt mit den Augen sind diese einige Minuten lang behutsam mit Wasser auszuspülen. Im Anschluss sollte zur Sicherheit ein Mediziner aufgesucht werden. ●

[www.weicon.de](http://www.weicon.de)



### WEICON

Seit 1947 produziert Weicon Spezialprodukte für die Industrie. Zum Produktprogramm zählen Kleb- und Dichtstoffe, technische Sprays sowie Hochleistungsmontagepasten und Fette für alle Bereiche – Produktion, Reparatur, Wartung und Instandhaltung.