

## Beispiellose Steigerung des Widerstands gegen Kaltverschweißen eines 1.4404-Werkstoffs nach dem Expanite-Oberflächenhärten

Das Kaltverschweißen, auch „Fressen“, bzw. adhäsiver Verschleiß genannt, ist ein allgegenwärtiges Problem bei korrosionsbeständigen Edelstählen, insbesondere bei den weichen 1.43XX, bzw. 1.44XX-Serie (z.B. 1.4301, 1.4404 etc.). Im Rahmen der Expanite-internen Bemühungen, die technische Datenbank zu erweitern, wurde kürzlich der ASTM G98-Standard-Test zur Ermittlung des Widerstands gegen Kaltverschweißen anhand eines 1.4404-Werkstücks mit und ohne Expanite-Oberflächenbehandlung durchgeführt. Der Test führte zu herausragenden Ergebnissen – und zweifelt zugleich die allgemeine Weisheit an, welche besagt, dass ein „Härteunterschied in einer Materialpaarung“ vorhanden sein muss, um das Kaltverschweißen zu vermeiden.

Die Test-Geometrie beinhaltet eine zylindrische Probe, welche gegenüber einem stationären Block unter steigender Normalkraft um 360° rotiert wird. Nach der Rotation wird die Kontaktfläche visuell auf Kaltverschweißung untersucht. Per Definition handelt es sich hierbei um einen „starken Verschleiß, der durch lokalen, makroskopischen Materialtransfer, bzw. Abtrag, sowie Materialaufhäufung gekennzeichnet ist und durch die Relativbewegung zweier fester Oberflächen gegeneinander unter Last hervorgerufen wird“. Die Last wird sukzessive erhöht bis Kaltverschweißen auftritt, wobei der *Kaltverschweiß-Schwellenspannungswert* überschritten werden muss. Nachfolgende Tabelle beinhaltet das Ausmaß der Kaltverschweißung bei ansteigender Last.

Last	beobachtete „Fressneigung“/Kaltverschweißen	
	unbehandelte Muster	Expanite-behandelte Muster
3.4 MPa (0.5 ksi)	gering	kein
7 MPa (1 ksi)	groß	kein
14 MPa (2 ksi)	groß	kein
34 MPa (5 ksi)	groß	kein
276 MPa (40 ksi)	groß	kein

Fotos auf der rechten Seite demonstrieren den bemerkenswerten Widerstand gegen Kaltverschweißen durch die Expanite-Oberflächenhärtung. Das untere Bild zeigt zwei nicht-behandelte 1.4404-Oberflächen, die bereits bei sehr geringen Lasten von 3,4-6,9 MPa (0,5-1,0 ksi) kaltverschweißen. In einer Materialpaarung von zwei Expanite-behandelten 1.4404-Oberflächen, dargestellt im oberen Bild, tritt das Kaltverschweißen bis über die Streckgrenze des Werkstoffs hinaus überhaupt nicht auf. Steven Budinzski, Eigentümer des „Bud Labs“ Labor (Rochester, NY, USA), an dem der Test durchgeführt wurde, gab folgende Anmerkung: „Ich habe noch nie zuvor in meiner langjährigen Erfahrung als Tribologie-Tester eine derartige Lösung für die Problematik des Kaltverschweißens bei 1.4404-Werkstoffen gesehen“. Das Expanite-Oberflächenhärten nur einer Kontaktfläche in einer Materialpaarung verhindert ebenfalls das Kaltverschweißen, führt jedoch zum „Abschleifen“ der unbehandelten Oberfläche.



## **Oberflächenhärten**

Der patentierte Prozess welcher derartige Resultate erzeugt ist bekannt als Expanite-Verfahren. Mit Expanite ist es möglich, die Oberflächenhärte von korrosionsbeständigen Edelstählen um das bis zu 10-fache zu erhöhen, während die Korrosionseigenschaften erhalten, bzw. sogar verbessert werden. Dieser Prozess kann als einzigartig angesehen werden, da er sowohl bei austenitischen-, ferritischen- und martensitischen, als auch bei Duplex-Edelstählen eingesetzt werden kann. Bauteile können darüber hinaus innerhalb weniger Werkzeuge behandelt werden – ein Novum im Bereich des Oberflächenhärtens von Edelstählen.

Die Expanite-Technologie kann zu einer signifikanten Werksteigerung von verschiedensten Produkten vieler Industriezweigen führen – angefangen von Messern, Ventilen und Fleischwölfen für die Nahrungsmittelindustrie, über Pumpen und Förderschrauben sowie Bauteilen für den Einspritzbereich von Verbrennungsmotoren bis hin zu Schrauben, Bolzen und Distanzscheiben.

Im Mittelpunkt stehen bei Expanite 3 verschiedenen Prozesse – welche allesamt gemäß Kundenanforderungen hinsichtlich abrasivem Verschleiß, Kaltverschweißen, Korrosion, sowie Kratzbeständigkeit optimiert werden können. Dies bedeutet, dass Expanite bedarfsgerechte Kundenlösungen für breitgefächerte Industriebereiche entwickeln kann.

## **Expanite**

Expanite wurde im Jahr 2010 durch drei Wissenschaftler der technischen Universität von Dänemark gegründet. Expanite, mit Firmensitz in Hillerød, Dänemark, verfügt über Behandlungszentren in Twinsburg, Ohio und wird diesen Sommer ein deutsches Behandlungszentrum in Frickenhausen bei Stuttgart eröffnen. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte Thomas Abel Sandholdt, CEO bei Expanite, +45 2040 7207, tsa@expanite.com oder besuchen Sie unsere Homepage [www.expanite.com](http://www.expanite.com).