

Modellprüfstand Tribokorrosion

Systemanalyse tribokorrosiv beanspruchter Werkstoffe

Herausforderung

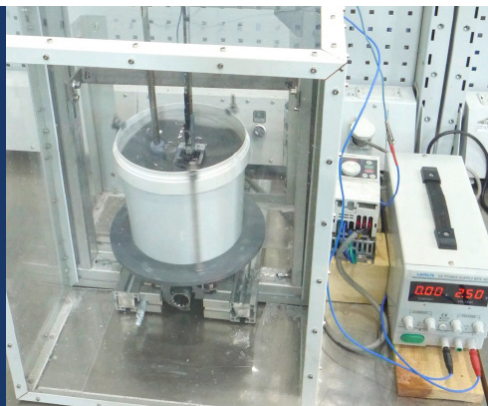
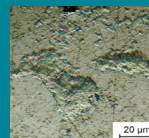
In tribokorrosiven Umgebungen treten Korrosion und mechanischer Verschleiß gleichzeitig auf. Die Interaktion dieser beiden Prozesse ist entscheidend für die Schadensausprägung. Herkömmliche Prüfmethode, die nur die Einzelvorgänge Verschleiß oder Korrosion betrachten, sind daher unzureichend. Da tribokorrosive Vorgänge in der Praxis langsam ablaufen, sind skalierbare Prüfverfahren nötig, um neue Werkstoffkonzepte gezielt zu analysieren.

Mechanischer Verschleiß

Korrosion

Tribokorrosion

Materialabtrag durch Verschleiß, Korrosion und Synergismuseffekte



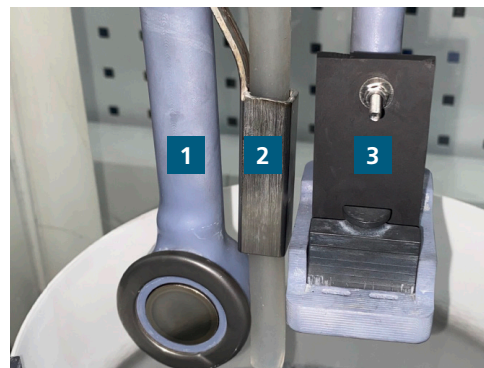
Messaufbau für reine Verschleißbeanspruchung.

Lösungsansatz

Am Fraunhofer IST können die Komponenten der Tribokorrosionsbeanspruchung unabhängig voneinander betrachtet werden. Der am Institut entwickelte Prüfstand ermöglicht es, Korrosions- und Verschleißanteile separat zu ermitteln und deren Wechselwirkungen zu evaluieren. Die Prüfumgebung erlaubt damit realitätsnahe und beschleunigte Messungen des Verschleißes unter Bedingungen mit erhöhtem Korrosionsangriff.

Analysespektrum

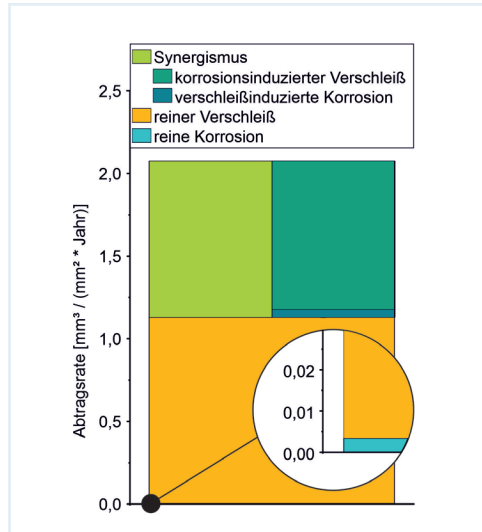
Die Flexibilität des Prüfstands ermöglicht ein Anpassen aller Abläufe – von grundlegenden Prüfungen mit Massenverlustbestimmung bis hin zu detaillierten Analysen der Tribokorrosionskomponenten. Parameter wie der Anströmwinkel oder die verwendeten Abrasivmittel-Elektrolyt-Gemische können variiert werden, um realitätsnahe Bedingungen zu simulieren.



Messaufbau zur Stromdichte-Potenzial-Verlaufsmessung: Probenhalter mit Probe (1), Elektrolytbrücke zur Referenzelektrode (2) und Gegenelektrode (3).

Analyse der Beanspruchung

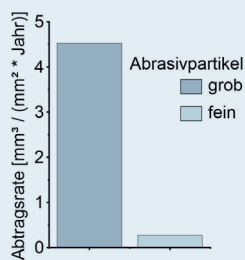
So ist zum Beispiel bei einem Edelstahl (1.4404), der 3,5%-igem NaCl und groben Abrasivpartikeln ausgesetzt ist, der rein mechanisch induzierte Verschleiß wesentlich höher als die Abtragsrate durch reine Korrosion. Durch die Kombination dieser beiden Einzelfaktoren erhöht sich die Abtragsrate nochmals signifikant. Die Synergieeffekte und der Einfluss des Abrasivverschleißes auf die Korrosion und umgekehrt lassen sich durch die getrennte Messung der jeweiligen Anteile präzise ermitteln (vgl. Abbildung rechts). Diese Erkenntnisse erlauben es, das Zusammenspiel von Werkzeug und Belastung zu optimieren.



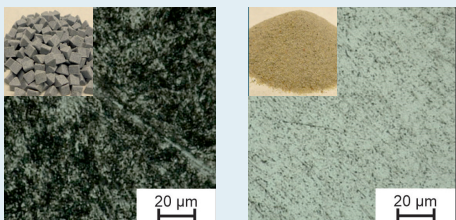
Tribokorrosion als Synergismus mit den Einflüssen der jeweiligen Einzelfaktoren.

Mechanischer Verschleiß

Durch Variation des Abrasivmittels lässt sich der Verschleißanteil und damit unterschiedliche Schadensbilder einstellen. Dadurch können Kennwerte für verschiedene Beanspruchungsbedingungen ermittelt und die Werkstoffreaktion in unterschiedlichen Umgebungen untersucht werden. Das Beispiel unten zeigt den Einfluss von zwei grundsätzlich verschiedenen Abrasivmitteln auf den Edelstahl (1.4301).



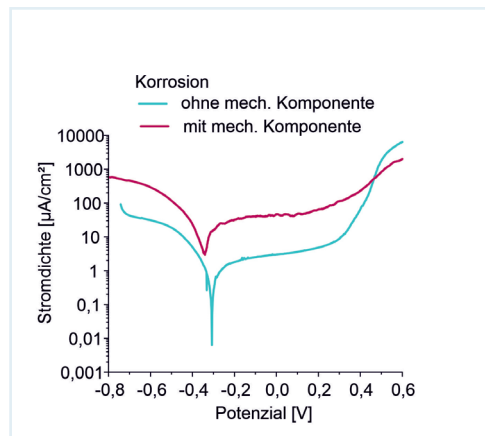
Einfluss der Abrasivpartikel auf die Abtragsraten.



Einfluss der Abrasivpartikel auf die tribo-korrosiven Schadensbilder.

Elektrochemische Messungen

Das Beispiel eines 1.4404 Edelstahls zeigt eine steigende Stromdichte als Kennwert für die erhöhte Korrosionsgeschwindigkeit, wenn eine zusätzliche mechanische Beanspruchung erfolgt.



Stromdichte-Potenzial-Messungen zeigen den mechanischen Einfluss auf den Korrosionsabtrag.

Kontakt

Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST

Standort Dortmund

Dortmunder OberflächenCentrum DOC
Eberhardstr. 12
44145 Dortmund

Dipl.-Ing. Hanno Paschke

Telefon +49 231 844-5453
hanno.paschke@ist.fraunhofer.de

www.ist.fraunhofer.de