

## Hochdruck-Flüssigkeits-Erosionstest (mit/ohne Feststoffen) (ASTM G 73 / G76)

Dieser Test kann für die Bewertung der Erosionsfestigkeit von Werkstoff-Oberflächen bei wiederholter Einwirkungen von Flüssigkeitstropfen (und ggf. Feststoffpartikeln) eingesetzt werden (Abbildung 1). Der Erosions-Prozess kann dabei gleichzeitig mehrere Verschleissmechanismen beinhalten, entweder durch plastische Verformung oder durch Sprödbruch hervorgerufen (Abbildung 2). Es sind wenige semi-empirische Modelle für die Beschreibung der Erosions-Festigkeit von Werkstoffen vorhanden, welche einerseits Materialeigenschaften wie Härte, Bruchzähigkeit und Elastizitätsmodul und andererseits Versuchsparameter, wie z.B. Form, Dichte und die Geschwindigkeit des Erodents berücksichtigen. Dieser Testaufbau kann die harten Anforderungen erosiver und korrosiver Umgebungen simulieren, wie sie bei Schaufeln und Bechern von Wasserturbinen auftreten können (Abbildung 3). Das Flüssigkeitsmedium kann Wasser, künstliches Meerwasser oder ggf. Zusatzstoffe beinhalten. Der Auftreffwinkel, sowie die Konzentration und Art der Hartstoffe, haben dabei einen erheblichen Einfluss auf die Erosionswirkung bei den verschiedenen Werkstoffen, wie in Abbildung 4 gezeigt wird.

### Test-Parameter:

Probengeometrie (normal):	40x40x4 mm
Probengeometrie (sofern noch zusätzliche Spannungszustände erzeugt werden sollen):	140x40x4 mm
Wassergeschwindigkeiten:	ca. 85 bis 250m/s
Feststoffkonzentration:	ca. 0.001 bis 0.1 Gew.-%
Auftreffwinkel:	ca. 15° bis 90°
Abstand zwischen Düse und Werkstück:	50- 200 mm
Druck des Wasserstrahls beim Austritt:	bis 250 bar

### Benutzte Standard Methode

Dieser Aufbau kombiniert die Durchführung von Erosionsprüfungen durch Aufprallerosion von Flüssigkeiten (ASTM G73) mit demjenigen durch Aufblasen von Partikeln (ASTM G 76):

**ASTM G73:** Richtlinien für die Prüfung von Aufprallerosion von Flüssigkeiten und **ASTM G76:** Richtlinien für die Durchführung von Erosionsprüfungen durch Aufblasen von Partikeln.

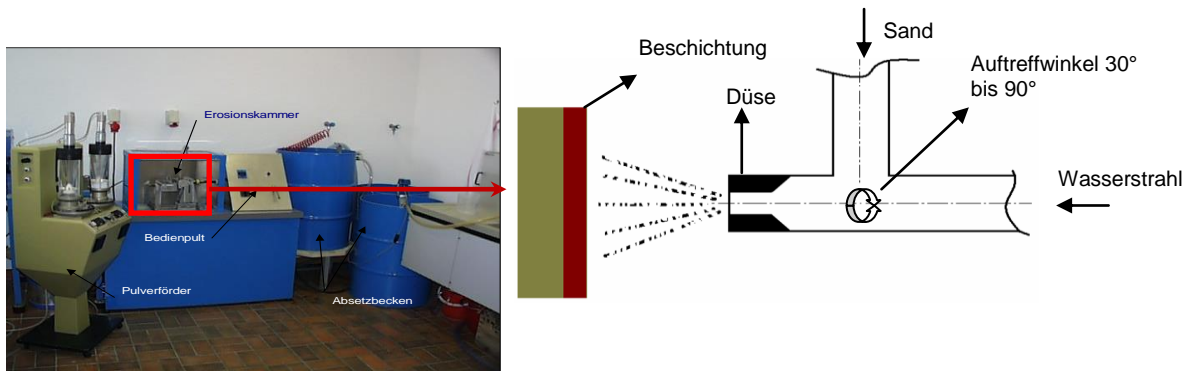


Abbildung 1: Hochgeschwindigkeits-Flüssigkeits- und Feststoff-Erosionsprüfstand

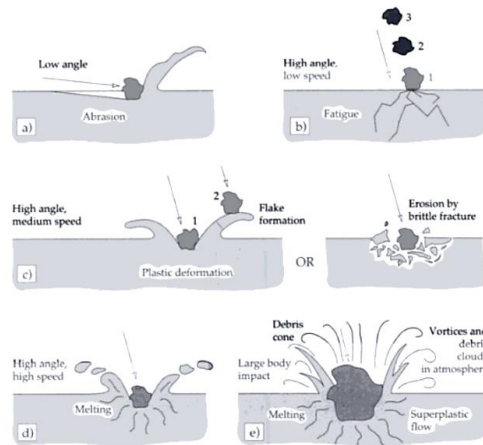


Abbildung 2: Schematische Darstellung verschiedener Verschleissmechanismen beim Erosionsprozess eines einzelnen Partikels (Ref: Engineering Tribology (2nd Edition), 2001)

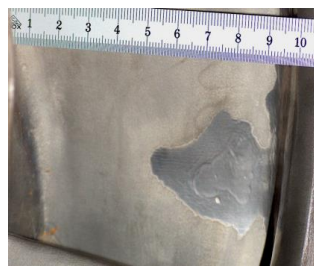


Abbildung 3: Typischer Erosionsverschleiss an der Eintrittskante einer Wasserturbinschaufel (Ref: Hadad\_ITSC 2007).

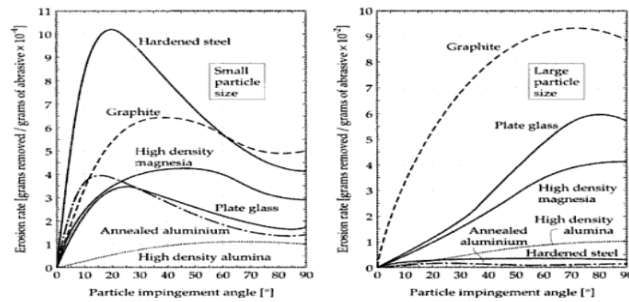


Abbildung 4: Einfluss von verschiedenen Partikelgrößen und deren Auftreffwinkel auf den Erosionswiderstand verschiedener Werkstoffe (Ref: Engineering Tribology (2nd Edition), 2001)

## Beispiel von Ergebnissen aus Erosion Tests <sup>(1)</sup>:

Der Flüssigkeits-Feststoff-Erosions-Test wurde an einer WC-CoCr HVOF thermisch gespritzten Beschichtung auf einem Stahlsubstrat durchgeführt. Abbildung 5 zeigt die ausgewaschene Oberfläche

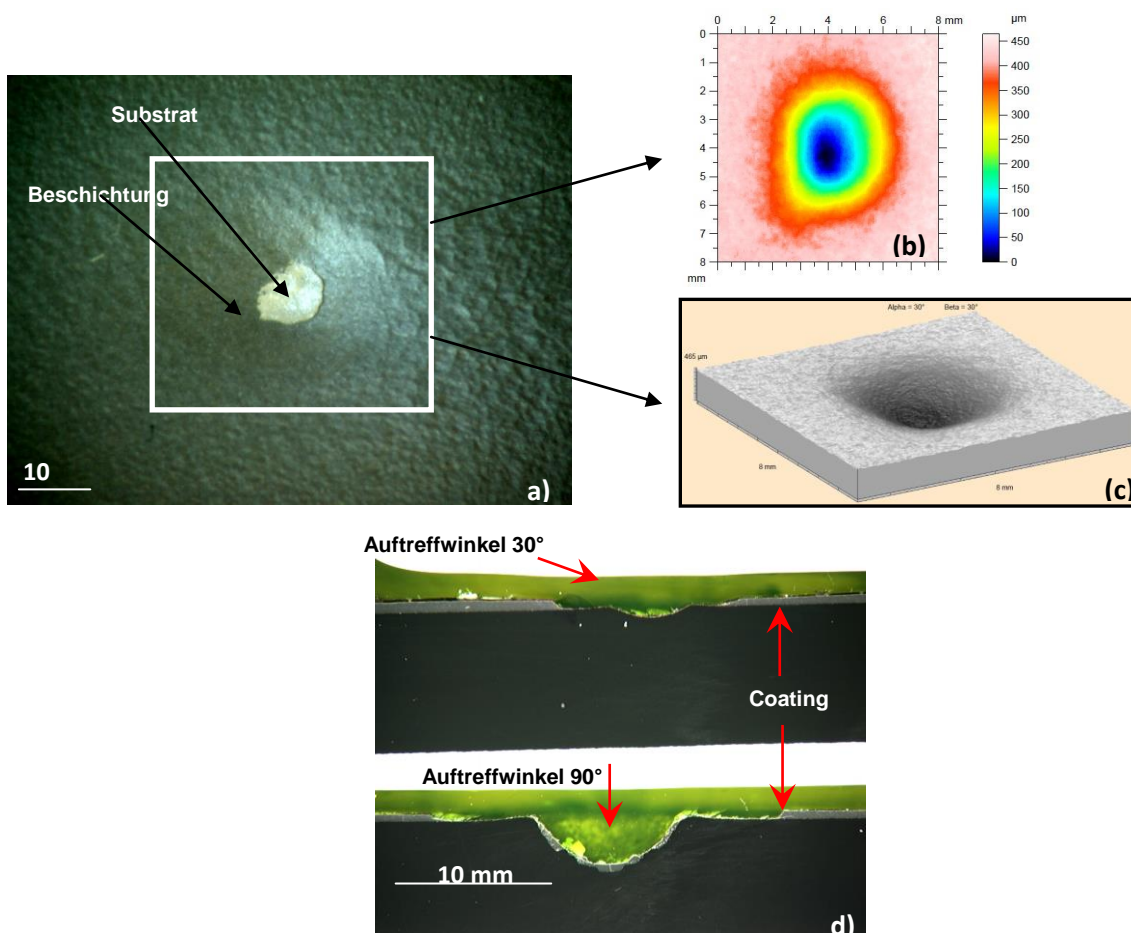


Abbildung 5: a) Oberfläche einer Erosionsprüfung unterzogenen Beschichtung, b) mittels Weibull-Licht-Profilometrie vermessener Erosionskrater (Altisurf 500-Cotec), c) topographische 3-dim. Darstellung aus der Weibull-Licht-Profilometrie, d) metallographischer Querschnitt der beschichteten Probe bei 30° und 90° Auftreffwinkel.

<sup>(1)</sup>Hadad\_Surface & Coatings Technology\_2008