

Verbraucherkreis – Industrieschmierstoffe

VKIS	Bestimmung der Korrosionswirkung auf Kupfer Kupferstreifenprüfung	Arbeitsblatt 7 Juli 2005
-------------	--	------------------------------------

1. Anwendungsbereich

Wassermischbare und wassergemischte Kühlschmierstoffe, wobei die wassermischbaren in Mischung mit Wasser geprüft werden.
Begriffe siehe DIN 51385

2. Zweck der Bestimmung

Das Verfahren dient zur Festlegung, inwieweit wassergemischte Kühlschmierstoffe auf Kupfer korrosiv wirken. Es ermöglicht Rückschlüsse auf das Verhalten gegenüber Bauteilen aus Kupfer und Kupferlegierungen von Bearbeitungsmaschinen und -Anlagen.

3. Begriff

Nach DIN 50900 ist Korrosion die Reaktion eines metallischen Werkstoffes mit seiner Umgebung, die zu einer Beeinträchtigung der Eigenschaften des metallischen Werkstoffes und/oder zu seiner Umgebung führt. Die Reaktion ist in den meisten Fällen elektrochemischer Art, sie kann auch chemisch und metallphysikalisch sein. Nach diesem Arbeitsblatt versteht man unter Korrosion eine am Kupferstreifen hervorgerufene Verfärbung oder Belagsbildung und/oder ein Auftreten von Kupferionen in der Probe.

4. Kurzbeschreibung des Verfahrens

Ein mechanisch geschliffener Kupferstreifen wird 336 Stunden (14 Tage) lang bei 50 °C in 30 ml Probe getaucht, danach herausgenommen, abgespült und auf Veränderungen visuell beurteilt. In der Probe wird halbquantitativ der Gehalt an Kupferionen bestimmt.

5. Geräte

Probengefäß, einseitig zugeschmolzenes Rohr aus Glas der hydrolytischen Klasse 1 DIN 12111 mit Außendurchmesser von 25 mm.

Temperiereinrichtung für die Aufnahme der Probegefäße, die auf 50 ± 1 °C regelbar ist. Geeignet sind Wärmeschrank, Wasserbad, Ölbad.

Pinzette aus korrosionsbeständigem Werkstoff.

Haltevorrichtung zum Befestigen der Kupferstreifen während des Schleifens, ohne dass dabei die Kanten beschädigt werden. Jede gängige Haltevorrichtung darf hierfür verwendet werden, vorausgesetzt, dass der Kupferstreifen während des Schleifens unverrückbar festgehalten wird und dass sich seine Oberfläche über der Oberfläche der Haltevorrichtung befindet.

6. Chemikalien und Prüfmittel

Lösemittel für Reinigungszwecke.

Jedes flüchtige Mittel auf Kohlenwasserstoffbasis, das frei von Schwefel ist und bei 50 °C keine Anlauffarben auf dem Kupferstreifen ergibt, darf verwendet werden.

Isooktan, das als Bezugskraftstoff für die Prüfung nach DIN 51756 dient, ist geeignet und ist für Schiedsuntersuchungen zu benutzen.

Isooktan, das als Bezugskraftstoff für die Prüfung nach DIN 51756 dient, entspricht den Anforderungen in der Tabelle.

Kupferstreifen. Flach 12 * 2 DIN 1768-E-Cu F30 75 mm lang oder Bandsstreifen 2 * 12 * 75 DIN 1791-E-Cu-F30, jeweils mechanisch geschliffen. Die Kupfersorte E-Cu muss ein elektrolytisch gewonnenes, umgeschmolzenes, zähgepoltertes Kupfer sein. Die Kupferstreifen dürfen wiederholt gebraucht werden, müssen aber ausgesondert werden, wenn sie tiefe, nicht mehr zu entfernende Kratzer zeigen oder verformt sein sollten.

Schleifleinen oder Schleifpapier mit Siliziumkarbid der Körnung P 240 und mit Normalkorund oder Siliziumkarbid feinerer und gröberer Körnung.

Loses Schleifmittel aus Siliziumkarbid der Körnung 150

Demineralisiertes Wasser

Essigsäure 1:1, zur Analyse

Verbandwatte A DIN 61640 oder Verbandwatte V DIN 61640- Bw

pH- Indikatorpapier, Bereich 3 bis 9

Aceton, schwefelfrei

Kupferstreifen, z. B. Merckoquant, Art. Nr. 1003, Merck Darmstadt

Isooktan	Anforderungen	Prüfvorschrift
Dichte bei 20 °C g/ml	0, 69193 ± 0, 00015	ASTM D 1217
Brechzahl nD bei 20 °C	1, 39145 ± 0, 00015	DIN 51423
Freezingpoint mindestens °C	- 107, 442	ASTM D 1015
Siedetemperatur bei 50 Vol. % Aufgefänger Destillatmenge °C	99, 238 ± 0, 025	Research Paper Nr. 2079 Journal of Research. National Bureau of Standards 44 (1950) (S. 308 bis 310)
Temperaturanstieg zwischen 20 und 80 Vol. % aufgefänger Destillatmenge Höchstens °C	0, 020	

Hinweis: Über die Bezugsquellen gibt Auskunft:

1. DIN Bezugsquellen für normgerechte Erzeugnisse im DIN. 10787 Berlin Burggrafenstrasse 4 bis 7
2. Mit D 240 bezeichnet im FEPA- Mikrokorngrößenstandard für Schleifmittelkorn der Federation Europeenne des Fabricants de Produits Abrasifs, 1. Ausgabe Deutschland 1965, herausgegeben vom Fachverband Elektrokorund- und Siliziumkarbid- Hersteller e. V. 60329 Frankfurt (M) Karlstrasse 21
3. Siehe FEPA- Korngrößen- Standard für Schleifmittelkorn zu Herstellung von Schleifkörpern Körnung 8 bis 220 der Federation Europeenne des Fabricants de Produits Abrasifs, 1. Ausgabe 13 a- D- 68, herausgegeben vom Fachverband Elektrokorund- und Siliziumkarbid- Hersteller e. V. 60329 Frankfurt (M) Karlstrasse 21

7. Probenahme

Nach DIN 51750 Blatt 1 und Blatt 2

8. Vorbehandlung der Probe

Aus wassermischbaren Kühlschmierstoffen werden nach DIN 51367, jedoch unter Verwendung von demineralisiertem Wasser entsprechend der Einsatzkonzentration Mischungen angesetzt. Die Prüfungen sollen am Tag des Ansatzes erfolgen. Wassermischbare Kühlschmierstoffe werden ohne Vorbereitung geprüft.

9. Vorbereitung des Kupferstreifens

Alle Oberflächenfehler sind von allen sechs Seiten des Kupferstreifens mit Schleifleinen oder Schleifpapier solcher Körnung zu entfernen, mit der die erforderliche Wirkung erzielt wird. Hierfür hat es sich als praktisch erwiesen, ein Stück Schleifleinen oder Schleifpapier auf eine ebene Fläche zu legen, mit etwas Lösungsmittel zu befeuchten und den Kupferstreifen darauf mit einer kreisenden Bewegung zu reiben, wobei man ihn durch ein quantitatives Filterpapier gegen Berührung mit den Fingern schützt.

Anschließend werden mit Schleifleinen oder Schleifpapier mit Siliziumkarbid Körnung P 240 die Kratzer, die durch die vorhergehende Behandlung mit einem Schleifleinen oder Schleifpapier anderer Körnung verursacht wurden, entfernt. Die Kupferstreifen werden dann in Lösungsmittel aufbewahrt.

Zur Endbehandlung wird der Kupferstreifen mit Hilfe der Pinzette aus dem Lösungsmittel herausgenommen und mit durch quantitatives Filterpapier geschützten Fingern festgehalten. Es werden erst die End-, dann die Seitenflächen mit dem losen Schleifmittel geschliffen. Dazu wird das auf einer sauberen Glasplatte befindliche Schleifmittel mit einem Wattebausch, der mit einem Tropfen Lösungsmittel angefeuchtet wird, aufgenommen und verrieben. Die Flächen werden danach mit frischer Watte gerieben. Anschließend wird der Kupferstreifen mit Hilfe der Pinzette in der Haltevorrichtung befestigt, wobei in Längsrichtung stets über die Enden hinaus zu reiben ist, bevor die Gegenrichtung eingeschlagen wird.

Es ist sorgfältig darauf zu achten, dass eine gleichmäßige Oberflächenbeschaffenheit erzielt wird und dass keine Unterschiede in der Dicke des Kupferstreifens entstehen, da abgerundete Kanten leichter als die Hauptflächen durch Korrosion angegriffen werden. Der Gebrauch der Haltevorrichtung erleichtert das gleichmäßige Schleifen.

Nach dem Schleifen wird der Metallstaub durch gründliches Abreiben in Längsrichtung des Kupferstreifens mit Watte so lange entfernt, bis ein neuer Wattebausch rein weiß bleibt.

Der Kupferstreifen darf vor und nach der Prüfung nur mit der Pinzette angefasst werden und nicht mit Wasser in Berührung kommen, da er sich sonst verfärben kann und eine Bewertung schwierig wird.

10. Durchführung

30 ml der Probe werden in das chemisch gereinigte Probengefäß gebracht. Spätestens eine Minute nach der Endbehandlung des Kupferstreifens lässt man diesen in die Probe gleiten. Dann wird das Probegefäß mit einem durchbohrten Korkstopfen verschlossen und senkrecht mindestens 100 mm tief (bei Öl- und Wasserbädern) in die Temperiereinrichtung, deren Temperatur 50 ± 1 °C beträgt, gestellt. Der Inhalt des Prüfgefäßes ist während der Prüfung vor grellem Licht zu schützen. Die Verdunstungsverluste im Probegefäß werden täglich Zugabe von demineralisiertem Wasser ausgeglichen. Anschließend ist die Probe durchzumischen. Zweckmäßigerweise wird am Probegefäß eine geeignete Markierung nach der Temperaturangleichung angebracht.

Nach 336 Std. (14 Tage) wird das Probegefäß aus der Temperatureinrichtung herausgenommen und der Kupferstreifen und die Probe nach Punkt 11 beurteilt.

11. Auswertung

a) Mit der Pinzette wird der Kupferstreifen aus dem Probegefäß genommen. 30 Sekunden lang in Wasser und anschließend 30 Sekunden lang in Aceton getaucht und an der Luft getrocknet. Sofort anschließend wird der Kupferstreifen auf Verfärbung oder Belagsbildung durch Sichtprüfung, ohne optische Hilfsmittel, beurteilt. Eventuelle Rückstände vom Kühlschmierstoff können das Ergebnis verfälschen. Sie sind bei der Beurteilung nicht zu berücksichtigen.

b) Beurteilung der Probe.

Die Probe wird mit Säure nach Punkt 6 auf einen pH- Wert von 3 bis 4 mit Indikatorpapier eingestellt. Anschließend wird der Kupfer- Teststreifen in die Probe getaucht und der Gehalt an Cu- Ionen an Hand der Vergleichsfarben des Teststreifens bestimmt.

Sollte der Gehalt an Cu- Ionen über 500 mg/l liegen, so ist die Probe mit demineralisiertem Wasser so zu verdünnen, dass sie im Messbereich der Teststreifen liegt.

12. Angabe der Ergebnisse

Unter gleichzeitiger Angabe der Konzentration der Probe in Vol.- % werden angegeben:

Verfärbung

Schwarze Verfärbung

Belagsbildung

Gehalt an Cu- Ionen in mg/l

Anmerkung:

Derzeit läuft die Entwicklung einer neuen Prüfmethode (elektrochemisches Verfahren als DIN 0051459 Teil 2 geplant).