

Korrosion der Metalle
Korrosionsuntersuchungen
 Korrosionsgrößen bei ungleichmäßiger und örtlicher Korrosion
 ohne mechanische Belastung

DIN
50 905
 Teil 3

Corrosion of metals; corrosion testing; values of corrosion with non-uniform and localized corrosion attack without mechanical stresses

Ersatz für Ausgabe 01.75

Corrosion des métaux; essai de corrosion; quantités de corrosion à corrosion non uniforme et corrosion locale sans effort mécanique

1 Anwendungsbereich und Zweck

Die Korrosion der Metalle kann zu sehr verschiedenen Korrosionserscheinungen (Korrosionsformen) führen. In der vorliegenden Norm werden ausschließlich die Korrosionsgrößen behandelt, die zur Kennzeichnung des Korrosionsverhaltens bei ungleichmäßiger oder örtlicher Korrosion ohne gleichzeitige mechanische Belastung geeignet sind. Die vorliegende Norm kann im wesentlichen auf folgende Korrosionsarten angewendet werden:

- Muldenkorrosion;
- Lochkorrosion;
- selektive Korrosion;
- interkristalline Korrosion.

Korrosionsgrößen bei gleichmäßiger Flächenkorrosion siehe DIN 50 905 Teil 2.

Neben der Ermittlung von Meßgrößen und der Berechnung der Korrosionsgrößen kann gegebenenfalls noch die Ermittlung anderer Eigenschaftsänderungen von Bedeutung sein, siehe DIN 50 905 Teil 1.

2 Meßgrößen und ihre Ermittlung

Zur Berechnung der Korrosionsgrößen dienen die in Tabelle 1 genannten Meßgrößen:

Tabelle 1. Meßgrößen

Bedeutung	Formelzeichen	Gebräuchliche Einheit
Korrosionsbelastete Oberfläche	A	m^2
Probendicke vor dem Korrosionsversuch	s	mm
Minimale Probendicke nach dem Korrosionsversuch	s_{min}	mm
Massenverlust	$ \Delta m $	g
Dichte	ρ	$g \cdot cm^{-3}$
Belastungsdauer	t	h
Angriffstiefe	l	mm
Anzahl der örtlichen Korrosionsangriffe	n_1	–
Fläche des örtlichen Korrosionsangriffs	A_1	cm^2

Die zu ermittelnden Meßgrößen hängen von der Korrosionsart ab. Sie sind aus Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2. Meßgrößen zur Berechnung der Korrosionsgrößen in Abhängigkeit von der Korrosionsart

Korrosionsart	Korrosionsbelastete Oberfläche A	Meßgrößen						
		Dicke s	Dichte ρ	Massenverlust $ \Delta m $	Belastungsdauer t	Angriffstiefe l	Anzahl der örtlichen Korrosionsangriffe n_1	Fläche des örtlichen Korrosionsangriffs A_1
Muldenkorrosion	x	x	x	x	x	x	–	–
Lochkorrosion	x	(x)	(x)	(x)	x	x	x	x
Selektive Korrosion	(x)	–	(x)	(x)	x	x	–	–
Interkristalline Korrosion	–	x	–	(x)	x	x	–	–

x = Ermittlung der Meßgröße erforderlich
 (x) = Ermittlung der Meßgröße unter Umständen sinnvoll
 – = Ermittlung der Meßgröße nicht erforderlich

Fortsetzung Seite 2 bis 4

Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

2.1 Korrosionsbelastete Oberfläche

Die der Korrosionsbelastung ausgesetzte Oberfläche A wird vor Beginn des Korrosionsversuchs durch Ausmessen ermittelt.

2.2 Probendicke vor dem Korrosionsversuch

Die Probendicke s wird vor dem Korrosionsversuch im allgemeinen mit einem Feinmeßgerät ausgemessen.

2.3 Massenverlust

Der Massenverlust $|\Delta m|$ wird im allgemeinen durch Wägen vor und nach dem Korrosionsversuch ermittelt. Zur Vorbehandlung der Proben vor der Auswägung sowie zum Entfernen anhaftender Korrosionsprodukte vor der Endwägung siehe DIN 50 905 Teil 1.

Anmerkung: Der Massenverlust kann auch nach anderen Verfahren ermittelt werden, z. B. aus der entwickelten Wasserstoffmenge oder durch quantitative Ermittlung der in Lösung gegangener Metallionen. Diese Verfahren sind aufwendiger als die Ermittlung des Massenverlustes durch Wägen, werden aber bei besonderen Korrosionsuntersuchungen angewendet.

2.4 Dichte

Die Dichte ρ kann im Regelfall Tabellen entnommen werden, anderenfalls ist sie zu ermitteln. Bei porösen Körpern ist die Dichte als Rohdichte einzusetzen, siehe DIN 1306.

2.5 Dauer der Korrosionsbelastung

Die Belastungsdauer t ist die Zeitdifferenz zwischen Ende und Beginn des Korrosionsversuches. Die Dauer von Unterbrechungen des Korrosionsversuches ist hiervon abzuziehen.

Anmerkung: Die Aufheiz- und Abkühldauer sind im allgemeinen abzuziehen.

2.6 Angriffstiefe

2.6.1 Angriffstiefe bei Muldenkorrosion

Zum Ermitteln der Angriffstiefe l bei Muldenkorrosion müssen Teile der ursprünglichen Oberfläche als Bezugsebene erhalten bleiben, anderenfalls kann die maximale Angriffstiefe nicht ermittelt werden. Der Korrosionsversuch ist deshalb so durchzuführen, daß entweder ein nur einseitiger Korrosionsangriff erfolgt oder Teile der ursprünglichen Oberfläche durch Abdecken vor dem Korrosionsangriff geschützt werden. Zur Ermittlung der Angriffstiefe siehe Bild 1.

Bei einseitigem Korrosionsangriff (siehe Bild 1) ergibt sich die Angriffstiefe nach der Gleichung

$$l = s - s_{\min} \tag{1}$$

s_{\min} ist die minimale Probendicke nach dem Korrosionsversuch.

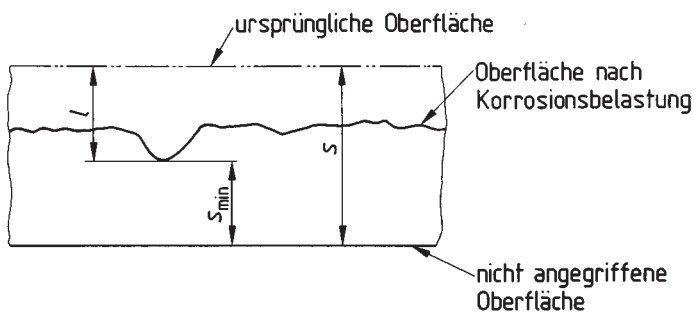


Bild 1. Ermittlung der Angriffstiefe bei einseitigem Angriff

Bei beidseitigem Korrosionsangriff (siehe Bild 2) kann die Angriffstiefe l auf beiden Seiten der Probe unter Verwendung der geschützten Oberflächenbereiche als Bezugsebenen direkt gemessen werden, siehe Bild 2.

Vor der Ermittlung von s_{\min} sowie der Angriffstiefen l_1 und l_2 , die zweckmäßigerweise mit einem Feintaster oder durch optische Fokussierung erfolgt, müssen anhaftende Korrosionsprodukte entfernt werden. Zur Entfernung anhaftender Korrosionsprodukte siehe DIN 50 905 Teil 1.

2.6.2 Angriffstiefe bei Lochkorrosion

Die Angriffstiefe kann bei Lochkorrosion nach Entfernen anhaftender Korrosionsprodukte, siehe hierzu DIN 50 905 Teil 1, mit einem Feintaster oder durch optische Fokussierung direkt gemessen werden, da meist genügend große nicht angegriffene Oberflächenbereiche als Bezugsebenen erhalten bleiben. Falls einzelne Angriffsstellen zu Lochfeldern zusammenwachsen und keine Bezugsebene mehr erhalten bleibt, muß die Angriffstiefe wie unter Abschnitt 2.6.1 beschrieben ermittelt werden.

Ist der Durchmesser der Löcher klein oder deren Form für das Ausmessen mit einem Feintaster oder durch optische Fokussierung ungeeignet, kann die Angriffstiefe an metallografischen Schliffen ermittelt werden.

2.6.3 Angriffstiefe bei selektiver Korrosion

Die Ermittlung der Angriffstiefe l richtet sich nach der Korrosionsform. Sie erfolgt im allgemeinen direkt an metallografischen Schliffen. Bei interkristalliner Korrosion kann die Erkennbarkeit des Korrosionsangriffs durch vorheriges Biegen der Probe erleichtert werden.

Ist die ursprüngliche Oberfläche erhalten geblieben, so kann die Angriffstiefe direkt am metallografischen Schliff ausgemessen werden. Ist z. B. bei starker interkristalliner Korrosion die ursprüngliche Oberfläche infolge Herausfallens von Körnern aus dem Gefügeverband nicht mehr erhalten, so kann die Angriffstiefe durch Ausmessen der nicht angegriffenen Kernzone bei beidseitigem Korrosionsangriff und unter der Annahme, daß die Eindringtiefe des Korrosionsangriffs auf beiden Seiten der Proben gleich groß ist, nach der Gleichung

$$l = \frac{s - s_{\min}}{2} \tag{2}$$

ermittelt werden, siehe Bild 3.

Hierbei ist s_{\min} die nicht durch interkristalline Korrosion geschädigte Probendicke nach dem Korrosionsversuch.

2.7 Anzahl der örtlichen Korrosionsangriffe

Die Anzahl der örtlichen Korrosionsangriffe n_l kann nur bei örtlich begrenzten Angriffsstellen ermittelt werden. Dies ist besonders bei Lochkorrosion der Fall, kann jedoch auch bei anderen Korrosionsarten möglich sein.

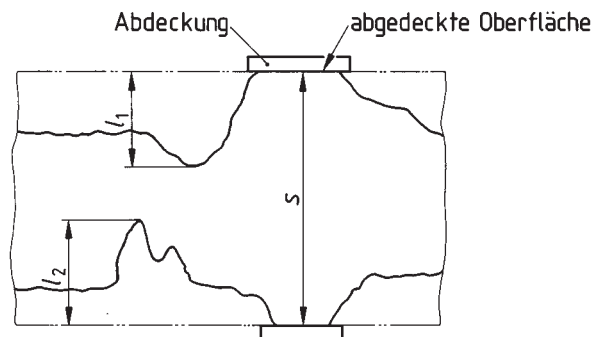


Bild 2. Ermittlung der Angriffstiefe bei beidseitigem Angriff