

DIN EN ISO 11782-2



ICS 77.060

**Korrosion von Metallen und Legierungen –
Prüfung der Schwingungskorrosion –
Teil 2: Rissausbreitungsprüfung an angerissenen Proben
(ISO 11782-2:1998);
Deutsche Fassung EN ISO 11782-2:2008**

Corrosion of metals and alloys –
Corrosion fatigue testing –
Part 2: Crack propagation testing using precracked specimens (ISO 11782-2:1998);
German version EN ISO 11782-2:2008

Corrosion des métaux et alliages –
Essais de fatigue-corrosion –
Partie 2: Essais d'amorce de rupture sur des éprouvettes préfissurées
(ISO 11782-2:1998);
Version allemande EN ISO 11782-2:2008

Gesamtumfang 38 Seiten

Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 11782-2:2008) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 156 „Corrosion of metals and alloys“ erarbeitet, dessen Sekretariat von GOST R (Russische Föderation) gehalten wird, und von CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge“, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird, im Rahmen des einstufigen Annahmeverfahrens übernommen.

Das zuständige deutsche Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-01-71 AA „Korrosion und Korrosionsschutz“ im Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die im Abschnitt 2 zitierte Internationale Norm wird im Folgenden auf die entsprechende Deutsche Norm hingewiesen:

ISO 7539-1:1987 siehe DIN EN ISO 7539-1:1995-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 7539-1:1995-08, *Korrosion der Metalle und Legierungen — Prüfung der Spannungsrissskorrosion — Teil 1: Allgemeine Richtlinien für Prüfverfahren*

Deutsche Fassung

Korrosion von Metallen und Legierungen —
Prüfung der Schwingungskorrosion —
Teil 2: Rissausbreitungsprüfung an angerissenen Proben
(ISO 11782-2:1998)

Corrosion of metals and alloys —
Corrosion fatigue testing —
Part 2: Crack propagation testing using
precracked specimens
(ISO 11782-2:1998)

Corrosion des métaux et alliages —
Essais de fatigue-corrosion —
Partie 2: Essais d'amorce de rupture sur
des éprouvettes préfissurées
(ISO 11782-2:1998)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. März 2008 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B- 1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	5
4 Prüfung	8
4.1 Kurzbeschreibung der Prüfung zur Ausbreitung von Schwingungskorrosionsrissen.....	8
4.2 Proben für Prüfungen zur Ausbreitung von Schwingungskorrosionsrissen.....	8
4.2.1 Allgemeines.....	8
4.2.2 Form der Proben	9
4.2.3 Betrachtungen zum Spannungsintensitätsfaktor	9
4.2.4 Probenvorbereitung.....	10
4.2.5 Kennzeichnung der Proben	10
5 Prüfgeräte	10
5.1 Klimaprüfkammer	10
5.2 Messung der Risslänge.....	11
6 Erzeugung von Daueranrissen.....	11
6.1 Allgemeines	11
6.2 Rissbildungsverfahren.....	11
6.3 Anrissbildung für niedrige Risswachstumsgeschwindigkeiten oder für die Bestimmung von ΔK_{th}	12
7 Prüfbedingungen	13
7.1 Betrachtungen zur Prüfumgebung	13
7.2 Betrachtungen zur Beanspruchung.....	13
7.2.1 Schwingungsfrequenz.....	13
7.2.2 Spannungsverhältnis	14
7.2.3 Wellenform	14
7.2.4 Einflüsse durch Rissspitzenschutz (Risssschließung)	14
8 Prüfverfahren	15
8.1 Allgemeines.....	15
8.2 Startverfahren	15
8.3 Kontrolle und Überwachung des Korrosionsmediums	15
8.4 Bestimmung der Geschwindigkeiten der Ausbreitung von Schwingungskorrosionsrissen	15
8.4.1 Risslänge	15
8.4.2 Risswachstumsgeschwindigkeit.....	16
8.5 Bestimmung des Bereichs des kritischen Spannungsintensitätsfaktors bei Schwingungskorrosion.....	17
9 Prüfbericht.....	18
Anhang A (informativ) Angaben zu Verfahren zum Messen der Risslänge	19
A.1 Visuelle Verfahren.....	19
A.2 Verfahren mit Messung des elektrischen Widerstands	19
A.2.1 Potentialabfallverfahren unter Anwendung von Gleichstrom	19
A.2.2 Potentialabfallverfahren unter Anwendung von Wechselstrom.....	20
A.3 Verfahren unter Anwendung der elastischen Nachgiebigkeit (Compliance-Verfahren)	21

Vorwort

Der Text von ISO 11782-2:1998 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 156 „Corrosion of metals and alloys“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 11782-2:2008 durch das Technische Komitee CEN/TC 262 „Metallische und andere anorganische Überzüge“ übernommen, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2008, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2008 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 11782-2:1998 wurde vom CEN als EN ISO 11782-2:2008 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Bei der Rissausbreitungsprüfung werden angerissene Proben angewendet, um Angaben zu den kritischen Bedingungen und den Geschwindigkeiten des Risswachstums bei der Schwingungskorrosion zu erhalten. Diese Daten können bei Gestaltung und Bewertung von technischen Konstruktionen eingesetzt werden, bei denen das durch Schwingungskorrosion bedingte Risswachstum die Lebensdauer von Bauteilen bestimmen kann.

Weil es notwendig ist, an der Rissspitze Bedingungen einzuhalten, die zu einer Beschränkung der elastischen Verformung führen, sind die für Rissausbreitungsprüfungen verwendeten angerissenen Proben nicht zur Bewertung dünner Produkte geeignet, z. B. für Feinblech oder Draht; sie sind im Allgemeinen für dickere Produkte anzuwenden, wie Grobblech, Stäbe und Schmiedestücke. Sie können auch zur Bewertung von Schweißverbindungen benutzt werden.

Die Ergebnisse der Schwingungskorrosionsprüfung sind für eine direkte Anwendung nur geeignet, wenn Betriebs- und Prüfbedingungen exakt übereinstimmen, besonders in Bezug auf Werkstoff, Umgebung (Korrosionsmedium) und Beanspruchung.

1 Anwendungsbereich

1.1 Dieser Teil von ISO 11782 beschreibt ein Verfahren der Bruchmechanik zur Bestimmung der Wachstumsgeschwindigkeiten bereits vorhandener Anrisse unter wechselnder Beanspruchung in einer kontrollierten Umgebung und Messung des für den Spannungsintensitätsfaktor beim Risswachstum kritischen Bereichs, den die Rissausbreitungsgeschwindigkeit nicht erreicht, wenn eine zwischen den Beteiligten vereinbarte Grenze unterschritten wird.

1.2 Der vorliegende Teil von ISO 11782 bietet einen Leitfaden und Anleitungen für die Schwingungskorrosionsprüfung von Metallen und Legierungen in wässrigen oder gasförmigen Korrosionsmedien.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 7539-1:1987, *Corrosion of metals and alloys — Stress corrosion testing — Part 1: General guidance on testing procedures*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Schwingungskorrosion

Vorgang, bei dem Korrosion und wechselnde Dehnungen beteiligt sind und der häufig zu Rissbildung führt

ANMERKUNG Schwingungskorrosion kann auftreten, wenn ein Metall zyklischer Dehnung und einem Korrosionsmedium ausgesetzt ist.

3.2

Kraft

P

die auf die Probe aufgebrachte Kraft, die als positiv angesehen wird, wenn sie so gerichtet ist, dass sie eine Auseinanderbewegung der Rissflächen veranlasst

3.3

Höchstkraft

$P_{\max}$

algebraischer Größtwert der Kraft während eines Belastungs-Schwingspiels

3.4

Kleinstkraft

$P_{\min}$

algebraischer Kleinstwert der Kraft während eines Belastungs-Schwingspiels

3.5

Kraftbereich

ΔP

Differenz zwischen dem algebraischen Größtwert und dem algebraischen Kleinstwert der Kraft

3.6

Spannungsintensitätsfaktor

K_I

eine Beziehung zwischen aufgebrachter Last, Risslänge und Probengeometrie mit der Dimension Spannung (Länge)^{1/2}, die allein die Intensivierung des elastischen Spannungsfeldes an der Spitze eines Risses definiert, der einer bestimmten Art (Modus I) der Rissöffnungsverschiebung ausgesetzt ist

ANMERKUNG Es wurde ermittelt, dass Spannungsintensitätsfaktoren, die unter der Annahme eines rein elastischen Verhaltens der Probe errechnet wurden, mit dem Verhalten von tatsächlich angerissenen Körpern in Korrelation stehen, sofern die Plastizitätszone an der Risspitze im Vergleich zur Risslänge und zur Länge des nicht angerissenen Steges klein ist. In dieser Norm wird Modus I der Rissöffnungsverschiebung vorausgesetzt, und der Index I wird weggelassen.

3.7

größter Spannungsintensitätsfaktor bei Dauerschwingbeanspruchung

$K_{\max}$

höchster algebraischer Wert für den Spannungsintensitätsfaktor innerhalb eines Schwingspiels, der bei maximaler Belastung erreicht wird

3.8

kleinster Spannungsintensitätsfaktor bei Dauerschwingbeanspruchung

$K_{\min}$

kleinster algebraischer Wert für den Spannungsintensitätsfaktor innerhalb eines Schwingspiels

ANMERKUNG Dieser Wert entspricht der kleinsten Belastung, wenn das Spannungsverhältnis R größer als null ist; er wird gleich null gesetzt, wenn R kleiner als oder gleich Null ist.

3.9

Bereich des Spannungsintensitätsfaktors bei Dauerschwingbeanspruchung

ΔK

die algebraische Differenz aus dem größten und dem kleinsten Wert für den Spannungsintensitätsfaktor innerhalb eines Schwingspiels

$$\Delta K_{\max} = K_{\max} - K_{\min}$$

3.10

kritischer Bereich des Spannungsintensitätsfaktors bei Dauerschwingbeanspruchung

ΔK_{th}

Wert für den Bereich des Spannungsintensitätsfaktors, unter dem die Geschwindigkeit der Rissentwicklung für die Anwendung nicht mehr signifikant ist

3.11

Spannungsverhältnis bei Dauerschwingbeanspruchung

R

algebraisches Verhältnis der kleinsten und der größten Kraft in einem Schwingspiel:

$$R = \frac{P_{\min}}{P_{\max}} = \frac{K_{\min}}{K_{\max}}$$

3.12

Schwingspiel

kleinstes, regelmäßig wiederholtes Teilstück der Funktion Kraft-Zeit bzw. Spannung-Zeit. Die englischen Benennungen fatigue cycle, load cycle und stress cycle (Ermüdungs-Schwingspiel, Belastungs-Schwingspiel, Spannungs-Schwingspiel) werden ebenfalls häufig angewendet

3.13

Wachstumsgeschwindigkeit von Daueranrissen

da/dN

Rate der durch Dauerschwingbeanspruchung verursachten Rissausdehnung, die als Rissausdehnung je Schwingspiel angegeben wird

3.14

Geometriefunktion des Spannungsintensitätsfaktors

Y

ein aus der Spannungsanalyse für eine bestimmte Probengeometrie abgeleiteter Faktor, der eine Beziehung zwischen dem Spannungsintensitätsfaktor für eine bestimmte Risslänge und der Belastung sowie den Maßen der Probe herstellt

3.15

Risszähigkeit bei ebenem Dehnungszustand

K_{Ic}

der kritische Wert für K_I , bei dem unter den Bedingungen einer starken Beschränkung der plastischen Verformung die erste signifikante, von der Umgebung unabhängige Ausbreitung des Risses bei einer zunehmenden Spannungsintensität auftritt

3.16

Probenausrichtung

Bruchebene der Probe, gekennzeichnet erstens durch die Belastungsrichtung und zweitens durch die Richtung des Risswachstums, angegeben unter Bezug auf drei Achsen. Diese Achsen werden durch die Buchstaben X, Y und Z bezeichnet

Dabei ist

- Z die Richtung der Hauptbearbeitungskraft, die während der Herstellung des Werkstoffs angewendet wird (kurze Querrichtung);
- X die Verformungsrichtung des Gefüges (Längsachse);
- Y die Achse senkrecht zur X- und Z-Achse (siehe Bild 1).

3.17

Risslänge

a

effektive Risslänge, gemessen von der Risspitze entweder zur Kerböffnung oder zur Achse des Kraftangriffspunkts, in Abhängigkeit von der Probengeometrie

3.18

Probenbreite

W

effektive Breite der Probe, gemessen von der Rückseite bis zu der Seite, die die Kerbe enthält oder der Kraftaufbringungsebene, in Abhängigkeit von der Probengeometrie

3.19

Wellenform

Form der Kraftänderung zwischen den Spitzen als Funktion der Zeit

3.20

Schwingspielfrequenz

f

Anzahl der Schwingspiele je Zeiteinheit, üblicherweise Schwingspiele je Sekunde (Hz)

4 Prüfung

4.1 Kurzbeschreibung der Prüfung zur Ausbreitung von Schwingungskorrosionsrissen

In eine gekerbte Probe wird durch schwingende Belastung ein Daueranriss eingebracht. Wenn sich der Riss ausbreitet, werden die Belastungsbedingungen so angepasst, dass die Werte für ΔK und R für die nachfolgende Bestimmung der ΔK_{th} -Werte oder der Risswachstumsgeschwindigkeiten geeignet sind und der Riss eine so ausreichende Länge erreicht, dass der Einfluss der Kerbe vernachlässigbar ist.

Die Prüfungen zur Ausbreitung von Schwingungskorrosionsrissen werden unter Anwendung einer Dauer-schwingbeanspruchung bei den für die jeweilige Anwendung relevanten Umgebungs- und Spannungsbedingungen durchgeführt. Während der Prüfung wird die Risslänge als Funktion der absolvierten Schwingspiele überwacht. Diese Daten werden einer numerischen Analyse unterzogen, so dass die Risswachstumsgeschwindigkeit, da/dN , als Funktion des Bereichs für den Spannungsintensitätsfaktor, ΔK , angegeben werden kann.

Die mit Hilfe von ΔK angegebenen Risswachstumsgeschwindigkeiten sind im Allgemeinen unabhängig von der Geometrie der verwendeten Proben. Das Ähnlichkeitsprinzip ermöglicht den Vergleich der für eine große Anzahl von Probenarten erhaltenen Daten und die Anwendung der Daten aus der Aufzeichnung von da/dN über ΔK zur Gestaltung und Bewertung technischer Konstruktionen, sofern geeignete mechanische, chemische und elektrochemische Prüfbedingungen angewendet werden. Für kurze Risse kann sich eine wesentliche Abweichung vom Ähnlichkeitsprinzip wegen Unterschieden der Rissspitzenchemie, des vom Feingefüge abhängigen Risswachstums und der Maßnahmen zum Schutz der Rissspitze ergeben.

Der Bereich für den kritischen Spannungsintensitätsfaktor bei Schwingungskorrosion, ΔK_{th} , darf in Abhängigkeit von den jeweiligen Bedingungen Metall/Korrosionsmedium größer oder kleiner sein als der in Luft ermittelte kritische Wert. Er darf durch eine kontrollierte Verringerung des Kraftbereichs (siehe 6.3) bestimmt werden, bis die Risswachstumsgeschwindigkeit für die spezifische Anwendung nicht mehr signifikant ist. Aus messtechnischer Sicht besteht die praktische Notwendigkeit, diesem Vorgang einen Wert zuzuordnen (siehe 8.5).

ANMERKUNG Sowohl Messungen der Risswachstumsgeschwindigkeit als auch Bestimmungen des Bereichs für den kritischen Spannungsintensitätsfaktor können durch Eigenspannungen merklich beeinflusst werden. Deshalb sollten vor der Prüfung Maßnahmen zur Verminderung von Wärmespannungen erwogen werden; falls diese Maßnahmen nicht akzeptabel sind, sollte der mögliche Einfluss von inneren Spannungen auf die Auswertung der Ergebnisse berücksichtigt werden. Das Vorhandensein von Eigenspannungen kann speziell zu einer scheinbaren Abhängigkeit der ΔK_{th} -Werte von der Probendicke führen. Prinzipiell können Dickeneinflüsse auch aus der Wasserstoffaufnahme resultieren und in den Fällen auftreten, in denen bewegte wässrige Lösungen in Dickenrichtung transportiert werden. In diesem Fall sollte beachtet werden, dass ein Transport der Lösung über die Rissseitenflächen in Richtung durch die Dicke ein Artefakt der Bruchmechanik der Probe und möglicherweise nicht repräsentativ für die Rissbildung unter Betriebsbedingungen ist.

Ergebnisse aus Prüfungen der Wachstumsgeschwindigkeiten von Schwingungskorrosionsrissen haben für viele Metalle ergeben, dass sich die Beziehung zwischen da/dN und ΔK merklich von der dreistufigen Beziehung unterscheiden kann, die üblicherweise für Prüfungen in Luft beobachtet wird, siehe Bild 2. Die Form der Kurve hängt von der Kombination Werkstoff/Korrosionsmedium ab; in einigen Fällen können sich zeitabhängige (im Gegensatz zu schwingspielabhängigen) Rissbildungsmodi ergeben, die das Risswachstum steigern können, indem sie ein frequenzabhängiges Wachstumsgeschwindigkeitsplateau erzeugen, siehe Bild 2.

4.2 Proben für Prüfungen zur Ausbreitung von Schwingungskorrosionsrissen

4.2.1 Allgemeines

Eine große Anzahl von Proben mit Normmaßen, die für Risszähigkeitsprüfungen vorgesehen sind, darf angewendet werden. Die jeweils anzuwendende Probenart hängt von der Form des zu untersuchenden Werkstoffs sowie von den Prüfbedingungen ab.

Mit Prüfdorn zu belastende Proben, z. B. kompakte Zugstäbe, sind für Prüfungen mit R -Werten von null oder kleiner als null wegen Umkehrspiel-Einflüssen nicht geeignet. Für diese Zwecke sind Biegeproben für eine Vier-Punkt-Biegung mit Kerbe an einer Kante (SENB4) oder Zugproben mit einem Anriss in der Mitte (CCT-Proben) geeignet, die in reibschlüssige Einspannbacken eingesetzt und dann belastet werden.

Eine grundlegende Anforderung besteht darin, dass die Maße der Proben ausreichend sein müssen, um überwiegend dreiaxiale Bedingungen (ebener Dehnungszustand) beizubehalten, bei denen die plastische Verformung im Bereich der Risspitze beschränkt ist. Die bei Risszähigkeitsprüfungen gewonnenen Erfahrungen haben gezeigt, dass für eine korrekte Messung des K_{Ic} -Wertes die Werte für a , B und $(W - a)$ nicht kleiner sein sollten als

$$2,5 \left(\frac{K_{Ic}}{\sigma_y} \right)^2$$

wobei σ_y die Fließgrenze ist.

Es wird empfohlen, ein ähnliches Kriterium anzuwenden, um während der Schwingungskorrosionsprüfung hinsichtlich des Risswachstums eine ausreichende Verformungsbeschränkung sicherzustellen, wobei anstelle von K_{Ic} in dem oben angegebenen Ausdruck K_{max} eingesetzt wird.

4.2.2 Form der Proben

Zu den Probenformen, die für Prüfungen der Ausbreitung von Schwingungskorrosionsrissen häufig angewendet werden, gehören

- a) Drei-Punkt-Biegeproben mit Kerbe an einer Kante (SENB3-Proben);
- b) Vier-Punkt-Biegeproben mit Kerbe an einer Kante (SENB4-Proben);
- c) kompakte Zugproben (CT-Proben);
- d) Zugproben mit einem Anriss in der Mitte (CCT-Proben).

Einzelheiten für genormte Probeformen für jede dieser Probenarten werden in den Bildern 3 bis 6 angegeben, die zulässigen Kербgeometrien werden in Bild 7 gezeigt. Geeignete Bearbeitungstoleranzen werden in Tabelle 1 angegeben.

4.2.3 Betrachtungen zum Spannungsintensitätsfaktor

Unter Anwendung der Elastizitätstheorie kann gezeigt werden, dass der Spannungsintensitätsfaktor, der an der Risspitze in Proben oder Bauteilen mit unterschiedlichen geometrischen Formen wirksam wird, durch die folgenden Beziehungen angegeben werden kann:

$$K_I = Q \sigma \sqrt{a}$$

Dabei ist

- Q eine geometrische Konstante;
- σ die erzeugte Spannung;
- a die Risslänge.

Die Spannungsintensitätsfaktoren können nach der folgenden Gleichung mit Hilfe einer dimensionslosen Geometriefunktion des Spannungsintensitätsfaktors Y berechnet werden, die auf die mit Hilfe des Quotienten a/W angegebene Risslänge bezogen wird (wobei W die Probenbreite ist):

$$K_I = \frac{YP}{BW^{1/2}}$$

ANMERKUNG Dabei ist $P \leq 0$ und $K = 0$. Es sollte trotzdem nicht davon ausgegangen werden, dass eine negative Beanspruchung keinen Einfluss auf die Risswachstumsgeschwindigkeit haben wird.

Geeignete Y -Werte, die für die oben beschriebenen vier Probengeometrien geeignet sind, werden in den Tabellen 2 bis 5 angegeben.

4.2.4 Probenvorbereitung

Proben mit der geforderten Ausrichtung (siehe Bild 1) müssen möglichst nach Abschluss der Wärmebehandlung, d. h. in dem jeweils interessierenden Werkstoffzustand, maschinell aus dem Werkstoff herausgearbeitet werden. Für Proben aus einem Werkstoff, der in diesem Zustand nicht ohne weiteres vollständig maschinell bearbeitet werden kann, darf die endgültige Wärmebehandlung vor der Einarbeitung der Kerben und den Endbearbeitungsoperationen unter der Voraussetzung erfolgen, dass in diesem Stadium der Oberflächenbearbeitung von jeder Fläche eine mindestens 0,5 mm dicke Schicht abgearbeitet wird. Die Wärmebehandlung darf jedoch in den Fällen an vollständig bearbeiteten Proben durchgeführt werden, in denen sie keine nachteiligen Oberflächenveränderungen, Eigenspannungen, Härterisse oder Verwerfungen zur Folge hat.

Nach der maschinellen Bearbeitung müssen die Proben vollständig entfettet werden um sicherzustellen, dass bei der nachfolgenden Rissbildung oder während der Prüfung zur Ausbreitung von Schwingungskorrosionsrissen keine Verunreinigung der Rissspitze eintritt. In Fällen, in denen an den Proben durch Weich- oder Hartlöten Elektroden anzubringen sind, um die Risslänge nach elektrischen Widerstandsverfahren zu überwachen, sollten die Proben im Anschluss an diesen Arbeitsgang und vor Einbringung der Anrisse vollständig entfettet werden, um alle Spuren anhaftender Flussmittel zu entfernen.

4.2.5 Kennzeichnung der Proben

Die Kennzeichnungen der Probe dürfen entweder auf die gekerbte Probenfläche oder auf die zur Kerbe parallel verlaufenden Stirnflächen aufgestempelt oder in sie eingeritzt werden.

5 Prüfgeräte

5.1 Klimaprüfkammer

Die Klimaprüfkammer muss den gesamten Prüfquerschnitt der Probe aufnehmen. Nach Möglichkeit sind die eingespannten Bereiche vom Kontakt mit der Prüflösung in der Klimakammer auszuschließen, um galvanische Effekte und Spaltkorrosion zu verhindern. Ist das nicht möglich, müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, indem z. B. ähnliche Metalle, eine elektrische Isolation oder Schutzschichten angewendet werden. Das Verhältnis des Lösungsvolumens zur Metallfläche muss (in Abhängigkeit von den Reaktionsgeschwindigkeiten und der Einwirkungsdauer) ausreichend groß sein, und im Allgemeinen ist ein Umlaufsystem erforderlich. Bei angelegtem Potential oder Strom kann eine gesonderte Zelle für die Gegenelektrode notwendig sein, um alle Einflüsse einzuschränken, die auf die durch diese Elektrode verursachten Reaktionsprodukte zurückzuführen sind. Falls durchführbar, sollten Klimaprüfkammer und Umlaufsystem aus nichtmetallischen Werkstoffen hergestellt werden. Diese Werkstoffe müssen inert sein. Es muss beachtet werden, dass Glas und bestimmte Kunststoffe bei erhöhten Temperaturen nicht inert sind. Wenn Zellen aus Metall erforderlich sind, müssen sie gegenüber der Probe elektrisch isoliert sein, um galvanische Wechselwirkungen zu vermeiden.

Für Prüfungen in einem gasförmigen Medium wird eine Ganzmetallzelle bevorzugt.