

	Prüfung korrosionsbeständiger Stähle <b>Bestimmung der Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion</b>	 <b>12780</b> Gruppe 12100
---	--	---

Испытание коррозионнстойких сталей; Определение стойкости к межкристаллитной коррозии

Testing of stainless steel; Determination of the stability against intergranular corrosion

Deskriptoren: **Prüfung; korrosionsbeständiger Stahl; interkristalline Korrosion**

Umfang 11 Seiten

Verantwortlich/bestätigt: 22. 6. 1985, VEB Rohrkombinat, Riesa

Verbindlich ab 1. 7. 1986

Im vorliegenden Standard ist ST RGW 4076-83 übernommen worden.

Konkretisierungen und Ergänzungen zu ST RGW 4076-83 sind im Text durch eine senkrechte Linie gekennzeichnet.

Weitere Informationen siehe Abschnitt „Hinweise“

Maße in mm

### 1. BEGRIFF

interkristalline Korrosion nach TGL 18701

### 2. ALLGEMEINE FESTLEGUNGEN

Die Prüfung korrosionsbeständiger Stähle auf Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion hat nach Prüfverfahren 1 zu erfolgen. Ist das zu prüfende Los für den Einsatz in stark oxydierenden Medien z. B. in Salpetersäure vorgesehen, ist nach Vereinbarung das Prüfverfahren 2 anzuwenden.

Die Anwendung anderer Prüfverfahren kann vereinbart werden. Als Schiedsprüfungen gelten die im Standard festgelegten Verfahren jedoch mit der doppelten Probenanzahl.

### 3. PROBEN

#### 3.1. Anzahl der Proben, Probenformen und Mindestabmessungen

Probenahme längs der Walzrichtung, wenn in Tabelle 1 nicht anders festgelegt  
andere Probenformen und Mindestabmessungen auf Vereinbarung

Die Stirnflächen der Proben für das Prüfverfahren 2 dürfen 15% der Gesamtoberfläche nicht übersteigen.

Für geschweißte Proben sind die Werkstoffe (Grundwerkstoff, Schweißzusatzwerkstoff) und das Schweißverfahren anzuwenden, wie sie dem vorgesehenen Einsatz entsprechen.

Ist das spezifische Schweißverfahren nicht bekannt, so ist das Lichtbogenschmelzschweißen anzuwenden. Die Schweißnahtform ist in Abhängigkeit von der Materialdicke zu wählen. Beim Mehrlagen- und Auftragschweißen, sowie bei der Kreuznahtschweißprobe muß das Auftragen jeder weiteren Schweißlage oder das Legen der zweiten Schweißnaht spätestens nach 30 s erfolgen.

Tabelle 1

Lieferform	Anzahl der Proben		Probenform und Mindestabmessungen		Besonderheiten
	Ferritische Stähle	Ferritisch-austenitische Stahl Austenitische Stähle	nach Prüfverfahren		
	mindestens		1 mm	2 mm	
A. Grundwerkstoff im Lieferzustand, nach Sensibilisierungsglühung oder im jeweiligen wärmebehandelten Zustand					
Knüppel, Vorbrammen, Platinen	4	2	Flachprobe Breite: 20 Dicke: 3 Länge: 100	50	– Von beiden Flächen des Probe- stückes bis auf geforderte Dicke abarbeiten. – Über 10 mm Probendicke ist die Probenbreite doppelt so groß wie die Probendicke zu wählen.
Blech, Band bis 10 mm Dicke	4	2	Flachprobe Breite: 20 Dicke: 3 oder gleich der Materialdicke Länge: 100	50	– Von einer Fläche bis auf geforderte Dicke abarbeiten. – Probenahme quer zur Walzrichtung zulässig.
Blech über 10 mm Dicke	4	2	Flachprobe Breite: 20 Dicke: 3 Länge: 100	50	– wie unter A. „Blech, Band bis 10 mm Dicke“
Plattiertes Blech	4	2	Flachprobe Breite: 20 Dicke: gleich der korrosions- beständigen Schicht ohne aufgekohlte Zone Länge: 100	50	Der nicht korrosionsbeständige Stahl und die aufgekohlte Zone sind mechanisch oder chemisch zu entfernen.
Nahtloses Rohr	4	2	Ringprobe oder Teilschale Dicke: gleich Rohrwanddicke Breite: 20	20	– Geprüft wird der ganze Ring oder nach axialer Trennung eine der Teilschalen – Für Prüfungen nach Verfahren 1 kann nach Vereinbarung eine Flachprobe aus der Längsrichtung des Rohres entnommen werden mit Länge: 100 mm Breite: 20 mm

Fortsetzung der Tabelle Seite 3

Fortsetzung der Tabelle 1

Lieferform	Anzahl der Proben		Probenform und Mindestabmessungen		Besonderheiten
	Ferritische Stähle	Ferritisch-austenitische Stahl Austenitische Stähle	nach Prüfverfahren		
	mindestens		1 mm	2 mm	
Plattiertes Blech	4	3	Flachprobe (Bild 1) Breite: 40 mit in der Mitte verlaufender Schweißnaht Dicke: gleich der korrosionsbeständigen Schicht ohne aufgekohlter Zone Länge: 100   50		– wie unter A. „Plattiertes Blech“
Nahtloses und längsgeschweißtes Rohr bis 10 mm Wanddicke	4	3	Ringprobe (Bild 3) bei Außendurchmesser bis 44,5 Breite: 40 mit in der Mitte verlaufender Schweißnaht		– 2 Ringe von 50 mm Breite sind stumpf zu schweißen und zu verkleinern.
	4	3	Teilschale bei Außendurchmesser über 44,5 Breite: 40 mit in der Mitte verlaufender Schweißnaht		– 2 Ringe von 50 mm sind stumpf zu schweißen, zu verkleinern (Bild 3) und längs zur Rohrachse mechanisch zu trennen. – Bei längsgeschweißten Rohren muß die Schweißnaht in der Mitte der zu prüfenden Teilschale liegen.
über 10 mm Wanddicke	4	4	Teilschale mit in der Mitte verlaufender Schweißnaht Breite: 100   50		

Fortsetzung der Tabelle Seite 5

Fortsetzung der Tabelle 1

Lieferform	Anzahl der Proben		Probenform und Mindestabmessungen		Besonderheiten
	Ferritische Stähle	Ferritisch-austenitischer Stahl Austenitische Stähle mindestens	nach Prüfverfahren		
			1 mm	2 mm	
Draht, Stabstahl bis 10 mm Nennmaß	4	2	Stabprobe Länge: 100		keine
Stabstahl über 10 mm Nennmaß	4	2	Flachprobe Breite: 10 bis 20 Dicke: 3 Länge: 100   50		Für Prüfungen nach Prüfverfahren 1 ist eine Halbrundprobe zulässig.
Profilstahl	4	2	Probenform abhängig vom Profil (Flachprobe anstreben) Breite: nach Profil wählen Dicke: gleich Materialdicke Länge: 100   50		Bei Nennmaßen über 10 mm ist eine Flachprobe gleicher Länge herzustellen. Breite: max. 20 mm Dicke: 3 mm
Schmiedestücke	4	2	Flachprobe Breite: 10 bis 20 Dicke: 3 Länge: 100   50		– Probenlage nach Vereinbarung – Anzustreben sind Längs- oder Tangentialproben.
Stahlguß	6	6	Flachprobe Breite: 10 bis 20 Dicke: 3 Länge: 100   50		Die Proben sind aus Angüssen der Gußteile oder aus getrennt gegossenen Probestücken zu entnehmen.
<b>B. Schweißverbindungen</b>					
Blech, Band bis 10 mm Dicke	4	3	Flachprobe (Bild 1) Breite: 40 mit in der Mitte verlaufender Schweißnaht Dicke: gleich Materialdicke Länge: 100   50		– 2 Streifen von 100 mm Länge und 50 mm Breite sind an den Längsseiten zu verbinden (Bild 1) und dann zu verkleinern. – Für Prüfungen nach Prüfverfahren 1 kann nach Vereinbarung eine Kreuznahtprobe (Bild 2) verwendet werden. 100 mm × 100 mm
Blech über 10 mm Dicke	4	3	Flachprobe Dicke: 8 bis 10 Breite: 100   40 mit in der Mitte verlaufender Schweißnaht Länge: 100   50		– Herstellen wie unter B. „Blech, Band bis 10 mm Dicke“ – Bei Proben für Prüfverfahren 2 verkleinern

Fortsetzung der Tabelle Seite 4

Fortsetzung der Tabelle 1

Lieferform	Anzahl der Proben		Probenform und Mindestabmessungen		Besonderheiten
	Ferritische Stähle	Ferritisch-austenitische Stahl Austenitische Stähle	nach Prüfverfahren		
	mindestens		1 mm	2 mm	
Profilstahl	4	3	Probenform abhängig vom Profil und Lage der Schweißnaht (Flachprobe anstreben) Breite: nach Profil wählen Dicke: gleich Materialdicke Länge: 100   50		Läßt sich keine Probe mit längsverlaufender Schweißnaht herausarbeiten sind 2 Streifen entsprechender Länge zu entnehmen und an den Längsseiten zu verbinden.
Schweißzusatzwerkstoffe Schweißnaht	4	3	Kreuznahtschweißprobe Dicke: wie unter B. „Blech, Band“ Breite: 100   40 Länge: 100   50		– Prüfung in Abhängigkeit vom Grundwerkstoff, vom Schweißzusatzwerkstoff und vom Schweißverfahren – Für Prüfungen nach Prüfverfahren 2 ist die Probe entsprechend Bild 2 herzustellen und mechanisch zu verkleinern.
	4	3	Seitenfaltprobe (Bild 4) Länge: 150 Breite: 25 Dicke: 10		– Prüfung unterschiedlicher Wärmebeeinflussung des Schweißzusatzwerkstoffes (Schweißzusatzwerkstoff der untersten Lage hat höchste Wärmebeeinflussung) – Die Seitenfaltprobe ist aus einem längsgeschweißten Prüfstück von mindestens 300 mm Länge, 250 bis 300 mm Breite und 20 bis 25 mm Dicke quer zur Schweißnaht herauszuarbeiten.
Auftragschweißungen	4	3	Flachprobe Dicke: 3 Prüffläche: 100×100   50×40		Vor der Prüfung ist der Grundwerkstoff zu entfernen. Ist das nicht möglich, kann bei Prüfungen nach Prüfverfahren 1 der Grundwerkstoff mit korrosionsbeständigem Stahl abgedeckt (umschweißt) werden.
Stahlguß	9	9	Flachprobe (Bild 1) Länge: 100 Breite: 10 Dicke: 3		wie unter B. „Blech, Band bis 10 mm Dicke“ herstellen.

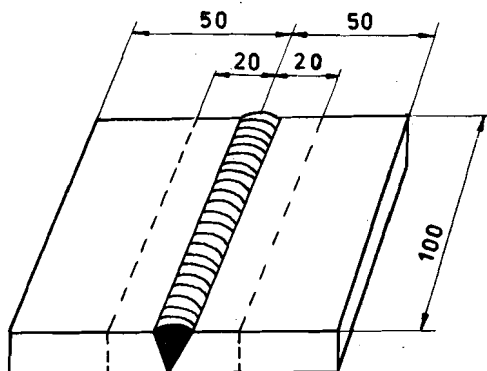


Bild 1

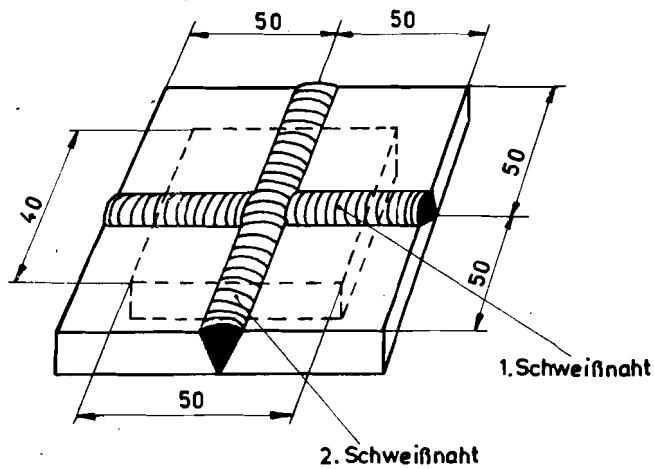


Bild 2

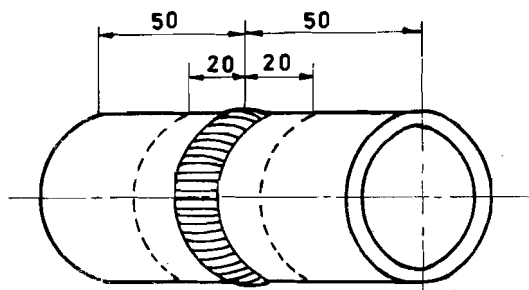


Bild 3

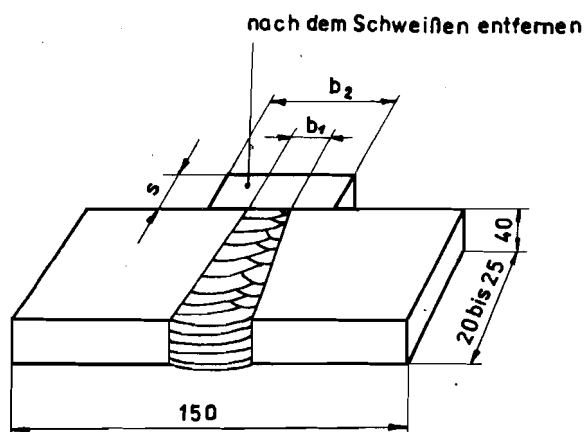


Bild 4

Schweißverfahren	$b_1$	$b_2$	s
WIG, E, MIG	16	30	8 bis 10
UP	20	50	12 bis 15

### 3.2. Probenzustand

Die Proben sind im Lieferzustand oder im geschweißten Zustand zu prüfen, wie sie in den technischen Bedingungen für das betreffende Erzeugnis festgelegt sind.

Unstabilisierte austenitische Stähle mit Kohlenstoffgehalten bis 0,03% sowie stabilisierte ferritische und stabilisierte austenitische Stähle können anstatt im geschweißten Zustand im sensibilisierten Zustand geprüft werden. Die Sensibilisierung hat entsprechend Tabelle 2 an Probestücken zu erfolgen.

Tabelle 2

Stahlgruppe	Glühtemperatur °C	Haltdauer in min	Abkühl- medium
Ferritische Stähle	1080 bis 1120	30	Luft
Austenitische Stähle	640 bis 660	60	

Bei der Prüfung von Stahlguß müssen Proben aus getrennt gegossenen Probestücken die gleiche Wärmebehandlung, wie die anderen Gußteile der Schmelze, erfahren haben.

Die Prüfung von Schweißverbindungen, bei denen im Fertigungsprozeß eine den Werkstoffzustand verändernde Behandlung vor oder nach dem Schweißen, z. B. Kaltverformung, Warmrichten, durchgeführt wird, hat an Proben, die der gleichen Behandlung unterzogen wurden, zu erfolgen.

Soll kaltverfestigtes Material geprüft werden, ist die Sensibilisierung unzulässig.

Für Sonderverwendung der Erzeugnisse, z. B. bei Einsatztemperaturen oberhalb der nach TGL 7143 für Beanspruchung durch interkristalline Korrosion angegebenen Einsatztemperaturen, ist eine besondere Wärmebehandlung zu vereinbaren.

### 3.3. Probenkennzeichnung

Die entnommenen Proben sind durch Schlagzahlen oder -buchstaben oder Elektroschreiber 5 bis 10 mm von einem Rand zu kennzeichnen. Die Zusammengehörigkeit von Erzeugnis und Probe muß eindeutig zu erkennen sein. Das Versuchsergebnis darf durch die Kennzeichnung nicht beeinträchtigt werden.

### 3.4. Vorbereitung der Probenoberfläche

Proben des Grundwerkstoffes (Tabelle 1 unter A.) sind unbearbeitet oder mit mindestens einer unbearbeiteten Fläche zu prüfen, wobei die unbearbeitete der im Einsatz korrosiv beanspruchten entsprechen muß. Die unbearbeitete Probenoberfläche ist vor der Prüfung metallisch blank zu beizen, z. B. nach TGL 23314. Proben von Stabstahl über 20 mm Nennmaß, Knüppel, Vorbrammen, Platinen, Schmiedestücken und Stahlguß sowie Proben für das Prüfverfahren 2 können allseitig bearbeitet geprüft werden.

Bei Proben zur Prüfung von Schweißverbindungen ist die Schweißnahtüberhöhung bis max. 1 mm in den Grundwerkstoff abzarbeiten.

Bei Blechen und bei plattiertem Blech mit korrosionsbeständigem Stahl bis 1,5 mm Dicke ist die Prüfung ohne Abarbeiten der Schweißnahtüberhöhung zulässig.

Der Mittenrauhwert  $R_a$  der Prüffläche bei Prüfverfahren 1 und der gesamten Oberfläche bei Prüfverfahren 2 darf nach Bearbeitung nicht mehr als  $1,6 \mu\text{m}$  betragen. Bei der Probenbearbeitung darf keine den Werkstoffzustand verändernde Erwärmung der Proben auftreten.

Die Proben sind vor der Prüfung zu entfetten und zu trocknen.

Proben für die Prüfung nach Prüfverfahren 2 sind mit einem Meßfehler von höchstens 0,1 mm auszumessen und zu wiegen mit einem Wägefehler von höchstens 0,1 mg.

Besonderheiten siehe Tabelle 1

## 4. PRÜFVERFAHREN

### 4.1. Prüfverfahren 1

#### 4.1.1. Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens

Das Prüfverfahren ist ein Kurzzeit-Korrosionsprüfverfahren, bei dem in Kupferspänen eingebettete Proben nach dem Kochen in Schwefelsäure-Kupfersulfatlösung im Falt- oder Querfaltversuch kalt verformt und anschließend auf der Zugseite auf Brüchigkeit und/oder Anrisse, die aus der Aufweitung der aufgelösten Korngrenzenbereiche resultieren, untersucht werden.

#### 4.1.2. Prüfmittel

##### 4.1.2.1. Prüfgeräte

Behälter aus korrosionsbeständigem Material, z. B. Glas, Keramik  
Rückflußkühler  
Sandbad, elektrische Kochplatte oder Laborheizstrahler  
Prüfmaschine oder Presse zum Biegen der Proben.

##### 4.1.2.2. Prüflösung

Als Prüflösung ist zu verwenden:

- 1000 ml destilliertes Wasser
- 100 ml Schwefelsäure ( $H_2SO_4$ ), reinst zur Analyse, Dichte  $1,84\text{ g/cm}^3$
- 110 g Kupfersulfat ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ), reinst zur Analyse

Die Prüflösung ist für jeden Versuch neu anzusetzen.

Es sind je 1000 ml Prüflösung mindestens 50 g grobe Späne aus Elektrolytkupfer (keine Feilspäne) mit einer Länge von höchstens 10 mm zuzusetzen. Die Späne dürfen mehrfach verwendet werden; sie sind vor dem ersten Einsatz zu entfetten. Oxydierte Späne sind chemisch zu reinigen, z. B. in gebrauchter Prüflösung.

### 4.1.3. Durchführung der Prüfung

#### 4.1.3.1. Kochversuch

Proben von höchstens 5 Schmelzen der gleichen Stahlmarke im gleichen Probenzustand sind im korrosionsbeständigen Behälter in der Prüflösung 24 Stunden zu kochen. Die Proben sind so in die Kupferspäne einzubetten, daß sie allseitigen metallischen Kontakt mit den Spänen haben. Der Behälter muß mindestens 20 mm über die letzte Späneschicht gefüllt sein. Je  $1\text{ cm}^2$  Probenoberfläche sind jedoch mindestens 10 ml Lösung zu verwenden.

Während des Kochens ist auf gleichmäßiges Sieden und ausreichende Rückkühlung der Dämpfe zu achten. Bei Grünfärbung der Prüflösung ist der Versuch zu unterbrechen und die Prüflösung zu wechseln.

Bei einer notwendigen Unterbrechung des Kochens können die Proben im Prüfgefäß verbleiben. Als Versuchsdauer gilt die Gesamtzahl der Kochstunden. Bei Wiederholungs- und Schiedsprüfungen ist eine Unterbrechung des Kochens unzulässig.

Unmittelbar nach Ablauf der Kochzeit sind die Proben zu entnehmen, erst mit Wasser, dann mit Alkohol abzuspülen, zu trocknen und den technologischen Prüfungen zu unterziehen.

#### 4.1.3.2. Technologische Prüfungen

##### 4.1.3.2.1. Faltversuch

nach TGL RGW 474

Die Proben ferritischer Stähle sind bis zu einem Biegewinkel von  $50^\circ$ , die anderer Stähle bis zu einem Biegewinkel von  $90^\circ$  zu biegen.

Durchmesser des Biegedorns nach Tabelle 3

Tabelle 3

Probendicke		Durchmesser des Biegedorns
über	bis	
–	1	6
1	3	10
3	–	20 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Bei Proben aus ferritischen Stählen mit einer Probendicke ab 7 mm muß der Durchmesser mindestens das 3fache der Probendicke betragen.

## Festlegungen zum Kaltversuch nach Tabelle 4

Tabelle 4

Probenform	Lieferform	Probenlage und Besonderheiten
<b>A. Grundwerkstoff im Lieferzustand, nach Sensibilisierungsglühung oder im jeweiligen wärmebehandelten Zustand</b>		
Flachprobe	Knüppel, Vorbrammen, Platinen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bearbeitete Prüffläche auf der Zugseite</li> <li>– Bei ferritischen Stählen</li> </ul> 2 ungekochte Kontrollproben biegen
	Stabstahl über 20 mm Nennmaß	
	Schmiedestücke	
	Stahlguß	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bearbeitete Prüffläche auf der Zugseite</li> <li>– 3 ungekochte Kontrollproben biegen</li> </ul>
	Blech, Band	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unbearbeitete, im Einsatz korrosiv beanspruchte Fläche auf der Zugseite</li> <li>– Bei ferritischen Stählen</li> </ul> 2 ungekochte Kontrollproben biegen
	Plattiertes Blech	
Profilstahl		
Stabprobe	Draht, Stabstahl bis 10 mm Nennmaß	2 ungekochte Kontrollproben biegen
Halbrundprobe	Stabstahl über 10 mm Nennmaß	
Teilschale	Nahtloses Rohr	<ul style="list-style-type: none"> <li>– In Abhängigkeit von der vorgesehenen korrosiven Beanspruchung im Einsatz über die Außenwandung (Bild 6) oder über die Innenwandung (Bild 7) biegen</li> <li>– Ist die korrosiv beanspruchte Wandung nicht bekannt, ist über die Innenwandung zu biegen.</li> </ul>
Ringprobe	siehe Abschn. 4.1.3.2.2. Querschnittversuch	
<b>B. Schweißverbindungen</b>		
Flachprobe	Blech, Band Plattiertes Blech Profilstahl	Senkrecht zur Schweißnaht so biegen, daß die im Einsatz korrosiv beanspruchte Fläche auf der Zugseite liegt. Ist die korrosiv beanspruchte Fläche nicht bekannt, ist die zuletzt gelegte Lage (bei V-Nähten die Decklage) auf die Zugseite zu legen (Bild 5).  1 ungekochte bei allen Stählen, bei ferritischen Stählen 2 ungekochte Kontrollproben biegen.
	Stahlguß	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 3 gekochte und 3 ungekochte Kontrollproben biegen.</li> <li>– Bei unstabilierten Stählen 3 geschweißte sowie bei stabilisierten Stählen 3 sensibilisierte Proben zusätzlich biegen. Bei geschweißten Proben muß die zuletzt gelegte Lage auf der Zugseite liegen.</li> </ul>
	Auftragsschweißungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Die evtl. Abdeckung entfernen.</li> <li>– 2 ungekochte Kontrollproben bei ferritischen Stählen, bei allen anderen korrosionsbeständigen Stählen</li> <li>1 ungekochte Kontrollprobe biegen.</li> </ul>
Kreuznahtprobe	Blech, Band bis 10 mm Dicke Längsgeschweißtes Rohr Schweißnaht	<ul style="list-style-type: none"> <li>– In der Achse der ersten Schweißnaht so biegen, daß die Decklage auf der Zugseite liegt (Bild 8).</li> <li>– 1 ungekochte Kontrollprobe bei allen Stählen, bei ferritischen Stählen</li> <li>2 ungekochte Kontrollproben biegen.</li> </ul>
Seitenfaltprobe	Schweißnaht	<ul style="list-style-type: none"> <li>– So biegen, daß der Schweißnahtquerschnitt unter Zugbeanspruchung liegt.</li> <li>– 2 ungekochte Kontrollproben bei ferritischen Stählen, bei allen anderen korrosionsbeständigen Stählen</li> <li>1 ungekochte Kontrollprobe biegen.</li> </ul>
Teilschale	Nahtloses Rohr (längsgeschweißtes Rohr s. Kreuznahtprobe)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wie unter A. „Teilschale“ beschrieben biegen</li> <li>– Die Teilschale mit der Schweißnaht ist bei längsgeschweißten Rohrproben in der Schweißnahtmitte zu biegen.</li> </ul>
Ringprobe	siehe Abschn. 4.1.3.2.2. Querschnittversuch	



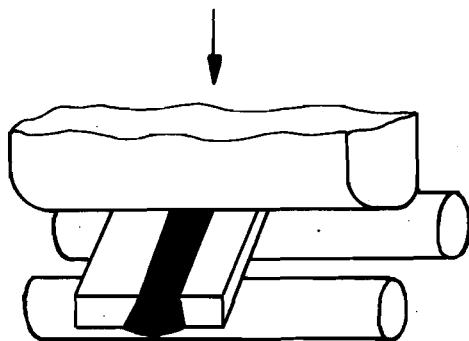


Bild 5

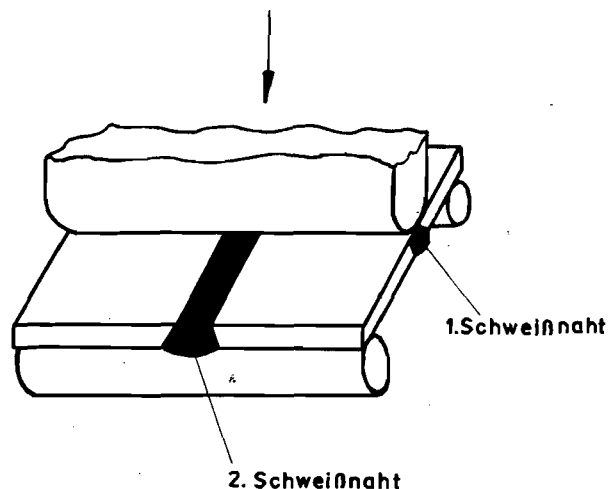


Bild 8

Es ist zulässig, vor dem Faltversuch den Verlauf der Schweißnaht durch Ätzen mit höchstens 1 min Dauer in folgender Lösung zu markieren:  
 20 ml destilliertes Wasser  
 20 ml Salzsäure (HCl), zur Analyse, Dichte ca.  $1,15 \text{ g/cm}^3$   
 4 g Kupfersulfat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ), zur Analyse

#### 4.1.3.2.2. Quersfaltversuch

Ringproben sind zwischen parallelen Platten bis zu einem lichten Abstand der 5fachen Wanddicke zusammenzudrücken. Der lichte Abstand ist unter Belastung zu messen. Bei längsnahtgeschweißten Rohrproben muß die Längsnaht vor Verformungsbeginn in der Mitte des Plattenabstandes liegen (Bild 9).

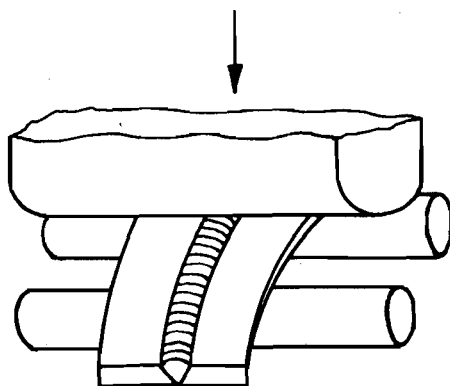


Bild 6

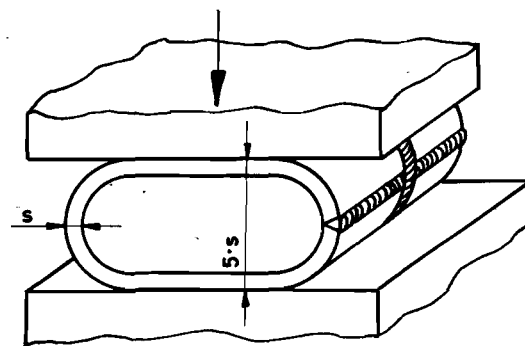


Bild 9

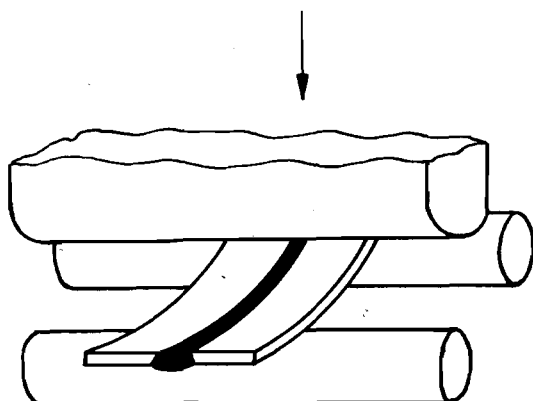


Bild 7

#### 4.1.4. Auswertung der Prüfung

Die Oberfläche der Proben ist nach der Verformung auf der Zugseite bei 6 bis 10facher Vergrößerung auf Brüchigkeit und/oder Anrisse zu untersuchen. Zulässig sind Risse längs der Zugbeanspruchung und Kantenrisse.

Eine Probe gilt im Sinne dieser Prüfung als beständig gegen interkristalline Korrosion, wenn nach dem Falten auf der Zugseite bei 6 bis 10facher Vergrößerung keine Brüchigkeit und/oder Querrisse beobachtet werden. Ist keine eindeutige Beurteilung möglich, ist die Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion metallographisch nachzuweisen. Das gilt auch, wenn ungekochte Kontrollproben Brüchigkeit und/oder Querrisse aufweisen.

Metallographische Schliffe mit der Schlißfläche senkrecht zur Prüffläche sind aus ungebogenen Probenabschnitten gekochter Proben zu entnehmen. Die Entnahme der Schliffe aus Abschnitten mit einem Biegewinkel von höchstens 10 bis 15° bereits dem Kaltversuch unterzogener Proben ist zulässig. Zur Schliffvorbereitung sind elektrochemische Methoden unzulässig.

Die Schliffe sind im ungeätzten und anschließend im geätzten Zustand auf interkristalline Korrosion zu prüfen. Als beständig gegen interkristalline Korrosion gilt das Los, wenn die Zerstörung der Korngrenzen weniger als 50 µm überprüft an mindestens 6 Gesichtsfeldern bei 200facher Vergrößerung mit der höchsten Eindringtiefe beträgt.

## 4.2. Prüfverfahren 2

### 4.2.1. Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens

Beim Prüfverfahren 2 werden die Korrosionsgeschwindigkeiten in höchstens 5 aufeinanderfolgenden Prüfzyklen mit je 48 Stunden Prüfdauer in kochender Salpetersäure von  $(65 \pm 0,2)$  Masseprozent bestimmt.

### 4.2.2. Prüfmittel

#### 4.2.2.1. Prüfgeräte

Weithals-Erlenmeyerkolben 1000 ml  
Fingerkühler nach Bild 10  
Sandbad mit elektrischer Kochplatte oder Gasheizung  
Siedesteine

Andere Kühler sind zulässig, wenn ausreichende Rückkühlung mindestens einmal je Kochperiode mittels Indikatorpapier nachgewiesen wird.

### 4.2.2.2. Prüflösung

Als Prüflösung ist zu verwenden  
(65 ± 0,2) masseprozentige Salpetersäure (HNO<sub>3</sub>).  
Technische Forderungen nach TGL 34714 Salpetersäure  
65% reinst zur Analyse

Die geforderte Konzentration kann über die Dichte nach TGL RGW 1504 aräometrisch (spindeln) eingestellt werden.

### 4.2.3. Durchführung der Prüfung

Proben der gleichen Schmelze im gleichen Werkstoffzustand sind in der Prüflösung im Erlenmeyerkolben auf Siedesteinen 5 Prüfzyklen von je 48 Stunden Dauer ohne Unterbrechung zu kochen. Je 1 cm<sup>2</sup> Probenoberfläche sind mindestens 10 ml Lösung, bei Schiedsprüfungen mindestens 20 ml Lösung zu verwenden. Der Kochversuch ist unter einem Abzug durchzuführen. Während des Kochens ist auf gleichmäßiges schwaches Sieden und ausreichende Rückkühlung zu achten.

Nach jedem Prüfzyklus sind die Proben zu entnehmen, erst mit Wasser, dann mit Alkohol abzuspülen, zu trocknen und zu wiegen. Für den folgenden Prüfzyklus ist ungebrauchte Lösung zu verwenden.

### 4.2.4. Auswertung der Prüfung

Zur Beurteilung der Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion wird die Korrosionsgeschwindigkeit bestimmt:

$$V_L = \frac{87600 \cdot \Delta m}{d \cdot S \cdot t}$$

in mm/Jahr

$\Delta m$  = Masseverlust nach dem Prüfzyklus in g

$d$  = Dichte des Stahles in g/cm<sup>3</sup>

$S$  = Probenoberfläche in cm<sup>2</sup>

$t$  = Dauer des Prüfzyklus in h

oder

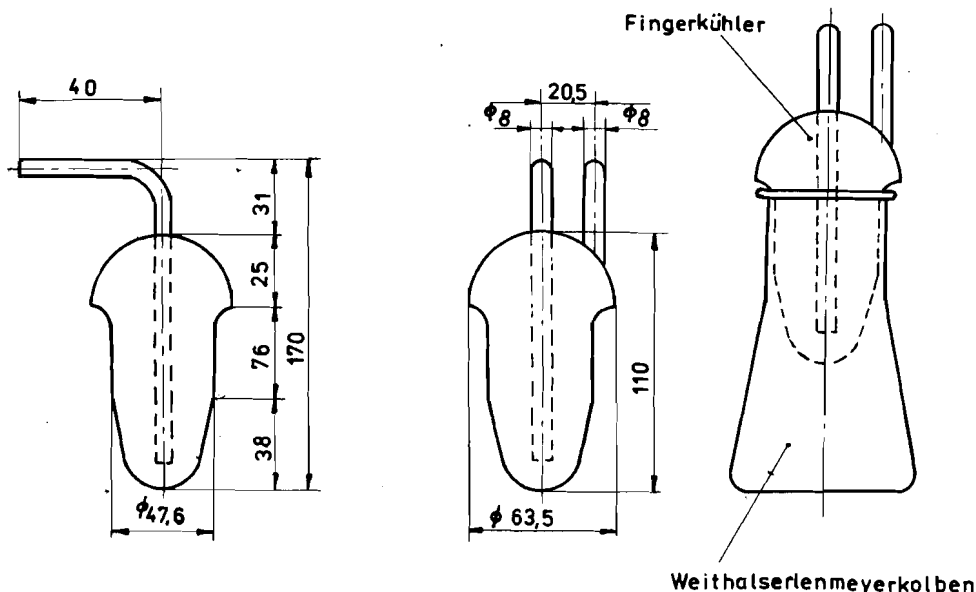


Bild 10

$$V_m = \frac{10000 \cdot \Delta m}{S \cdot t}$$

in g/m<sup>2</sup>h

$\Delta m$  = Masseverlust nach dem Prüfzyklus in g

S = Probenoberfläche in cm<sup>2</sup>

t = Dauer des Prüfzyklus in h

Die Proben haben die Prüfung bestanden, wenn die Korrosionsgeschwindigkeit in keinem der Prüfzyklen den vereinbarten oder im Erzeugnisstandard festgelegten Grenzwert überschreitet und wenn an Schweißverbindungen keine Messerlinienkorrosion festgestellt wird.

Messerlinienkorrosion liegt vor, wenn ein bevorzugter Angriff im Bereich der Wärmeeinflußzone der Schweißnaht in Form einer Rinne beobachtet wird.

## 5. PRÜFPROTOKOLL

Im Prüfprotokoll sind unter Hinweis auf diesen Standard anzugeben:

Stahlmarke

Schmelznummer

Abmessung

Lieferzustand

Probenform

Probenzustand

Probenkennzeichnung

Prüfverfahren

Prüfergebnis

## Hinweise

Ersatz für TGL 12780 Ausg. 10.75

Änderungen:

Probenanzahl verändert; Festlegungen für ferritische Stähle und den ferritisch-austenitischen Stahl eingearbeitet; Aufnahme der Prüfung in siedender Salpetersäurelösung; Neufestlegung der Prüffläche bei geschweißten Proben; redaktionell überarbeitet

Der ST RGW 4076-83 ist für die vertragsrechtlichen Beziehungen zur ökonomischen und wissenschaftlich-technischen internationalen Zusammenarbeit verbindlich ab 1. 7. 1986.

Gegenüber der Originalfassung des ST RGW 4076-83 wurden folgende Festlegungen verändert oder nicht aufgenommen:

- Schiedsverfahren, Stahlguß, Kreuznahtschweißprobe, Vereinbarung zusätzlicher Wärmebehandlung, Zulässigkeit un bearbeiteter Flächen bei Prüfverfahren 2, erzeugnisbezogene un bearbeitete Prüffläche bei Prüfverfahren 1, Fingerkühler, Informationsanlage 2 in den verbindlichen Teil zusätzlich aufgenommen.
- Tiefe der zulässigen Zerstörung der Korngrenzen, Probenlänge und -breite, Dorn Durchmesser und Biegewinkel, technische Forderungen an Salpetersäure 65% verändert
- erweiterter Geltungsbereich z. B. FeNi-Basislegierungen Methode 2, elektrochemisches Beizen wurden nicht berücksichtigt

Im vorliegenden Standard ist auf folgende Standards Bezug genommen:

TGL RGW 474; TGL RGW 1504; TGL 7143; TGL 18701;

TGL 23314; TGL 34714

Chemikalien; Umgang mit Salpetersäure; Gesundheits- und Arbeits- sowie Brandschutzforderungen siehe TGL 37440  
Ausrüstungen und Rohrleitungen für Kernkraftwerke, Versuchs-, Forschungskernreaktoren und kerntechnische Anlagen; Errichtung und Betrieb siehe TGL 43272