



Informationen für den Praktiker

# DER SCHWEISSEN

DVS

1/2017

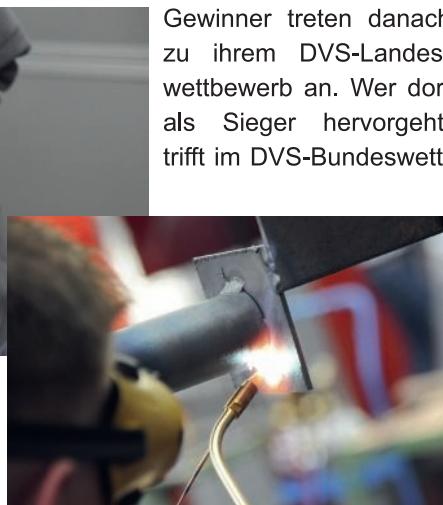
G 59752

## 2017 wieder DVS-Wettbewerb „Jugend schweißt“ mit Finale auf der Messe „SCHWEISSEN & SCHNEIDEN“

Im diesem Frühjahr beginnen auf regionaler Ebene die DVS-Bezirkswettbewerbe „Jugend schweißt“ und erreichen ihren Höhepunkt im DVS-Bundeswettbewerb „Jugend schweißt“, im WELDCUP und im „Internationalen Wettbewerb“ auf der Messe SCHWEISSEN & SCHNEIDEN vom 25. bis 29. September in Düsseldorf. Der DVS-Wettbewerb „Jugend schweißt“ besteht aus drei Stufen, bis die vier bundesweiten Sieger in den Disziplinen Gasschweißen, Lichtbogenhandschweißen, Metall-Aktiv-

gasschweißen und Wolfram-Inertgasschweißen feststehen. Alle Wettbewerbsaufgaben orientieren sich an den Vorgaben der europäisch und international anerkannten Schweißerprüfung nach DIN EN ISO 9606-1. Wer also die erforderliche Punktzahl im DVS-Bundeswettbewerb erreicht, darf sich über eine international anerkannte Berufsqualifikation freuen.

Zunächst wird in den über 70 DVS-Bezirksverbänden der Wettkampf im Schweißen regional ausgetragen. Die jeweiligen Gewinner treten danach zu ihrem DVS-Landeswettbewerb an. Wer dort als Sieger hervorgeht, trifft im DVS-Bundeswett-



Beim DVS-Wettbewerb „Jugend schweißt“ 2015: Schweißen der Prüfstücke mit dem Wolfram-Inertgasverfahren (links) und dem autogenen Gasprozess (rechts)

### Aus dem Inhalt:

- 2017 wieder DVS-Wettbewerb „Jugend schweißt“ mit Finale auf der Messe „Schweißen und Schneiden“
- Ursache von Unregelmäßigkeiten beim autogenen Brennschneiden – Teil 2
- Können nichtrostende Stähle rosten?
- Hätten Sie's gewusst?
- Was ist das denn? (39)
- Schweißnähte in Zeichnungen: Darstellung als Symbole
- Führen des WIG-Schweißtabs

bewerb auf eine starke Schweißer-Konkurrenz. „Hier treffen wirklich die besten Nachwuchsschweißer aufeinander und die Wettkämpfe in den vier Disziplinen sind immer äußerst spannend“, berichtet der Vorsitzende der DVS-Bundesarbeitsgruppe „Jugend schweißt“, Hans-Jörg Herold.

Interessenten an einer Teilnahme (Alter 16 bis 23 Jahre) können sich an einen DVS-Bezirksverband in ihrer Nähe wenden. Kontaktadressen dazu stehen im Internet unter <https://www.die-verbindungs-spezialisten.de/index.php?id=bezirksverbaendedvs>. Auskunft in der DVS-Hauptgeschäftsstelle erteilt: Frau Esau, Telefon 0211 1591175, E-Mail [martina.esau@dvs-hg.de](mailto:martina.esau@dvs-hg.de).

[Ri]

### Praxiswissen rund ums Schweißen!

[www.ewm-group.com/praxis](http://www.ewm-group.com/praxis)

- Schweißdatenrechner: Abkühlzeit, Schäfflerdiagramm
- Schweißlexikon, Handbuch SZW
- Videos: Praxistipps, Blick in den Lichtbogen



**ewm**®

WE ARE WELDING

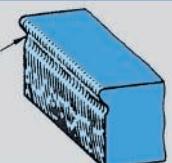
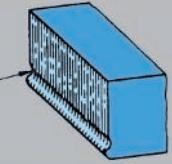
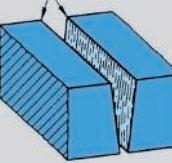
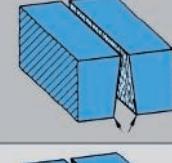
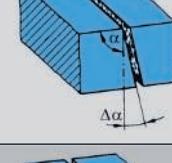
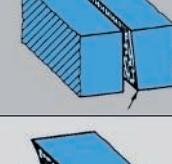
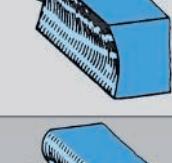
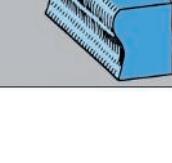
# Ursache von Unregelmäßigkeiten beim autogenen Brennschneiden – Teil 2

Die nachfolgende Tabelle gibt einige der im Merkblatt DVS 2102 aufgeführten **Unregelmäßigkeiten an den Schnittflächen** mit Erklärungen und Ursachen wieder. Die hier aufgeführten werden als „geo-

metrische Unregelmäßigkeiten“ bezeichnet und umfassen alle Abweichungen von der idealen Schnittfläche. Als Rechtwinkligkeits- und Neigungstoleranz gilt der Abstand zweier Parallelen, die

unter dem in Schneidrichtung theoretisch richtigen Winkel das Schnittflächenprofil im höchsten und tiefsten Punkt berühren (DIN EN ISO 9013). Die kommenden Teile in DER SCHWEISSEER befassen sich mit Rillenabweichungen und Kolkungen.

[Ri]

Darstellung	Benennung	Erklärung	Ursachen/Anmerkungen
	Hohlschnitt (unterhalb der Schnittoberkante)	Die Schnittfläche ist im oberen Bereich unterhalb der Schnittkante ausgehöhlt, wobei die Schnittkante selbst mehr oder weniger angeschmolzen sein kann.	1) Schneidsauerstoffdruck zu hoch oder -menge zu groß 2) Düsenabstand vom Blech zu groß/Düse verschmutzt, beschädigt oder abgenutzt/ Schneidsauerstoffstrahl gestört oder abgelenkt 3) Brennervorschub zu schnell
	Hohlschnitt (oberhalb der Schnittunterkante)	Die Schnittfläche ist im unteren Bereich oberhalb der Schnittunterkante ausgehöhlt, wobei die Schnittkante selbst mehr oder weniger angeschmolzen sein kann.	1) Düse verschmutzt, beschädigt oder abgenutzt/ Schneidsauerstoffstrahl gestört oder abgelenkt 2) Brennervorschub zu schnell/ Schneidsauerstoffdruck zu hoch oder -menge zu groß 3) Düsenabstand vom Blech zu groß
	Schnittfugen-erweiterung (an der Werkstückoberseite)	Die Schnittfuge ist an der Werkstückoberseite erweitert.	1) Brennervorschub zu schnell/Schneidsauerstoffdruck zu niedrig oder -menge zu gering 2) Düsenabstand vom Blech zu groß/ Düse verschmutzt, beschädigt oder abgenutzt/ Schneidsauerstoffstrahl gestört oder abgelenkt 3) Düse für die zu schneidende Blechdicke zu klein (tritt meist in Verbindung mit großem Rillennachlauf auf)
	Schnittfugen-erweiterung (an der Werkstückunterseite)	Die Schnittfuge ist an der Werkstückunterseite erweitert.	1) Brennervorschub zu langsam 2) Schneidsauerstoffdruck zu hoch oder -menge zu groß 3) Düsenabstand vom Blech zu groß
	Schnittwinkel-abweichung	Der Schnittwinkel entspricht bei gleichmäßiger Schnittfugenbreite nicht dem verlangten Schnittwinkel $\alpha$ .	1) Brenner nicht winkelrecht quer zur Schneidrichtung* 2) Schneidsauerstoffkanal verschmutzt oder beschädigt/ Schneidsauerstoffstrahl gestört oder abgelenkt 3) Heizflamme gestört (* Das Werkstück liegt nicht horizontal.)
	Schnittwinkel-abweichung an einer Schnittfläche	Der Schnittwinkel einer Schnittfläche verläuft nicht im theoretisch richtigen Winkel.	1) Düse verschmutzt, beschädigt oder abgenutzt/ Schneidsauerstoffkanal verschmutzt oder beschädigt/ Schneidsauerstoffstrahl gestört oder abgelenkt 2) Heizflamme gestört
	hohles Schnittflächenprofil	Die Schnittfläche ist über die gesamte Schnittdicke, bevorzugt im mittleren Bereich, ausgehöhlt.	1) Brennervorschub zu schnell 2) Düse für die zu schneidende Blechdicke zu klein/ Schneidsauerstoffdruck zu niedrig oder -menge zu klein/ Düse verschmutzt, beschädigt oder abgenutzt/Schneidsauerstoffstrahl gestört oder abgelenkt 3) Schneidsauerstoffdruck zu hoch oder -menge zu groß (*tritt meist in Verbindung mit großem Rillennachlauf auf)
	welliges Schnittflächenprofil	Die Schnittfläche ist in Schnittdickenrichtung wellig	1) Heizflamme zu stark/Brennervorschub zu schnell 2) Düse verschmutzt, beschädigt oder abgenutzt/Schneidsauerstoffdruck zu niedrig oder -menge zu klein/ Schneidsauerstoffstrahl gestört oder abgelenkt 3) Düse für die zu schneidende Blechdicke zu groß

# Können nichtrostende Stähle rosten?

Obwohl die in der Überschrift gestellte Frage paradox klingt, so ist sie doch mit „ja“ zu beantworten. Um zu verstehen, warum die in der Umgangssprache meist Edelstahl genannten Werkstoffe unter bestimmten Bedingungen rosten können, muss man sich etwas näher mit den Inhaltsstoffen und deren Wirkungsweise befassen.

Wie alle Stähle bestehen auch die nichtrostenden Sorten zum größten Teil aus Eisen. Rost bzw. Korrosion ist die Verbindung des Eisens mit Sauerstoff, die meist in Gegenwart von Wasser entsteht. Die Schutzwirkung bei nichtrostenden Stählen wird durch die Zugabe von Chrom erzielt, die ab einem Anteil von etwa 12% wirkt. Die Chromatome an der Werkstückoberfläche verbinden sich sehr schnell mit Sauerstoff – etwa aus der Luft – und bilden eine fest hafende Chromoxidschicht ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), die den Werkstoff vor weiteren Korrosionsangriffen schützt. Die Chromoxidschicht ist – anders als Rost – undurchlässig und stellt sich bei Beschädigungen unter Sauerstoffeinfluss selbstständig wieder her.

Unter ungünstigen Bedingungen kann aber auch dieser Schutzmechanismus versagen. Schädliche Einflüsse können insbesondere aggressive Medien wie Säuren und chlorhaltige Gase oder Flüssigkeiten vor allem zusammen mit hohen Temperaturen und mechanischen Kräften haben.

## Kontaktkorrosion

Wenn zwei Metalle mit stark unterschiedlichem Korrosionspotenzial, beispielsweise Edelstahl und Baustahl, miteinander in direkten Kontakt kommen, kann Korrosion an dem nichtrostenden Stahl auftreten, wenn insbesondere die Oberfläche des unedleren Werkstoffs viel kleiner ist als die des edleren. Darum ist bei der Verarbeitung nichtrostender Stähle darauf zu achten, dass keine Eisenpartikel etwa durch Drahtbürste, Schleifscheibe oder Schleifspritzer auf- oder eingetragen werden. Das sind dann mögliche Ausgangsstellen für eine spätere Rostbildung, Bild 1.



**Bild 1.** Angerostete Stellen im Bereich der Schweißverbindung eines Geländers aus nichtrostendem Stahl, vermutlich verursacht durch eingetragene Eisenpartikel

## Loch- und Spaltkorrosion

Lochkorrosion tritt dann auf, wenn die Schutzschicht (Passivschicht) örtlich durchbrochen wird. Wenn etwa Chloridionen vorliegen, können besonders bei erhöhten Temperaturen Löcher entstehen, häufig nur nadelstichartig. Durch deren Wachstum bilden sich dann Lochfraßstellen, Bild 2. Mit steigender Ionenkonzentration und Temperatur nimmt die Lochkorro-



**Bild 2.** Korrosiv entstandene Löcher im Bereich von Schweißnähten an nichtrostendem Chrom-Nickel-Stahl

## Hätten Sie's gewusst?

### 1) Wodurch kann Porenbildung beim MAG-Schweißen auftreten?

- a) Der Brenner ist undicht.
- b) Das Kühlwasser fehlt.
- c) Das Mischgas ist nicht vorgewärmt.
- d) Die Drahtelektrode ist am Minuspol angeschlossen.

### b) Im Rohrleitungs- und Anlagenbau arbeiten keine geprüften Schweißer.

- c) Rohrleitungen enthalten häufig giftige oder explosive Medien.
- d) Es gibt einen starken Konkurrenzdruck zwischen den Bauunternehmen.

### a) DHV-Fuge

- b) DV-Fuge
- c) V-Fuge
- d) Y-Fuge

### 4) Wie wirkt sich ein schlecht angebrachter Werkstückanschluss aus?

- a) Lichtbogen brennt unruhig
- b) Drahtelektrode wird ungleichmäßig gefördert
- c) Stromstärke steigt unzulässig
- d) Übergangswiderstand sinkt

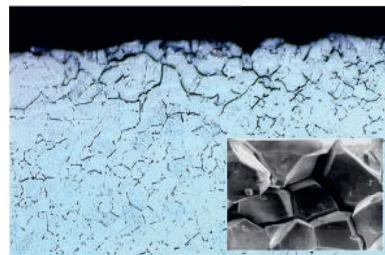


(Auflösung auf der letzten Seite)

sionsgefahr zu. Durch Ablagerungen, Fremdrost, Schlackenreste und Anlauffarben wird die Gefahr einer Lochkorrosion verstärkt. Prinzipiell der gleiche Korrosionsmechanismus ist für die Spaltkorrosion verantwortlich. Merkmal ist – wie der Name sagt – die Bildung in Spalten des Bauteils. Da Spaltkorrosion schon bei bedeutend schwächerer Korrosionsbeanspruchung auftritt als Lochkorrosion, sollten Spalten im Bauteil durch konstruktive Maßnahmen vermieden werden.

### Spannungsrißkorrosion

Manche nichtrostenden Werkstoffe neigen zur Spannungsrißkorrosion, wenn spezifische korrosive Medien (beispielsweise Chloridionen) einwirken und die Bauteiloberfläche unter Zugspannung steht. Die Zugspannung kann von außen anliegen oder auch erzeugt sein durch innere Spannungen,



**Bild 3.** Interkristalline Korrosion an der Oberfläche; Querschliff und Rasterelektronenmikroskopaufnahme

wie sie nach dem Schweißen oder Kaltumformen oft auftreten. Unter dem korrosiven Angriff entstehen Risse, die transkristallin verlaufen, also durch die Kristallkörner des Stahls hindurchgehen.

### Interkristalline Korrosion

Die interkristalline Korrosion kann an nichtrostenden Stählen in sauren Medien bei hohen Temperaturen (über 450°C) auftreten. Grund dafür ist, dass Chrom eine besonders hohe Neigung hat, sich mit Kohlenstoff zu verbinden und da-

durch örtlich nicht mehr zum Korrosionsschutz zur Verfügung steht (Chromverarmung). Chromcarbide scheiden sich vorzugsweise an den Korngrenzen aus und der Kornverbund im Metall löst sich auf, Bild 3. Heutzutage verfügbare Werkstoffe haben einen sehr niedrigen Kohlenstoffgehalt und sind zumeist mit den kohlenstoffbindenden Elementen Titan oder Niob „stabilisiert“.

### Flächenkorrosion

Sie kann bei nichtrostenden Werkstoffen nur in Säuren und starken Laugen auftreten. Höhere Chromgehalte und Molybdän machen den Stahl unempfindlicher.

### Schwingungsrißkorrosion

Diese Korrosionsart ist die trans- oder interkristalline Rissbildung unter Einfluss von Wechselbelastungen. Sie wird durch alle korrosiven Medien begünstigt. [Ri]

## Was ist das denn? (39)



„Der Schweißer“. Aus den richtigen Einsendungen werden die Gewinner des Quiz ausgelost (der Rechtsweg ist ausgeschlossen). Zu gewinnen gibt es die dargestellten Preise.

[Ri]

Der **erste Preis** besteht aus dem tragbaren Gleichstromschweißgerät „Buddy Arc 145“ zum Lichtbogenhandschweißen und dem Automatischeschweißerschutzhelm „Warrior-Tech“ von ESAB (Bild unten). Die 4,5 kg wiegende Stromquelle hat ein Gehäuse der Schutzklasse IP 23S für den Einsatz im Freien. Der leichte Helm hat einen großen Sichtbereich, 4 Sensoren für schnelle Reaktion, Schutzstufen 9 bis 13, Ansprechempfindlichkeitseinstellung und Aufhelligverzögerung.



**Zweiter Preis** ist die Gehörschutz-Radio-Kombination „Peltor XP“ von 3M, die zuverlässigen Gehörschutz mit Radiogenuss in Stereoqualität kombiniert. Das CE-zertifizierte



Modell HRXP7A01 mit Anschluss für MP3-Player oder Funkgerät wiegt nur 340 g und hat einen Dämmwert von 32 dB. Die elektronische, niveauabhängige Funktion des Geräts dämpft schädlichen Lärm ab 82 dB und verstärkt gleichzeitig Umgebungsgeräusche für eine optimale Verständigung mit Kollegen und eine Signalerkennung.

Der **dritte Preis** wird wieder von der DVS Media GmbH, Düsseldorf, zur Verfügung gestellt. Es handelt sich dabei um die beiden Bücher „Die Schweißtechnik im Wandel der Zeiten – vom Schmiedefeuer zum Laserstrahl“ von H. Behnisch und G. Aichele sowie den „Prüfungsfragenkatalog für den Schweißer“ mit Fragen aus den bei der Fachkundeprüfung abgefragten Themengebieten.

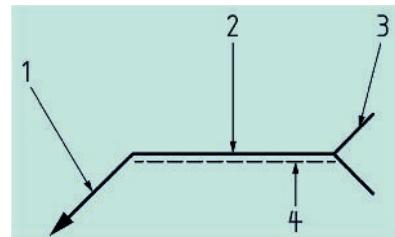
Angesichts der nahen Karnevalstage erlauben wir uns dieses Mal, einen schweißtechnischen Begriff mit Doppelbedeutung mit einem nicht ganz ernst gemeinten Bild zu suchen. Schicken Sie Ihre Antwort mit Angabe Ihrer Postanschrift unter dem Kennwort „Was ist das denn? (39)“ bis zum 24. März 2017 entweder als E-Mail an [frauke.stork@dvs-hg.de](mailto:frauke.stork@dvs-hg.de) oder als Telefax (0211/1591-350) oder per Briefpost an die Redaktion von

# Schweißnähte in Zeichnungen: Darstellung als Symbole

Technische Zeichnungen sind dazu bestimmt, konstruktionsbezogene Anforderungen eindeutig und verständlich darzustellen. Dazu gehört auch die Darstellung von Schweißnähten in den Zeichnungen. Um die Vielzahl der notwendigen Angaben auf möglichst kleinem Raum unterbringen zu können, wurde in der internationalen Norm DIN EN ISO 2553 eine symbolhafte Darstellung von Schweißnähten vereinbart. Die konstruktionsbezogenen Anforderungen, zum Beispiel Art, Dicke und Länge der Schweißnaht, Schweißnahtqualität, Oberflächenbehandlung, Schweißzusatz und Prüfanforderungen, können

direkt an der Naht mit Hilfe der in dieser Norm angegebenen Symbole gekennzeichnet werden. Diese Informationen sind oft auch in fertigungsbezogenen Dokumenten angegeben, beispielsweise in Schweißanweisungen (WPS), die für den Schweißer verbindlich sind. Die Norm regelt die beiden existierenden Systeme für Symbole, das für den Pazifikraum ist dort mit „B“ gekennzeichnet. Eingegangen wird hier nur auf das in der Norm mit „A“ gekennzeichnete, in Europa bevorzugte System.

Basis ist ein Pfeilsymbol, bestehend aus den drei Grundelementen, Pfeillinie, Bezugslinie und Ga-



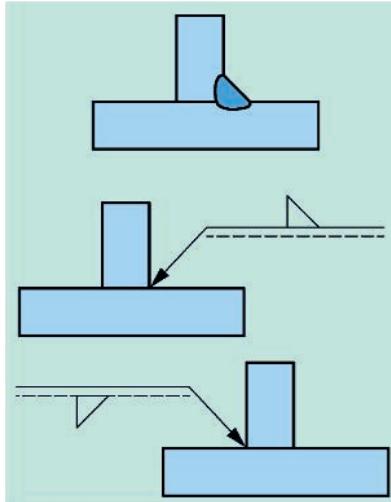
**Bild 1.** Grundsymbol für Schweißnähte in Zeichnungen: 1 Pfeillinie, 2 Bezugslinie, 3 Gabel, 4 gestrichelte Linie für die der Naht gegenüberliegenden Seite

bel. Wenn Nahteinzelheiten anzugeben sind, wird meist eine Strichlinie erforderlich, Bild 1. Der Pfeil (1) zeigt in der Zeichnung auf den Schweißstoß. Die Bezugslinie (2) symbolisiert die Seite des Schweißstoßes, auf die der Pfeil zeigt. Die gestrichelte Linie (4) repräsentiert die Gegenseite des Schweißstoßes. Hinter der Gabel (3) können zusätzliche Hinweise geschrieben werden, zum Beispiel „ISO 4063–111“ für den

Cladding mit Stabelektroden ist nichts für Weichlinge, aber auch die härtesten Schweißer müssen nicht auf einfache Handhabung und glatte Lösungen verzichten. Deswegen setzen sie auf UTP, den Spezialisten für Stabelektroden für Reparatur, Korrosions- und Verschleißschutz Aufgaben. Für herausfordernde Anwendungen wie z. B. der Öl- & Gas-, Stahl- und Zementindustrie.

**Herausgeber:** DVS – Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.  
**Verlag:** DVS Media GmbH, Postfach 10 19 65, 40010 Düsseldorf, E-Mail: media@dvs-hg.de,  
 Telefon: (0211) 1591-0, Telefax: (0211) 1591-150, Geschäftsführung: Dirk Sieben.  
**Redaktion:** Dipl.-Ing. Dietmar Rippegather (Ri/verantwortlich), Dipl.-Ing. Jochen Mußmann (Mu),  
 Dipl.-Ing. Wolfgang Schneider (Sn), Dipl.-Ing. Holger Specht (Sp), Axel Vogelsang (Vs).  
**Anzeigen:** Iris Jansen (verantwortlich, iris.jansen@dvs-hg.de),  
 Vanessa Wollstein (vanessa.wollstein@dvs-hg.de).  
**Vertrieb:** Carolin Heße (carolin.hesse@dvs-hg.de), ISSN 16 12-34 41.  
**Bezugsbedingungen:** DER SCHWEISSEER erscheint zweimonatlich,  
 Preis Jahresabonnement: Druckversion 29,50 € zuzüglich Versandkosten (derzeit 10,00 € für Inland, 15,00 € für Ausland), E-Mail-Version 24,50 €, Druck- und E-Mail-Version 35,50 €, Sammelbezug auf Anfrage.

Überreicht durch:



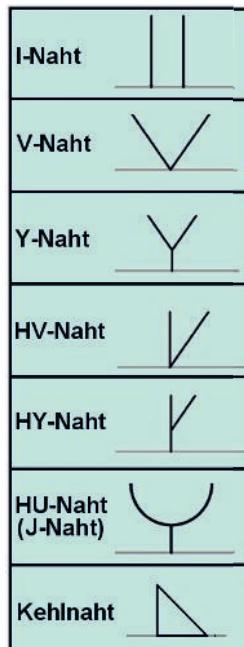
**Bild 2.** Die rechts angebrachte Kehlnaht oben im Bild kann sowohl mit dem Symbol in der Mitte als auch mit dem Symbol unten dargestellt werden.

Schweißprozess Lichtbogenhandschweißen oder „ISO 6947-PA“ für Schweißposition PA. Bild 2 oben zeigt eine Kehlnaht, für die in einer Zeichnung ein Sympol anzubringen ist. Die darunter stehenden Symbole weisen beide auf diese Schweißnaht hin: eine von rechts anzubringende Kehlnaht. Das Symbol für „Kehlnaht“ ist das Dreieck. Im mittleren Teilbild steht das Dreieck auf der durchgehenden Bezugslinie, da die Naht von der Seite anzubringen ist, auf die der Pfeil zeigt. Im unteren Bild steht das Dreieck auf der gestrichelten Linie für die Gegenseite, da die Naht ja auf der dem Pfeil gegenüberliegenden Seite anzubringen ist. In Bild 3 sind die wich-

tigsten Grundsymbole für die Schweißnahtarten wiedergegeben. Die beiden in Bild 2 gezeigten Möglichkeiten der Nahtauszeichnung von der zu schweißenden Seite und von der Gegenseite sind erforderlich, da in Zeichnungen nicht immer Platz ist, um das Symbol auf der zu schweißenden Seite einzulegen.

Weitere Nahtarten und Besonderheiten der Darstellung, etwa für Schweißnähte, die in mehreren Arbeitsgängen ausgeführt werden, sowie Beispiele für gängige Nähte folgen in den nächsten Ausgaben.

[Ri]



**Bild 3.** Nahtartensymbole

**Auflösung** von Seite 3: „Hätten Sie's gewusst?“

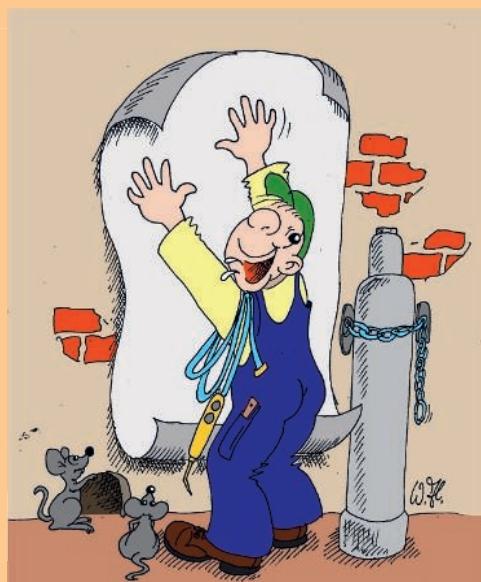
1a, 2c, 3c, 4a

## Führen des WIG-Schweißstabs

Der WIG-Schweißer sollte den Schweißstab nach dem Eintauchen in das Schmelzbad nicht zu weit zurückziehen, da sonst das Schweißstabende den Schutzgasstrom verlässt. Das hätte zur Folge, dass das heiße Ende des Schweißstabs verzundert. Diese Verunreinigungen gelangen bei der nächsten Tropfenablösung mit in das Schweißbad, erschweren das Schweißen und verursachen sogar Oxideinschlüsse.

[Sp]

## Humor in der Schweißtechnik



„Helft mir doch mal beim Anbringen der 99 Thesen, die für die Schweißtechnik sprechen“

(W. Hasenpusch, Hanau)