

# Kontamination des Schutzgases vermeiden

Fehler bei der Schweißtechnik können die Qualität der Schweißnaht mindern. Sie sind häufig auf das Equipment zurückzuführen, das eine Verunreinigung des Schutzgases auf dem Weg von der Gasflasche zum Lichtbogen verursachen kann. Dies wird hier am Beispiel des Lichtbogenschweißens beleuchtet. Die meisten der aufgeführten Kontaminationsquellen können durch einfache Massnahmen beseitigt werden. Text und Bilder: Dirk Kampffmeyer, Messer Group GmbH, Krefeld

**Bei allen Schweißprozessen** muss das Auftreten unerwünschter Gase wie etwa Sauerstoff oder Stickstoff sowie Feuchtigkeit an der Schweißstelle vermieden werden. Eine Kontamination des Schweißgases kann zu Poren, Rissen oder Anlauffarben führen und somit die Schweißung unbrauchbar machen. Mögliche Ursachen für eine Verunreinigung können Einflüsse aus der unmittelbaren Umgebung, zum Beispiel Luft, Öle oder Fette, sowie Zusatz- und Hilfsstoffe sein. Beim Schutzgasschweißen wird sehr häufig das Schutzgas als Fehlerquelle ausgemacht. In der Regel befinden sich jedoch keine Verunreinigungen in der Gasflasche. Sie gelangen erst auf dem Weg zur Schweißstelle in das Schutzgas. Nachfolgend werden typische Kontaminationsquellen auf dem Weg zur Schweißstelle aufgeführt und gängige Lösungen zu deren Beseitigung vorgestellt.

## Allgemeine Fehlerquellen

Vor dem Schweißprozess befindet sich Luft im Druckminderer und in den Leitungen zur Schweißstelle. Sie verunreinigt das Schweiß-

gas gerade zu Beginn des Schweißprozesses. Eine ausreichende Spülung ist vor allem nach grösseren Schweißpausen und nach einem Wechsel des Schweißequipments notwendig.

Ein kurzzeitig erhöhter Schutzgasdurchfluss unterstützt die Reinigung des mit Luft gefüllten Schlauchpakets und verhindert die Bildung von Poren zu Beginn der Schweißnaht. Durch zusätzliches Equipment kann dieser erhöhte Schutzgasdurchfluss unterdrückt werden. Um eine Verunreinigung zu vermeiden, sollte der erhöhte Durchfluss jedoch zugelassen werden. Die Anschlussleitung zwischen Druckminderer und Schweißquelle sollte so kurz wie möglich und nicht länger als drei Meter sein, um einen zu hohen Druckstock zu verhindern.

## Druckminderer

Bei Druckminderern stellt die Dichtung am 200/300-bar-Anschluss eine häufige Fehlerquelle dar. Sie ist oft aufgrund von Beschädigungen oder Alterung undicht geworden oder fehlt komplett. Abhilfe schafft hier eine regelmässige Überprüfung der Dichtung und

gegebenenfalls deren Austausch. Wird das Flaschenventil bei gespannter Membran geöffnet, erfolgt ein Druckstoss auf die Anzeigen des Druckminderers. Diese können so beschädigt werden und als Folge falsche Drücke beziehungsweise Durchflüsse anzeigen. Vor dem Öffnen des Flaschenventils sollte daher die Membran entspannt werden. Siehe Abbildung 1.

## Schlauchanschlüsse

Bei Schlauchanschlüssen sollte besonders auf eine dichte Montage geachtet werden. Häufig werden ungeeignete oder falsch montierte Anschlüsse verwendet. Schlauchanschlüsse sollten den Normen EN 560 und EN 561 entsprechen. Siehe Abbildung 2.

## Schläuche

Ungeeignete oder veraltete Schläuche führen zu Kontaminationen beim Transport des Schutzgases, die das Schweißergebnis negativ beeinflussen. Es sollten nur Schläuche für Schutzgase eingesetzt werden, die der Norm >

**Eine Kontamination des Schweißgases kann zu Poren, Rissen oder Anlauffarben führen und somit die Schweißung unbrauchbar machen.**

## SOUUSAGE

# Éviter la contamination du gaz de protection

Une mauvaise technique de soudage peut nuire à la qualité du cordon de soudure. Les erreurs sont souvent dues à l'équipement et elles peuvent conduire à une contamination du gaz de protection entre la bouteille de gaz et l'arc. Illustrons ici cette problématique par l'exemple du soudage à l'arc. La plupart des sources de contamination présentées peuvent être éliminées par des mesures simples.

**Pour l'ensemble** des processus de soudage, la présence d'humidité ou de gaz indésirables comme l'oxygène ou l'azote doit être évitée au niveau du point de soudage.

Une contamination du gaz de soudage peut générer des pores, des fissures ou des couleurs de revenu qui rendent la soudure inutilisable. Les influences de l'environnement

immédiat, comme l'air, les huiles ou les graisses ainsi que les adjuvants et excipients sont des causes possibles de contamination. En cas de soudage sous protection de gaz,

le gaz de protection est souvent vu comme la source du problème. Mais en général, la bouteille de gaz ne contient pas d'impuretés. C'est sur le trajet vers le point de sou-

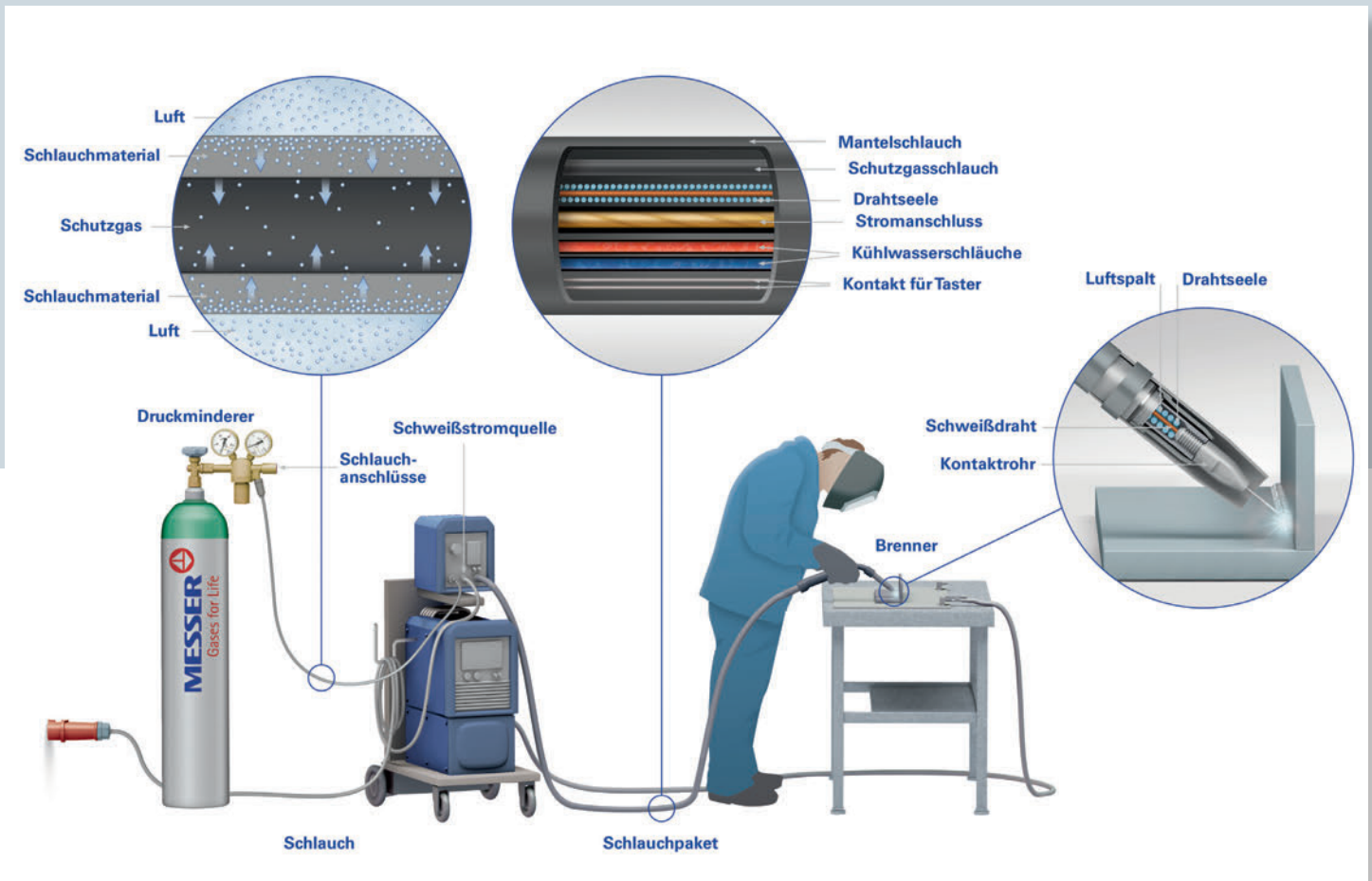


Abbildung 1: Mögliche Fehlerquellen auf dem Weg von der Gasflasche zur Schweißstelle.

- A = Luft
- B = Schlauchmaterial
- C = Schutzgas
- D = Mantelschlauch
- E = Schutzgasschlauch
- F = Draht
- G = Stromanschluss
- H = Kühlwasserschläuche
- I = Kontakte für Taster
- K = Luftspalt
- L = Drahtseele
- M = Schweißdraht
- N = Kontaktröhre

Illustration 1 : Sources de défauts possibles entre la bouteille de gaz et le point de soudage.

- A = Air
- B = Matériau du tuyau
- C = Gaz de protection
- D = Gaine
- E = Tuyau de gaz de protection
- F = Fil
- G = Alimentation électrique
- H = Tuyaux d'eau de refroidissement
- I = Contacts pour palpeur
- K = Interstice
- L = Âme de fil
- M = Fil de soudage
- N = Tube contacteur

dage qu'elles se mélangent au gaz de protection. Nous énumérons ci-après les sources de contamination typiques sur le trajet jusqu'au point de soudage et présentons les solutions courantes pour les éliminer.

#### Sources de défauts générales

Avant le processus de soudage, de l'air se trouve dans le réducteur de pression et dans les conduites qui mènent au point de soudage. Cet air contamine le gaz de soudage

dès le début du soudage. Une purge suffisante est nécessaire, surtout après des pauses prolongées ou un changement de matériel de soudage. Un écoulement brièvement plus important du gaz de protection favorise le nettoyage du faisceau de tuyaux remplis d'air et évite la formation de pores au début du cordon de soudure. Un équipement supplémentaire permet de contenir cet écoulement plus élevé de gaz de protection. Pour éviter toute conta-

mination, l'augmentation du débit devrait toutefois être autorisée. Le raccord entre le réducteur de pression et la source de soudage devrait être le plus court possible et ne pas excéder trois mètres, afin d'éviter un coup de bélier trop important.

#### Réducteur de pression

Le joint d'étanchéité du raccord de 200/300 bar du réducteur de pression est une source fréquente de problème, étant souvent réduit ou

altéré par le temps, voire carrément absent. Un contrôle régulier du joint d'étanchéité et, le cas échéant, le remplacement du raccord peuvent s'avérer utiles.

Si la valve de la bouteille est ouverte lorsque la membrane est tendue, un coup de bélier est donné aux aiguilles du réducteur de pression. Cela peut les endommager de manière telle qu'elles indiquent des pressions ou des débits erronés. Avant d'ouvrir la valve de la bou- >

## SCHWEISSEN

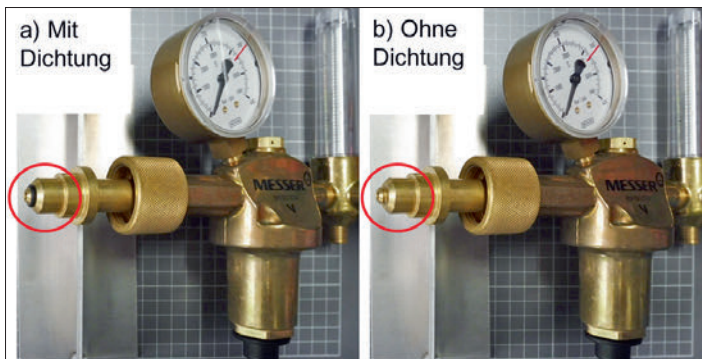
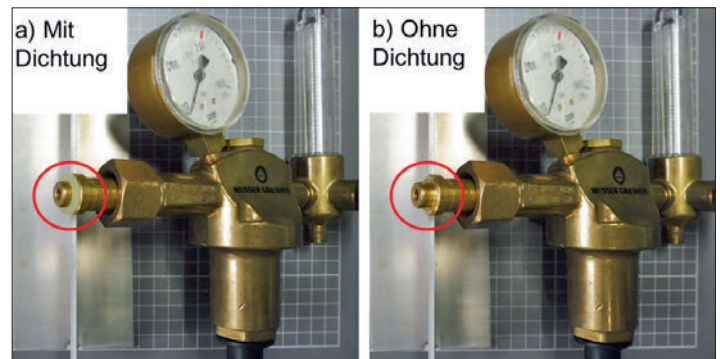


Abbildung 2: Dichtung am Druckminderer bei 300 bar: links mit, rechts ohne Dichtung. Illustration 2: Joint d'étanchéité au réducteur de pression à une pression de 300 bar : à gauche avec, à droite sans joint d'étanchéité.



Dichtung am Druckminderer bei 200 bar: links mit, rechts ohne Dichtung. Joint d'étanchéité au réducteur de pression à une pression de 200 bar : à gauche avec, à droite sans joint d'étanchéité.

## Selbst mit den modernsten Schweißprozessen lassen sich Spritzer nicht vollständig vermeiden.

> ISO 3821 oder EN 1327 entsprechen. Schlauchmaterialien können Sauerstoff, Stickstoff oder Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft aufnehmen und an das trockene Gas weitergeben. Werden ungeeignete Schlauchmaterialien verwendet, etwa PVC-Schläuche für Druckluft, sind selbst im Neuzustand Verunreinigungen von mehreren hundert ppm zu erwarten. Die Reinheit des Schutzgases ist so nicht mehr sichergestellt. Siehe Abbildung 3. Lesen Sie hierzu auch DVS-Merkblatt 0971.

### Schweisstromquelle

Innerhalb einer Stromquelle können Schläuche und Rohre sowie deren Verbindungen undicht werden. Auch hier ist die regelmässige Überprüfung zu empfehlen, die gegebenenfalls durch den Hersteller vorzunehmen ist. Siehe Abbildung 4.

### Schlauchpaket

Schlauchpakete werden über eine Kupplung an die Schweißstromquelle oder den Drahtkoffer angeschlossen. Am Anschluss für die Gasführung ist eine Dichtung erforderlich. Häufig ist zu beobachten, dass diese defekt ist oder sogar fehlt. Abhilfe schafft hier eine regelmässige Überprüfung der Dichtung und gegebenenfalls deren Austausch.

In einigen Schlauchpaketen sind ungeeignete oder veraltete Schlauchmaterialien verbaut. Sehr häufig sind dies PVC-Schläuche. Je nach Schweißaufgabe sollten höherwertige Schläuche verwendet werden.

Die im Schlauchpaket eingesetzten Schläuche sind laut Definition Bestandteil des Schweißbrenners und unterliegen somit der EN 60974-7. Kontaktieren Sie daher bei einem Wechsel der Schläuche Ihren Brennerherstel-

ler. Lesen Sie hierzu auch das DVS-Merkblatt 0971.

Über die Drahtführung kann ebenfalls Luft zur Schweißstelle gelangen. Ursache ist hier der Einsatz zu grosser Drahtseelen oder Draht-einlaufdüsen. Für qualitativ gute Schweißungen müssen passende Drahtseelen und Draht-einlaufdüsen verwendet werden. Siehe Abbildung 5.

### Brenner

Selbst mit den modernsten Schweißprozessen lassen sich Spritzer nicht vollständig vermeiden. Sowohl Spritzer als auch Schweißrauch können die Schutzgasdüse so verschmutzen, dass keine ausreichende Schutzgasabdeckung mehr erreicht wird. Die Schutzgasdüse muss regelmässig von Spritzern und Schweißrauch gereinigt werden. Wird >

## SOUDAGE

> teille, la membrane devrait donc être détendue. Voir illustration 1.

### Raccords de tuyaux

Il convient particulièrement de soigner l'étanchéité des raccords de tuyaux. Ceux-ci sont en effet souvent inappropriés ou mal montés. Ils devraient en outre satisfaire aux normes EN 560 et EN 561. Voir illustration 2.

### Tuyaux

Des tuyaux inappropriés ou altérés

par le temps conduisent à des contaminations pendant le transport du gaz de protection, ce qui influence négativement le résultat du soudage. Pour les gaz de protection, il convient d'utiliser exclusivement des tuyaux qui répondent à la norme ISO 3821 ou EN 1327. Les matériaux des tuyaux peuvent absorber l'oxygène, l'azote ou l'humidité de l'air ambiant et les transmettre au gaz sec. Si les tuyaux utilisés sont constitués d'un matériau inapproprié, comme du PVC pour ceux à

air comprimé, des impuretés de plusieurs centaines de ppm sont possibles, même à l'état neuf. La pureté du gaz de protection n'est alors plus assurée. Lisez à cet égard la fiche technique 0971 de DVS. Voir illustration 3.

### Source du courant de soudage

À l'intérieur d'une source de courant, des tuyaux et conduits ainsi que leurs raccords peuvent perdre leur étanchéité. Dans ce cas aussi, un contrôle régulier réalisé le cas

échiant par le fabricant est recommandé. Voir illustration 4.

### Faisceau de tuyaux

Des faisceaux de tuyaux sont raccordés à la source de courant de soudage ou au coffret électrique. Un joint d'étanchéité est indispensable au niveau du raccord de la conduite de gaz, mais on observe souvent qu'il est défectueux, voire absent. Un contrôle régulier du joint d'étanchéité ou le remplacement du raccord peuvent s'avérer utiles. >

## SCHWEISSEN



Abbildung 3: Ungeeigneter Druckluftschlauch (oben), Schlauch nach ISO 3821 (unten).

Illustration 3: Tuyau d'air comprimé inapproprié (au-dessus), tuyau selon ISO 3821 (en dessous).



Abbildung 5: Schutzgasdüse.

Illustration 5: Buse de distribution du gaz de protection.

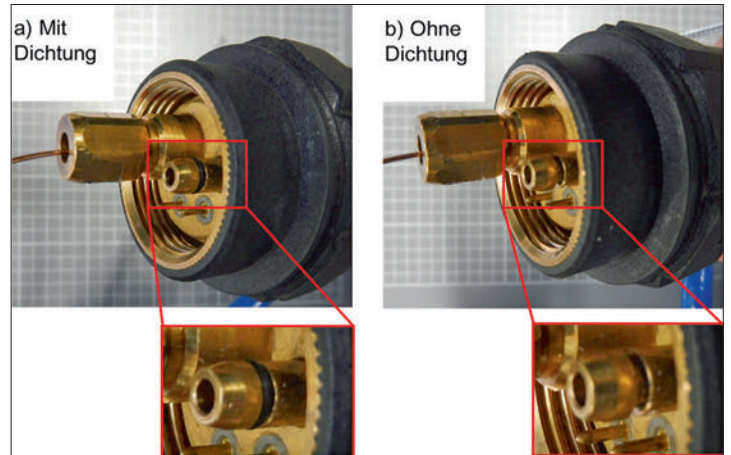


Abbildung 4: Dichtung am Schlauchpaket: links mit, rechts ohne Dichtung.

Illustration 4: Joint d'étanchéité au faisceau de tuyaux : à gauche avec, à droite sans joint d'étanchéité.

Informieren Sie sich im Fachregelwerk. Das Fachregelwerk Metallbauerhandwerk - Konstruktionstechnik enthält im Kap. 1.7.2.5 wichtige Informationen zum Thema «Schweissen».



metallbaupraxis  
Schweiz

Verhindern Sie Schadenfälle mit Hilfe des Fachregelwerks. Das Fachregelwerk ist unter [www.metallbaupraxis.ch](http://www.metallbaupraxis.ch) erhältlich.

## Die Dichtheit der Schutzgasdüse muss regelmässig überprüft werden.

> ein Gasdiffusor verwendet, muss auch dieser regelmässig gesäubert und gegebenenfalls ausgetauscht werden.

Ein verschlissener Sitz der Schutzgasdüse am Schweißbrenner kann dazu führen, dass die Düse nicht mehr mittig sitzt und undicht wird. Dies bewirkt eine mangelhafte Schutz-

gasabdeckung und kann Porenbildung verursachen. Die Dichtheit der Schutzgasdüse muss daher regelmässig überprüft werden.

Der Zusatzdraht ist durch das Kontaktrohr mit dem Strom verbunden. Hier muss auf die korrekte Grösse des Stromkontaktrohrs geachtet werden. Ein zu grosses Kontaktrohr führt

zu Zündproblemen und einer aussermittigen Drahtführung. Zudem kann es zu einer Injektorwirkung kommen, wenn Luft durch das Kontaktrohr angezogen wird. Es muss ein passendes Stromkontaktrohr verwendet werden, das regelmässig ausgetauscht werden sollte.

[www.messer.ch](http://www.messer.ch)

## SOUDAGE

> Certains faisceaux de tuyaux se composent de matériaux inappropriés ou altérés par le temps. Il s'agit souvent de tuyaux en PVC. Selon le type de soudage, il convient d'utiliser des tuyaux de bonne qualité.

Les tuyaux utilisés dans le faisceau de tuyaux sont par définition des composants de la torche de soudage et sont donc soumis à la norme EN 60974-7. En cas de remplacement des tuyaux, il convient donc de contacter le fabricant de la torche. Lisez à cet égard la fiche

technique 0971 de DVS. De l'air peut aussi parvenir au point de soudage via le guide-fil, en raison de l'utilisation d'âmes de fil ou de buses d'entrée de fil trop grandes. Pour des soudages de bonne qualité, celles-ci doivent être adaptées. Voir illustration 5.

### Torche

Même les processus de soudage les plus modernes ne peuvent exclure toute éclaboussure. La buse de distribution du gaz de protection doit

régulièrement être libérée des fragments et de la fumée de soudure car ils peuvent la contaminer, rendant alors la couverture du gaz insuffisante. Si un diffuseur de gaz est utilisé, celui-ci doit aussi être nettoyé régulièrement et, le cas échéant, remplacé. Une fissuration de la buse au niveau de la torche de soudage peut entraîner un décentrage de la buse et une perte d'étanchéité, ce qui peut détériorer la couverture du gaz de protection et entraîner la formation de pores. L'étanchéité de

la buse doit donc être contrôlée régulièrement. Le fil d'apport est relié au courant par le tube contacteur. Il convient de veiller au dimensionnement correct du tube contacteur de courant. Un tube trop grand entraîne des problèmes d'allumage et un décentrage du guide-fil. Cela peut en outre produire un effet d'injecteur si de l'air est aspiré par le tube contacteur. Il convient d'utiliser un tube contacteur de courant adapté et de le remplacer régulièrement.

[www.messer.ch](http://www.messer.ch)