

## PRÜFEN VON LÖTNÄHTEN

Um Löt Nähte an Rohren (Muffenlötungen) zu Prüfen, können zerstörende (ZP) und zerstörungsfreie Prüfungen (ZfP) durchgeführt werden. Zur Beurteilung einer Lötverbindung ist der Füllgrad in Prozent das wichtigste Qualitätsmerkmal. Er beschreibt das Verhältnis der nominell verbundenen Fläche zur möglichen gesamten Verbindungsfläche. Zerstörungsfreie Prüfverfahren wie Röntgen und Ultraschall lassen, weil sie laminare Fehler gut detektieren können, sehr genaue Beurteilungen zu. Diese beiden Verfahren können jedoch ausschliesslich durch ausgewiesene Spezialisten ausgeführt werden, was für die meisten Betriebe bedeutet, dass sie diese Prüfungen nicht mit eigenem Personal durchführen und beurteilen können. Sie eignen sich daher nicht, um in kürzester Zeit auf der Baustelle oder in der Werkstatt, Referenzlötung zu prüfen.

Aus diesem Grund wird oft auf eine visuelle Prüfung der Nähte ausgewichen. So lässt sich zumindest abschätzen, ob mit dem gewählten Lötprozess die geforderte Qualität erreicht werden kann. Es werden Referenzlötungen aufgesägt um in der Schnittfläche den Füllgrad abzuschätzen und gleichzeitig die Hohlkehle auf der Innen- und Aussenseite zu beurteilen.

Erfahrungen in der Praxis zeigen, dass Lötungen mit dieser Prüfung oft falsch beurteilt werden. Obwohl innen und aussen eine gut ausgebildete Hohlkehle zu sehen ist und die Sägeschnitte grösstenteils mit Lot gefüllt sind, wird bei einer Durchstrahlungs- oder Ultraschallprüfung festgestellt, dass der geforderte Füllgrad nicht erreicht ist. Diese Benetzungsfehler sind meistens auf Oxyde zurückzuführen die während der Aufheizphase entstehen und so eine vollflächige Benetzung der Lötstelle verhindern. Wegen der hohen Viskosität der Lote im flüssigen Zustand, fliessen sie durch die Kapillare auf die Innenseite und bilden rundherum eine Hohlkehle aus, ohne die leicht oxidierten Stellen in der eigentlichen Löt Naht zu füllen.

Wir empfehlen daher Referenzlötungen die einer ZP unterzogen werden zur Beurteilung immer auszulöten. Nur so kann der Füllgrad mit der gleichen Sicherheit wie beim Durchstrahlen beurteilt werden. Wenn eine möglichst genaue Aussage zu machen ist empfiehlt es sich sogar das Rohr beim Auslöten nicht einfach aus der Muffe zu ziehen, sondern das Rohr in zwei Halbschalen zu schneiden und die Teile dann entgegen der Scherrichtung auszulöten. Damit wird eine Verfälschung des Bildes durch verwischen des teigigen Lotes verhindert.