

## Entwicklung von ökoeffizienten Muffen für das Heizwendelschweißen von Rohrleitungssystemen aus PE100

gefördert unter dem Az: 30581 - 21/2  
von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

Ziel dieses Forschungsprojektes war die Analyse von bestehenden Muffensystemen für das Heizwendelschweißverfahren und eine daraus folgende Optimierung dieser Systeme. Die Ergebnisse des vorliegenden Forschungsprojektes dienen als Grundlage für die Optimierung aller Heizwendelmuffen und -fittings, da nicht nur im Großrohrbereich Einspar- bzw. Optimierungspotential zu erwarten ist.

Zu Beginn des Projektes wurde das Grundmaterial der Schweißmuffen (PE100) thermisch, rheologisch und mechanisch analysiert, um die Materialeigenschaften detailliert in die Optimierung der Muffengeometrie einfließen lassen zu können. Weiterhin wurden in den Rohrdimensionen  $\varnothing$  63,  $\varnothing$  110,  $\varnothing$  250,  $\varnothing$  315 und  $\varnothing$  560 mm zahlreiche anwendungsbezogene, praxisnahe Schweiß- und Validierungsversuche durchgeführt. Anhand der wissenschaftlichen Untersuchung der Energiebilanz vorhandener Muffensysteme wurde die Basis für die Bewertung des Energieeinsparpotentials während des Schweißprozesses gelegt. In einem weiteren Arbeitspaket wurde die optimale Temperaturverteilung in der Schweißzone analysiert. Um die Spaltmaße zwischen Rohr und Muffe zu minimieren, wurde das Prinzip einer „Schrumpfmuffe“ analysiert, um aufwändige Vorwärmprogramme bzw. Armierungen an der Muffe zu vermeiden. Die Ergebnisse zeigen ein vielversprechendes Potential zur Schließung des Spaltes durch das gezielte Einbringen von Materialspannungen in die Muffenkonstruktion, welche während des Schweißprozesses freigesetzt werden und das Anlegen der Muffe an die Rohrwandung ermöglichen.

Der Schwerpunkt des Projektes lag in der rechnergestützten Simulation der thermischen und mechanischen Vorgänge während des Schweißprozesses und der Schweißverbindung im Einsatz. Auf Basis dieser Simulationen war es möglich, die Muffengeometrie entsprechend an das Anforderungsprofil bzw. den Spannungszuständen in der Muffe zu berechnen.

Die Korrelation zwischen Muffendurchmesser, Energieeintrag und Schweißlingsgröße wurde in einem weiteren Arbeitspaket untersucht, um ausreichend Kennwerte für die Neukonstruktion der optimierten Muffe zu erlangen. Die auf Basis der genannten Arbeiten modifizierte und hergestellte Muffe wurde verschweißt und Innendruckprüfungen unterzogen, welche bestanden wurden. Als Ergebnis steht eine modifizierte Schweißmuffe zur Verfügung, bei deren Herstellung ca. 30 % weniger Kunststoff zum Einsatz kommt. Die abschließende ökologisch-ökonomische Analyse zeigt das Einsparpotential bei der Muffenherstellung durch die Ergebnisse dieses Forschungsprojektes.

### Danksagung und Bestellhinweis

Dieses Forschungsvorhaben wurde als direktes Kooperationsprojekt zwischen der Frank & Krahe Wickelrohr GmbH, Wölfersheim, und der SKZ - KFE gGmbH, Würzburg, durchgeführt. Die Kooperationspartner danken der Deutschen Bundesstiftung Umwelt für die Förderung dieses Vorhabens (Az: 30581 - 21/2).

Die gesamten Forschungsergebnisse können dem Projektbericht entnommen werden, der zum Selbstkostenpreis beim SKZ bestellt werden kann bzw. auf Anfrage kostenlos als .pdf-Datei zur Verfügung gestellt werden kann.