

# ECHOGRAPH SNUL

## Ultraschallprüfung von UP-längsgeschweißten Rohren



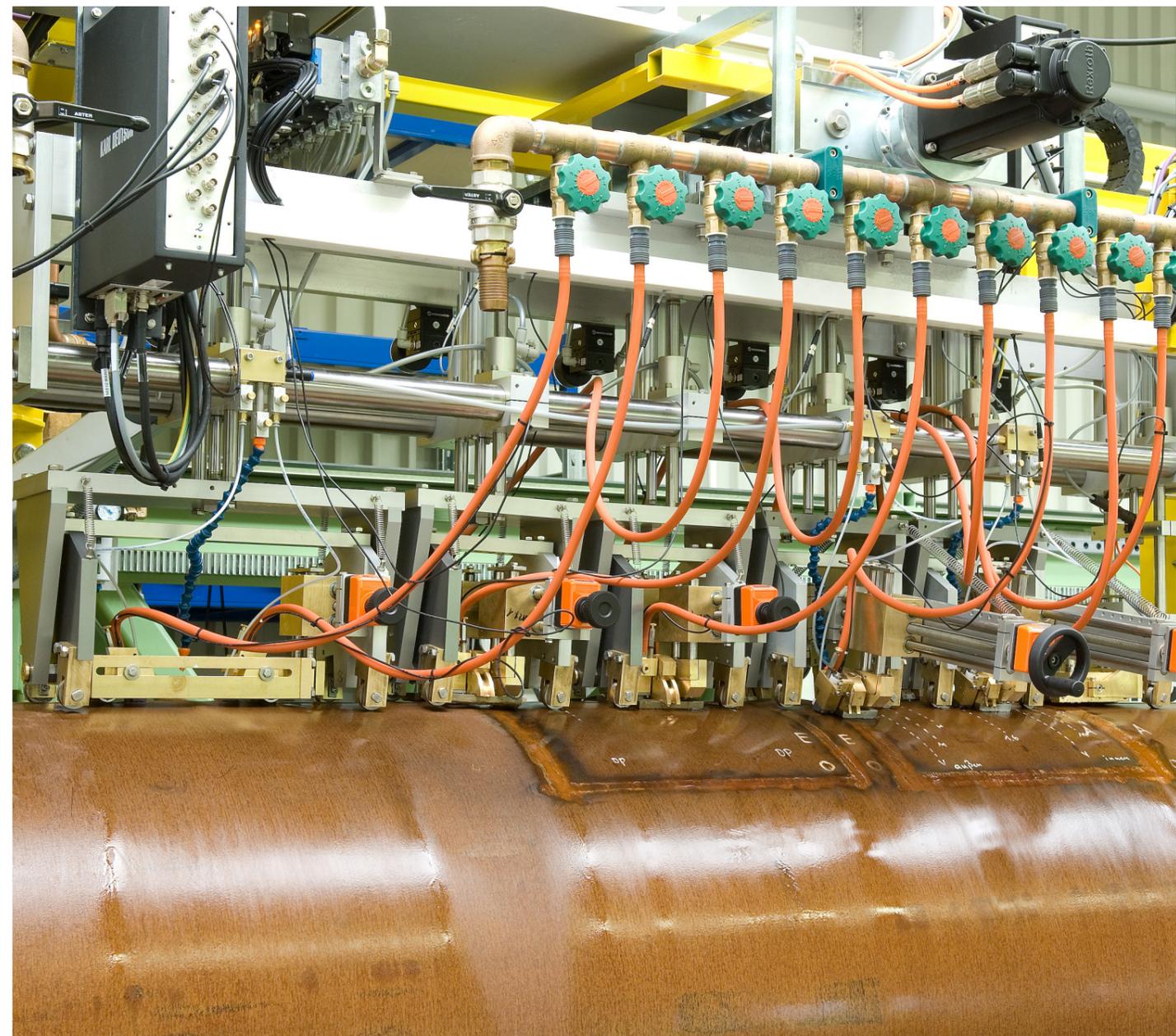
Der höchstmögliche Durchsatz bei der Prüfung von UP-längsgeschweißten Rohren wird mit einem Prüfportal erreicht, bei dem die Prüfköpfe linear entlang des ruhenden Rohres bewegt werden. Im Vergleich zum herkömmlichen Aufbau mit einem Maschinenständer treten keine Vibrationen durch den Rohrtransport auf. Die Prüfungsgeschwindigkeit kann bis zu 1 m/s betragen. In diesem Beispiel wurden drei separate Prüfschlitten eingesetzt. Die Wagenpositionen (und damit alle Prüfköpfe) werden in Bezug auf die Schweißnaht zentriert gehalten. Der Scheitelpunkt der Schweißnaht wird automatisch von einer Kamera und einer entsprechenden Nahtverfolgungs-SPS verfolgt.

### Prüfteile und typische Projektdaten

SAW-Rohre mit Längsnaht

Material	warmgewalzte Platten, geformt (UOE oder 3-Walzen-Biegung) und UP-längsgeschweißt
Durchmesserbereich (D)	400 – 3600 mm
Wandstärke (s)	4 – 70 mm
Länge	6 – 18 mm
Geradheitsabweichung	max. 2 mm/m
Ovalität	max. 2 % von D
Breite der Schweißnaht	8 – 70 mm
Position der Naht	12-Uhr-Position ± 100 mm
Erkennbare Fehler	Längs- und Querfehler in der Schweißnaht Dopplungen in der Wärmeinflusszone neben der Schweißnaht

Druckschrift P SNUL d. Juni 2022 · Änderungen vorbehalten



# ECHOGRAPH SNUL

## Ultraschallprüfung von UP-längsgeschweißten Rohren

KARL DEUTSCH Prüf- und Messgerätebau GmbH + Co KG  
 Otto-Hausmann-Ring 101 · 42115 Wuppertal · Deutschland  
 Telefon +49 202 7192 0 · Telefax +49 202 7192 123  
 info@karldeutsch.de · www.karldeutsch.de

DIN EN ISO  
9001  
zertifiziert

# KARL DEUTSCH

# KARL DEUTSCH



Die Prüfmechanik mit den Prüfkopfhaltern ist auf einem stabilen Maschinenstander montiert. Die Prüfköpfe werden in der Nähe der Schweißnaht in der 12-Uhr-Position und symmetrisch zur Schweißnaht positioniert. Die Höhe des horizontalen Auslegers (in gelb) und die Prüfköpfe werden entsprechend dem Rohrdurchmesser vorpositioniert.

### Ultraschallprüfung von UP-längsgeschweißten Rohren

KARL DEUTSCH hat bereits vor 40 Jahren das erste Prüfsystem für die Prüfung von UP-längsgeschweißten Rohren ausgeliefert. In dieser Broschüre geht es um Rohre mit Längsnaht (LSAW). Im Laufe der Jahre haben wir viele Erfahrungen gesammelt, die zu unserem heutigen fortschrittlichen Stand der Technik geführt haben.

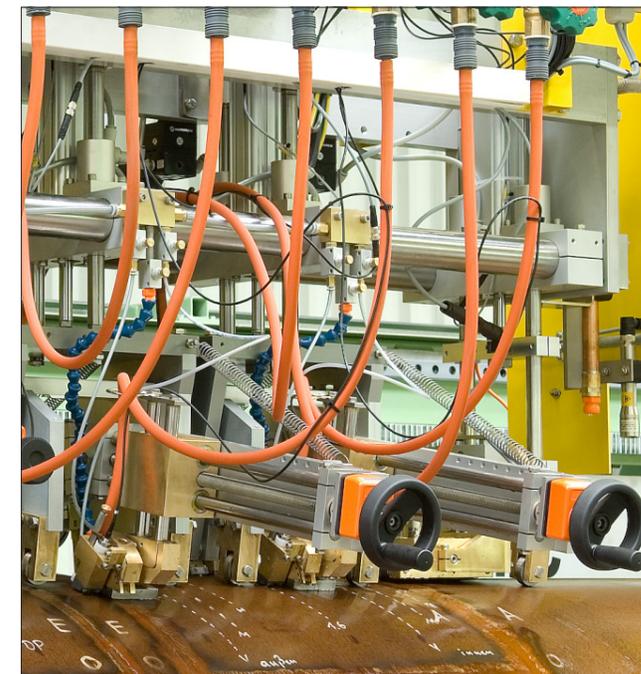
Einzigartig an unserem Prüfsystem ist die Art der Ultraschallankopplung. Es wird eine Wasserstrahlankopplung verwendet, was bedeutet, dass sich eine Wassersäule zwischen Prüfkopf und Rohroberfläche in der Größenordnung von einigen Zentimetern befindet. Diese Art der Ultraschallankopplung führt zu einem geringen Verschleiß der Prüfköpfe und der Prüfkopf-Führungseinrichtungen. Außerdem erfolgt die Winklereinstellung innerhalb des Prüfkopfhalters – anders als bei der Wasserspaltkopplung, bei der der Brechungswinkel im Prüfkopf festgelegt ist. Auch bei einer rauen Rohroberfläche werden stabile Kopplungsbedingungen erreicht, da der Wasserweg stärker variieren kann als bei der Spaltkopplung. Die Technik der Ultra-

schall-Wasserstrahlkopplung (Squitter-Setup) ermöglicht die Positionierung der Prüfköpfe für die Querfehlerprüfung direkt auf der Schweißnaht. Dies führt zu einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit für die Erkennung von Querfehlern, da die Prüfköpfe im Impuls-Echo-Verfahren eingesetzt werden.

Die Prüfköpfe sind ebenfalls Produkte von KARL DEUTSCH und werden entsprechend der Anwendung ausgewählt. Für das System werden Prüfköpfe in Tauchtechnik verwendet. Die Prüfköpfe sind in Prüfkopfträgern mit einer Wasserdüse zur Führung des Wasserstrahls montiert. Für die Schweißnahtprüfung ist eine Winklereinschaltung erforderlich, die von der jeweiligen Wandstärke und dem Rohrdurchmesser abhängt. Der Winkel des Wasserstrahls (und damit der Einschallwinkel des Ultraschalls) ist stufenlos wählbar und für alle Prüfköpfe präzise einstellbar. Die Prüfkopfträger werden entlang der Rohroberfläche geführt. Die Führungselemente (Kufen, Schuhe, Rollen) und die Prüfköpfe müssen bei der Strahlankopplung bei variierenden Rohrdurchmessern nicht gewechselt werden. Daraus ergeben sich kurze Umrüstzeiten und ein langlebiger mechanischer Aufbau.



Prüfkopfhalter des Schweißprüfsystems auf einem Rohrsegment zur Kalibrierung des Systems (Bild mit freundlicher Genehmigung von EEW-Korea).



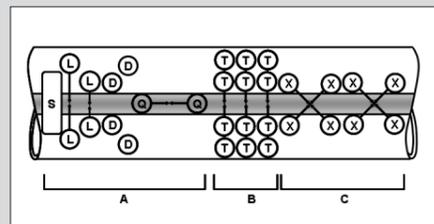
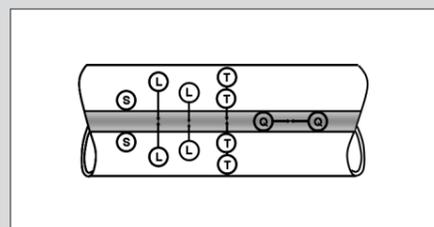
Prüfkopfhalter für die Längsfehler-Erkennung: Spindeln mit Positionseinstellern werden verwendet, um den Prüfkopf Abstand zur Schweißnaht einzustellen.



Prüfköpfe für die Querfehler-Erkennung auf der Raupe: Die Wasserstrahlkopplung ermöglicht die Positionierung der Prüfköpfe direkt über der Schweißraupe.



Auf Kundenwunsch können manche (oder alle) Prüffunktionen auch mit Phased-Array-Prüfköpfen durchgeführt werden (Bild mit freundlicher Genehmigung von EEW-Germany)



### Typische Aufgaben bei der Prüfung von UP-längsnahtgeschweißten Rohren:

- L = Erkennung von Längsfehlern
- T = Erkennung von Längsfehlern mit der Tandemtechnik (für große Wandstärken, SHELL-Spezifikation)
- Q = Erkennung von Querfehlern, Prüfköpfe auf der Naht
- D = Erkennung von Dopplungen in der Wärmeeinflusszone
- X = Erkennung von Quer- und Schrägfehlern, Prüfköpfe neben der Naht
- S = Automatischer Nahtfolge
- PE = Die Prüfung der Rohrenden kann in demselben System (nicht abgebildet) oder in einem separaten Prüfsystem (ECHOGRAPH-REPS) durchgeführt werden.

In Abhängigkeit von der Anzahl der Prüfköpfe wird mehr als ein Prüfschlitten verwendet (z. B. drei Schlitten A B C im unteren Beispiel).