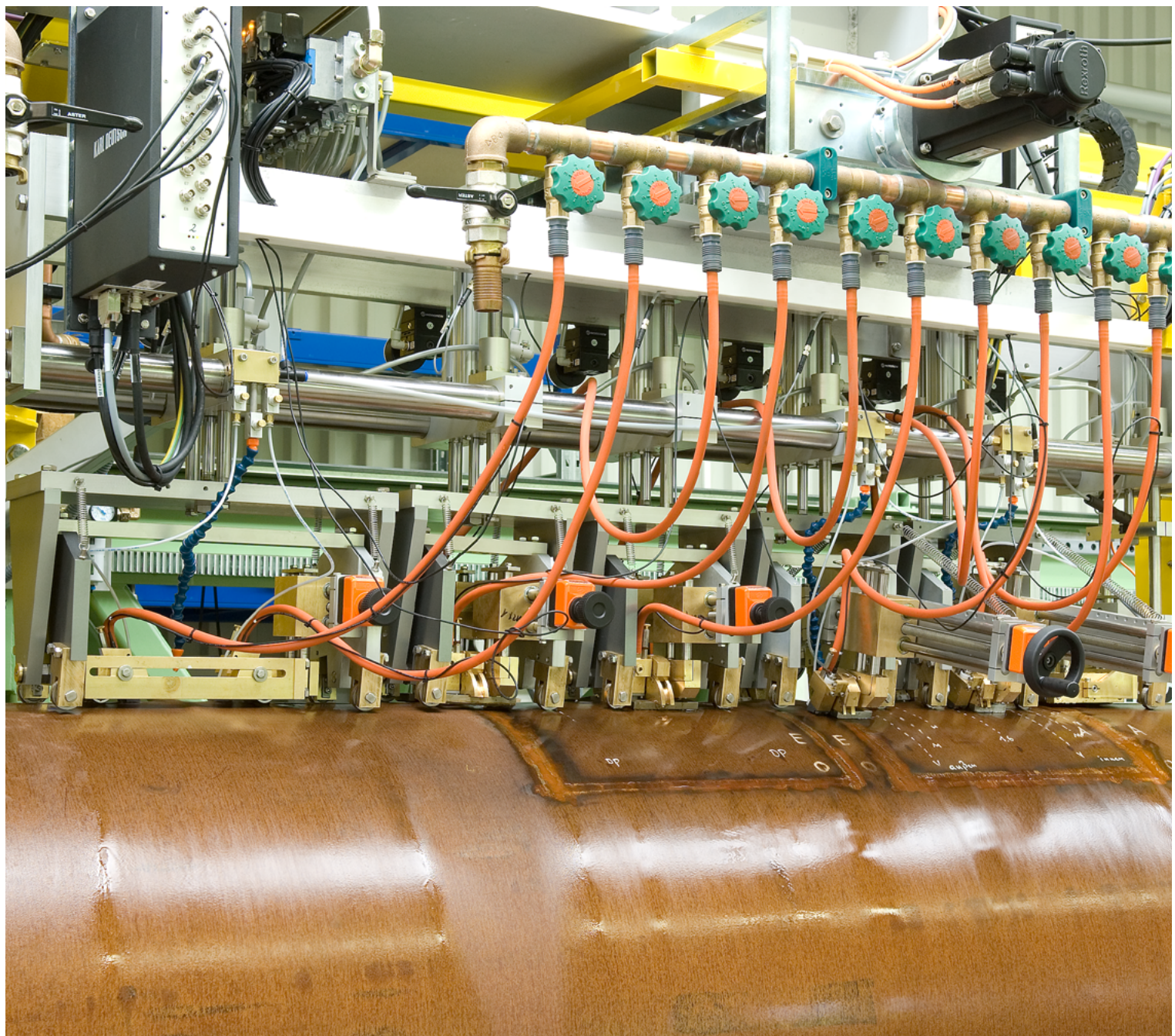




## **ECHOGRAPH SNUL und SNUL PAUT**

Ultraschall und PAUT-Prüfung von UP-längsgeschweißten Rohren

**KARL DEUTSCH**



# ECHOGRAPH SNUL und SNUL PAUT

## Ultraschall und PAUT-Prüfung von UP-längsgeschweißten Rohren



Die Prüfmechanik mit den Prüfkopfhaltern ist auf einem stabilen Maschinenständer 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.

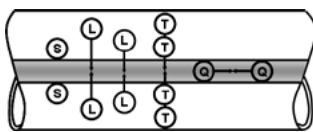
### Ultraschallprüfung von UP-längsgeschweißten Rohren

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

Ultraschall-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.

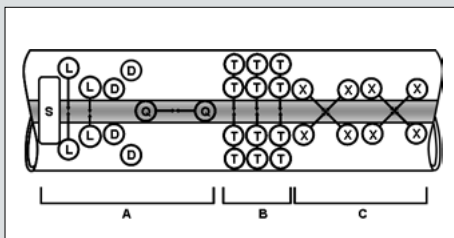
Die Prüfköpfe sind ebenfalls Produkte von KARL DEUTSCH und werden entsprechend der Anwendung ausgewählt. Für das System werden Prüfköpfe in Tauchtechnik verwendet. Die Prüfköpfe sind in Prüfkopfträgern mit einer Wasserdüse zur Führung des Wasserstrahls montiert. Für die Schweißnahtprüfung ist eine Winklereinschallung 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.



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

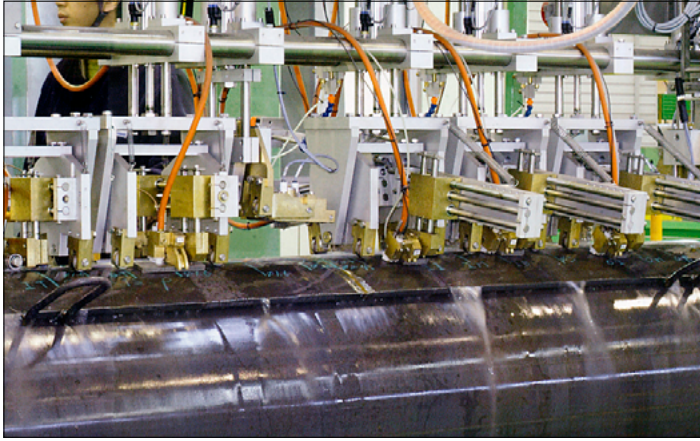
- L =** Erkennung von Längsfehlern
- LT =** Erkennung von Längsfehlern mit der Tandemtechnik (für große Wandstärken, SHELL-Spezifikation)
- T =** Erkennung von Querfehlern, Prüfköpfe auf der Naht
- LAM =** Erkennung von Dopplungen in der Wärmeeinflusszone
- X =** Erkennung von Quer- und Schrägfehlern, Prüfköpfe neben der Naht
- S =** Automatische 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).



# ECHOGRAPH SNUL und SNUL PAUT

## Ultraschall und PAUT-Prüfung von UP-längsgeschweißten Rohren



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.

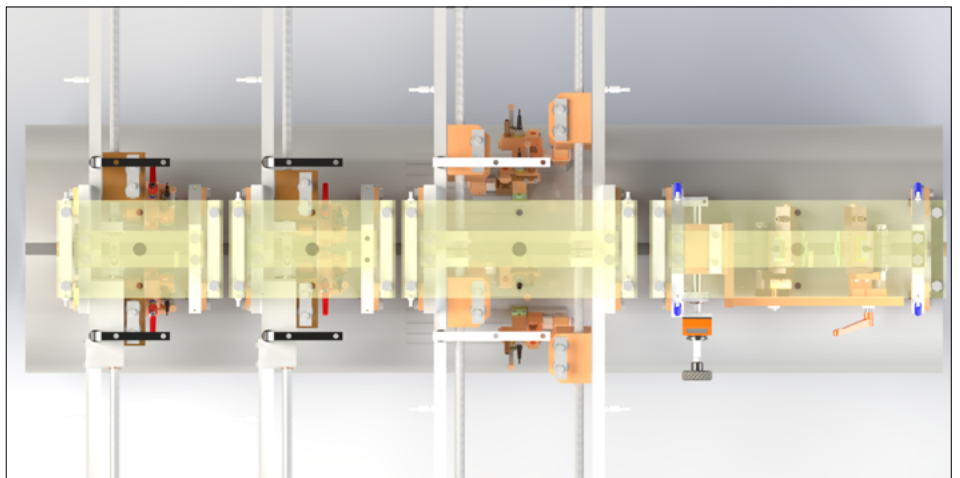


Auf Kundenwunsch können manche (oder alle) Prüffunktionen auch mit PAUT-Prüfköpfen durchgeführt werden (Bild mit freundlicher Genehmigung von EEW-Germany)

## ECHOGRAPH SNUL PAUT

### Hauptmerkmale

- Stufenl. Anpassung der Prüfkopfinkel
- Hybrides elektronisches System: PAUT-Prüfköpfe für L-Prüfung, UT-Prüfköpfe für T-, LAM- und WEZ-Prüfung. LT-Prüfung entweder mit UT oder PAUT
- Wasserspaltankopplung für UT- und PAUT, Wasserstrahlankopplung für UT
- Optionale Rohrendenprüfung
- Autom. Nahtverfolgung per Laser





# ECHOGRAPH SNUL und SNUL PAUT

## Ultraschall und PAUT-Prüfung von UP-längsgeschweißten Rohren



| ECHOGRAPH SNUL                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ECHOGRAPH SNUL PAUT (Hybrid)        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Anwendungen</b>              | UP-geschweißte Rohre mit Längsnaht                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
| <b>Material</b>                 | warmgewalzte Platten, geformt (UOE oder 3-Walzen-Biegung) und geschweißt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                     |
| <b>Durchmesser</b>              | 254 – 2.200 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 400 – 2.200 mm                      |
| <b>Wanddicke</b>                | 14 – 150 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4 – 150 mm                          |
| <b>Rohrlänge</b>                | 6,0 – 18,5 m (skalierbar nach Kundenanforderung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
| <b>Ovalität</b>                 | ± 2% des Durchmessers                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |
| <b>Geradheitsabweichung</b>     | max. 3 mm/m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
| <b>Breite der Schweißnaht</b>   | 8 – 70 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                     |
| <b>Position der Schweißnaht</b> | 12-Uhr-Position ±100 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                     |
| <b>Prüfaufgaben</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prüfung auf Längsfehler (L)</li> <li>▪ Optional: Tandem-Technik (LT) für stärkere Wanddicken</li> <li>▪ Prüfung auf Querfehler (T) in der Schweißnaht, Quer- und Schrägfehler neben der Schweißnaht mit X-Konfiguration</li> <li>▪ Prüfung auf Dopplungen (LAM) in der WEZ neben der Schweißnaht</li> <li>▪ Rohrendenprüfung (PE) in derselben oder einer separaten Anlage</li> </ul> |                                     |
| <b>Prüfgeschwindigkeit</b>      | bis zu 500 mm/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                     |
| <b>Ungeprüfte Enden</b>         | 40 mm, abhängig von der Wanddicke                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 50 mm, abhängig von der Wanddicke   |
| <b>Spezifikationen</b>          | ISO 10893 (Teil 8, 10, 11), ASTM E273, API 5L, ISO 3183, DNV-OS-F101, DEP 31.40.20.37 (Shell), IOGP S-616, Chevron, Saudi Aramco                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ISO 10893, API 5L, DNV, Shell, GOST |
| <b>Optionen</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fehlermarkierungsvorrichtung für ortsgenaue Anzeige aller Fehler am Rohr</li> <li>▪ Erweiterte Durchmesser- und Wanddickenbereiche</li> <li>▪ Integration in Level 2- oder MES-System</li> <li>▪ Autom. Datenübertragung und Berichterstellung</li> <li>▪ Fernwartung und -diagnostik</li> <li>▪ Rollenstationen</li> </ul>                                                           |                                     |

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

DIN EN ISO  
9001  
zertifiziert

# KARL DEUTSCH