



SONATS

Europe Technologies group

ULTRASCHALLHÄMMERN - UIT / HFMI

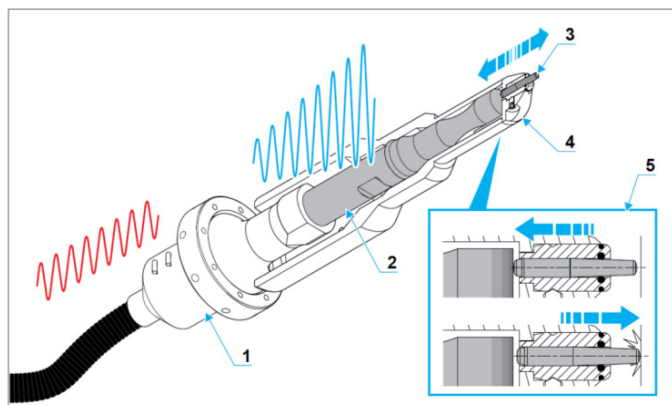


Beim herkömmlichen Hämmern handelt es sich um ein allgemein bekanntes Nachbearbeitungsverfahren nach dem Schweißen zur Verbesserung des Ermüdungsverhaltens. Diese Methode wird nur am Fuß der Schweißnaht angewendet.

Das Ultraschallhämmern (UNP) (oder auch ultraschallaktiviertes Hämmern -UIT- oder Hochfrequenzhämmern - HFMI) ist ein Verfahren, mit dem dasselbe Ergebnis erzielt wird, die Kontrolle jedoch wesentlich größer ist. Das UNP ist außerdem ein schnelleres und für den Anwender weitaus ungefährlicheres Verfahren.

PRINZIP DER TECHNOLOGIE STRESSONIC®

Beim Ultraschallhämmern wird ein elektrisches Signal von einem Ultraschallgenerator erzeugt und anschließend von einem piezoelektrischen Wandler in mechanische Schwingungen umgewandelt. Die mechanische Vibration wird durch eine Sonotrode verstärkt, die den Schlagstift antreibt, um die Hammerfrequenz zu erreichen.



1. Piezoelektrischer Wandler
2. Sonotrode
3. Spezifischer Stift (oder Nadel)
4. Endstück (Führung des Stifts)
5. Diese schematische Darstellung zeigt den Bewegungszyklus des Stifts im Endstück.

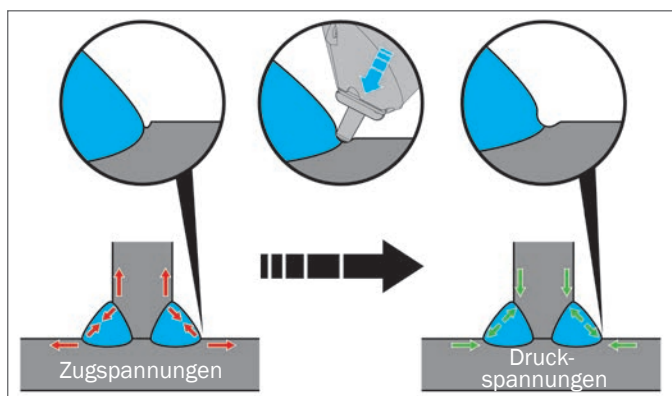
Akustische Elemente
im UNP-Bearbeitungskopf

DIE 2 HAUPTEFFEKTE DES HÄMMERNS

1. Änderung der Geometrie der Schweißnaht
2. Umwandlung der Zugspannungen in Druckeigenspannungen

Nachbearbeitungsverfahren wie das Hochfrequenzhämmern ermöglichen eine Vergrößerung des Radius und das Einbringen von Druckeigenspannungen am Fuß der Schweißnaht.

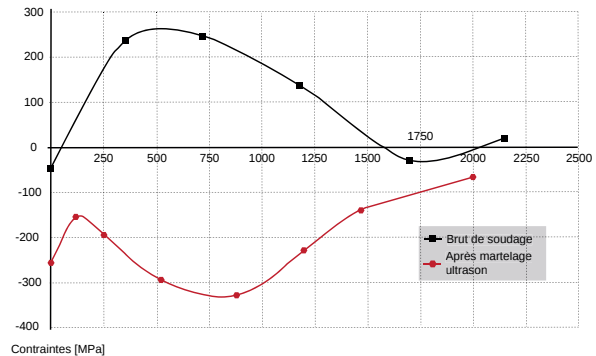
Die Lebensdauer und die Ermüdungsfestigkeit der Konstruktionen werden dadurch erhöht.



Prinzip des Ultraschallhämmerns

Nach der UNP-Behandlung sind erhebliche Druckeigenspannungen bis in eine Tiefe von über 1,4 mm unter sämtlichen Bedingungen zu beobachten. Beim Verfestigungsstrahlen (oder Ultraschall-Verfestigungsstrahlen) wirken sich die eingebrachten Druckspannungen vorteilhaft auf die Ermüdungsfestigkeit, die Betriebsbeanspruchung und die Beständigkeit gegenüber Spannungsrissskorrosion (SCC) aus.

Eigenspannungsprofil (Querrichtung) - Am Fuß einer Mehrlagen-Kehlnaht (Stahl S355)

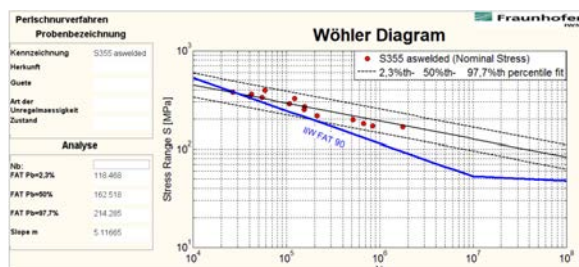
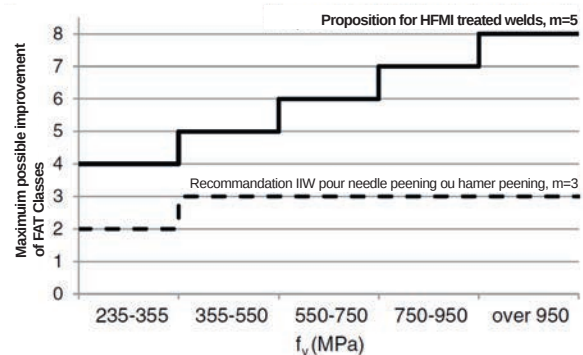


ERGEBNISSE MIT DER AUSRÜSTUNG VON SONATS

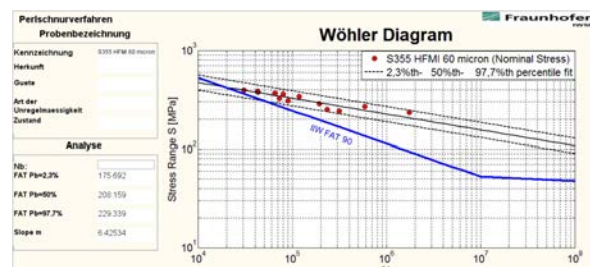
SONATS verfügt über mehr als 20 Jahre Erfahrung in der Erforschung der Oberflächenbehandlung mittels Ultraschallhämmern. Die meisten dieser Forschungsprogramme wurden in Zusammenarbeit mit Endkunden unter Wahrung des Geheimhaltungsprinzips durchgeführt.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse zusammengefasst, die mit Proben der Qualität S355 in Abhängigkeit von der Behandlung nach dem Schweißen erzielt wurden.

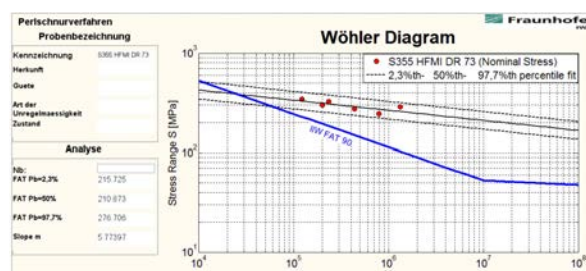
S355J3+M	FAT (+2.3%)	% of FAT Improvement (to AW)
IIV Recommendation	90 MPa	VC-
Im Schweißzustand	118 MPa	-
Mit UNP (Standardparameter)	176 MPa	49%
Mit UNP (Endstück mit Doppelradius)	216 MPa	83%



Ermüdungskurve von Proben der Qualität S355 im Schweißzustand



Ermüdungskurven von Proben der Qualität S355, die mit Standardparametern gehämmert wurden



Ermüdungskurve von Proben der Qualität S355 nach UNP mit Endstück mit Doppelradius