

# Bericht über das Haelok Pressverbindersystem in der Fernwärme

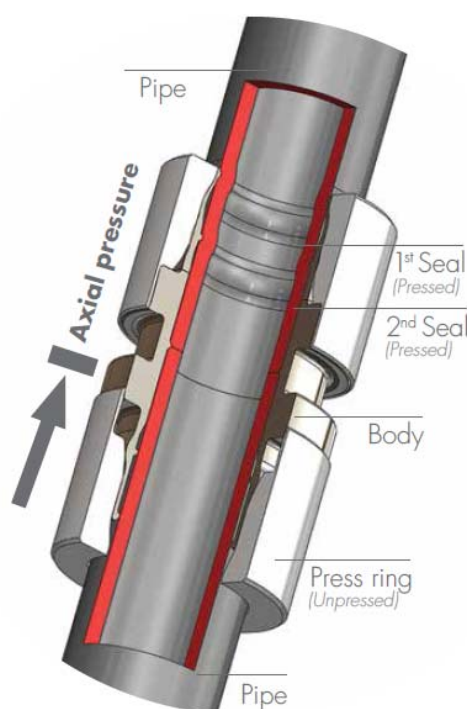


Bild: Quelle Haelok AG

**VERSION** 2.0  
**DATUM** 19.08.2015  
**ERSTELLER** Andreas Oppermann

## IMPRESSUM

**AUFTRAGGEBER** VFS Verband Fernwärme Schweiz  
Römerweg 2  
5443 Niederrohrdorf

Ansprechperson  
T: 061 901 54 91

Herr Gerhard Oppermann  
gerhard.oppermann@opco.ch

**BERICHTS-  
VERFASSER** Oppermann Consulting  
Kasernenstrasse 21  
4410 Liestal

Ansprechperson  
T: 061 901 55 15

Herr Andreas Oppermann  
andreas.oppermann@opco.ch

## Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen.....	4
	Produktklärung .....	4
2	AGFW zu Press - Systemen .....	4
3	Praxisanforderungen an das System nach OPCO (Oppermann Consulting).....	5
	A. Zug- und Druckkräfte.....	5
	B. Torsion .....	6
	C. Biegung.....	6
	D. Sortiment des Pressverbindung Systemes .....	6
	E. Medium Rohrleitungen .....	6
	F. Kosten .....	7
4	Ergebnis.....	8
5	Fazit .....	9
	Vorteile .....	9
	Nachteile.....	9

## 1 Vorbemerkungen

Die Firma Haelok AG gelangt an den VFS Verband-Fernwärme Schweiz mit der Bitte Ihre Produkte vorstellen zu dürfen. Diese Anfrage wurde zur Beurteilung des Presssystems an den Berichtsverfasser weitergegeben.

Dieser Bericht behandelt ausschliesslich das Press Fitting System der Firma Haelok AG die im weiteren auch als Hersteller genannt wird.

### Produkterklärung

Haelok Fittings sind einteilig und bestehen aus einem Körper (Body) und 2x Pressringen (Pressring). Der Pressfitting ist ein axial verpresster Fitting welcher eine metallisch dichtende Verbindung ermöglicht. Weitere Dichtelemente sind keine vorgesehen.

Die Presswerkzeuge (Press-Tool) üben eine axiale Kraft auf den Fitting aus welche den Pressring in Richtung Mitte des Fitting-Körpers drückt.

Durch diese axiale Verschiebung des Pressrings wird eine radiale Verpressung des Körpers erreicht mit welcher die 2 metallischen Dichtlippen in das Rohr eingedrückt werden.

Der Pressring wird durch den Pressvorgang innerhalb des elastischen Bereichs aufgedehnt und hat die Funktion einer vorgespannten Feder mit welcher eine dauerhaft sichere Verbindung während der gesamten Lebensdauer sicherstellt wird.

Die Umfangsspannungen welche bei diesem Pressvorgang entstehen sind ausreichend hoch um das Rohr plastisch zu verformen und eine 360° durchgängige Einschnürung zu erreichen.

Dies resultiert in einer permanenten metallisch abgedichteten Verbindung zwischen Rohr und dem Fitting Körper. Nach erfolgter Pressung kann mittels optischer Kontrolle (Pressring bündig mit dem Körper) eine einwandfreie Verpressung sichergestellt werden.

## 2 AGFW zu Press - Systemen

AGFW hat mit dem Arbeitsblatt AGFW FW 524 einen Entwurf für die Anforderungen an Press-Systeme in Heizwasser-Fernwärmesystemem veröffentlicht. In diesem Arbeitsblatt wird der Einsatz von radial verpressten Fittingen welche mittels einer Elastomerdichtung (z.B. O-Ring) abgedichtet werden, als eine weitere Verbindungsmöglichkeit neben dem Schweißen angesehen.

Die Anforderungen beschränken sich auf den Hinweis, dass das verwendete System die Verdrehsicherheit, Längskraftschlüssigkeit und Dichtheit gewährleistet. Dieses auch bei häufigen Temperatur- und Lastwechseln.

Die Lebensdauer wird gegenüber herkömmlich geschweisster FW-Netze (50 Jahre) auf 29 Jahre bei 120°C + 1 Jahr bei 140°C angesetzt. Dies gilt vermutlich spezifisch für Dichtungsverbindungen mit Elastomer-Dichtungen.

Im weiteren werden Nachweise zur Verträglichkeit mit den eingesetzten Wasserqualitäten empfohlen.

Quantifikation Mindestanforderungen (Zahlenwerte) zu Verdrehsicherheit und Längskraftschlüssigkeit sind keine vorhanden.

### 3 Praxisanforderungen an das System nach OPCO (Oppermann Consulting)

#### A. Zug- und Druckkräfte

Für die statische Auslegung von Fernwärmesystemen nach AGFW Arbeitsblatt FW 401 werden maximale Zug- und Druckkräfte vorgegeben. Unseres Erachtens sind die max. Zug- und Druckkräfte bei „Kaltverlegten Leitungen“ als Mindestanforderung an das Press-System heranzuziehen.

Diese sind in nachfolgender Tabelle 1 aufgeführt. Es wurden nur Werte von DN 20 bis DN 100 aufgeführt. Grössere Nennweiten sind mit dem Press-System derzeit nicht möglich.

Tabelle 1 (Kaltverlegung) nach EN 488 Anhang B

Nenn- durchmesser	Aussen- durchmesser	Mindest- wanddicke	"Kaltverlegte" Leitungen	
			Zugkraft bei Abkühlung um 130K	Druckkraft bei Erwärmung um 130K
DN	Ds	mm	kN	kN
20	26.9	2.6	31	62
25	33.7	2.6	40	79
32	42.4	3.2	61	123
40	48.3	3.2	71	141
50	60.3	3.2	90	179
65	76.1	3.2	114	229
80	88.9	3.2	134	269
100	114.3	3.6	195	391

### B. Torsion

Auf die Verdrehsicherheit (Torsion) der Verbindungen wird im AGFW Arbeitsblatt nicht eingegangen. Diese müssen jedoch nach Meinung des Verfassers mit denen der Schweissnähte vergleichbar sein.

### C. Biegung

In der Praxis werden Trassen auch mit grossen Radien gezogen. Das Ziehen der Leitungen in einen Radius wird vom Hersteller als nicht kritisch betrachtet. Die Installation (Pressung) soll jedoch möglichst spannungslos erfolgen.

### D. Sortiment des Pressverbindung Systemes

<b>SORTIMENT</b>	Unter der Annahme das ein Press-System verwendet wird, muss dieses für ein Fernwärme Netz durchgängig verwendbar sein. Eine teilweise Verwendung und Ausnahmeregelungen führen zu einem stark erhöhten Projektierungs- und Bauleitungsaufwand und Steigerung der Fehlerquote.
<b>NENNWEITEN</b>	Die Nennweiten sind von DN 20 bis DN 100 verfügbar was den grossteil der Fernwärme Verteilung abdeckt. Grössere Nennweiten sind wegen des benötigten Hydraulik Werkzeuges bislang nicht machbar.

### E. Medium Rohrleitungen

<b>WERKSTOFF</b>	Mit dem Press-System können alle in der Fernwärme gängigen Materialien verarbeitet werden. In der Regel wird P235GH verwendet. Dieser Werkstoff ist auch vom AGFW empfohlen und Grundlage aller Tabellenwerte.
<b>HÄRTE</b>	Die vom Hersteller vorgegebenen max. Härtegrade (Kerbschlagversuch) von < 90 HRB werden mit dem Material P235GH gemäss DIN EN 10217-2 eingehalten.

**TOLERANZEN** Tabelle 2 Gegenüberstellung Toleranzen

Aussen Durchmesser	Wandstärke	Innen Durchmesser	gem. DIN EN 10217-1		gem. Hersteller >40bar	
			Toleranz Aussen Durchmesser	Toleranz Wandstärke	Toleranz Aussen Durchmesser	Toleranz Wandstärke
			in mm	in mm	in mm	in mm
26.9	2.6	21.7	0.500	0.300	0.300	0.260
33.7	2.6	28.5	0.500	0.300	0.300	0.260
42.4	3.2	36	0.500	0.320	0.320	0.320
48.3	3.2	41.9	0.500	0.320	0.360	0.320
60.3	3.2	53.9	0.603	0.320	0.450	0.320
76.1	3.2	69.7	0.761	0.320	0.570	0.320
88.9	3.2	82.5	0.889	0.320	0.670	0.320
114.3	3.6	107.1	1.143	0.360	0.860	0.360

**UNRUNDHEIT** Anforderungen an Rundheit bzw. max. Anforderungen Unrundheit gilt gem. Hersteller die EN 253.

**ABWEICHUNGEN** Der Hersteller bestätigt bei Fernwärmeanwendungen die Zulässigkeit und Verwendung von Mediumrohren nach EN 253.

F. Kosten

Die eff. Kosten für das verwendete System solle aus betriebswirtschaftlichen Gründen kleiner sein als die der herkömmlichen (Schweiss) Methode.

## 4 Ergebnis

<b>WASSER-QUALITÄT</b>	Die zu verwendenden Fittinge sind immer von besserer Materialqualität als das verwendete Mediumrohr. Deshalb sind die eingesetzten Fittinge für den Einsatzbereich der Fernwärme immer ausreichend gegen die Wasserqualität geschützt. Es werden keine Elastomer-Dichtungen verwendet, weshalb auch die Lebensdauer höher liegen sollte als im AGFW benannten 30 Jahre.
<b>KRÄFTE</b>	<p>Die max. auftretenden Kräfte nach EN 488 Anhang B sind beim Pressverbinder-System durch den Hersteller gewährleistet. Auch die Verdrehsicherheit ist vom Hersteller gewährleistet.</p> <p>Die Hersteller Gewährleistung beruht auf durchgeführte Versuche.</p>
<b>SORTIMENT</b>	<p>Das vorgestellte Sortiment des Herstellers kann alle vorkommenden Bereiche abdecken, sofern vofabrizierte FW-Formstücke zum Einsatz kommen.</p> <p>Projektierte Fernwärme Netze in denen DUO Rohrleitungen vorgesehen sind, können derzeit nicht mit dem Press-System verarbeitet werden.</p>
<b>TOLERANZEN</b>	<p>Die vom Hersteller vorgegebenen max. Toleranzen für den Aussendurchmesser und die Wandstärken der verwendeten Mediumrohre unterschreiten die Toleranzen der DIN EN 10217-2. Eine Gegenüberstellung ist in der Tabelle 2 aufgeführt.</p> <p>Die vom Hersteller aufgeführten Toleranzen gelten für Hochdruckanwendungen. Für Fernwärmeanwendungen bis 40 bar werden die Toleranzen nach EN 253 akzeptiert.</p>
<b>KOSTEN</b>	<p>Der Kostenvergleich Schweissung / Pressverbinder zeigt annähernd gleiche Kosten.</p> <p>Für die Betrachtung der Systemkosten, sollten jedoch noch die anfallenden Kosten für das Röntgen der Schweissnähte, je nach Prüfumfang berücksichtigt werden. Der Aufwand für Schweissungen kann sich nach Witterungsverhältnissen (Regen &amp; Wind) erhöhen. Dadurch kann sich die Betrachtung kehren.</p> <p>Die Gestehungskosten für das Pressverbinder Werkzeug wurde nicht betrachtet unter der Annahme dass ein Schweissgerät vermutlich gleiches kostet. Jedoch generiert der Rohrleitungsbau-Unternehmer, bei Verwendung von Pressverbindungen, Doppelinvestitionen in der Maschinenbeschaffung.</p> <p>Es besteht jedoch die Möglichkeit die Presswerkzeuge zu mieten.</p>
<b>GEWÄHR-LEISTUNG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausführung der Pressverbindung durch den Rohrleitungsbau-Unternehmer (Garantie gem. Werkvertrag in der Regel 2 Jahre / 5 Jahre auf versteckte Mängel)</li> <li>- Pressfitting Hersteller (Garantie 2 Jahre)</li> </ul>



## 5 Fazit

Pressverbindungen der Firma Haelok AG sind technisch und ökonomisch geeignet um die Rohrschweissungen zu ersetzen.

Das Sortiment ist gut abgestimmt und deckt für den angestrebten Bereich DN 20 bis DN 100 in der Fernwärme die Bedürfnisse ab.

Bei Verwendung der Pressfittings bei Dämmstärke 1 sind besondere Abklärungen wegen der Erwärmung des PE Mantels notwendig. Der Einsatz ist von den Mediumtemperaturen abhängig.

Haelok AG hat durch Auszugsversuche und Verdrehversuche entsprechende Nachweise erbracht die den Anforderungen genügen.

### Vorteile

- Schnellerer Baustellenfortschritt wegen Entfall von Röntgenprüfungen.
- Kostenersparnis wegen Entfall von Röntgenprüfungen.
- keine Brandgefahr durch Schweissungen in gefährdeten Bereichen.
- Arbeiten auch bei kalten Temperaturen möglich.
  - Beim Schweissen müssten Winterbaumassnahmen getroffen werden. Problematisch ist jedoch in beiden Fällen das Nachdämmen welches bei tiefen Temperaturen ohne Winterbaumassnahmen oder einer Aufheizung des Mediumrohres nicht möglich ist.

### Nachteile

- Kosten für zusätzliche Maschinen für den Rohrleitungsbauer.
- Keine Möglichkeit im DUO FW-System