

# Rohrfrostverfahren in der Fernwärmeversorgung

In der Fernwärmeversorgung dürfen Arbeiten an Anlagen bzw. Anlagenteilen, die unter Druck stehen und heißes Medium führen, nicht durchgeführt werden, wenn dabei mit einem gefährdenden Ausströmen zu rechnen ist. Für die Fernwärmeerzeugung ist dies in der Unfallverhütungsvorschrift BGV C14 „Wärmekraftwerke und Heizwerke“ geregelt, für die Fernwärmeverteilung in der Berufsgenossenschaftlichen Regel BGR 119 „Fernwärmeverteilungsanlagen“.

Grundsätzlich darf erst nach einem schriftlichen Freigabeverfahren mit den Arbeiten (z. B. Instandsetzungs- oder Erweiterungsmaßnahmen) begonnen werden, wenn die Anlagen oder Anlagenteile durch entsprechende Sicherheitsmaßnahmen (Die fünf Sicherheitsregeln zum Freischalten) freigeschaltet wurden.

Hiervon abweichend können auch andere Verfahren zum Einsatz kommen, wenn für das Verfahren und die verwendeten Arbeitsmittel ein Gutachten eines anerkannten Sachverständigen vorliegt, das die Eignung des Verfahrens und der eingesetzten Arbeitsmittel bestätigt. Ein Beispiel hierfür ist das Rohrfrostverfahren. Dabei hat der Unternehmer immer dafür zu sorgen, dass durch technische, organisatorische und personenbezogene Sicherheitsmaßnahmen Gefährdungen von Personen ausgeschlossen werden.

## Sicherheit bei Rohrfrostverfahren

Als technische Regel gibt das AGFW-Arbeitsblatt FW 434 „Betriebliche Mindestanforderungen an die Erstellung eines lokalen Rohrverschlusses an in Betrieb befindlichen Fernwärmeleitungen nach dem Rohrfrostverfahren“ Hinweise dazu, wie solche Arbeiten sicher durchgeführt werden können (AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.). Weiterhin enthält die BG-Information BGI 5066 „Frost von Fernwärmeleitungen“ konkretisierende Hinweise, die dem Arbeitsblatt FW 434 entsprechen und darüber hinaus informieren.

## Technische Sicherheitsmaßnahmen

Bevor Rohrfrostverfahren an in Betrieb befindlichen Fernwärmeleitungen angewendet werden, müssen diese Verfahren von anerkannten Sachverständigen begutachtet und zugelassen sein. Die Rohrfrostvorrichtungen dürfen nur bestimmungsgemäß und unter Beachtung der zugehörigen Betriebsanweisung eingesetzt werden. Rohrfrostgeräte müssen den anerkannten Regeln der Technik entsprechend beschaffen und bauartgeprüft sein. Schriftliche Nachweise hierüber sind erforderlich. Bei der Anwendung eines Rohrfrostverfahrens sind gesundheitsschädigende, brand- und explosionsfähige Atmosphäre sowie Sauerstoffmangel, insbesondere in

Gruben, Schächten, Kanälen und sonstigen engen Räumen, durch ausreichende technische Be- und Entlüftungsmaßnahmen (z. B. Absaugung) zu verhindern. Gegebenenfalls muss die Atmosphäre messtechnisch überwacht werden.

Ist ein Rohrverschluss durch Eispfropfenbildung gelungen, so ist der Nachweis hierüber anhand der einschlägigen Kriterien des eingesetzten Rohrfrostverfahrens durch die arbeitsverantwortliche Person (bei Fremdfirmen der Aufsichtführende des Auftragnehmers) zu erbringen. Anschließend erteilt diese Person die Freigabe für die nachfolgenden Arbeiten an der provisorisch gesperrten Rohrleitung.

## Organisatorische Sicherheitsmaßnahmen

Folgende organisatorische Sicherheitsmaßnahmen sind bei Rohrfrostverfahren zu beachten:



Rohrfrost nach dem „offenen Verfahren“ mit tiefkaltem verflüssigtem Stickstoff an einer senkrechten Rohrleitung (geschlossene Gefriermanschette) bei einer Fernwärmeerzeugungsanlage.



Rohrfrosten nach dem „offenen Verfahren“ mit tiefkaltem verflüssigtem Stickstoff an einer waagerechten Rohrleitung (offene Gefriermanschette) bei einer Fernwärmeverteilungsanlage.

1. Mit der Durchführung der Arbeiten dürfen nur Personen beauftragt werden, die nachweislich über die einschlägige Sachkunde verfügen und die Fertigkeiten bei Arbeiten mit dem jeweiligen Rohrfrostverfahren besitzen.
2. Beim Einsatz von Fremdfirmen für die Ausführung von Rohrfrostarbeiten hat der Auftraggeber eine Aufsichtsperson und, wenn erforderlich, einen Koordinator im Sinne der Unfallverhütungsvorschrift BGR A1 „Grundsätze der Prävention“ § 6 zu bestimmen. Als Aufsichtsperson ist nur geeignet, wer sich speziell mit den anerkannten Regeln der Technik auskennt sowie mit den zuständigen Arbeitsschutz-, Gesundheitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften vertraut ist. Die Verantwortungsbereiche sind vor Arbeitsbeginn eindeutig schriftlich zuzuordnen. Weitere Hinweise zum Betreiben von Anlagen unter Leitung und Aufsicht sowie zur Festlegung von Verantwortlichkeiten sind in den Abschnitten 4.5.5 und 4.5.6 der BGR 119 „Fernwärmeverteilungsanlagen“ aufgeführt. So bedeutet z. B. „unter Leitung und Aufsicht“, dass die Aufsichtsperson während des Zeitraumes, in dem Gefahr besteht, ständig an der Arbeitsstelle anwesend ist und vorrangig ihre Leitungs-, Kontroll- oder Aufsichtsfunktion wahrnimmt.
3. Der Anwender hat eine schriftliche Betriebsanweisung zu erstellen. In der Betriebsanweisung sind der sichere Arbeitsablauf sowie die Organisation der Arbeiten zu beschreiben. Grundlage für die Betriebsanweisung ist die Betriebsanleitung des Herstellers der Rohrfrostvorrichtung bzw. des Rohrfrostverfahrens. Die Betriebsanweisung muss in einer verständlichen Form und Sprache verfasst sein und den Beschäftigten jederzeit zur Verfügung stehen.
4. Vor Beginn der Arbeiten sind die ausführenden Personen über den Umgang mit der Rohrfrostvorrichtung, über den Ablauf des Rohrfrostverfahrens und über auftretende Gefahren sowie über Schutzmaßnahmen und das Verhalten im Gefahrfall zu unterweisen. Die durchgeführte Unterweisung ist zu dokumentieren.
5. Über die ordnungsgemäße Vorbereitung und Ausführung der Arbeiten ist ein Protokoll zu führen. Daraus müssen der Ort der Rohrfrostung, konstruktive Beschreibungen des zu frostenden Rohrabschnittes sowie Angaben zum verwendeten Rohrfrostverfahren hervorgehen. Das Protokoll ist vom Arbeitsverantwortlichen abzuzeichnen. Die an der Rohrfrostung Beteiligten sind namentlich zu benennen.

#### Personenbezogene Sicherheitsmaßnahmen

Wenn nicht bereits das Rohrfrostverfahren selbst (Betriebsanleitung) besondere Schutzausrüstungen erforderlich macht, gilt außerdem immer die BGR 119 „Fernwärmeverteilungsanlagen“ Anhang 4 „Vorschriften und Regeln“. Auf die BGR 189 „Einsatz von Schutzkleidung“ sei in diesem Zusammenhang besonders hingewiesen.

#### Schlussbetrachtung

Grundsätzlich sind Arbeiten an in Betrieb befindlichen Fernwärmeanlagen, bei denen mit einem gefährdenden Ausströmen von Heizmedium zu rechnen ist, nicht zulässig. Vor Beginn der Arbeiten ist der Arbeitsbereich nach einem schriftlichen Freigabeverfahren sicher freizuschalten.

Ausnahmen sind z. B. dann erlaubt, wenn bei bestimmten Arbeiten durch Rohrfrostverfahren ein Gefahr bringendes Austreten des Heizmediums ausgeschlossen werden kann.

Das angewendete Verfahren muss von anerkannten Sachverständigen begutachtet und zugelassen, die verwendeten Arbeitsmittel (Geräte) bauartgeprüft und zertifiziert sein.

Die mit der Anwendung der Verfahren beauftragten Personen sind zu qualifizieren, zu trainieren und zu kontrollieren, um menschliches Fehlverhalten auszuschließen.

Ein verantwortungsbewusstes Verhalten aller Beteiligten, insbesondere der mittelbaren und unmittelbaren Vorgesetzten, ist Voraussetzung, um Rohrfrostverfahren in der Fernwärmeversorgung unter betriebswirtschaftlichen und vor allem arbeitssicherheitstechnischen und gesundheitserhaltenden Gesichtspunkten ordnungsgemäß durchführen zu können.

Eine ausführlichere Version dieses Artikels finden Sie im Internet unter <http://ew.bgetem.de> ► webcode: 5501.

DR. WERNER STEINBRINK  
[steinbrink.werner@bgetem.de](mailto:steinbrink.werner@bgetem.de)