

Einige Fragen zum Gastransport in Rohrleitungen

Von FRITZ HERNING, Essen

Die Rohrleitung ist ein unentbehrliches Transportmittel für Gase aller Art, um sie vom Ort ihrer Erzeugung zur Verbrauchsstelle zu fördern. Sie ermöglicht darüber hinaus den Verbundbetrieb zwischen Zechen, Kokereien, Hüttenwerken und chemischen Großbetrieben und hat insbesondere in den letzten Jahrzehnten sehr wichtige Versorgungsaufgaben beim Ferntransport von Gasen übernommen.

1. DIE FORTLEITUNGSFORMELN

Bei der Planung und beim Betrieb dieser Transportleitungen für den Nah- und Fernverkehr sind sowohl rohrhydraulische Berechnungen als auch wirtschaftliche Überlegungen notwendig. Sie stützen sich letzten Endes alle auf eine folgerichtige Anwendung der Beziehungen für den in der Rohrleitung auftretenden Druckverlust. Wer sich aber erstmalig mit Rohrleitungsfragen befaßt und sich über die notwendigen Berechnungsgrundlagen informieren will, ist von der Vielzahl der in technischen Handbüchern empfohlenen Formeln überrascht. Diese Tatsache ist darauf zurückzuführen, daß irgendwo und irgendwann einmal Messungen an Gasversorgungsleitungen durchgeführt worden sind, deren Ergebnisse durch eine empirische Beziehung verwertet wurden. So sind Formeln entstanden, die sich durch verschiedenartige Zusammenfassung von Einflußgrößen in ihrem Aufbau stark voneinander unterscheiden und den Benutzer mehr oder weniger verwirren. Andererseits bestehen nach unseren heutigen Kenntnissen durchaus klare, physikalisch fundierte Beziehungen, die uns veranlassen sollten, auch im Gasfach für eine Vereinheitlichung dieser Berechnungsgrundlagen einzutreten.

Beim Gastransport durch eine Rohrleitung entsteht ein Druckverlust, der sowohl durch innere Reibung im strömenden Medium als auch durch äußere Reibung an der mehr oder weniger rauhen Rohrwand verursacht wird. Er kann noch verstärkt werden durch Strahlablösungen und Wirbelbildungen, die dann auftreten, wenn die Hauptbewegungsrichtung des Gasstroms — beispielsweise in Abzweigungen, Krümmern u. dgl. — verändert wird. Sieht man hiervon zunächst ab und betrachtet eine gerade Rohrleitung, so ergibt sich das zum Gastransport notwendige Druckgefälle oder der bei der Fortleitung entstehende Druckverlust aus Bild 1. Hier ist ein Stück einer geraden, aber nicht horizontal verlaufenden Rohrleitung gezeichnet, um gleichzeitig den Einfluß des Höhenunterschiedes klar zu machen. Mit den beiden angegebenen Formeln können sämtliche Fortleitungsaufgaben gelöst werden, und zwar sowohl für die raumbeständige als auch für die expandierende Fortleitung [1]. Erstere tritt theoretisch genau nur bei tropfbaren Flüssigkeiten, also inkompressiblen Medien (Wasser, Öl) auf, sie ist aber auch praktisch auf alle Niederdruckgase anwendbar.