

Einmal fest – einmal gleitend

Teil 2 und Schluß

Gerhard Lorbeer¹
Jörg Scheele²

Grundlagen der Verwendung von Fest- und Gleitschellen erläuterten die Autoren im ersten Teil des Beitrages über die Befestigung von Rohrleitungen. Im folgenden Teil werden diese Angaben durch Rechenbeispiele untermauert.

Nachdem bekannt ist, daß die Biegeschenkellänge abhängig ist vom Dehnungsschenkel und dieser wiederum von der Anordnung der Festpunktschelle, können die einzelnen Längen berechnet werden. Erforderlich sind weiterhin Angaben zur höchstmöglichen Temperatur des Leitungssystems sowie zum Ausdehnungskoeffizienten, der vom Material der Rohrleitung abhängt, sowie zur material-spezifischen Konstante. Diese ist abhängig von den Rohrdimensionen.

¹ Dipl.-Ing. Gerhard Lorbeer, Leiter Anwendungstechnik, Trinkwassersysteme, Fa. Geberit, Pfullendorf

² Jörg Scheele, Dozent bei der Handwerkskammer Dortmund

Jetzt wird gerechnet

In dem dargestellten Leitungsschema befindet sich im ersten Obergeschoß der Festpunkt F für die Steigleitung. Bei Erwärmung der Leitung dehnt sich also das Leitungsstück L_{D2} nach oben und das Leitungsstück L_{D4} nach unten. Berücksichtigt werden muß hierbei allerdings, daß diese Ausdehnung nach L_{D1} geringer ist als nach L_{D2} , was gleichermaßen für die Abstände L_{D3} und L_{D4} gilt. Infolgedessen ist der Biegeschenkel L_{B1} kürzer zu bemessen als der von L_{B2} . Auch hier gilt das gleiche für die Biegeschenkel L_{B3} und L_{B4} . Dabei sind die Biegeschenkel L_{B1} und L_{B3} bei einem Abstand von je 2,50 m identisch.

Gesucht: Biegeschenkellänge

$$L_{B1} = L_{B3}$$

Berechnung der Längenänderung L_A der Rohrleitung L_{D1}

$$L_{A1} = L_{D1} \cdot \Delta\vartheta \cdot \alpha \quad (\text{GL. 1})$$

$$L_{A1} = 2,5 \text{ m} \cdot 55 \text{ K} \cdot 0,026 \text{ mm/m} \cdot \text{K}$$

$$L_{A1} = \underline{3,6 \text{ mm}}$$

Berechnung des Biegeschenkels

$$L_{B1} = c \sqrt{D \cdot \Delta L} \quad (\text{GL. 2})$$

$$L_{B1} = 33 \sqrt{20 \text{ mm} \cdot 3,6 \text{ mm}}$$

$$L_{B1} = \underline{280 \text{ mm}}$$

Gesucht: Biegeschenkellänge

$$L_{B2}$$

Berechnung der Längenänderung L_A der Rohrleitung L_{D2}

$$L_{A2} = L_{D2} \cdot \Delta\vartheta \cdot \alpha \quad (\text{GL. 1})$$

$$L_{A2} = 5,0 \text{ m} \cdot 55 \text{ K} \cdot 0,026 \text{ mm/m} \cdot \text{K}$$

$$L_{A2} = \underline{7,15 \text{ mm}}$$

Berechnung des Biegeschenkels

$$L_{B2} = c \sqrt{D \cdot \Delta L} \quad (\text{GL. 2})$$

$$L_{B2} = 33 \sqrt{20 \text{ mm} \cdot 7,15 \text{ mm}}$$

$$L_{B2} = \underline{395 \text{ mm}}$$

Gesucht: Biegeschenkellänge

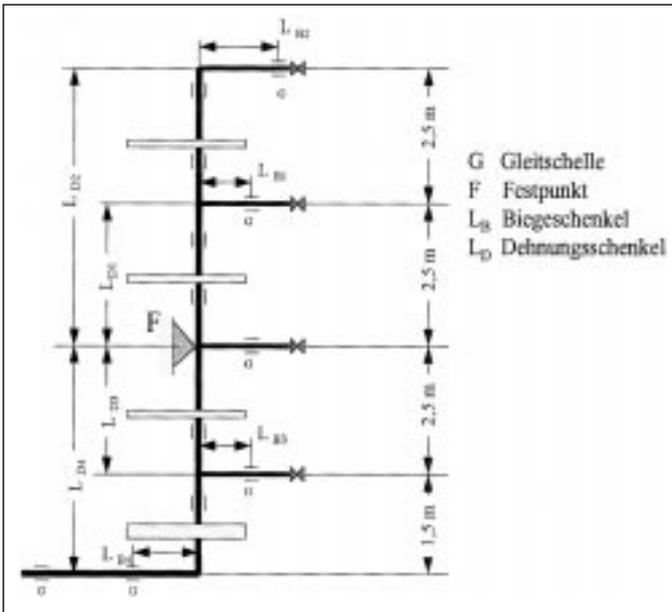
$$L_{B4}$$

Berechnung der Längenänderung L_A der Rohrleitung L_{D4}

Berechnungsbeispiel

Daten:

Verlegetemperatur	10 °C
max. Temperatur	65 °C
Rohrleitungsmaterial	Geberit Mepla
Dimension Strang	DN 25 Mepla 32 mm
Dimension Strangabzweige	DN 15 Mepla 20 mm
Längenänderungskoeffizient α	0,026 mm/m · K
Materialspezifische Konstante c für Mepla-Verbundrohr	33



Der Festpunkt dieses Rohrleitungsstranges ist im ersten Obergeschoß angeordnet. Mit Hilfe der Abstände L_{D1} bis L_{D4} lassen sich sowohl die Ausdehnung dieser Leitungsabschnitte als auch die Biegeschenkel L_{B1} bis L_{B4} berechnen

$$L_{A4} = L_{D4} \cdot \Delta\vartheta \cdot \alpha \quad (\text{GL. 1})$$

$$L_{A4} = 4,0 \text{ m} \cdot 55 \text{ K} \cdot 0,026$$

$$L_{A4} = \underline{5,7 \text{ mm}}$$

Berechnung des Biegeschenkels

$$L_{B4} = c \sqrt{D \cdot \Delta L} \quad (\text{GL. 2})$$

$$L_{B4} = 33 \sqrt{32 \text{ mm} \cdot 5,7 \text{ mm}}$$

$$L_{B4} = \underline{446 \text{ mm}}$$

Ergebnisse:

- Die Rohrleitung L_{D1} hat mit 3,6 mm eine geringe Längenänderung. Diese sowie der kurze Biegeschenkel von 280 mm wird in der Dämmung aufgenommen.

Eine Schelle darf innerhalb des Biegeschenkels allerdings nicht die Rohrleitungsbewegung behindern.

- Das Rohrleitungsteilstück L_{D2} weist eine Längenänderung von über 7 mm auf, so daß dafür zu sorgen ist, daß sich die Leitung frei nach oben bewegen kann. Die Gleitschelle in der Wohnungstichleitung muß also mindestens im Abstand L_{B2} von 395 mm nach der Steigleitung angebracht werden.

- Das Rohrleitungsteilstück L_{D4} erfordert mit 5,7 mm Län-

genänderung eine Biegeschenkellänge von 446 mm

Die Gleitschelle in der Kellerleitung muß also mindestens im Abstand von 446 mm vor der Steigleitung angebracht werden. Der maximale Rohrschellenabstand Mepla DN 25 RA = 2,00 m wird nicht überschritten, so daß keine Sonderkonstruktionen zur Rohrbefestigung notwendig sind. Herkömmliche Schellenkonstruktionen können verwendet werden.

Die thermische Längenänderung von Rohrleitungen erfordert nur wenig Rechenaufwand. Das „unter den Tisch fallen lassen“ der Längenänderung bei der Leitungsinstallation frei nach dem Motto „die Dämmung wird’s schon aufnehmen“, da ja keine hohen Temperaturen vorkommen, kann zu Schäden führen. Solche Annahmen müssen belegt werden können, nur dann sind sie auch zu verantworten. Gegenmaßnahmen werden in den meisten Fällen erforderlich, denn eine Leitung dehnt sich immer aus. Kritisch wird es, wenn die Rohrverlegung ohne Vorkehrungen durchgeführt wird. Die Schäden, die aufgrund dieser Versäumnis möglicherweise entstehen, fallen direkt in den Verantwortungsbereich des Installateurs.