

Vorname, Name:

---

Beruf / Berufsfeld

Gebäudetechnikberufe / Handwerker und Planer

Fach / Thema

Warmwasserversorgung / Wärmedehnung und Kompensation

Lehrmittel

Warmwasserversorgung / D. Niederer / 2010

## Lernauftrag

## Wärmedehnung und Kompensation

Zeitbedarf

1 Lektion

Hilfsmittel

Lehrmittel, Schreibzeug, Farbstifte, Textmarker

Methode/Sozialform

Individualarbeit

Leistungsziel

19.2.4 Die Gefahren der Materialausdehnung erläutern (K2)

Lernziele: Ich kann...

- die Folgen einer Materialausdehnung beschreiben
- Möglichkeiten zur Kompensation der Materialausdehnung aufzählen
- die Längendifferenz berechnen und den entsprechenden Dehnungsausgleich, sowie die Befestigungen bestimmen

---

Bezeichnen Sie alle oben aufgeführten Lernziele, welche Sie erfolgreich erreicht haben mit . Falls Sie ein oder mehrere Lernziele nicht erreicht haben, wenden Sie sich an Ihre Lehrperson, um die notwendigen Massnahmen zu bestimmen.

Massnahmen

**Ausgangslage**

Metalle und Kunststoffe dehnen sich bei Erwärmung aus.

Als Folge der Längenänderung treten an den Anschlussstellen von Behältern, Pumpen, Armaturen oder im Übergang der horizontalen Verteilleitung in die vertikale Steigzone enorme Dehnungskräfte auf.

Die Längendehnung des Rohres wird durch Dehnungsausgleicher bezw. Dehnungskompensatoren aufgenommen um Schäden in der Leitungsinstallation zu vermeiden.

**Fachinformation 1**

Im Lehrmittel Warmwasserversorgung, Kapitel 10 finden Sie die Informationen zum Thema „Wärmedehnung und Kompensation“

**Auftrag 1**

Lesen Sie das Kapitel 10.1 genau durch, und dann beantworten Sie die folgenden Fragen:

1. Wodurch entstehen in Leitungsinstallationen materialzerstörende Dehnungskräfte?

---

---

2. Was versteht man unter dem Begriff „Fixpunkt“?

---

---

3. Nennen Sie 3 mögliche Dehnungskompensatoren.

---

---

4. Was ist bei den Wärmedämmungen im Bezug auf die Leitungsdehnung zu beachten?

---

---

5. Was muss bei der Befestigung von Dehnungskompensatoren speziell beachtet werden?

---

---

**Auftrag 2**

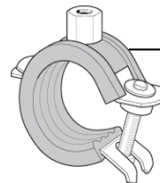
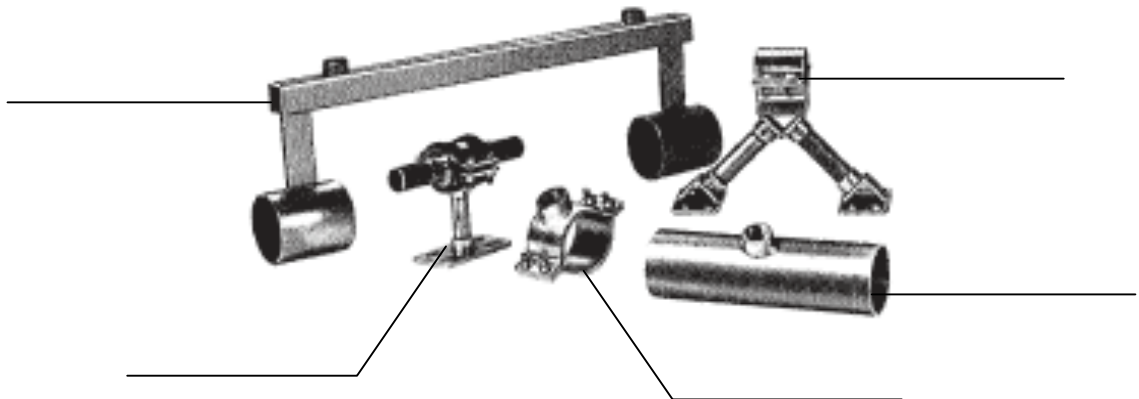
Ordne den abgebildeten Befestigungen die folgende Rohrschelle und Montagebedingung zu:

- FP-RS ⇒ Fixpunkt-Rohrschelle
- G-RS ⇒ Gleit-Rohrschelle
- P-RS ⇒ Pendelrohrschelle

- A ⇒ Die Kanten der Innenseite der Rohrschelle müssen so ausgebildet sein, dass eine Beschädigung der Rohroberfläche trotz starker Befestigung nicht möglich ist.
- B ⇒ Der Innendurchmesser der Rohrschelle muss im befestigten Zustand grösser sein als der Rohr-Aussendurchmesser, um die Längenänderung der Leitung an den dafür bestimmten Stellen nicht zu behindern.
- C ⇒ Bei Gummieinlagen (Schalldämmung) muss das Gleiten des Rohres unbedingt gewährleistet werden.

Bsp.

*FP-RS, A*



**Auftrag 3**

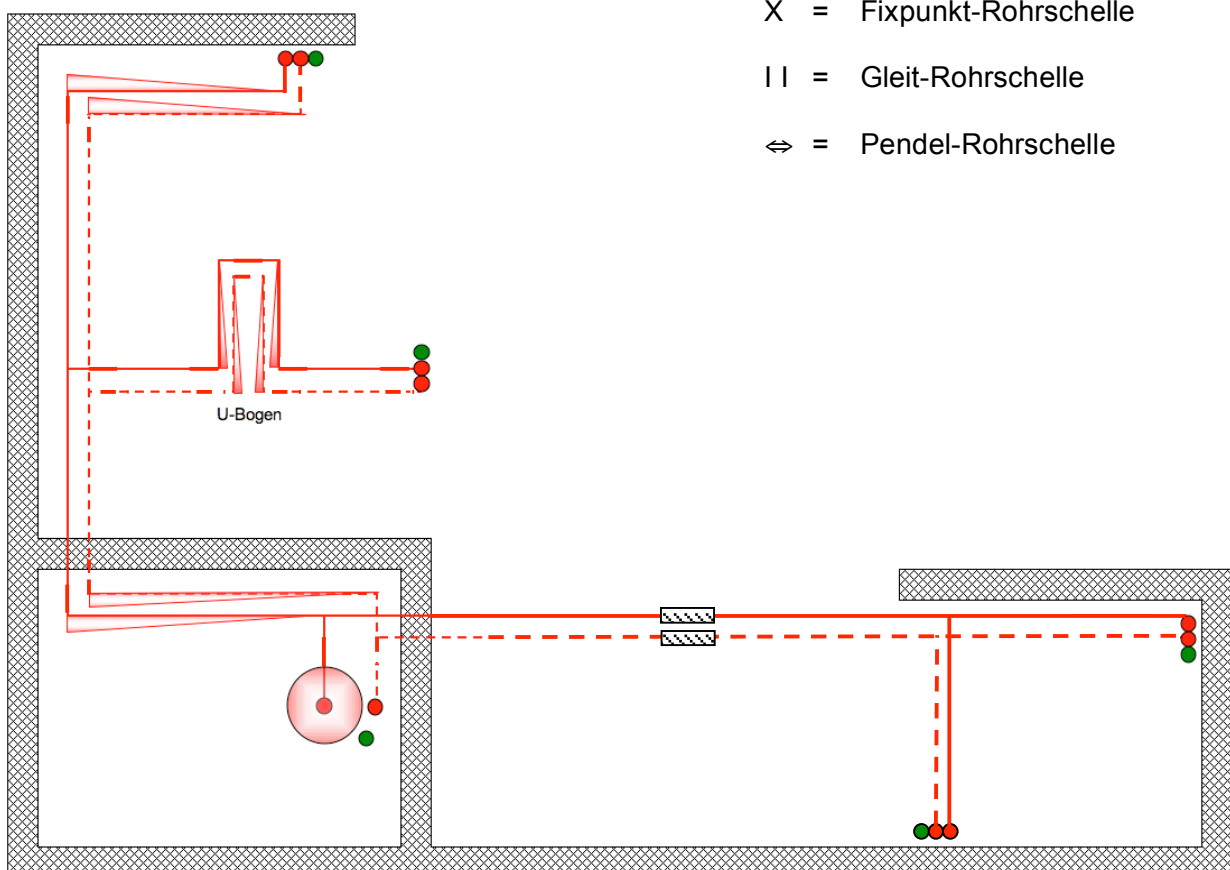
Lesen Sie das Kapitel 10.2 zuerst einmal ganz durch, und dann markieren Sie folgende Textteile mit einem gelben Markierstift:

1. Im Textteil „Z-Bogen“ den ersten Abschnitt
2. Im Textteil „U-Bogen“ den ersten Abschnitt
3. Im Textteil „Längen-Kompensator“ den zweiten Satz im zweiten Abschnitt
4. Markieren Sie alle Montage-Anweisungen mit einem grünen Markierstift

**Auftrag 4**

Lesen Sie das Kapitel 10.3 zuerst einmal ganz durch, und dann markieren Sie folgende Textteile mit einem gelben Markierstift:

1. Im Textteil „Allgemeines“ den ersten und dritten Satz
2. Im Textteil „Fixpunkt-Rohrschellen“ den zweiten und vierten Satz
3. Im Textteil „Gleit-Rohrschellen“ den zweiten Satz
4. Im Textteil „Pendel-Rohrschelle“ den ersten Satz
5. Zeichnen Sie in die unten stehende Warmwasserinstallation folgende Befestigungen ein:



Um die Dehnungsschenkel und Biegelängen berechnen zu können stehen Ihnen folgende Berechnungsgrundlagen zur Verfügung:

Die Längendehnung wird mit folgender Formel berechnet:

$$\Delta l = l_o \cdot \alpha \cdot \Delta v$$

$\Delta l$  = Längendehnung in mm

$l_o$  = Anfangslänge vor Temperaturänderung in m

$\alpha$  = Dehnungskoeffizient in mm/m,K

$\Delta v$  = Temperaturänderung in K

$\alpha$ für:	Cu	0,0166	mm/m,K
	Fe	0,012	mm/m,K
	1.4401	0,0165	mm/m,K
	1.4521	0,0104	mm/m,K
	PP	0,120	mm/m,K
	PB	0,130	mm/m,K
	PeX	0,026	mm/m,K

Die Länge des Biegeschenkels kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$l_B = k \cdot \sqrt{\Delta l \cdot d_a}$$

$l_B$  = Länge des Biegeschenkels

$\Delta l$  = Längendehnung in mm

$k$  = Werkstoff-Konstante

$d_a$  = Rohr-Aussendurchmesser in mm

$k$ für:	Cu	59,6
	Fe	90,0
	1.4401	45,0
	1.4521	45,0
	Pe-HD	28,0
	PB	10
	PeX	33

Die Länge des Biegeschenkels kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$l_U = k \cdot \frac{\sqrt{\Delta l \cdot d_a}}{2}$$

$l_U$  = Länge des U-Schenkels

$\Delta l$  = Längendehnung in mm

$k$  = Werkstoff-Konstante

$d_a$  = Rohr-Aussendurchmesser in mm

**Auftrag 5**

Berechnen Sie die Dehnungs- und Biegeschenkel­längen in der unten stehenden Zeichnung. Die Installation wird in Optipress ausgeführt ⇒ Schauen Sie sich die Installationsvorgaben im entsprechenden Montagehelfer nach!

Bestimmen Sie die Anzahl der Längenkompensatoren und zeichnen Sie diese in die Warmwasserinstallation hinein.

Vermessen Sie die Dehnungsschenkel mit den gerechneten Mindestrohr­längen:

