

## Längenausdehnung der Dakota Access Pipeline

① Aus der Abbildung sieht man, dass die niedrigste Temperatur von  $\approx 0^\circ\text{F}$  in Bismarck, ND, im Januar auftritt.

Die höchsten Temperaturen sind  $\approx 85^\circ\text{F}$  im Juli.

② Die Umrechnung von  $^\circ\text{F}$  nach  $^\circ\text{C}$  ist

$$T_C = \frac{5}{9} \left( \frac{T_F}{^\circ\text{F}} - 32 \right) ^\circ\text{C}$$

Somit

$$T_{\min} = 0^\circ\text{F} = -17,8^\circ\text{C} \approx \underline{\underline{-18^\circ\text{C}}}$$

$$T_{\max} = 85^\circ\text{F} = 29,4^\circ\text{C} \approx \underline{\underline{29^\circ\text{C}}}$$

$$\text{und } \Delta T = T_{\max} - T_{\min} = 47^\circ\text{C}$$

③ Die Gesamtlänge der Pipeline ist  
 $L = 1800 \text{ km} = 1,8 \cdot 10^6 \text{ m}$

Für eine Temperaturänderung von

$\Delta T = 47^\circ \text{C}$  und mit

$\alpha = \frac{11 \cdot 10^{-6}}{^\circ \text{C}}$  für Stahl

erwarten wir eine Längenänderung

$$\frac{\Delta L}{L} = \alpha \cdot \Delta T \Rightarrow \Delta L = \alpha \cdot \Delta T \cdot L$$

$$\Rightarrow \Delta L = \frac{11 \cdot 10^{-6}}{^\circ \text{C}} \cdot 47^\circ \text{C} \cdot 1,8 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$= 930 \text{ m} \quad \underline{\underline{\text{(fast 1 km!)}}}$$