






<b>Statische Berechnung von Rohrleitung</b>		ADAP D2: 04	
<b>Projekt:</b>			
<b>Auftraggeber:</b>		<b>Datum:</b>	
<b>Kurze Beschreibung der Rohrleitung:</b>			
<b>Zweck der Rohrberechnung:</b> (1) Festigkeitsanalyse, (2) Verformungsanalyse, (3) Stabilitätsanalyse, (4) Zustandsanalyse, (5) Lebensdaueranalyse, Kombination			
<b>Berechnungen von: Prof. Dr. M. Farshad</b>		<b>Datum:</b>	
<b>Bemerkung über Haftung: Allgemeine Produkts- und Dienstleistungs-Bedingungen (www.farshad.ch)</b>			


<b>Eingabe für statische Berechnung mit ADAP D2</b>		
<b>Bemerkung: Bei der fehlenden Eingabe seitens des Auftraggebers werden die Erfahrungswerte eingesetzt.</b>		


<b>Rohreigenschaften</b>	
--------------------------	---


<b>Rohrtyp</b>	ADAP D2: 04		
<b>Querschnittaufbau:</b>	<b>Kurzzeit</b>	<b>Langzeit</b>	
Einschichtiges (isotropes) Rohr (1 für ja, 0 für nein)			
Verbundrohr (1 für ja, 0 für nein)			
Mehrschichtiges Rohr / Sandwichrohr (1 für ja, 0 für nein)			
Profiliertes Rohr (1 für ja, 0 für nein)			

<b>Rohrmaterial</b>	ADAP D2: 04		
<b>Materialtyp</b>	<b>Kurzzeit</b>	<b>Langzeit</b>	
Thermoplastische Kunststoffe: Polyolephin? (1 für ja, 0 für nein)			
Thermoplastische Kunststoffe: PVC? (1 für ja, 0 für nein)			
Glasverstärkte Kunststoffe (GFK)? (1 für ja, 0 für nein)			
Anderes Material? (1 für ja, 0 für nein)			


<b>Einschichtiges Rohr / Verbundrohr</b>	ADAP D2: 04		
<b>Rohrabmessungen</b>	<b>Kurzzeit</b>	<b>Langzeit</b>	
Nomineller Durchmesser, DN, (Minimum = 0.1), [mm]			
Aussendurchmesser, de, [mm]			
Wanddicke, en, (minimale Wanddicke = 0.001), [mm]			
Ringsteifigkeit des Verbundrohres, [N/m <sup>2</sup> ]			
<b>Materialeigenschaften</b>			
Spezifisches Gewicht, gp, [kN/m <sup>3</sup> ]			
E-Modul und Kriechmodul in Umfangsrichtung (Min.=1), [N/mm <sup>2</sup> ]			
E-Modul und Kriechmodul in Längsrichtung (Min. = 1.0), [N/mm <sup>2</sup> ]			
Querkontraktionszahl in Umfangsrichtung, [-]			
Thermischer Ausdehnungskoeffizient, a, [mm/mm °C]			
Innendruckfestigkeit (LZ bei 20°, 50 Jahre;Min. = 0.001), [N/mm <sup>2</sup> ]			
Maximale Zugdehnung, [-]			
Eingefrorene Spannung, innen, [N/mm <sup>2</sup> ]			
Eingefrorene Spannung, aussen, [N/mm <sup>2</sup> ]			
Vordehnung, innen, [-]			
Vordehnung, aussen, [-]			

<b>Mehrschichtiges Rohr / Sandwichrohr</b>		ADAP D2: 04	
<b>Rohrabmessungen</b>	<b>Kurzzeit</b>	<b>Langzeit</b>	
Aussendurchmesser der äusseren Schicht, [mm]			
Innendurchmesser der äusseren Schicht, [mm]			
Dicke der äusseren Schicht (Minimum = 0.001), [mm]			
Aussendurchmesser der mittleren Schicht, [mm]			
Innendurchmesser der mittleren Schicht, [mm]			
Dicke der mittleren Schicht (Minimum = 0.001), [mm]			
Aussendurchmesser der inneren Schicht, [mm]			
Innendurchmesser der inneren Schicht, [mm]			
Dicke der inneren Schicht (Minimum = 0.001), [mm]			
<b>Materialeigenschaften</b>			
E-Modul der äusseren Schicht in Umfangsrichtung (Minimum = 1.0), [N/mm <sup>2</sup> ]			
E-Modul der mittleren Schicht in Umfangsrichtung (Minimum = 1.0), [N/mm <sup>2</sup> ]			
E-Modul der inneren Schicht in Umfangsrichtung (Minimum = 1.0), [N/mm <sup>2</sup> ]			
E-Modul der äusseren Schicht in Längsrichtung (Minimum = 1.0), [N/mm <sup>2</sup> ]			
E-Modul der mittleren Schicht in Längsrichtung (Minimum = 1.0), [N/mm <sup>2</sup> ]			
E-Modul der inneren Schicht in Längsrichtung (Minimum = 1.0), [N/mm <sup>2</sup> ]			
Querkontraktionszahl der äusseren Schicht, [-]			
Querkontraktionszahl der mittleren Schicht, [-]			
Querkontraktionszahl der inneren Schicht, [-]			
Mittleres spezifisches Gewicht, gp, [kN/m <sup>3</sup> ]			
Festigkeit der mittleren Schicht, [N/mm <sup>2</sup> ]			
Festigkeit der inneren Schicht (tragendes Teil), [N/mm <sup>2</sup> ]			
Thermischer Ausdehnungskoeffizient der inneren Schicht, $\alpha$ , (minimum $1 \times 10^{-10}$ ), [mm/mm °C]			
Maximale Zugdehnung der äusseren Schicht, [-]			
Maximale Zugdehnung der mittleren Schicht, [-]			
Maximale Zugdehnung der inneren Schicht, [-]			
Eingefrorene Spannung innen, [N/mm <sup>2</sup> ]			
Eingefrorene Spannung aussen, [N/mm <sup>2</sup> ]			
Vordehnung, innen, [-]			
Vordehnung, aussen, [-]			

<b>Profiliertes Rohr</b>		ADAP D2: 04	
<b>Rohrabmessungen</b>	<b>Kurzzeit</b>	<b>Langzeit</b>	
Rohrsteifigkeit SN (Minimum=1), [N/m <sup>2</sup> ]			
Mittlerer Durchmesser, dm, [mm]			
Äquivalente Wanddicke, e, [mm]			
Trägheitsmoment in Längsrichtung, [mm <sup>4</sup> /mm]			
Trägheitsmoment in Querrichtung, [mm <sup>4</sup> /mm]			
Querschnittsfläche des Rohres, [mm <sup>2</sup> ]			
<b>Materialeigenschaften</b>			
Spezifisches Gewicht, gp, [kN/m <sup>3</sup> ]			
Elastizitätsmodul, [N/mm <sup>2</sup> ]			
Thermischer Ausdehnungskoeffizient, a, (minimum $1 \times 10^{-10}$ ), [mm/mm °C]			
Zugfestigkeit (Minimum = 0.001), [N/mm <sup>2</sup> ]			
Maximale Zugdehnung, [-]			

Bodendaten	ADAP D2: 04 	
1: Nicht bindig, Kieskorngösse, 1: Nicht bindig, Sandkorngösse, 3: Mischkörniger Boden; einiger Bindigkeit, 4: Mischkörniger Boden; mässiger Bindigkeit, 5: Feinkörnige bindige Böden, 6: Organische Böden, 7: Stark organische Böden, 8: Freigelegtes Rohr; Rohr auf Stützen, 9: Beton Umhüllung, Einbetoniertes Rohr	<b>Boden-Gruppe</b>	
Graben		
Unten		
Seiten		
Verfüllung		

Verlegungsdaten	Kurzzeit	Langzeit
Hinterfüllungshöhe, h, [m]		
Grabenbreite, b, [m]		
Höhe des Grundwassers, hw, [m]		
Lage der Rohrleitung: (Strassenbereich?, Eisenbahnbereich, Flughafenbereich, Andere?)		

Daten zum Rohrleitungssystem	ADAP D2: 04 	
<b>Typ der Rohrleitung</b>		
	Kurzzeit	Langzeit
Geschwindigkeit des Wasserstroms, [m/s]		
Freie Länge, Abstand zwischen Stützpunkten, [m]		
Abstand zwischen Richtungsänderungen, [m]		
Winkel der Richtungsänderung/Umlenkung (Voreinstellung), [°]		
Steigung der Rohrleitung, [°]		
Vertikale Anfangsovalität des Rohres in % des mittleren Durchmessers (nach innen negativ; z.B. -0.05), [-]		
Biegungs-Radius, [m]		
Beschleunigungsfaktor des Erdbebens als Prozent der Gravitationsbeschleunigung, g ( $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ ) (z.B. 0.1)		

Einwirkungen	Kurzzeit	Langzeit
Innendruck, [N/mm <sup>2</sup> ]		
Temperaturdifferenz, [°C]		
Rohrsenkung/Rohrdurchbiegung, [mm]		
Partielle Setzung, [mm]		
Punktlast (1 für ja; 0 für keine)		
Oberflächenlast, [N]		
Breite der Oberflächenlast, [mm]		
Länge der Oberflächenlast, [mm]		
Auftriebskraft, [kN/m]		
Eingefrorene Spannung (Innen), [N/mm <sup>2</sup> ]		
Eingefrorene Spannung (Aussen), [N/mm <sup>2</sup> ]		
Vordehnung (Innen), [-]		
Vordehnung (Aussen), [-]		
Erdbeben (Beschleunigungsfaktor des Erdbebens), [-]		

Anforderungen / Sicherheitsfaktoren	Kurzzeit	Langzeit
Zeitparameter, [Jahre]		
Bersten / Bruch (Umfangsrichtung)		
Querdehnung, [-]		
Diagonale Verformung (in Prozent des mittleren Durchmessers, z.B. 0.03)		
Instabilität:		
Beulen		
Knicken		
Längskraft		
Biegungs-Radius		