

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Die Komponenten eines Umbilicals	4
3	Mechanische Eigenschaften eines Umbilicals	7
3.1	Modellbildung	7
3.2	Verseilte Elemente	10
3.3	Geradlinige Elemente	24
3.4	Innen- und Außenmäntel	27
3.5	Der Zusammensetzungsprozeß	32
4	Lokale Analyse	34
4.1	Belastung einzelner Schichten und Elemente	34
4.2	Radialkräfte und Biegesteifigkeit	41
4.3	Der Einfluß radialer Einschnürungen	46
5	Numerische Betrachtung	51
5.1	Entwicklung eines Finiten Elementes	52
5.2	Das Rechenprogramm RISER-FE	62
6	Verifikation des analytischen Modells	65
6.1	Versuchsbeschreibung	65
6.2	Untersuchung ausgewählter Komponenten	71
6.3	Vergleich mit anderen Lösungen und Versuchen	74
6.4	Gegenüberstellung der experimentell und theoretisch ermittelten Daten	78
6.4.1	Vorbelastung der Umbilicals	79
6.4.2	Änderung der Umbilicaldurchmesser	80
6.4.3	Dehnung der Bewehrungsdrähte	80
6.4.4	Zugbelastung bei fester Einspannung und bei freier Drehbarkeit	81
6.4.5	Belastung durch ein Torsionsmoment	83
6.4.6	Biegung des axial belasteten Umbilicals	84
6.4.7	Ergebnisse	85
6.5	Kurze Fehlerbetrachtung	87
7	Globale Analyse eines Umbilical/ROV-Systems	88
8	Zusammenfassung	94
9	Anhang	96
10	Literatur	135