

# **Diplomarbeit**

Im Diplomstudiengang Sportwissenschaften  
der  
Technischen Universität München

Thema:

**Kantenarbeitsvermögen von Kern-Mantel-Materialien aus dem Bergsport**

***Von Michael Bückers***

***Prüfer: Prof. Dr.-Ing Dipl. Sportl. Veit Senner***

***München, März 2010***



## Gliederung

<b>Gliederung.....</b>	<b>2</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>4</b>
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>6</b>
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Forschungs idee.....</b>	<b>7</b>
<b>3. Theoretischer Teil .....</b>	<b>9</b>
3.1 Einführung in den Bergsport.....	9
3.2 Vertikale Strukturen.....	12
3.3 Kern-Mantel Materialien im Bergsport.....	13
3.3.1 Dynamisches Kletterseil .....	13
3.3.1.1 Einfachseil.....	14
3.3.1.2 Halbseil .....	14
3.3.1.3 Zwillingsseil .....	15
3.3.2 Reepschnur – Statikseil.....	15
3.4 Unfallstatistik.....	16
3.5 Seilherstellung.....	17
3.5.1 Seilkonstruktion.....	18
3.5.2 Seilanforderungen .....	18
3.6 Einsatzgebiet der Reepschnur .....	22
3.7 Gewebarten und -eigenschaften .....	23
3.7.1 Polyamid (PA).....	23
3.7.2 Polyethylen (PE).....	24
3.7.3 Aramid (AR).....	25
3.8 Aktuelle Tendenzen.....	25
3.9 Normen und Prüfverfahren.....	26
3.9.1 Persönliche Schutzausrüstung (PSA).....	27
3.9.2 EN-Norm .....	27
3.9.3 UIAA Standard .....	28
3.9.4 Normsturzprüfung.....	28
3.9.5 Normsturzprüfung Reepschnur .....	29
3.9.6 Scharfkantenprüfung.....	30

3.9.7	Zusammenfassung und Kritik.....	30
3.10	Prüfstand.....	32
3.10.1	Entwicklung.....	33
3.10.2	Funktionsweise und Modellcharakter.....	34
3.10.3	Versagensbild.....	35
3.11	Untersuchte Materialien.....	36
3.12	Bisherige Untersuchungen mit dem Kerbschlagpendel.....	37
3.13	Ableitung der Forschungsfragen und Hypothesen.....	38
4.	<b>Empirischer Teil</b> .....	<b>39</b>
4.1	Voraussetzungen und Definitionen.....	39
4.2	Verwendete Materialien.....	39
4.3	Ort der Untersuchung.....	42
4.4	Prüfstandevaluierung.....	42
4.4.1	Variation des Schneidwinkels.....	43
4.4.2	Variation der Vorspannung.....	47
4.5	Kern-Mantel Materialien.....	49
4.5.1	Kantenarbeitvermögen in Abhängigkeit des Materialdurchmessers....	49
4.5.2	Kantenarbeitsvermögen und Materialfeuchtigkeit.....	53
4.5.3	Kantenarbeitsvermögen in Abhängigkeit des Materials.....	56
5.	Zusammenfassung und Ausblick.....	62
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>65</b>
	<b>Anhang</b> .....	<b>67</b>