

Wolfgang Pohl, Christof Schellhammer, Georg Sojer

# *Seil- und Sicherungs- technik*



BRUCKMANN

<b>Vorwort</b> .....	<b>12</b>	1.4.9 Gewicht .....	23
<b>1 Das Seil</b> .....	<b>13</b>	<b>1.5 Welches Seil für welchen Einsatzzweck?</b> .....	<b>23</b>
1.1 Historische Entwicklung des Bergseils .....	14	1.5.1 Große Alpine Wände in Fels und Eis .....	24
1.2 Seilproduktion am Beispiel der Firma EDELRID in Isny .....	15	1.5.2 Klassische Hochtouren .....	24
1.3 Seiltypen .....	16	1.5.3 Eis- / Mixedklettern .....	25
1.3.1 Einfachseil .....	16	1.5.4 Sportklettern onsight .....	26
1.3.2 Zwillingsseil .....	17	1.5.5 Sportklettern Rotpunkt .....	26
1.3.3 Halbseil .....	17	1.5.6 Sportklettern Toprope .....	26
1.3.4 Statik- oder Speleoseil .....	18	1.5.7 Indoorklettern .....	27
1.3.5 Canyoningseil .....	19	1.5.8 Alpines Sportklettern .....	27
1.4 Besondere Ausstattung von Bergseilen .....	19	1.5.9 Bigwall-Klettern .....	27
1.4.1 Thermische Behandlung .....	19	<b>1.6 Normanforderungen an Bergseile</b> .....	<b>27</b>
1.4.2 Imprägnierung .....	20	1.6.1 Welche Normen gibt es? .....	27
1.4.3 Nachhaltige Seilproduktion – bluesign-Seile .....	20	1.6.2 Was wird getestet? .....	28
1.4.4 Mittenmarkierung .....	21	1.6.2.1 Sturzzahl .....	28
1.4.5 Bicolor Seile .....	21	1.6.2.2 Fangstoß .....	28
1.4.6 Seilenden .....	22	1.6.2.3 Gebrauchsdehnung .....	29
1.4.7 Mantelanteil und Mantelkonstruktion .....	22	1.6.2.4 Dehnung im ersten Sturz .....	29
1.4.8 Seillänge .....	22	1.6.2.5 Mantelverschiebung .....	29
		1.6.2.6 Knotbarkeit .....	29
		1.6.2.7 Metergewicht .....	29
		1.6.2.8 Durchmesser .....	32



<b>1.7</b>	<b>Beschädigung und Lebensdauer</b>	<b>32</b>
1.7.1	Chemische Verletzung	32
1.7.2	Sturzbelastung	32
1.7.3	Mechanische Verletzung	33
1.7.4	Abrieb	33
1.7.5	Schmelzverbrennung	33
1.7.6	Verschmutzung	34
1.7.7	Nässe	34
1.7.8	Krangel	34
1.7.9	UV-Strahlung	34
1.7.10	Lebensdauer	35
<b>1.8</b>	<b>Pflege und Praxistips</b>	<b>35</b>
1.8.1	Abrollen	35
1.8.2	Seilsack	36
1.8.3	Seil aufnehmen	36
1.8.4	Das kurze Seil	37
1.8.5	Seilführung	38
1.8.6	Erholungszeit nach Sturz	38
1.8.7	Dreierseilschaft	39
1.8.8	Seilmanagement am Stand	39
1.8.9	Abseilen	39
1.8.10	Seilabziehen	40
1.8.11	Kontrolle	40
1.8.12	Waschen	40
1.8.13	Lagern	40
<b>2</b>	<b>Schlingen und Bandmaterial</b>	<b>41</b>
<b>2.1</b>	<b>Festigkeit von Reepschnüren</b>	<b>41</b>
<b>2.2</b>	<b>Festigkeit von Bandmaterial</b>	<b>42</b>
<b>3</b>	<b>Anseilgurte</b>	<b>43</b>
<b>3.1</b>	<b>Anforderungen an einen modernen Klettergurt</b>	<b>43</b>
<b>3.2</b>	<b>Gurtypen</b>	<b>44</b>
3.2.1	Hüftgurt	44
3.2.2	Brustgurt	44
3.2.3	Komplettgurt	45
3.2.4	Kinderkombigurt	45
<b>3.3</b>	<b>Gurtkonstruktionen</b>	<b>45</b>
3.3.1	Bandkonstruktion	45
3.3.2	Laminiertechnik	46
3.3.3	Tragendes Einfassband	46
3.3.4	Sandwichbauweise	46



<b>3.4</b>	<b>Verschlussysteme</b>	<b>46</b>
3.4.1	Easy Glider-Schnalle	46
3.4.2	Rückfädelschnalle	47
3.4.3	Steck-Klemm-Schnalle	47
3.4.4	Slide-Safe-Schnalle	47
3.4.5	Doppelte Einbindeschlaufe (Loopo)	47
<b>3.5</b>	<b>Technologische Merkmale (Features) von Klettergurten</b>	<b>48</b>
3.5.1	Nähtetechnologie (Triad System)	48
3.5.2	Protektor	48
3.5.3	Asymmetrische Material- tragschlaufen	48
3.5.4	Drop-Seat-Schnalle	49
<b>3.6</b>	<b>Welchen Gurt für welchen Einsatzzweck?</b>	<b>49</b>
3.6.1	Sportklettern	49
3.6.2	Wettkampf- und leistungs- orientiertes Klettern	49
3.6.3	Alpinklettern	50
3.6.4	Bergsteigen	50
3.6.5	Klettersteig	50
3.6.6	Ski- und Hochtouren	51
3.6.7	Verleih	51
3.6.8	Canyoning	52
3.6.9	Hochseilgarten	52

<b>3.7</b>	<b>Normanforderungen für Gurte (EN12277)</b>	<b>52</b>			
3.7.1	Belastung – Zug nach oben	52			
3.7.2	Belastung – Zug nach unten	53			
3.7.3	Anseilschleufe	53			
3.7.4	Gurtbandbreite	53			
<b>3.8</b>	<b>Lebensdauer von Gurten</b>	<b>53</b>			
<b>3.9</b>	<b>Tipps zum Trainieren von Stürzen und der Sicherungstechnik</b>	<b>54</b>			
3.9.1	Allgemeine Sicherheitsregeln	54			
3.9.2	Vorbereitung und Falltest	54			
3.9.3	Sturztraining	55			
3.9.4	Sicherungstraining	55			
<b>4</b>	<b>Ausrüstung für Klettersteige</b>	<b>56</b>			
<b>4.1</b>	<b>Anforderungen an ein KSS</b>	<b>57</b>			
<b>4.2</b>	<b>Klettersteigphysik</b>	<b>57</b>			
4.2.1	Sturzfaktor	57			
4.2.2	Fangstoß	57			
4.2.3	Statische Bremswirkung	58			
4.2.4	Dynamische Bremswirkung	58			
<b>4.3</b>	<b>Unterschiedliche Arten von KSS</b>	<b>58</b>			
4.3.1	V-System	58			
4.3.2	Y-System	59			
<b>4.4</b>	<b>Bremssysteme</b>	<b>60</b>			
4.4.1	Seilbremse	60			
4.4.2	Bandfalldämpfer	60			
4.4.3	Abstimmung der einzelnen Bestandteile	60			
<b>4.5</b>	<b>Funktionsausstattung eines KSS</b>	<b>61</b>			
4.5.1	Einbindeschleufe	61			
4.5.2	Klettersteigkarabiner	61			
4.5.3	Integrierter Wirbel	62			
4.5.4	Elastische Enden	63			
<b>4.6</b>	<b>Normanforderungen an ein KSS</b>	<b>63</b>			
<b>4.7</b>	<b>Zusätzliche Ausrüstung für Klettersteige</b>	<b>63</b>			
4.7.1	Helm	63			
4.7.2	Schuhe	64			
4.7.3	Handschuhe	64			
4.7.4	Bekleidung	64			
4.7.5	Erste Hilfe Set	64			
<b>5</b>	<b>Mobile und fixe Sicherungsmittel zum Felsklettern, Karabiner</b>	<b>65</b>			
<b>5.1</b>	<b>Klemmkeile, Friends u. Camelots</b>	<b>65</b>			
5.1.1	Klemmkeile, Stopper, Rocks	65			
5.1.2	Friends und Camelots	66			
<b>5.2</b>	<b>Felshaken, Bohrhaken und Felshammer</b>	<b>66</b>			
5.2.1	Felshaken	66			
5.2.2	Bohrhaken	67			
<b>5.3</b>	<b>Karabiner</b>	<b>68</b>			
5.3.1	Karabinertypen	69			
<b>5.4</b>	<b>Abseilachter</b>	<b>69</b>			
<b>5.5</b>	<b>Sicherungsgeräte</b>	<b>69</b>			
<b>5.6</b>	<b>Eissicherungsmittel</b>	<b>70</b>			
<b>5.7</b>	<b>Weitere sicherungsrelevante Ausrüstung</b>	<b>70</b>			
5.7.1	Eispickel	70			
5.7.2	Steigklemmen	71			
5.7.3	Schuhe / Steigeisen	72			
5.7.4	Helm	73			
5.7.5	GPS / Orientierungsmittel	73			





<b>6</b>	<b>Seil- und Sicherungstechnik</b> . . . . .	<b>74</b>	6.3.1 Grundlagen . . . . .	89	
<b>6.1</b>	<b>Die Knoten</b> . . . . .	<b>76</b>	6.3.2 Belastung der Sicherungs- kette bei Stürzen . . . . .	89	
6.1.1	Anseilknoten . . . . .	76	<b>6.4</b>	<b>Sicherungspraxis</b> . . . . .	<b>91</b>
6.1.1.1	Sackstich . . . . .	76	6.4.1	Fixpunkte im Fels . . . . .	93
6.1.1.2	Achterknoten . . . . .	77	6.4.1.1	Natürliche Fixpunkte . . . . .	93
6.1.1.3	Doppelter Bulinknoten . . . . .	77	6.4.1.2	Künstliche Fixpunkte . . . . .	95
<b>6.1.2</b>	<b>Verbindungsknoten</b> . . . . .	<b>80</b>	<b>6.4.2</b>	<b>Fixpunkte in Firn und Eis</b> . . . . .	<b>102</b>
6.1.2.1	Verbindungsknoten für Band- material . . . . .	80	6.4.2.1	Natürliche Fixpunkte . . . . .	102
6.1.2.2	Verbindungsknoten für Kernmantelmaterial . . . . .	80	6.4.2.2	Künstliche Fixpunkte . . . . .	102
<b>6.1.3</b>	<b>Knoten zur Selbstsicherung</b> . . . . .	<b>81</b>	<b>6.5</b>	<b>Sicherungsgeräte</b> . . . . .	<b>105</b>
6.1.3.1	Mastwurf . . . . .	81	6.5.1	Halbmastwurf-Sicherung (HMS) . . . . .	106
<b>6.1.4</b>	<b>Knoten zur Partner- sicherung</b> . . . . .	<b>82</b>	6.5.2	Tube-Sicherung . . . . .	107
6.1.4.1	Halbmastwurf-Sicherung (HMS) . . . . .	82	6.5.3	Sicherungsplatte und modifiziertes Tube . . . . .	108
<b>6.1.5</b>	<b>Klemmknoten</b> . . . . .	<b>82</b>	6.5.4	Achtersicherung . . . . .	108
6.1.5.1	Ankerstich . . . . .	82	6.5.5	GriGri-Sicherung . . . . .	108
6.1.5.2	Prusikknoten . . . . .	83	6.5.6	TRE-Sicherungsgerät . . . . .	109
6.1.5.3	Bandklemmknoten . . . . .	83	<b>6.6</b>	<b>Sicherungsmethoden</b> . . . . .	<b>110</b>
<b>6.1.6</b>	<b>Spezielle Knoten zur behelfs- mäßigen Bergrettung</b> . . . . .	<b>83</b>	6.6.1	Selbstsicherung . . . . .	110
6.1.6.1	Schleifknoten . . . . .	84	6.6.2	Partnersicherung . . . . .	110
6.1.6.2	Doppelte HMS . . . . .	85	6.6.3	Sicherungstechnik beim Sportklettern . . . . .	111
6.1.6.3	Gardaklemme . . . . .	85	6.6.3.1	Sicherung mit Toprope . . . . .	112
<b>6.2</b>	<b>Anseilen</b> . . . . .	<b>86</b>	6.6.3.2	Sichern des Vorsteigers: Körper- sicherung . . . . .	112
<b>6.3</b>	<b>Sicherungstheorie</b> . . . . .	<b>88</b>			



6.6.3.3 Umlenkungen .....	115	6.7.5 Klettern in der Seilschaft	133
6.6.3.4 Regeln zum Sichern in der Halle und im Klettergarten .....	116	6.7.6 Seilschaftsformen .....	133
6.6.3.5 Seilkommandos .....	117	6.7.6.1 Die Zweierseilschaft .....	134
6.6.3.6 Selbstsicherung mit Seilklemmen ..	117	6.7.6.2 Die Dreierseilschaft .....	134
<b>6.7 Sicherungstechnik Fels .....</b>	<b>119</b>	6.7.6.3 Die Viererseilschaft .....	138
6.7.1 Standplatzbereitung ....	119	<b>6.8 Das Abseilen .....</b>	<b>138</b>
6.7.1.1 Standplatzbau an einem Fixpunkt	119	6.8.1 Der Vorgang des Abseilens	140
6.7.1.2 Standplatzbau an mehreren Fixpunkten .....	121	6.8.2 Abseilen in schwierigem, unbekanntem Gelände ...	143
6.7.2 Körpersicherung .....	124	<b>6.9 Technisches Klettern .....</b>	<b>144</b>
6.7.3 Klettern in der Seilschaft	125	6.9.1 Ausruhen am Fixpunkt ...	145
6.7.3.1 Die Partnersicherung .....	125	6.9.2 Fixpunkt als Griff oder Tritt	145
6.7.3.2 Das Einhängen von Zwischen- sicherungen .....	128	6.9.3 Selbstzug .....	145
6.7.3.3 Strategisch wichtige Zwischen- sicherungen .....	130	6.9.4 Seilquergänge	146
6.7.4 Die Seilführung .....	131	6.9.5 Trittschlingen, Trittleiter ..	149
6.7.4.1 Seilführung in der Wand .....	131	<b>6.10 Sicherungstechnik am Klettersteig</b>	<b>150</b>
6.7.4.2 Seilführung am Körper .....	132	<b>6.11 Sicherungstechnik Hochtouren – Skihochtouren .....</b>	<b>153</b>
		6.11.1 Sicherungstechnik am Gletscher .....	154
		6.11.1.1 Anseilen am Gletscher .....	154
		6.11.1.2 Gehen am Seil .....	155
		6.11.1.3 Begehen und Befahren von Gletschern mit Ski .....	156
		6.11.2 Sicherungstechnik an Firnflanken und -graten ..	157
		6.11.2.1 Gehen am kurzen Seil .....	157
		6.11.2.2 Sicherungstechnik am Firngrat .....	158
		6.11.2.3 Gleichzeitiges Gehen mit Zwischen- sicherung .....	158
		6.11.3 Fixseilversicherung .....	159
		6.11.4 Seilgeländer .....	160
		<b>6.12 Sicherungstechnik Eis .....</b>	<b>161</b>
		6.12.1 Standplatzbereitung .....	161
		6.12.1.1 Standplatzbau an einem Fixpunkt ...	162
		6.12.1.2 Standplatzbau an mehreren Fixpunkten .....	163
		6.12.2 Umlenkung zum Toprope- Klettern .....	164
		6.12.3 Fixpunktsicherung oder Körpersicherung? .....	165
		6.12.4 Klettern in der Seilschaft	166
		6.12.5 Anbringen von Fixpunkten im Steileis .....	167

<b>7</b>	<b>Bergrettung</b> .....	<b>168</b>		
7.1	Rückzugsmethode im Klettergelände .....	168		
7.2	Behelfsmäßige Bergrettung im Klettergelände .....	170		
7.3	Selbstrettung .....	171		
	7.3.1 Selbstseilrolle .....	171		
	7.3.2 Prusiktechnik .....	171		
7.4	Kameradenrettung .....	171		
	7.4.1 Ablassen nach unten ....	171		
	7.4.2 Seilverlängerung .....	172		
	7.4.3 Aufziehen nach oben ....	173		
	7.4.3.1 <i>Express-Flaschenzug</i> .....	173		
	7.4.3.2 <i>Lose Rolle</i> .....	174		
	7.4.3.3 <i>Schweizer Flaschenzug</i> .....	175		
7.5	Abbergen nach unten .....	176		
	7.5.1 Dreimann-Bergemethode mit Seilverlängerung ....	178		
	7.5.2 Zweimann-Bergemethode mit Seilverlängerung ....	178		
	7.5.3 Einmann-Bergemethode (Modell Schuhmann) ....	181		
7.6	Behelfsmäßige Bergrettung am Gletscher .....	182		
	7.6.1 Spaltenbergung .....	182		
	7.6.1.1 <i>Mannschaftszug</i> .....	182		
	7.6.1.2 <i>Lose Rolle</i> .....	184		
	7.6.1.3 <i>Flaschenzug</i> .....	185		
	7.6.2 Selbstrettung mittels Selbstflaschenzug (Münchhausen-Technik) ..	186		
	<b>Anhang</b>			
	Die Autoren .....	188		
	Register .....	190		
	Impressum .....	192		

