

**„Sigibolt“ - Zusammenfassung der Auszugsergebnisse
in der Route „Maiandacht“ im Hochköniggebiet**

23.Juli.2007

Die Sigibolts (SB) wurden laut den Hakensetzern entweder mit Biber Rapid Schnellbindezeitment oder mit Würth W-VD Glasmörtelpatronen eingebunden.

Nach der Überprüfung der Verbundhakenfestigkeit im Kalkstein (Kochel) wurden am 17.07.07 in der Route Maiandacht im Hochköniggebiet in einem gemeinsamen Arbeitseinsatz der DAV-Sicherheitsforschung, dem ÖAV sowie der Alpinpolizei Österreich 15 Sigibolts sowie 6 mit Biber Rapid eingebundene Normalhaken ausgezogen (vgl. Tabelle). Am Abend fand ein Gespräch zwischen Albert Precht, Sigi Brachmayer, Jakob Oberhauser und Chris Semmel statt.

Ergebnisse:

Auszugskräfte Sigibolts Hochkönig				
Datum:	17. Jul 07		Ort:	Hochkönig/Route: Maiandacht
			Gestein:	Kalk
axialer Auszug - bei allen Haken kam es zum Auszug aus dem Mörtel (Mörtelversagen)				
Nr.	Ha	Spalte1	Festigkeit [kN]	Kommentar
1	Sigibolt	Biber Rapid	10,6	
2	Sigibolt	Biber Rapid	5,3	Haken ließ sich mit Karabinerhebel lösen!
3	Sigibolt	Biber Rapid	8,0	Haken ließ sich mit Karabinerhebel lösen!
4	Sigibolt	Biber Rapid	5,3	Haken ließ sich mit Karabinerhebel lösen!
5	Sigibolt	Biber Rapid	4,0	Haken ließ sich mit Karabinerhebel lösen!
6	Sigibolt	Biber Rapid	13,3	
7	Normalhaken	Biber Rapid	18,6	
8	Normalhaken	Biber Rapid	16,0	
9	Sigibolt	Biber Rapid	16,0	
10	Normalhaken	Biber Rapid	18,6	
11	GMP Stubai	Würth W-VD	34,6	
12	Normalhaken	Biber Rapid	16,0	
13	Normalhaken	Biber Rapid	10,6	
14	Normalhaken	Biber Rapid	12,0	
15	Sigibolt	Biber Rapid	21,3	
16	Sigibolt	Biber Rapid	13,3	
17	Sigibolt	Biber Rapid	13,3	
18	Sigibolt	Biber Rapid	13,3	
19	Sigibolt	Biber Rapid	6,7	Haken ließ sich mit Karabinerhebel lösen!
20	Sigibolt	Biber Rapid	14,6	
21	Sigibolt	Biber Rapid	18,6	
22	Sigibolt	Biber Rapid	12,0	
23	M10 Ex-pressanker		22,6	

Diskussion:

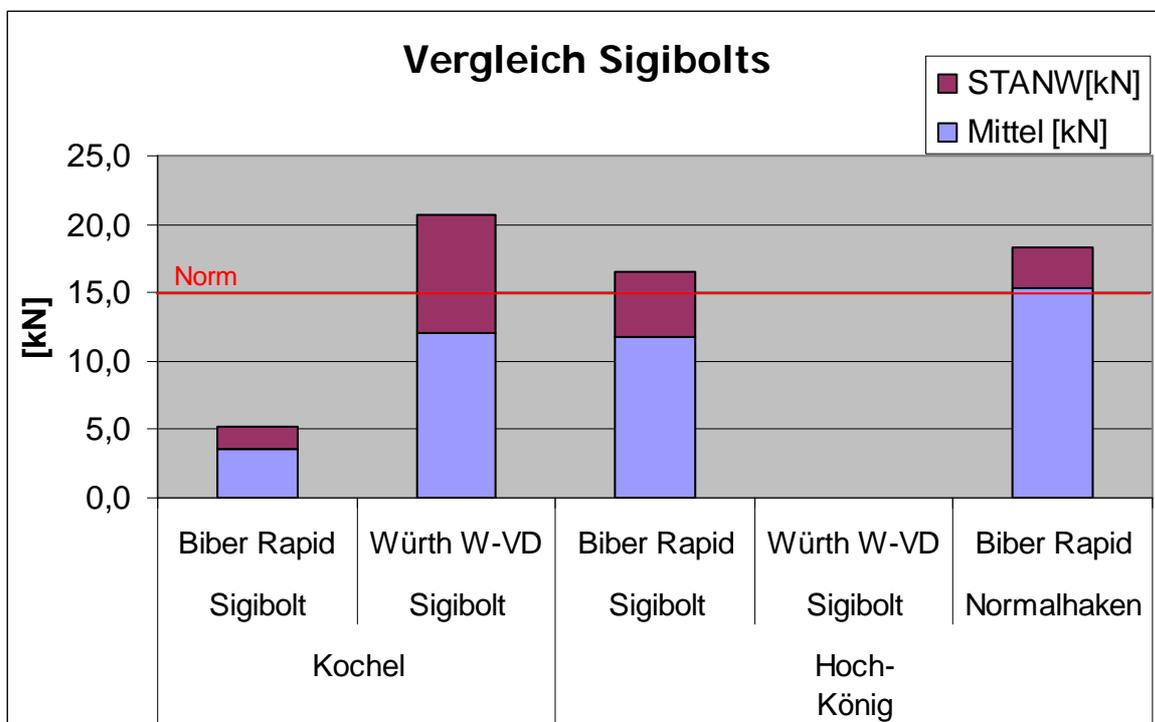
Die mit Biber Rapid in der „Maiandacht“ gesetzten Haken zeigten eine größere durchschnittliche Festigkeit als die in Kochel geprüften Festigkeiten. Dies kann im Mischungsverhältnis (Wasser-Mörtel) oder in der Setztechnik begründet liegen.

Von den 21 mit Biber Rapid gesetzten Haken haben 14 (66%) nicht die Normanforderung (15kN axial) erfüllt (gelbe und orangene Markierung in der Tabelle). Drei dieser Haken lagen in einem für die Praxis grenzwertigen Festigkeitsbereich von 3-7 kN (orange Markierung), wäre die Krafteinleitung durch einen Sturz axial erfolgt. Bei axialer Belastung mit Körpergewicht wäre keiner der Haken ausgebrochen. Einer Sturzbelastung (Mit radialer Krafteinleitung) hätten Wahrscheinlichkeit alle der geprüften Haken widerstanden.

Auffällig ist, dass die Festigkeitswerte gegenüber mechanischen normkonformen Systemen (z.B. Expressankern) stark streuen und somit keine zuverlässige Einschätzung der Haken zulassen.

Vergleich der mittleren Standardabweichungen Sigibolts

ORT:	HAKEN	MÖRTEL	Mittel [kN]	STANW[kN]	min. Festigkeit [kN]	Anzahl
Kochel	Sigibolt	Biber Rapid	3,6	1,6	1,3	11
	Sigibolt	Würth W-VD	12,0	8,6	1,3	11
Hoch-König	Sigibolt	Biber Rapid	11,7	4,9	4,0	15
	Sigibolt	Würth W-VD	0	0	0	0
	Normalhaken	Biber Rapid	15,3	3,0	10,6	6



* Berechnung der Standardabweichung:

$$\text{STANW} = \frac{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2}}{n}$$
 ; Dabei ist \bar{x} der Stichprobenmittelwert und n der Stichprobenumfang.

Im Gespräch gaben die Erstbegeber bezüglich der verwendeten Würth W-VD Glasmörtelpatronen (GMP) an, nicht dieselben Haken wie im Auszugsversuch in Kochel verwendet zu haben. Die von ihnen mit GMP gesetzten Haken hätten weniger auftragende Schweißpunkte, wodurch sich die Haken beim Setzen im Bohrloch drehen ließen und somit eine Vermischung der Mörtelkomponenten sehr wohl erfolgt sei. Zudem wäre dadurch ein verbessertes Umschließen des Hakenschafts ermöglicht. Um abschließend auch dies in der Praxis überprüfen zu können, wären weitere Auszugsversuche an mit Würth GMP gesetzten Haken sinnvoll. Dann wäre auch die Gefährdung bezüglich der Streuung der mit GMP gesetzten Haken abschließend abschätzbar.

Bewertung der Gefährdung der Biber Rapid Haken:

Der vorliegende Setzfehler liegt in der Geometrie Hakenschaft-Bohrlochabmessung sowie dem verwendeten Biber Rapid Mörtel begründet.

Ein Versagen der Haken ist bei axialem Zug vorstellbar. Ein weiterer schwerer Unfall auf Grund eines weiteren Versagens eines „Sigibolts“ erscheint jedoch nach Ermittlung der Festigkeiten der mit Biber Rapid eingemörtelten Haken vor Ort nicht sehr wahrscheinlich. Die Festigkeiten liegen in etwa wie bei gut platzierten Normalhaken. Die eingebundenen Haken sollten dennoch sukzessive ausgetauscht werden (starke Streuung sowie 66% liegen mit ihren Festigkeitswerten unterhalb der Norm). Eine mittelfristige Gefahrenbeseitigung erscheint jedoch ausreichend.

Lösungsvorschlag:

- Wiederholer der betreffenden Routen sollten über die mögliche Gefahr bei axialem Zug informiert werden.
- Sigibolts sollten von der Verwendung her so beurteilt werden wie gute Normalhaken.
- Eine mittelfristige Sanierung (Zeitraum 5 Jahre) kann nur durch die Unterstützung der im Gebiet aktiven oder im Setzen von Bohrhaken erfahrenen Kletterern geleistet werden. Hierzu wäre eine logistische sowie materielle (Bohrhaken) Unterstützung durch Verbände und Institutionen wünschenswert.

Denkbar wäre die Gründung eines „Fonds“, über den kostenlos normkonforme Bohrhaken für die Sanierung zur Verfügung gestellt werden.

Die Sanierung sollte nach Vorgabe der Erstbegeber (Austausch der vorhandenen Bohrhaken und eingebundenen Normalhaken durch Bohrhaken) erfolgen. Es sollen keine zusätzlichen Haken angebracht bzw. der Routenverlauf geändert werden. An den Ständen, die lediglich mit einem Bohrhaken ausgestattet sind, soll ein zweiter Bohrhaken angebracht werden.

Der ÖAV bzw. die Arbeitsgruppe sollte die Verwaltung und Kontrolle der Sanierung überwachen (Verwendung der Haken entsprechend der Vorgaben) sowie den aktuellen Ist-Stand im Auge behalten.

