

# Mittelklasse-LVS suchen mehrere Verschüttete

Heute sind 3-Antennen-LVS Standard. Wird nur eine Person verschüttet, ist die Suche mit allen Geräten in etwa gleich schnell und funktioniert recht problemlos. Das hat der Test bewiesen, über den Jürg Schweizer und Manuel Genswein im Folgenden berichten. Eigentliches Ziel dieses Versuches, welchen die Schweizer Fernsehsendung Kassensturz durchgeführt hat, war zu testen, wie gut Ungeübte bei der Suche nach mehreren Verschütteten mit den aktuellen „abgespeckten“ Versionen der Topgeräte zurechtkommen. Auch wenn ein Szenario mit mehreren Verschütteten nicht häufig ist, ist es sehr gut geeignet, den Stand der Technik zu testen, insbesondere ob die Markierfunktion zuverlässig funktioniert. Wenn die LVS nämlich mit einer solchen Markierfunktion ausgestattet sind und damit geworben wird, dann interessiert es natürlich, wie gut und verlässlich diese tatsächlich funktioniert. Der Bericht im Schweizer Fernsehen über die Resultate dieses Tests sorgte teilweise für Verunsicherung unter den Konsumenten und Aufregung unter einigen Herstellern; darüber sprechen wir mit Jürg nach dem Beitrag.



## von Jürg Schweizer und Manuel Genswein

„3-2-1-go!“ Tönt es aus dem Funkgerät. Romana, eine Oberstufenschülerin aus Davos ohne jegliche Erfahrung mit einem Lawinenverschüttetensuchgerät (LVS), stellt ihr Gerät auf Empfangen und beginnt sofort mit der Suche. Nach weniger als zwei Minuten hat sie den ersten von insgesamt drei Sendern lokalisiert: Treffer!

Mitte Januar hat der Kassensturz, das „Magazin für Konsum, Geld und Arbeit“ von Schweizer Radio und Fernsehen unterstützt vom WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF und von Manuel Genswein fünf LVS aus dem mittleren Preissegment getestet. Gemessen wurde die Zeit, die eine unerfahrene Testperson brauchte, um in einem Suchfeld mit drei Sendern jeweils den ersten, zweiten und dritten Sender zu finden. Die Resultate waren teilweise überraschend. Es zeigte sich nämlich, dass auch mit modernen LVS mit Markierfunktion die Suche in Situationen mit mehr als einer verschütteten Person nicht immer ohne Probleme verläuft.

Seit dem letzten großen Schweizer LVS-Test im Februar 2001 (siehe bergundsteigen 1/01) – ebenfalls initiiert vom Kassensturz – hat sich die Technologie der Lawinenverschüttetensuchgeräte markant verändert. Waren damals die ersten 2-Antennen-Geräte auf dem Markt, so sind heute 3-Antennen-Geräte mit digitaler Signalverarbeitung und Markierfunktion Standard. Sie versuchen, den Retter mittels Richtungspfeil und Distanzangabe zu allen auf dem Lawinenfeld vorhandenen Verschütteten zu leiten, ohne dass dabei spezielle, im Voraus zu lernende Suchstrategien

angewendet werden müssen. Verglichen mit alten 1-Antennen-Geräten, von denen noch (zu) viele im Gebrauch sind, wird die Suche somit wesentlich einfacher und zuverlässiger.

Im Test waren nicht die Top-Geräte der Hersteller, sondern die heuer von allen Produzenten angebotenen etwas abgespeckten „Mittelklasse-Versionen“: das Arva Axis, das Mammut Element Barryvox, das Ortovox 3+, das Pieps DSP Tour und der Backcountry Access Tracker2.

Ziel des Testes war zu ermitteln, welches Gerät von durchschnittlichen (sprich wenig geübten) Benutzern bei der Suche nach mehreren Verschütteten am erfolgreichsten angewendet wird. Dabei wird unter anderem die Fähigkeit getestet, wie gut ein LVS in der Grobsuche die Signale mehrerer Sender separieren kann.

## Versuchsaufbau

Zwar ist bei rund vier von fünf Lawinenunfällen mit ganz verschütteten Personen nur eine Person ganz verschüttet; Lawinenunfälle mit mehreren Ganzverschütteten sind aber mit einer Häufigkeit von rund 18 % keinesfalls zu vernachlässigen (Abb. 1). Betrachtet man die Unfälle aus der Sicht der Rettung und der Verschütteten waren in den letzten rund 10 Jahren immerhin rund 35 % aller Ganzverschütteten ohne sichtbare Teile von einer Situation mit mehreren Verschütteten betroffen, 17 % waren gar von einem Unfall mit drei oder mehr Verschütteten betroffen, die allesamt mit einem LVS gesucht werden mussten. Gerade in diesen Situationen, wo besonders viel zu gewinnen



Abb. 1 Dem SLF gemeldete Lawinenunfälle mit ganzverschütteten Personen in den Schweizer Alpen in 10 Jahren (1998/99 bis 2008/09, ohne 2006/07; Quelle: SLF/B. Zweifel). Nur Unfälle im freien Gelände, bei denen die Ganzverschütteten nicht durch sichtbare Gegenstände gefunden wurden, also eine LVS-Suche nötig war. Insgesamt gab es 250 Unfälle mit insgesamt 315 ganz-verschütteten Personen.

Anzahl ganzverschüttete Personen	Häufigkeit der Unfälle	Häufigkeit aus Sicht der Verschütteten
1	82 %	65 %
2	12 %	18 %
3 und mehr	6 %	17 %



oder zu verlieren ist, ist eine effiziente Suche überlebenswichtig. Mit einem LVS muss deshalb auch die Situation mit mehreren Verschütteten gemeistert werden können.

Ein typischer Lawinenkegel ist etwa 50 m breit und 70 m lang. Falls Personen ganz verschüttet sind, ist er aber mit etwa 80 m x 100 m markant größer. Tests mit vielen derart großen Feldern sind allerdings aufgrund des großen Platz- und Zeitbedarfes sehr aufwändig, ohne dass sich die Testqualität relevant verbessert oder das Anforderungsprofil an die LVS maßgeblich ändert. Auf großen Feldern werden bei der Suche des ersten Verschütteten primär die Reichweite und die Fitness der Suchenden getestet, wobei insbesondere Letzteres bewusst vermieden wurde. Die quadratischen Testfelder hatten daher eine Seitenlänge von 40-50 m. Das heißt konkret: es gab kaum eine Signalsuche (die Dauer der Signalsuche ist in der Regel ohnehin kurz), was den Geräten mit einer niedrigeren Reichweite einen geringfügigen Vorteil bei der Suche nach dem ersten Sender verschaffte. Bei der Suche nach dem zweiten und dritten Verschütteten spielt die Feldgröße keine Rolle mehr, da die Distanz zwischen den Sendern auch auf größeren Feldern unverändert blieb. In jedem der Testfelder im Sertigtal bei Davos waren vier Sender in einer Tiefe von einem Meter unter einem 50 cm x 70 cm großen Holzbrett vergraben. Die Tiefe entspricht der mittleren Verschüttungstiefe bei von Schneesportlern ausgelösten Lawinen. Als Sender wurde ein generischer Referenzsender verwendet, der ein der LVS-Norm (EN 300718) entsprechendes Signal generiert und über die gesamte Betriebsdauer eine konstante Sendeleis-

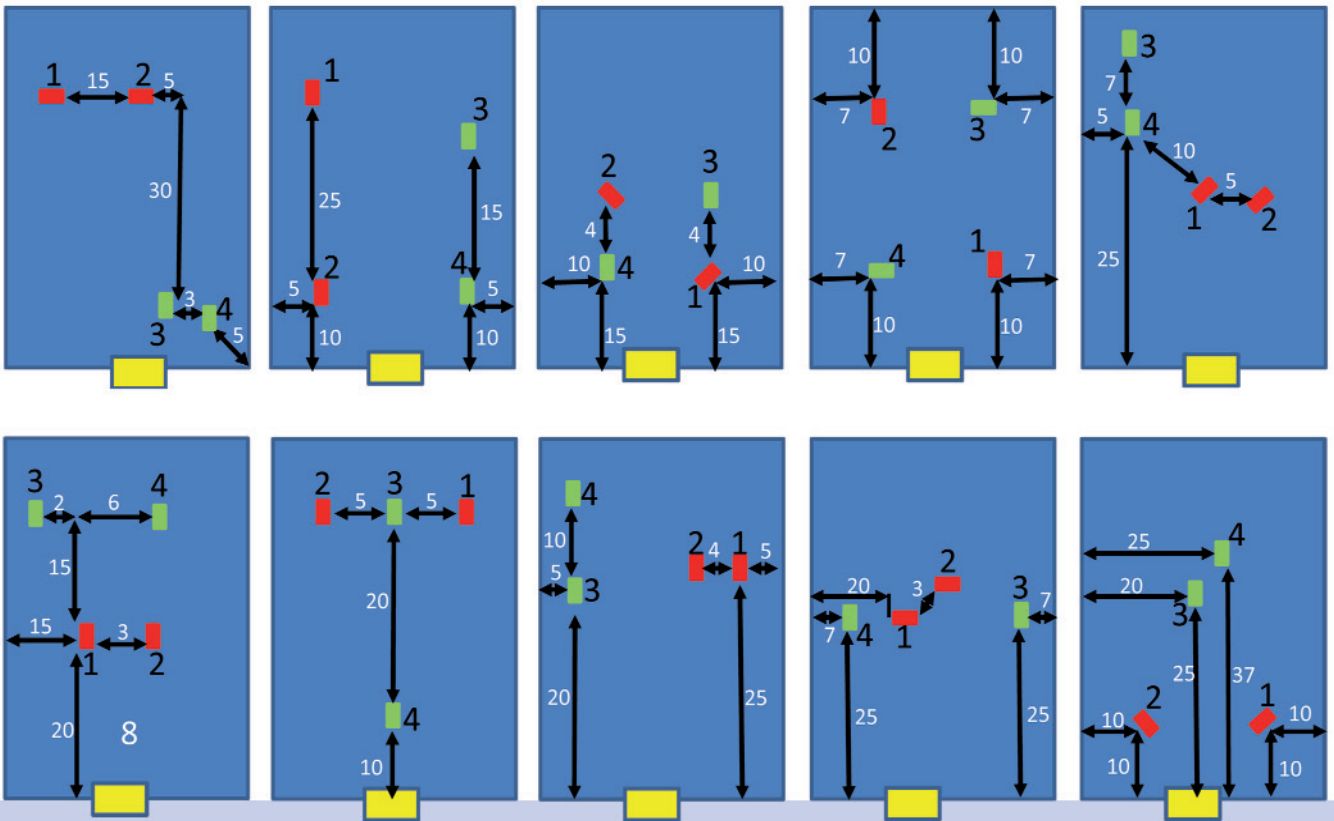
tung abstrahlt. Die Sender simulierten ein modernes LVS ohne Dauerträger, wobei leicht unterschiedliche, während dem Betrieb jedoch konstante Impuls- (ca. 100 Millisekunden) und Periodendauern (ca. 900 Millisekunden) verwendet wurden, um langandauernde Signalüberlagerungen zu vermeiden. Dieses Vorgehen der Randomisierung der Sendertaktung wird heute von den meisten Herstellern eingesetzt.

Alle Sender waren in horizontaler Lage, jedoch mit unterschiedlicher Antennenausrichtung vergraben. Um dem TestszENARIO „Anfänger in der Kameradenrettung mit Mittelklasse-LVS“ gerecht zu werden, wurde in Bezug auf Distanz der Sender untereinander, Art und Lage der Sender bewusst auf komplexe Situationen verzichtet.

Die Distanz zwischen den Sendern betrug im Mittel ca. 20 m und variierte zwischen 3 und gut 40 m. Zwei der Sender waren ständig eingeschaltet; die beiden andern wurden abwechselnd aktiviert. So konnten pro Feld zwei verschiedene Suchszenarien mit vergleichbarem Schwierigkeitsgrad getestet werden (Abb. 2). Gemessen wurden die Suchzeiten für das Lokalisieren des ersten, zweiten und dritten Senders (resp. des Brettes) mit der Lawinsonde. Die Referenzsender waren hierzu mit Sonden-Detektoren ausgerüstet, die einen erfolgreichen Sondentreffer auf der Fernbedienung des Referenzsendersystems beim Feldverantwortlichen sofort anzeigten. Um die Suche der empfindlichen LVS-Empfänger nicht zu stören, erfolgte die Übermittlung der Sondentreffer-Information zwischen Suchzielen und Fernsteuerung mit kleiner Sendeleistung in einem LVS-fernen Frequenzband. Im Weiteren betrug die Distanz zwischen Fernsteuerung

Manuel Genswein ist seit 15 Jahren in der Entwicklung und Ausbildung von Lawinenrettungsgeräten sowie Suchstrategien in mehr als 22 verschiedenen Ländern tätig. Ber(g)sonnlichkeit in bergundsteigen 1/09.

**Abb. 2 Die Testfelder.** Zehn Quadrate mit ca. 40 bis 50 m Seitenlänge inkl. Eckmarkierungen. Die Distanz zwischen den Feldern betrug 50 bis 70 m, die Einsinktiefe ca. 10 cm, die „Verschüttungstiefe“ 1 m. Der Startpunkt der Retter ist gelb dargestellt, die ID der Sender in schwarzen Ziffern und die Distanz zwischen den Sendern in weißen. Die Sendeantennen lagen waagrecht und waren gemäß der Längsachse des Rechtecks ausgerichtet. Die Sender 1+2 sendeten immer, von 3+4 sendete jeweils einer pro Suchdurchlauf, sodass immer drei Sender aktiv waren.



und LVS im Suchmodus in der Regel mindestens 1,5–2 m, so dass die Wahrscheinlichkeit einer Störung äußerst klein war bzw. praktisch ausgeschlossen werden konnte. Den gesamten Suchablauf betrachtend, befanden sich die Feldinstruktoren mit der Fernbedienung nur während der Fein- und Punktsuche in unmittelbarer Umgebung des Retters; die meisten Probleme in der Separation der Sender traten jedoch in der Grobsuche auf.

In den Überlegungen zum Design dieses seit vielen Jahren ersten quantitativen Tests wurden selbstverständlich auch noch eine ganze Reihe weiterer Kriterien wie Reichweite, Benutzerfreundlichkeit, Zuverlässigkeit, Robustheit, Kompatibilität mit älteren analogen Geräten usw. in Erwägung gezogen. Obwohl diese Geräteigenschaften auch wichtig sind, wurden sie im Kassensturz-Test nicht oder nur indirekt untersucht. Die Suche auf Zeit von mehreren Sendern hingegen ist für jedes LVS zweifellos so etwas wie die Königsdisziplin. Sie integriert zudem auch Aspekte wie die zuverlässige Benutzerführung oder die Ergonomie von Bedienelementen, zum Beispiel der Markiertaste.

### Testverlauf

Als Testpersonen stellten sich die Schülerinnen und Schüler einer dritten Sekundarklasse aus Davos zur Verfügung. Die meisten hatten vorher noch nie ein LVS in der Hand gehabt. Am Nachmittag vor dem Testtag wurden die Schüler in Davos von den anwesenden Vertretern der LVS-Geräte-Hersteller je 20 Minuten lang in die von ihnen empfohlene Handhabung des

Gerätes eingeführt. Gleichzeitig wurden im Sertigtal die zehn Testfelder vorbereitet, die rund 50–70 m voneinander entfernt waren. Die Felder wurden markiert und von einem Pistenfahrzeug gewalzt.

Am Testtag begaben sich die Schüler in Zweiergruppen zusammen mit einem Feldinstruktor auf je eines der zehn Felder. Auf jeweils zwei Feldern wurde je ein Gerät desselben Hersteller getestet, zuerst von der einen, dann, nach Veränderung des Suchszenarios, von der anderen Testperson. Somit lagen nach dem ersten Durchgang für jedes Gerät vier Testresultate vor. Danach wechselten sowohl die Schülergruppen als auch die Feldinstruktoren auf ein anderes Feld, bis jeder Schüler und jede Schülerin auf jedem der zehn Felder mit zehn komplett verschiedenen Verschüttungssituationen ohne jeglichen Wiedererkennungswert einmal gesucht hatte.

### Resultate

Die Resultate (Abb. 3) bestätigen eindrücklich, dass die Schüler nach einer kurzen Instruktion in der Lage waren, den ersten Sender innerhalb von rund zwei Minuten zu lokalisieren. Die Unterschiede in den Suchzeiten zwischen den fünf Geräten waren klein. Das heißt, alle Geräte haben sehr gut abgeschnitten. Gewisse Unterschiede begannen sich bei der Suche nach dem zweiten Sender abzuzeichnen. Dieser musste gesucht werden, während der erste, bereits gefundene Sender noch weiter sendete, so wie es im Ernstfall auch wäre. Während der Gefundene noch ausgegraben wird, wird schon weiter gesucht. In diesem



**Abb. 3 Die Testresultate.** Zeiten für das Lokalisieren des ersten, zweiten und dritten Senders. Mittelwerte (Median) jeweils gerundet auf Viertelminuten. Zusätzlich enthält die Tabelle die Zahl der nicht gefundenen dritten Sender und die häufigsten Probleme, die von den Feldinstruktoren beobachtet wurden. Auf zwei Feldern funktionierte anfänglich der dritte Sender nicht richtig, sodass für das Element und das Axis je nur 36 Messungen für die Suche nach dem dritten Sender vorliegen.

	ARVA Axis	Mammut Element	Ortovox 3+	Pieps DSP Tour	BCA Tracker 2
Zeit* bis zum Lokalisieren des ersten Senders (Min:Sek)	2:00	1:45	2:00	2:00	1:30
Zeit bis zum Lokalisieren des zweiten Senders	5:45	3:45	4:30	6:00	4:00
Zeit bis zum Lokalisieren des dritten Senders	10:00	6:00	6:15	10:00	7:00
Anzahl Fälle, in denen der dritte Sender nicht gefunden wurde	18 von 40	1 von 36	12 von 40	23 von 40	11 von 36
Hauptprobleme	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Probleme in der Suche nach dem 2./3. Sender</li> <li>■ Probleme beim Markieren</li> <li>■ Probleme in der Feinortung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Probleme in der Feinortung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fehlende Gesamtübersicht</li> <li>■ Probleme in der Feinortung</li> <li>■ Probleme in der Suche nach dem 2./3. Sender</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Probleme in der Suche nach dem 2./3. Sender</li> <li>■ Probleme beim Markieren</li> <li>■ Probleme in der Feinortung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Probleme in der Suche nach dem 2./3. Sender</li> <li>■ Probleme bei der Suchstrategie</li> </ul>

Fall wurde der erste Sender mit der Markierfunktion ausgeblendet oder es musste – im Falle des Tracker 2, das keine Markierfunktion hat – eine spezielle Suchstrategie angewendet werden. Die Suchzeiten vom Finden des ersten bis zum Finden des zweiten Senders variierten je nach Gerät zwischen rund zwei und vier Minuten. In wenigen Fällen (6 %) konnte der zweite Sender innerhalb der Zeitlimite von 12 Minuten nicht gefunden werden. Bei der Suche des dritten Senders zeigten sich dann deutliche Unterschiede zwischen den getesteten Geräten. Die mittleren Suchzeiten variierten je nach Gerät zwischen zwei und über fünf Minuten. In einem Drittel der Fälle konnte der dritte Sender innerhalb der Zeitlimite nicht gefunden werden, wobei die Resultate je nach Gerät stark variierten.

Am besten gelang die Suche mit dem Mammut Element Barryvox, am wenigsten gut mit dem Arva Axis und dem Pieps DSP Tour. Probleme bereiteten insbesondere das Nichterkennen von Verschütteten sowie der Verlust von Markierungen oder Einträgen in der Verschüttetenliste der suchenden LVS.

Vom Kassensturz auf die Resultate angesprochen hieß es bei Arva, die Software des getesteten Gerätes sei nicht auf dem aktuellen Stand gewesen (Kaufdatum 5. Januar 2012). Falls man das Gerät im Internet registriert hätte, wäre man aufgefordert worden, eine neue Version der Software herunterzuladen. Bei Pieps wurde bemängelt, dass der Fall mit drei Verschütteten extrem selten und der Test somit praxisfremd sei. In dem getesteten Sonderfall kämen die elementaren Stärken des Pieps DSP Tour (große Reichweite und bedingungslose Praxistauglichkeit) nicht zum Tragen.

### Fazit

Die Resultate zeigen deutlich, dass das Finden eines einzelnen Verschütteten mit einem modernen 3-Antennen LVS selbst für Ungeübte einfach und schnell funktioniert. Ein Umsteigen von einem alten LVS auf ein modernes 3-Antennengerät ist also empfehlenswert. Es wurde jedoch klar, dass selbst mit modernen Geräten die Suche mehrerer Verschütteter längst nicht in jedem Fall klappt. Nur wenn alle Sender erfolgreich erkannt werden und sich der erste und zweite Sender einwandfrei markieren lassen, unterscheiden sich die Suchzeiten für das Finden des ersten, zweiten oder dritten Senders kaum, und die Suche ist schnell und erfolgreich.

Abschließend gilt es zu betonen, dass die Suchzeit verglichen mit der Zeit für das Ausgraben des Opfers in der Regel kurz ist! Eindrücklich zeigte dies folgender Test: Vier fitte, junge Erwachsene schaufelten eine Puppe in rund 1,2 m Tiefe innerhalb von rund fünf Minuten so weit frei, dass die lebensrettenden Sofortmaßnahmen hätten eingeleitet werden können. Unschwer sich vorzustellen, wie lange es dauert, wenn man als Retter alleine ist, und was dies für die Überlebenschancen der verschütteten Person bedeutet.

Das Wichtigste bleibt demnach, sich im Lawinengelände so zu verhalten, dass es gar nicht zu einer Lawinenschüttung kommt.

Illustration: Manuel Genswein Fotos: Jürg Schweizer ■