

## Zur Kompatibilität von LVS

Informationen zuhanden der Tourenleiter

Von Hans-Peter Tinguely

Im Auftrag der Alpinkommission der Sektion Moléson des SAC

### Zusammenfassung

**Im Sendebetrieb** arbeiten alle LVS grundsätzlich gleich, dabei ist die Kompatibilität durch die Norm ETSI EN 300 718 gewährleistet. Bei gewissen älteren Sendern können sich aber Normabweichungen in der Sendefrequenz einstellen. Die Sendesignale neuerer LVS haben kürzere Impulszeiten sowie randomisierte Impulskadenzen. Dies erleichtert bei Mehrfachverschüttungen die Trennung der Signale.

**Im Empfangsbetrieb** erlauben Dreiantennengeräte im Vergleich zu Einantennengeräten eine bedeutend einfachere, schnellere und sicherere Suche. Der Direktsuchmodus (mit Markierfunktion) neuerer LVS kann im Fall von Mehrfachverschüttungen sehr nützlich sein. Da dieser Modus aber nicht in allen Fällen zuverlässig funktioniert, sollte er nicht überbewertet werden.

**Empfehlungen:** Gruppentest mittels Dreiantennengerät (Frequenztest) durchführen; Geräte gemäss Herstellerempfehlung warten lassen; Relevante Firmware-Updates installieren lassen; Bei Neukauf Dreiantennengerät berücksichtigen; Regelmässig LVS-Suche üben.

### Häufig gestellte Fragen

#### 1. Frequenzkompatibilität

##### 1.1 Sind die neuen LVS mit älteren Ein-Antennen LVS kompatibel?

Die Kompatibilität von LVS wird durch die Norm ETSI EN 300 718 sichergestellt. Konforme Sender werden von konformen Empfängern empfangen. Es spielt dabei keine Rolle ob es sich um analoge oder digitale Geräte, um Ein- oder um Mehrantennengeräte handelt.

Für den Sender legt die Norm u.a. fest, dass die Sendefrequenz um maximal 80 Hz von der Sollfrequenz 457.000 kHz abweichen darf.

##### 1.2 Welche Erfahrungen wurden mit älteren LVS-Sendern bezüglich Frequenzkonformität gemacht?

Sender deren Oszillator mit einem Quarzresonator gesteuert wird, halten die geforderte Frequenzgenauigkeit in aller Regel sehr gut ein. Messungen über Hunderte LVS der Typen Barryvox VS 68, VS 2000 und Opto 3000 zeigen, dass sich deren Sendefrequenz mit dem Alter nur unwesentlich verändert und innerhalb einer Toleranz von maximal +/- 20 Hz bleibt.

Kostengünstigere Resonatoren (z.B. Keramikresonatoren) können in Abhängigkeit von Temperatur und Alterung bedeutend grössere Frequenzabweichungen aufzeigen. Werden diese Geräte nicht regelmässig gewartet, kann dies zu Abweichungen ausser Toleranz führen. In Berichten der ANENA (Association Nationale pour l'Etude de la Neige et des Avalanches, Frankreich) sowie der Sicherheitsforschung des DAV (Deutscher Alpenverein) werden in diesem Zusammenhang die Geräte Ortovox F1 (analog), Ortovox F2 (analog) und Ortovox M2 (digital) genannt.

### **1.3 Wie kann ich prüfen ob ein LVS frequenzkonform sendet?**

Dreiantennen Geräte mit DSP (Digital Signal Processing) sind in ihren neueren Firmware Versionen (z.B. Barryvox Pulse 3.0, Pieps DSP 3.1, Ortovox 3+) mit einer Gruppentestfunktion ausgerüstet, welche Frequenzabweichungen des geprüften LVS Senders ab +/- 80 Hz anzeigen.

### **1.4 Kann es sein, dass ein nichtkonformer LVS Sender von einem analogen LVS empfangen wird, nicht aber von einem digitalen Dreiantennengerät?**

Empfänger von Ein- und Zwei-Antennengeräte (z.B. Barryvox VS 68, VS 2000, Opto 3000) sind häufig mit Quarzfiltern ausgerüstet. Diese Filter haben einen graduellen Übergang vom Durchlass- zum Sperrbereich. LVS Sender mit Frequenzabweichungen werden in einer, der Frequenzabweichung entsprechend reduzierter Reichweite empfangen.

Die meisten Dreiantennen Geräte arbeiten mit digitalen, adaptiven Filtern. Im Durchlassbereich können diese Filter ihre Mittenfrequenz und ihre Bandbreite mittels ausgeklügelten Algorithmen anpassen. Der Übergang vom Durchlassbereich zum Sperrbereich ist im Vergleich zu Quarzfiltern abrupter. Nichtkonforme Sender mit Frequenzen ausserhalb des Empfängerdurchlassbereiches werden deshalb stärker gedämpft oder ganz unterdrückt. Die Filtereigenschaften verschiedener LVS mit DSP wurden nach ihrer Markteinführung verbessert. Es ist deshalb empfehlenswert sich über neue Firmware Versionen zu informieren und DSP Geräte gegebenenfalls nachzurüsten.

### **1.5 Sind Fälle mit technischen Problemen im Zusammenhang mit LVS bei Lawinenunfällen bekannt?**

Der SAC kennt keine solchen Fälle. Hingegen wurden Fälle mit nicht eingeschalteten LVS registriert.

## **2. Direktsuche bei Mehrfachverschüttungen**

### **2.1 Was bedeutet Direktsuche?**

LVS mit Funktionen für Signalseparation und Markierung von lokalisierten Sendern, erlauben bei Mehrfachverschüttungen die Suche direkt auf einen Sender, d.h. auf den nächsten zu findenden Verschütteten, zu konzentrieren und dabei die übrigen Signale auszublenden.

### **2.2 Wie zuverlässig funktionieren neuere LVS im Modus für Direktsuche bei Mehrfachverschüttungen?**

Bei der Direktsuche muss der Empfänger die Signale mehrerer Sender gleichzeitig empfangen, voneinander trennen und den verschiedenen Sendern zuordnen können (Signalseparation).

Leider ist dieser Modus nicht genormt. Die Sendesignale sind nicht mit eindeutigen Kennungen ihres Senders versehen was die Identifikation erschwert. Die verschiedenen LVS senden ihre Signale ohne zeitliche Koordination. Das führt zu Signalüberlagerungen welche die Signaltrennung erschweren.

Aus diesen Gründen hat der sichere Einsatz des Direktsuchmodus Grenzen. Für weniger geübte Benutzer wird das sichere Funktionieren des Direktsuchmodus auf 2-3 nahe bei einander liegende Sender angegeben.

### **2.3 Wie können mehrere Verschüttete auch bei komplexeren Situationen sicher geortet werden?**

Führt die Direktsuche nicht rasch zum Ziel, wird empfohlen gemäss Dreikreisermethode oder

Mikrosuchstreifenmethode vorzugehen. Diese Methoden eignen sich für fortgeschrittene Anwender.

#### **2.4 Inwiefern erleichtern neue LVS Sender die Ortung im Direktsuchmodus bei Mehrfachverschüttungen?**

Dreiantennengeräte und neuere Zweiantennengeräte (z.B. Barryvox Opto 3000) arbeiten mit kürzeren Sendeimpulsen und mit unterschiedlichen, den Geräteexemplaren einzeln zugewiesenen Impulskadenzen. Diese Massnahmen verringern die Wahrscheinlichkeit von längeren Signalüberlagerungen.

Bei älteren Sendern wird das Sendesignal zwischen den Pulsen nicht zu 100% unterdrückt (Oszillator wird nicht ausgeschaltet). Gewisse Empfänger welche im Direktsuchmodus sehr nahe (< 1.5m) beim Sender bewegt werden (z.B. beim Markieren) können u.U. das Trägerrestsignal fälschlicherweise als zusätzlichen Sender interpretieren. Neuere Sender unterdrücken zwischen den Pulsen das Sendesignal gänzlich und schliessen damit dieses mögliche Problem aus.

### **3. Gerätewahl**

#### **3.1 Welchen Hauptvorteil bieten Dreiantennen Geräte?**

Gegenüber Ein-Antennengeräten ermöglichen Dreiantennengeräte eine bedeutend einfachere, schnellere, zuverlässigere und damit stressresistentere Suche. Gegenüber Zwei-Antennengeräten beziehen sich die genannten Vorteile auf den zeitintensiven Bereich der Feinsuche (ab ca. 5m). Dreiantennengeräte machen genauere und stabilere Angaben für Distanz und Richtung und vermeiden die Problematik der doppelten Maxima.

#### **3.2 Gibt es einen guten Vergleichstest für LVS?**

Der Testbericht „Update LVS Geräte 2010/2011“ der Sicherheitsforschung des DAV ist nach priorisierten Beurteilungskriterien strukturiert. Er kann über Internet wie folgt heruntergeladen werden: <http://www.alpenverein.de/>

Rubrik BreitenbergSport/Sicherheitsforschung/Newsarchiv

#### **3.3 Mit welchen Tücken muss ich bei neueren LVS rechnen?**

Der Artikel „Stand LVS Suche“ aus der Zeitschrift Panorama 6 2010 des DAV gibt Auskunft über Tücken neuerer LVS: <http://www.alpenverein.de/>

Wähle die Rubrik BreitenbergSport/Sicherheitsforschung/Panorama Archiv

### **4. Wartung**

#### **4.1 Wie oft sollte ein LVS vom Hersteller gewartet werden?**

Die Wartungsintervalle sind herstellerspezifisch. Mammut/Barryvox und ARVA empfehlen 3 Jahre. Ortovox empfiehlt einen ersten Service nach 5 Jahren, dann alle 2 Jahre. Pieps DSP ist aufgrund eines vollständigen Selbsttests wartungsfrei. Für andere Pieps LVS werden 3 Jahre empfohlen. Tracker bietet keinen Wartungstest, empfiehlt aber einen umfassenden Funktionstest durch den Benutzer.

#### **4.2 Welche Ursachen von Defekten werden bei älteren LVS häufig festgestellt?**

Gebrochene Antenne (Ferritstab), Schäden aufgrund von auslaufenden Batterien, oxidierte oder entspannte Batteriekontakte.

### **5. Weitere Informationen**

#### **5.1 Wo finde ich zu diesen Themen weitere Informationen?**

Der ausführlicher Artikel „About Lost Beeps“ des gleichen Autors kann von <http://www.cas-moleson.ch/> heruntergeladen werden. Wähle die Rubrik Téléchargements/Technique/Hiver.