

# LVS-Geräte im Test

## update!

Der LVS-Geräte-Test der DAV Sicherheitsforschung wurde um die Neuigkeiten der Saison 2008/2009 erweitert.

Von Chris Semmel und Florian Hellberg

Die DAV-Sicherheitsforschung hat den Test der Lawinenverschüttetensuchgeräte (LVS-Geräte) von März 2008 um die neuen Geräte der Wintersaison 2008/2009 ergänzt und aktualisiert. Die bedeutenden Neuheiten am Markt der LVS-Geräte sind das neue Drei-Antennengerät der Firma Arva „3axes“ und das kostenlose Softwareupdate 2.0 für das „S1“ der Firma Ortovox. Das Update für das „S1“ enthält auch Änderungen in der Funktion, so dass das Gerät noch mal komplett getestet wurde. Die Erscheinung des angekündigten Drei-Antennengeräts der Firma BCA als Nachfolgemodel vom „Tracker“ ist weiter verschoben.

Ungeachtet der verschiedenen technischen Ansätze (Antennenanzahl und Datenauswertung), hat die DAV Sicherheitsforschung die in der Saison 2008/09 aktuellen LVS-Geräte anhand praxisrelevanter Kriterien bewertet. Dabei wurden

die LVS-Geräte aufgeteilt nach den vier Suchphasen (Grobsuche, Feinsuche, Punktortung, Mehrfachverschüttung) getestet. Die Gewichtung der einzelnen Testkriterien ist ein wichtiger Faktor, der beim Vergleich berücksichtigt werden sollte. In der Übersichtstabelle sind den einzelnen Kriterien Prioritäten von 1 (höchste) bis 3 (niedrigere) zugeordnet. Die Geräte wurden in der Grundkonfiguration bewertet.

Allgemein gilt: jedes Gerät hat Vor- und Nachteile und kann nur so gut sein, wie sein Anwender!

### Testkriterien

**1. Grobsuche:** Die Reichweite spielt bei der Grobsuche eine Rolle. Allgemein kann man die Reichweite in drei Achsen unterteilen (x-Antennen-, y-Antennen- und z-Antennenrichtung). Im Test wurden alle drei Reichweiten ermittelt (vgl. Abb. 1).

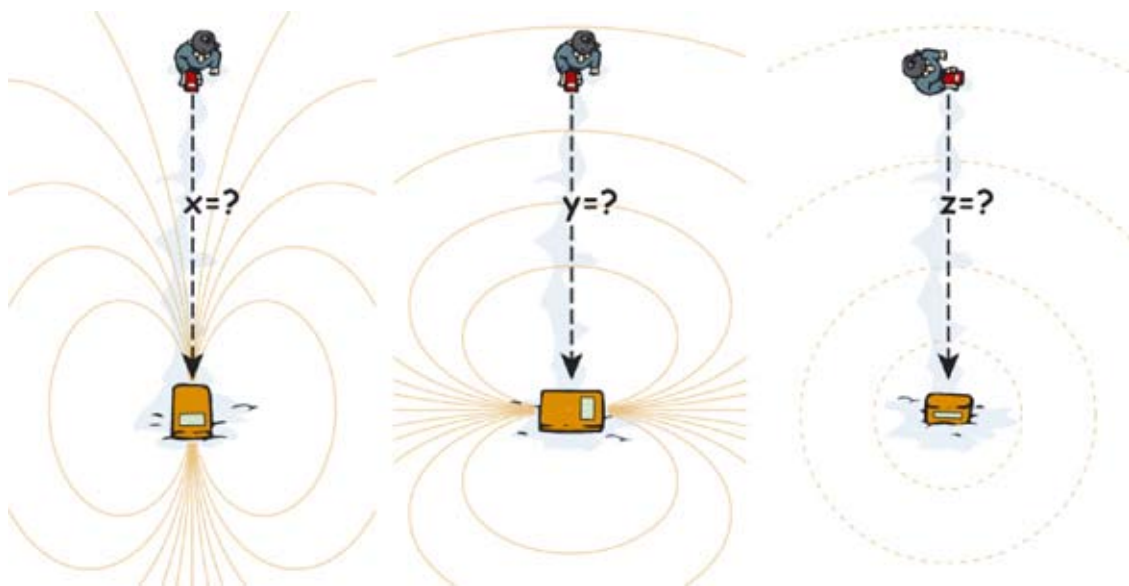


Abb. 1 Grobsuche: Bewertung der Empfangsreichweite bei verschiedenen Koppellagen

**Hintergrundinformation:** In der Praxis kommt es immer zu einer Vermischung dieser Reichweiten.

Allgemein sollte die Reichweite nicht überbewertet werden. Vorsicht jedoch ist bei einigen Herstellerangaben geboten! Besonders weil einige Geräte ihre Reichweite im Direktverfolgungsmodus noch mal einschränken. Am besten hält man sich im Zweifel an die standardmäßig vorgegebene Suchstreifenbreite von 20 Metern.

Bei Ein-Antennengeräten muss mit der veralteten „Schwenkmethode“ selbständig der Feldlinienverlauf zeitaufwendig ermittelt werden. Im Endeffekt ist eine zuverlässige Richtungsanzeige auch bei weniger Empfangsreichweite für den Benutzer eine bessere Unterstützung um unter Stress, schnell und zuverlässig, zum Verschütteten zu kommen.

**2. Feinsuche:** Diese Suchphase beginnt nach dem Erstempfang und endet, wenn man sich bis auf etwa 3 bis 5 Meter an den verschütteten Sender angenähert hat.

Hierbei wurde die Verfolgbarkeit des Sendesignals entlang der Feldlinie bei waagrechter Sendeantenne sowie bei vertikaler Sendeantenne bewertet (vgl. Abb. 2).

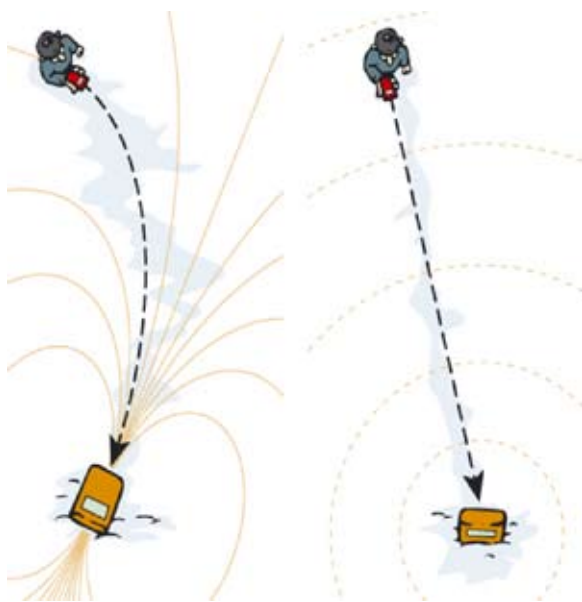


Abb. 2 Feinsuche: Annäherung bei waagrecht liegenden und senkrecht stehenden Sender

Testkriterien:

- Ist eine Annäherung schnell möglich?
- Kommt es zu zeitraubenden Peilfehlern in die falsche Richtung?
- Wird das Erstempfangssignal verloren?
- Sind die Richtungspfeile zielführend?
- Stimmen die Distanzwerte?
- Kommt es zu Sprüngen bei den Distanzwerten?
- Wird akustisch dieselbe Information gegeben wie optisch?
- Anzeigeschnelligkeit der Richtungs- und Distanzwerte beim Bewegen des Geräts?

Die umfangreiche Beobachtungen und Bewertungen führten in der Folge zur Gesamtbewertung in der Tabelle und zur Kurzcharakteristik des Geräts.

**3. Punktortung:** Hier wurde in den drei Szenarien (1. Verschüttungstiefe 50 cm, flacher Sender, 2. Verschüttungstiefe 2,5 Meter bei flachem und 3. senkrechttem Sender, vgl. Abb. 3) nach folgenden Kriterien bewertet:

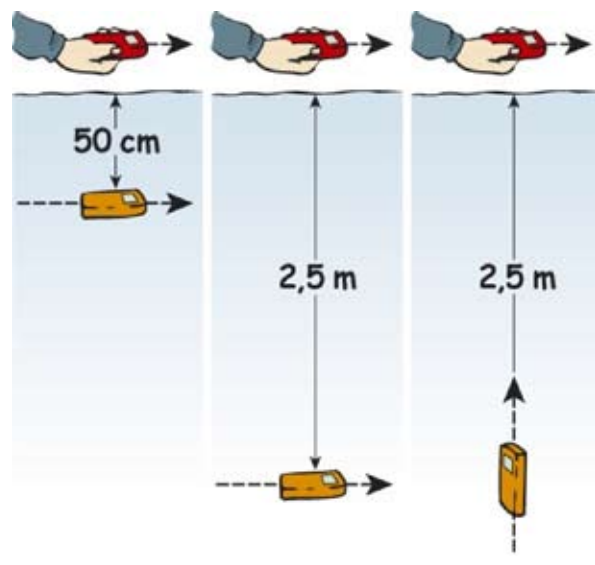


Abb. 3 Punktortung: Bewertung bei zwei verschiedenen Verschüttungstiefen und senkrecht stehendem Sender

- Ist der Übergang von Feinsuche zur Punktortung vorgegeben?
- Werden falsche Distanzwerte bei den Punktortungsgeraden gegeben?
- Gibt es irreführende Richtungspfeile bei der Punktortung?
- Anzeigeschnelligkeit der Distanzwerte beim Bewegen des Geräts?

- Stimmen die Werte?
- Beeinflusst ein Verdrehen des Geräts die Suche?
- Ist die Akustik unterstützend?

**Achtung:** in dieser Suchphase werden die meisten Fehler begangen und am meisten Zeit verloren. Die häufigsten beobachteten Fehler sind, dass das Gerät zu schnell bewegt wird, die Punktortungsgerade nicht lang bzw. weit genug gemacht und zu oft abgesucht wird.

Besonders hier muss sich jeder Sucher exakt auf das verwendete Gerät einstellen. Training ist unerlässlich.

**4. Mehrfachverschüttung:** Sicher ist dies – in der Suchphase – die komplexeste Bewertungskategorie im Test. Zum einen wurde bewertet, ob ein Gerät eine Mehrfachverschüttung überhaupt erkennt und ob dem Benutzer wichtige Informationen hierzu (Anzahl empfangener Sender, Entfernung, Richtung) gegeben werden. Wie sollte er sich sonst entscheiden können, ob er eine Strategie (z.B. Dreikreismethode) sinnvoll anwenden kann oder ob dies nur wertvolle Zeit verschwendet?

Weiter wurde die Funktion beim Anwenden einer Strategie bewertet (Signalisierung, Geschwindigkeit; vgl. Abb. 4).

Desweiteren wurden die Geräte, die einen technischen Lösungsansatz zur Direktverfolgung bieten, in zwei Szenarien getestet (vgl. Abb. 5).

Es wurde bewertet, ob eine Direktverfolgung möglich war, ob das Wegblenden gefundener Sender stabil und zügig funktionierte, ob die „markierten“ Sender wieder in den Suchmodus wechseln, ob alle Sender erkannt wurden und wie schnell das Gerät in der Situation funktionierte.

Insgesamt ist das Lösen einer komplexen Mehrfachverschüttung mit Sicherheit die größte technische Herausforderung für ein LVS-Gerät. Die

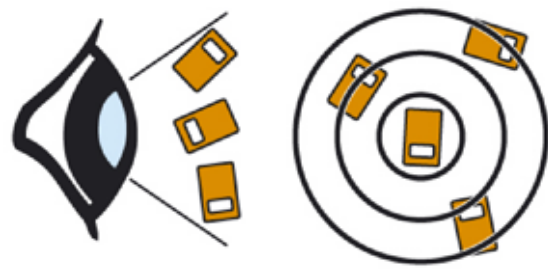


Abb. 4 Mehrfachverschüttung: Signalüberlagerung erkennbar (li.); Handhabung bei der Dreikreismethode (re.)

Funktion sollte jedoch nicht überbewertet werden, da es nach Erkenntnissen der DAV-Sicherheitsforschung relativ selten zu komplexen Mehrfachverschüttungen kommt, zum anderen in diesen Fällen eine Strategie (Dreikreis- oder Mikrosuchstreifen) auch zielführend sein kann. Wichtiger ist, dass ein Gerät exakte Informationen über die gesamte Verschüttetensituation liefert, damit vom Anwender das richtige Vorgehen gewählt werden kann.

Nach unserer Auffassung, sind neben den Informationen zur Verschüttetensituation die Annäherung (Feinsuche) und vor allem das Punktortungsverhalten die bedeutendsten Leistungsmerkmale eines LVS-Geräts.

## Fazit für die Praxis

Die Drei-Antennentechnologie ist bei den LVS-Geräten mittlerweile Stand der Technik. Da sich bei drei Antennen immer eine Antenne in günstiger Koppellage zum Sender befindet, wird die Genauigkeit, Klarheit und Geschwindigkeit der Punktortung erhöht. Die Geräte mit nur einer Antenne wie das „Freeride“ von Pieps, das „F1“ und „M2“ von Ortovox haben in der Feinsuche und der Punktortung bedeutende Nachteile und sind deshalb nicht empfehlenswert.

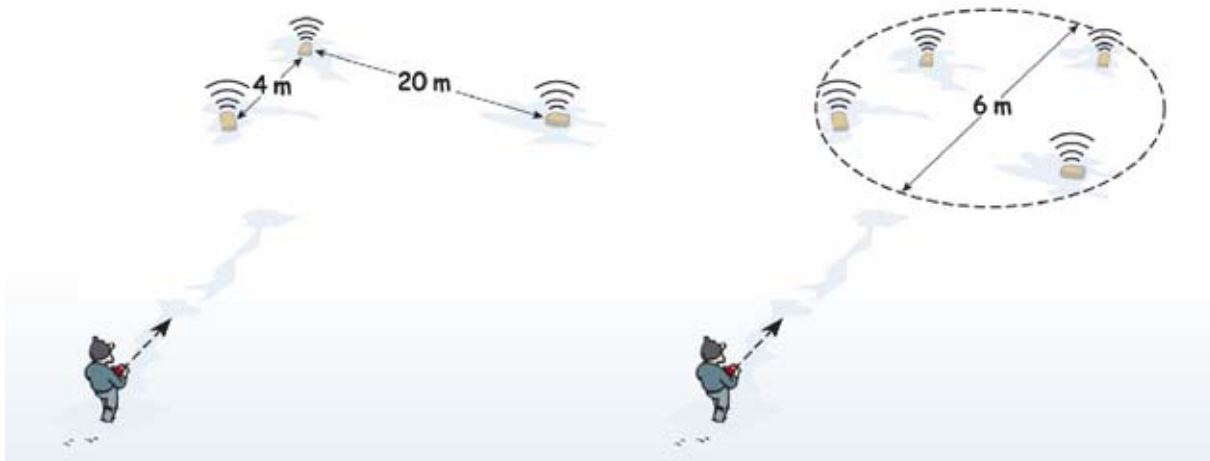


Abb. 5 Mehrfachverschüttung: Direktverfolgung anhand von zwei Mehrfachverschüttungsszenarien auf engem Raum bewertet

## Arva 3Axes



Neues Drei-Antennengerät.

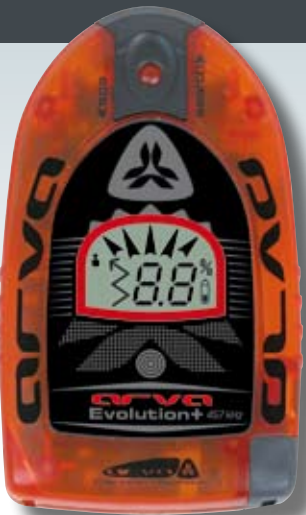
**Grobsuche:** Reichweite in x- und y-Richtung gut, in z-Richtung deutlich schwächer

**Feinsuche:** Beim Verfolgen und Annähern ist die Zielführung der Richtungsdiode nicht immer ganz eindeutig.

**Punktortung:** Die Darstellung ist durch die Drei-Antennentechnik etwas langsamer geworden aber noch okay. Bei der Ortung von Tiefverschütteten treten dafür keine falschen Maximas mehr auf.

**Mehrfachverschüttung:** Das Gerät kann das nächstgelegene Signal ausblenden. Man kann also direkt einen zweiten Sender verfolgen. Bei drei Verschütteten kommt die Markierfunktion aber öfter an Grenzen. Es kann zwischen digitalem und analogem Modus gewechselt werden. Die Dreikreis-Methode funktioniert im digitalen wie im analogen Modus gut.

## Arva Evolution+



Der kleine Bruder des 3Axes arbeitet nur mit zwei Antennen.

**Grobsuche:** Gerät mit guter Reichweite.

**Feinsuche:** Schnelle Darstellung der aktuellen Distanzwerte. Bei der Ortung von Tiefverschütteten liegt man aufgrund der Zweiantennentechnik deutlich neben dem Liegepunkt des Verschütteten.

**Mehrfachverschüttung:** Bei der Suche nach mehreren Verschütteten bietet das Evolution+ eine Scan-Funktion. Hierbei werden kurzzeitig der Feldlinienverlauf und die Distanz aller Sender im Empfangsbereich angezeigt. Eine Mehrfachverschüttung kann dadurch interpretiert werden. Die Dreikreis-Methode funktioniert gut, eine Direktverfolgung ist jedoch nicht möglich.

## Pieps DSP



Erstes LVS-Gerät mit Drei-Antennentechnologie.

**Grobsuche:** Das Gerät mit der insgesamt besten Reichweite.

**Feinsuche:** Das Annähern bei senkrechtem wie waagrechtem Sender funktioniert problemlos.

**Punktortung:** Die Drei-Antennen-Technik kommt hier voll zum Tragen. Auch bei einer Tiefverschüttung tauchen keine irreführenden Distanzwerte auf. Etwas gewöhnungsbedürftig ist die Zeitverzögerung, weshalb man bei den Punktortungsgeraden langsam arbeiten muss.

**Mehrfachverschüttung:** Das Gerät zeigt eine Mehrfachverschüttung zuverlässig an. Über die Scan-Funktion kann Entfernung und Anzahl der empfangenen Sender festgestellt werden. Die Anzeige der Verschüttetenanzahl im normalen Suchmodus ist bei Sendern von Ortovox nicht zuverlässig. Dies wird aber durch ein Blinken der Anzeige bei Geräten mit neuerer Software deutlich gemacht. Das Ausblenden bereits gefundener Sender fällt bei Ortovox-Geräten mitunter etwas schwer. Die Direktverfolgung funktioniert bei zwei bis drei Sendern gut. Mitunter verwechselt das Gerät jedoch bereits markierte Sender mit dem momentan Verfolgten. Sind mehr als drei Sender auf engem Raum, stößt die Ausblendefunktion der bereits gefundenen Sender an Grenzen. Als „Back-up“ kann problemlos die Dreikreis-Methode angewendet werden.



## Pieps Freeride



Bei diesem Gerät handelt es sich um ein digitales Einantennengerät.

**Grobsuche:** Die Reichweite lässt mit 25 Metern etwas zu wünschen übrig. In y-Richtung beträgt die Reichweite nur 7 Meter!

**Feinsuche:** Das Annähern fällt mit dem Gerät sehr schwer. Es kommt hinzu, dass das Einantennengerät – wie die alten Geräte früher – geschwenkt werden muss sondern auch, dass es sehr langsam und zeitverzögert reagiert. Wer hier ungeduldig arbeitet, hat Probleme!

**Punktortung:** Auch hier lässt das Freeride auf Grund seiner Ein-Antennen-Technologie zu wünschen übrig.

**Mehrfachverschüttung:** Zwar erkennt das Gerät zuverlässig eine Mehrfachverschüttung, allerdings kann es weder Informationen zur Anzahl noch Entfernung der empfangenen Sender geben. Eine Strategie (Dreikreis-methode) funktioniert mit dem Gerät.

Alles in allem ein „Billiggerät“, das zum gefunden werden ausreicht, nicht aber, um den Bergkameraden effektiv zu suchen.

## Mammut Pulse



Drei-Antennengerät

**Grobsuche:** Die Reichweite in x-Richtung ist gut, in y-Richtung deutlich schwächer.

**Feinsuche:** Anders als bei allen anderen Geräten ist die manuelle Auswahlmöglichkeit, welchen Verschütteten man verfolgen möchte. Das Gerät ermöglicht nicht automatisch die Verfolgung des nächstgelegenen Senders. Der Richtungspfeil führt den Anwender jedoch zuverlässig zum Verschütteten. Allerdings können ähnlich wie beim S1 Probleme auftreten, wenn der Richtungspfeil fälschlich ein „Umkehren“ anzeigt. Dies tritt mitunter bei der Verfolgung von senkrecht verschütteten Sendern auf.

**Punktortung:** Die Lage des Verschütteten wird auch bei einer tiefen Verschüttung zuverlässig angezeigt. Das Gerät arbeitet ähnlich dem Pieps DSP etwas zeitverzögert, weshalb man bei den Punktortungsgeräten langsam arbeiten sollte.

**Mehrfachverschüttung:** Das Erkennen einer Mehrfachverschüttung ist sehr gut. Manuell kann man zu jedem einzelnen empfangenen Sender auch Entfernung und Feldlinienachse feststellen. Auch kann jeder Sender im Empfangsbereich direkt verfolgt werden, auch wenn ein anderes Gerät näher liegen sollte.

Bei unserem Test hatte das Gerät keine Schwierigkeiten mit der Separation von vier nahe beieinander liegenden Sendern. Allerdings braucht die Separation der Signale eine gewisse Zeit. Die Reichweite sinkt beim Lösen der Mehrfachverschüttung nochmals deutlich. Ab und zu benötigte das Pulse sehr lang um etwas weiter entfernte Sender eines Mehrfachverschüttungsszenarios zu erkennen.

## Ortovox S1 (Version 2008/2009)



Das Gerät arbeitet mit drei Antennen. Das neue Update ist kostenlos und stellt eine Verbesserung des Geräts dar.

**Grobsuche:** Das S1 von Ortovox besitzt mit 47 Meter Reichweite in x-Richtung und 25 Meter in y-Richtung eine gute Leistung, die Reichweite in z-Richtung hat sich verschlechtert.

**Feinsuche:** Die Einbußen bei der Reichweite durch die stärkere Filterung führen aber zu einer enormen Verbesserung der Feinsuche. Das Annähern auf der Feldlinie ist bei senkrechtem wie waagrechtem Sender jetzt zuverlässig möglich.

**Punktortung:** Gut funktioniert der Punktortungsmodus des Geräts. Die optischen Anzeige und die akustischen Signale wirken unterstützend und sind fein differenziert.

Die Reichweite der dritten Antenne ist für eine Verschüttungstiefe von bis zu 2,5 Metern grenzwertig aber noch okay. Die Anzeigegeschwindigkeit des aktuellen Distanzwertes ist gut.

**Mehrfachverschüttung:** Sehr gut ist die Information über Anzahl und Entfernung der Sender bei der Erkennung einer Mehrfachverschüttung. Das Ausblenden einzelner gefundener Sender funktioniert schnell und zuverlässig.

Die Lage der im Display abgebildeten Verschütteten entspricht nicht der tatsächlichen Position der Opfer im Lawinenfeld, was durch die Abbildung jedoch suggeriert wird. Die Annäherung an einen Sender erfolgt wie bei allen Geräten anhand der Feldlinien.

## Ortovox Patroller



Das Patroller ist das ehemalige x1 in einem neuen Gehäuse. Nach Aussage des Herstellers wurde lediglich die dritte Antenne etwas verstärkt.

**Grobsuche:** Die analoge Reichweite (sprich Piepston) reicht je nach Koppellage von 60 bis 17 Metern. Ein Richtungspfeil und Distanzwert wird erst bei etwa 13 Metern angegeben.

**Feinsuche:** Das Annähern fällt eher schwer, da nur ein Abbiegewinkel vorgesehen ist, man aber schnell zu wenig oder zu stark von der ursprünglichen Gehrichtung abweicht.

**Punktortung:** Hier funktioniert das Gerät akzeptabel, bei größeren Verschüttungstiefen ab etwa 2,5 Metern tauchen jedoch irreführende Distanzwerte auf.

**Mehrfachverschüttung:** Das Gerät kann weder eine Mehrfachverschüttung zuverlässig erkennen, noch bietet es eine technische Lösung für eine Direktverfolgung an.

## Ortovox D3



Das D3 wurde von Ortovox wie das Patroller mit einer verstärkten dritten Antenne versehen.

**Grobsuche:** Mit 35 Metern in optimaler Koppellage gut, in ungünstiger Koppellage reduziert sich dies allerdings auf etwa 11 Meter.

**Feinsuche:** Ähnlich wie beim Patroller hatten wir beim Annähern – vor allem beim senkrechten Sender – Schwierigkeiten

**Punktortung:** Wie Patroller

**Mehrfachverschüttung.** Das Gerät verfügt über eine Anzeige, wenn zwei oder mehr Sender im Empfangsbereich liegen. Ob eine Strategie nun sinnvoll ist oder nicht (Entfernung der beiden Sender zueinander) konnte nicht ermittelt werden. Eine technische Lösung für eine Direktverfolgung existiert nicht.

## Tracker DTS



Das erste Zweiantennengerät auf dem Markt.

**Grobsuche:** Die Reichweite lässt etwas zu wünschen übrig, liegt aber insgesamt im akzeptablen Bereich.

**Feinsuche:** Das Annähern stellt kein Problem dar. Auffällig ist die für ein digitales Gerät sehr schnelle Anzeige der aktuellen Distanzwerte.

**Punktortung:** Aufgrund der fehlenden dritten Antenne, kommt es zu einer „SE-Anzeige“ bei der Punktortung, die den wenig Geübten verwirren kann.

**Mehrfachverschüttung:** Ein Defizit des Geräts liegt in der Erkennung einer Mehrfachverschüttung. Um Informationen hierzu zu erhalten, muss in den SP-Modus gewechselt werden. Auch die direkte Verfolgung von Signalen zur Lösung von Mehrfachverschüttungen (SP-Modus) muss gründlich geübt werden, um im Ernstfall zum Erfolg zu führen. Bei mehr als drei Sendern im Nahbereich stößt die SP-Funktion an Grenzen. Allerdings kann die 3-Kreismethode sehr gut angewendet werden.

	Grobsuche			Feinsuche		Punktortung				Mehrfacherschüttung			
	3. Priorität			2. Priorität		1. Priorität				2. Priorität		3. Priorität	
<b>Arva 3Axes</b>	32 m	23 m	13 m	23 m	13 m	23 m	13 m	13 m	13 m	13 m	13 m	13 m	13 m
<b>Arva Evolution+</b>	33 m	23 m	17 m	23 m	17 m	17 m	17 m	17 m	17 m	17 m	17 m	17 m	17 m
<b>Mammut Pulse</b>	44 m	14 m	16 m	14 m	16 m	16 m	16 m	16 m	16 m	16 m		16 m	16 m
<b>Pieps DSP</b>	49 m	37 m	34 m	37 m	34 m	34 m	34 m	34 m	34 m	34 m	34 m	34 m	34 m
<b>Pieps Freeride</b>	25 m	7 m	15 m	7 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m	15 m
<b>Ortovox S1 (2008/2009)</b>	47 m	25 m	18 m	25 m	18 m	18 m	18 m	18 m	18 m	18 m	18 m	18 m	18 m
<b>Ortovox Patroller (=x1)</b>	13 m	5 m	6 m	13 m	5 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m	6 m
<b>Ortovox d3 (2007/2008)</b>	35 m	9 m	19 m	9 m	19 m	19 m	19 m	19 m	19 m	19 m	19 m	19 m	19 m
<b>Tracker DTS</b>	34 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m	10 m

Quelle: DAV-Sicherheitsforschung

sehr gut  
 gut  
 akzeptabel  
 problematisch  
 mangelhaft  
 Es wurde nur die digitale Reichweite gewertet.  
 Funktion nicht vorgesehen  
 Funktioniert im Backup- oder Analog-Modus, nicht in der Grundkonfiguration