

# DAV Sicherheitsforschung: LVS-Geräte-Test 2022

von Lukas Fritz und Lorenz Berker

Seit dem letzten Test der DAV Sicherheitsforschung 2017/18 kamen ein paar neue Geräte auf den Markt, andere wurden mit Softwareupdates überarbeitet, einige verschwanden auch. Um herauszufinden, inwiefern sich die einzelnen Modelle unterscheiden und welche Vor- und Nachteile jedes einzelne Gerät für den\*die Anwender\*in bietet, hat die DAV Sicherheitsforschung die aktuellen LVS-Geräte getestet.

Das Vorgehen im Test und bei der Bewertung ist im Abschnitt *Testkriterien* genau erläutert. In der *Übersichtstabelle* sind die Geräte im Vergleich hinsichtlich verschiedener Testkriterien dargestellt. Jedes einzelne Kriterium wurde in fünf Klassen, von sehr gut über akzeptabel bis mangelhaft, bewertet. Bei den *Geräte-Charakteristika* finden sich detaillierte Informationen, Testergebnisse sowie Tipps für die Benutzer\*innen zu den einzelnen Geräten. Die Tabelle zu den *Technischen Details* liefert eine Übersicht der Gerätedaten und zu Spezialfunktionen.

Der Test selbst fand im März 2022 statt. Um für alle Testgeräte ähnliche Bedingungen zu erreichen, wurde jedes Kriterium mit allen Geräten hintereinander getestet. Die Geräte wurden sowohl hinsichtlich ihres Verhaltens in den Suchphasen (Signalsuche, Grobsuche, Feinsuche), als auch bezüglich ihrer Leistungsmerkmale bei einer Mehrpersonen-Verschüttung (MPV) überprüft. Eine einheitliche Bewertung dieser Hauptkriterien ist in der Bewertungstabelle zu finden.

 <b>LVS-Test 2022</b>		Arva Evo 5 (Vers. 1.8.1)	Arva Neo BT Pro (Vers. 1.1)	Mammut Barryvox (Vers. 3.4)	Mammut Barryvox S (Vers. 3.4)	BCA Tracker4 (Vers. 6.4)	Pieps Pro BT/ BD Guide BT (Vers. 2.2)	Pieps Powder BT/ BD Recon BT (Vers. 2.2)	Pieps Micro Race BT (Vers. 3.2)	Black Diamond Recon LT (Vers. 1.2)	Ortovox Direct Voice (Testvers. 2.0)
<b>Reichweite</b> (stabiler Empfang)	x	46m	62m	57m	55m	42m	49m	50m	50m	43m	32m
	y	28m	39m	36m	38m	24m	38m	38m	36m	33m	22m
	z	17m	27m	26m	28m	9m	27m	27m	24m	23m	16m
<b>Grobsuche</b>	An waagrechten Sender 										
	An senkrechten Sender 										
<b>Feinsuche</b>	Mittlere Verschüttung 										
	Tiefe Verschüttung 										
	Unterstützung 										
<b>MPV</b>	Erkennen 										
	Markieren & Verfolgen 										

	sehr gut
	gut
	befriedigend
	ausreichend
	mangelhaft

Sowohl die Auswahl der Testszenarien als auch die Bewertungen erfolgten mit dem Fokus auf einer objektiven, aber praxisnahen Perspektive. Über die Bewertungskriterien der Suchphasen und -szenarien hinaus haben wir auch die Gruppencheckfunktion überprüft – mittlerweile als Standard zu bezeichnend nicht nur für Gruppenleiter\*innen und Bergführer\*innen. Um schlussendlich noch einen Blick auf Handhabung der Geräte, intuitive Bedienung, Tragesystem und wirkliche Zusatzfunktionen zu werfen, haben wir Aspekte der Gebrauchstauglichkeit in die Gerätebeschreibung mitaufgenommen.

Alle Modelle im Test arbeiten mit Drei-Antennen-Technologie. Sie gilt als Stand der Technik und hat mit 96 Prozent Verbreitung unter Tourengänger\*innen den Markt komplett durchdrungen (siehe „Gerüstet für den Fall der Fälle“ in [Panorama 1/22](#)). Die meisten der aktuellen LVS-Geräte sind zudem updatefähig. Ein sinnvolles Prozedere, da Hersteller bei modernen Geräten mit Hilfe der Software an einigen Schraubchen drehen können, die sich dann direkt auf die Performance der Geräte auswirken können. Es lohnt sich, das Gerät regelmäßig auf die Aktualität der Software hin zu überprüfen und updates zu lassen. Mittlerweile bieten ein paar Hersteller auch unterschiedlich umfangreiche mobile Applikationen an, über die z.B. der Softwarestatus überprüft oder sogar aktualisiert werden kann. Zudem bieten alle Hersteller eine Verlängerung der Garantiezeit bei Registrierung auf deren Homepages an. Wer bereits ein älteres Drei-Antennen-Gerät besitzt, kann dieses am besten im Sommer vom Hersteller auf Fehlerfreiheit hin überprüfen lassen (Wartungsintervalle in technischer Tabelle). Manche Hersteller bieten dieses Service kostenlos an, manche verlangen eine Gebühr dafür. Vor allem Tourenleiter\*innen und Sektionen mit Geräteverleih sollten von diesem Angebot in regelmäßigen Abständen Gebrauch machen!

Schon seit Langem bieten manche Hersteller neben ihrem „Top-Gerät“ ein oder zwei günstigere, „abgespeckte“ Versionen an. Diese Geräte haben in der Regel weniger Spezialfunktionen oder eingeschränktere Möglichkeiten bei der individuellen Anpassung (Akustik, Anzeige, etc.). Sie richten sich insbesondere an Gelegenheitswintersportler\*innen, die etwas weniger ausgeben möchten oder nicht die nötige Übungsroutine aufbringen, um mit den Zusatzfunktionen der Top-Geräte auch im Ernstfall souverän umgehen zu können.

Trotz aller technischen Raffinessen muss klar sein: Jedes Gerät ist nur so gut wie die Person, die es nutzt. Und noch wichtiger als das obligatorische Beherrschen des eigenen LVS-Geräts und die Anwendung der effizientesten situationsabhängigen Suchstrategie (abhängig von z.B. Größe der Lawine; Anzahl der Suchenden/Schaufelnden im Vergleich zu den Verschütteten und der Verschüttungstiefe) ist eine den Verhältnissen, dem eigenen Können und der Erfahrung angepasste Tourenausswahl und adäquates Risikomanagement auf Tour. Denn: die beste Lebensversicherung ist, gar nicht erst in eine Lawine zu geraten und verschüttet zu werden!

### **Lawinengröße, Suchstreifenbreite**

Typische Lawinengrößen, die Freizeitsportler\*innen betreffen, reichen von rund 4000 bis 10.000 Quadratmeter (Genswein & Eide 2009). Möchte man ein typisches Lawinensuchfeld, also den primären Suchbereich unterhalb des sogenannten Verschwindpunktes daraus ableiten, dann ergibt sich eine Größe von rund 50x50 Meter. Die meisten Hersteller geben für ihre Geräte eine Suchstreifenbreite von 50 Meter aufwärts an. Was auf dem Papier einfach klingt, entpuppt sich in der Realität schnell als schwieriges Unterfangen: Menschen können waagrechte Distanzen häufig nur leidlich schätzen und verlieren bei zu großen Suchstreifen leichter den Überblick. Die deutschen ausbildenden Alpensportverbände empfehlen deshalb, die Suchstreifenbreite anhand der örtlichen Gegebenheiten und der zur Verfügung stehenden Ressourcen ((Wo-)Manpower) auszuwählen. Mindestens 20 Meter und bei wenigen Suchenden oder sehr großem primären Suchbereich kann diese bis max. zur Herstellerangabe erweitert werden. Kennen Sie auf Anhieb die empfohlene Suchstreifenbreite Ihres Gerätes? Und wissen Sie, was dieser Abstand in der Natur bedeutet?

## **Verschüttungstiefen, -dauer und Mehrpersonen-Verschüttung**

Die mediane Verschüttungstiefe beträgt basierend auf Untersuchungen von Fällen aus der Schweiz 80 Zentimeter (Haegeli et al. 2011) und besitzt alpenweit Gültigkeit. Dieser Wert ist geringer für die ganzverschütteten Überlebenden (50 cm) und höher für die Verstorbenen (100 cm) (Rauch et al. 2020).

Bei Lawinenunfällen kommen somit weniger tiefe und tiefe Verschüttungen gleichermaßen vor. Weil bei tiefen Verschüttungen Schwächen bezüglich der genauen Lage des Senders unterhalb des empfangenden Geräts sowie das Vorhandensein eines größeren Bereichs des minimalen Anzeigewertes deutlicher zutage treten, haben wir diese in der Feinsuche ebenfalls getestet. Sie stellen jedoch einen Extremfall in einer ohnehin bereits extremen Situation dar. Die Feinsuche mit dem LVS ist bei Verschüttungstiefen über 1,5 Meter noch das geringere Problem!

Personen, die innerhalb der ersten 15 Minuten nach Verschüttung ausgegraben wurden, überlebten einen Lawinenabgang mit Ganzverschüttung zu 85 bzw. 90 Prozent (Procter et al. 2016). Aus Feldversuchen von *Genswein & Eide 2009* ist erkennbar, dass auf einem durchschnittlichen Suchfeld bereits vier Minuten vergehen, bis die Suchphasen Signalsuche bis Feinsuche (50 Prozent davon Feinsuche!) beendet sind. Noch einmal 3,5 Minuten kommen durch das Sondieren hinzu. Es bleibt also nicht mehr viel Zeit für das Sammeln & Organisieren sowie das Ausschaufeln und Bergen! Gut, wenn man mit dem eigenen LVS-Gerät vertraut ist und es in den Suchphasen ohne Macken funktioniert.

Die Mehrpersonen-Verschüttung (MPV) ist nach wie vor ein zentraler Bestandteil des Tests. *Schweizer & Techel 2017* nannten bei tödlichen Unfällen in der Schweiz im Zeitraum der vorangegangenen zwanzig Jahre einen Anteil von 27 Prozent mit mehr als einer ganz verschütteten Person. Das größte Problem auf technischer Seite stellen dabei MPV auf engem Raum dar (Genswein & Harvey 2002). Das hat auch heute noch Gültigkeit. In der Ausbildung sollten ab einem gewissen Kompetenzstand (fortgeschrittene Anwender\*innen bis Multiplikator\*innen) verschiedene Szenarien geübt und beherrscht werden – das Orten und Ausschaufeln (!) von einem und zwei Sendern innerhalb der Überlebenskurve ist jedoch für die breite Masse am wichtigsten.

### **Literatur:**

- Genswein, M. & Eide, R. (2009): Effizienz der Kameradenrettung bei minimalem Training. In: Bergundsteigen 1/09: 40-45.
- Genswein, M. & Harvey, S. (2002): Statistical Analyses on Multiple Burial Situations and Search Strategies for Multiple Burials.
- Haegeli, P., Falk, M., Brugger, H., Etter, HJ., & Boyd, J. (2011): Comparison of avalanche survival patterns in Canada and Switzerland. In: Canadian Medical Association Journal 183(7): 789-795.
- IKAR (2009): Empfehlung REC L 0009 der Kommission für Lawinenrettung vom 24. September 2009 über die Begriffe, welche die Suchphasen in einer Lawinenrettung beschreiben.
- Procter, E., Strapazzon, G., Dal Cappello, T., Zweifel, B., Würtele, A., Renner, A., ... & Brugger, H. (2016). Burial duration, depth and air pocket explain avalanche survival patterns in Austria and Switzerland. *Resuscitation*, 105, 173-176.
- Rauch, S., Koppenberg, J., Josi, D. et al. (2022): Avalanche survival depends on the time of day of the accident: A retrospective observational study. In: *Resuscitation* 174: 47-52.
- Schweizer, J. & Techel, F. (2017): Lawinenunfälle Schweizer Alpen. Zahlen & Fakten der letzten 20 Jahre. In: Bergundsteigen (98): 44-48.
-

## Testkriterien LVS-Test 2022

Laut Empfehlung der Internationalen Kommission für Alpines Rettungswesen (IKAR) für Suchphasen werden Signalsuche, Grobsuche, Feinsuche und Punktsuche voneinander unterschieden (IKAR 2009). Die benötigte Zeit für die Punktsuche hängt zwar von der Qualität der Feinsuche ab, ist aber nicht direkt vom Gerät beeinflusst und spielt im Zusammenhang mit der Bewertung der Performance von LVS-Geräten keine Rolle.

Der LVS-Gerätetest ist folglich in die einzelnen Suchphasen Signal-, Grob- und Feinsuche aufgeteilt. Zusätzlich wurde das Lösen von Mehrpersonen-Verschüttungen überprüft. Sowohl die Test-szenarien als auch die Bewertungskriterien wurden mit dem Fokus einer objektiven, praxisnahen Perspektive gewählt. Über die Bewertungskriterien hinaus wurde die Gruppencheckfunktion überprüft und ein ausführlicher Blick auf die Gebrauchstauglichkeit der Geräte geworfen.

### Signalsuche

Bei der Signalsuche spielt die Empfangsreichweite eines LVS-Gerätes eine wichtige Rolle. Die Reichweiten können in drei Koppellagen unterteilt werden: koaxiale oder x-Antennen-, y-Antennen- und z-Antennen-Koppellage. Die koaxiale Lage ist für die Geräte der Best-Case, senkrechter Sender mit um 90° gedrehtem Empfänger der Worst-Case, deshalb wurden im Test die drei Reichweiten ermittelt (Abb.1). Die angegebenen Werte in der Übersichtstabelle sind die Reichweiten über drei Messungen gemittelt, bei denen ein konstantes und stabiles Signal vorhanden war. Frühere einzelne Pulse erhöhen die stabile Empfangsreichweite nicht. Letztlich muss die Reichweite aber immer im Zusammenhang mit der Qualität der Grobsuche gesehen werden. Ein früher Erstempfang ist nur dann hilfreich, wenn das Signal dann auch sofort gut zu verfolgen ist. Durch Bewegung auf dem Suchfeld ändert sich die relative Lage zwischen suchendem und sendendem LVS-Gerät ständig. In der Praxis kommt realistisch gesehen also weder die absolut beste noch schlechteste Koppellage vor. Die gemessenen Werte sind aber ein guter Indikator für einen potenziellen Empfangsbereich. Ein früher Empfang erleichtert die Orientierung auf dem Suchfeld und begünstigt die Annäherung an den Sender.

Technisch gesehen gehen hohe Reichweiten oft auf Kosten eines stabilen Signalempfangs. Eine Herausforderung für die Hersteller ist die vorhandene Technik bzw. die Prozessoren (Hardware) mit einer guten Signalverarbeitung (Software) zu koppeln, damit Signale bereits aus großem Abstand erkannt und verifiziert werden und auch stabil bleiben. Das gelingt bei manchen Geräten bereits gut, bei anderen ist der Unschärfebereich etwas größer.

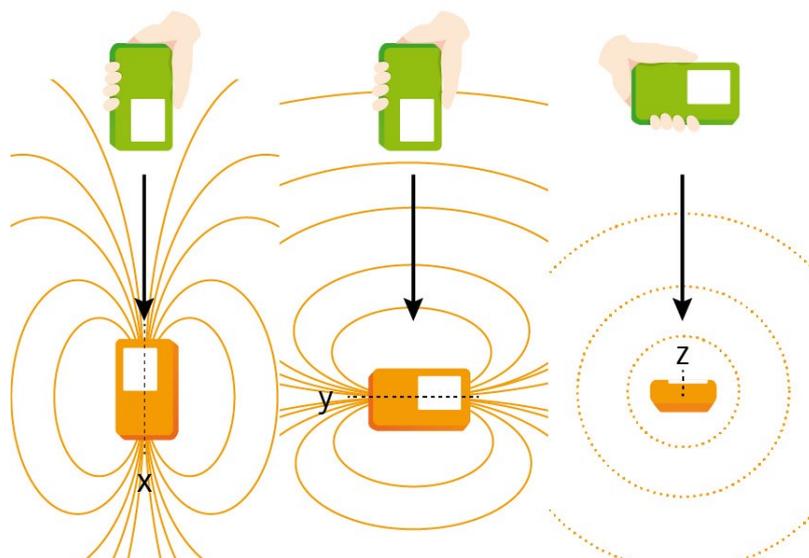


Abbildung 1- Signalsuche: Reichweitenermittlung in den drei Achsen

### Hintergrundinformation Suchstreifen:

Für die gerätespezifische Angabe der Suchstreifenbreite gibt es seit 2009 eine Empfehlung der IKAR. Dahinter liegt die Idee, die Suchstreifenbreite so zu wählen, dass sie für die wahrscheinlichsten Verschüttungsszenarien die optimale Abwägung zwischen kurzem Laufweg und Empfangswahrscheinlichkeit darstellt. Das heißt, dass bei Verwendung der angegebenen Suchstreifenbreite bei der Signalsuche die meisten Lawinenschüttungen schneller gefunden werden. Gleichzeitig wird hier akzeptiert, dass bei ungünstigen, aber unwahrscheinlicheren Szenarien Verschüttete in der ersten Signalsuche übersehen werden können und daher evtl. nachgesucht werden muss.

*Laut aktueller Empfehlung der deutschen Alpensportverbände beträgt die empfohlene Standard-Suchstreifenbreite mindestens 20 Meter. Bei großen Lawinen und wenigen Suchenden ist es sinnvoll diese bis maximal zur vom Hersteller empfohlenen Suchstreifenbreite auszuweiten. Versierte kennen die Suchstreifenbreite des Herstellers ihres Geräts, haben Strategien parat, falls eine erste Signalsuche nicht alle Verschütteten detektiert und wissen um die gerätespezifische Reichweitenreduktion nach dem Markieren eines Senders, um diese für die eventuell nötige weitere Suche berücksichtigen zu können.*

### Grobsuche

Diese Suchphase beginnt mit dem Erstempfang und endet, wenn man sich bis auf etwa fünf Meter an den verschütteten Sender angenähert hat.

Bewertet wird die Verfolgbarkeit des Sendesignals entlang der Feldlinie bei waagrecht sowie bei senkrechter Sendeantenne (Abb. 2).

Empfehlenswert ist es, wenn Geräte bei weitem Versatz an die Sender hinführen – jedoch nur, wenn dies mithilfe eines stabilen Signals sowie Richtungspfeils direkt durchführbar ist. Dafür ist eine Signalverifikation – also eine klare Abgrenzung zwischen Signalempfang und keinem Signalempfang vorteilhaft. Nachteilig wirkt sich ein instabiles Signal im individuellen Grenzbereich der Geräte auf den Suchverlauf aus, da dann irreführende Signale wie falsche Richtungsanweisungen und Signalverluste die Suchenden womöglich ratlos dastehen lassen.

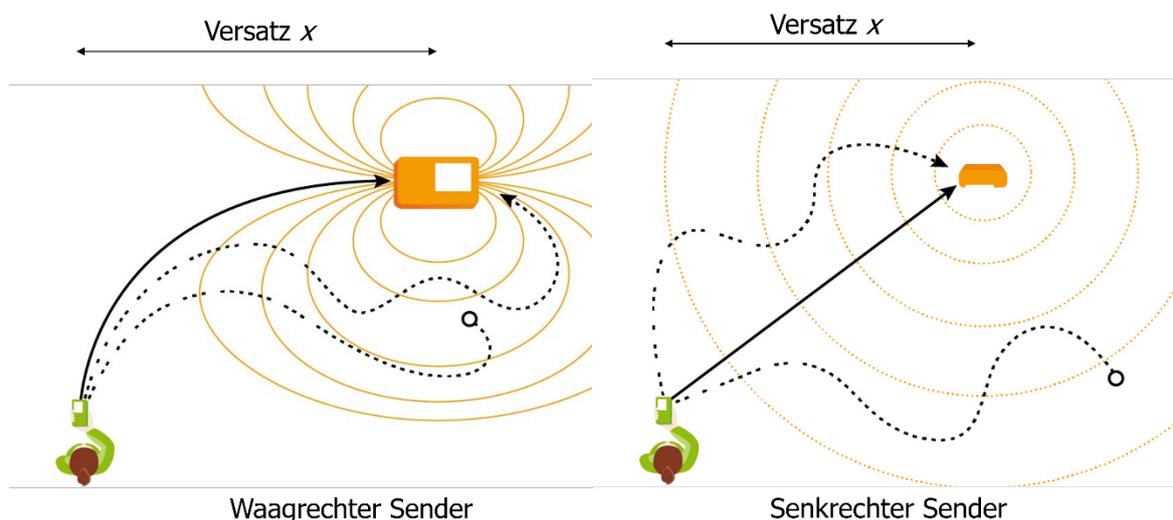


Abbildung 2 - Grobsuche:

Annäherung mit seitlichem Versatz  $x$  an einen waagrechten (links) und senkrechten (rechts) Sender. Qualitativ beispielhafte gute Heranführung (durchgezogene Linie) und schlechte Heranführung in Schlangenlinien und mit Signalverlusten (gestrichelte Linie).

Zu Beginn wird die Grobsuche mit einem seitlichen Versatz von 25 Metern getestet. Kann man sich bei diesem seitlichen Versatz mit einem LVS-Gerät nicht zuverlässig annähern, wird im nächsten Lauf der Versatz in 5-Meter-Schritten reduziert. Ziel ist es einen Versatz zu finden, bei dem die Auffindung des Senders zuverlässig funktioniert. Bei manchen Geräten sind auch Durchläufe bei waagrechtem Sender und 30 Metern Versatz möglich. Die suchende Person kennt die Position des Senders nicht und die Seiten werden randomisiert abgewechselt.

#### Kriterien:

Bewertet wird, bis zu welchem seitlichen Versatz zum Sender die Qualitätskriterien für eine zuverlässige Annäherung vollständig, und bis wohin nur teilweise erfüllt sind.

Vollständig erfüllt sind die Qualitätskriterien, wenn

- der Sender erkannt wird,
- eine klare und eindeutige Richtungsinfo gegeben wird sowie
- die Annäherung schnell und direkt möglich ist (Pfeil + Anzeigewerte stabil).

Teilweise erfüllt sind die Qualitätskriterien, wenn

- der Sender erkannt wird,
- die Annäherung möglich ist, jedoch
- kleine Sprünge des Richtungspfeils/der Anzeigewerte auftreten.

Die Bewertung zusammengefasst:

sehr gut	Wenn bei 25m Versatz die Qualitätskriterien vollständig erfüllt sind.
gut	Wenn bei 20m Versatz die Qualitätskriterien vollständig und bei 25m Versatz teilweise erfüllt sind.
akzeptabel	Wenn bei 15m Versatz die Qualitätskriterien vollständig und bei 20m Versatz teilweise erfüllt sind.
problematisch	Wenn bei 15m Versatz die Qualitätskriterien teilweise erfüllt sind.
mangelhaft	Wenn bei 10m Versatz die Qualitätskriterien teilweise erfüllt sind.

In der Grobsuche treten deutliche Qualitätsunterschiede der LVS-Geräte zutage. Gute Geräte zeichnen sich durch konstant abnehmende, nicht sprunghafte Anzeigewerte sowie eine zuverlässige Richtungsanzeige ab dem Punkt des Erstempfangs aus. Eine eindeutige Richtungsführung ermöglicht eine besonders effektive Annäherung. Unterschiede zwischen verschiedenen Geräten zeigen sich vor allem im Fernbereich der Grobsuche bei einer Entfernungsanzeige über 20-25 Meter, sowie allgemein bei senkrechtem Sender. Im Nahbereich funktionieren die Geräte – abgesehen von ein paar gerätespezifischen Eigenheiten – in der Regel zuverlässig.

### **Feinsuche**

Nach der Grobsuche kommt die Feinsuche. Im Nahbereich (ab Anzeigewerten kleiner als 3-5 Meter) wird der Punkt mit dem geringsten Anzeigewert, das sogenannte Distanz-Minimum, bestimmt. Zunächst auf gerader Linie so lange weitergehend bis der Anzeigewert wieder ansteigt; anschließend zurück zum Punkt mit dem geringsten Wert. Hier im rechten Winkel das Gerät nicht mehr drehend, nach links und rechts seitlich auskreuzen, und dadurch auch auf der y-Achse den geringsten Wert finden. Dort mit dem Sondieren beginnen.

Getestet werden die Geräte in der Feinsuche in zwei Szenarien und mehreren Varianten. Zum einen mit einer Verschüttungstiefe von 0,8 Metern und waagrechter Senderlage, was dem Wert einer typischen Verschüttung entspricht. Zum zweiten bei einer tiefen Verschüttung (1,5 sowie 2,5 Meter) sowohl mit senkrechter als auch mit waagrechter Sendeantenne (Abb. 3).

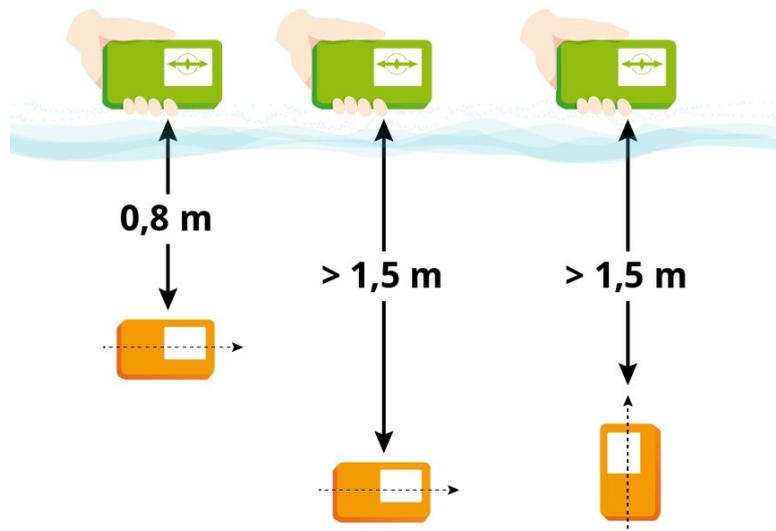


Abbildung 3 - Feinsuche: Ermittlung des Bereichs mit kleinstem Anzeigewert (Distanz-Minimum) durch Einkreuzen bei durchschnittlich tiefer und (sehr) tiefer Verschüttung

In den verschiedenen Szenarien mit unterschiedlicher Verschüttungstiefe werden die Geräte hinsichtlich der folgenden Kriterien verglichen:

- Lage des minimalen Anzeigewertes unter dem Sender
- Größe des Bereichs, in dem der kleinste Anzeigewert (Minimum) angezeigt wird
- Abweichung der realen Verschüttungstiefe vom Anzeigewert
- Umschalten in den Feinsuchmodus
- Stabilität der Anzeigewerte beim Drehen des Gerätes

Zusammenfassend wird daraus jeweils eine Bewertung für eine durchschnittliche Verschüttungstiefe (0,8 m) und eine tiefe Verschüttung (>1,5 m) erstellt.

Zusätzlich werden die Geräte hinsichtlich ihrer bei der Feinsuche unterstützenden Funktionen bewertet. Dabei betrachten wir folgende Kriterien:

- Akustische und optische Hilfen sowie Erleichterung der Heranführung an den minimalen Wert
- Schnelligkeit und Lesbarkeit der Anzeigewerte an einer neuen Position
- Unterstützende Funktionen oder Symbole bei Heranführung und Auskreuzen
- Führen des Gerätes bis zum Boden in Verbindung mit dem Tragesystem

### **Achtung!**

In dieser Suchphase werden die meisten Fehler begangen und die meiste Zeit geht verloren. Die am häufigsten beobachteten Fehler sind:

- das Gerät wird nicht runter an die Schneeoberfläche geführt
- das Gerät wird zu schnell bewegt
- das Gerät wird nicht auf einer Geraden geführt
- die erste Gerade beim Einkreuzen wird nicht lang bzw. weit genug gemacht oder sie wird zu oft abgesucht

Besonders in dieser Phase muss jede\*r Suchende die optimale Arbeitsgeschwindigkeit und die Position des verwendeten Geräts exakt einhalten. Training ist hier besonders wichtig!

### Mehrpersonen-Verschüttung (MPV):

Als Mehrpersonen-Verschüttung wird zunächst der Umstand bezeichnet, dass mehr als eine Person verschüttet ist. Es ergeben sich dabei Fragen zum effizienten Einsatz der den Retter\*innen zur Verfügung stehenden Ressourcen (primär Anzahl der Suchenden und Kompetenz derselben) sowie zu den technischen Beschränkungen der LVS-Geräte. Mussten früher diverse Strategien angewendet werden, um sich aus dem primären Signal aus- und in das nächste einzuloggen, verfügen alle Geräte im Feld mit einer speziellen Ausnahme über eine sogenannte Markierfunktion.

Die Idee dahinter: Bei mehreren Retter\*innen kann nach der Ortung des ersten Distanzminimums die Suche fortgesetzt werden, während andere die erste geortete Person sondieren und ausgraben. Das spart in der Regel Zeit und erhöht die Überlebenschancen der weiteren Verschütteten! Im Test ist diese Suchphase die komplexeste Bewertungskategorie. Signale können sich überlagern und der Prozessor des suchenden Geräts einige Zeit benötigen, bis ein weiteres Signal als eigenständig erkannt wird. Auch kann unter Umständen die Markierung der vorangegangenen Sender wieder aufgehoben werden. Deshalb werden die Geräte in drei verschiedenen Szenarios und mit mehreren Wiederholungen getestet.

Beim **ersten Szenario** sind zwei Sender im Abstand von 90 Meter zu finden. Die Signale der beiden Sender überlagern sich dabei nicht. Die Frage ist, ob der zweite Sender gefunden werden kann, nachdem der erste markiert wurde. Hier gab es in der Vergangenheit Geräte, die mit dem Markieren auch alle weiteren Sender unterdrücken, die neu in den Empfangsbereich kommen. Im Test erkennen alle Geräte den zweiten Sender (Abb. 4).

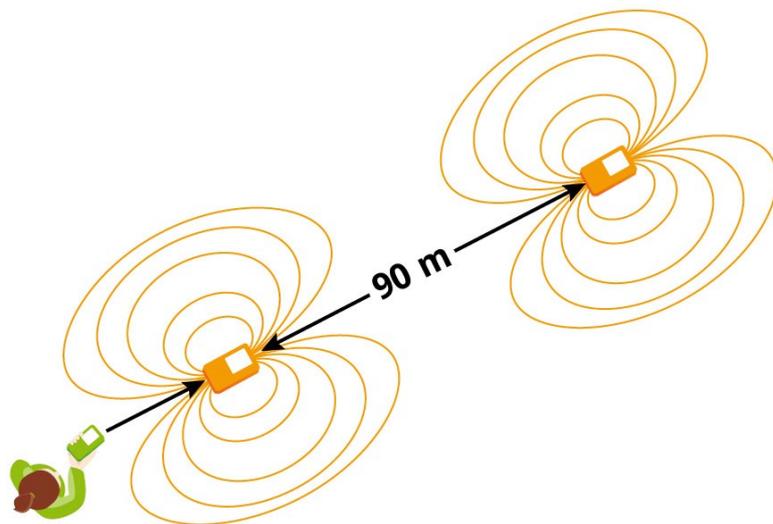


Abbildung 4: MPV Szenario 1 – zwei sich nicht überlagernde Sender

Im **zweiten Szenario** – dem in der Praxis wahrscheinlichsten MPV-Szenario – überlagern sich die Signale von zwei Sendern. Der eine liegt in koaxialer Antennen-Koppellage im Laufweg der suchenden Person, der zweite Sender in y-Antennen-Koppellage 15 Meter dahinter. Hier wird notiert, wann das zweite Gerät von der suchenden Person entdeckt wird und wie direkt die Hin-führung ist (Abb. 5).

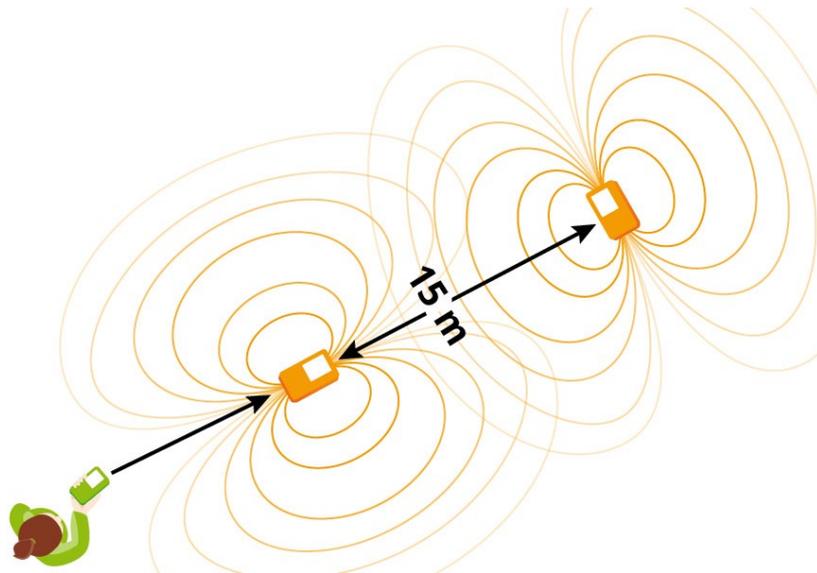


Abbildung 5: MPV Szenario 2 – zwei sich überlagernde Sender

Im **dritten Szenario** müssen drei nah beieinander liegende und sich daher überlagernde Sender erkannt, gefunden und markiert werden. Zwei Sender liegen im Umkreis von zwei Metern und einer in etwa sieben Metern Abstand zu den anderen. Die Geräte sind verdeckt und die Lage für die Suchenden nicht ersichtlich (Abb. 6).

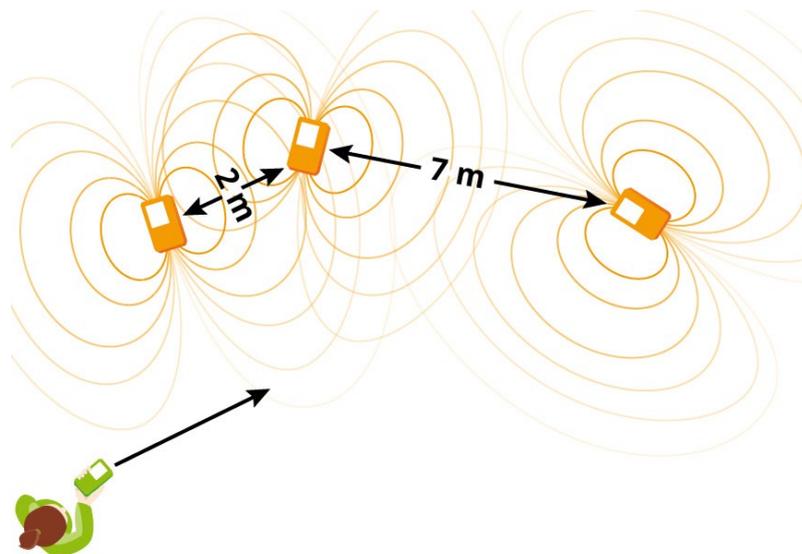


Abbildung 6: MPV Szenario 3 – drei sich überlagernde Sender

Bei der Mehrpersonen-Verschüttung wird bewertet, wie zuverlässig andere **Geräte erkannt** werden (Abb. 7). Zum anderen, ob und in welcher Form das suchende LVS-Gerät Informationen zur Anzahl der empfangenden Sender, Entfernung und Richtung zum, nach dem Markieren, neuen stärksten Signal anzeigt und zu welchem Zeitpunkt alle Sender im Empfangsraum des Geräts angezeigt werden.



Abbildung 7: Bewertungskriterium Erkennen einer MPV

Als zweiter großer Punkt wird das eigentliche **Lösen** (Markieren & Verfolgen) einer Mehrpersonen-Verschüttung bewertet (Abb. 8). Dabei geht es darum,

- ob das Ausblenden (Markieren) gefundener Sender zügig funktioniert und dauerhaft ist,
- ob eine direkte Verfolgung zum Sender möglich ist, und
- wie schnell und zuverlässig das Gerät in der Situation insgesamt funktioniert (Eindruck).



Abbildung 8: Bewertungskriterium Lösen (Markieren & Verfolgen) von MPV

Insgesamt ist das Lösen einer komplexen Mehrpersonen-Verschüttung mit Sicherheit die größte technische Herausforderung für ein LVS-Gerät. Die Funktion sollte jedoch nicht überbewertet werden, da es relativ selten überhaupt zu einer komplexen Mehrpersonen-Verschüttung kommt. Passiert es dann doch einmal, ist es beruhigend zu wissen, dass das eigene Gerät mehrere Sender zuverlässig erkennt und stabil markieren kann und man selbst weiß, was zu tun ist.

## Gruppencheck

Da der Gruppencheck standardmäßig am Anfang jeder Tour steht, ist er eine wichtige Funktion. Er sollte einfach zu aktivieren sein, Sender klar unterscheiden können und Fehler zuverlässig anzeigen. Um die Funktion zu untersuchen, absolvieren wir mit den Geräten einen Gruppencheck-Parcours.

- Die erste Aufgabe ist ein korrekt durchgeführter Check von zwei Sendern im Abstand von zwei Metern, um die Funktion bei korrekter Handhabung zu testen.
- Die zweite Aufgabe stellen zwei Sender im Abstand von nur einem Meter dar. In der Praxis werden die geforderten Abstände (je nach Hersteller zwischen zwei und fünf Meter) nämlich nicht immer eingehalten. Sind die Sender klar zu unterscheiden oder besteht Verwechslungsgefahr? Ist es eindeutig zu erkennen, wenn eines der beiden Geräte nicht sendet? Gibt es eine Fehlermeldung, dass die Sender zu nahe beieinander sind?
- Dritte Aufgabe ist ein Sender, der mit 457,1 kHz – also außerhalb der Normfrequenz – sendet. Zeigt das Gerät eine Fehlermeldung? Wenn ja, wie detailliert ist diese?
- Die letzte Aufgabe ist ein Sender, der mit einer Periodendauer von 1300 ms an der Grenze der Norm sendet. Zeigt das Gerät die Abweichung an oder nicht?

Wichtigster Punkt für den durchgeführten Praxistest ist die eindeutige Unterscheidbarkeit der Sender. Die größte Gefahr ist nämlich, dass jemand vergisst, sein LVS-Gerät überhaupt einzuschalten. Dieser Anwendungsfehler muss bei einem Gruppencheck einfach und eindeutig erkennbar sein. Die Unterscheidbarkeit wird als eindeutig gewertet, wenn über einen Anzeigewert oder ein akustisches Signal im Nahbereich die Rückmeldung erfolgt, dass auch genau das gerade gecheckte Gerät das empfangene Signal sendet.

Bei den Aufgaben zu Gerätefehlern wird festgestellt, ob das Gerät den Fehler erkennt und sichtbar macht. Besonderheiten der Geräte und erwähnenswerte Beobachtungen sind in den Gerätebeschreibungen aufgeführt.

## Usability

Die getesteten Hard Facts der Geräte sind die Grundlage für eine erfolgreiche Suche. Glücklicherweise kommen die wenigsten von uns je in die Situation, jemanden im Ernstfall suchen zu müssen. Wie praxistauglich, intuitiv und komfortabel ist die Bedienung des Gerätes im alltäglichen Gebrauch jedoch? Dafür haben wir zu jedem der getesteten Geräte verschiedene Punkte zur Gebrauchstauglichkeit geprüft:

- Bedienbarkeit der Schalter mit Handschuhen, Schaltergeometrie und Handhabung
- Auslegung & Funktionalität des Tragesystems
- Zusätzliche Funktionen
- Batterie- und Update-Management

Die wichtigsten Auffälligkeiten oder nützliche Funktionen haben wir der jeweiligen Gerätebeschreibung hinzugefügt.

# Gerätecharakteristika

Arva <b>Evo 5</b> .....	13
Arva <b>Neo BT Pro</b> .....	15
BCA <b>Tracker 4</b> .....	17
Mammut <b>Barryvox</b> .....	19
Mammut <b>Barryvox S</b> .....	21
Pieps <b>Pro BT</b> / Black Diamond <b>Guide BT</b> .....	23
Pieps <b>Powder BT</b> / Black Diamond <b>Recon BT</b> .....	25
Pieps <b>Micro Race BT</b> .....	27
Black Diamond <b>Recon LT</b> .....	29
Ortovox <b>Diract Voice</b> .....	31

## Arva Evo 5 (Version 1.8.1)

Das Nachfolgemodell des Evo 4 ist ein einfaches und leichtes LVS-Gerät des französischen Herstellers Arva. Auch wenn es eine leichte Verbesserung gegenüber dem Vorgänger ist, weist es dennoch einige nicht unerhebliche Schwächen auf.



### Signalsuche:

In bester Koppellage konnte ein stabiler Empfang bei guten 46m erreicht werden. Mit einer Reichweite von 28m in y- und nur 17,5m in schlechtesten Koppellage fällt die Leistung jedoch dort rapide ab. Bei waagrecht (x,y) Sender auffallend war außerdem der doch beträchtliche Unterschied zwischen Erstempfang und stabilem Signal von durchschnittlich 17 bzw. 11m. Dennoch: In allen Koppellagen eine deutliche Steigerung gegenüber dem Vorgänger Evo4. Bei umgebenden Störsignalen wird dies angezeigt und die empfohlene Suchstreifenbreite von 50m auf 20m reduziert.

### Grobsuche:

Waagrecht Sender: ● Senkrechter Sender: ●

In der Grobsuche hat das Evo 5 noch einiges an Luft nach oben. Bei waagrecht Sender kann das Gerät noch als „Akzeptabel“ bewertet werden, beim senkrechten Sender war die Heranführung jedoch selbst bei 10m Versatz nicht ohne Probleme durchzuführen und ist daher als „Mangelhaft“ zu bewerten. Die Heranführung im Grenzbereich war durch Schlangenlinien und Signalverlusten geprägt.

### Feinsuche:

Mittlere Verschüttungstiefe: ● Tiefe VST: ● Suchunterstützung: ●

Das Evo 5 weist bei allen Szenarien zwei Minima auf, die allerdings weniger als einen halben Meter vom eigentlichen Minimum entfernt sind, das sich in der Praxis deshalb sondieren lässt; auch reagiert es beim tiefen Verschüttungsszenario relativ sensibel auf Drehbewegungen mit Distanzsprüngen von bis zu 0,5m, weshalb ein möglichst geradliniges Auskreuzen ohne Drehen des Gerätes um die eigene Achse angestrebt werden sollte. Die Benutzerfreundlichkeit ist gut. Eine akustische und optische Hilfe unterstützt beim Übergang in den Feinsuchmodus bzw. in diesem selbst. Die Anzeigewerte sind stabil, die Rechengeschwindigkeit des Chips erlaubt ein zügiges Vorgehen.

### Mehr-Personen-Verschüttung:

Erkennen: ● Lösen: ●

Bei zwei weiter auseinanderliegenden Sendern wurde der Zweite erst nach Markieren des Ersten erkannt! Was das Markieren und Verfolgen von weiteren Sendern in bei eng beieinander liegenden Sendern betrifft, war das Ergebnis einmal hui, einmal pfui. Man hat den Eindruck, dass wenn das Gerät bei einem Durchgang ein Signal einmal hat, funktioniert das Isolieren der Sender auch ausgezeichnet. Ist das aber nicht der Fall, lässt das Gerät die suchende Person eher ratlos zurück. In der Bewertung der MPV ist das Erkennen somit als gerade noch akzeptabel einzuordnen, das Markieren und Verfolgen als akzeptabel.

### **Gruppencheckfunktion:**

Angenehm: Beim intuitiv zu aktivierenden Gruppencheckmodus kann das suchende Gerät sehr nahe an das zu überprüfende herangeführt werden. Tritt ein Fehler auf, ändert sich kurz die Tonfrequenz des Geräts. Geringe Abstände zwischen zwei Sendern wurden nicht angezeigt. Die Abweichung in der Frequenz wurde erkannt und akustisch und visuell mitgeteilt.

### **Usability:**

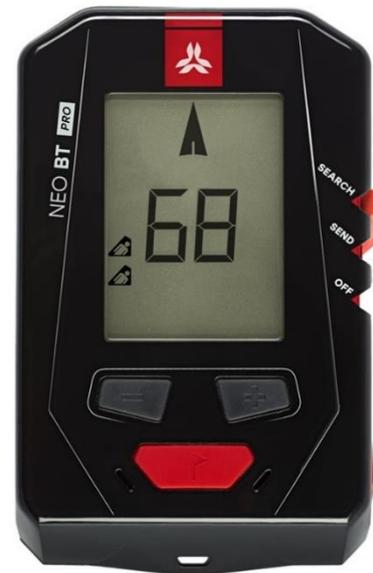
Positiv sind das geringe Gewicht und die handliche Größe des Geräts. Weniger gut gefällt der Wechselschalter, der mit ziemlich viel Kraft verschoben werden muss, genauso wie die etwas klein geratene Lock-Taste, deren Betätigung mit Handschuhen herausfordernd bis unmöglich ist. Im Feld ist das Evo5 das einzige, das serienmäßig ohne eigenes Tragesystem kommt (optional verfügbar); es wegzulassen und in der Hosentasche zu verstauen bietet sich aufgrund der geringen Abmessungen und dank des beiliegenden Bandes (als Gürtel um den Bauch zu binden) jedenfalls an. Beim Ausschalten ertönt ein Warnton und es muss zusätzlich mit der Markiertaste bestätigt werden. Eine Sicherheitshürde, durch die es aber in der Praxis vor allem in Übungsszenarien vorkommt, dass das Gerät recht unersichtlich weitersendet (Schiebeschalter auf Off). Das Gerät bietet keine Updatefunktion.

## Arva „Neo BT Pro“ (Software 1.1)

Für sein neues Pro-Modell Neo BT Pro gibt ARVA beachtliche 80m Suchstreifenbreite an. Mit einem Analogton-Modus sowie weiteren Features wird es vom französischen Hersteller als Profigerät eingeordnet.

### Signalsuche:

In bester Koppellage weist das Gerät mit durchschnittlich 62,5m tatsächlich die höchste Reichweite im Feld auf. Erste, nicht stabile Pulse wurden bereits ein paar Meter früher empfangen. Die Mittelwerte für die y- und z-Koppellage betragen 39 bzw. 27m. Bei Störsignalen wird dies auf dem Bildschirm angezeigt und die empfohlene Suchstreifenbreite auf 30m reduziert.



### Grobsuche:

Waagrechter Sender: ● Senkrechter Sender: ●

Auf Grund der hohen Reichweite in guter Koppellage und solider Heranführung funktioniert das Neo Pro BT bei waagrechtem Sender sehr gut. Dagegen nur als akzeptabel zeigte sich das Gerät bei senkrechtem Sender. Dort war eine Heranführung nur bei 15m seitlichem Versatz ohne Probleme und bei 20m mit kleinen Einschränkungen möglich. Der festgestellte sprunghafte Abfall von Anzeigewert 14 in die Feinsuche ist ein Manko, hier kann es passieren, bei schneller Bewegung über das Ziel (Sendegerät) hinauszulaufen.

### Feinsuche:

Mittlere Verschüttungstiefe: ● Tiefe VST: ● Suchunterstützung: ●

Das Gerät wechselte bei Anzeigewerten 3m (gemessenen Distanz von 2,6m) in den Feinsuch-Modus. Beim Drehen des Geräts in der Feinsuche traten kleine Sprünge auf. Bei tiefer Verschüttung und senkrechtem Sender zeigt das Gerät den minimalen Anzeigewert innerhalb eines recht großen Radius von 0,9m. Insgesamt schneidet das Neo BT Pro in der Feinsuche bei einer Verschüttungstiefe von 0,8m sehr gut und bei der tiefen Verschüttung noch mit gut ab. Die Suchunterstützung ist auf Grund schnell angezeigter und akustisch abgestufter Werte ebenfalls gut.

### Mehr-Personen-Verschüttung:

Erkennen: ● Lösen: ●

Bei der Mehrpersonen-Verschüttung schnitt das Gerät insgesamt gut ab, wobei beim Szenario mit den drei eng beieinander liegenden Geräten das Markieren und Verfolgen sehr gut möglich war und das Erkennen von weiteren Geräten nach dem ersten Sender gut.

### Gruppencheckfunktion:

Das Einschalten der Gruppencheckfunktion ist durch das blinkende Symbol recht intuitiv. Beim Gruppencheck sind Abstände zwischen suchendem und sendendem Gerät von unter einem Meter erforderlich. Die Distanzwerte zum Sender werden rasch angezeigt, die Tonfrequenz

beim Gruppencheck ändert sich im Vergleich zum herkömmlichen Pulston und erleichtert somit die Zuordnung. Beim Sender außerhalb der Norm-Frequenz wurde eine Fehlermeldung angezeigt und auch ein zu geringer Abstand zwischen zwei zu checkenden Sendern wurde ausgegeben. Positiv ist außerdem, dass der Gruppencheck auch noch bis 20min nach Anschalten durch das Drücken einer Tastenkombination aktiviert werden kann.

### **Usability:**

Sämtliche Tasten des Geräts sind auch für dicke Finger oder mit Handschuhen groß genug, um sie auf Anhieb bedienen zu können. Die vorhandene + bzw. – Tasten sind für den analogen Suchmodus sowie das Wechseln der Sender im MPV-Modus gedacht. Das Anschalten dauert beim Neo Pro vom gesamten Feld am längsten, das Ausschalten hingegen wird angenehm über einen Countdown runtergezählt. Das Gehäuse ist durchgängig aus Hartplastik gefertigt, eine Gummierung am Rand fehlt. Für die Größenanpassung des Tragesystems ist etwas viel Gurtmaterial vorhanden. Die Stromversorgung erfolgt über 3xAAA-Batterien entweder Alkaline oder Lithium. Die Anzeige des Batteriestatus schien im Rahmen unseres Tests nicht sehr konstant und recht schnell abzusinken. Arva kündigte auch eine App an anhand welcher eine Verbindung über Bluetooth zum Neo Pro BT hergestellt werden kann, um das Gerät updaten sowie konfigurieren zu können. Diese lag zu unserem Testzeitpunkt allerdings noch nicht vor.

## BCA Tracker 4 (Software 6.4)

Die neue Generation der Trackerreihe bleibt seiner Linie treu. Alleinstellungsmerkmal sind vor allem der rot leuchtenden LED-Anzeige, was eine Hintergrundbeleuchtung hinfällig macht. Stärken sind die schnelle Signalverarbeitung, Schwächen zeigt es jedoch beim Auffinden von senkrechten Sendern.



### Signalsuche:

Die Distanz beim stabilen Erstsinal beträgt beim Tracker4 im Mittel (x-/y-/z-Lage) 42,5/24/9m. Das Gerät ist damit sehr sensitiv gegenüber dem Einfluss der Koppellage. Die Reduktion der y- respektive z-Lage zur x-Lage beträgt 44% bzw. 79%. Interessant: während bei senkrechtem Sender das Tracker4 in schlechtester Koppellage nur bei 9m stabil empfing, erhöhte sich die Reichweite beim Drehen des Gerätes nahe an die y-Werte, was auf einen stark elliptischen Empfangsbereich hindeutet. Aus unserer Sicht kann es daher empfehlenswert sein, das Gerät wie bei den älteren 1- oder 2-Antennen-LVS während der Signalsuche zu schwenken.

### Grobsuche:

Waagrechter Sender:  Senkrechter Sender:

Das Tracker4 zeichnet sich durch eine schnelle Anzeige und einen markanten Ton aus. Im Fernbereich war die Grobsuche geprägt von kurzen Signalverlusten und Distanzsprüngen bei beiden Szenarien. Im Nahbereich war die Hinführung dann jeweils ohne Probleme. Möglich war das Finden des Senders bei waagrechtem Sender bei 25m Versatz mit leichten Sprüngen, bei senkrechtem Sender allerdings erst bei 15m.

### Feinsuche:

Mittlere Verschüttungstiefe:  Tiefe VST:  Suchunterstützung:

Bei der Feinsuche schnitt das Tracker4 bei mittlerer Verschüttungstiefe sehr gut und bei den Szenarien mit tiefer Verschüttung gut ab. Das Gerät zeigt in allen Szenarien ein einzelnes Minimum an, das innerhalb eines Radius von nur 25cm Abstand zum Punkt direkt über dem Sender liegt. Lediglich beim Drehen des Gerätes wurden kleinere Distanzsprünge angezeigt. Der Anzeigewert liegt etwas höher als der gemessene Abstand, so wechselt das Gerät nur bei mehr als 1,6m über dem Sender überhaupt nicht in den Feinsuchmodus – für die Benutzer\*in irreführend kann dann der noch vorhandene Richtungspfeil sein. Positiv sind die schnell ausgegebenen Anzeigewerte, die ein zügiges (aber nicht zu hastiges!) Auskreuzen ermöglichen; die feine akustische Abstimmung wirkt zudem unterstützend.

### Mehr-Personen-Verschüttung:

Erkennen:  Lösen:

Da das Markieren eines Senders von mehreren Verschütteten beim Tracker anders als bei den Mitbewerbern gelöst ist, kommt das Gerät bei manchen von uns durchgeführten Szenarien der Mehrfachverschüttung schnell an seine Grenzen – speziell bei mehr als zwei Sendern.

In beiden durchgeführten Szenarien mit zwei weit auseinanderliegenden Sendern erkennt das Gerät den zweiten Sender recht spät; beim Ausblenden des ersten Senders muss sich die suchende Person relativ rasch aus dem Empfangsbereich entfernen, sonst wird nach Ablauf der Signalunterdrückung wieder der erste Sender angezeigt. Beim Szenario mit den drei eng beieinander liegenden Sendern war bei einem Durchlauf das Ausblenden gut möglich und die Zielführung zu den weiteren Sendern möglich, in einem anderen Fall funktionierte das Ausblenden hingegen nicht zuverlässig und die Heranführung an die weiteren Sender war nicht möglich. Durch langes Drücken der Option-Taste kann im „Big Picture Mode“ durch Anzeigen der jeweiligen Distanzen zu den Geräten ein Überblick über die MPV-Situation gewonnen werden.

### **Gruppencheckfunktion:**

Das Tracker4 verfügt über keine Gruppencheckfunktion. Ob eingeschaltete Geräte anderer Gruppenteilnehmer\*innen auch korrekt senden, muss wie früher und mittlerweile etwas ungewohnt im normalen Suchmodus geprüft werden – umständlich bei größeren Gruppen oder Menschenansammlungen. Geräte mit fehlerhaften Sendeparametern wurden ohne Auffälligkeiten angezeigt.

### **Usability:**

Das Gehäuse wirkt robust und ist an den Seiten stark gummiert. Der etwas abstehende Schalter lässt sich leicht in die gewünschte Stellung bringen – und bleibt auch da. Die Überarbeitung der Icons für Aus, Senden und Suchen sind im Vergleich zum Vorgänger jetzt unmissverständlich. Bei einem Testexemplar wurde der Drehschalter leicht überdreht. Das Gerät funktionierte weiterhin, jedoch war die Übereinstimmung der Schalterposition nicht mehr gegeben. Der schnell am Tragegurt zu befestigenden Gummizug bietet viel Spielraum – angenehm beim Suchen, etwas zu lang, um es einfach nur hängen zu lassen. Das Gerät kann mit Gummizug nur kopfüber in die Tasche der Halterung gesteckt werden. An diesem ist außerdem ein kleiner Schlüssel zum Öffnen des Batteriefachs befestigt (3xAAA Alkaline). Updates lassen sich über ein USB-Kabel mit dem Computer aufspielen.

## Mammut Barryvox (Software 3.4)

Das Barryvox ist das Allround-Gerät des Schweizer Unternehmens und schon seit 2018 auf dem Markt. Durch Updates haben sich seitdem ein paar Kleinigkeiten verbessert. Die Bedienbarkeit ist gewohnt solide und ist auch für Neuanwender\*innen intuitiv und schnell erlernbar.



### Signalsuche:

Bei der Reichweite gehört das Barryvox zu den stärksten Geräten, nach einem frühen Erstempfang ist allerdings ein kleiner Unschärfbereich vorhanden, bis ein stabiles Signal bleibt (57/36/26m). Bei starken Störquellen wird die empfohlene Suchstreifenbreite von 70m auf 20m reduziert und dies deutlich am Display angezeigt.

### Grobsuche:

Waagrechter Sender: ● Senkrechter Sender: ●

Ab Erstempfang wird die suchende Person grundsätzlich zielgerichtet zum Sender hingeführt. Die Anzeigewerte nehmen ab Erstempfang nur langsam ab, dann kontinuierlich und im Übergangsbereich von der Grob- in die Feinsuche (ab ca. 15m Anzeigewert) zum Teil große Sprünge auftreten. Anwender\*innen müssen mit dem Barryvox an der Schwelle der beiden Suchphasen noch aufmerksamer als ohnehin sein, da man ansonsten Gefahr läuft, bei zu hoher Laufgeschwindigkeit über die verschüttete Person einfach „drüberzulaufen“. Wer das weiß, sollte mit dem Barryvox allerdings keinerlei Probleme bei der Annäherung haben. In der Grobsuche gab es jedoch Unterschiede zwischen senkrechtem und waagrechtem Sender. Bei ersterem traten bei 25m Versatz bei manchen Durchgängen Signalverluste sowie nicht erkennbare 180°-Fehler auf.

### Feinsuche:

Mittlere Verschüttungstiefe: ● Tiefe VST: ● Suchunterstützung: ●

In der Feinsuche zeigte das Barryvox Stärken sowohl in der tiefen als auch im weniger tiefen Verschüttungsszenario. Die suchende Person wird dabei gut akustisch beim Näherkommen unterstützt, die optische Hilfe beim Wechsel von der Grob- in die Feinsuche ab 3m könnte deutlicher ausfallen. Der Anzeigewert bleibt beim Drehen stabil und ist somit auch für Anfänger\*innen gut geeignet.

### Mehr-Personen-Verschüttung:

Erkennen: ● Lösen: ●

Analog zur Grob- und Feinsuche traten auch hier vermehrt größere Sprünge in den Anzeigewerten für die Distanz auf. Es wurden in allen Durchläufen alle drei Sender erkannt, wobei der dritte Sender im komplexen Szenario erst im Nahbereich des 1. Senders erkannt wurde. Störend ist allerdings die Signalverarbeitung nach dem Markieren eines Senders, die recht lang benötigte, bevor sie ein anderes verfolgbares Signal anzeigte. 180°-Fehler wurden erkannt und auch angezeigt.

### **Gruppencheckfunktion:**

Der Gruppencheck lässt sich einfach aktivieren. Die zu überprüfenden Sender dürfen allerdings nicht zu nahestehen, sonst ertönt ein Fehlerton – in beengten Situationen etwas nervig und nicht immer einhundertprozentig eindeutig. Ein Sender wird nur über ein akustisches Signal angezeigt, nicht jedoch über eine Distanzanzeige. Ein Sender außerhalb der Normfrequenz wurde nicht erkannt.

### **Usability:**

Das Gerät wirkt insgesamt wertig, die Tastenwahl funktioniert auch mit Handschuhen problemlos und ist stets eindeutig. Das Tragesystem ist durchdacht, wirkt aber ein wenig klobig. Das Gerät passt dort auf nur auf eine Art hinein (Display zum Bauch). Angenehm ist, dass auch bei verstautem Gerät das Gerät noch eingeschaltet (=Send) werden kann. Updates können über ein Service Center (Hersteller oder Partnergeschäfte) oder über ein anderes bereits geupdatete Barryvox Gerät aufgespielt werden.

## Mammut Barryvox S (Software 3.4)

Das Profi-Gerät des Schweizer Herstellers Mammut wartet mit mehreren individuellen Einstellungsmöglichkeiten und animierten Darstellungen in den Suchphasen auf und ist deshalb etwas für (technikaffine) User. Das Barryvox S ist eins der drei Geräte im Test, bei denen ein Analogton z.B. bei stark störanfälligen Umgebungen als Hilfe hinzugeschaltet werden kann.



### Signalsuche:

Bei der Reichweite gehört das Barryvox S zu den stärksten Geräten, nach einem frühen Erstempfang ist allerdings ein kleiner Unschärfbereich vorhanden, bis ein stabiles Signal bleibt (55,5/38,5/28,5m). Bei starken Störquellen wird die empfohlene Suchstreifenbreite von 70m auf 20m reduziert und dies deutlich am Display angezeigt.

### Grobsuche:

Waagrechter Sender: ● Senkrechter Sender: ●

Sowohl bei waagrechtem als auch bei senkrechtem Sender schnitt das Gerät in der Grobsuche gut ab. Ab Erstempfang treten keine Signalverluste mehr auf, wenngleich noch größere Sprünge bei den Distanzwerten auftreten. Die Richtungsanzeige ist etwas besser nuanciert als beim „normalen“ Barryvox – die störenden Sprünge während der Annäherung beim Übergang von der Grob- in die Feinsuche sind allerdings noch ausgeprägter (10 → 3m). Ist sich der/die Suchende dieser Tatsache bewusst und reduziert ab einem Anzeigewert <15m die Suchgeschwindigkeit deutlich, so führt das Gerät einen direkt und ohne Umwege zum Sender. Beim Auftreten eines 180°-Fehlers weist das Gerät deutlich erkennbar darauf hin und fordert zum Umdrehen auf.

### Feinsuche:

Mittlere Verschüttungstiefe: ● Tiefe VST: ● Suchunterstützung: ●

In der Feinsuche zeigte das Barryvox Stärken sowohl in der tiefen als auch im weniger tiefen Verschüttungsszenario (Sehr Gut). Das Gerät verfügt über zwei Feinsuch-Modi, die in den Grundeinstellungen des Geräts ausgewählt werden können. Bei der sog. geführten Feinsuche („Standard“ genannt) weist das Gerät die suchende Person in der Feinsuche an, wohin sie das Gerät bewegen muss, um zum Punkt mit dem kleinsten Abstand zum Sender zu kommen. Im ‚klassischen‘ Modus erscheint unterhalb von 3m Anzeigewert das gewohnte Kreuz als Hinweis zum Auskreuzen. Erfahrene Anwender\*innen werden eher mit dem Klassik-Modus Vorlieb nehmen; beim Standard-Modus kann es Nicht-Anfängern passieren, dass sie das Gerät genau in die falsche Richtung bewegen. Ansonsten ist die akustische Abstufung hilfreich und unterstützt sowohl bei der Entscheidung für das Minimum als auch bei der korrekten Wahl der Auskreuzgeschwindigkeit – diese sollte allerdings dennoch nicht zu hoch sein.

### **Mehr-Personen-Verschüttung:**

Erkennen: ● Lösen: ●

Mehrere Sender werden solide erkannt. Die Verfolgung von weit auseinander liegenden Sendern gestaltet sich problemlos. Befinden sich diese eng beisammen, benötigt das Gerät ziemlich lange, bis es das „neue“ Signal vom vorher markierten unterscheiden kann. 180°-Fehler sind in solchen Szenarien keine Seltenheit; sie werden vom Barryvox S allerdings zuverlässig erkannt und angezeigt. Sehr hilfreich ist zudem die Liste mit allen gefundenen Sendern auf der rechten Seite des Displays. Das gerade verfolgte Signal ist eingekastelt. Markierte Sender können über die Pfeiltasten ausgewählt und die Markierung auch wieder aufgehoben werden.

### **Gruppencheckfunktion:**

Während des normalen Gruppenchecks aktiv ist, kann ein Pro-Check ausgewählt werden, dabei werden bei Einhaltung des geforderten Abstands von 5 m zwischen zwei Sendern sowohl die Frequenz als auch die Periodendauer und -länge mit Zahlenwerten angezeigt. Diese Funktion ist einzigartig im gesamten Bewerberfeld und möglicherweise für Verantwortliche von größeren Gruppen interessant. Im herkömmlichen Gruppencheck gibt das Gerät einen Fehlton bei zu nahen Sendern aus – in beengten Situationen etwas nervig und nicht immer einhundertprozentig eindeutig.

### **Usability:**

Das Gerät wirkt insgesamt wertig, die Tastenwahl funktioniert problemlos auch mit Handschuhen und ist stets eindeutig. Diverse Einstellungen können durch die zusätzlichen seitlichen Tasten direkt im Gerät durchgeführt werden. Das Display ist etwas größer als beim Barryvox – nützlich für die verschiedenen animierte Darstellungen in den Suchphasen, welche die Anwender\*innen unterstützen. Das Tragesystem ist durchdacht, aber ein wenig klobig. Das Gerät passt dort auf nur auf eine Art hinein (Display zum Bauch). Angenehm ist, dass es auch in der Halterung noch in den Sendemodus geschaltet werden kann. Gegenüber dem Barryvox können bei der S-Version auslaufsichere Lithium Batterien eingelegt werden, die die angegebene Laufzeit auf 400h erhöht. Updates können über ein Service Center (Hersteller oder Partnergeschäfte) oder über ein anderes bereits geupdatedete Barryvox aufgespielt werden.

## Pieps Pro BT / Black Diamond Guide BT (Software 2.2)

Die Geräte Pro BT und Guide BT aus dem Hause Pieps/Black Diamond haben im Vergleich zum Powder/Recon BT noch weitere Ausstattungsmerkmale, die aber nicht zwangsweise notwendige Bestandteile eines LVS sind.



### Signalsuche:

Das Pro/Guide empfängt ein Signal bei durchschnittlich 49/38,5/27m in x-/y-/z-Lage. Bei Erstempfang vibriert das Gerät unterstützend, das Signal bleibt stabil und geht nicht mehr verloren.

### Grobsuche:

Waagrechter Sender: ● Senkrechter Sender ●

Ab Erstsinal liegt ein verfolgbares Signal vor, wenn auch der Richtungspfeil anfangs etwas uneindeutig ist. Ab einem Anzeigewert von rund 40m nehmen die Distanzwerte konstant ab und der Richtungspfeil führt die suchende Person sehr gut in den Nahbereich heran. Bei 25m funktionierten beide Szenarien (Sender senkrecht/Sender waagrecht) anstandslos. Ein 180°-Grad-Fehler ist nur anhand der ansteigenden Richtungswerte erkennbar und erfordert eine\*n aufmerksame\*n Sucher\*in.

### Feinsuche:

Mittlere Verschüttungstiefe: ● Tiefe VST: ● Suchunterstützung: ●

Das Pro/Guide erzielte bei der Verschüttungstiefe von 0,8m ein sehr gutes Ergebnis. Bei tieferen Verschüttungen weicht der Anzeigewert etwas von der tatsächlichen Verschüttungstiefe ab. Das korrekte Minimum erstreckt sich dabei über einen recht großen Bereich (Plateau). Die Geräte reagieren kaum auf Drehung, die Anzeigewerte werden rasch ausgegeben und sind stabil. Als Manko sehen wir den späten Wechsel in den Feinsuchmodus <2m (bei waagrechtem Sender und 1,6m Tiefe erst direkt über dem Sender). Bis auf das Verschwinden der Pfeile erscheint kein zusätzlicher Hinweis zum Auskreuzen beim Eintreten in den Nahbereich – für Anfänger\*innen nicht gerade von Vorteil. Im Feinsuchmodus selbst ändert sich auch die Akustik nicht mehr. Geübte Suchende werden auch trotz der Abstriche keinerlei Probleme bei den meisten Feinsuch-Szenarien haben.

### Mehr-Personen-Verschüttung:

Erkennen: ● Lösen: ●

Weitere Sender werden bereits deutlich vor dem Erreichen des ersten stabil angezeigt. Die Annäherung an den zweiten Sender in den einfacheren Szenarien war unabhängig von der Lage des Senders gut möglich und geradlinig. Im komplexen Szenario wurden alle drei Sender bereits deutlich vor Annäherung an den ersten angezeigt, auch wenn der dritte Sender mal kurz weg war. In einem Durchgang war ein 180°-Grad-Fehler nicht erkennbar und der verfolgte Sender wechselte auch mal. Insgesamt dauert die Signalerkennung nach dem erfolgreichen (und stets stabilen!) Markieren etwas länger als bei den schnellsten Geräten im Bewerberfeld. Mit der Scantaste (zwei verschiedenen Modi) kann ein Überblick über die MPV-Situation gewonnen werden.

### **Gruppencheckfunktion:**

Ein zu geringer Abstand zwischen zwei zu überprüfenden Sendern wird nicht angezeigt, was der Konzeption des Gruppenchecks (kleiner Abstand möglich) geschuldet ist. Ein von der Normfrequenz abweichender Sender wurde mit dem Fehlercode ‚ER‘ angezeigt. Die Markier-Taste muss beim herkömmlichen Gruppencheck die ganze Zeit über gehalten werden, was bei größeren Gruppen mühsam ist. In der Pieps-App kann der Pro-Gruppencheckmodus (Puls-Periodendauer) eingeschaltet und mit gedrückter Scan-Taste aktiviert werden.

### **Usability:**

Das Pro/Guide verfügt über einen Analogton, einen Neigungsmesser und ist kompatibel für TX600-Sender (Backup-Sender für Hunde o.Ä. außerhalb der Normfrequenz). Das Umschalten zwischen den Modi mittels des Schiebeschalters ist gewöhnungsbedürftig, aber falls richtig ausgeführt, eigentlich logisch. Zur Erinnerung: Zuerst Verriegelung lösen, anschließend ganz nach oben in den Suchmodus, Verriegelung loslassen und dann (!) nach unten in den Sendemodus. Erwähnenswert ist die sehr hohe angegebene Batterielebensdauer von 600h mit auslaufsicheren Lithium-Batterien im Sendemodus. Mithilfe der Pieps App kann das Gerät per Bluetooth verbunden werden, Einstellungen vorgenommen und Software-Updates aufgespielt werden. Zusätzlich wartet die App mit einem umfangreichen Trainingsmodus auf.

## Pieps Powder BT / Black Diamond Recon BT (Software 2.2)

Die Allround Modelle Powder BT sowie Recon BT stehen den Top-Modellen der Hersteller Pieps/Black Diamond die Grundparameter Signal-, Grob- und Feinsuche betreffend in nichts nach. Wer auf die Scan-Version, den erweiterten bzw. Pro-Gruppencheck und andere kleinere Features verzichten kann, bekommt zu einem reduzierten Preis ein solides Gerät.



### Signalsuche:

Das Powder/Recon BT erreichte eine stabile maximale Reichweite von 50/38/27m in x-/y-/z-Lage. Ab Erstempfang empfängt das Gerät schnell ein stabiles Signal, das auch nicht mehr verloren geht.

### Grobsuche:

Waagrechter Sender: ● Senkrechter Sender ●

Ab Erstsinal kein Signalverlust mehr, allerdings rascher Wechsel des Richtungspfeils zwischen ca. 45° links und 45° rechts der x-Richtung. Folgt die suchende Person nicht jedem kleinen Zucken, sondern behält grob die Hauptrichtung bei, pendelt sich der Richtungspfeil nach nur wenigen Metern ein und die Entfernungsanzeige nimmt dann konstant ab. Auch bei einem anfänglichen falschen Abbiegen folgt prompt die Korrektur des Richtungspfeils in die richtige Richtung. Die weitere Heranführung an den Sendern gestaltet ist in beiden Szenarien ohne Umschweife. Trotz ähnlicher für den Erstempfang erfolgt der reale, stabile Erstempfang rund 5-7m früher und die Heranführung direkter als beim Micro. Ein 180°-Grad-Fehler ist nur anhand der ansteigenden Richtungswerte erkennbar und erfordert eine\*n aufmerksame\*n Sucher\*in.

### Feinsuche:

Mittlere Verschüttungstiefe: ● Tiefe VST: ● Suchunterstützung: ●

Das Powder BT/Recon BT erzielte bei der Verschüttungstiefe von 0,8m ein sehr gutes Ergebnis. Bei tieferen Verschüttungen weicht der Anzeigewert etwas ab und es bildet sich ein recht großes Plateau, innerhalb dem das korrekte Minimum angezeigt wird, dennoch ist das Szenario noch mit Gut zu bewerten. Die Geräte reagieren kaum auf Drehung, die Anzeigewerte werden rasch ausgegeben und sind stabil. Als Manko sehen wir den späten Wechsel in den Feinsuchmodus <2m (bei waagrechtem Sender und 1,6m Tiefe erst direkt über dem Sender). Bis auf das Verschwinden der Pfeile erscheint kein zusätzlicher Hinweis zum Auskreuzen beim Eintreten in den Nahbereich. Im Feinsuchmodus selbst ändert sich auch die Akustik nicht mehr. Geübte Suchende werden auch trotz der Abstriche keine wesentlichen Probleme bei den meisten Feinsuch-Szenarien haben.

### Mehr-Personen-Verschüttung:

Erkennen: ● Lösen: ●

Das Gerät erkennt mehrere Sender zuverlässig unabhängig vom Szenario. Ein einmal markierter Sender bleibt in der Regel stabil markiert. Bei drei nahen beieinander liegenden Sendern allerdings wurde bei einem Durchgang zweimal derselbe Sender markiert; der Dritte

blieb in der Stresssituation „unbemerkt“, weil der Proband erst im Nachhinein bemerkt hatte, dass zweimal derselbe Sender markiert wurde. Beim Wiederholungsdurchgang funktionierte das Erkennen, Verfolgen und Markieren aller Sender hingegen wieder problemlos.

### **Gruppencheckfunktion:**

Das Gerät erkannte ein außerhalb der Normfrequenz sendendes Gerät. Bei beiden Tests kann nah an den Sender herangegangen werden, wodurch Irrtümer weitestgehend ausgeschlossen werden können – die Empfangsreichweite wird beim Gruppencheck allgemein auf einen Meter begrenzt. Nicht so angenehm gelöst ist wie bei allen Pieps-Geräten die Tatsache, dass für den Gruppencheck die Markier-Taste die ganze Zeit gedrückt gehalten werden muss.

### **Usability:**

Das Umschalten zwischen den Modi mittels des Schiebeschalters ist gewöhnungsbedürftig, aber falls richtig ausgeführt, eigentlich logisch. Zur Erinnerung: Zuerst Verriegelung lösen, anschließend ganz nach oben in den Suchmodus, Verriegelung loslassen und dann (!) nach unten in den Sendemodus. Mithilfe der Pieps App kann das Gerät per Bluetooth verbunden werden, Einstellungen vorgenommen und Software-Updates aufgespielt werden. Zusätzlich wartet die App mit einem umfangreichen Trainingsmodus auf.

## Pieps Micro BT Race (Software 3.2)

Light & Fast und trotzdem solide in der Performance punktet das Micro BT Race (früher Button). Wie alle Pieps-Geräte überzeugt es mit einem stabilen Signal ab Erstempfang. Und: Das Gerät reagiert in allen Durchläufen gleich – sehr angenehm, wenn die Benutzer\*in weiß, wie sein/ihr LVS in bestimmten Situationen reagiert. Das Gerät wird ab der Saison 2022/23 nicht mehr erhältlich sein. Der Vollständigkeit halber haben wir das Micro Race dennoch getestet.



### Signalsuche:

Das Micro BT Race empfängt ein Signal bei durchschnittlich 50/36/24,5m in x-/y-/z-Lage. Bei Erstempfang vibriert das Gerät unterstützend, das Signal bleibt stabil und geht nicht mehr verloren.

### Grobsuche:

Waagrechter Sender: ● Senkrechter Sender: ●

Ab Erstempfang führt das Gerät stabil und ohne Signalverlust an den Sender hin. Bei senkrechtem Sender und großem seitlichen Versatz (>25m) gerät die Signalverfolgung zum Ratespiel – entscheidet man sich für die richtige Seite, erfolgt die Heranführung ohne Probleme. Ein 180°-Grad-Fehler ist nur anhand der ansteigenden Richtungswerte erkennbar und erfordert eine\*n aufmerksame\*n Sucher\*in. Im Fernbereich nach Erstempfang darf man sich von den leicht hin- und herspringenden Richtungspfeilen nicht aus dem Konzept bringen lassen und nicht jedem Zucken des Richtungspfeils sofort folgen, denn nach kurzer Zeit bereits erfolgt die Heranführung sicher und geradlinig.

### Feinsuche:

Mittlere Verschüttungstiefe: ● Tiefe VST: ● Suchunterstützung: ●

In der Feinsuche schnitt das Gerät beim Szenario mit mittlerer Verschüttungstiefe (0,8m) sehr gut ab, Bei tieferen Verschüttungen zu bemängeln ist der späte Wechsel in den Feinsuchmodus unter 2m (bei waagrechtem Sender und 1,6m Tiefe erst direkt über dem Sender). Außerdem wächst die Diskrepanz zwischen AW und realem Wert sowie das Plateau des Minimums etwas. Dennoch ist die tiefe Verschüttung mit Gut zu bewerten, die Werte bleiben stabil und ändern sich nicht beim Drehen des Geräts. Der Wechsel in die Feinsuche wird wie bei allen Pieps Geräten weder akustisch noch optisch extra angezeigt. Lediglich die Richtungspfeile verschwinden Auch die akustische Abstufung ändert sich beim Annähern nicht. Bei der Unterstützung der Suchenden in der Feinsuche schneidet das Gerät daher nur akzeptabel ab.

### Mehr-Personen-Verschüttung:

Erkennen: ● Lösen: ●

Das Micro Race machte bei der MPV einen guten Eindruck – einen Tick besser sogar als die markeneigenen Kollegen. Nach dem Markieren gab es auch in der komplexen MPV-Situation mit drei eng beieinander liegenden Sendern keine längere Pause, bis das neue Signal eindeutig verarbeitet war und folglich verfolgt werden konnte. In allen Szenarien wurden stets alle Sender korrekt und stabil angezeigt; auch das Markieren funktionierte problemlos.

### **Gruppencheckfunktion:**

Obwohl Pieps in der Gebrauchsanleitung einen Mindestabstand vorgibt, kann man sehr nahe an den zu überprüfenden Sender herangehen. Etwas mühsam ist dabei, dass die Markier-Taste beim LVS-Check (Display „CH“) die ganze Zeit gedrückt gehalten werden muss. Beim Check selbst erlaubt die angezeigte Distanz zum Sender eine einwandfreie Zuordnung. Befinden sich mehrere Geräte innerhalb von 1m, so erscheint CH und zusätzlich ein Verschüttetensymbol. Die fehlerhafte Sendefrequenz wurde erkannt.

### **Usability:**

Das Tragesystem ist spartanisch klein und der Bauchgurt gewöhnungsbedürftig, aber nicht unbequem. In dem Tragesystem ist der Einschalt-Drehknopf gegen unbeabsichtigtes Ausschalten des Geräts gesichert. Ohne Sicherung scheint der Schalter etwas leichtgängig. Das Gerät liegt trotz der geringen Abmessungen gut in der Hand, das Hartplastik des Gehäuses ist auf der Seite nicht gummiert, sondern für bessern Grip nur gerippt. Leider ist der Lautsprecher ungünstig positioniert und bei normaler Handhaltung verdeckt man diesen leicht und vernimmt kaum noch ein „Piepsen“ beim Suchen. Mithilfe der Pieps App kann das Gerät per Bluetooth verbunden werden, Einstellungen vorgenommen und Software-Updates aufgespielt werden. Zusätzlich wartet die App mit einem umfangreichen Trainingsmodus auf.

## Black Diamond Recon LT (Software 1.2)

Das erst vergangenen Winter neu erschienene Recon LT wird ausschließlich von Black Diamond vertrieben. Es erinnert von der Form an die Micro Serie von Pieps – allerdings auf den Kopf gestellt. Ein völlig anderes Gehäusekonzept und die meisten Suchparameter können im Test größtenteils überzeugen.



### Signalsuche:

Ein stabil verfolgbares Signal war in x-, y- und z- Koppellage bei 43, 33 und 23,5m gegeben. Somit waren die Werte alle etwas niedriger als die Geräte der Pieps Micro Serie.

### Grobsuche:

Waagrechter Sender: ● Senkrechter Sender: ●

Bei waagrechtem Sender kann auch bei 30m seitlichem Versatz ein Signal empfangen und stabil verfolgt werden (Sehr gut). Anfangs sinken die Anzeigewerte zwar nicht konstant, aber nach etwa 10m ist sowohl die Distanzanzeige als auch der Richtungspfeil stabil. Bei senkrechtem Sender kann die Grobsuche noch mit Gut bewertet werden. Die 25m seitlicher Versatz waren die Grenze des machbaren für das Recon LT, kurze Signalverlust kamen bei der Hälfte der Durchgänge vor. Im Testszenario sprang nach Signalempfang der Richtungspfeil etwas häufiger zwischen rechts und links als bei den verwandten Geräten und erschwerte somit die Annäherung im Fernbereich ein wenig. Ein 180°-Grad-Fehler ist nur anhand der ansteigenden Richtungswerte erkennbar und erfordert eine\*n aufmerksame\*n Sucher\*in.

### Feinsuche:

Mittlere Verschüttungstiefe: ● Tiefe VST: ● Suchunterstützung: ●

In der Feinsuche schnitt das Gerät beim Szenario mit durchschnittlicher Verschüttungstiefe (0,8m) sehr gut ab. Bei tieferen Verschüttungen ist der späte Wechsel in den Feinsuchmodus unter 2m (bei waagrechtem Sender und 1,6m Tiefe erst direkt über dem Sender) zu bemängeln. Außerdem wächst die Diskrepanz zwischen Anzeigewert und realer Verschüttungstiefe genauso, wie das Plateau des Distanzminimums. Dennoch ist die tiefe Verschüttung mit Gut zu bewerten, die Werte bleiben stabil und ändern sich nicht beim Drehen des Geräts. Der Wechsel in die Feinsuche wird wie bei allen Pieps Geräten weder akustisch noch optisch extra angezeigt. Lediglich die Richtungspfeile verschwinden. Auch die akustische Abstufung ändert sich beim Annähern nicht.

### Mehr-Personen-Verschüttung:

Erkennen: ● Lösen: ●

Sowohl das Erkennen, als auch das Verfolgen von mehreren, auch eng beieinander liegenden Sendern gestaltet sich problemlos. Tendenziell schnitten im komplexen Szenario die „kleinen“ Geräte von Pieps und Black Diamond sogar noch etwas besser/schneller ab als die größeren Modelle.

### **Gruppencheckfunktion:**

Angenehm: Es kann sehr nah an die zu überprüfenden Sender herangegangen werden. Deshalb und dank der Distanzanzeige ist eine genaue Zuordnung des Senders auch in beengten Situationen oder eng beieinanderstehenden Gruppenmitgliedern möglich. Ein erkannter Sender wird mit derselben Tonfrequenz angezeigt wie in der Feinsuche. Weniger angenehm: Die etwas klein geratene Markier-Taste muss dafür ständig gedrückt gehalten werden, was mit Handschuhen und/oder großen Fingern relativ mühsam ist. Ein Sender außerhalb der Norm-Frequenz wurde zuverlässig angezeigt, nicht jedoch zwei zu nahe beieinander befindliche Sender.

### **Usability:**

Das Recon LT ist sehr leicht und liegt gut in der Hand. Der markante Drehknopf wird von einem großen Schiebeschalter mit Arretierung vor unbeabsichtigtem Umschalten gesichert. Allerdings ist für den beabsichtigten Wechsel einiges an Kraft aufzuwenden, um die Arretierung zur Seite zu schieben. Das Tragesystem ist spartanisch, aber ausreichend. Es bietet allerdings keinerlei mechanischen Schutz mehr gegenüber Stößen. Die Länge des Gummizugs ist gerade noch ausreichend, um das Gerät in der Feinsuche nahe an der Schneeoberfläche führen zu können. Mithilfe der Pieps App kann das Gerät per Bluetooth verbunden werden, Einstellungen vorgenommen und Software-Updates aufgespielt werden. Zusätzlich wartet die App mit einem umfangreichen Trainingsmodus auf.

## Ortovox Diract Voice (Testsoftware 2.0)

Das neue Diract in der Sprachversion "Diract Voice" von Ortovox zeigte nach dem ausführlichen Test bekannte Schwächen von Vorgängern, aber auch neue Stärken, speziell in der Feinsuche und Benutzerfreundlichkeit. Von uns wurden zwei Softwareversionen getestet. Aufgrund kleinerer, aber nicht unbedeutenden Verbesserungen sollten Besitzer\*innen von Geräten mit der Software 1.1 diese sobald erhältlich unbedingt auf die neueste Software updaten.



### Signalsuche:

Die x- und die y-Lage beträgt 32 bzw. 22m. In schlechtester Koppellage ist die Reichweite mit 16 Metern halb so hoch. Ab Erstempfang ist das Signal stets stabil und macht auch keinerlei irritierende Sprünge mehr, sowohl den Richtungspfeil als auch die Distanzanzeige betreffend. Bei nahen Störquellen wird dies visuell deutlich gemacht und die empfohlene Suchstreifenbreite auf 20m reduziert.

### Grobsuche:

Waagrechter Sender: ● Senkrechter Sender: ●

Während bei waagrechttem Sender die Grobsuche mit „Gut“ zu bewerten ist, wirkt sich die geringe Reichweite in schlechter Koppellage negativ (15m seitlicher Versatz waren in einem Durchgang beim senkrechten Sender das absolute Maximum) auf die Grobsuche aus und ist dann mit „problematisch“ zu bewerten. Empfängt das Gerät jedoch ein Signal, ist der Richtungspfeil fein abgestimmt, die Heranführung an den Sender ist sehr gut und bei einem ggf. auftretender 180°-Fehler wird der/die Anwender\*in verlässlich durch die Sprachsteuerung geführt.

### Feinsuche:

Mittlere Verschüttungstiefe: ● Tiefe VST: ● Suchunterstützung: ●

In beiden Szenarien der Feinsuche schnitt das Diract sehr gut ab. Optische und akustische Unterstützung sind ausgezeichnet, das angezeigte Minimum stimmt auch bei der tiefen Verschüttung gut mit der realen Verschüttungstiefe überein, wodurch ein rascher Abschluss der Feinsuche gelingen sollte. Und: Die Unterstützung durch die Sprachsteuerung ist sehr hilfreich bei zwei besonders kritischen Phasen im Zusammenhang mit der Feinsuche – dem Airport-Approach zu Beginn („Gehe runter an die Schneeoberfläche“) und dem unbemerkten Überschreiten eines bisherigen Distanzminimums („Du warst bereits näher“).

### Mehr-Personen-Verschüttung:

Erkennen: ● Lösen: ●

Das Erkennen von mehreren Sendern funktioniert abhängig vom Szenario einmal besser und einmal schlechter. Weitere Sender werden teilweise erst unmittelbar im Nahbereich des ersten Senders bzw. erst nach dessen Markierung angezeigt, was sich negativ auf das Suchmanagement auswirken kann. Darüber hinaus werden in der Feinsuche weitere Sender nicht angezeigt, was in der stressigen Situation suboptimal ist, um den Überblick zu bewahren; Signale gehen aber dennoch nicht verloren, sondern werden „der Reihe nach“ angezeigt. Beim

Erkennen schneidet das Ortovox somit akzeptabel ab. Sehr angenehm hingegen war gerade in dieser Situation die Sprachnavigation, die auch auf etwaige 180°-Fehler rasch aufmerksam machte. Insgesamt ergibt das ein Gut beim Markieren und Verfolgen.

### **Gruppencheckfunktion:**

Das Diract Voice erkannte als einziges Gerät eine längere Periodendauer eines zu checkenden Senders. Beim Testszenario mit abweichender Frequenz jedoch wurde kein Fehler ausgegeben – das Gerät benötigt dann allerdings deutlich länger bei der Signalverarbeitung. Befinden sich zwei Sender zu nahe beieinander, erkennt das Gerät das erst unmittelbar bevor und zeigt dann im Display ein Icon mit mehreren Personen an. Die optische und akustische Unterstützung beim Gruppencheck ist sehr gut. Die visuelle Aufforderung „Group Check“ nach Einschalten des Geräts kann womöglich die eine oder andere dazu bewegen, sinnvoller Weise den Gruppencheck doch durchzuführen.

### **Usability:**

Das Ortovox ist relativ breit, liegt dank der Form und der Gummierung auf der Seite dennoch gut in der Hand. Die Schaltergeometrie ist gewöhnungsbedürftig aber so gestaltet, dass ein unbeabsichtigtes Ausschalten des Geräts während der Tour nahezu ausgeschlossen und mit Handschuhen gut zu bedienen. Das Tragesystem ist recht leicht und mit Recco Reflektor ausgestattet. Karabinerverbindung und Gummizug sind gut gelöst. Nicht ganz ideal ist die geringe Frequenz der Sendeanzeige – da durch die Schalterstellung nicht erkennbar ist, ob das Gerät an oder aus ist, kann das Ausschalten auch leicht mal vergessen werden. Durch die erstmalige Verwendung eines Li-Akku mit USB-C Anschluss ist ein Aufladen schnell und einfach möglich. Die Sprachausgabe bietet Neulingen aber auch Erfahrenen in Stresssituation eine interessante zusätzliche Unterstützung – und da vom Hersteller über die Software ausbaubar auch Potential zur Weiterentwicklung. Upgedatet werden kann das Gerät über eine zugehörige App. Über Bluetooth kann dort eine Verbindung mit dem Gerät hergestellt werden. Konfigurationen durchgeführt sowie auf bereitgestellte Wissensinhalte zugegriffen werden.

LVS-Test 2022 der DAV-Sicherheitsforschung		Arva		Bca	Mammut		Pieps / Black Diamond			Ortovox	
<b>GERÄTEDATEN</b>		Evo 5 	Neo BT Pro 	Tracker 4 	Barryvox 	Barryvox S 	Pro BT/Guide BT 	Powder BT/Recon BT 	Micro BT Race/Sensor 	Recon LT 	Diract/Diract Voice 
Bis auf Einschaltzeiten alle Angaben laut Hersteller und ohne Gewähr											
Einstufung Zielgruppe		Allround	Profi	Allround	Allround	Profi	Profi	Allround	Allround	Allround	Allround
aktuelle Software		1.8.1	1.1	6.4	3.4	3.4	2.2	2.2	3.2	1.2	1.1 / 2.1 ab Jan 23
<b>TECHNIK</b>											
Anzahl Antennen		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Displaybeleuchtung (beim Anschalten und Suchmodus)		Ja	Ja	Ja (LED)	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Batterieformat		AA x1	AAA x3	AAA x3	AAA x3	AAA x3	AAA x3	AAA x3	AA x1	AA x1	Li-Io Akku
Batterielebensdauer im Sendemodus		220h	350h/450*h	250h	300h	300/400*h	400/600*h	200/300*h	200/350*h	200/350*h	300h
Gruppencheck-Funktion		Ja	Ja	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Parameter werden überprüft		Sendefrequenz und Sendeleistung		-	Frequenz und Sendepiegel	Pro Test: Anzeige Frequenz, Periode und Puls Werte	Erweitert: Frequenz, Puls-, Periodendauer**	Einfach: Frequenz und Distanz	Erweitert: Signal, Frequenz, Puls- und Periodendauer**		Pulsbreite und Periodendauer
<b>AUTOMATISCHE UMSCHALTUNG VON SUCHEN AUF SENDEN</b>		Ja	Ja	Ja**	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
ohne Bewegung nach		8min	Off/2/4(default)/8min**	1 min	4 min	4 min (default), einstellbar	60/90/120 s**	60/90/120 s**	60/90/120 s**	60/90/120 s**	2 min
deaktivierbar		Nein	Ja	Ja	Nein	Ja	Standardmäßig deaktiviert **	Standardmäßig deaktiviert **	Nein	Ja**	Ja
<b>SUCHEN</b>											
Empfohlene Suchstreifenbreite (Max. Reichweite)		50m	80m/Analog 90m	50m (60m)	70m	70m/Analog 100m	60m (60m)	60m (60m)	50m	50m	50m
Analogton verfügbar		Nein	Ja	Nein	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
Markierfunktion		Ja	Ja	Keine Markierfunktion → Signalunterdrückung 1min	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Markierung einzeln aufhebbar		Nein	Nein	Nein	Nein	Ja*	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein
<b>FUNKTION</b>											
Einschaltzeit bis zum Senden		8 sek	24 sek	7 sek	4,5 sek	6 sek	7 sek	7 sek	7,5 sek	9,5 sek	16,5 sek
Umschaltzeit auf Suchen		sofort	2 sek	4 sek	3 sek	2-6 sek	4,5 sek	5 sek	5 sek	4 sek	3 sek
Zusätzliche Funktionen / Besonderheiten		Umkehrfunktion (U-Turn Alarm)		Big Picture Mode Signal Suppression	Umkehrfunktion (U-Turn Alarm) W-Link		Auto Antenna Switch iProbe Support			Sprachnavigation** Smart Antenna Umkehrfunktion (U-Turn Alarm) Standby Funktion Recco in Halterung	
			Standby Funktion MPV-Liste			Pro-Suche MPV-Liste Rettungs Send Vitaldaten	Scantaste Neigungsmesser TX-600 Support				
Softwareupdate-fähig		Nein	Ja**	Ja***	Ja***	Ja***	Ja**				Ja
Mobile App mit Bluetooth Verbindung verfügbar		Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja				Ja
Wartungsintervalle		1 Jahr bei professionellen Nutzern 3 Jahre bei Privatpersonen	2 Jahre bei professionellen Nutzern 3 Jahre bei Privatpersonen	5 Jahre, nach 3 Jahren Überprüfung und Aktualisierung	3 Jahre oder 3000 Betriebs-h; Nächste Wartung abfragen: beim Herunterfahren „Info“ auswählen	3 Jahre Nächste Wartung abfragen: Beim Herunterfahren „Wartung“ auswählen	1. Überprüfung nach 3 Jahren ab Kaufdatum 2. Überprüfung nach 5 Jahren ab Kaufdatum Danach jährliche Überprüfung			erster Service nach 5 Jahren, dann alle 2 Jahre	
Garantie		2 + 3*** Jahre		5 Jahre	2 + 3 Jahre ****		2 + 3 Jahre***		2 + 1 Jahre***	2 + 3 Jahre***	2 + 3*** Jahre
Gewicht		165g	214g	215g	210g	210g	230g	220g	150g	160g	210g
Preis		€ 265.-	€ 330,-	€ 340.-	€ 300,-	€ 400.-	€ 400.-	€ 300.-	€ 320/340.- (Race/Sensor)	€ 320.-	€ 390**/330.-

Hinweise zur Tabelle	*mit Lithium Batterien				
	**Arva App einstellbar *** mit Registrierung bei Arva	**muss bei jedem Einschalten wieder mit gedrückter Optionstaste aktiviert werden ***über Kabelverbindung zu PC	*** Gerät-zu-Gerät-updatefähig oder Mammut Service Point **** mit Registrierung unter barryvox.com	**in Pieps-App einstellbar *** mit Registrierung über Pieps Service Portal oder Pieps-App	** Diract Voice ***Bei Registrierung

### **Begriffserklärung der unterschiedlichen Herstellertechnologien**

#### **ARVA**

##### Standby Modus

Standby-Modus, der es dem Benutzer ermöglicht, sein Gerät während der Schaufelphase nicht auszuschalten.

#### **BCA**

##### Signal Suppression

Unterdrückt das stärkste Signal und zeigt das zweitstärkste Signal. Kehrt nach 1 Minute zurück in den Standardsuchmodus.

##### Big Picture Mode

Übersichtsmodus: Zeigt Distanzen und Richtungen aller LVS-Geräte in Reichweite.

#### **MAMMUT**

##### W-Link-Kommunikation

W-Link ist ein zusätzlicher Kommunikationskanal für Übertragung und Empfang von Vitaldaten. Frequenzbestimmungen mancher Länder lassen keine Veränderung des Frequenzbandes zu → in diesen Ländern kann der W-Link deaktiviert werden .

##### Pro Suche: Alternativ-Suchmodus/Reichweite+

Der Alternative Suchmodus zeigt Distanz und Richtung zum stärksten Signal und gibt analogen Suchton wieder. Bei Reichweite+ wird die Suchstreifenbreite auf 100m erhöht, Signalsuche dann ohne Display mit Analogton.

##### Rettungs-Sendemodus

Im Rettungs-Sendemodus wird das Sendesignal temporär unterdrückt, um die Suche von anderen nach den Verschütteten nicht zu stören. Schaltet bei Regungslosigkeit nach 4min in Sendemodus.

##### Vitaldaten

Hochsensibler Bewegungssensor detektiert kleinste Bewegungen vermittelt dadurch Überlebenschance nur an andere W-Link Geräte (Triage). Das Barryvox S zeichnet außerdem die Verschüttungsdauer auf.

#### **PIEPS / BLACK DIAMOND**

##### Auto-Antenna-Switch

Wird Sendeantenne durch externe Störung (z.B. Mobiltelefon) negativ beeinflusst, sendet das Gerät automatisch mit der stärksten Antenne

##### iProbe-Support

LVS-Geräte mit iProbe Support werden beim Sondieren mit der elektronischen Sonde Pieps iProbe automatisch deaktiviert → Empfänger-LVS wird automatisch das nächststärkste Signal angezeigt

iProbe: Sonde, die abhängig von der Distanz zum Sender Signaltöne gibt.

##### Backup-Mode

Das Lawinen-PIEPS mit aktivierten Backup-Mode ist im Sendemodus, aber die Sendefunktion ist temporär deaktiviert um die Retter die mit der LVS-Suche beschäftigt sind, nicht zu stören.

##### Vibra:

Vibrationsmotor: Vorhanden beim Pro/Guide BT sowie Micro Serie. Vibriert beim Erstempfang und beim Einschalten in den Sendemodus.

##### TX-600

Der TX600-Modus ermöglicht, den PIEPS TX600 zu empfangen. Der PIEPS TX600 ist ein Mini-Sender für Hunde/Ausrüstung der mit 456 kHz sendet.

##### Scantaste

Der reguläre SCAN bietet einen Überblick aller verschütteten LVS-Geräte innerhalb der Empfangsreichweite in definierten Entfernungen. Dieser Modus ist die Standardeinstellung. Der detaillierte SCAN zeigt die Richtung und Entfernung jedes verschütteten LVS-Gerätes an und ermöglicht dadurch die Selektion eines verschütteten LVS-Gerätes. Dieser Modus kann im Gerätemanager der PIEPS APP aktiviert werden.

##### Neigungsmesser:

Durch Drücken der Scantaste beim Pro BT/Guide BT kann die Hangneigung gemessen werden.

#### **ORTOVOX**

##### Sprachnavigation

In jeder Suchphase werden unterstützende Sprachkommandos ausgegeben.

##### Smart-Antenna

Analysiert die Lage des Geräts in der Lawine und sendet automatisch mit bester (horizontaler) Antenne, wodurch die schlechteste Koppellage (senkrechte Sendeantenne) ausgeschlossen wird.

##### RECCO Reflektor

Integrierter RECCO Reflektor dient als zusätzliches Backup, kann nur von professionellen Recco Suchgeräten (organisierte Rettung) gefunden werden.

##### Standby Funktion

Um andere Geräte bei der Suche nicht zu stören, ohne das Gerät ausschalten zu müssen. Wechselt bei Regungslosigkeit in normalen Sendemodus.