



Österreichischer Verein für Navigation (OVN)  
Steyrergasse 30, 8010 Graz, Austria

## Der Alpenraum und seine Herausforderungen im Bereich Orientierung, Navigation und Informationsaustausch



### Tagungsprogramm

**Imst, Tirol  
07.-08. März 2002**

Organisation



**Österreichischer  
Verein für Navigation (OVN)**

in Zusammenarbeit mit



Deutsche Gesellschaft für  
Ortung und Navigation (DGON)



Schweizerisches  
Institut für Navigation (ION-CH)

unterstützt / gesponsert durch



Ingenieurgemeinschaft  
Vermessung AVT ZT GmbH



Austrian Space Agency (ASA)



Österreichisches Bundesministerium für  
Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT)





---

## Zielsetzung

### **AHORN 2002 – der Alpenraum und seine Herausforderungen im Bereich Orientierung, Navigation und Informationsaustausch.**

Am 07. und 08. März 2002 findet im Tiroler Imst eine Dreiländertagung zwischen Österreich, Deutschland und der Schweiz statt. Hintergrund der Tagung sind die Technologien der Positionierung, Navigation und Kommunikation und die sich daraus ergebenden Anwendungsgebiete. Die Zusammenführung von Know-how-Trägern, Entwicklern und Nutzern soll die Erfordernisse an die genannten Technologien sowie deren Einsatzmöglichkeiten aufzeigen, um spezifische Probleme im alpinen Bereich besser lösen zu können. Die wissenschaftliche Behandlung der Tagungsthemen wie auch die Vorstellung praktischer Anwendungsbereiche und Referenzprojekte soll neue Brücken zwischen Forschung, Entwicklung und potenziellen Nutzern schlagen.

## Tagungsprogramm

### **Donnerstag, 07. März 2002**

13:00-13:30 Registrierung

#### **Session 1 – Einführung**

Chairman: Ludovit Garzik, Austrian Space Agency

- 13:30-13:55 [GNSS in Österreich und Europa](#)  
Ludovit Garzik, Austrian Space Agency
- 13:55-14:20 [Orientierung, Positionierung und Navigation im Alpenraum](#)  
Wolfgang Lechner, TeleConsult-Austria
- 14:20-14:45 [Low-Cost Daten- und Positionsübertragung mittels LEO-Satelliten](#)  
Paul Skritek, FH Technikum Wien
- 14:45-15:15 Kaffeepause

#### **Session 2 – Positionierung und Navigation**

Chairman: Bernhard Hofmann-Wellenhof, Technische Universität Graz

- 15:15-15:40 [Positionierung und Navigation im hochalpinen Gelände – als Problemstellung für den technischen Vermesser](#)  
Roman Markowski, Ingenieurgemeinschaft Vermessung AVT
- 15:40-16:05 [Navigationsunterstützte Präparierung von Schipisten und Objektsuche](#)  
Helmut Muxel, Vorarlberger Kraftwerke AG
- 16:05-16:35 Kaffeepause
- 16:35-17:00 [Positionsbestimmung mit Mobilkommunikationstechnologien](#)  
Engelbert Siegele, Ingenieurgemeinschaft Vermessung AVT
- 17:00-17:25 [Navigation für Hubschrauber im Rettungseinsatz](#)  
Reinhard Weissen, Schweizerische Rettungsflugwacht
- ab 17:25 Posterpräsentation
- ab 20:00 Gemeinsames Abendessen





## Freitag, 08. März 2002

### Session 3 – Lawinen- und Katastrophenschutz, Luftfahrt

Chairman: Alain Geiger, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

- 08:30-08:55 [Lawinenwarnung Schweiz – Konsequenzen aus dem Lawinenwinter 1999](#)  
Jakob Rhyner, Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung
- 08:55-09:20 [Moderne Krisenkommunikationssysteme - Internet/Intranet](#)  
Werner Senn / Christian Klingler, Alpines Sicherheits- und Informationszentrum ASI-Tirol
- 09:20-09:45 [Schneedeckenüberwachung mittels Laserscanner als Grundlage für die Lawinprognose](#)  
Arnold Bauer, Joanneum Research
- 09:45-10:00 Kaffeepause
- 10:00-10:25 [Helikopter-basiertes Lawinen-Monitoring](#)  
Bertrand Merminod, EPFL – Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne
- 10:25-10:50 [Landedanflüge auf inneralpine Flughäfen](#)  
Rainer Cernin, Austrocontrol
- 10:50-11:10 Kaffeepause

### Session 4 – Such- und Rettungsdienste

Chairman: Wolfgang Lechner, TeleConsult-Austria

- 11:10-11:35 [SMS-Alarmierung für Bergrettungsdienste](#)  
Michael Keller, Steiermärkische Landeswarnzentrale
- 11:35-12:00 [Ein „Mission Support Tool“ für Such- und Rettungseinsätze der Bergwacht](#)  
Stefan Saradeth, Gesellschaft für Angewandte Fernerkundung
- 12:00-12:15 Kaffeepause
- 12:15-12:40 [Lawinopferbergung mittels Radartechnologie](#)  
Thomas Jürs, Wintertechnik Engineering
- 12:40-13:05 [Möglichkeiten und Grenzen von Lawinverschütteten-Suchgeräten](#)  
Franz Kröll, Ortovox
- 13:05-13:30 Zusammenfassung und Ausblick  
Ludovit Garzik, Austrian Space Agency

Etwaige Änderungen des Tagungsprogramms sind dem OVN vorbehalten. Zusammenfassungen der Vorträge sind im [Anhang](#) zu finden.

## Veranstaltungsort

Bürogebäude der

Ingenieurgemeinschaft Vermessung AVT ZT GmbH  
Eichenweg 42  
6460 Imst  
Österreich

Die Tiroler Bezirksstadt Imst wurde aufgrund ihrer Nähe zum Dreiländereck zwischen Österreich, Deutschland und der Schweiz als Tagungsort gewählt. Durch die hochalpine Umgebung von Imst wird auch die Zielsetzung von AHORN unterstrichen.





## Anreise

**Mit der Bahn:** Anreise mit den Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) zum Bahnhof Imst-Pitztal. Von dort fahren öffentliche Busse zum Stadtzentrum von Imst. Bei frühzeitiger Vorankündigung holen wir Sie gerne vom Bahnhof ab.

**Mit PKW:** Von der Inntalautobahn A12, Abfahrt Imst-Pitztal in Richtung Imst, danach weiter Richtung Fernpass. Der Weg zum Bürogebäude der AVT ist mit Wegweisern ausgeschildert. Parkmöglichkeiten sind in der Nähe des Tagungsortes in ausreichender Menge vorhanden.

Für weitere Informationen zur Anreise siehe [www.avt.at](http://www.avt.at).

## Tagungskosten

Die Tagungskosten belaufen sich auf € 99,- für Mitglieder des OVN, der DGON, bzw. des ION-CH. Nichtmitgliedern werden € 129,- Tagungsgebühr verrechnet. Die Zahlung erfolgt mittels Zahlschein, der Ihnen bei der Tagung gemeinsam mit der Tagungsmappe übergeben wird. Eingeladene Vortragende sind von der Tagungsgebühr befreit.

## Der OVN

Zweck des Österreichischen Vereins für Navigation (OVN) ist es, Wissenschaft und Forschung sowie Technik und Anwendung in bezug auf Navigation zu fördern und damit zur Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit des Landverkehrs, der Schifffahrt sowie der Luft- und Raumfahrt beizutragen. Um diesen Zweck zu erfüllen, wirken Fachleute und Interessenten aus Behörden, Wissenschaft, Industrie und Anwender zusammen.

## Kontaktadressen

Österreichischer Verein für Navigation  
**Ludovit Garzik**  
Steyrergasse 30  
8010 Graz  
Österreich  
Telefon: +43 (0)1 - 4038177-19  
Fax: +43 (0)1 - 4058228  
E-Mail: [lgarzik@asaspace.at](mailto:lgarzik@asaspace.at)  
Internet: [www.ovn.at](http://www.ovn.at)

Ingenieurgemeinschaft Vermessung AVT ZT GmbH  
**Roman Markowski**  
Eichenweg 42  
6460 Imst  
Österreich  
Telefon: +43 (0)5412 - 6930-0  
Fax: +43 (0)5412 - 6930-26  
E-Mail: [roman.markowski@avt.at](mailto:roman.markowski@avt.at)  
Internet: [www.avt.at](http://www.avt.at)



---

## Vortragsszusammenfassungen

### Session 1 – Einführung

Die erste Session besteht aus drei Impulsreferaten, die einen Überblick über die in AHORN besprochenen Themenkreise bieten sollen.

#### **GNSS in Österreich und Europa**

Ludovit Garzik, Austrian Space Agency

Eine kurze Entstehungsgeschichte von AHORN 2002 – Der Alpenraum und seine Herausforderungen im Bereich Orientierung, Navigation und Informationsaustausch.

Ein wesentlicher Grund für die Abhaltung von AHORN beruht auf der Entwicklung satellitengestützter Navigationsdienste und -systeme in Europa. Welche Bedeutung besitzen diese neuen Technologien für den Alpenraum? Wie ist der Status der Satellitennavigation in Österreich? Diese Fragen sollen anhand der europäischen Initiativen EGNOS und Galileo sowie anhand des österreichischen Forschungsprogramms ARTIST beantwortet werden. Im Fall von ARTIST wird gezielt auf Projektbeispiele zum Themenbereich Location-Based Services eingegangen. [\[←\]](#)

#### **Orientierung, Positionierung und Navigation im Alpenraum**

Wolfgang Lechner, TeleConsult-Austria

Spezielle Verfahren der Orientierung, Positionierung und Navigation im Alpenraum werden diskutiert und anhand von Projektergebnissen näher vorgestellt. [\[←\]](#)

#### **Low-Cost Daten- und Positionsübertragung mittels LEO-Satelliten**

Paul Skritek, FH Technikum-Wien

Hermann Stadler, Joanneum Research / Institut f. Hydrogeologie und Geothermie

Reinhard Pfliegl / Jürgen Trögl, Via-Donau

Low Earth Orbit Satelliten (LEOS, Bahnhöhen ca. 800km) sind ein erstes globale Kommunikationsmedium zur unbegrenzten mobilen Erreichbarkeit und Informationsübertragung mit Endgeräten, die GSM-Mobiltelefone an Größe und Kosten kaum noch übertreffen. Im Rahmen des Forschungsprojektes „Satellitenkommunikationsnetze der 3.Generation“ wurden u.a. zwei Prototypen-Applikationen für das ORBCOMM LEO-Satellitensystem erfolgreich entwickelt und getestet:

- Messwertübertragung der Wasserqualität (Rettenbachquelle, OÖ) via LEO-Satelliten; die Daten stehen dem Anwender nun online via Internet bzw. einem zweiten – beliebig im Feld befindlichen – Satellitenempfänger zur Verfügung. Dank der im Projekt entwickelten Datenkompression sind die Übertragungskosten geringer als bei herkömmlichem SMS-Versand.
- Ein zweites Teilprojekt umfasste u.a. Übertragungstests für große Datenmengen (wofür Little-LEO-Satellitensysteme primär nicht ausgelegt sind) in der Binnenschifffahrt (Transportverfolgung Donau). Besonderes Ergebnis ist die erfolgreiche „Positionsverfolgung“ eines Lastschiffes auf der Route Wien – Amsterdam – Wien, wobei die Position über das GPS-System ermittelt und danach aber nicht terrestrisch über GSM o.ä., sondern über das LEO-Satellitensystem nach Österreich übertragen wurde (Zuverlässigkeit über 99,9%, mittlere Verzögerung unter 3 Minuten).

Aus den Tests ist abzuleiten, dass LEO-Satellitensysteme ein günstiges Medium zur weltweiten Übertragung geringer Datenmengen aus Regionen und „Dead Spots“ sind, in denen u.a. terrestrische Mobilfunksysteme oder geostationäre Satelliten nicht verwendbar sind. [\[←\]](#)





---

## Session 2 – Positionierung und Navigation

### Positionierung und Navigation im hochalpinen Gelände – als Problemstellung für den technischen Vermesser

Roman Markowski, Ingenieurgemeinschaft Vermessung AVT

Die Alpen sind für verschiedenste Aufgabestellungen höchst attraktiv, aber auch höchst sensibel. Daher ist jeder Eingriff genauestens abzuwägen und auf seine Folgen zu untersuchen. Für die erfolgreiche vermessungstechnische Betreuung von Großprojekten wie z.B. Lifanlagen, Brücken oder Tunnels ist daher ein optimales Zusammenspiel aller geodätischen Meßmethoden und Verfahren notwendig. Dabei gilt es, Hangrutschungen, Setzungen und Bewegungen bzw. deren Auswirkungen zuverlässig, schnell und präzise aufzudecken um Schutzmaßnahmen gezielt einsetzen zu können. [\[←\]](#)

### Navigationsunterstützte Präparierung von Schipisten und Objektsuche

Helmut Muxel, Vorarlberger Kraftwerke AG

Gemeinsam mit der Skilifte Lech GmbH. hat die Vorarlberger Kraftwerke AG ein satellitengestütztes Navigationssystem für Pistengeräte entwickelt. Ziel war es, die Präparierung der Pisten bei schlechter Sicht zu optimieren und die Sicherheit für Mensch und Gerät im hochalpinen Gelände zu steigern. Hauptanforderungen an das System sind eine zeitlich und räumlich hohe Verfügbarkeit, eine Lagegenauigkeit < 50 cm und die Echtzeitvisualisierung der Position und der präparierten Bereiche im Cockpit des Pistengerätes vor dem Hintergrund eines Bestandplanes. Aufbauend auf der geschaffenen Infrastruktur kann das System auch außerhalb des Skigebietes Lech zur Unterstützung bei der Räumung von hochalpinen Straßen und Wegen im Frühjahr eingesetzt werden. Darüber hinaus eignet es sich bestens zum Aufsuchen von eingeschneiten Objekten jeder Art (Schächte, Anker, etc.). [\[←\]](#)

### Positionsbestimmung mit Mobilkommunikationstechnologien

Engelbert Siegele, Ingenieurgemeinschaft Vermessung AVT

Durch die Möglichkeit der Positionsbestimmung mit dem Mobiltelefon wird von den Netzbetreibern eine große Anzahl von sogenannten Location-Based Services angeboten. Die eigentliche Standortbestimmung beruht auf der Messung der Mobilfunksignale.

Abhängig von der eingesetzten Positionsbestimmungstechnik bzw. -architektur und der geometrischen Konfiguration von Mobil- und Sendestationen sind mit GSM-Netzen Genauigkeit von  $\pm 50$  m ( $1 \sigma$ ) erreichbar. Das zukünftige Mobilfunknetz UMTS wird um den Faktor zehn genauer sein. [\[←\]](#)

### Navigation für Hubschrauber im Rettungseinsatz

Reinhard Weissen, Schweizerische Rettungsflugwacht

Die Schweizerische Rettungsflugwacht (Rega) fliegt heutzutage mit einem GPS-Gerät, welches Moving Terrain heißt. Das Gerät wird kurz vorgestellt und die Operation gezeigt.

HDF (helicopter departure in fog). Als weltweite Ausnahme wird in der Schweiz seit 1978 ein Verfahren angewendet, dass einem Sichtflugpiloten nach einer Zusatzausbildung die Möglichkeit gibt, eine Nebelschicht von einer Maximumdicke von 300 Metern nach Instrumenten zu durchfliegen. Die Vorschriften und das Verfahren werden kurz dargestellt.

HAF (helicopter approach in fog). Im Jahre 1999 wurde das Projekt HAF durch die Rega ins Leben gerufen. Ziel des Projektes war – als Weiterentwicklung des HDF – Anflüge auf einen bestimmten Landeplatz durch eine Nebelschicht von oben nach unten absolvieren zu können.

GPS route structure & approaches. Nachdem das HAF-Projekt vor einem Jahr zur Weiterbearbeitung anstand, gab es diverse Gründe, die Gesamtlösung einer IFR-Operation aufgrund von GPS weiterzuverfolgen. Ziel ist es, ein Netzwerk von Low Level IFR Routen in der Schweiz zwischen FL 50 und FL 80 einzuführen, von welchen aus verschiedene Punkte mit einem GPS approach angefliegen werden können. [\[←\]](#)



---

## Session 3 – Lawinen- und Katastrophenschutz, Luftfahrt

### Lawinenwarnung Schweiz – Konsequenzen aus dem Lawinenwinter 1999

Jakob Rhyner / W. Ammann / M. Bründl, Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Davos

Die Lawinenwarnung wird für den gesamtschweizerischen Alpenraum vom Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF in Davos wahrgenommen. Neben meteorologischen Prognosemodellen und numerischen Schneedeckenmodellen bildet ein Netz von über 150 automatischen oder bemannten Stationen und Geländebeobachtern die Basis für die Warninformationen. Diese werden zweimal täglich über verschiedenste Kanäle, wie Radio, Telefon, SMS, Internet, WAP, oder Bildschirmen an Bergbahnstationen verbreitet.

Während sich das System im Lawinenwinter 1999 grundsätzlich gut bewährt hat, traten verschiedene Mängel bei den Krisenorganisationen zutage, sowohl bezüglich Ausbildung als auch bezüglich Kommunikation zwischen den verschiedenen involvierten Diensten. Diesem Umstand wurde Rechnung getragen einerseits durch ein umfassendes Ausbildungskonzept für Lawinensachverständige, andererseits durch den Aufbau eines internet-basierten Maßnahmen-Informationssystems (content management system). Dieses Werkzeug, das sich gegenwärtig in der Region Davos-Klosters im Pilotbetrieb befindet, erlaubt eine schnelle gegenseitige Information der verschiedenen beteiligten Sicherheitsdienste über die aktuelle Lage und über getroffene Sicherungs-, Evakuations- oder Rettungsmaßnahmen. [\[←\]](#)

### Moderne Krisenkommunikationssysteme - Internet/Intranet

Werner Senn / Christian Klingler, Alpines Sicherheits- und Informationszentrum ASI-Tirol

ASI-Tirol hat für alle Einsatzorganisationen bei der Ski-WM 2001 in St. Anton im Auftrag der Bezirkshauptmannschaft Landeck eine Internet-Informationplattform für das Sicherheitsmanagement entwickelt und getestet. Dieses innovative Projekt wurde zum Einsatzinformationssystem ESIS weiterentwickelt.

Mit diesem System ist es möglich, geografisch und zeitlich unabhängig über eine Intranetplattform zu kommunizieren, und gleichzeitig auf einer öffentlichen Plattform gezielt die Medien und die Allgemeinheit zu informieren. Das System ermöglicht die Verknüpfung mit geografischen Daten und integriert eine digitale Mediendatenbank.

Das SLF in Davos (Eidg. Institut für Schnee- und Lawinenforschung) nutzt ESIS für den Aufbau des Risikomanagements in der Schweiz (Projekt IFKIS). Diese Kooperation mit dem renommiertesten Institut in der Lawinen- und Risikoforschung bedeutet für ASI-Tirol die internationale Bestätigung der erzielten Ergebnisse.

[\[←\]](#)

### Schneedeckenüberwachung mittels Laserscanner als Grundlage für die Lawinenprognose

Arnold Bauer, Joanneum Research

Neben meteorologischen Daten wie Niederschlag, Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Windgeschwindigkeit, etc. und der Geländeform ist vor allem die Schneehöhe ein wesentlicher Parameter für die Lawinenprognose. Dabei ist insbesondere die Beobachtung der flächenhaften Veränderung der Schneehöhe von Bedeutung, vor allem bei Schneeverfrachtungen.

Terrestrische Laserscanner ermöglichen eine permanente und hochgenaue Überwachung der Schneedecke für den gesamten Lawinenhang. Das Überwachungssystem vermisst vollautomatisch vordefinierte Regionen und erstellt ein Digitales Höhenmodell, woraus aus Vergleichsmessungen die aktuelle Schneehöhe, sowie deren Veränderung berechnet werden. Operationelle Installationen am Präbichl / Steiermark, sowie in St. Anton / Tirol liefern erstmals detaillierte Informationen über die örtliche und zeitliche Veränderung der Schneehöhen an die örtliche Lawinenkommission. [\[←\]](#)



### **Helikopter-basiertes Lawinen-Monitoring**

Julien Vallet / Jan Skaloud / Otto Kölbl / Bertrand Merminod, EPFL – Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne, Institut für ländliche Entwicklung / Geomatik

Für die Kartierung von Naturgefahrenzonen ist die klassische Photogrammetrie meistens gut geeignet. Jedoch ist die dauerhafte Signalisierung von Bodenpunkten in Lawinengebieten oft unmöglich. Um die Parameter der externen Orientierung der Luftaufnahmen direkt zu bestimmen wurde ein integriertes GPS-INS-System entwickelt, das fest mit einer leichten Luftpamera gekoppelt ist. Experimente wurden im Lawinentestgebiet Vallée de la Sionne durchgeführt. Für die Lage und für die Orientierung der Kamera wurde eine Genauigkeit von etwa 0.05 m, bzw. 0.01° erreicht. Für Neubestimmte Punkte am Boden liegt die Genauigkeit um 0.1 m in der Lage bzw. 0.2 m in der Höhe. Die Komponenten des Systems werden beschrieben und die Ergebnisse der Testphase diskutiert. [\[←\]](#)

### **Landeanflüge auf inneralpine Flughäfen**

Rainer Cernin / Viktor Tannenberger, Austrocontrol

Am Beispiel Innsbruck wird die besondere Problematik von Landeanflügen mit Instrumentenführung bei Schlechtwetterbedingungen dargestellt. Die Abweichungen von „normalen“ Landeanflügen auf Grund der Topographie und die sich dadurch ergebenden Einschränkungen werden erläutert. Ein kurzer Rückblick auf das Entstehen der Instrumentenanflugverfahren, der aktuelle Stand, und ein Ausblick auf zukünftige Verfahren wird gegeben. Es wird auch kurz auf neuste „passive“ Ortungsmethoden (Radarersatz) im Raum Innsbruck eingegangen. [\[←\]](#)

## **Session 4 – Such- und Rettungsdienste**

### **SMS-Alarmierung für Bergrettungsdienste**

Michael Keller, Steiermärkische Landeswarnzentrale

Die Steiermärkische Landeswarnzentrale hat mit viel Eigenverantwortung und Einsatz ein neues System zur SMS-Alarmierung für die Bergrettung aufgebaut und damit das bestehende Einsatzleitsystem „ADS“ um eine neue wichtige Funktion erweitert. Die Bergrettung wird per SMS über Ort und Zeit von Einsätzen informiert. Derzeit befindet sich das System im Probetrieb. [\[←\]](#)

### **Ein „Mission Support Tool“ für Such- und Rettungseinsätze der Bergwacht**

Stefan Saradeth / Markus Lautner, Gesellschaft für Angewandte Fernerkundung

Für die Rettung von Unfallopfern oder Vermissten ist die gezielte Suche und schnelle Bergung wesentlich. Die Gesellschaft für Angewandte Fernerkundung hat in Zusammenarbeit mit der Firma TeleConsult-Austria eine neue Methode zur Koordination und Führung von Einsatzkräften im Gelände entwickelt. Dabei werden GPS-, Kommunikations- und Erdbeobachtungstechniken mit neuester Software und Taschencomputern kombiniert. Die Methode ist abgestimmt auf die Anforderungen der Bergrettung, kann aber auch bei Katastrophenhilfe oder im Bereich Tourismus zum Einsatz kommen.

Das „Mission Support Tool“ gibt dem Einsatzleiter ein aktuelles und umfassendes Lagebild des Einsatzgeschehens, erleichtert den Suchmannschaften die Orientierung im Gelände und ermöglicht den Kontakt und die Abstimmung zwischen Suchmannschaften und Einsatzleiter. Der entwickelte Prototyp des „Mission Support Tools“ besteht aus den 2 Komponenten: „Head Assistant“ (HA) und „Field Assistant“ (FA). Ein Geländetest wurde erfolgreich zusammen mit der Bayerischen Bergwacht durchgeführt. [\[←\]](#)







### **Lawinenopferbergung mittels Radartechnologie**

Thomas Jürs, Wintertechnik Engineering

Durch Umwandlung einer im Irak-Krieg entwickelten Technologie eines amerikanischen Rüstungskonzerns kann man Einschlüsse im Schnee erkennen. Damit ist es möglich, Menschen mit enormer Sicherheit in Schneemassen zu orten. Wintertechnik Engineering wird diese Technik weiterentwickeln, sodass im Katastrophenfall mittels Hubschrauber und GPS-Technologie eine sehr schnelle Auffindung von Opfern zu gewährleisten ist. Bisherige Erfahrungen und der Fortschritt der Entwicklung werden erläutert. [\[←\]](#)

### **Möglichkeiten und Grenzen von Lawinenverschütteten-Suchgeräten**

Franz Kröll, Ortovox

Eine Lawinenverschüttung bedeutet immer Lebensgefahr. Der raschen und effektiven Kameradenhilfe kommt deshalb größte Bedeutung zu. Hohe Reichweiten und damit eine rasche Signalaufnahme des Retters führen zu kurzen Suchzeiten. Eine Zeitspanne von ca. 1 bis maximal 3 Minuten sind für einen geübten Sucher notwendig um den Liegepunkt eines Verschütteten festzustellen.

Die Anforderungen an ein modernes VS-Gerät: einfache Bedienung (einfaches Ein- und Umschalten; einfache Menüführung), robuste und verlässliche Technik, präzise in der Fein- und Punkt-Ortung und die verlässliche Möglichkeit zur Suche nach mehreren Verschütteten.

Derzeit werden analoge (Lautsprecher und/ oder LED-Anzeigen), analog-digitale (Lautsprecher, Richtungsanzeige mit LCD-Display und Entfernungsangabe) und digitale (Richtungsanzeige mit LED oder LCD; Entfernungsangabe) VS-Geräte angeboten.

Die Grenzen digitaler Geräte liegen in einer stark verminderten Reichweite und geringerer Verlässlichkeit bei der Suche nach mehreren Verschütteten. [\[←\]](#)

