



1 Systemkomponenten

© Fraunhofer IML

2 Gesamtsystem

© Fraunhofer IML

3 Lawine

© Fotolia.com – Kapu

## GALILEO SEARCH AND RESCUE LAWINE

### Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 9  
83209 Prien am Chiemsee

Ansprechpartner

Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Wolfgang Inninger  
Telefon +49 8051 901-116  
inninger@prien.iml.fraunhofer.de

[www.prien.iml.fraunhofer.de](http://www.prien.iml.fraunhofer.de)

### Projekt

Innerhalb des Forschungsprojektes »Galileo Search and Rescue (SAR) Lawine« wurde ein Gesamtsystem zur schnelleren Ortung von Lawinenopfern mittels Nutzung von Satellitennavigation realisiert. Die Entwicklung erfolgte in Zusammenarbeit des Fraunhofer Instituts für Materialfluss und Logistik, Projektzentrum Prien am Chiemsee, mit der proTime GmbH für Informationslogistik, der Volmer Informationstechnik GmbH sowie der Hochschule Rosenheim. Das Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) finanziert, Projektträger war das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR).

### Hintergrund

Nach Lawinenabgängen sinken jede Minute die Überlebenschancen der Verschütteten. Schon ab 15 Minuten Verschüttungsdauer sinkt die Überlebenschance rapide. Die Bergungen sind aufgrund des knappen Zeitfensters und der komplexen manuellen sowie zeitintensiven Ortung mit gängigen Lawinenpiepsern oft nicht erfolgreich. Dies zeigt die Notwendigkeit einer Innovation innerhalb der Lawinenrettung. Zur Entwicklung einer der ersten Galileo-Anwendungen im Bereich Sicherheit und Rettung wurde deshalb das Forschungsprojekt »Galileo SAR Lawine« ins Leben gerufen.



2



3

## Lösungsansatz

»Galileo SAR Lawine« nutzt neben dem amerikanischen GPS-, dem russischen GLONASS-System auch das zukünftige europäische Satellitennavigationssystem Galileo um die Richtung, die Entfernung und die Tiefe von verschütteten Lawinenpiepsern hochgenau zu bestimmen. Zusätzlich werden zur Lokalisierung auch neuartige Lagebestimmungsmöglichkeiten mit berücksichtigt.

Die exakte Positionsbestimmung wird hierbei ermöglicht, indem im Suchgebiet an mehreren Messpunkten die jeweilige Feldstärke und -richtung des verschütteten LVS-Gerätes gemessen wird. Durch die Georeferenzierung des jeweiligen Messpunktes mittels Satellitennavigation kann das System ein dreidimensionales Modell des gesendeten Magnetfeldes bestimmen. Mittels dem selbstentwickelten Suchalgorithmus wird anschließend die exakte Position und Lage des Senderursprungs, also die Position der verschütteten Person, auf wenige Zentimeter berechnet.

Da zahlreiche Wintersportler jedoch keine Lawinenpiepser mit sich führen, fast alle aber ein Mobiltelefon, wurde die Gesamtsystemtechnik auch auf die Ortung von verschütteten Mobiltelefonen ausgeweitet. Diese Funktion ist bisher mit herkömmlichen Lawinenverschüttetensuchgeräten nicht möglich. Um eine Lokalisierung von Mobiltelefonen realisieren zu können musste im Projektverlauf neben der Empfangsantenne auch die Messtechnik angepasst werden.

## Technik

Das im Forschungsprojekt »Galileo SAR Lawine« entwickelte Gesamtsystem vereint sämtliche technische Funktionen und Komponenten, welche von der Positionsbestimmung bis hin zur Positionsdarstellung benötigt werden, beispielsweise eine:

- 3D-Magnetfeldantenne für LVS-/ Mobiltelefon-Signale mit 3-Kanal analog/digital-Wandler für die x/y/z-Achse des Feldes (Richtung, Entfernung und Tiefe).
- hochgenaue Positionsbestimmung der 3D-Antenne unter Nutzung einer Multi-SatNav-Antenne (Galileo, GPS, GLONASS) im Zentimeterbereich.
- Lagebestimmung (Richtung und Neigung) der 3D-Antenne mittels Kompass und Beschleunigungssensor.
- Modellierung des Feldes anhand der gemessenen Feldvektoren und deren genauen Position.
- Berechnung des Senderursprungs mittels selbstentwickeltem Suchalgorithmus.

## Ergebnisse

Mit dem Forschungsprojekt »Galileo SAR Lawine« wurde ein neuartiges Suchgerät für Verschüttete, inklusive hochgenauer Positions- und Lagebestimmung mittels Satellitennavigation, entwickelt.

Das entwickelte Gesamtsystem ermöglicht die satellitengestützte, zeitnahe Ortung Lawinenverschütteter anhand des jeweiligen Lawinenpiepsers. Das Gesamtsystem wurde im Projektverlauf in enger Zusammenarbeit mit Anwenderorganisationen (Bergwacht

Bayern, Bayerische Polizei und Bundespolizei) entwickelt und bei mehreren Anwenderdemonstrationen erfolgreich vorgeführt. Hierbei wurde eine Ortung des LVS-Gerätes auf wenige Zentimeter erreicht (< 10 m<sup>3</sup>). Das System liefert somit eine präzise Information über die Richtung, Entfernung und Tiefe und führt die Rettungskräfte bereits kurz nach dem Eintreffen direkt an den genauen Ort des Verschütteten. Bei den konventionellen Suchmethoden mit Lawinenpiepsern sind die Punktortung und Sondierung zeitintensiv. Zusammen betragen diese zwei Phasen bis zu 60% der Suchzeit. Durch die Ortung mit »Galileo SAR Lawine« wird die Position des Verschütteten auf wenige cm eingegrenzt. Damit entfällt die Feinortung und die Punktortung wird deutlich verkürzt. Die Sondierungsphase kann bei dieser Genauigkeit auf ein Minimum reduziert werden. Insgesamt ist so ein Zeitersparnis bei der Suche nach Verschütteten von bis zu 40% möglich. Darüber hinaus können auch von Lawinenofern mitgeführte Mobiltelefone, aufgrund ihres Magnetfeldes, auf wenige Meter genau lokalisiert werden – ein Fortschritt, der Wintersportlern ohne Lawinenpiepser im Ernstfall das Leben retten kann.

## Auszeichnungen

Die Projektidee wurde 2009 im Rahmen der »European Satellite Navigation Competition« als Regional Winner Bavaria ausgezeichnet. Dies verdeutlicht die Relevanz der Satellitennavigation für die verschiedensten Bereiche der Search & Rescue Anwendungen.