

Forschungsprojekt

Verbesserung der Lawinenrettung durch Satellitennavigation

Partner: Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik, IML, Prien
ProTime GmbH, Prien
Hochschule Rosenheim, Studiengang EIT

Förderung: Durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Nr. 50NA0702



Hochschule Rosenheim

Prof. Dr. M. Stichler
Prof. Dr. W. Mayr

Studentengruppe 1:

Astner Georg, Dörrer Christoph,
Engelmayer Nikolaus, Mehlhorn
Benjamin, Pretl Michael, Sedlmeier
Florian, Tomanek Lukas, Willmann
Hubert, Wurm Stephan



Standard Suchstrategie

Prinzip des verbesserten Verfahrens

Experimenteller Aufbau

Praxistest

Ausblick

1. Grobsuche



2. Feinsuche



3. Punktsuche

Systematische Suche nach dem ersten Kontakt mit dem verschütteten LVS Gerät mit 20 – 30 m Suchabstand

Annäherung entlang der magnetischen Feldlinien an das verschüttete LVS Gerät

Bestimmung des Punktes der minimalen Entfernungsanzeige

Mechanische Sondierung zur Verifikation

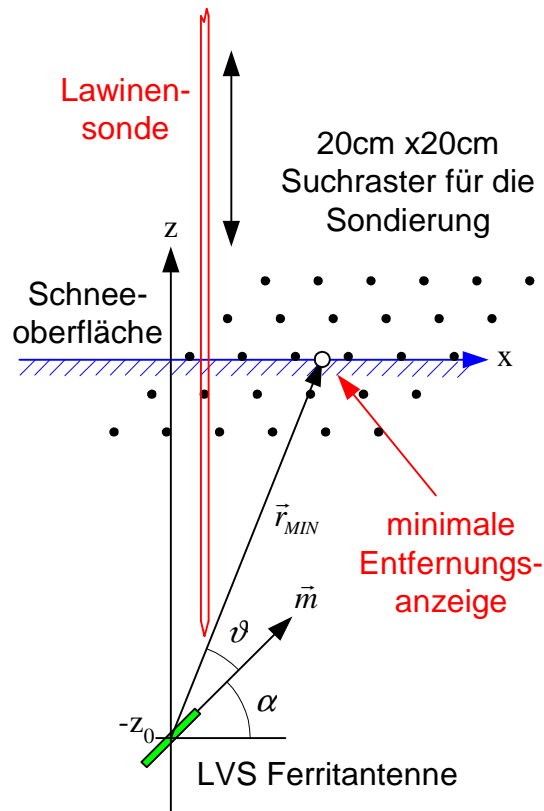
Standard Suchstrategie

Prinzip des verbesserten Verfahrens

Experimenteller Aufbau

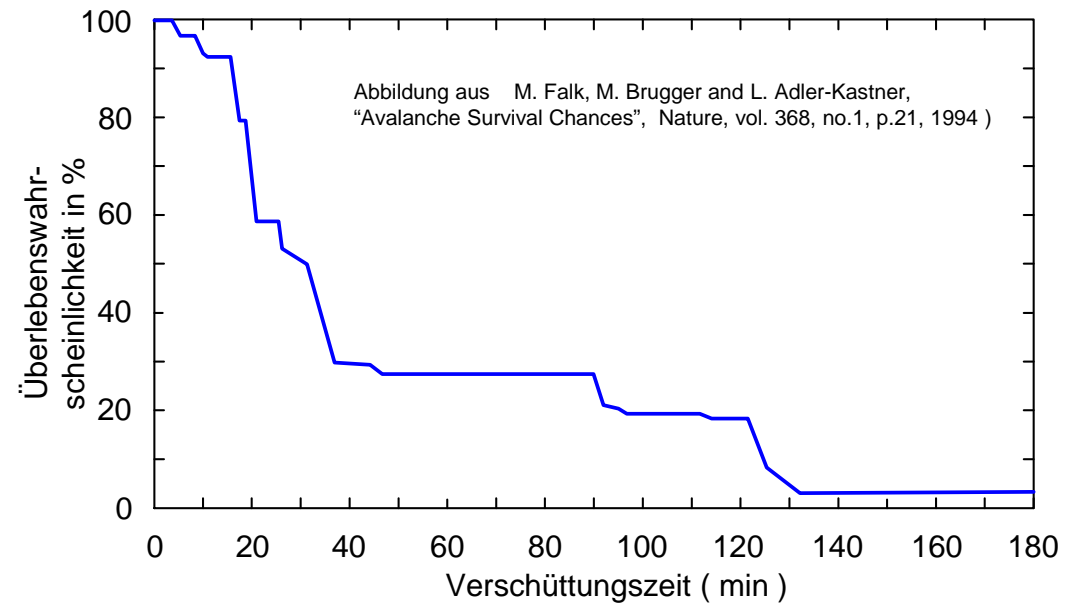
Praxistest

Ausblick



Problem:

Man hat nur 15 min Zeit





Standard Such-
strategie

Prinzip des verbes-
serten Verfahrens

Experimenteller
Aufbau

Praxistest

Ausblick

Probleme des Standardverfahrens

Es besteht aus mehreren Schritten und erfordert eine **ständige Übung**, insbesondere bei der Punktortung und der mechanischen Sondierung.

Der Suchende wird in einer **psychischen Extremsituation** relativ wenig unterstützt.

Die Punktortung und anschließende mechanische Sondierung **dauert relativ lange**.

Forderungen an ein verbessertes Verfahren

Es muss eine **bessere Unterstützung des Suchenden** durch weitgehende Automatisierung der Suche bieten.

Es muss eine **Verkürzung der Suchzeit** ermöglichen.

Standard Suchstrategie

Prinzip des verbesserten Verfahrens

Experimenteller Aufbau

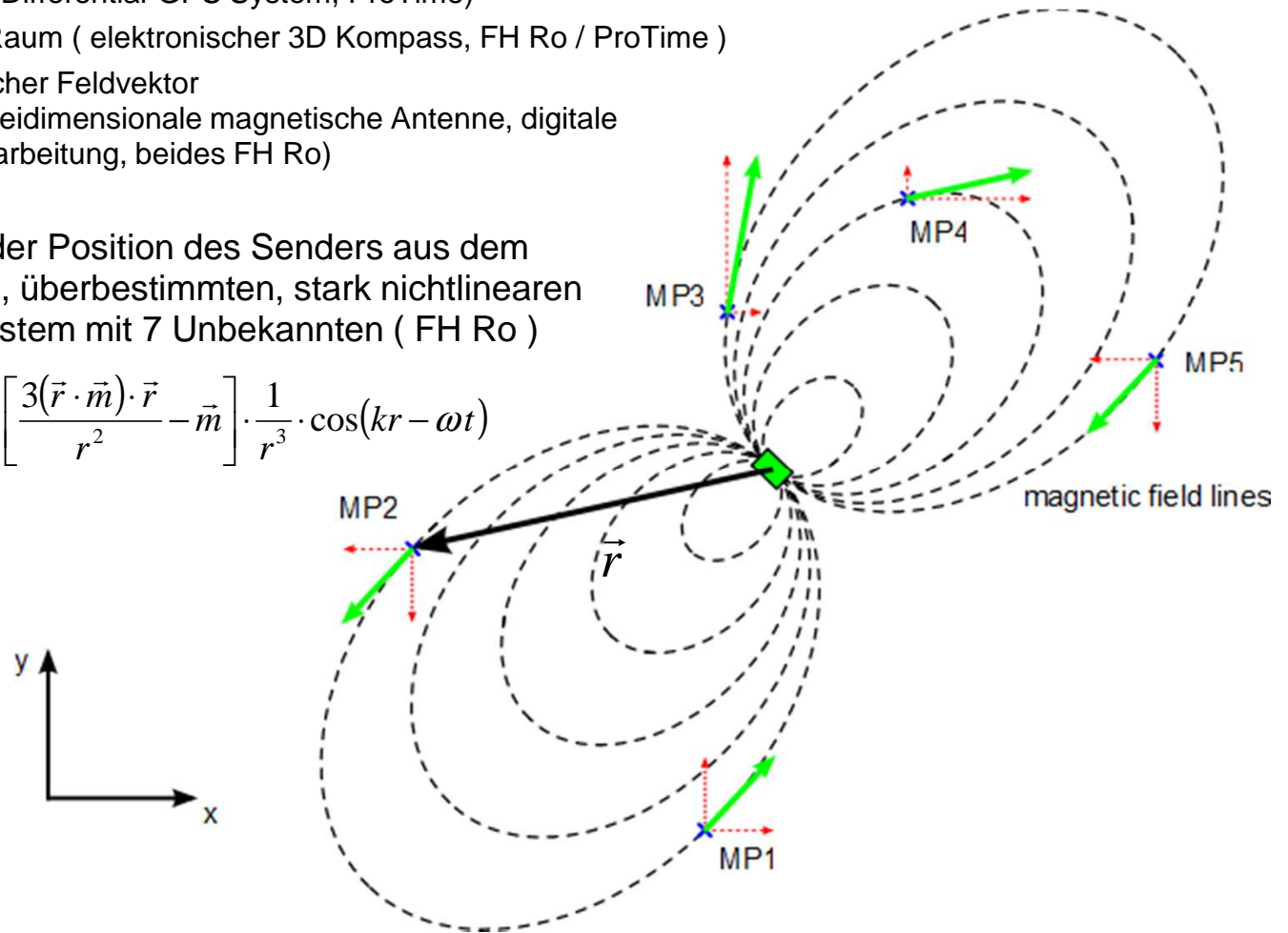
Praxistest

Ausblick

- ◆ Messung an 5 Punkten in der Nähe des grob georteten LVS Gerätes
 - Position (Differential-GPS System, ProTime)
 - Lage im Raum (elektronischer 3D Kompass, FH Ro / ProTime)
 - Magnetischer Feldvektor (aktive dreidimensionale magnetische Antenne, digitale Signalverarbeitung, beides FH Ro)

- ◆ Berechnung der Position des Senders aus dem entstehenden, überbestimmten, stark nichtlinearen Gleichungssystem mit 7 Unbekannten (FH Ro)

$$\vec{B}(\vec{r}, t) = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \left[\frac{3(\vec{r} \cdot \vec{m}) \cdot \vec{r}}{r^2} - \vec{m} \right] \cdot \frac{1}{r^3} \cdot \cos(kr - \omega t)$$





Standard Such-
strategie

Prinzip des verbes-
serten Verfahrens

Experimenteller
Aufbau

Praxistest

Ausblick

- ◆ Anschluss zum Laptop mit Software für Signalverarbeitung und Positionsbestimmung
- ◆ User Interface



- ◆ 3D - Antenne
- ◆ Rauscharmer Verstärker
- ◆ Elektronischer Kompass
- ◆ Neigungssensor
- ◆ D-GPS Antenne
- ◆ USB Oszilloskop
- ◆ D-GPS Empfänger



Standard Such-
strategie

Prinzip des verbes-
serten Verfahrens

Experimenteller
Aufbau

Praxistest

Ausblick



Testergebnis:

Eine Lokalisierung auf wenige cm ist mit dem neuen Verfahren möglich.



Standard Such-
strategie

Prinzip des verbes-
serten Verfahrens

Experimenteller
Aufbau

Praxistest

Ausblick

Weitere Forschungsarbeiten:

Wie kann das zur Zeit eingesetzte teure DGPS System durch preiswertere Komponenten ersetzt werden ?

Wie kann das System auf eine handliche Größe gebracht werden, so dass es wie heutige Geräte auch, von jedem Wintersportler mitgenommen werden kann ?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Für Fragen stehe ich gerne zur Verfügung