

Northfinder Realisierung

Damit seismische Aktivitäten im Untergrund präzise lokalisiert werden können, betreibt der Schweizerische Erdbebendienst ein nationales Netzwerk mit unterschiedlichen Seismometern und Beschleunigungssensoren. Diese unterschiedlichen Geräte müssen zur genauen Triangulation einer Aktivität im dreidimensionalen Raum einerseits zeitlich aufeinander abgestimmt sein, andererseits genauestens ausgerichtet werden, um die erfassten Bewegungen eindeutig einer Richtung zuweisen zu können. Diese Sensoren werden in der Regel nach der geografischen Nordrichtung ausgerichtet, wofür der Schweizerische Erdbebendienst bisher einen Kreiselkompass mit Theodolit der Schweizer Armee verwendete. Dieser hat seine Lebenserwartung jedoch längst überschritten und soll durch ein modernes Messgerät abgelöst werden. Günstige Alternativen wie ein Magnetkompass oder ein korrigierter magnetischer Kompass sind jedoch bei magnetisch kritischen Umgebungen, wie z.B. in Stollen oder bei eisenarmierten Standort-Fundamenten und Tunnels, unzuverlässig. Aufgrund mangelnder preiswerter Alternativen wurde das Ziel formuliert, einen geeigneten Northfinder mit auf dem Markt erhältlichen Komponenten zu entwickeln. In einer vorausgegangenen Projektarbeit wurden die benötigten Komponenten evaluiert und drei Lösungsvorschläge vorgelegt, welche auf fiberoptischen Gyroskopen basieren. Diese messen die Erddrehung zur Bestimmung der geografischen Nordrichtung. Aus diesen Lösungsvorschlägen wurde ein Kandidat ausgewählt und in dieser Arbeit umgesetzt. Es wurde ein Prototyp entworfen, realisiert und mittels Testmessungen wurden die Einhaltung der vorgegebenen Kriterien und die Korrektheit der Resultate der Projektarbeit bestätigt. Für diese hauptsächlich praktische Arbeit wurde zuerst der Prototyp mit CAD-Konstruktionen entworfen, worauf die grösstenteils im 3D-Druck hergestellten Teile zum Prototyp zusammengefügt wurden. Gleichzeitig wurde ein Programm zur Steuerung aller Komponenten erstellt und mit den durchgeführten Testmessungen die Genauigkeit des Systems überprüft. Nachdem die starken Einflüsse der Sensortemperatur auf die Messwertgenauigkeit mit einer Kompensation reduziert wurden, konnte die Nordrichtung wie geplant mit einer Genauigkeit von ± 1 Grad bestimmt werden. Nach Abgabe dieser Arbeit müssen noch einzelne Aspekte der Umsetzung fertiggestellt werden, bevor das Messgerät produktiv eingesetzt werden kann.



Diplomand

Eric Robert Zimmermann

Dozierende

Patrik Eschle
Martin Weisenhorn



Der Northfinder wurde für den Schweizerischen Erdbebendienst entworfen, konstruiert und gebaut, das sichtbare Laserkreuz auf dem Boden markiert die Nordrichtung.