

Bachelorarbeit

**Analyse der Lage der Wellenfronten
eines tsunamiinduzierten
Infraschallereignisses vor der Küste
Chiles in der Mesopausenregion**

Jonas Steffen



Universität
Augsburg
University

angefertigt am
Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Oberpfaffenhofen



13. März 2018

Erstprüfer: Prof. Dr. Michael Bittner
Zweitprüfer: Prof. Dr. Hubert J. Krenner

1 Einleitung

Weniger als 200 km von der chilenischen Pazifikküste entfernt liegt die Atacama-Tiefseerinne. Dabei handelt es sich um eine Subduktionszone, an der sich die Nazca-Platte unter die südamerikanische Platte schiebt. An dieser Subduktionszone kann es zu Seebeben kommen, von denen einige Tsunamis auslösen. Diese haben dann eine Laufzeit von etwa 15 min bis zur chilenischen Küste.

Klassische Tsunami-Frühwarnsysteme basieren auf Seismographen, welche das Seebeben detektieren. Da sich seismische Wellen schneller ausbreiten als der Tsunami, schlagen die Seismographen an, bevor dieser die Küste erreicht. Somit kann man sie als Frühwarnsystem einsetzen. Problematisch ist dabei, dass nicht jedes Seebeben oberhalb einer bestimmten Stärke einen Tsunami auslöst, weshalb diese einfachen Systeme häufig Fehllarme generieren. Dies birgt die Gefahr, dass ein echter Alarm nach einigen Fehllarmen nicht mehr ernst genommen wird. Daher ist es erstrebenswert, Fehllarme so weit möglich zu vermeiden.

Ein Lösungsansatz hierfür ist es, mehrere unabhängige Sensoren zu verwenden, die unterschiedliche Effekte ausnutzen (Behrens et al., 2010), wie zum Beispiel das US-amerikanische DART/DART II Netzwerk, das die Temperatur und den Druck am Meeresboden misst (NOAA/NTHMP, 2017; Bernard et al., 2001; González et al., 1998). Ein vorbeiziehender Tsunami lässt sich als Druck- und Temperaturschwankung identifizieren, was die Bestätigung eines Alarms der auf Seismographen basierenden Systeme ermöglicht. Allerdings ist dieses System so ausgelegt, dass es die Genauigkeit der Vorhersage auf Kosten der Vorwarnzeit favorisiert. Dies ist in diesem Fall kein Problem, weil mögliche Quellen für Tsunamis weit von der nordamerikanischen Küste entfernt liegen.

Anders verhält es sich im Fall von Chile. Im Rahmen einer deutsch-chilenischen Kooperation wird daher untersucht, ob es möglich ist, den vom Deutschen Zentrum für Luft und Raumfahrt (DLR) entwickelten **F**ast **A**irglow **I**mager (FAIM) als weiteren unabhängigen Sensor für das Tsunami-Frühwarnsystem einzusetzen. Mit diesem Messgerät können Infraschall und andere Wellenphänomene, wie sie unter anderem von Tsunamis generiert werden, im Bereich der oberen Mesosphäre und unteren Thermosphäre (ca. 80 km - 90 km Höhe) beobachtet werden. Dabei wird ausgenutzt, dass diese Wellen durch Beeinflussung von Druck, Dichte

Raytracers HARPA/DLR (Kap. 4.2) simuliert. Aus dem erhaltenen Schallfeld wurde dann die erwartete Signatur in der OH-Schicht berechnet und die dort beobachtete scheinbare Schallgeschwindigkeit und Wellenlänge abgeschätzt (Kap. 4.3, 4.4). Abschließend wurden aus den Ergebnissen noch Schlussfolgerungen für die Anwendung von FAIM gezogen (Kap. 5).