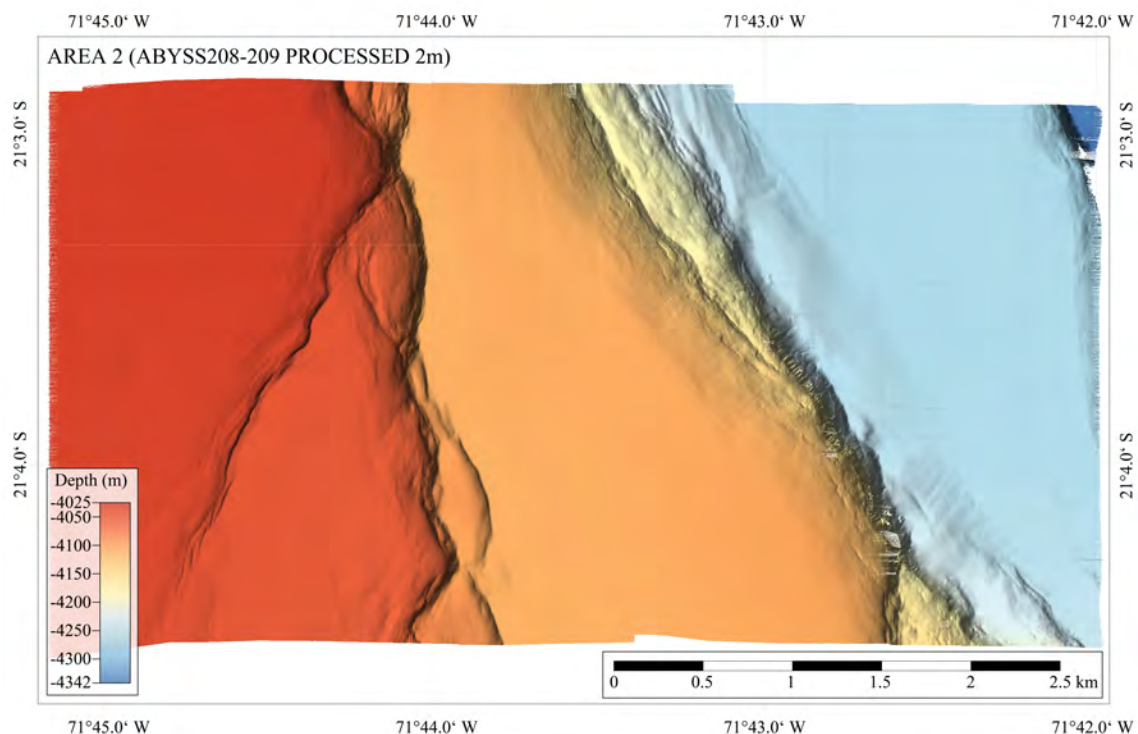


FS SONNE Reise SO244-II
Antofagasta – Antofagasta
27.11.15 – 13.12.15



2. Wochenbericht vom 06. Dez. 2015

Unsere zweite Woche auf FS SONNE begann mit der Installation des GeoSEA Arrays im westlichen Arbeitsgebiet auf der ozeanischen Platte (outer rise). Diese Region auf der abtauchenden Nazca-Platte ist durch ausgeprägte Topographie gekennzeichnet. Neben vulkanischen Formationen wie Vulkankegeln und Calderen dominieren vor allem Strukturen, die während des Entstehungsprozesses der Platte am mittelozeanischen Rücken gebildet wurden. Diese alten Strukturen sind nahe des südamerikanischen Tiefseegrabens überprägt von grabenparallelen Abschiebungen, die durch die Biegung der ozeanischen Platte aktiviert werden.

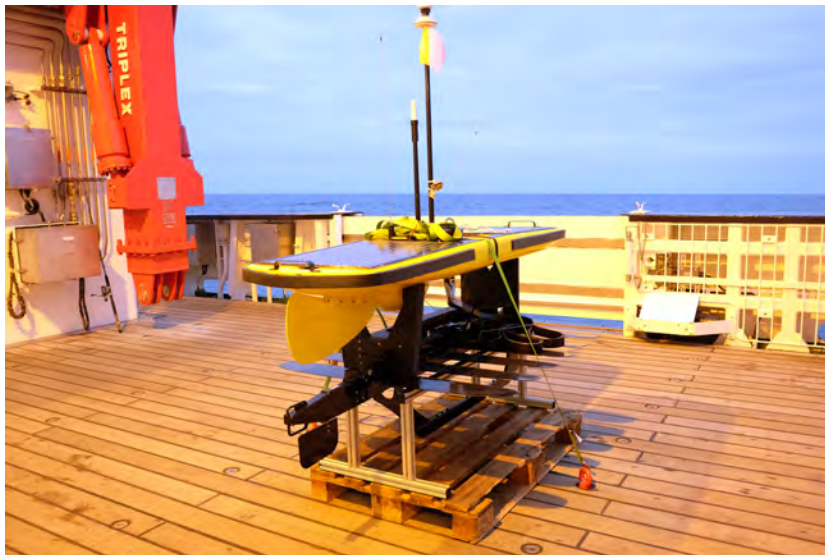


Ausschnitt aus Arbeitsgebiet 2 in Wassertiefen > 4000 m. Im rechten Bildausschnitt ist eine ca. 100 m hohe Verwerfung zu erkennen, die in NW-SE Richtung verläuft und bei der Entstehung der ozeanischen Platte gebildet wurde. Die Störungen links bei 71°44'W hingegen sind aktiv und verlaufen parallel zum Tiefseegraben. Die hier fokussierte Deformation wird das zweite GeoSEA Sub Array vermessen.

Aus der Vermessung der aktiven Deformation dieser Öffnungsstrukturen (outer rise bending faults) können wir Rückschlüsse auf den Grad der Extension und die physikalischen Eigenschaften der Bruchzone sowie auf die Elastizität der Lithosphärenplatte ziehen. Zudem werden weltweit immer wieder Erdbeben-Doublets beobachtet, bei denen sich die seismische Aktivität von den Abschiebungen auf der ozeanischen Platte auf die Störungen landwärts des Tiefseegrabens verlagert (z.B. Samoa-Doublet von 2009) oder umgekehrt (z.B. Kurilen-Doublet von 2006/7).

Insgesamt wurden im Arbeitsgebiet 2 fünf GeoSEA Tripoden (A201-A205) vom 30.11-01.12.2015 in Wassertiefen zwischen 4034 m und 4105 m ausgebracht. Dabei erwies sich die Kommunikation mit den Transpondern als sehr stabil, während sich hingegen das Aktivieren der Auslöseeinheit, die die Tripode vom Kabel freisetzt, als problematisch darstellte. Für die ersten beiden Stationen bekamen wir keine Antwort vom Gerät und erkannten erst nach kurzem Hieven des Geodrahtes, dass die Freigabe erfolgreich war und die Tripode am Meeresboden verblieb. Die dritte Station A203 musste hingegen nach dem Abfieren und erfolgloser Freigabe der Tripode am Meeresboden zurück an Deck gehievt werden. Nachdem wir die Auslöseeinheit getauscht haben, wurde die Tripode wieder zu Wasser gelassen und erfolgreich auf der geplanten Position abgesetzt.

Gleichzeitig erfolgte der erste Einsatz des Wellengleiters GeoSURF, der autark über den bereits installierten Stationen navigierte und per Modem die registrierten Daten zur Wasseroberfläche und von dort zu GEOMAR transferierte.

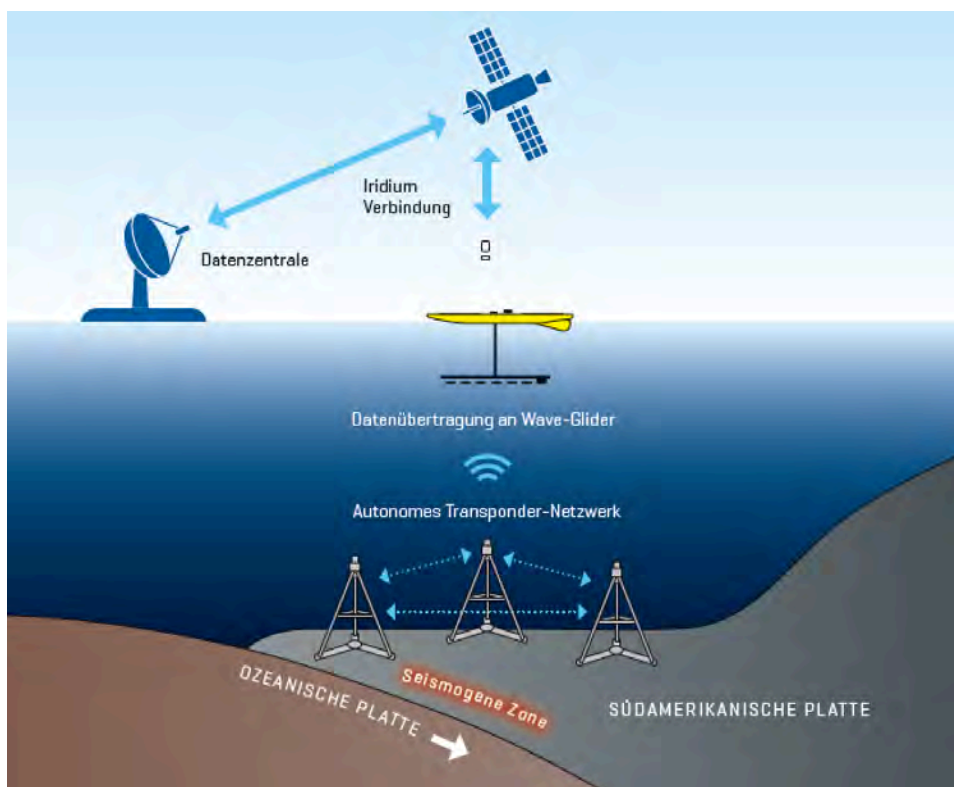


Wellengleiter GeoSURF fertig zum Einsatz an Deck des FS SONNE.

Der Einsatz des Wellengleiters lief von 7:30 Uhr bis 19:30 Uhr, als er mit Hilfe des Beibootes wieder geborgen wurde. Nach diesem erfolgreichen Testlauf werden wir den Wellengleiter in Zukunft

nutzen können, um Daten aus der Tiefsee ins Labor an Land zu senden. Bei Bedarf können so auch die Systeme am Meeresboden neu konfiguriert bzw. überwacht werden (siehe Skizze unten).

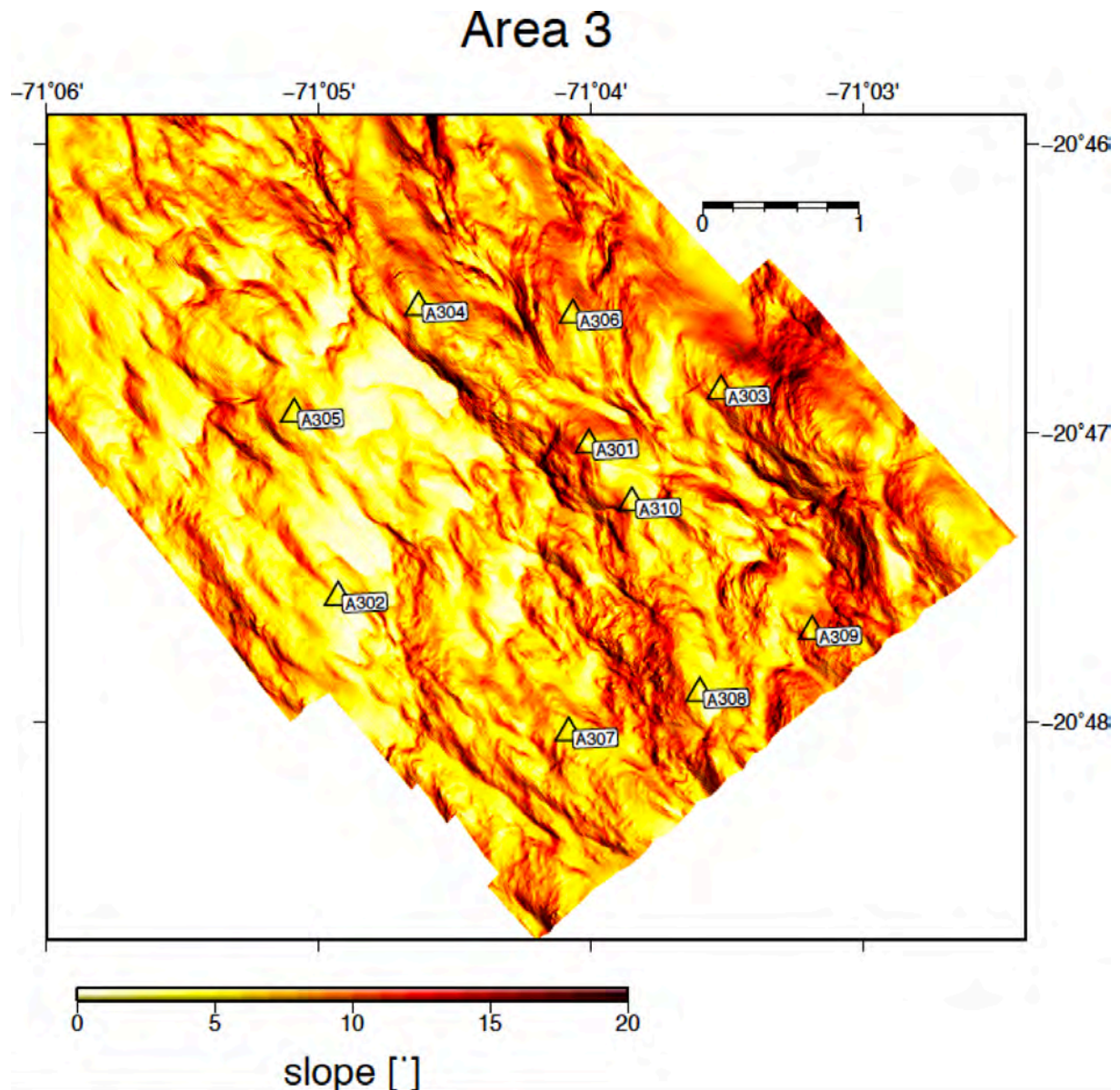
Bergung des GeoSURF
mit dem Beiboot des FS
SONNE.



Schematische Darstellung des Netzaufbaus: das GeoSEA-Array am Meeresboden kommuniziert mit dem Oberflächenfahrzeug GeoSURF zur Datenübertragung per Satellit (C. Kersten).

Am 2. Dezember erreichten wir unser drittes Arbeitsgebiet, in dem wir insgesamt 10 Stationen in Wassertiefen zwischen 5087 m und 5368 m absetzen wollten. Das Gebiet liegt auf dem unteren Kontinentalhang in einer Entfernung von 10 km östlich des Tiefseegrabens und umfasst eine Größe von 35 km². Hier findet sich eine Reihe

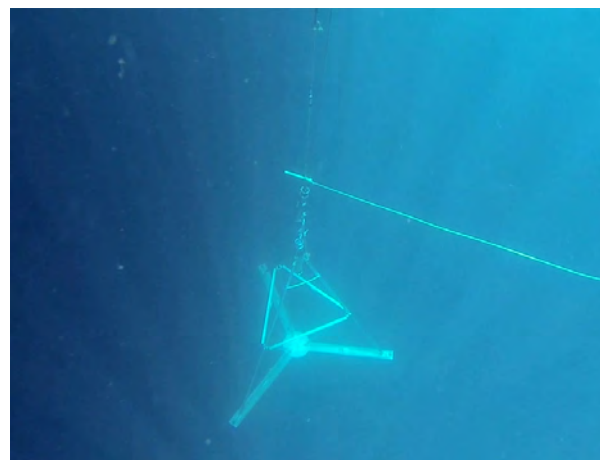
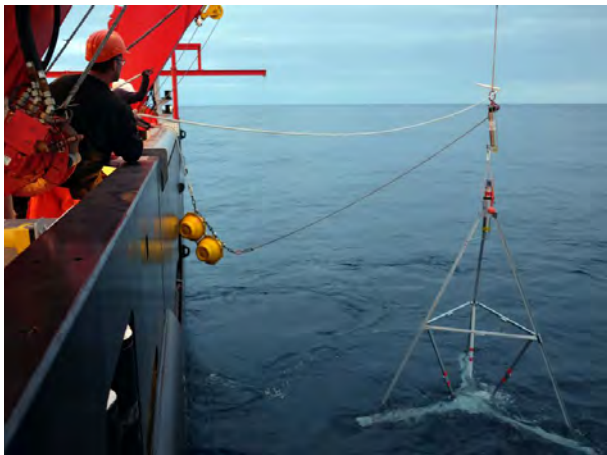
von Rücken und aktiven Verwerfungen, die relative Höhen von 500 m erreichen und von sehr steilen Hängen geprägt sind.



Ausschnitt aus Arbeitsgebiet 3 in Wassertiefen > 5000 m. Diese Darstellung zeigt die starken Hangneigungen in dem Gebiet, die das Absetzen der Transponder-Tripoden erschweren. Insgesamt 10 GeoSEA Stationen wurden in diesem Gebiet ausgebracht, um den diffusen tektonischen Spannungsaufbau zu erfassen.

Dieses tektonisch sehr komplexe Gebiet mit seinen schmalen Rückengraden und hohen Steigungen der Flanken stellte uns bei der Installation der Geräte vor besondere Herausforderungen. Entsprechend wurde nach den Erfahrungen in größeren Wassertiefen im letzten Arbeitsgebiet das Aussetzen optimiert. Dazu installierten wir einen zusätzlichen Auftrieb oberhalb der Tripode sowie an der Verbindungsleine zwischen dem Releaser und dem Wagenrad. Zudem wurde die Verbindungsleine um etwa 15 m verlängert. Damit konnten wir erreichen, dass zwischen der Tripode und den Benthos-Kugeln genügend Zug auf dem Seil war, um

die Auslöseeinheit über der Tripode zu halten, während gleichzeitig entsprechend genug lose Leine am Wagenrad vorhanden war, um ein Umwerfen der Tripode durch den Geodraht zu verhindern. Bis zum 5. Dezember konnten wir alle 10 Stationen erfolgreich am Meeresboden installieren. Die akustische ‚Sichtbarkeit‘ zwischen den Tripoden (Line-of-sight) ist besser als geplant und somit ist die Anzahl der gemessenen Abstände zwischen den Stationen (Baselines) höher als vorab erwartet und modelliert wurde. Aus den Messungen in den kommenden Jahren soll der diffuse tektonische Spannungsaufbau in diesem Gebiet bestimmt werden, um damit Rückschlüsse auf die tektonische Kopplung zwischen der abtauchenden ozeanischen Platte und dem südamerikanischen Kontinent schließen zu können. Diese Information ist entscheidend, um Aussagen über die Entstehung von Starkbeben treffen zu können.



GeoSEA Station A308 am Geodraht des FS SONNE: über und unter Wasser....

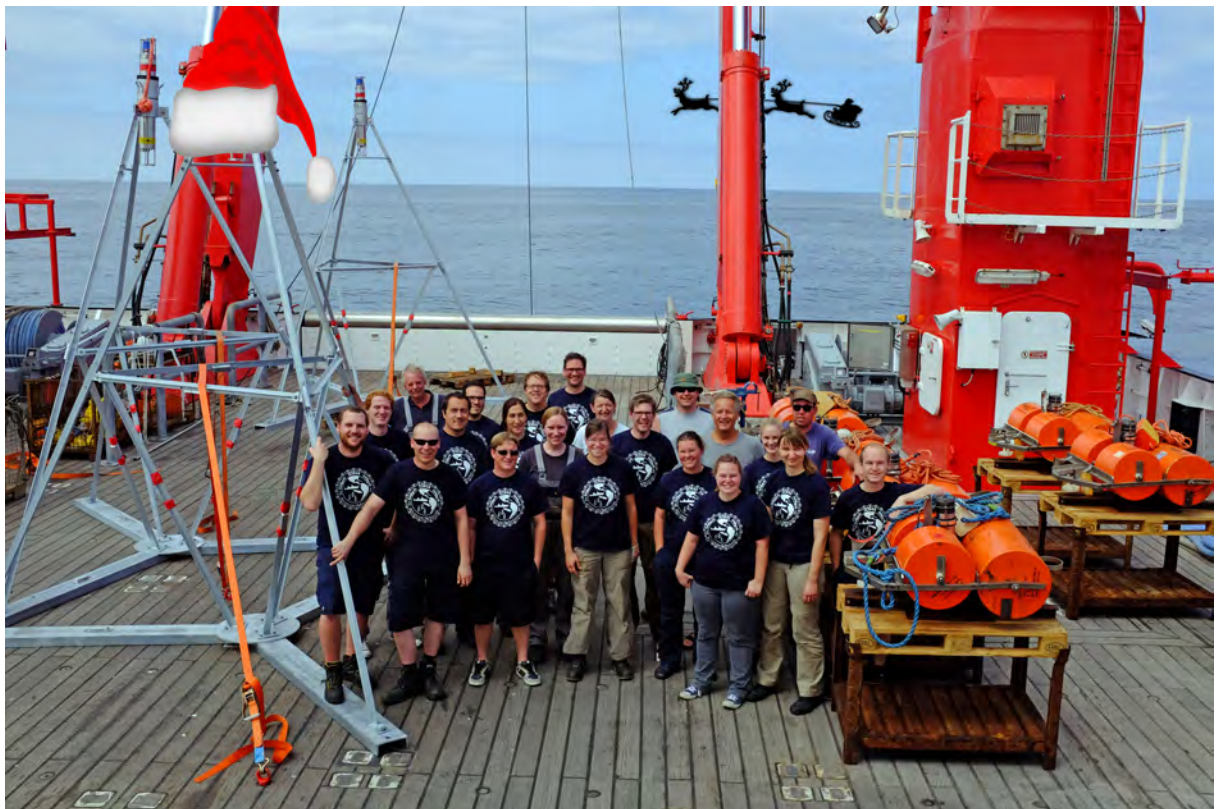
Bei der Bergung des Releasers und Wagenrads am Abend des 5. Dezember nach dem Absetzen der letzten Station A310 riss die Verbindungsleine oberhalb der zwei Benthos-Auftriebskugeln. Die beiden Auftriebskugeln sowie der Schwerlastreleaser verfangen sich im Backbordpropeller des FS SONNE, wie wir mithilfe einer Videokamera erkennen konnten. Eine Weiterfahrt des FS SONNE war somit in der folgenden Nacht nicht möglich und das Schiff driftete mit dem Humboldtstrom nach Norden.

Am Morgen des 6. Dezember blieb ein Versuch, vom Beiboot aus den Propeller von dem darin verfangenen Material zu befreien erfolglos. Um 10:30h starteten wir den 12 Seemeilen langen Transit zurück in unser erstes Arbeitsgebiet und legten dort die erste der drei verbleibenden Stationen (A106) aus. Diese Station konnte sofort Kontakt sowohl zum Schiff als auch zu den bereits früher ausgebrachten fünf Stationen aufnehmen. Dieser tolle Erfolg tröstete uns etwas darüber hinweg, dass während des Transits eine oder beide der im Propeller verfangenen Benthos-Kugeln implodiert sein muss. Glücklicherweise zog der Schwerlastreleaser sowohl die Benthos-Kugeln als auch die verbleibende Leine in die Tiefe, so dass der Backbordpropeller wieder frei war und vorbehaltlos weiter eingesetzt werden kann. Am Nachmittag des Nikolaustages setzten wir unsere vorletzte verbleibende

Geodäsie-Station aus und freuen uns auf den Beginn der kommenden Woche, wenn wir die Installation des GeoSEA-Systems mit dem Ausbringen der letzten Station hoffentlich erfolgreich beenden.

Das Wetter und der Pazifikschwell sind weiterhin stabil und alle an Bord sind wohlauf und genießen den regelmäßigen ‚Besuch‘ von Delfinen, Walen, Seehunden, Mahi Mahis und Humboldt-Kalamaren um uns herum.

Wir wünschen allen zu Hause ein schönes Nikolausfest und volle Stiefel !



Im Namen aller Fahrtteilnehmer grüßt herzlich

Heidrun Kopp

Heidrun Kopp

Auf See, 20°47'S / 70°49'W