



ARK-XIX/4

Bericht zur Datenaufbereitung Bathymetrie/Navigation für Pangaea

1. Einleitung

Inhalt des Auftrages ist, die Fächerecholotdaten der Polarsternreise ARK-XIX/4 für die Publikation im Internet (Pangaea) vorzubereiten und eine verbindliche Navigation der Polarstern zu erstellen. Die Daten durchlaufen wie in unserem Angebot beschrieben mehrere Bearbeitungsschritte, sodass im Ergebnis:

- eine korrigierte und kontrollierte Navigation im Intervall von 1 Sekunde vorliegt, die sowohl für die Verarbeitung der bathymetrischen Vermessung, als auch der geologischen und der geophysikalischen Vermessung als Datengrundlage dienen kann.
- eine korrigierte und kontrollierte Navigation im reduzierten Intervall von 10 Sekunden und 10 Minuten vorliegt.
- jeder Datensatz der Fächerecholotdaten durch Metainformationen beschrieben ist.
- die Fächerecholotdaten in einer Tabelle erfasst sind, welche in PANGAEA publiziert werden kann.

Im Folgenden werden die Prozessierungsschritte, sowie aufgetretene Probleme und deren Lösung beschrieben.

2. Erstellung der Navigation

a) Datengrundlage

Die Quelldaten wurden aus der Datenbank PODAS extrahiert, dazu zählen:

- GPS Positionen von Sensor Trimble 1
- GPS Positionen von Sensor Trimble 2
- Roll von Sensor MINS
- Pitch von Sensor MINS
- Heading von Sensor MINS
- Speed von Sensor MINS
- Tiefe von Sensor System

b) Bearbeitungsschritte

1. Extraktion der Quelldaten aus der PODAS Datenbank
2. Roll/Pitch Korrektur der GPS Daten (Matlab)
3. Berechnung des Azimut aus Heading oder GPS Daten (Matlab)
4. Zentrierung der GPS Daten auf Schiffsmittelpunkt (Matlab)
5. Automatische Filterung der fehlerhaften Positionen (Matlab)
6. Manuelle Kontrolle und Bereinigung der Navigation (Caris HIPS)



c) Ergebnis der Datenbearbeitung

Ergebnis der Datenbearbeitung ist eine korrigierte und kontrollierte Navigation, die in einer ASCII Tabelle in folgendem Format gespeichert ist:

- Spalte 1: Latitude
- Spalte 2: Longitude
- Spalte 3: Date [Format DD.MM.YYYY HH:MM:SS]
- Spalte 4: Flag
- Spalte 5: Speed [kn]
- Spalte 6: Course [degree]
- Spalte 7: Depth [metres]

Der Flag-String besteht aus 4 Ziffern die folgende Bedeutung haben:

Ziffer 1:

- [0]: keine Positionsberechnung möglich
- [1]: Grundlage für die Position ist die GPS Position des Trimble 1
- [2]: Grundlage für die Position ist die GPS Position des Trimble 2

Ziffer 2:

- [0]: Position nicht Pitch-Korrigiert
- [1]: Position ist Pitch-Korrigiert

Ziffer 3:

- [0]: Position nicht Roll-Korrigiert
- [1]: Position ist Roll-Korrigiert

Ziffer 4:

- [0]: Zentrierung mit Heading aus GPS-Daten berechnet (ungenau)
- [1]: Zentrierung mit Heading des Kreiselkompasses berechnet

d) Statistik

Data volume 01 seconds interval: 348 798 kB

Data volume 10 seconds interval: 37 890 kB

First data: 10.08.2003 00:00:00

Last data: 13.10.2003 08:00:00

Total number of positions after processing:	5 558 075
Total number of Trimble 1 data:	5 536 959 (99.62 percent)
Total number of Trimble 2 data:	21 116 (0.38 percent)
Total number of invalid GPS data:	355 (0.01 percent)
Total number of positions without roll correction:	14 680 (0.26 percent)
Total number of positions without pitch correction:	14 683 (0.26 percent)
Total number of heading calculation from GPS data:	14 637 (0.26 percent)

3. Zur Metainformation der Navigation

In Absprache mit dem AWI enthalten die Metadaten (Tabellen für PANGAEA) folgende Spalten:



	Name	Beispiel	Format	Kommentar
1	Latitude [°N]	69.6784683	f10.7	Geogr. Breite in Dezimalgrad
2	Longitude [°E]	118.9914437	f11.7	Geogr. Länge in Dezimalgrad
3	Date/Time	10.08.2003 00:50:00	dd.mm.yyyy hh.mm.ss	Datum mit Uhrzeit
4	Speed [kn]	2.1	f3.1	Geschwindigkeit in Knoten
5	Course [°]	228.1	f5.1	Kurs in Grad
6	Depth [m]	2198.0	f6.1	Tiefe in Meter
7	Path_Nav-in-01-Second-Interval	http://hs.pangaea.de/nav/ps64/ps64_0810_01sec.nav	char[80]	Pfad zu Navigationsdatei im 1-Sekunden-Interval
8	Path_Nav-in-10-Second-Interval	http://hs.pangaea.de/nav/ps64/ps64_0810_10sec.nav	char[80]	Pfad zu Navigationsdatei im 10-Sekunden-Interval

4. Bemerkungen zur Erstellung der Navigation

Für die Erstellung der Navigation wurden mit der AWI Bathymetrie folgende Konventionen vereinbart:

1. Grundlage der Erstellung der neuen Navigation ist die Position Trimble 1.
2. Für jede zentrierte Position Trimble 1 wird kontrolliert, ob die zentrierte Position Trimble 2 diese bestätigt. Überschreitet die Distanz zwischen beiden zentrierten Positionen einen Schwellenwert (Erfahrungswert: 2m), versucht ein Algorithmus durch Nachbarschaftsvergleiche heraus zu finden, welche der beiden Positionen die richtige ist.
3. Wird ein Ausreißer in der zentrierten Position Trimble 1 erkannt, wird die zentrierte Position Trimble 2 verwendet.
4. Wenn nur eine der beiden Trimble Positionen vorliegt, wird diese verwendet, ohne einen Ausreißertest durchzuführen.
5. Wenn keine Trimble Positionen vorliegen, wird keine neue Position berechnet.
6. Die neuen Positionen werden auf die Einbauposition der MINS bezogen zentriert.
7. Wenn kein Roll/Pitch vorliegt, wird trotzdem eine neue Position berechnet, die dann ohne eine Roll/Pitch-Korrektur zentriert wird.
8. Wenn kein Heading vorliegt, wird das für die Zentrierung notwendige Azimut statt aus dem Heading aus den GPS Positionen Trimble 1 und Trimble 2 berechnet.
9. Wenn nur eine GPS Position und kein Heading vorliegt, kann keine neue Position berechnet werden.
10. In einer Ergebnisdatei wird protokolliert, welche Trimble Position verwendet wurde, sowie ob Roll/Pitch korrigiert wurde und ob für die Zentrierung das Heading verwendet wurde.

Gemäß der Konvention 5 konnten für 355 Datensätze keine Positionen berechnet werden. Im Einzelnen betrifft dies folgende Zeiten [Format YYYY-“Tag-des-Jahres“ HH:MM:SS]:



2003-240 21:09:59	2003-263 20:53:06	2003-276 21:23:03
2003-240 22:21:34	2003-265 21:49:46	2003-277 21:33:01
2003-246 21:19:29	2003-268 21:01:08	2003-278 21:28:39
2003-248 20:55:10	2003-268 22:24:59	2003-278 22:04:50
2003-249 20:53:26	2003-269 21:25:05	2003-280 21:34:40
2003-250 21:07:27	2003-269 22:25:03	2003-281 20:57:43
2003-252 21:07:20	2003-269 23:02:54	2003-281 22:17:01
2003-253 21:37:16	2003-272 21:16:59	2003-282 21:42:48
2003-254 14:55:21 bis 15:00:44	2003-275 20:56:05	2003-282 22:30:52
2003-257 22:03:22	2003-275 21:17:31	2003-283 20:58:28
2003-259 21:07:24	2003-275 21:26:57	

Gemäß der Konvention 8 wurden 14637 Positionen mit einem aus GPS Daten abgeleiteten Azimut berechnet, weil keine Heading vorlag. Im Einzelnen betrifft dieses folgende Zeiträume:

2003-240 (28.08.03) 18:14:20 bis 18:16:15
2003-240 (28.08.03) 18:23:37 bis 18:24:38
2003-251 (08.09.03) 09:00:00 bis 09:59:59
2003-254 (11.09.03) 15:00:45 bis 15:01:46
2003-278 (05.10.03) 22:00:00 bis 22:59:59
2003-281 (08.10.03) 20:00:00 bis 20:59:59
2003-283 (10.10.03) 20:00:00 bis 20:59:59

Aufgrund der geräteinternen Filterung und des Rauschens der GPS Daten war die Navigation während der Liegezeiten der Polarstern problematisch. Obwohl das Schiff fest vertäut war, zeigen die GPS Daten eine Bewegung des Schiffes an. Für die Liegezeiten wurde aufgrund dessen die Position der Polarstern auf einer Koordinate festgehalten. Dies betrifft im Einzelnen folgende Zeiträume und Positionen:

Zeitraum: 10.08.2003 00:00:00 UTC bis 04:05:00 UTC
Feste Position: 69.67846832 °N / 18.99144373 °E

Zeitraum: 10.08.2003 04:49:10 UTC bis 17:14:33 UTC
Feste Position: 69.6979047 °N / 019.0749371 °E

Zeitraum: 13.10.2003 00:45:02 UTC bis 08:00:00 UTC
Feste Position: 53.5667724 °N / 008.5550318 °E



5. Aufbereitung der Fächerecholotdaten

a) Datengrundlage

Die unbearbeiteten Rohdaten des Fächerecholotes (Surf Format, Daten können Fehler in Navigation und Tiefenmessung enthalten) sind auf DLT Tapes gesichert. Datengrundlage der Metainformationen sind die Fächerlotdaten, die während der Vermessung geführten Field Sheets und die PODAS Datenbank.

b) Bearbeitungsschritte

1. Datenregistrierung und Zuweisung zu Navigationsdaten im 10 Minuten Intervall
2. Erstellung von flächenhaften Darstellungen der Bathymetrie jedes Datensatzes
3. Erstellung von Metadaten für jeden Datensatz

c) Statistik

Data volume: 4.82 GB

First data: 11.08.2003 13:13:57

Last data: 07.10.2003 23:59:40

6. Zur Metainformation der Fächerecholotdaten

In Absprache mit dem AWI Rechenzentrum enthalten die Metadaten (Tabellen für PANGAEA) folgende Spalten:

	Name	Beispiel	Format	Kommentar
1	Latitude [°N]	69.6784683	f10.7	Geogr. Breite in Dezimalgrad
2	Longitude [°E]	118.9914437	f11.7	Geogr. Länge in Dezimalgrad
3	Date/Time	10.08.2003 00:50:00	dd.mm.yyyy hh.mm.ss	Datum mit Uhrzeit
4	Path_surf-file	http://hs.pangaea.de/bathy/ps64/arkxix4_223b60F30308110800.tar	char[80]	Pfad zu Fächerecholotdatei im Surf Format
5	Path_meta-file	http://hs.pangaea.de/bathy/ps64/arkxix4_223b60F30308110800.xml	char[80]	Pfad zur Metadatei der Fächerecholotdatei
6	Path_graphic-file	http://hs.pangaea.de/bathy/ps64/arkxix4_223b60F30308110800.png	char[80]	Pfad zur graphischen Darstellung der Bathymetrie aus der Fächerecholotdatei



7. Bemerkungen zur Aufbereitung der Fächerecholotdaten

Die Analyse der Fächerecholotdaten zur Erstellung der Metadaten erfolgte durch das Programmsystem MB-System.

Die Erstellung der Metadaten im Format XML erfolgte in Anlehnung an eine vom AWI vorgegebene Beispieldatei. Im Laufe der Datenbearbeitung ergaben sich einige Änderungen, die nach Rücksprache mit dem AWI umgesetzt wurden.