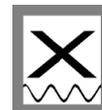


## **7 Expeditionen Parasounddaten**

### **Bericht zur Datenaufarbeitung**

1.	Einleitung	2
2.	Zur Datengrundlage (ps3)	2
3.	Zur Datengrundlage (Navigation)	2
4.	Zum Jahreswechsel / Year2000 / Daten vor- bzw. nach 2000	3
6.	Zur Metainformation	4
7.	ANT-XVIII/5a (PS58)	4
8.	ARK-XIV/1b (PS51)	7
9.	ANT-XII/4 (PS35)	9
10.	ANT-XVII/2 (PS56)	12
11.	ARK-IX/4 (PS27)	18
12.	ANT-X/5 (PS22)	22
13.	ARK-XI/1 (PS36)	28
14.	Zusammenfassung	31



## **1. Einleitung**

Inhalt des Auftrages ist, die Parasounddaten von 7 Polarstern-Reisen zu bearbeiten. Die Daten sollten wie in unserem Angebot beschrieben mehrere Stufen der Datenbearbeitung durchlaufen, so dass im Ergebnis:

- die Daten in lesbarer digitaler Form vorliegen (d. h., problemlos mit der Software SENT speziell für PS3-Dateien zu bearbeiten sind)
- die Daten in Standard Seismik Formaten vorliegen (d. h. SEG-Y)
- zu den Daten Metainformationen vorliegen und abrufbar sind (d. h. Import in PANGAEA)
- zu den Daten Übersichtsdarstellungen ebenfalls über PANGAEA verfügbar gemacht werden können (GIF Dateien)

Im Folgenden werden aufgetretene Probleme, sowie deren Lösung beschrieben. Des Weiteren sind für alle bearbeiteten Fahrten die Fehlerstatistiken etc. gegeben.

## **2. Zur Datengrundlage (ps3)**

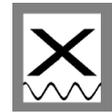
Die Parasounddaten lagen teilweise auf CD vor. Die Expeditionen nach ANTXVIII/1 (Sommer 2000) wurden schon direkt auf dem Schiff auf CD gebrannt, die älteren Daten waren von Tape kopiert. Allerdings sind nicht alle CDs lesbar, sodass teilweise auf die originalen Tapes zurückgegriffen werden musste. Es ist zu bemerken, dass die älteren Daten eine deutlich bessere Navigation und auch weniger korrupte Zeiteinträge in den Headern aufweisen. Einzelheiten dazu finden sich in den Dokumentationen zu den einzelnen Expeditionen weiter unten. Bedingt durch die Abspeicherung der originären Daten gibt es höhere Datenausfälle bei den neueren Daten. Das liegt daran, dass nicht mehr direkt die Spuren auf Tape geschrieben werden, sondern schon bei der Datenerfassung PS3-Dateien erzeugt werden. Kommt es während des Betriebes der Anlage zu einem Absturz, wird die jeweils geöffnete Datei nicht abgeschlossen und schon erfasste Daten gehen verloren. Dieses äußert sich in PS3-Dateien der Größe 0. Bei den älteren Daten existieren keine leeren Dateien. Dafür traten bei den älteren CDs andere Fehler auf:

- CDs waren teilweise nicht lesbar, in diesen Fällen mussten die Daten mussten erneut von Tape gelesen werden.
- Bei vielen Tapes ist der erste erzeugte Dateiname falsch. Diese mussten umbenannt werden.
- Die Daten lagen nicht für alle Fahrten vollständig vor.

Da die Probleme bei den einzelnen Fahrten unterschiedlich sind, wurde in diesem Bericht zu jeder Fahrt eine Beschreibung der vorliegenden Rohdaten eingefügt.

## **3. Zur Datengrundlage (Navigation)**

Für die Navigationskorrektur der Daten war vorgesehen, die als „Navigationsdaten mit bester Qualität“ gehandelten ‚NAK-Dateien‘ der Bathymetrie zu nutzen. Allerdings liegen diese nicht für alle Fahrten vor, d. h., Hydrosweep ist nicht auf allen Reisen, wo Parasounddaten gesammelt wurden, betrieben worden. Auch dort, wo Hydrosweepdaten vorhanden sind, sind diese nicht immer vollständig. Das liegt teilweise an technischen Störungen, teilweise wird aber auch die Hydrosweep-Speicherung ausgeschaltet, wenn sich das Schiff länger auf Station befindet. Des Weiteren beginnt die Navigationsspeicherung von Hydrosweep nicht immer gleichzeitig mit Parasound, auch die Endzeiten können leicht unterschiedlich sein. Zusammengefasst ist es so, dass nicht immer der gesamte Zeitrahmen, in dem Parasounddaten vorliegen, auch mit korrigierter Navigation überdeckt wird. Andererseits kommt es durchaus vor, dass das 5s-Telegramm nicht über den gesamten Zeitraum an Parasound geliefert wurde, so dass auch in den Parasound-Headern nicht die vollständige Navigation gespeichert ist. Zusätzlich zu den Navigationsdaten von Parasound und Hydrosweep sind unter <http://PODAS.awi-bremerhaven.de> die Schiffspeditionen vieler der vergangenen Fahrten abgespeichert. Die Migration der Altdaten (PODEV-System) ist noch nicht abgeschlossen, sodass die Navigation bei den älteren Fahrten (betrifft auch schon die Reise ARKXVI) nicht ohne weiteres verfügbar ist. Zusammenfassend eine Auflistung der vorhandenen Navigationsdaten mit Problembeschreibung:



- **Parasoundnavigation:** Im Prinzip immer verfügbar, wenn Parasound läuft, da diese direkt in die Header geschrieben wird. Probleme treten auf, wenn das 5s-Telegramm nicht zur Verfügung stehen oder falsche Koordinaten in die Header geschrieben werden.
- **Hydrosweepnavigation:** Immer verfügbar, wenn Hydrosweep von der AWI-Bathymetrie betrieben wurde. Lücken treten auf, wenn technische Fehler auftreten oder während Stationen abgeschaltet wird.
- **PODAS-Navigation:** Sollte eigentlich immer vorhanden sein. Allerdings gibt es auch hier zuweilen technische Ausfälle. Bei alten Fahrten können Probleme wegen noch nicht abgeschlossener / geprüfter Datenmigration vom Vorgängersystem PODEV auftreten.

Siehe zu obiger Problematik auch den FIELAX-Bericht zur Aufarbeitung der ARKTIEF-Daten (September 2003, Dr. Matthießen, AWI). Da die Probleme bei den einzelnen Fahrten unterschiedlich sind, wurde in diesem Bericht zu jeder Fahrt eine Beschreibung der Interpolation der Navigation eingefügt.

#### **4. Zum Jahreswechsel / Year2000 / Daten vor- bzw. nach 2000**

Die Parasounddaten haben für alle (von uns untersuchten) Header im Jahr 2000 falsche Einträge. Statt ,00' steht hier ,1900'. Dieses Problem macht eine Weiterverarbeitung (u. A. auch mit SENT) unmöglich. Daher haben wir in einer Vorkorrektur ein Programm angewendet, welches die falschen Headereinträge (Zahl und Format) korrigiert. Des Weiteren ist zu beachten, dass die Dateinamen (PS3) nicht eindeutig sind, da die Jahreszahl nicht im Dateinamen steht. Wir behandeln alle Daten nach Jahren bzw. Reisen getrennt und zur Datenarchivierung müssen die Jahre getrennt aufbewahrt werden.

Bei den Daten vor 2000 steht des Weiteren die Jahreszahl 4-stellig (d.h. z.B. 1995), bei denen nach 2000 nur 2-stellig (d.h. z.B. 03 für 2003) in den Headern. In den neu geschriebenen Headern haben wir die Jahreszahl jeweils 2-stellig geschrieben.

#### **5. Grafik-Darstellungen mit SENT**

##### **a) Allgemeines und gewählte Parameter**

Das Programm SENT ist sehr gut geeignet zum Darstellen der PS3-Files. Für SENT haben wir zusammen mit Gerd Kuhn einen Konsens über vernünftige Einstellungen für standardisierte Profil-Plots erarbeitet, die in einer Muster-Parameter-Datei "ARKTIEF\_defaults.sed" abgelegt sind (zu beziehen über [gkuhn@awi-bremerhaven.de](mailto:gkuhn@awi-bremerhaven.de) oder [usbeck@fielax.de](mailto:usbeck@fielax.de)). Bei dieser Gelegenheit stellten wir fest, dass es Inkompatibilitäten zwischen der älteren (Dez.2000) und neueren Versionen des Programms SENT gibt. Dies zeigt sich folgendermaßen:

- die ältere Version liest zwar Parameter-Dateien ("\*.SED"), die mit der neueren Version erstellt worden sind, ohne Fehlermeldung ein, übernimmt aber nicht alle Einstellungen, sondern verwendet irgendwelche Defaults. Vorsicht! Dies fällt im ersten Moment kaum auf und führte gelegentlich zu sehr großen Verwirrungen!
- die Update-Version bringt eine Fehlermeldung und kann die SED-Dateien, die mit älteren Versionen erzeugt wurden, überhaupt nicht einlesen.

Man sollte **alle älteren Versionen von SENT grundsätzlich NICHT mehr verwenden**, sondern nur noch die neueste Version (Stand 05.08.2003). Trotzdem sollte man sich nach jedem Einlesen der Parameter-Datei vergewissern, dass auch wirklich alle gewünschten Optionen eingestellt sind.

##### **b) Fehler in der Distanz-Berechnung und Darstellung Update 08/2003 - Programm SENT berichtigt**



Seit dem 05.08.2003 ist dieser Fehler in SENT behoben. Dr. Hanno von Lom (Hanno von Lom [l10i@uni-bremen.de](mailto:l10i@uni-bremen.de)) hat den fehlenden Kosinus in der Distanzberechnung eingefügt. Über ihn oder über FIELAX ([info@fielax.de](mailto:info@fielax.de)) kann die aktuelle Version des Programms bezogen werden.

### c) Fehler bei der Verschiebung vertikaler Achsen

Bei starker Topographie müssen bei der gewählten Darstellungsweise in SENT teilweise sehr häufig neue Achsen gezeichnet werden. Dabei kommt es häufiger zu Darstellungsfehlern, die Achse wird um +/- 400m verschoben, obwohl dieses in den Daten selbst nicht angezeigt ist (keine Sprünge in den Headern bzgl. 'Depth Window'). Die Sprünge entfallen, wenn bei erneuter Darstellung ein größerer vertikaler Range eingestellt wird.

## 6. Zur Metainformation

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

	Name	Beispiel	Format	Kommentar
1	Latitude [°N]	74.99766	<i>f8.5</i>	Geogr. Breite in Dezimalgrad
2	Longitude [°E]	2.29006	<i>f8.5</i>	Geogr. Länge in Dezimalgrad
3	Date/Time	27.06.2001 00:00:00	<i>dd.mm.yyyy hh:mm:ss</i>	Datum mit Uhrzeit
4	Speed [kn]	0.1	<i>f3.1</i>	Geschwindigkeit in Knoten
5	Course [°]	254.2	<i>f3.1</i>	Kurs in Grad
6	PS-Depth [m]	3364.4	<i>f7.1</i>	Parasound-Tiefe
7	HS-Depth [m]	3370	<i>i5</i>	Hydrosweep-Tiefe
8	NAV-Depth [m]	3366	<i>i5</i>	Navigationslot-Tiefe
9	Path (ps3)	<a href="http://hs.pangaea.de/para/ps59/ps59_06301307_s.ps3.tar">http://hs.pangaea.de/para/ps59/ps59_06301307_s.ps3.tar</a>	<i>char[80]</i>	Pfad zu den ps3 Dateien. Diese liegen als Tape Archive (tar) vor, sind auch unter WinZip zu entpacken.
10	Path (sgy)	<a href="http://hs.pangaea.de/para/ps59/ps59_06301307_s.sgy">http://hs.pangaea.de/para/ps59/ps59_06301307_s.sgy</a>	<i>char[80]</i>	Pfad zu den SEG-Y Dateien
11	Path (image)	<a href="http://hs.pangaea.de/para/ps59/ps59_06301307_s_01.gif">http://hs.pangaea.de/para/ps59/ps59_06301307_s_01.gif</a>	<i>char[80]</i>	Pfad zu den Grafiken (Übersichtsplots). Diese sind bei langen Profilen ggf. unterteilt
12	Last file	06301438.ps3	<i>mmddhhmm.ps3</i>	Letzte Datei zum Track
13	Comments	OFOS, Wait time 20	<i>char[80]</i>	Freier Text, wenn Besonderes im Wachbuch oder Auffälligkeiten an den Daten

**Tabelle 1: Beschreibung der Metainformationen**

So weit die benötigten Daten in PODAS vorlagen, wurden diese genommen, ältere Daten wurden aus dem PODAS-Vorgängersystem PODEV extrahiert.

## 7. ANT-XVIII/5a (PS58)

### a) Zu den Rohdaten

Die Daten lagen ausschließlich auf CD vor (weil neuer als 2000). Fünf CDs waren allerdings nicht lesbar. Von diesen existierten glücklicherweise Kopien an der Universität Bremen (V. Spieß), sodass die fehlenden Daten von dort besorgt werden konnten.

### b) Zur Navigation

Die Hydrosweep Navigationsdaten der Bathymetrie waren von guter Qualität, sodass die Daten nicht korrigiert werden mussten. Da aber diese Navigationsdaten durch Hydrosweep-Ausfälle unterbrochen waren (18 Unterbrechungen von 5 bis zu 120 Minuten Dauer, ausgenommen die Unterbrechung



während der Liegezeit bei Rothera von ~12 Stunden), mussten die dadurch entstandenen Navigationslücken mit PODAS-Navigationsdaten aufgefüllt werden. Die PODAS-Navigationsdaten konnten für den gesamten Zeitraum, bis auf eine zeitliche Unterbrechung von ~14 Minuten, im Intervall von 10 Sekunden zusammengestellt werden. Die PODAS-Navigation enthielt 3 Positionssprünge von jeweils mehr als 20000 m. Die Ausreißer konnten in einem Text-Editor leicht aufgefunden und entfernt werden. Daraufhin wurden die Navigationslücken in den Hydrosweep-Daten mit den PODAS-Navigationsdaten aufgefüllt.

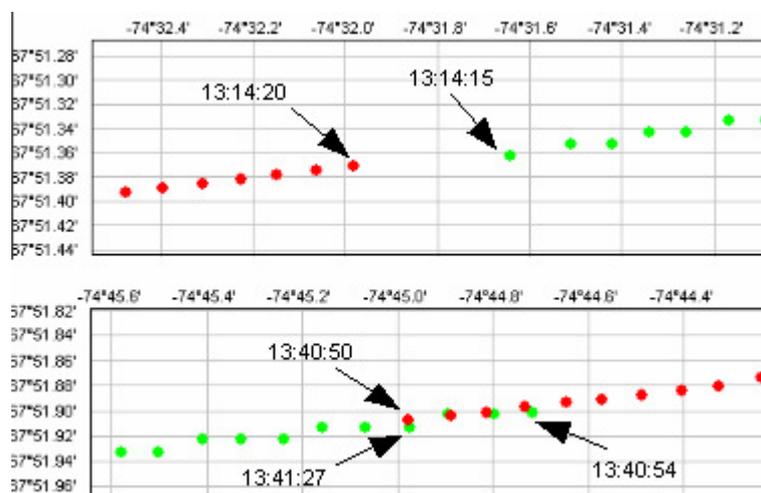
Problematisch bei der Kombination von Hydrosweep- und PODAS-Daten ist, dass zwischen den Daten ein Zeitversatz bestehen kann, der beispielsweise durch lange Hydrosweep-Betriebsdauer oder technische Probleme des Zeitserverns begründet ist und in der Größenordnung von Minuten liegen kann.

Schon bei den Interpolationsalgorithmen haben wir uns darauf festgelegt, dass zumindest die Originalzeiten der Daten erhalten bleiben sollen und diese die gemeinsame Referenz bildet. Da man bei der Größenordnung der Hydrosweep- PODAS-Zeitfehler bei Lücken von ~2 Minuten noch einen Interpolationsfehler in der Position macht, der in der Regel größer als der Zeitversatz ist, haben wir entschieden, nur Lücken > 5 Minuten mit PODAS-Daten aufzufüllen.

Eine genauere Untersuchung der aufgefüllten Tracks ergab, dass es auch auf dieser Reise zwischen Hydrosweep und PODAS Zeit-Synchronisationsfehler gab. Abbildung 1 zeigt deutlich, dass am Beginn des eingefügten PODAS-Datensegments (rote Punkte im oberen Bildteil) ein Positionssprung entsteht, und am Ende des eingefügten PODAS-Datensegments (unterer Bildteil) sich die Positionen überlagern. Hier kann auch die Zeitdifferenz quantifiziert werden, sie beträgt ca. 40 Sekunden.

Diese Fehler wurden nicht korrigiert, da die Originalzeiten der Daten erhalten bleiben sollten, und weil er nur teilweise und nicht während der gesamten Reise auftrat. In dem vorliegenden Navigationsdatensatz führte dieser Fehler an 10 Anfangs- bzw. Endpunkten von eingefügten PODAS-Datensegmenten zu Positionssprüngen.

Zusätzlich zum Auffüllen der Navigationslücken der Hydrosweep-Daten, mussten die Navigationsdaten des letzten Parasound-Messtages (10.04.2001) der PODAS-Datenbank entnommen und an den Hydrosweep-Navigationsdatensatz angehängt werden, da keine Hydrosweep-Daten für diesen Tag vorlagen.



**Abbildung 1: Zeitversatz in den NAK- bzw. PODAS-Daten ARKXVIII/1a**

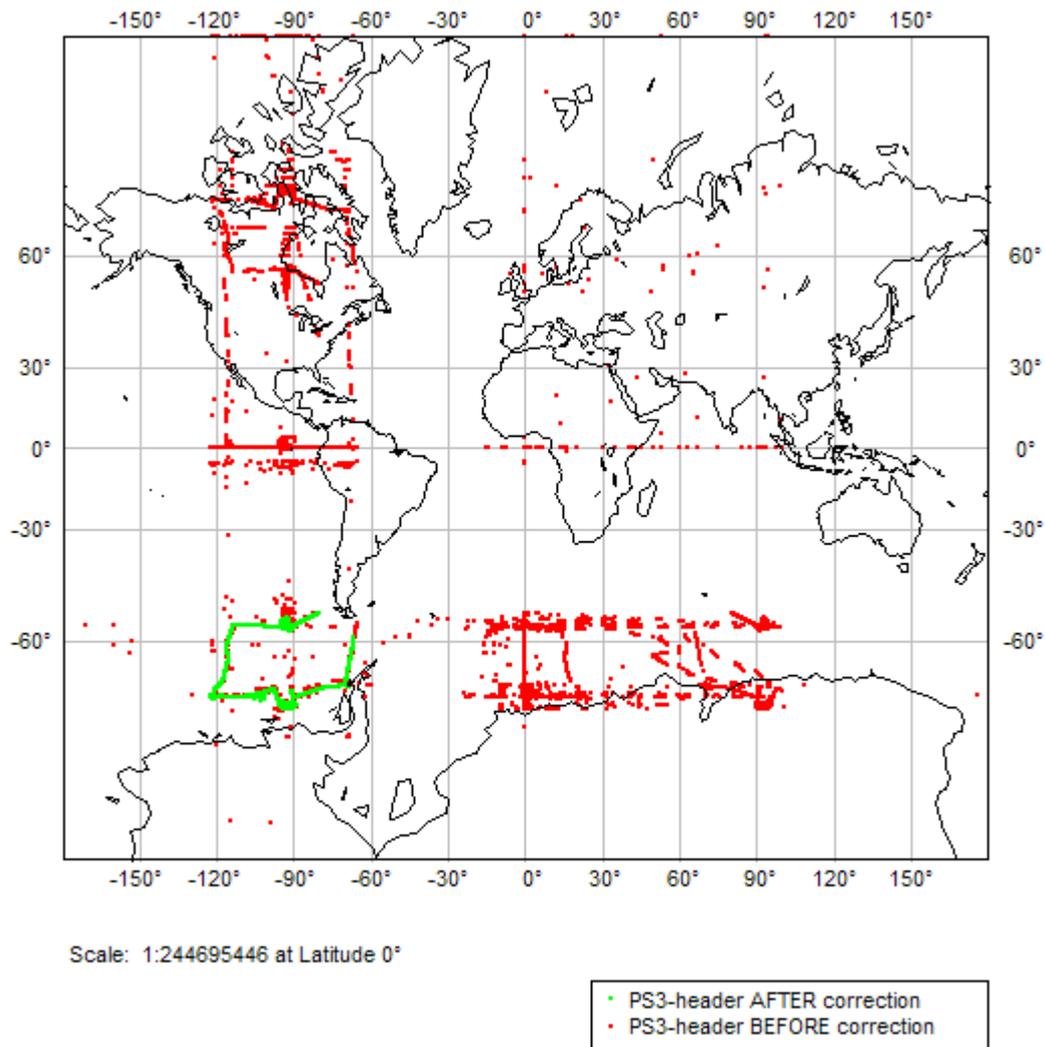
### c) Korrekturen

Datenvolumen ANTXVIII/5: 30.4GB

Total number of files checked : 9807  
Total number of headers checked : 1576481  
Total number of files with invalid date/time : 1045 ( 10.66 percent )



Total number of invalid date/time headers : 5910 ( 0.37 percent )  
Total number of files with wrong lat/longs : 5395 ( 55.01 percent )  
Total number of wrong lat/long headers : 58492 ( 3.71 percent )

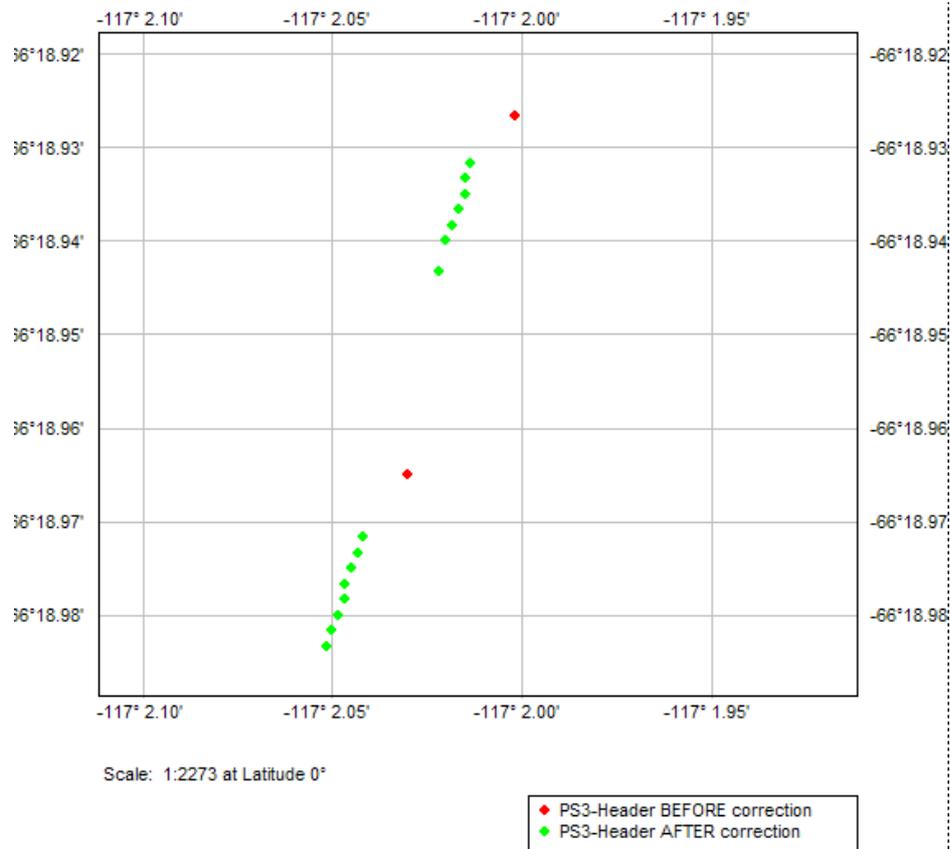


**Abbildung 2: Darstellung der Koordinaten der Reise ANT XVIII/5 aus den Parasound-Headern. Rote Punkte sind die Daten vor der Korrektur, grüne nach der Korrektur.**

Offenbar treten neben scheinbar statistisch verteilten Fehlern hauptsächlich auf:

- 0-Einträge Latitude
- 0-Einträge Longitude
- Vorzeichenfehler Longitude
- Vorzeichenfehler Latitude

Da wir nun alle Spuren nach ihrer Zeit richtig in dem NAK-file einordnen, können auch die einzelnen Lotungen (Trains) abgebildet werden. In Abbildung 3 sieht man, dass in den unkorrigierten Daten alle Spuren zu einem Train offenbar auf derselben Koordinate landen (rote Punkte), die interpolierten (grüne Punkte) haben entsprechend ihrer Zeiten unterschiedliche Koordinaten.



**Abbildung 3: Interpolierte Koordinaten in den PS3-Headern, sichtbar nun die individuellen Koordinaten innerhalb der Trains**

## 8. ARK-XIV/1b (PS51)

### a) *Zu den Rohdaten*

Die Rohdaten lagen auf CD-ROMs annähernd vollständig vor. Einige Verzeichnisse auf den CDs waren leer (Tape 66, 118, 152). Diese waren am AWI nicht mehr auffindbar, so dass sie nicht überprüft werden konnten. Insgesamt führte dieses aber lediglich zu Lücken von insgesamt ca. 10 Stunden. Die Dateinamenfehler wurden vollständig behoben.

### b) *Zur Navigation*

Grundlage für die Korrektur der Parasound-Navigation der Expedition ARK14-1b war die Navigation der PODAS-Datenbank. Hydrosweep Navigationsdaten, die normalerweise für die Korrektur der Parasound-Navigation verwendet wurden, lagen nur in einem Zeitraum von ca. 16 Stunden vor (28.07.98 13:45 Uhr bis 29.07.98 05:58 Uhr) und konnten nicht verwendet werden.

Die System-Positionen aus der PODAS-Datenbank (konvertierte Daten aus dem Vorgängersystem PODEV), denen die Messungen des Ashtech-GPS-Empfängers zu Grunde liegen, waren von guter Qualität und konnten ohne weitere Bearbeitung für die Korrektur der Parasound-Navigation verwendet werden.

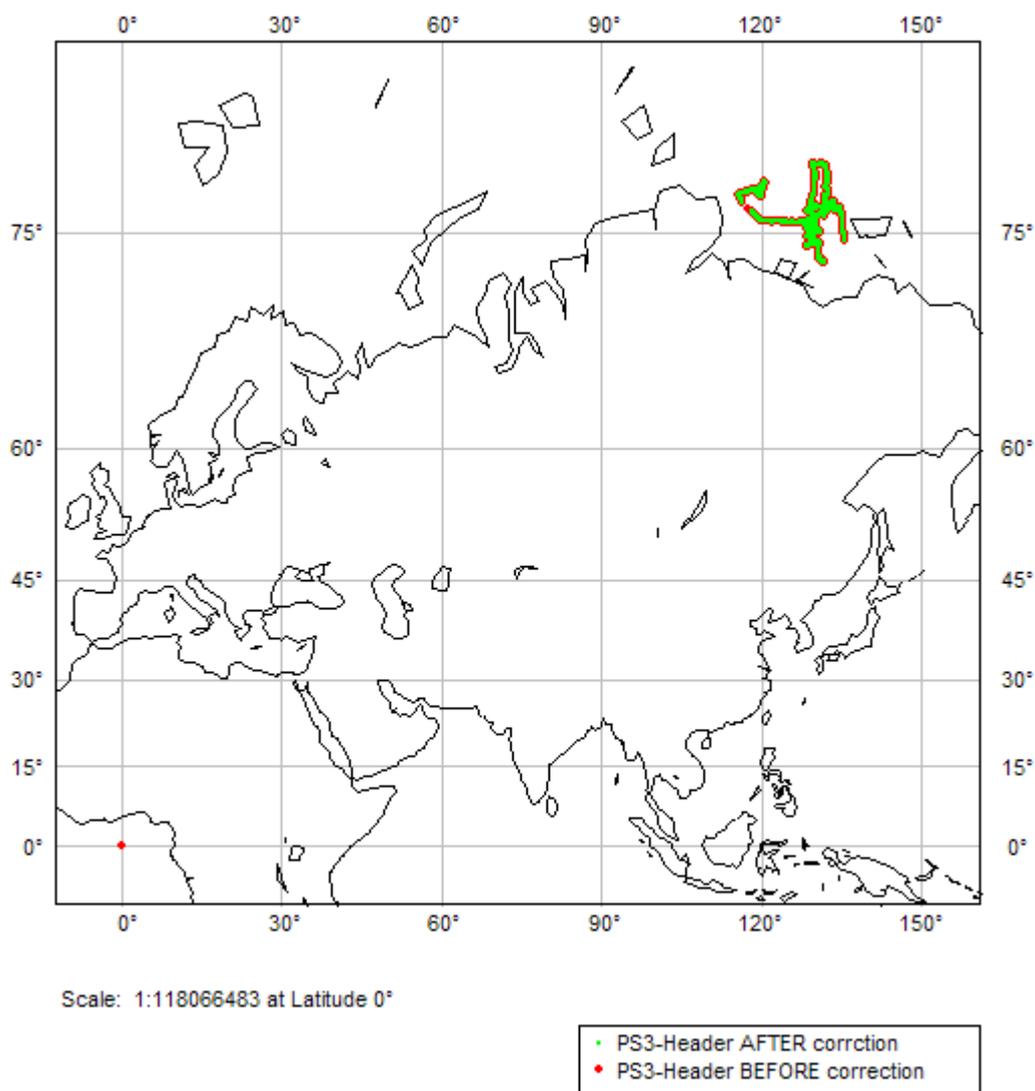
### c) *Korrekturen*

Datenvolumen ARKXIV/1b: 17.3GB

Total number of files checked : 13538



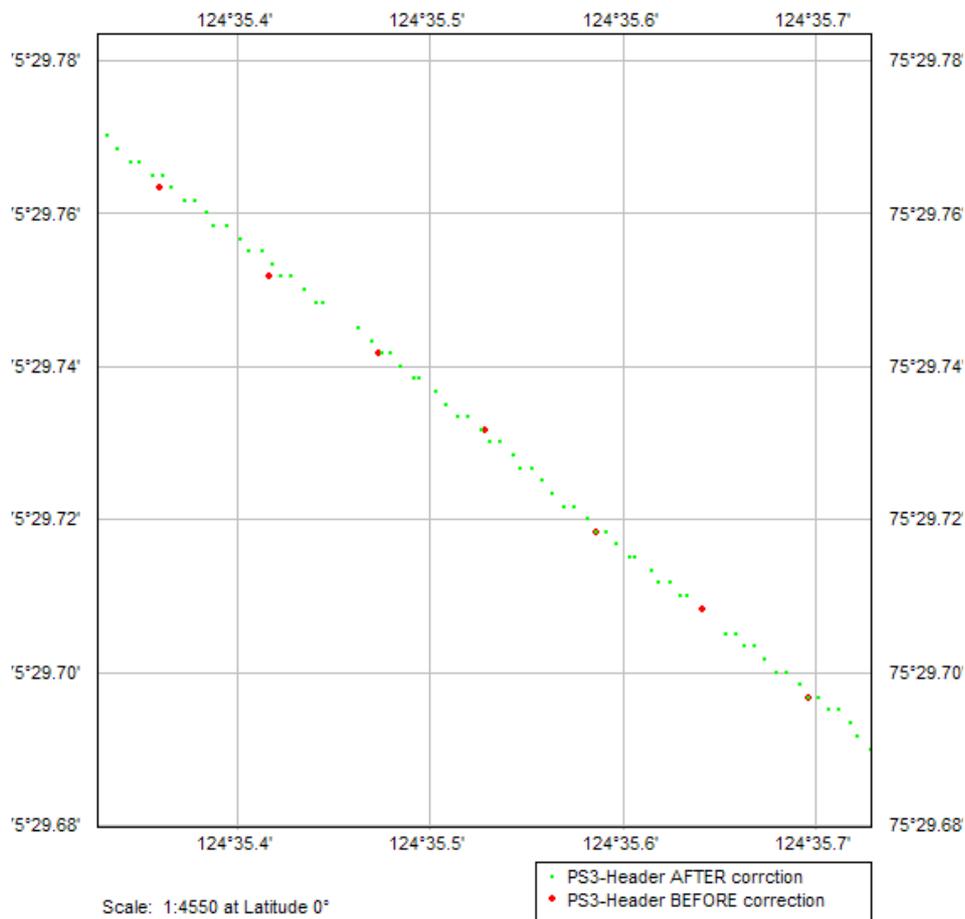
Total number of headers checked : 1781493  
Total number of files with invalid date/time : 106 ( 0.78 percent )  
Total number of invalid date/time headers : 148 ( 0.01 percent )  
Total number of files with wrong lat/longs : 66 ( 0.49 percent )  
Total number of wrong lat/long headers : 993 ( 0.06 percent )



**Abbildung 4: Darstellung der Koordinaten der Reise ARKXIV/1b aus den Parasound-Headern. Rote Punkte sind die Daten vor der Korrektur, grüne nach der Korrektur.**

Offenbar tritt bei dieser Reise ausschließlich der Fehler (0; 0) für (Latitude; Longitude) auf.

Da wir nun alle Spuren nach ihrer Zeit richtig in dem NAK-file einordnen, können auch die einzelnen Lotungen (Trains) abgebildet werden. In Abbildung 5 sieht man, dass in den unkorrigierten Daten alle Spuren zu einem Train offenbar auf derselben Koordinate landen (rote Punkte), die interpolierten (grüne Punkte) haben entsprechend ihrer Zeiten unterschiedliche Koordinaten.



**Abbildung 5: Interpolierte Koordinaten in den PS3-Headern, sichtbar nun die individuellen Koordinaten innerhalb der Trains**

## 9. ANT-XII/4 (PS35)

### a) Zu den Rohdaten

Die Daten lagen größtenteils auf CD-ROMs vor. Insgesamt ca. 2GB (10 Tapes, Nr. 21, 25-33) waren offensichtlich noch nicht von Tape kopiert worden. Dieses wurde nachgeholt und alle auftretenden Dateinamenfehler behoben. Beim Kopieren der Tapes kam es des Öfteren zu Lesefehlern. Eventuell wurden dadurch nicht immer alle Files vollständig geschrieben, sodass es zu Unstimmigkeiten in den Fileheadern (Number of Traces) und tatsächlicher Dateilänge kam, was wiederum zu Lesefehlern in den Spurheadern führte (korrupte Zeiten von unseren Programmen identifiziert, obwohl diese tatsächlich nicht korrupt waren, sondern nur an falscher Stelle im Binärformat standen). An einzelnen Files konnte dieses nachgewiesen werden. Da dadurch aber insgesamt nur relativ wenige Fehler entstanden sind (ca. 0.1% der Spurheader), wurde von einer Berichtigung dieser Unstimmigkeiten abgesehen und entsprechende ‚pseudo-korrupte Spuren‘ entfernt.

### b) Zur Navigation

Die Hydrosweep Navigationsdaten der Bathymetrie waren in guter Qualität, aber mit 14 Datenlücken, im Zeitraum vom 22.03.1995, 22:12 Uhr bis 11.05.1995, 22:51 verfügbar. Die Daten mussten demnach nicht von Fehlern bereinigt werden, aber die Datenlücken mussten mit Navigationsdaten aus anderen Messsystemen ergänzt werden.

Da das Parasound-Messprogramm bis zum 11.05.1995 ca. 23:00 Uhr andauerte, mussten dem Datensatz Navigationsdaten aus der PODAS-Datenbank (System-Positionen) hinzugefügt werden. Die Qualität der PODAS-Navigationsdaten war ebenfalls gut, jedoch enthielten sie einige Null-Werte,



die mit einem Text-Editor entfernt wurden. Mit diesen Daten konnten dann auch die meisten Datenlücken der Hydrosweep-Navigation geschlossen werden. Aufgrund der verschiedenen Konfiguration der Sensoren (z. B. unterschiedlicher Nullpunkt der Hydrosweep-Navigation und der PODAS System-Position oder evtl. Zeitdifferenzen) traten an den Nahtstellen der Navigationsdaten einige Positionssprünge auf, die durch das Entfernen der jeweils ersten eingefügten Position bereinigt wurden.

Nach der Ergänzung der Hydrosweep-Navigation mit den Navigationsdaten aus PODAS verblieben noch zwei Lücken im Datensatz. Diese konnten leider auch nicht mit den Positionen in den Parasound-Daten selbst aufgefüllt werden, da diese stark fehlerhaft sind. Somit verbleiben zwei Lücken mit einer Dauer von 18 Minuten (24.03.95 23:29 Uhr bis 23:47 Uhr) und 29 Minuten (16.04.95 23:09 Uhr bis 23:38 Uhr) im Navigations-Datensatz (siehe Abbildung 6 und Abbildung 7). Bei der Korrektur der Parasound-Daten wurden die Parasound-Positionen über diese Lücken hinweg linear interpoliert.

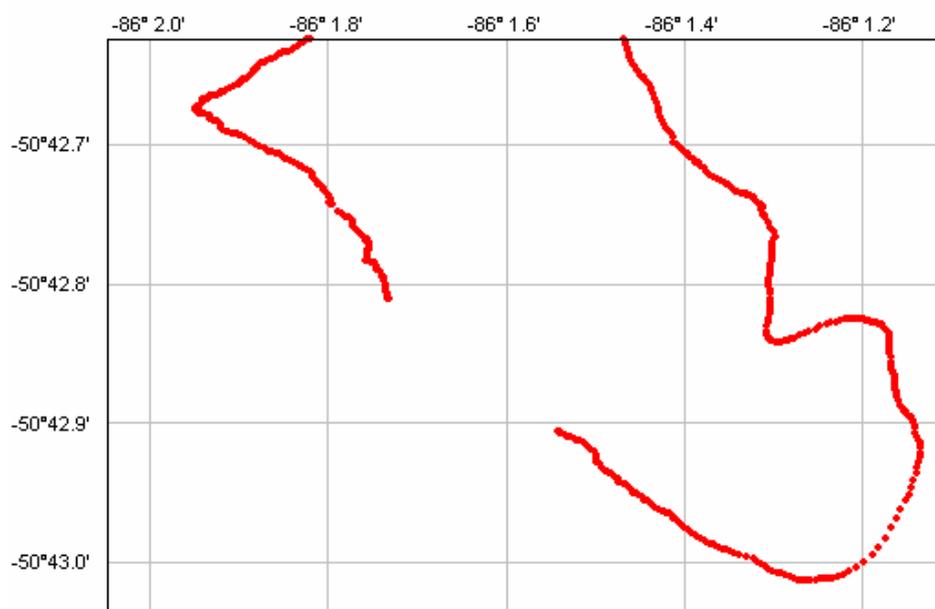


Abbildung 6: Ausfall der Navigationsdaten für 18 Minuten am 24.03.1995

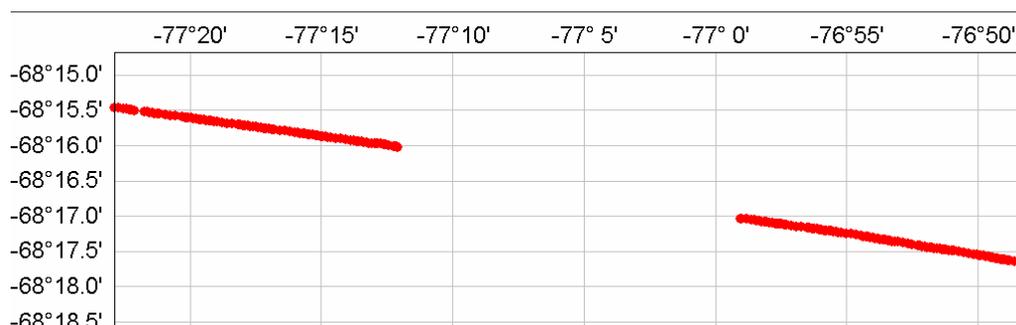


Abbildung 7: Ausfall der Navigationsdaten für 29 Minuten am 16.04.1995

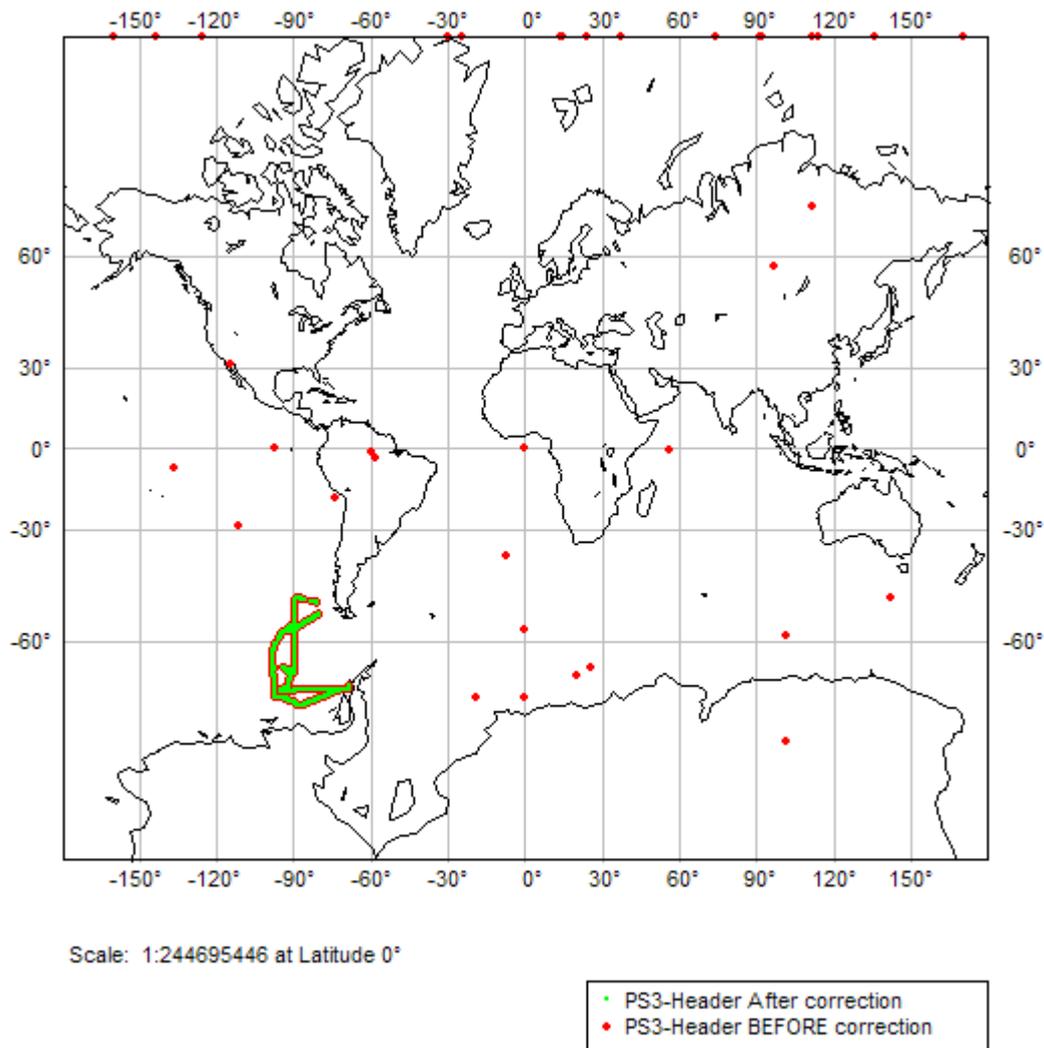
### c) Korrekturen

Datenvolumen ANT XII/4: 20.2GB

Total number of files checked	: 17700
Total number of headers checked	: 1227829
Total number of files with invalid date/time	: 1511 ( 8.54 percent )
Total number of invalid date/time headers	: 1639 ( 0.13 percent )
Total number of files with wrong lat/longs	: 48 ( 0.27 percent )



Total number of wrong lat/long headers : 497 ( 0.04 percent )



**Abbildung 8: Darstellung der Koordinaten der Reise ANTXII/4 aus den Parasound-Headern. Rote Punkte sind die Daten vor der Korrektur, grüne nach der Korrektur.**

Offenbar treten bei dieser Reise neben dem Fehler (0; 0) für (Latitude; Longitude) einige statistisch verteilte Fehler auf, die bei anderen älteren Fahrten nicht beobachtet wurden. Zur möglichen Begründung siehe Abschnitt a) Datengrundlage.

Da wir nun alle Spuren nach ihrer Zeit richtig in dem NAK-file einordnen, können auch die einzelnen Lotungen (Trains) abgebildet werden. In Abbildung 9 sieht man, dass in den unkorrigierten Daten alle Spuren zu einem Train offenbar auf derselben Koordinate landen (rote Punkte), die interpolierten (grüne Punkte) haben entsprechend ihrer Zeiten unterschiedliche Koordinaten.

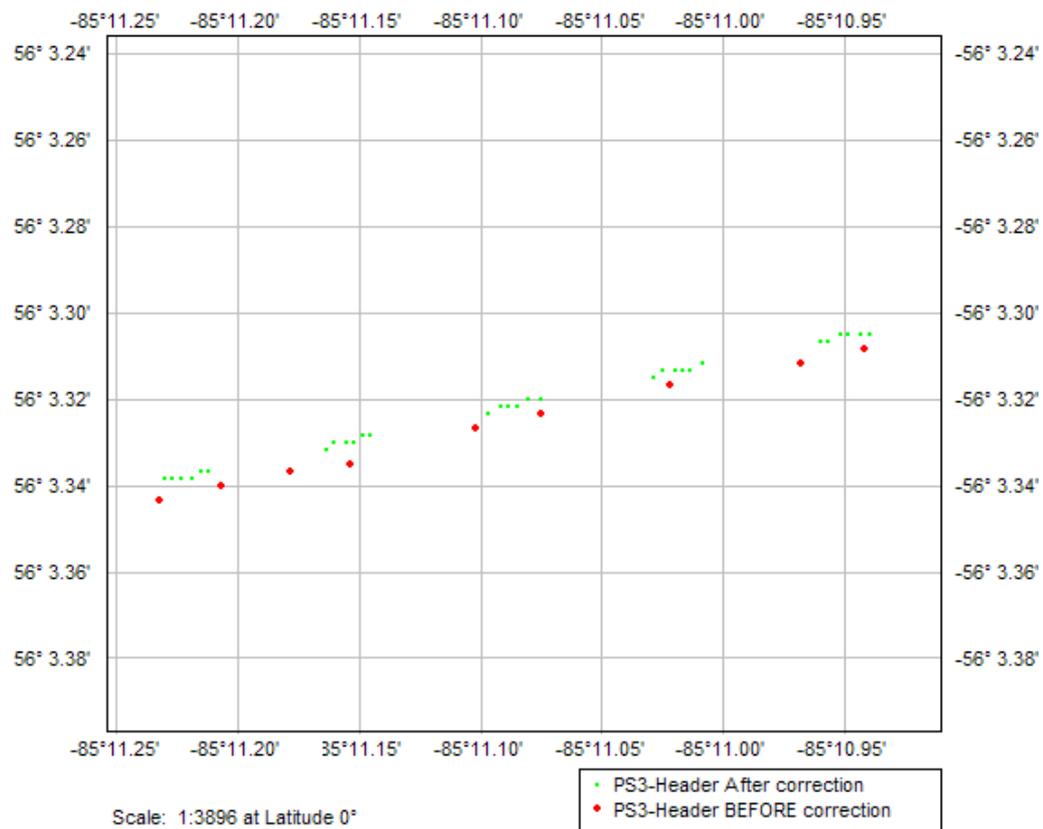


Abbildung 9: Interpolierte Koordinaten in den PS3-Headern, sichtbar nun die individuellen Koordinaten innerhalb der Trains

## 10. ANT-XVII/2 (PS56)

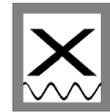
### a) Zu den Rohdaten

Die Daten lagen vollständig auf CD vor und konnten auch alle gelesen werden. Einige der Dateien enthielten nur Null-Werte. Das heißt, dass sowohl alle Headereinträge inklusive der Felder Datum und Uhrzeit, als auch alle Amplituden identisch ,0' sind. Wodurch dieses verursacht werden kann, ist uns nicht bekannt. Die entsprechenden Dateien wurden von der Weiterverarbeitung ausgeschlossen. Im Einzelnen handelt es sich um Daten vom 11.01. 23:30 bis 12.01.01:45:

01112330.PS3 01112332.PS3 01112334.PS3 01112336.PS3 01112339.PS3 01112341.PS3 01112343.PS3 01112345.PS3  
01112348.PS3 01112350.PS3 01112352.PS3 01112354.PS3 01112356.PS3 01112359.PS3 01120000.PS3 01120002.PS3  
01120004.PS3 01120006.PS3 01120008.PS3 01120010.PS3 01120012.PS3 01120014.PS3 01120016.PS3 01120018.PS3  
01120020.PS3 01120022.PS3 01120025.PS3 01120027.PS3 01120029.PS3 01120031.PS3 01120033.PS3 01120035.PS3  
01120037.PS3 01120039.PS3 01120041.PS3 01120043.PS3 01120045.PS3 01120047.PS3 01120049.PS3 01120052.PS3  
01120054.PS3 01120056.PS3 01120058.PS3 01120100.PS3 01120102.PS3 01120104.PS3 01120107.PS3 01120109.PS3  
01120111.PS3 01120113.PS3 01120115.PS3 01120117.PS3 01120120.PS3 01120122.PS3 01120124.PS3 01120126.PS3  
01120129.PS3 01120131.PS3 01120133.PS3 01120135.PS3 01120137.PS3 01120139.PS3 01120141.PS3 01120143.PS3  
01120145.PS3

Folgende Dateien enthielten keine gültigen Amplituden (größtenteils identisch ,0', Headereinträge vorhanden, aber teilweise erratische ,Window Depth') und wurden deshalb aus der Verarbeitung ausgeschlossen:

01110648.ps3, 01110657.ps3, 01110700.ps3, 01110702.ps3, 01110704.ps3, 01110706.ps3, 01110708.ps3, 01110710.ps3,  
01110713.ps3, 01110715.ps3, 01110717.ps3, 01110719.ps3, 01110721.ps3, 01110723.ps3, 01110726.ps3, 01110728.ps3,  
01110730.ps3, 01110732.ps3, 01110734.ps3, 01110737.ps3, 01110739.ps3, 01110741.ps3, 01110743.ps3, 01110745.ps3,  
01110747.ps3, 01110749.ps3, 01110751.ps3, 01110753.ps3, 01110755.ps3, 01110758.ps3, 01110800.ps3, 01110802.ps3,  
01110804.ps3, 01110806.ps3, 01110808.ps3, 01110810.ps3, 01110812.ps3, 01110814.ps3, 01110816.ps3, 01110819.ps3,  
01110820.ps3, 01110823.ps3, 01110825.ps3, 01110827.ps3, 01110829.ps3, 01110831.ps3, 01110833.ps3, 01110835.ps3,

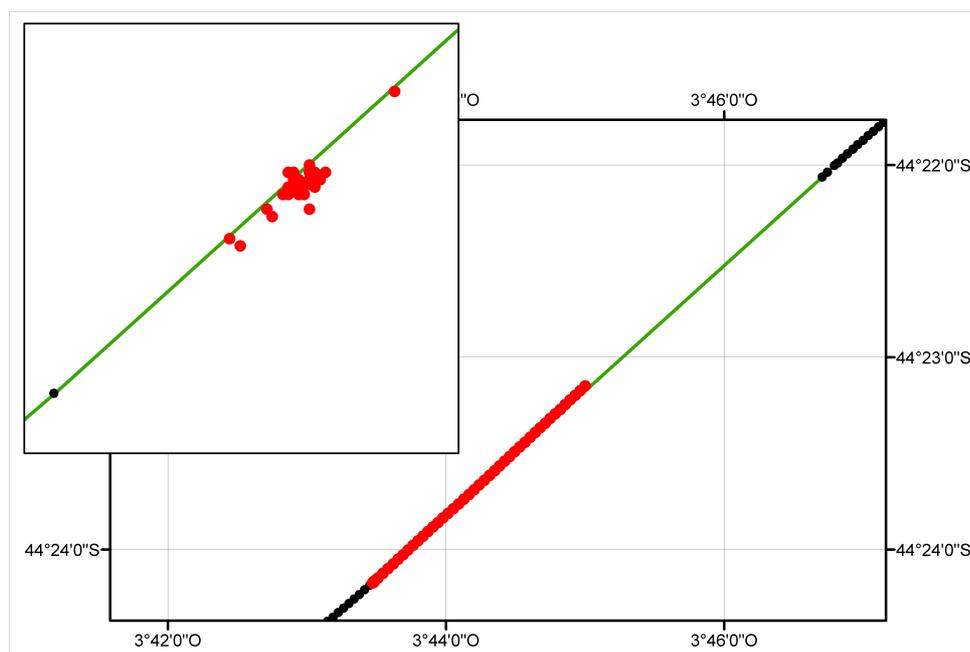


01110838.ps3, 01110840.ps3, 01110842.ps3, 01110844.ps3, 01110846.ps3, 01110848.ps3, 01110851.ps3, 01110853.ps3, 01110855.ps3, 01110857.ps3, 01110900.ps3, 01110902.ps3, 01110904.ps3, 01110907.ps3, 01110909.ps3, 01110911.ps3, 01110913.ps3, 01110915.ps3, 01110917.ps3, 01110919.ps3, 01110922.ps3, 01110924.ps3, 01110926.ps3, 01110928.ps3, 01110930.ps3, 01110932.ps3, 01110934.ps3, 01110936.ps3, 01110938.ps3, 01110940.ps3, 01110943.ps3, 01110945.ps3, 01110947.ps3, 01110949.ps3, 01110951.ps3, 01110953.ps3, 01110955.ps3, 01110958.ps3, 01111000.ps3, 01111002.ps3, 01111004.ps3, 01111007.ps3, 01111009.ps3, 01111012.ps3, 01111014.ps3, 01111016.ps3, 01111018.ps3, 01111020.ps3, 01111022.ps3, 01111025.ps3

Alle Daten ab dem 01.03.2000 mussten jeweils um einen Tag zurück verschoben werden, da dieses Jahr ein Schaltjahr war und diese Regel in der Parasound-Software nicht berücksichtigt wird. FIELAX hat hierfür ein Programm geschrieben (dayshift). Siehe hierzu auch den Bericht zum ‚ARKTIEF-Projekt‘ vom 02.10.2003.

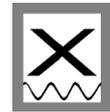
## b) Zur Navigation

Grundlage für die Korrektur der Parasound-Navigation der Expedition ANT17-2 ist die Navigation der Hydrosweep Daten. Die Qualität dieser Daten ist meistens gut, da die Positionsfehler bereits korrigiert sind. Die Hydrosweep-Navigation weist trotzdem vereinzelt Fehler auf, die meistens die gleiche Charakteristik haben. Die gemessene Position verharrt für einige Minuten auf nahezu identischen Werten, als wenn das Schiff kurz aufgestoppt hätte, und es entsteht eine Punktwolke. Die Messwerte, die das GPS nach dieser Erscheinung liefert, scheinen plausibel, beruhen aber auf einer falschen Initialisierung. Wiederum erst einige Minuten später korrigiert das GPS die Initialisierung und es erfolgt ein Positionssprung, der auf die wahre Position zeigt (siehe Abbildung 10). Zur Korrektur dieses Fehlers müssen alle Messwerte ab der Punktwolke bis zum Positionssprung linear interpoliert werden.

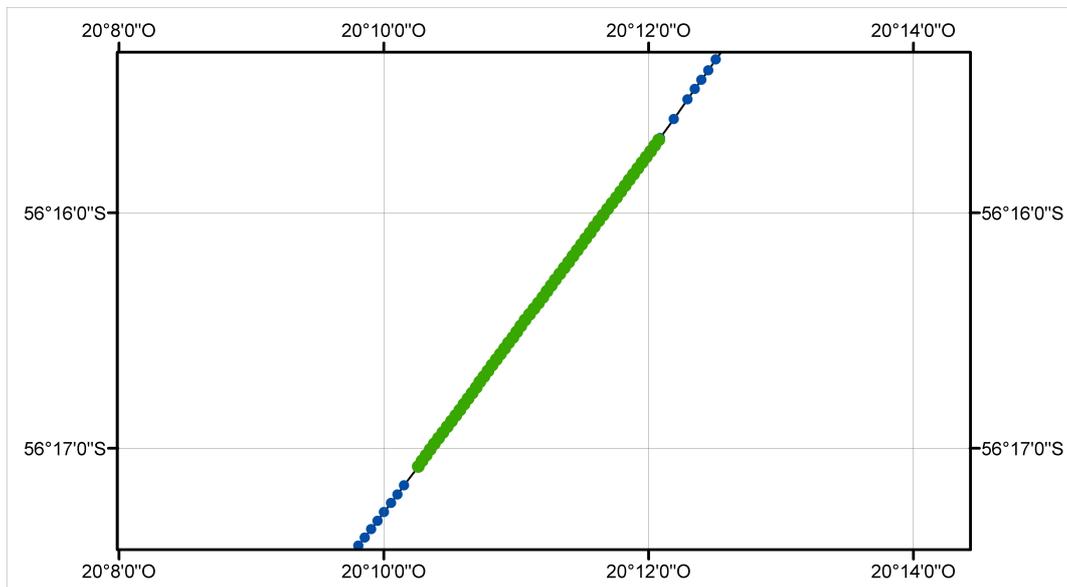


**Abbildung 10: Fehler in den Navigationsdaten aus PODAS (09.03., ca. 20:00 Uhr), bei dem die Messwerte zunächst auf nahezu identischen Werten verharren und eine Punktwolke bilden (Detailansicht, rote Punkte), und erst nach einem Positionssprung (ca. 2800 m) wieder die korrekte Position liefern. Zur Korrektur dieses Fehlers wird die Navigation ab der Punktwolke linear interpoliert (ca. 15 Minuten).**

Die Hydrosweep-Navigation steht leider nicht immer zur Verfügung, wenn Parasound-Daten aufgezeichnet wurden. Das betrifft besonders den letzten Abschnitt der Expedition, da Hydrosweep-Daten nur bis zum 08.03. vorliegen, Parasound-Messungen aber bis zum 12.03. erfolgten. Auch in der Zeit vom 26.01. bis zum 01.02. liegen über ca. 6 Tage keine Hydrosweep-Daten vor. Der übrige Zeitraum der Expedition enthält 12 Parasound-Messzeiträume von bis zu ca. vier Stunden Dauer, zu denen keine Hydrosweep-Daten vorliegen. In Ergänzung der Hydrosweep-Navigationsdaten wurde

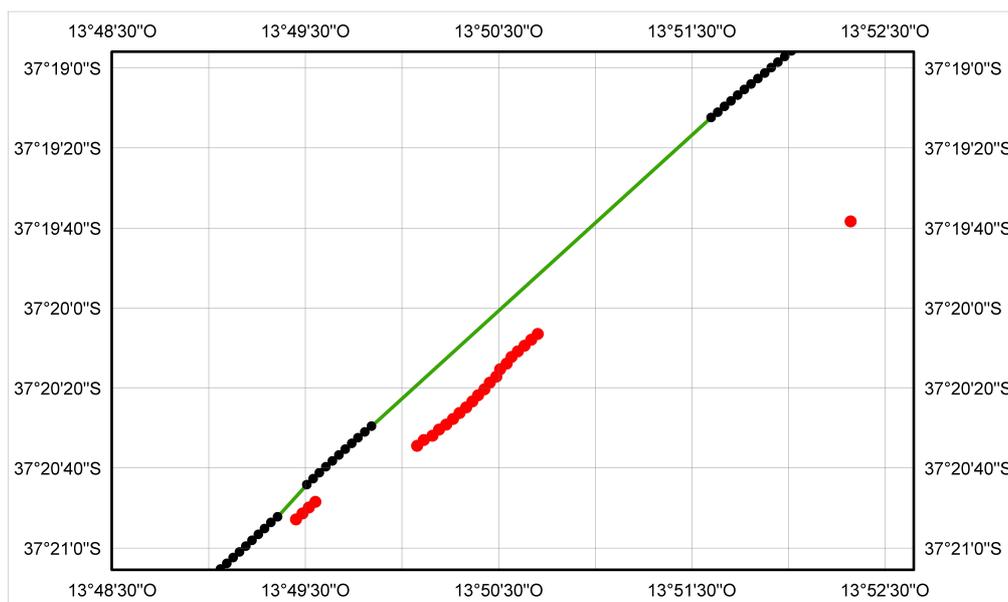


die System-Position des PODAS verwendet. Somit konnten die Zeiträume, in denen keine Hydrosweep-Daten vorlagen, ausgefüllt werden. Ein Beispiel hierfür liefert Abbildung 11.



**Abbildung 11: Ergänzung der Hydrosweep-Daten (blaue Punkte, 14.01., ca. 08:30 Uhr) mit System Positionen aus PODAS (grüne Punkte, Länge ca. 3700 m, Dauer ca. 10 Minuten).**

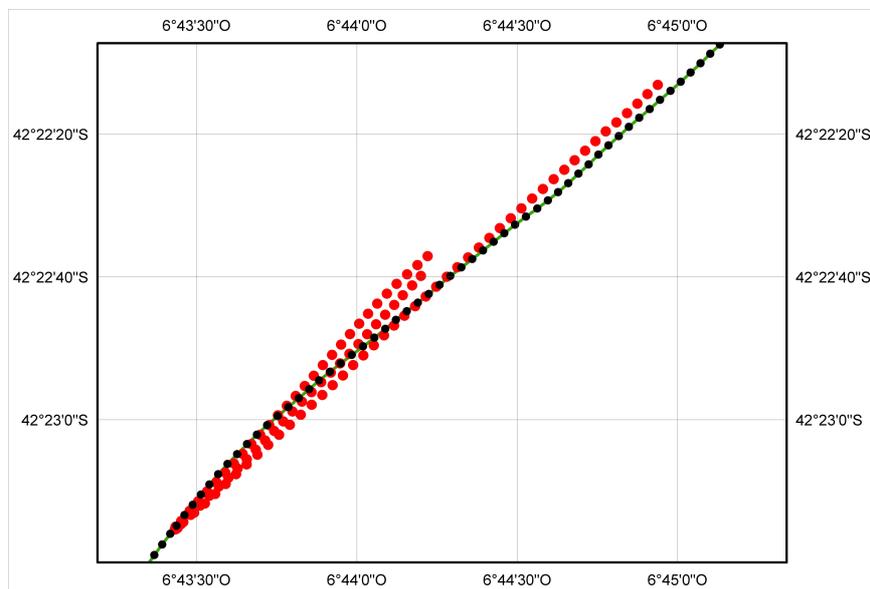
Leider stehen auch die System-Positionen des PODAS nicht immer während der Parasound-Vermessungen zur Verfügung (09.03., Dauer ca. 16 Minuten, 11.03. Dauer ca. 6 Minuten). Aufgrund dessen müssen die – ggf. bereinigten - Positionen aus den originalen Parasound-Daten verwendet werden, wie auch schon bei der Bearbeitung anderer Expeditionen geschehen (siehe Bericht ARK-XV/2). Da die System-Positionen des PODAS während des Zeitraumes 26.01. bis 01.02. stark Fehlerhaft sind, wurde auch hier die Navigation der originalen Parasound-Daten verwendet. Die Navigationsdaten aus PODAS und der originalen Parasound-Daten enthalten bedeutend mehr Messfehler als die Hydrosweep-Daten, wodurch die Editierung sehr aufwändig war (z. B. Abbildung 12).



**Abbildung 12: Fehler in den Navigationsdaten aus PODAS (11.03., ca. 22:30 Uhr, schwarze Punkte), der zwei Positionssprünge von 50 Sekunden, bzw. 370 Sekunden Dauer zeigt (rote Punkte), die linear interpoliert wurden (grüne Linie).**

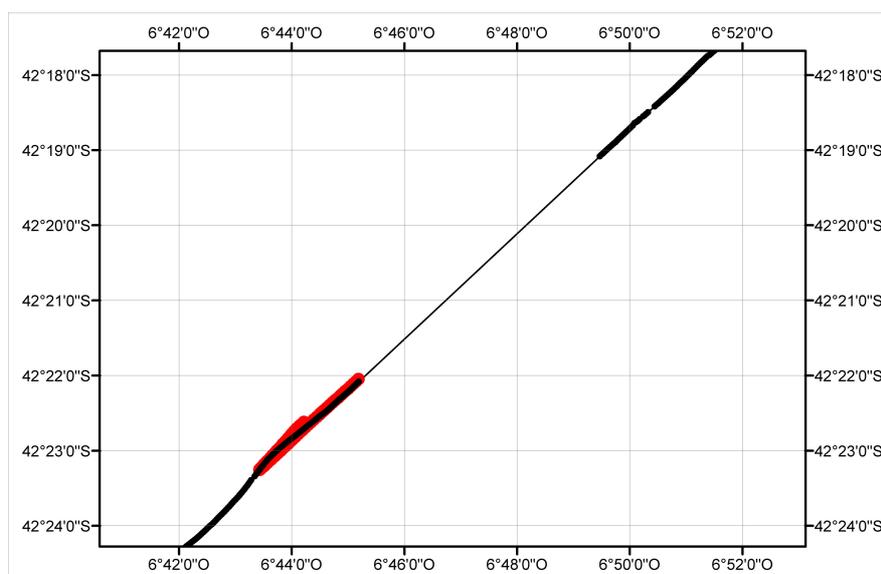


Viele Fehler waren von der gleichen Charakteristik wie bereits in Abbildung 10 gezeigt. Ein weiteres typisches Beispiel liefert die Abbildung 13, bei dem die Messwerte aufgrund einer fehlerhaften Initialisierung des GPS mehrmals auf einen zurück liegenden Messwert springen und von dort an wieder scheinbar plausible Messwerte liefern.



**Abbildung 13: Fehler in den Navigationsdaten des PODAS (10.03., ca. 11:00 Uhr), bei dem die Messwerte drei Mal auf einen vorhergehenden Messwert zurück springen (jeweils nach ca. 5, 6 und 11 Minuten), und dann mit einen Positionssprung (ca. 7400 m) auf die korrekte Position wechseln.**

Nach Abschluss der Navigationskontrolle verbleiben 21 Lücken mit einer Dauer zwischen 6 Minuten und 41 Minuten im Datensatz, die nicht ergänzt werden können, da hier keine korrekten Navigationsdaten vorliegen. Bei der Korrektur der Parasound-Daten werden die Positionen linear interpoliert. Alle diese Fehlerereignisse liegen auf einem nahezu linearen Verlauf der Fahrstrecke, sodass auch über längere Zeiträume linear interpoliert werden kann (Beispiel siehe Abbildung 14).



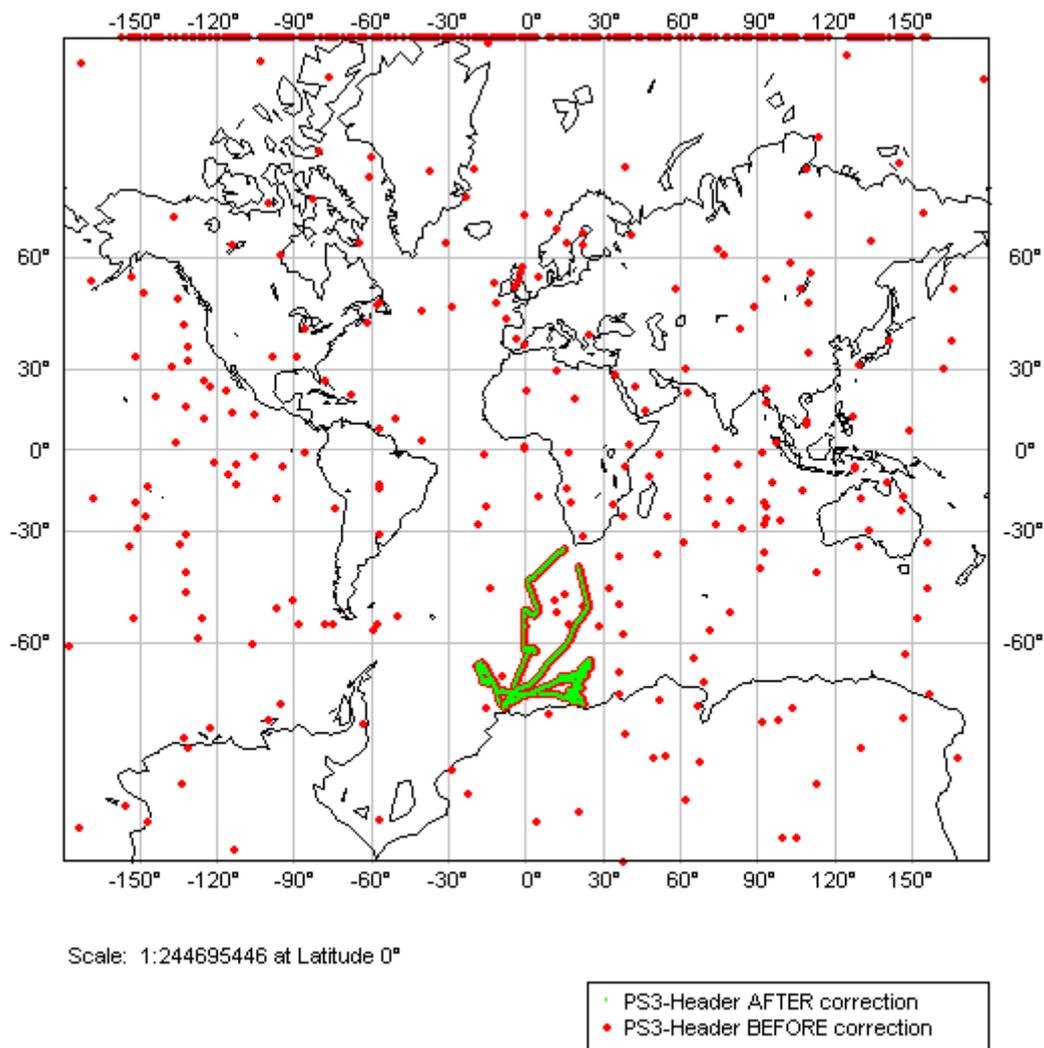
**Abbildung 14: Beispiel einer Datenlücke (10.03., ca. 11:02 Uhr) von 23 Minuten Dauer (Länge ca. 7000 m) aufgrund von Navigationsfehlern (rote Punkte), die bei der Korrektur der Parasound-Daten linear interpoliert wird.**



## c) Korrekturen

Datenvolumen ANT-XVII/2: 25.7GB

Total number of files checked	: 20292
Total number of headers checked	: 1638591
Total number of files with invalid date/time	: 7 ( 0.03 percent )
Total number of invalid date/time headers	: 2131 ( 0.13 percent )
Total number of files with wrong lat/longs	: 97 ( 0.48 percent )
Total number of wrong lat/long headers	: 2629 ( 0.16 percent )



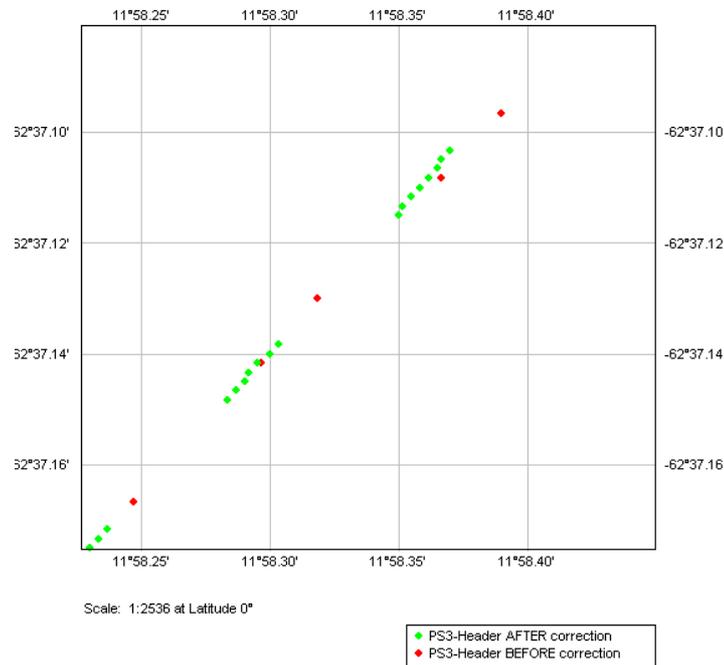
**Abbildung 15: Darstellung der Koordinaten der Reise ANT-VII/2 aus den Parasound-Headern. Rote Punkte sind die Daten vor der Korrektur, grüne nach der Korrektur.**

Offenbar treten bei dieser Reise neben dem Fehler (0; 0) für (Latitude; Longitude) und vielen Koordinaten nahe dem Nordpol hauptsächlich scheinbar statistisch verteilte Fehler auf. Die sonst typischen Spiegelungen an ‚0-Lat bzw. 0-Lon‘ kommen bei dieser Reise nicht vor.

Da wir nun alle Spuren nach ihrer Zeit richtig in dem NAK-file einordnen, können auch die einzelnen Lotungen (Trains) abgebildet werden. In Abbildung 16 sieht man, dass in den unkorrigierten Daten alle Spuren zu einem Train offenbar auf derselben Koordinate landen (rote



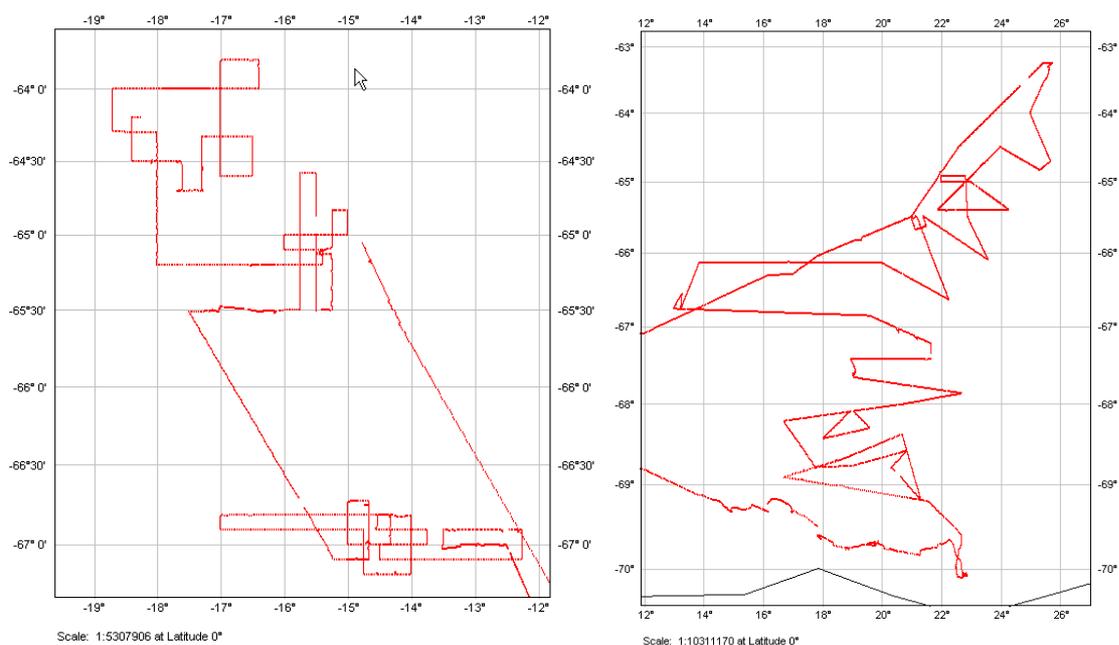
Punkte), die interpolierten (grüne Punkte) haben entsprechend ihrer Zeiten unterschiedliche Koordinaten.



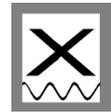
**Abbildung 16: Interpolierte Koordinaten in den PS3-Headern, sichtbar nun die individuellen Koordinaten innerhalb der Trains**

#### d) *Sonstiges*

- Während dieser Expedition wurden zwei längere Vermessungen durchgeführt. Während dieser Vermessung gab es keine Stationen. Damit die Datendarstellungen möglichst übersichtlich und sinnvoll zusammenhängend bleiben, haben wir die Profile der Vermessung zerlegt, sodass jeweils ‚Tracks‘ für Messstrecken und ggf. ‚Stationen‘ für Wendestellen definiert wurden (vergl. Abbildung 17).



**Abbildung 17: Gebiete, in denen eine Trackaufteilung nach geraden Linien durchgeführt wurde, obwohl keine Stationen vorliegen.**



- Es gab bei dieser Reise wieder einige Datenlücken (technische Ausfälle und/oder korrupte Dateien). Im Einzelnen liegen zwischen folgenden Dateien keine (brauchbaren, vergl. a)) Daten vor:

01110035 - 01110648  
01112328 - 01120148  
01182010 - 01220606  
01220746 - 01221122  
01252358 - 01260022  
02030917 - 02031125  
02050522 - 02051451  
02061559 - 02061706  
02091325 - 02091359  
02260910 - 02271815  
02280413 - 02281325  
03100029 - 03100424  
01261409 - 01261433  
01270613 - 01270707  
01302153 - 01311342  
02130929 - 02130958  
02201811 - 02201923  
03012157 - 03020621  
01150610 - 01150840

## 11. ARK-IX/4 (PS27)

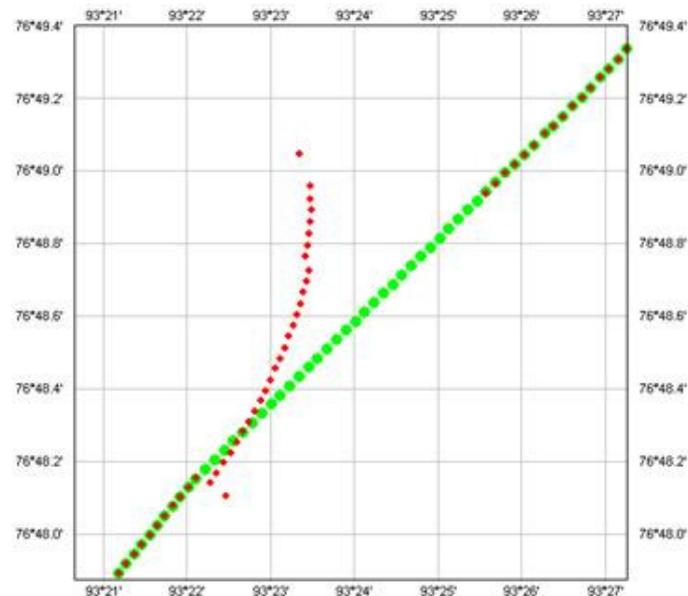
### a) Zu den Rohdaten

Die Daten lagen vollständig auf CD vor (von Tape).

### b) Zur Navigation

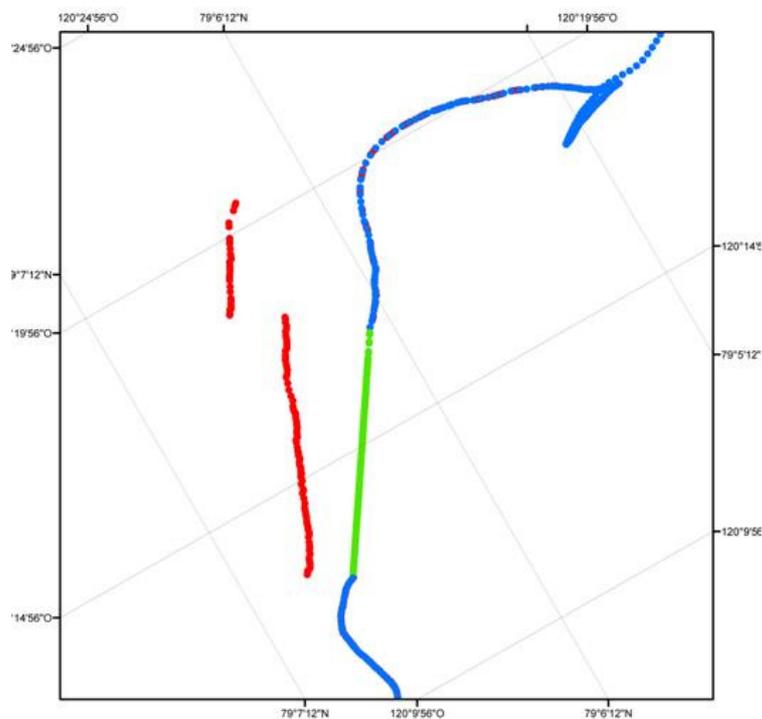
Grundlage für die Korrektur der Parasound-Navigation der Expedition ARK-IX/4 war die Navigation aus dem PODAS-Vorgängersystem PODEV. Hydrosweep Navigationsdaten, die normalerweise für die Korrektur der Parasound-Navigation verwendet wurden, existieren nicht. Die System-Positionen aus den PODEV-Daten, denen die Messungen des Ashtech-GPS-Empfängers zu Grunde liegen, waren nur von mäßiger Qualität und mussten von Fehlern bereinigt werden.

Zu diesen Fehlern gehörten zunächst einige grobe Ausreißer, bei denen die geographische Länge den Wert Null hatte. Diese Datenzeilen wurden in einem Texteditor entfernt. Die Korrektur von weniger groben Positionsfehlern wurde dann mit dem Programm MBNAVEDIT durchgeführt. Ein Beispiel der Korrektur solcher Fehler durch Interpolation ist auf der Abbildung 18 gezeigt.



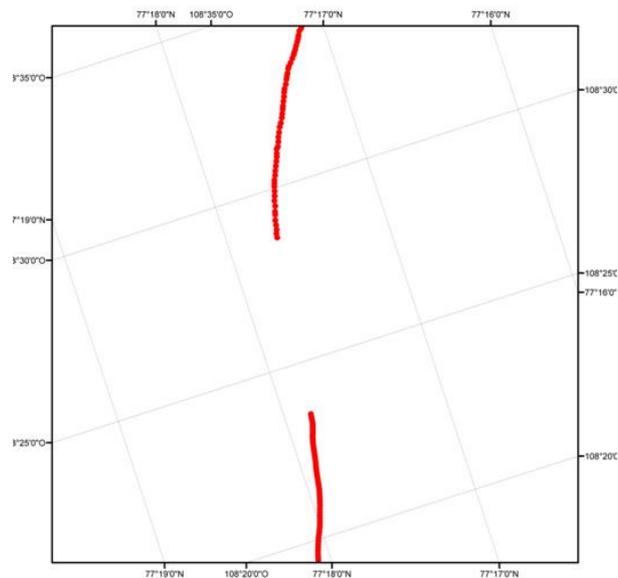
**Abbildung 18: Interpolation (grüne Punkte) der fehlerhaften Navigationsdaten (rote Punkte) aus PODAS (24.09.1993)**

Der Datensatz weist außerdem vier Zeiträume auf, in denen keine Navigationsdaten vorhanden sind. Diese Zeiträume konnten mit originalen Parasound-Navigationsdaten ergänzt werden. Jedoch musste die eingefügte Parasound-Navigation von Fehlern bereinigt werden. Die Ergebnisse der Interpolation, die ebenfalls mit dem Programm MBNAVEDIT durchgeführt worden ist, veranschaulicht die Abbildung 19.



**Abbildung 19: Interpolation (grüne Punkte) der fehlerhaften Parasound-Navigationsdaten (rote Punkte) (13.09.1993)**

Nach der Datenbearbeitung verbleibt noch ein Positionssprung über ca. 2100 m (Zeitdifferenz: 17 Sekunden, 29.08.1993 14:06:27) im Datensatz, der nicht korrigiert werden kann (siehe Abbildung 20). Auch die korrigierten Parasound-Daten enthalten diesen Positionssprung.

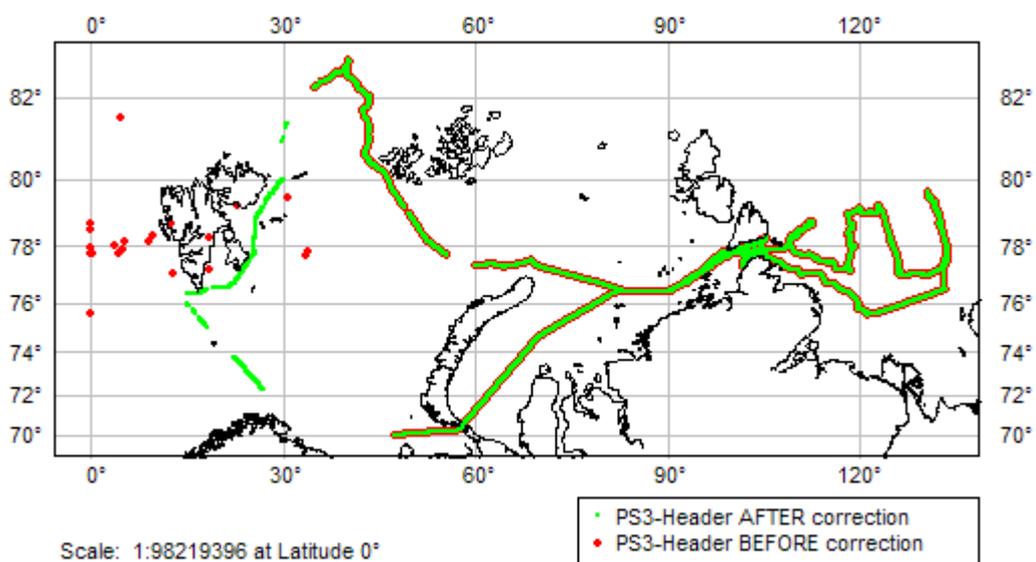


**Abbildung 20:** Dieser Positionssprung in PODEV-Navigationsdaten (ca. 2100 m, 29.08.1993) kann nicht interpoliert werden und bleibt deswegen in dem Datensatz enthalten.

### c) Korrekturen

Datenvolumen ARK-IX/4: 5.1 GB

Total number of files checked	: 5898
Total number of headers checked	: 479904
Total number of files with invalid date/time	: 12 ( 0.20 percent )
Total number of invalid date/time headers	: 12 ( 0.00 percent )
Total number of files with wrong lat/longs	: 67 ( 1.14 percent )
Total number of wrong lat/long headers	: 654 ( 0.14 percent )



**Abbildung 21:** Darstellung der Koordinaten der Reise ANT XVII/2 aus den Parasound-Headern. Rote Punkte sind die Daten vor der Korrektur, grüne nach der Korrektur.



Offenbar treten bei dieser Reise neben (0;0) für (Lat;Lon) nur wenige, hauptsächlich scheinbar zufällig verteilte Fehler auf. Die (0;0)-Koordinate ist wegen des ungünstigen Ausschnittes hier nicht gezeigt. Zu bemerken ist allerdings, dass wir den Track südöstlich von Spitzbergen ergänzen konnten. In diesem Zeitraum standen in den Original-Headern ausschließlich Nullen!

Da wir alle Spuren nach ihrer Zeit richtig in dem NAK-file einordnen, könnten auch die einzelnen Lotungen (Trains) abgebildet werden. Bei den alten Reisen konnte offenbar nur im ‚Mode 1‘, d.h. Einzellotungen bzw. keine Trains gefahren werden. Abbildung 22 zeigt einen Ausschnitt aus dem tiefsten Gebiet dieser Fahrt (ca. 3000m).

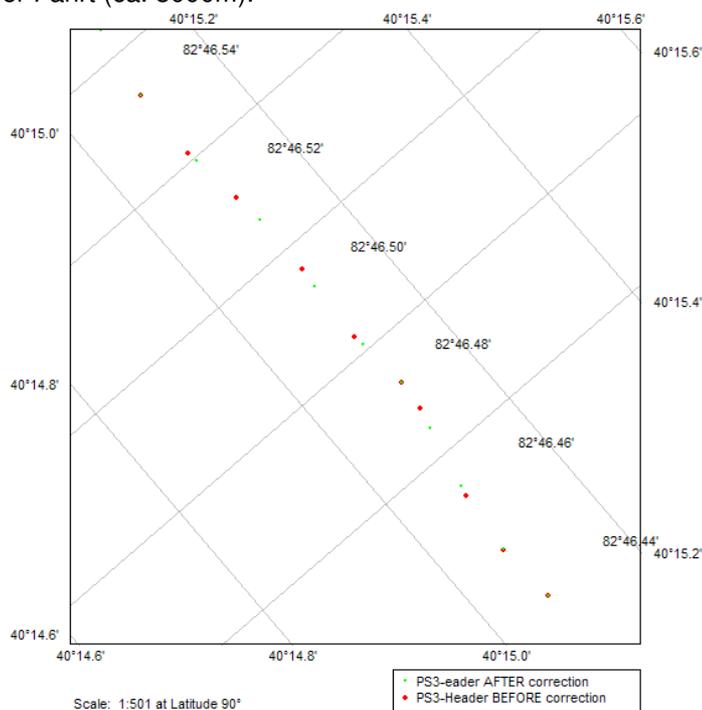


Abbildung 22: Detailansicht der Parasound-Header VOR (rot) und NACH (grün) der Korrektur.

#### d) Sonstiges

- Wenn das Fenster verschoben wurde, wurde offenbar häufig ein verkehrter Offset von '-400m' in den Header geschrieben.
- Die 'Window Depth' war häufig falsch.
- Der Datensatz enthält relativ viele Datenlücken, die hier expliziert aufgeführt werden:

08091132 – 08092106  
08100535 – 08101141  
08101744 – 08102043  
08102221 – 08110000  
08112354 – 08121935  
08122057 – 08151629  
08171011 – 08171507  
08181652 – 08181914  
08201955 – 08202259  
08211803 – 08212018  
08231612 – 08232103  
08260030 – 08260948  
08261852 – 08262129  
08271243 – 08281439  
08282208 – 08290345  
09041316 – 09041805  
09041845 – 09042048  
09042118 – 09042340



09120020 – 09121507  
09202250 – 09210214  
09212010 – 09212132  
09230831 – 09231301

## 12. ANT-X/5 (PS22)

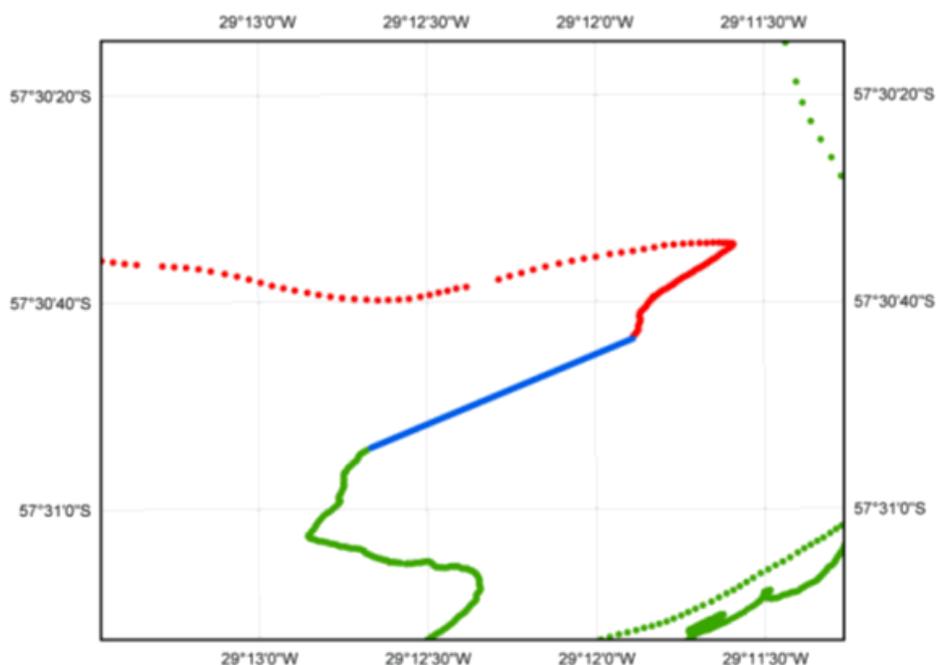
### a) Zu den Rohdaten

Die Daten lagen fast vollständig auf CD vor (von Tape). Ein einzelnes Tape nahe Maud Rise war auf den CDs nicht vorhanden (nicht lesbar lt. Dr. G. Kuhn). Es wurde nicht versucht, dieses Tape erneut zu lesen. Einige Dateien hatten offensichtlich falsche (NULL) Amplituden. Diese wurden von der Weiterverarbeitung ausgeschlossen.

### b) Zur Navigation

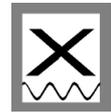
Grundlage für die Korrektur der Parasound-Navigation der Expedition ANT10-5 war die Navigation der Hydrosweep Daten. Diese lag, bis auf einige Unterbrechungen, für den gesamten Parasound-Messzeitraum vor.

Die Qualität der Hydrosweep Navigation war sehr gut, wurde jedoch von einem systematischen Fehler beeinträchtigt. Immer zum Beginn eines neuen Tages ist ein Sprung in der Navigation zu beobachten, der nicht korrigiert werden kann. Dieser Positionssprung, der vermutlich durch einen systematischen Fehler in der GPS Messung hervorgerufen wird, hat meistens eine Dimension von 50 m - 200 m. Nur drei Mal wird dieser Größenbereich überschritten (die Positionssprünge betragen hier 650 m, 750 m und 900 m), wobei diese Positionssprünge NICHT die Parasound Daten betreffen (außerhalb des Parasound Messzeitraumes). Ein Beispiel für diesen Effekt zeigt Abbildung 23.

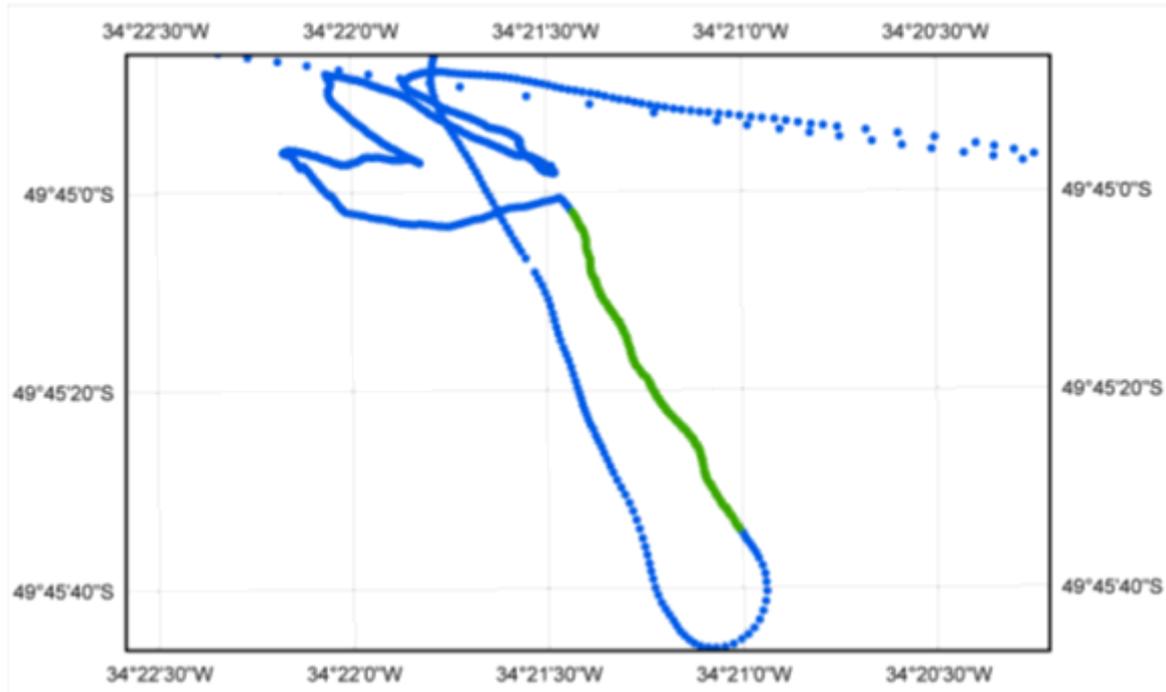


**Abbildung 23: Beispiel für einen Positionsversatz (blaue Linie, ca. 900 m) jeweils zum Beginn des Tages (grün: 07.09.92, rot:08.09.92)**

Der Hydrosweep Datensatz wird von sieben Datenlücken (bis zu ca. 92 Minuten Dauer) unterbrochen. Um diese Lücken aufzufüllen, konnten nicht, wie bei den vorhergehenden Parasound Korrekturen geschehen, die Navigationsdaten aus dem PODAS System verwendet werden, da diese nicht zur Verfügung stehen. Stattdessen aber konnten mit der Navigation aus den originalen Parasound-Daten

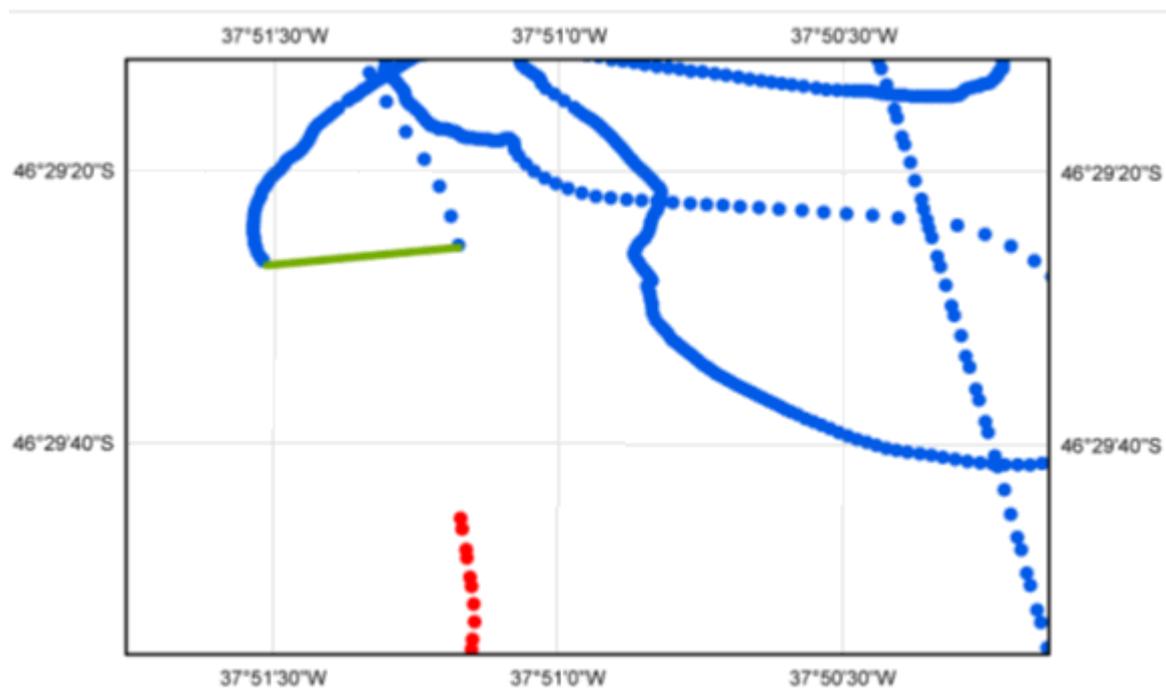


vier Lücken vollständig () und eine Lücke teilweise ergänzt werden. Die Qualität der Navigation in den originalen Parasound-Daten zu diesen Zeiträumen ist korrekt, nur vereinzelt mussten Ausreißer eliminiert werden.



**Abbildung 24: Beispiel für die Ergänzung der Hydrosweep Navigation (blau) mit originalen Parasound Daten (grün) am 19.08..**

Da die verbleibenden drei Datenlücken (15.08.92, Dauer 254 Sek., 28.08.92, Dauer 337 Sek., 04.09.92, Dauer 344 Sek.) jeweils nur von kurzer Dauer sind, werden sie bei der Navigations-Korrektur linear interpoliert. In Abbildung 25, Abbildung 26 und Abbildung 27 sind diese Datenlücken grafisch dargestellt.



**Abbildung 25: Lücke in den Hydrosweep Navigationsdaten (blau) am 15.08., die bei der Navigations-Korrektur der Parasound-Daten linear interpoliert wird (grüne Linie, ca. 500 m). Die fehlerhafte Navigation der originalen Parasound-Daten (rot) konnte nicht verwendet werden.**

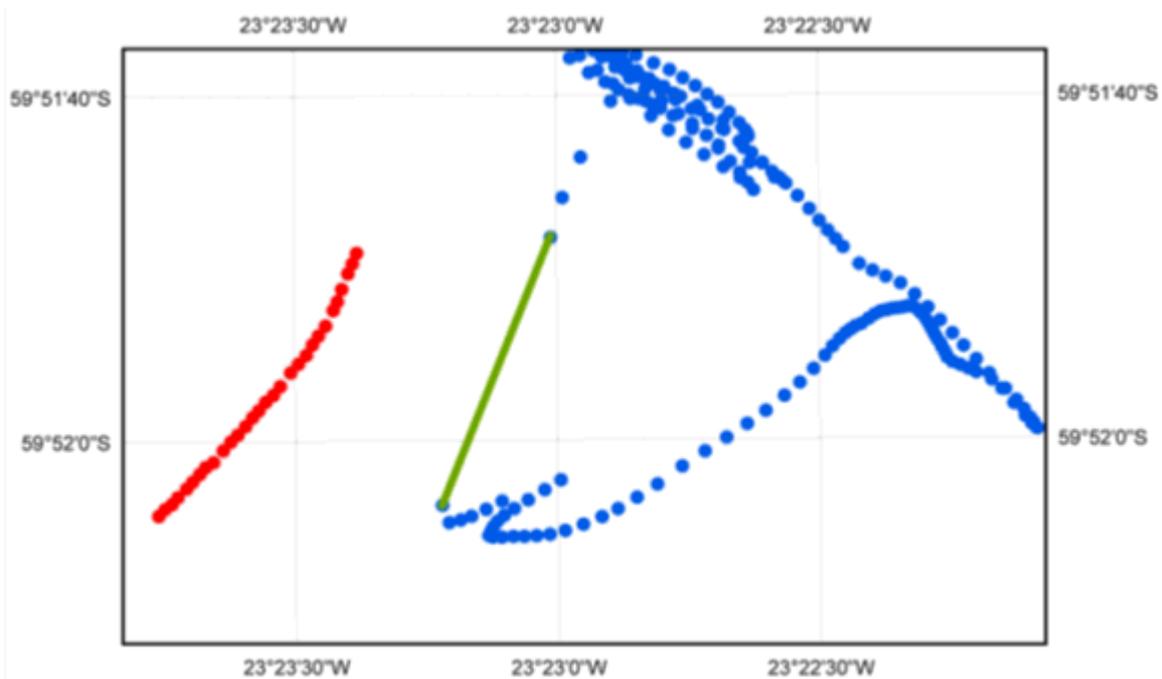
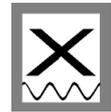


Abbildung 26: Lücke in den Hydrosweep Navigationsdaten (blau) am 28.08., die bei der Navigations-Korrektur der Parasound-Daten linear interpoliert wird (grüne Linie, ca. 550 m). Die fehlerhafte Navigation der originalen Parasound-Daten (rot) konnte nicht verwendet werden.

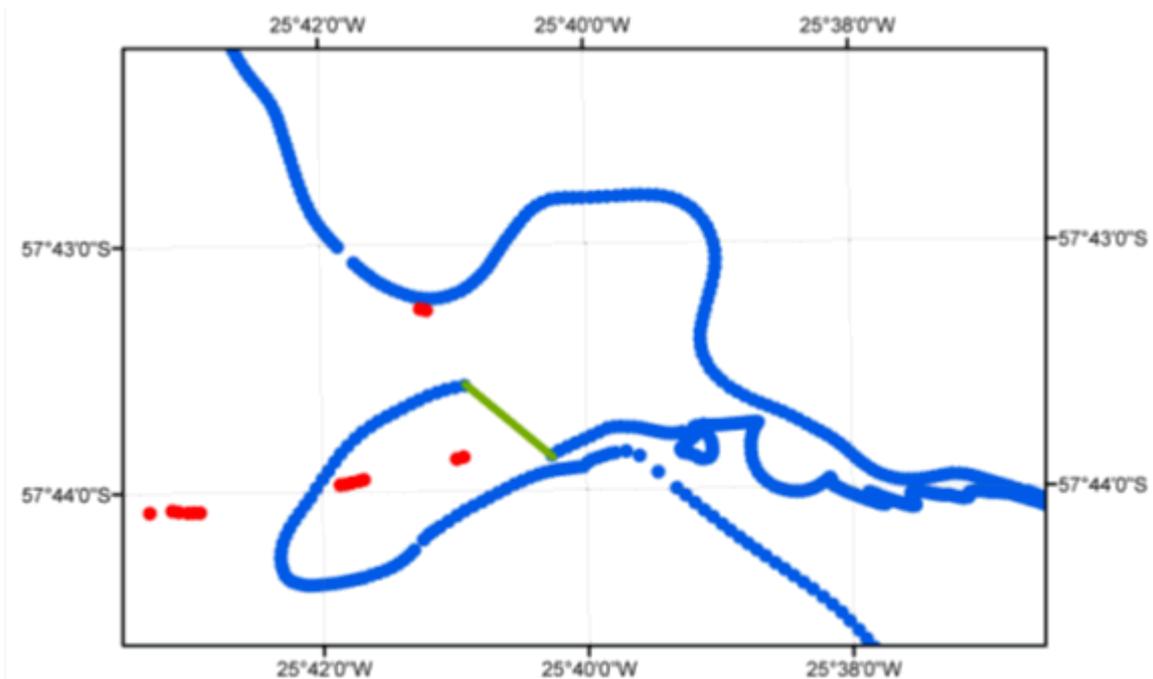


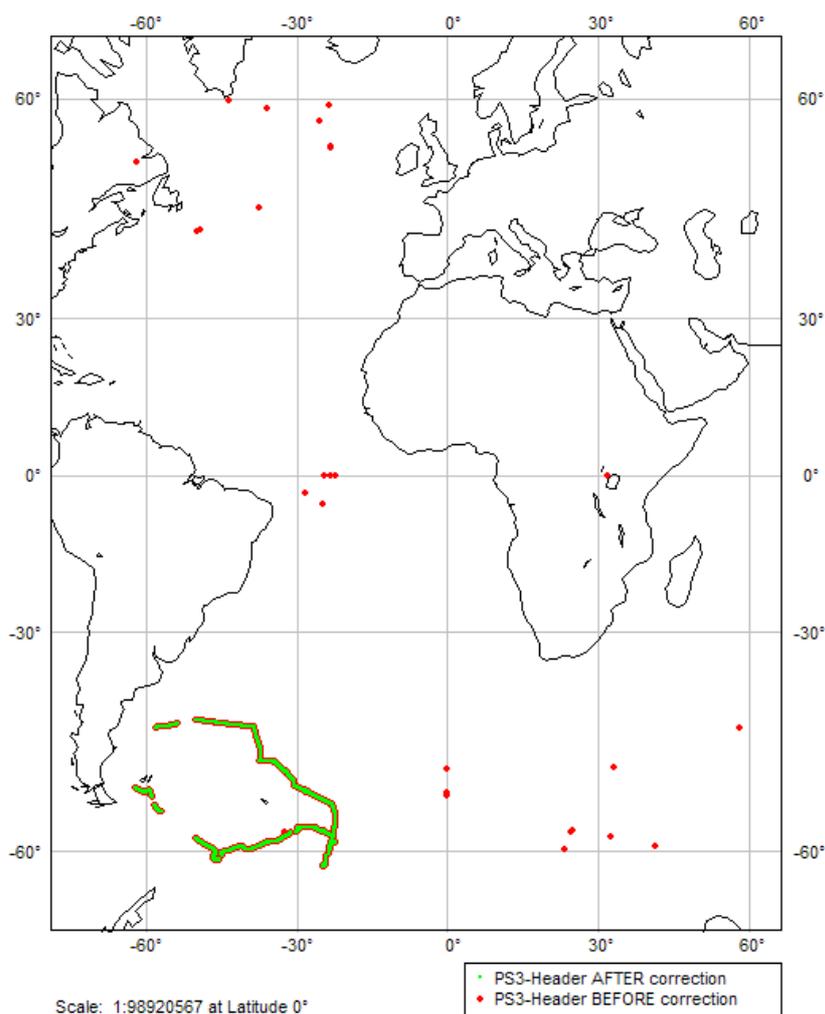
Abbildung 27: Lücke in den Hydrosweep Navigationsdaten (blau) am 04.09., die bei der Navigations-Korrektur der Parasound-Daten linear interpoliert wird (grüne Linie, ca. 900 m). Die fehlerhafte Navigation der originalen Parasound-Daten (rot) konnte nicht verwendet werden.



## c) Korrekturen

Datenvolumen ANT-X/5: 2.5 GB

Total number of files checked	: 2780
Total number of headers checked	: 167324
Total number of files with invalid date/time	: 16 ( 0.58 percent )
Total number of invalid date/time headers	: 16 ( 0.01 percent )
Total number of files with wrong lat/longs	: 98 ( 3.53 percent )
Total number of wrong lat/long headers	: 205 ( 0.12 percent )



**Abbildung 28: Darstellung der Koordinaten der Reise ANT-X/5 aus den Parasound-Headern. Rote Punkte sind die Daten vor der Korrektur, grüne nach der Korrektur.**

Bei dieser Reise tritt der Fehler (0;0) für (Lat;Lon) nicht auf. Insgesamt treten nur wenige, hauptsächlich scheinbar zufällig verteilte Fehler auf.

Da wir alle Spuren nach ihrer Zeit richtig in dem NAK-file einordnen, könnten auch die einzelnen Lotungen (Trains) abgebildet werden. Bei den alten Reisen konnte offenbar nur im ‚Mode 1‘, d.h. Einzellotungen bzw. keine Trains gefahren werden. Abbildung 29 zeigt einen Ausschnitt aus dem tiefsten Gebiet dieser Fahrt (ca. 3000m).

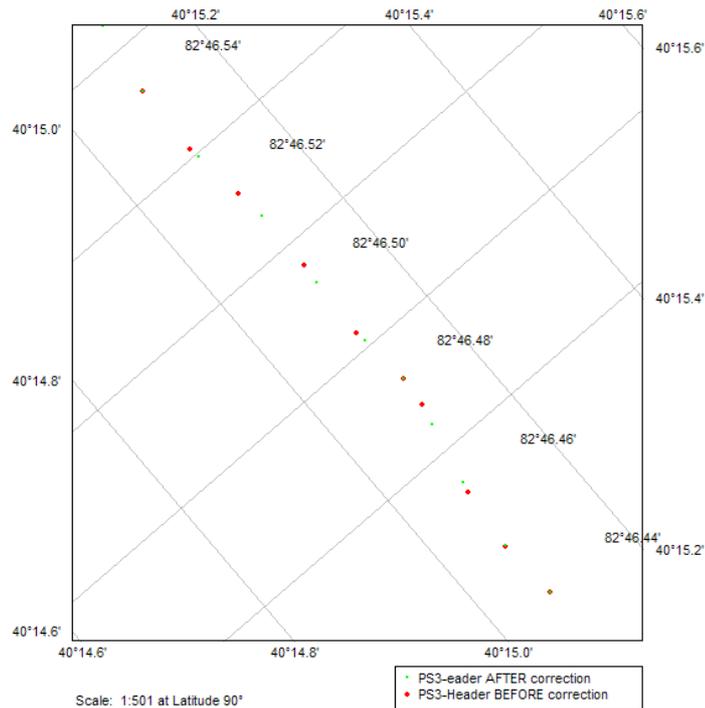


Abbildung 29: Detailansicht der Parosound-Header VOR (rot) und NACH (grün) der Korrektur.

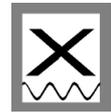
#### d) Sonstiges

- Die 'Window Depth' war manchmal falsch.
- Der 10-Minuten Metafile konnte nicht aus PODAS / PODEV Daten erzeugt werden, da diese erst ab 1993 vorhanden sind. Die entsprechenden Informationen über Koordinate / Kurs / etc. wurde aus den Parosound-Headern extrahiert. Das hat u. a. die Folgen:
  - o Es gibt keine NAV-Depth (entsprechende Spalte bleibt leer)
  - o Die Zeiten sind nicht fortlaufend sondern weisen immer dort Lücken auf, wo auch keine PS-Daten vorhanden sind.
  - o Die Daten (nur auf 10-Min genau angegeben) stammen nicht notwendigerweise immer genau aus exakten 10-Min-Intervallen
- Der Datensatz enthält sehr viele Datenlücken, die hier expliziert aufgeführt werden:

08091756 - 08100300  
08100721 - 08101720  
08102259 - 08110551  
08111207 - 08121640  
08131235 - 08131843  
08141533 - 08142025  
08142049 - 08150158  
08150610 - 08151021  
08151406 - 08152144  
08160207 - 08160632  
08160940 - 08161354  
08161634 - 08170820  
08170853 - 08171537  
08171728 - 08172340  
08180010 - 08190257  
08191153 - 08191249  
08191314 - 08191542  
08191639 - 08200301  
08200735 - 08201833  
08201928 - 08202342  
08210547 - 08211303



08211728 - 08212120  
08220402 - 08220534  
08220858 - 08221511  
08221527 - 08221727  
08221836 - 08222235  
08230843 - 08231702  
08240902 - 08241819  
08241859 - 08250316  
08250736 - 08250952  
08251755 - 08260104  
08260133 - 08260502  
08260623 - 08260914  
08261250 - 08261950  
08270445 - 08270544  
08270839 - 08270947  
08271027 - 08271405  
08272005 - 08272152  
08272235 - 08280058  
08280200 - 08280658  
08281227 - 08281353  
08281755 - 08290653  
08290733 - 08290818  
08291057 - 08291237  
08291706 - 08291927  
08292014 - 08292102  
08292157 - 08300500  
08300753 - 08301555  
08301706 - 08302034  
08310328 - 08311210  
08311728 - 09011521  
09012155 - 09020206  
09020306 - 09021052  
09022228 - 09030353  
09030816 - 09031313  
09031745 - 09032051  
09040432 - 09040623  
09041044 - 09041225  
09041324 - 09041833  
09042051 - 09050111  
09050759 - 09051331  
09051421 - 09051537  
09052131 - 09071249  
09071320 - 09071403  
09072051 - 09080546  
09080121 - 09090606  
09080637 - 09080936  
09081653 - 09081953  
09082124 - 09082219  
09091205 - 09091306  
09091427 - 09091628  
09091754 - 09092140  
09101540 - 09101614  
09101654 - 09101909  
09110733 - 09111135  
09111508 - 09111551  
09111709 - 09111809  
09120133 - 09120447  
09120553 - 09120733  
09120813 - 09120915  
09120945 - 09121035  
09121205 - 09121359  
09121439 - 09121557



09121759 - 09121929  
09122209 - 09130218  
09130642 - 09130822  
09131257 - 09131448  
09131719 - 09131916  
09140242 - 09141146  
09142139 - 09150235  
09150326 - 09152059  
09160906 - 09161245  
09161416 - 09161913  
09162222 - 09170336  
09170708 - 09171024  
09171423 - 09171731  
09172227 - 09210151  
09210223 - 09210427  
09210708 - 09211332  
09211534 - 09211837  
09211918 - 09212334  
09220011 - 09220408  
09220548 - 09221500  
09221621 - 09221656  
09221726 - 09221943  
09222045 - 09230331  
09230553 - 09230714  
09230835 - 09230921

## 13. ARK-XI/1 (PS36)

### a) Zu den Rohdaten

Die Daten lagen teils auf CD, teils auf Tape (1-37, 82-120) vor. Es waren nicht alle Daten auffindbar / lesbar. Fehlende Daten von Tape Nr. 8, 91, 108, 121, 122.

### b) Zur Navigation

Die Hydrosweep Navigationsdaten der Bathymetrie waren in guter Qualität verfügbar und konnten ohne weitere Bearbeitung für die Korrektur der Parasound-Navigation verwendet werden.

Der Hydrosweep Datensatz wird jedoch von einer Datenlücke unterbrochen (04.08.1995 19:40:00 Uhr bis 20:00:00 Uhr). Um diese aufzufüllen, wurden die originalen Parasound-Daten verwendet, da die Navigation in den Parasound-Daten zu diesem Zeitpunkt korrekt ist, wie **Abbildung 30** zeigt.

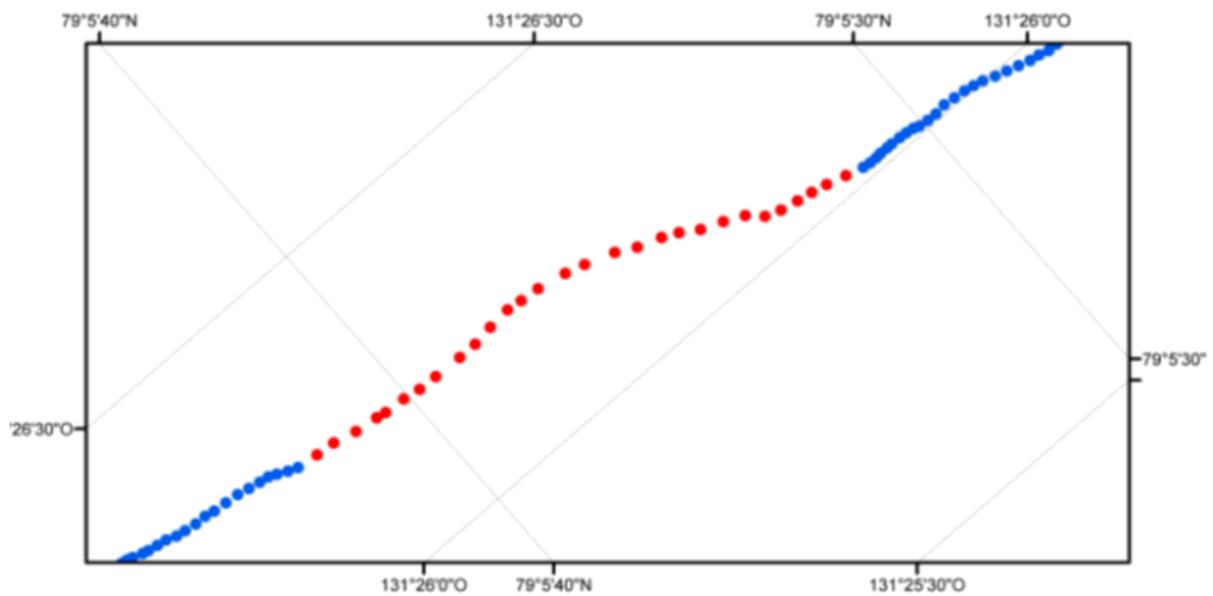
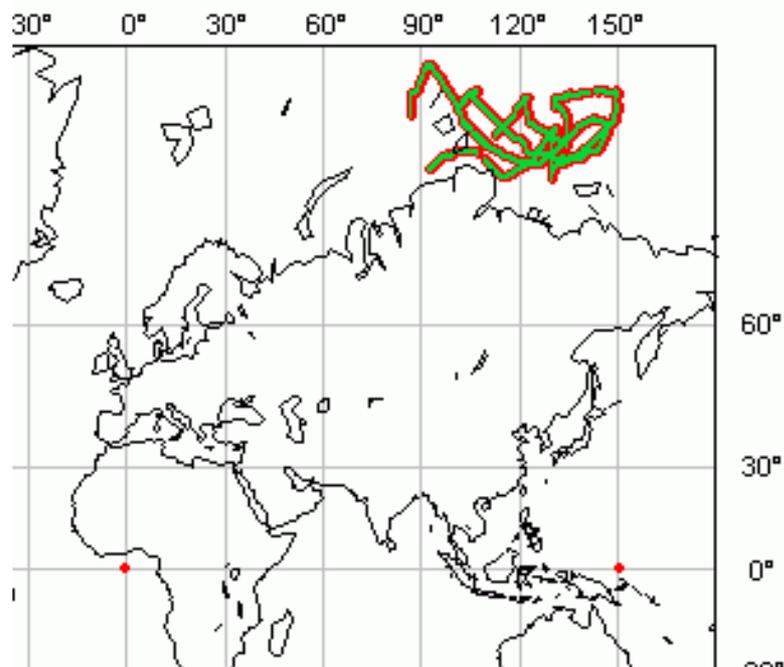


Abbildung 30: Hydrosweep-Navigation (blau) wird ergänzt durch Parasound-Navigation (rot, 04.08.1995, 19:40 Uhr bis 20:00 Uhr)

### c) Korrekturen

Datenvolumen ARK-XI/1: 21.2 GB

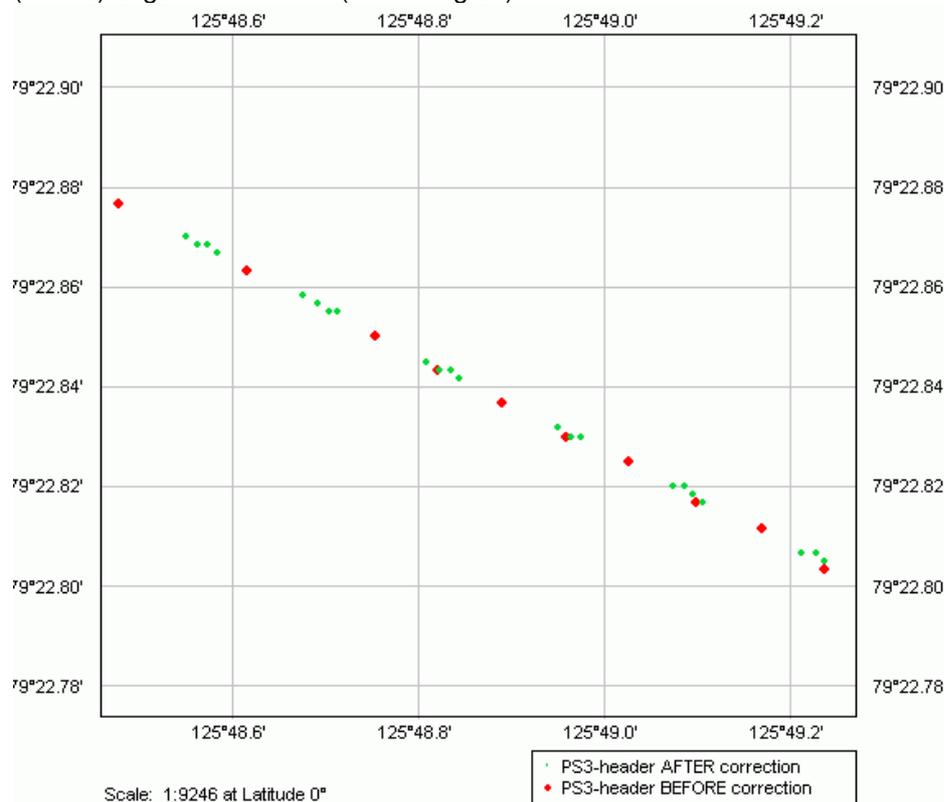
Total number of files checked	: 13147
Total number of headers checked	: 1708599
Total number of files with invalid date/time	: 103 ( 0.78 percent )
Total number of invalid date/time headers	: 1183 ( 0.07 percent )
Total number of files with wrong lat/longs	: 23 ( 0.17 percent )
Total number of wrong lat/long headers	: 828 ( 0.05 percent )



**Abbildung 31: Darstellung der Koordinaten der Reise ARK-XI/1 aus den Parasound-Headern. Rote Punkte sind die Daten vor der Korrektur, grüne nach der Korrektur.**

Diese Reise hatte insgesamt nur sehr wenige Koordinatenfehler. Bei dieser Reise tritt fast ausschliesslich der Fehler (0;0) für (Lat;Lon) auf, einige der ursprünglichen Koordinaten liegen auf (0;150).

Da wir alle Spuren nach ihrer Zeit richtig in dem NAK-file einordnen, können auch die einzelnen Lotungen (Trains) abgebildet werden (Abbildung 32).



**Abbildung 32: Detailansicht der Parasound-Header VOR (rot) und NACH (grün) der Korrektur.**



#### d) **Sonstiges**

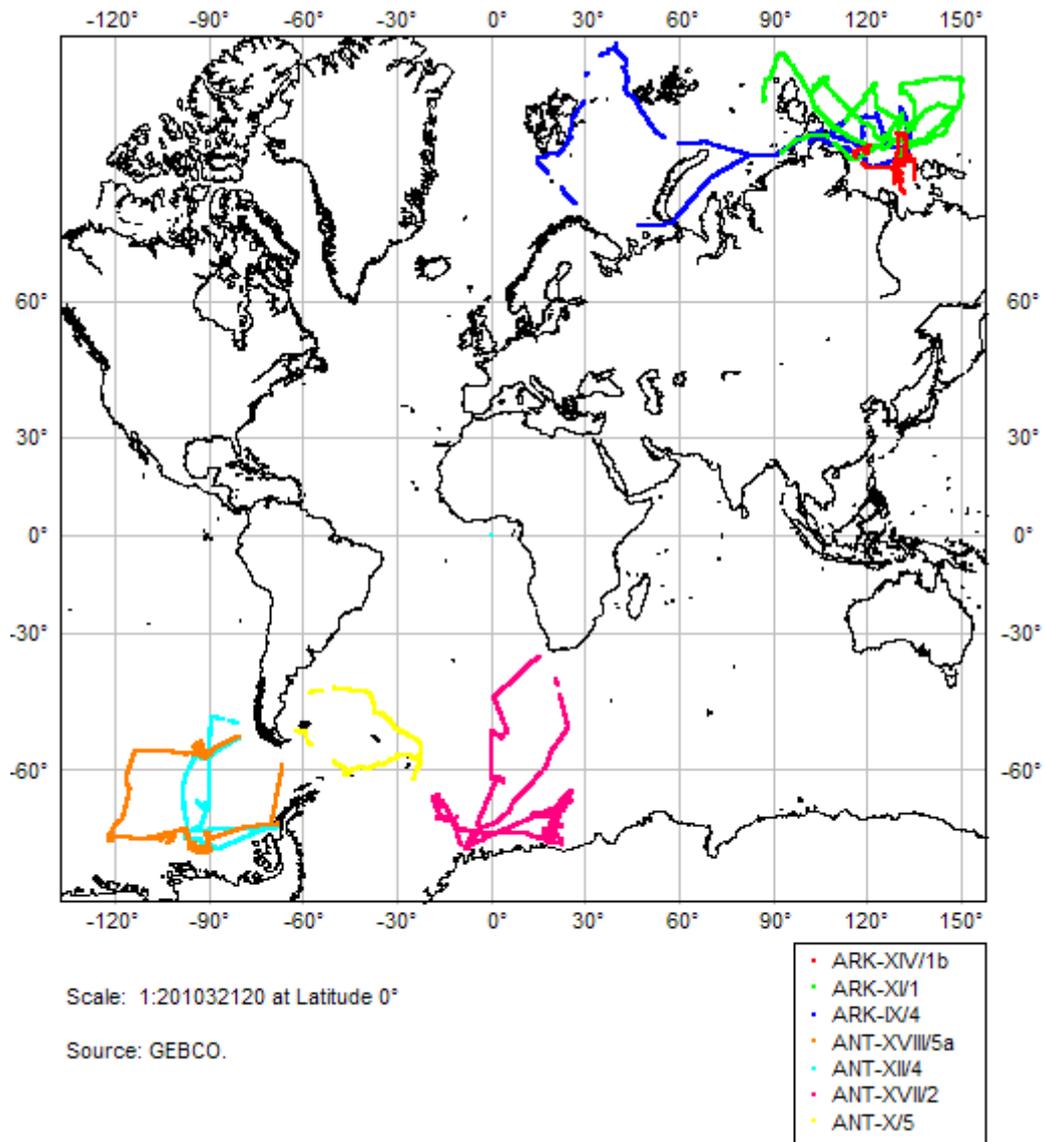
- Der Datensatz enthält einige Datenlücken, die hier expliziert aufgeführt werden:

07201233 - 07201645  
07212350 - 07220711  
07241543 - 07250554  
07252347 - 07260504  
07261332 - 07261613  
07270141 - 07271201  
08021200 - 08030901  
08031257 - 08040757  
08051343 - 08051948  
08150838 - 08150928  
08160033 - 08160144  
08250405 - 08260113  
08310135 - 08310610  
09011924 - 09021100  
09060207 - 09070230

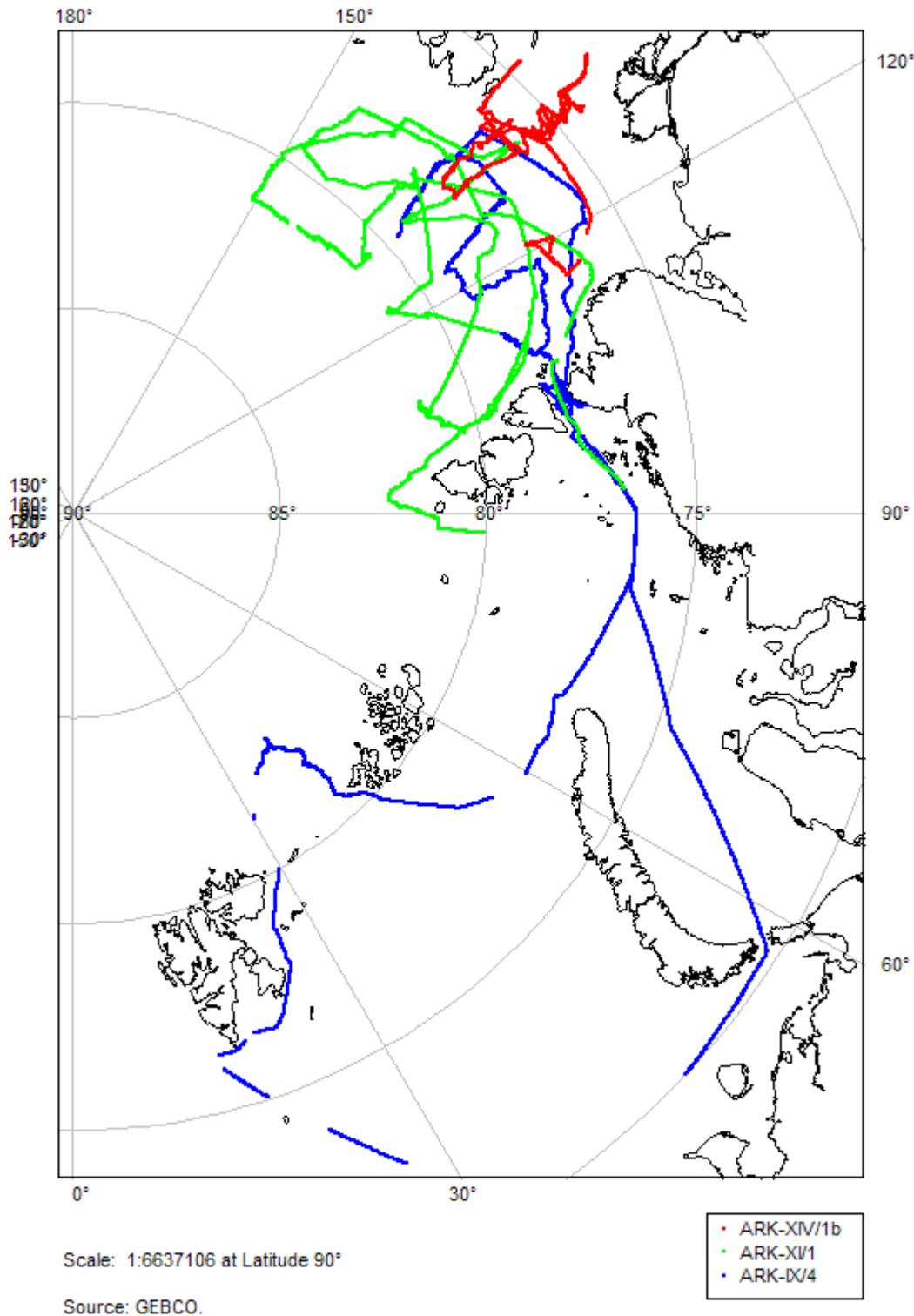
## 14. Zusammenfassung

Es wurden insgesamt folgende Datenmengen bearbeitet und die dazugehörigen \*.ps3.tar, \*.sgy, \*.gif'-Dateien auf dem Rechner 'task.awi-bremerhaven.de' jeweils in den Verzeichnissen: /hs/usero/para/'Reisenummer' abgelegt:

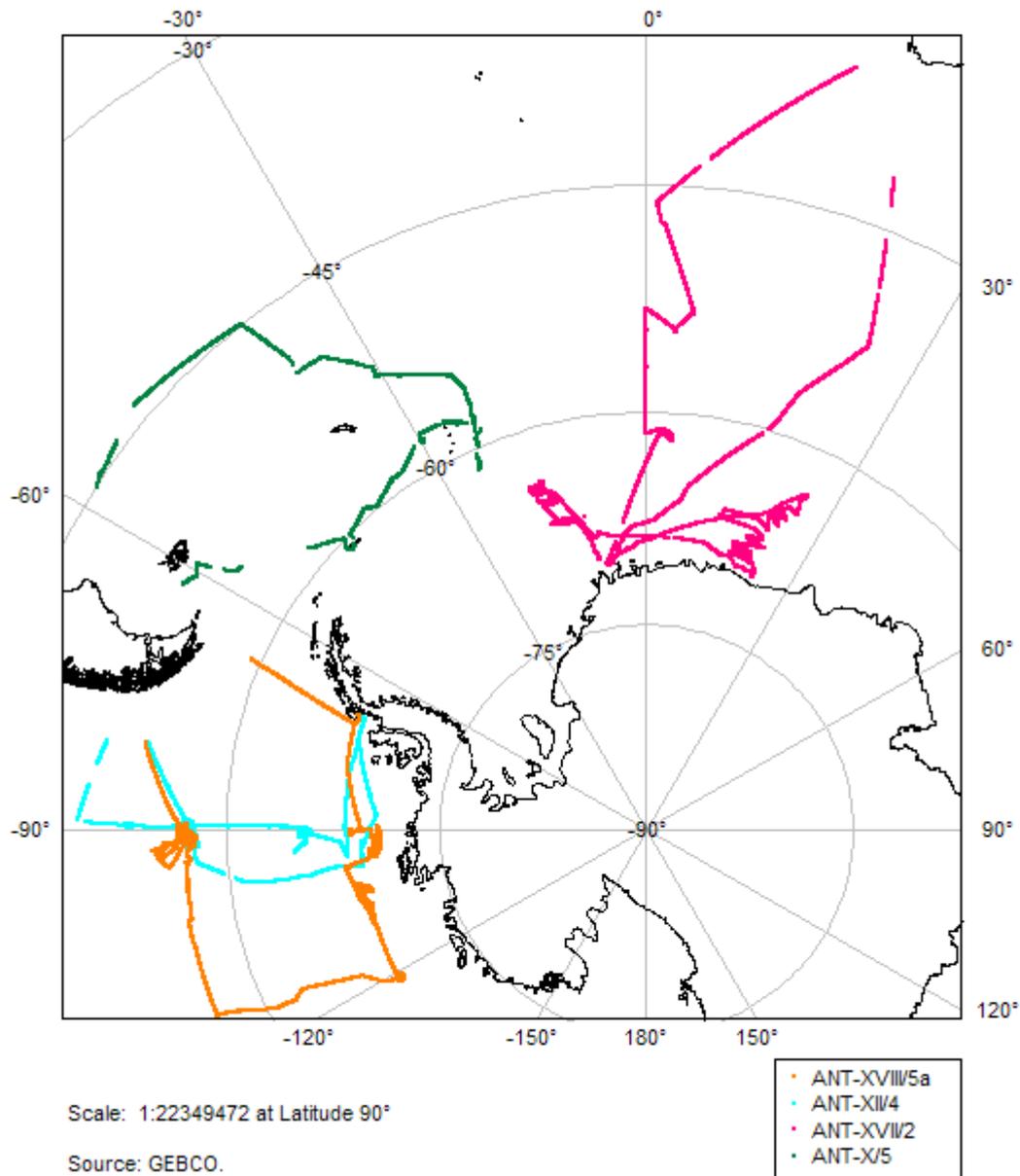
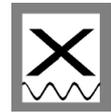
<b>Expedition</b>	<b>Reisenummer</b>	<b>GB</b>
ANT-XVIII/5a	ps58	30.4
ARK-XIV/1b	ps51	17.3
ANT-XII/4	ps35	20.2
ANT-XVII/2	ps56	25.7
ARK-IX/4	ps27	5.1
ANT-X/5	ps22	2.5
ARK-XI/1	ps36	21.2



**Abbildung 33: Alle im Rahmen dieses Auftrages bearbeitete Reisen**



**Abbildung 34: Nordreisen ARK-IX/4 (PS27), ARK-XI/1 (PS36) und ARK-XIV/1b (PS51) aus diesem Auftrag**



**Abbildung 35: Südreisen ANT-X/5 (PS22), ANT-XII/4 (PS35), ANT-XVII/2 (PS56) und ANT-XVIII/5a (PS58) aus diesem Auftrag.**