



**Untersuchung der  
Krustenmächtigkeit im  
Bereich des westlichen  
Dronning Maud Landes,  
Antarktis –  
Vorstellung der vorhandenen  
Daten aus Seismik und  
Seismologie**



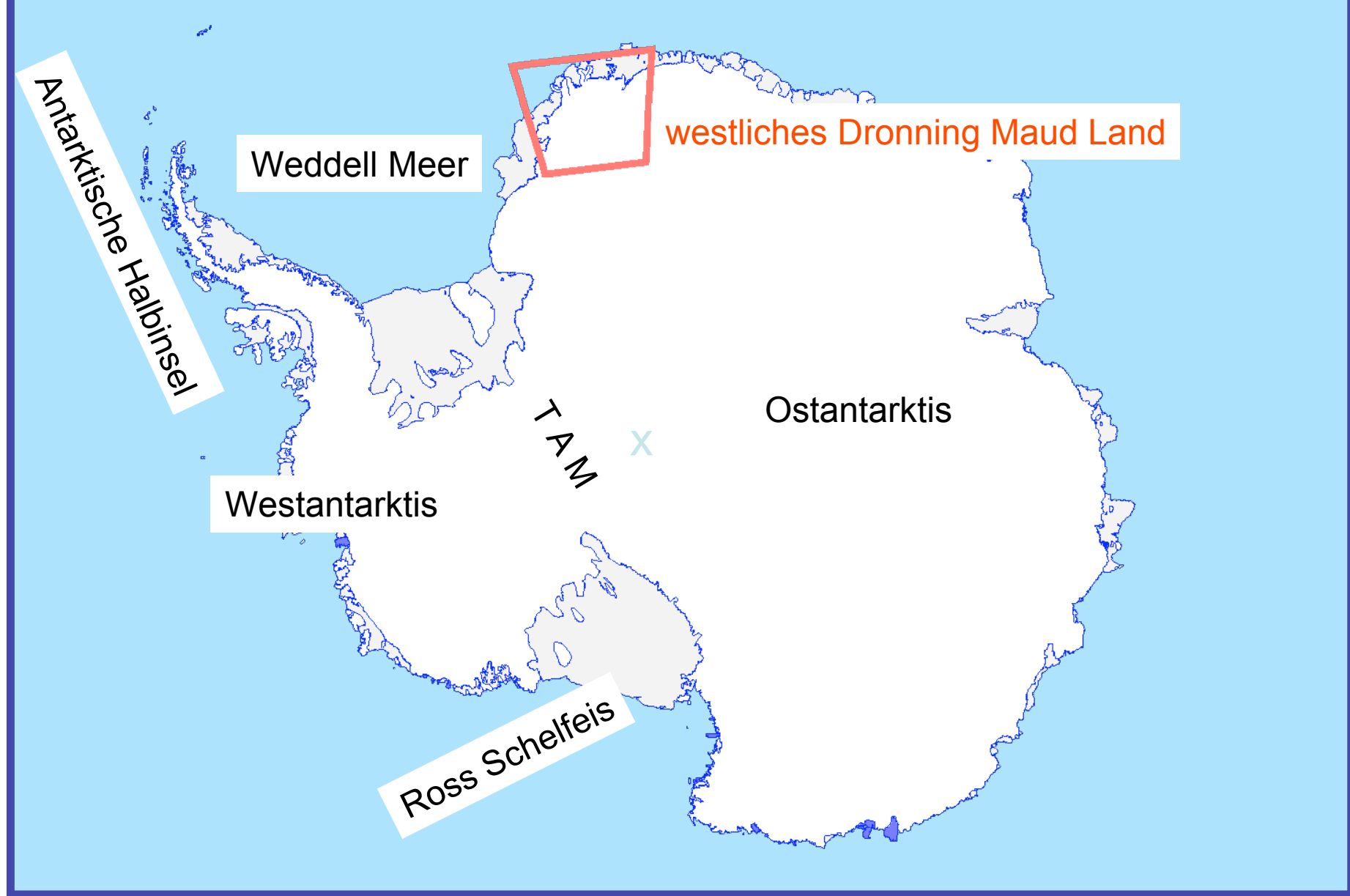
DGG Tagung 2004  
Mathias Hoffmann, AWI-Bremerhaven

# Gliederung

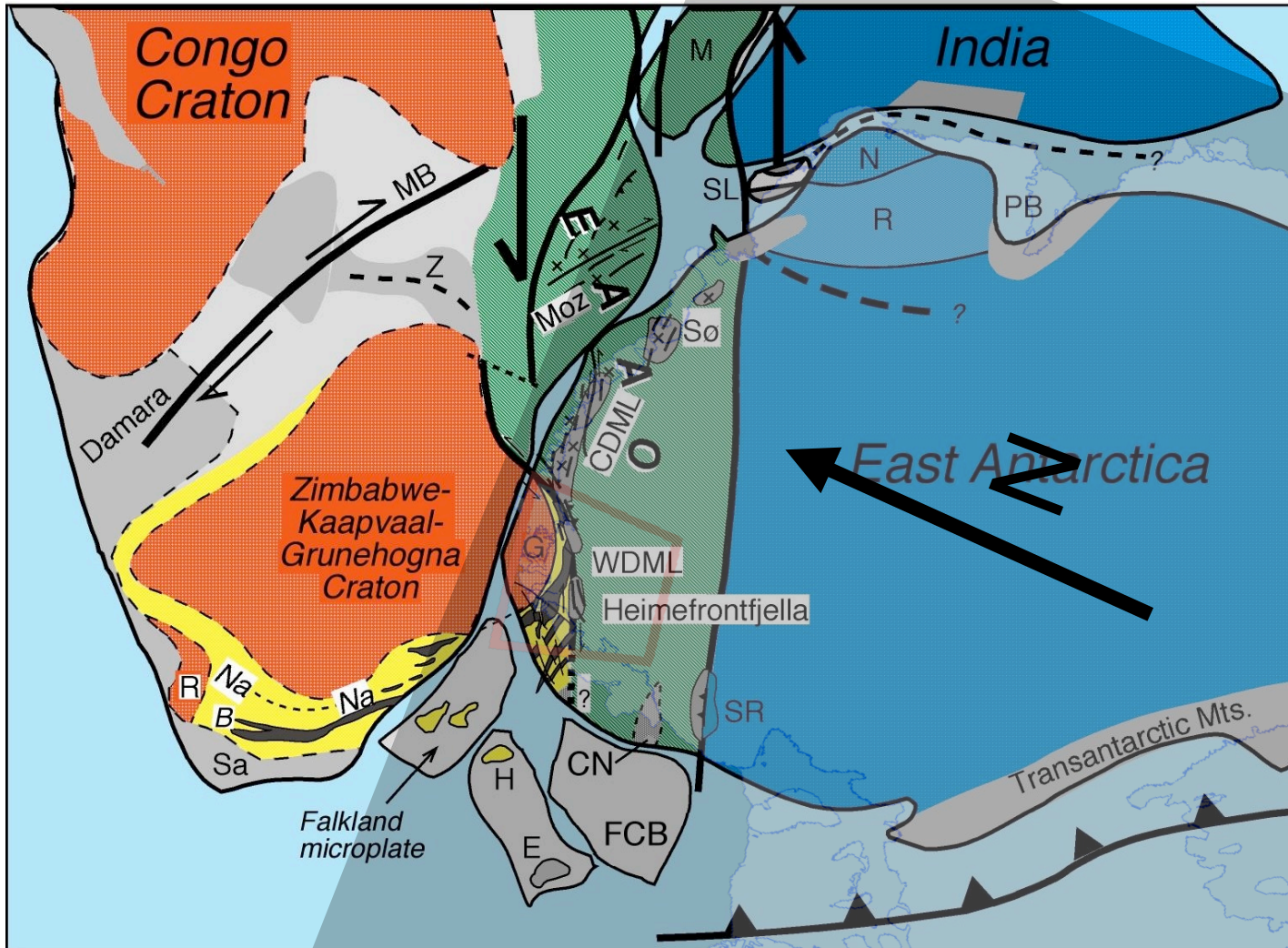


- Lage des Meßgebiets und tektonische Geschichte
- Vorstellung der Seismometer-Stationen und der Seismik-Datensätze
- Lokale Seismizität
- Untersuchung der Krustenstruktur mit verschiedenen Verfahren – erste Ergebnisse
- Zusammenfassung und Ausblick

# geographischer Überblick



# Geologie / tektonische Geschichte des WDML

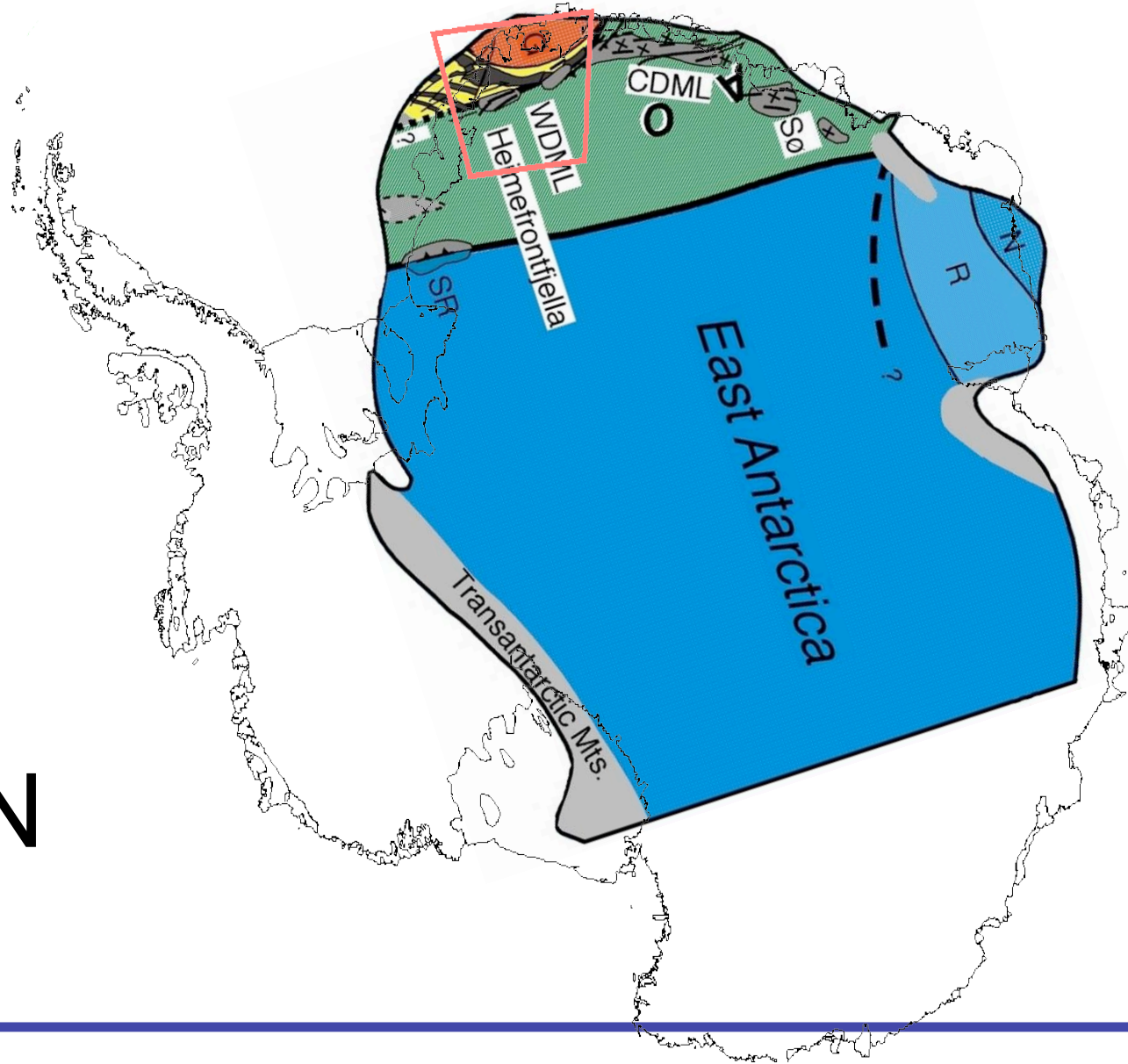


650-500 Ma East African/Antarctic Orogen (EAAO)

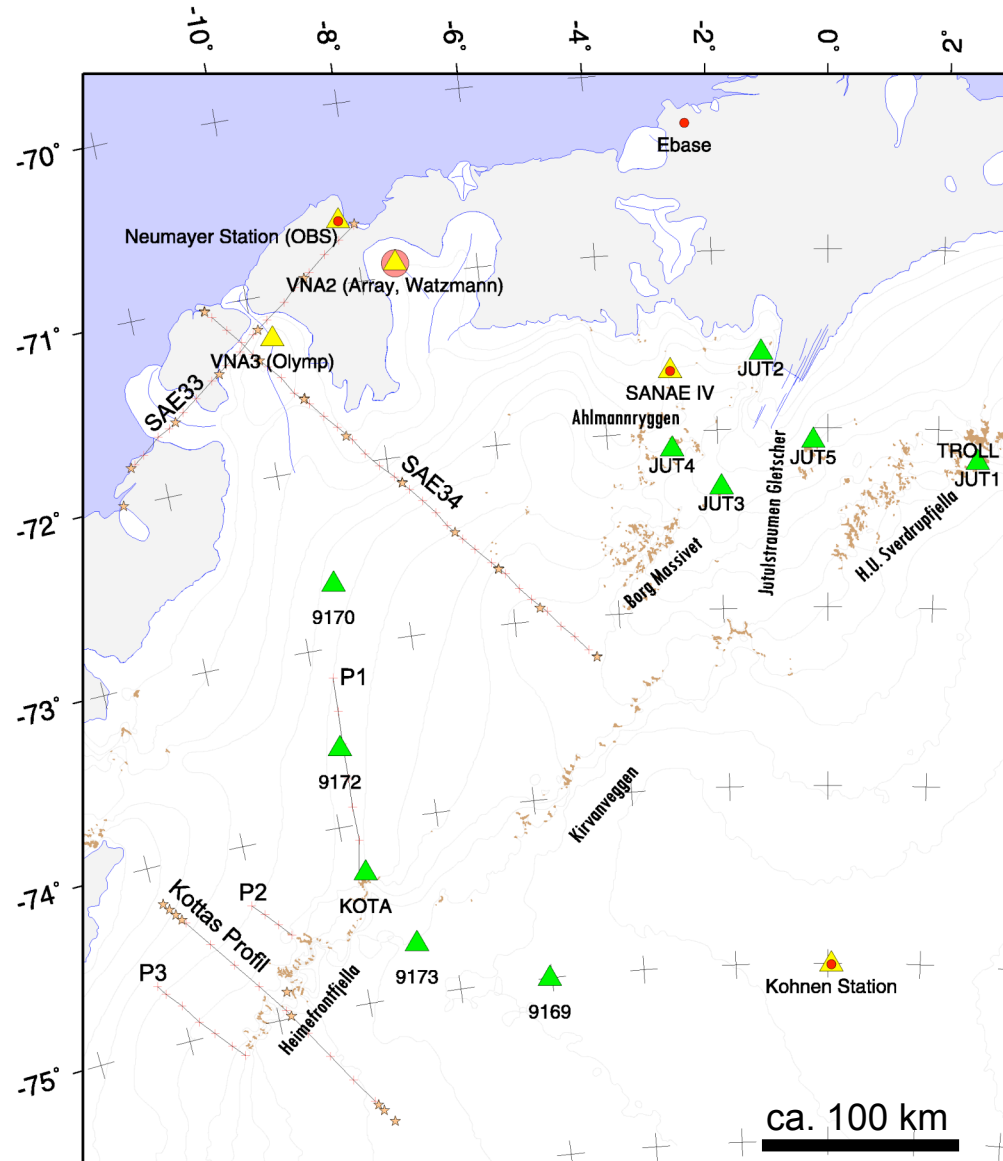
nach J. Jacobs

- |                                      |                            |                                   |
|--------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| CDML – central Dronning Maud Land    | MB – Mwembeshi Shear Zone  | Sa – Saldania Belt                |
| CN – Coats Land, E – Ellsworth Mts   | Na-Na – Namaqua-Natal Belt | SL – Sri Lanka                    |
| EAAO – East Antarctic/African Orogen | PB – Prydz Bay             | Sø – Sør Rondane                  |
| FCB – Filchner Crustal Block         | R – Richtersveld Craton    | SR – Shackleton Range             |
| G – Grunehogna Craton                | M – Madagascar             | WDML – western Dronning Maud Land |
| H – Haag Nunataks                    | Moz – Mozambique Belt      | Z – Zambezi Belt                  |
| LH – Lützow Holm Bay                 |                            |                                   |

# Untersuchungsgebiet im WDML



# Lage der untersuchten Datensätze

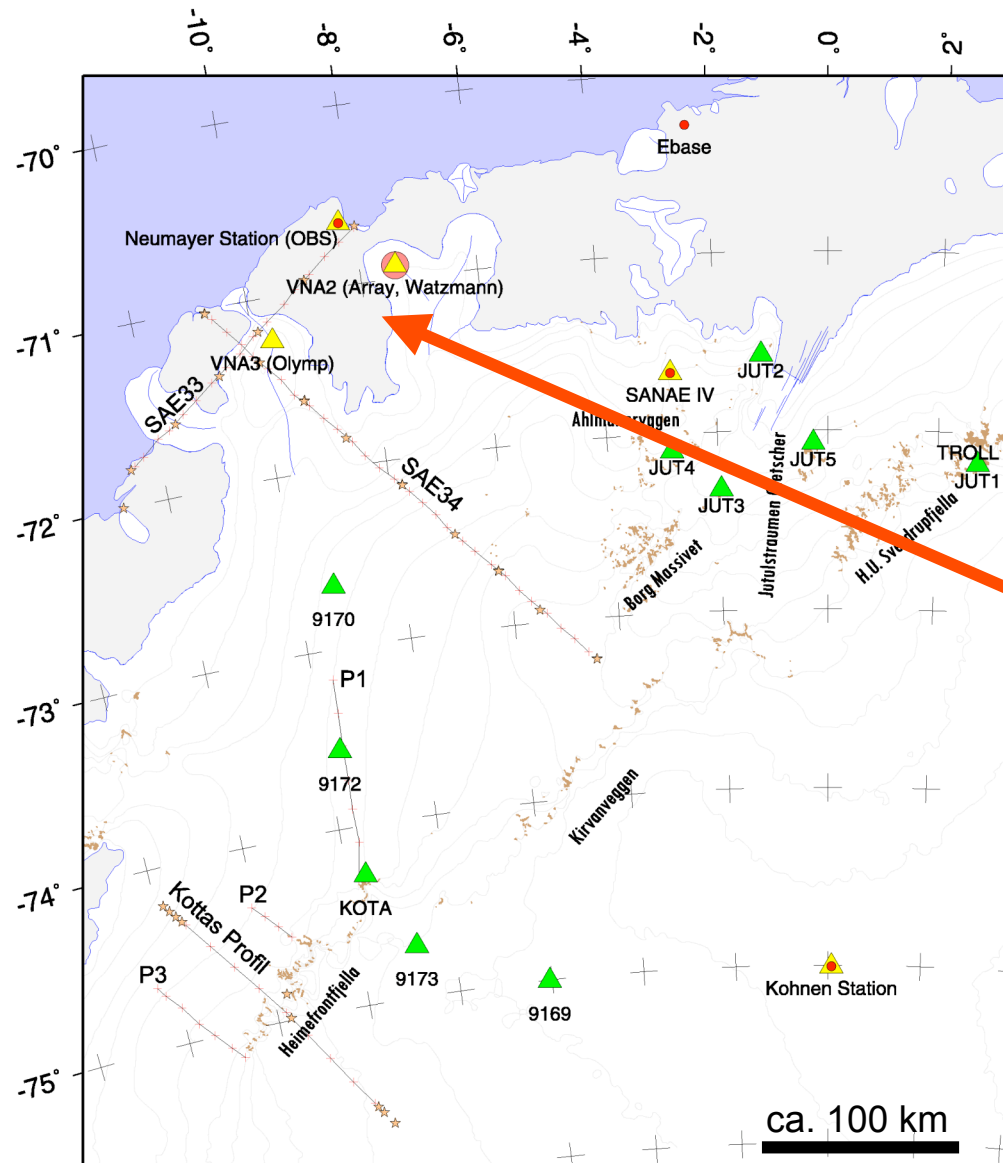


permanent installierte  
Seismometer Stationen

temporäre Seismometer  
Installationen

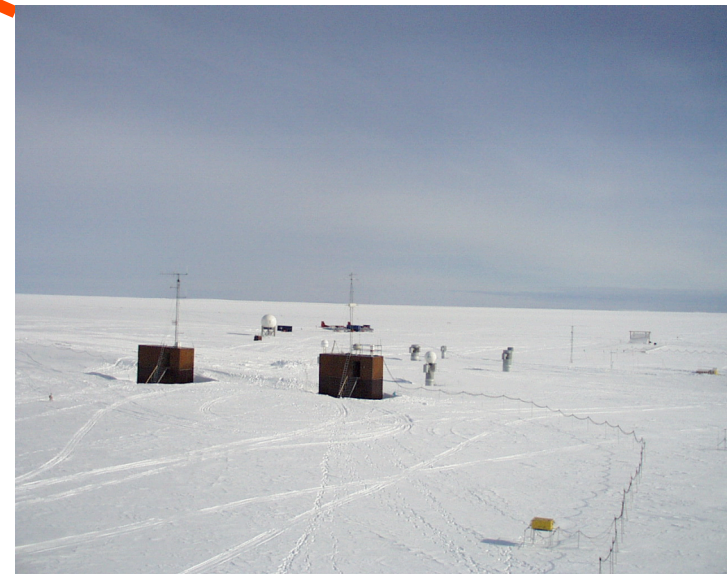
reflexions- und  
refraktionsseismische  
Profile

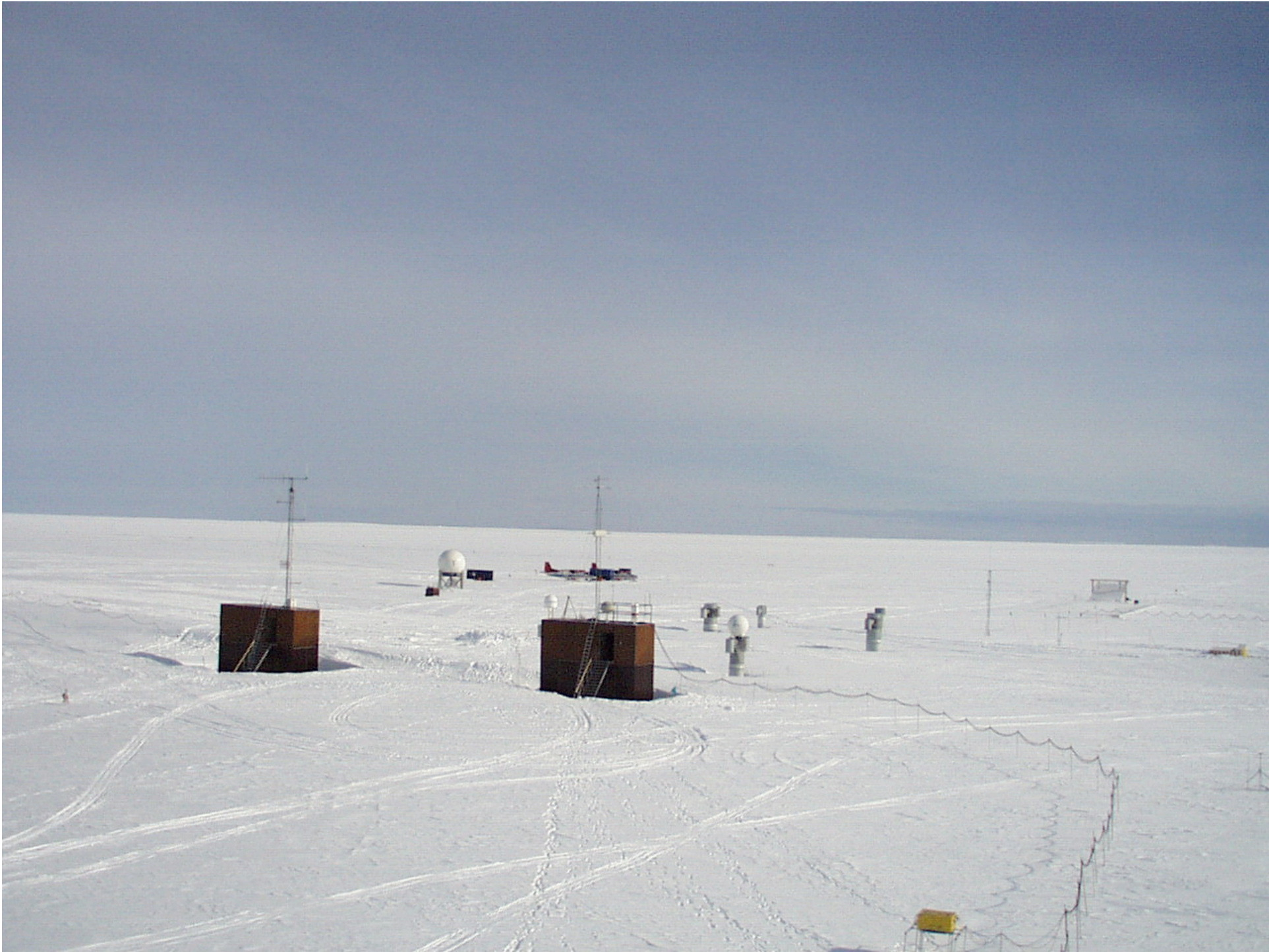
# Lage der untersuchten Datensätze



permanent installierte  
Seismometer Stationen

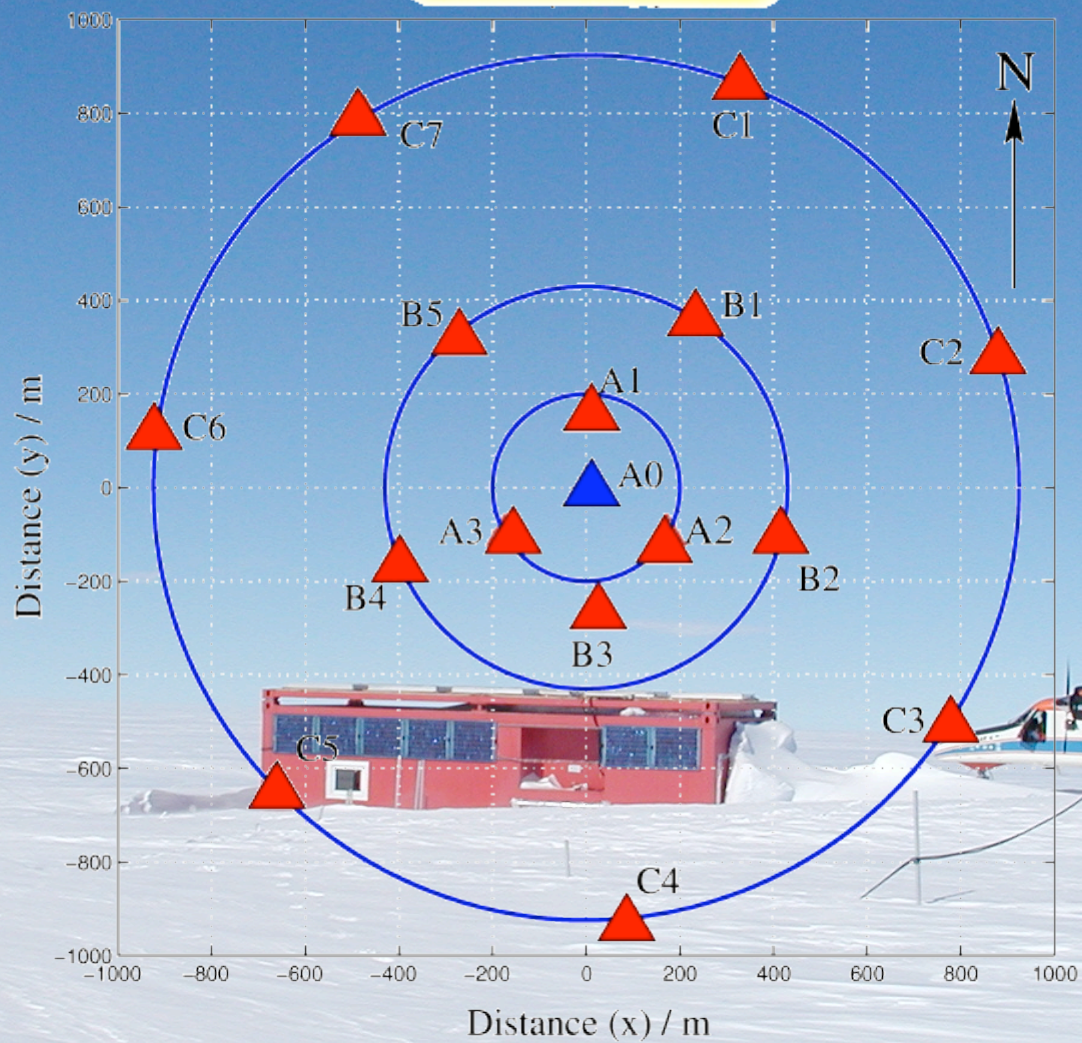
Neumayer Seismometer Netzwerk  
(Bild: Neumayer Station)







## Array Geometry

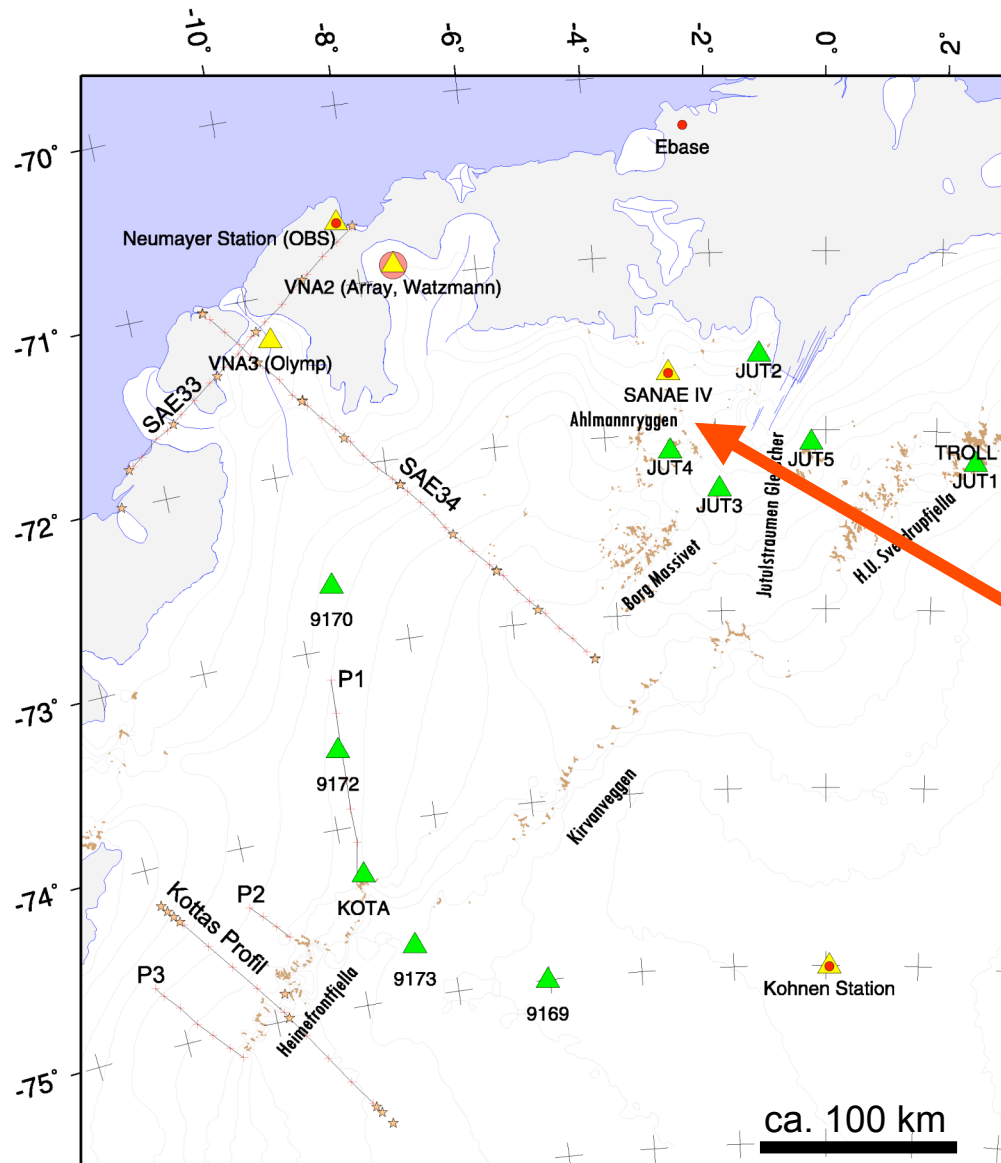


 LE-3D/20s 3-Component Seismometer (Eigenperiod 20 sec)

 MARK L-4/C Vertical Seismometer (Eigenperiod 1 sec)



# Lage der untersuchten Datensätze



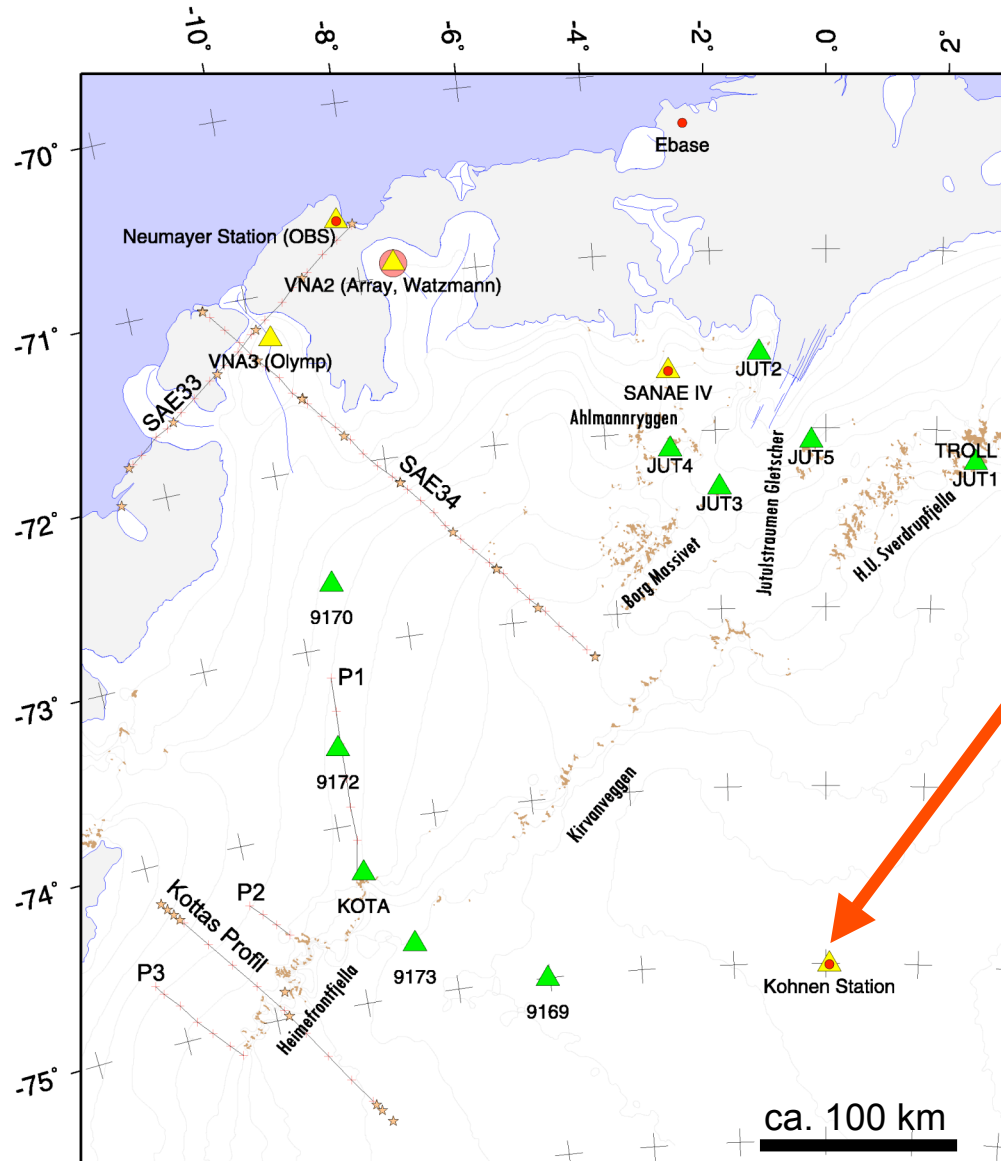
permanent installierte  
Seismometer Stationen

SANA E IV Seismometer  
(AWI, GFZ, CGS)





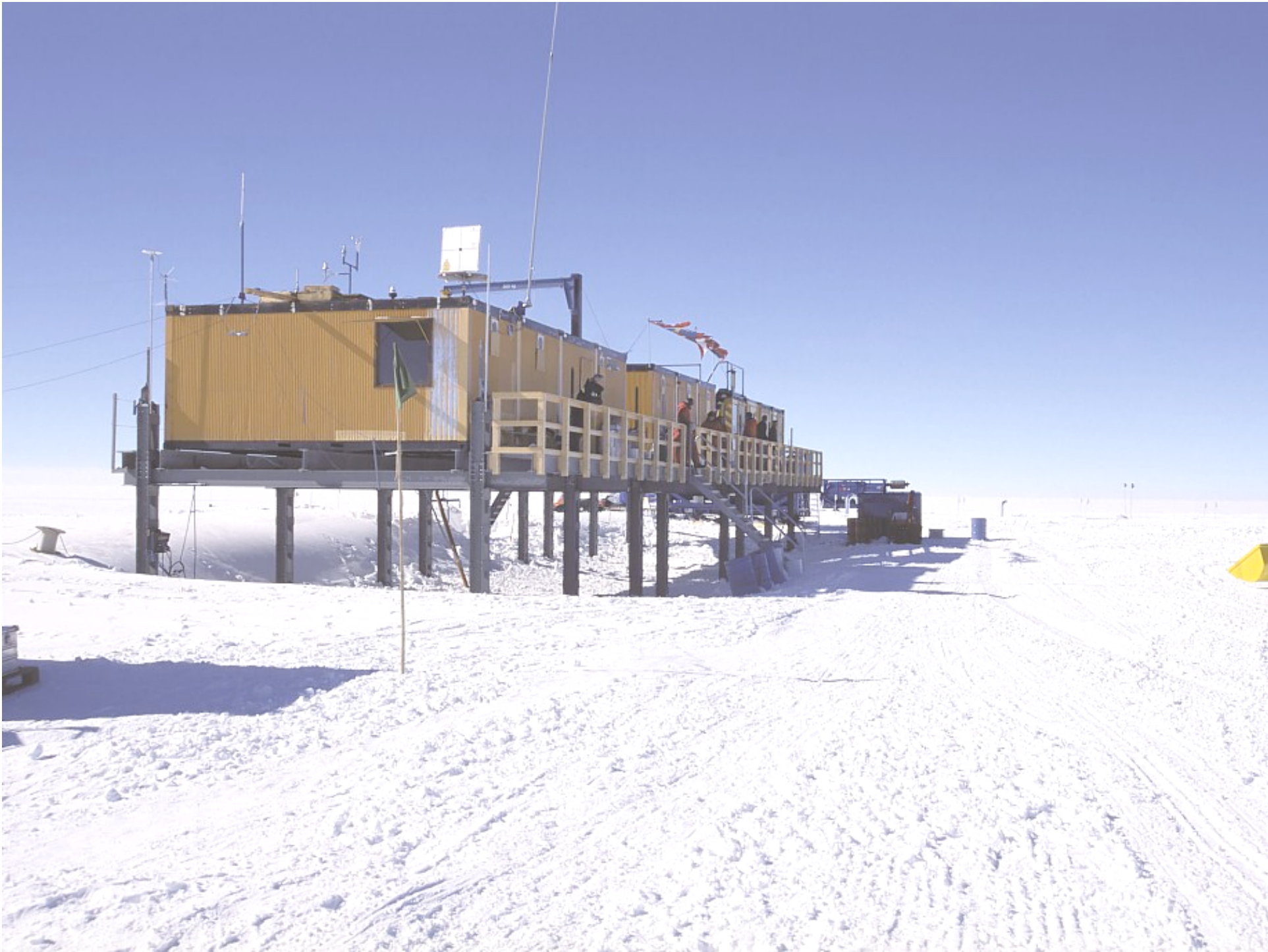
# Lage der untersuchten Datensätze



permanent installierte  
Seismometer Stationen

Kohnen Station  
(EPICA Eiskernbohrung)



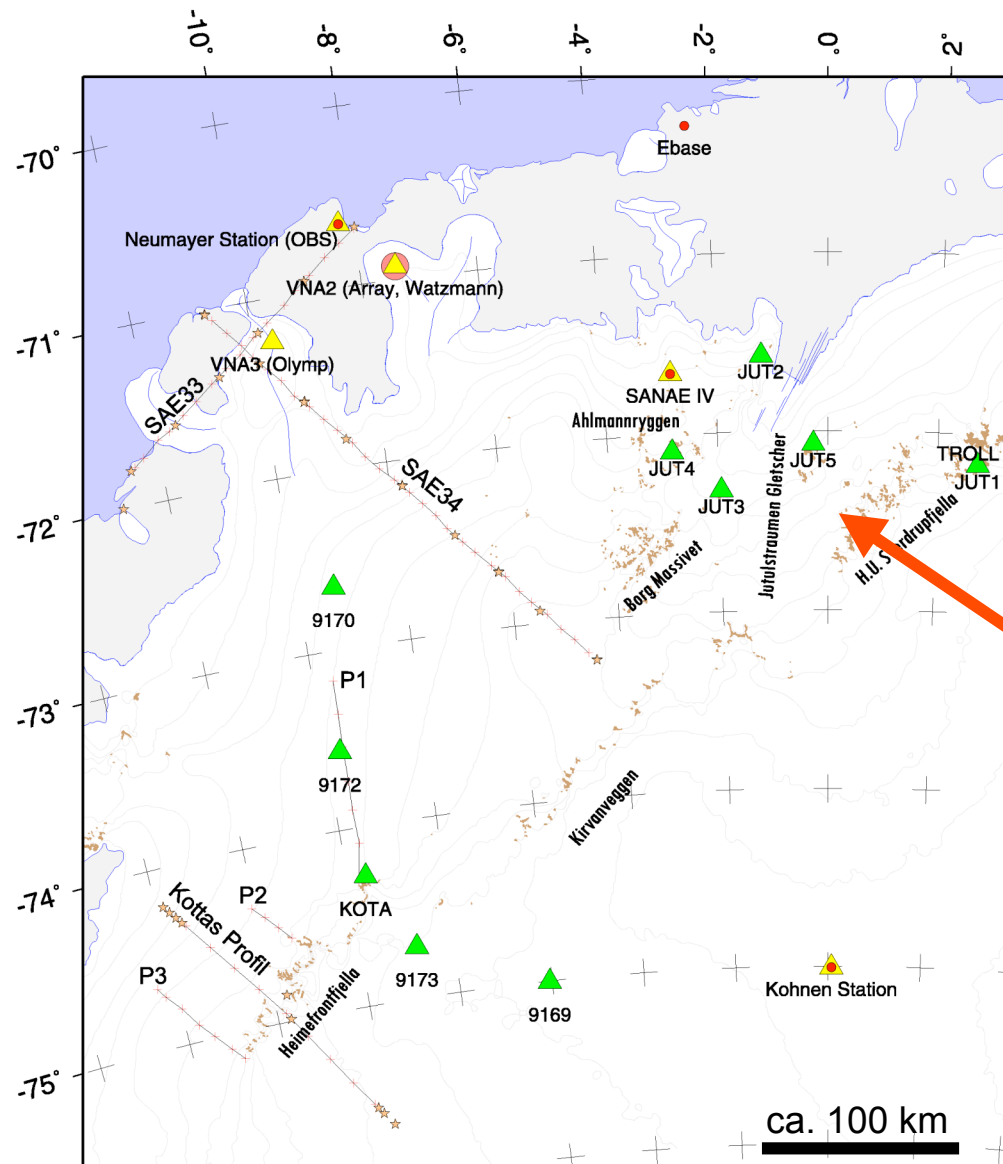








# Lage der untersuchten Datensätze



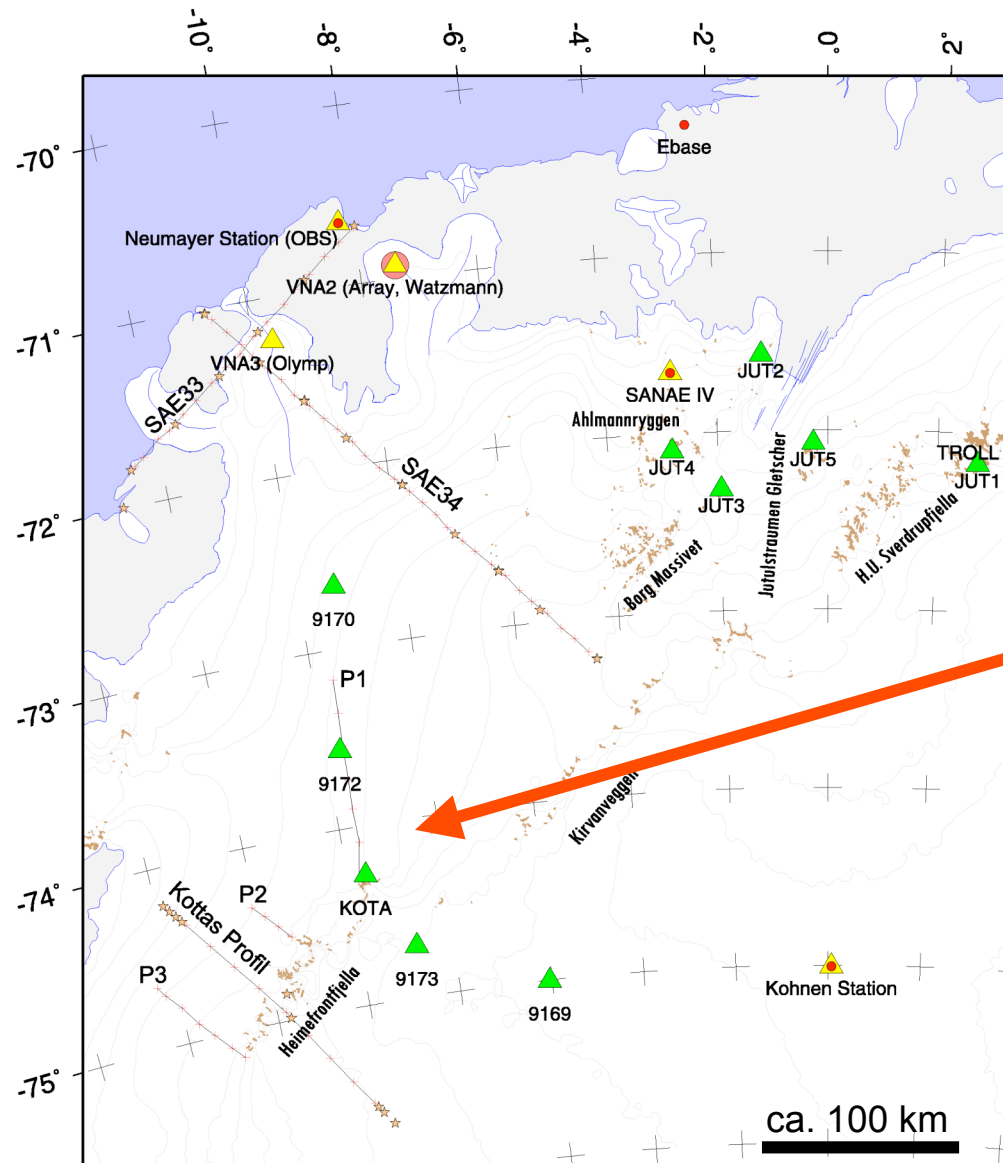
temporäre Seismometer  
Installationen

Jutulstraumen Expedition  
2001/2002



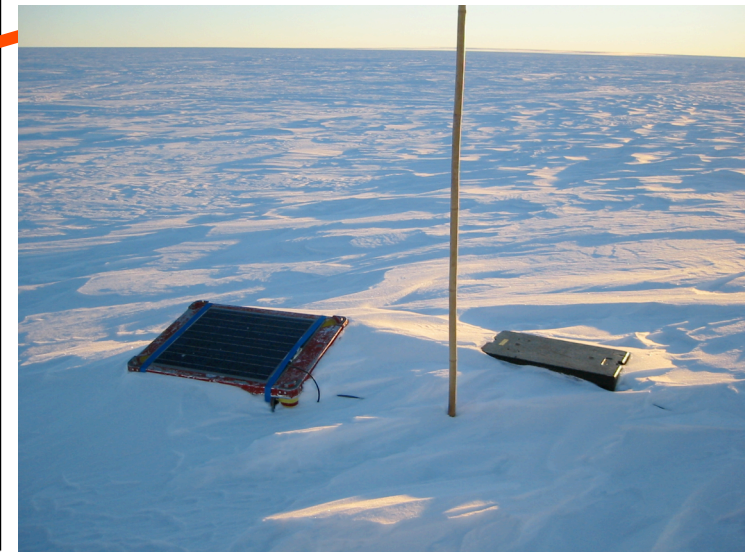


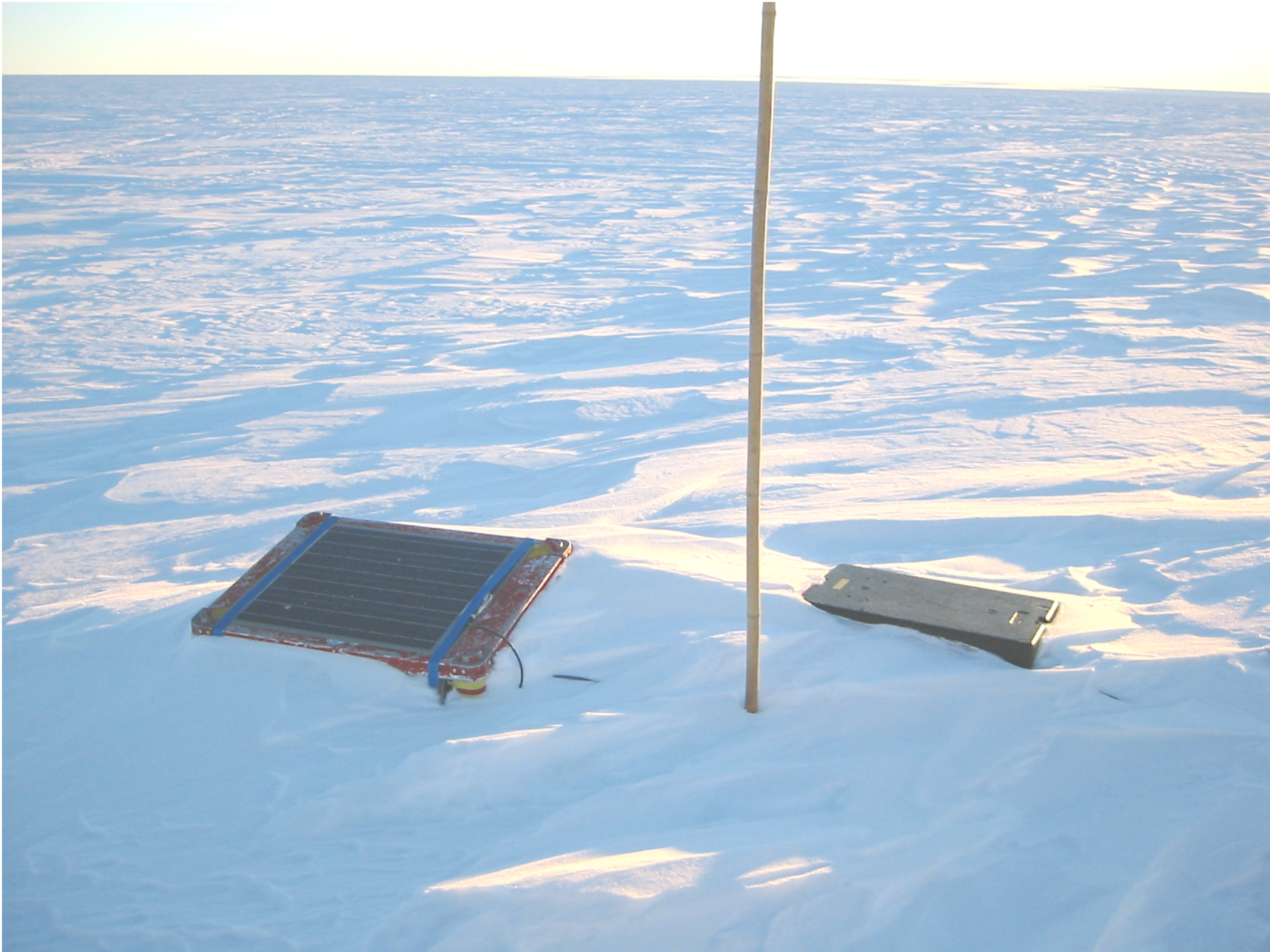
# Lage der untersuchten Datensätze



temporäre Seismometer  
Installationen

Kohnen Traverse Expedition  
2002/2003





# lokale Seismizität im WDML

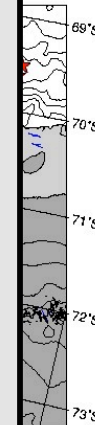
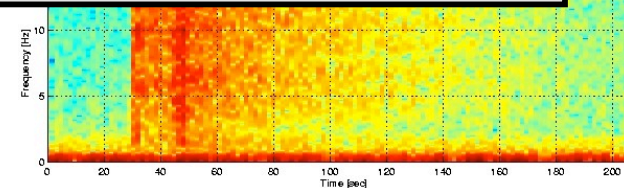
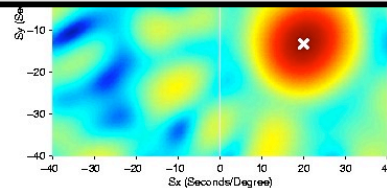
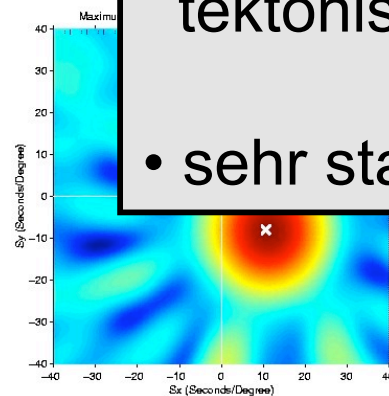
2003-12-31 20 23 43.099 -71.420 -4.155 9.90 ANTARCTICA



mögliche Ursachen der lokalen Seismizität:

- postglaziale Ausgleichsvorgänge
- Eisbewegung im Gletscherbett und an der Aufsetzlinie
- ist die Jutul-Penck-Grabenstruktur tektonisch aktiv?
- sehr starke Eisbeben

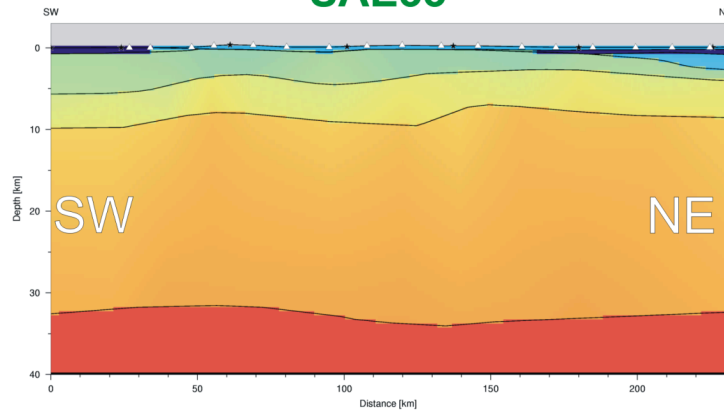
12 - SNAABHE  
13 - SNAABHN  
14 - SNAABHZ  
15 - WZA0sebp  
16 - WZA0snbp  
17 - WZA0szbp  
18 - WZA0125  
19 - WZA0128  
20 - VNA1sebp  
21 - VNA1snbp  
22 - VNA1szbp  
2003/12/31



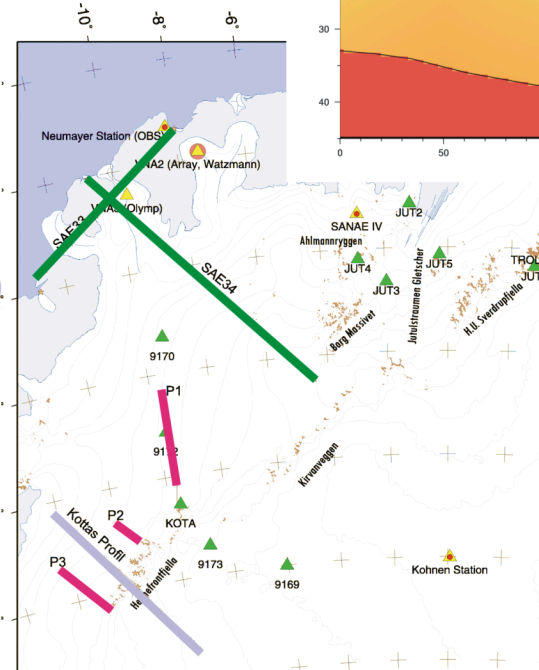
# Seismik Profile



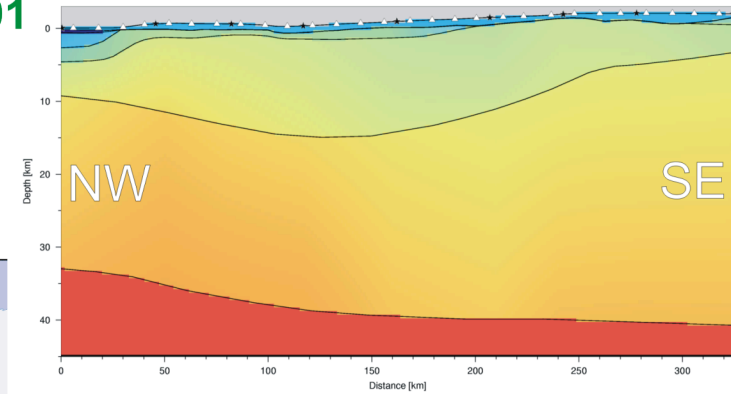
**SAE33**



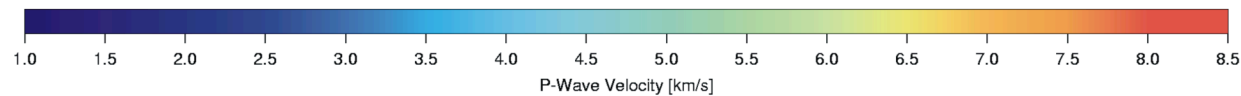
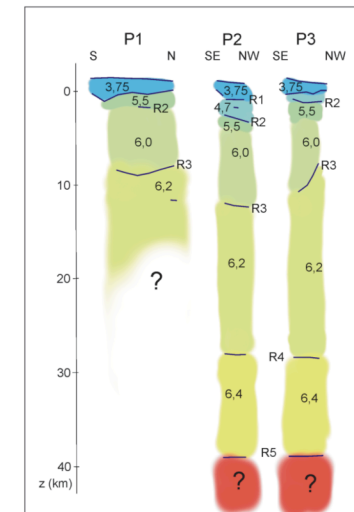
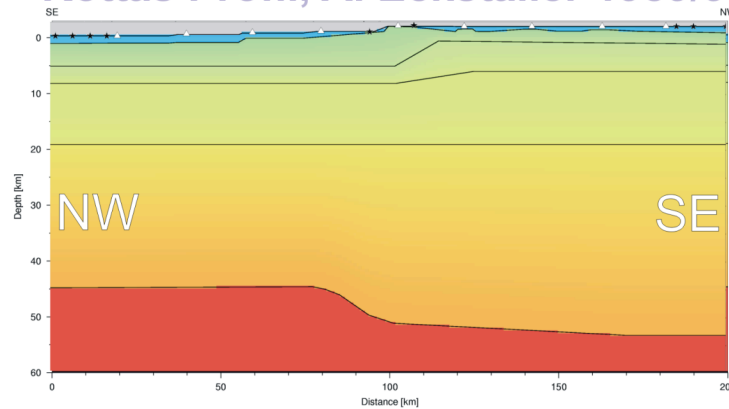
**Kudryavtzev 1991**



**SAE34**



**Kottas Profil, A. Eckstaller 1989/90**



**Hungeling & Thyssen 1985/86**

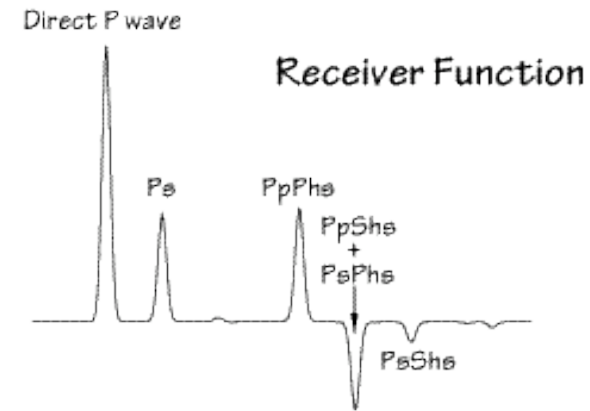
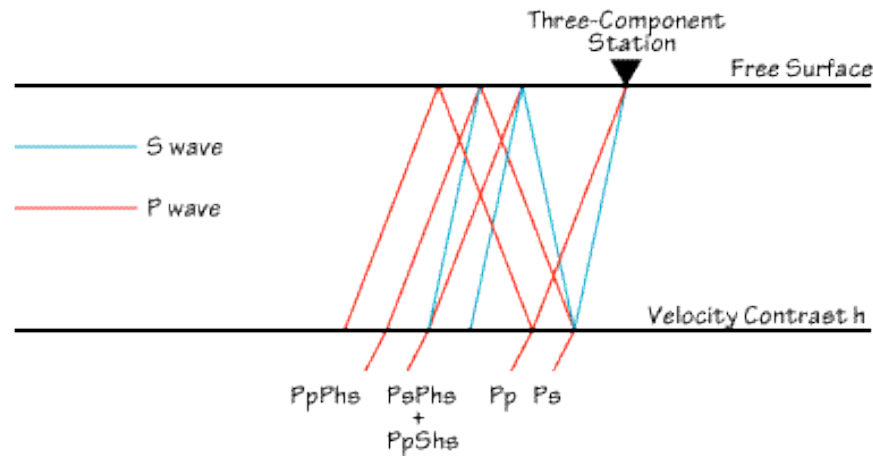
# Angewandte Untersuchungsmethoden: Seismologie



## 1. Receiver Function Analysis

- Untersuchung der Krustenstruktur
- Bestimmung der Moho-Tiefe

(c) Charles J. Ammon, Penn State



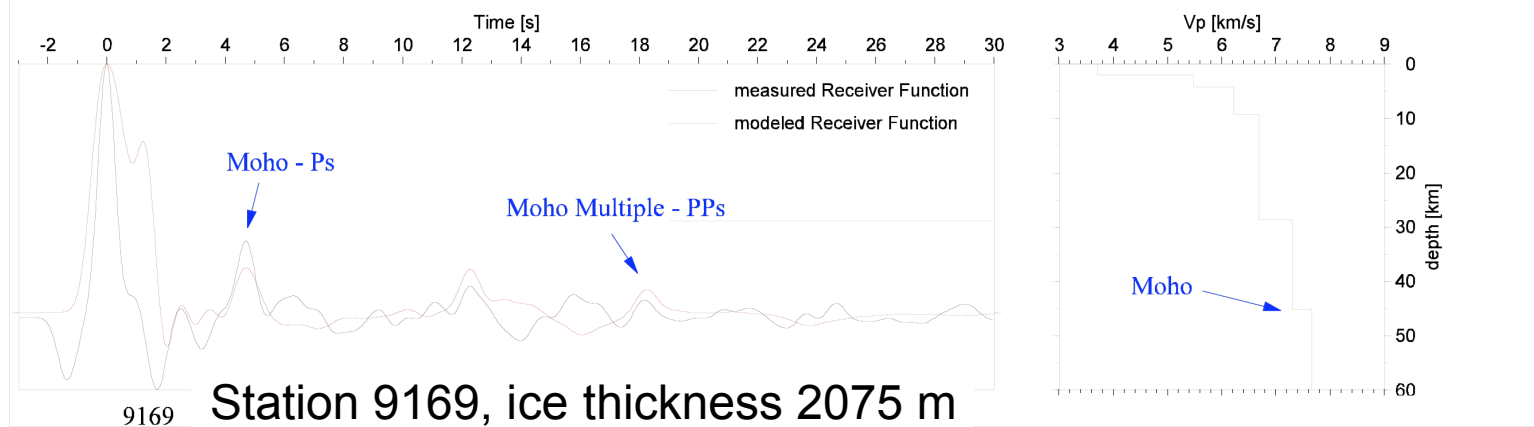
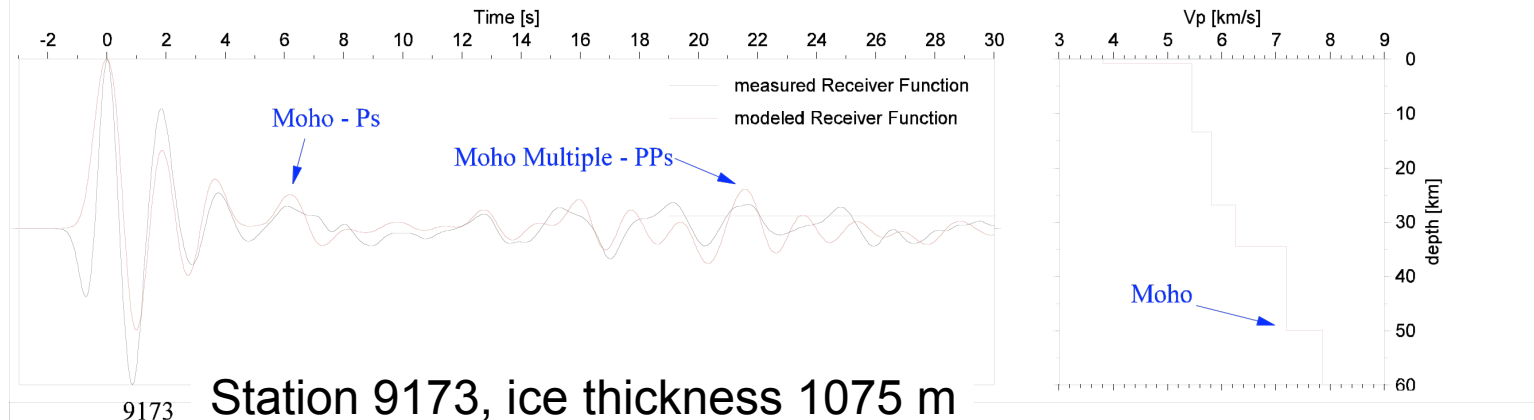
### Problematisch bei bis zu 2,9 km dicken Eisschichten:

- schwache Ps Einsaetze werden durch starke Reverberationen in der Eisschicht überlagert
- exakte Modellierung der Krustenstrukturen mit Hilfe von *finiten Differenzen* versprechen Abhilfe

# Angewandte Untersuchungsmethoden: Seismologie



## Receiver Function Analysis

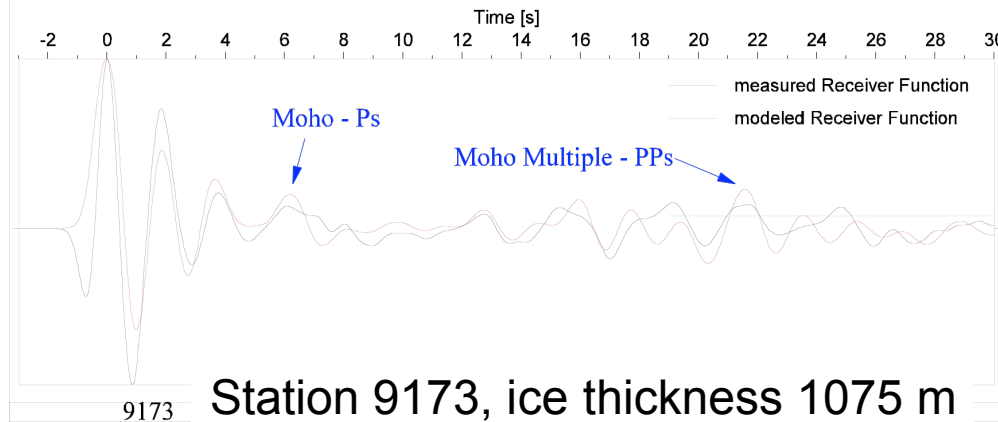




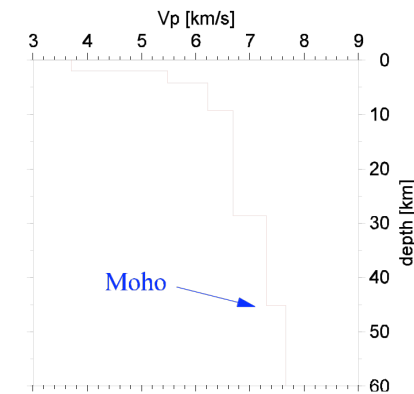
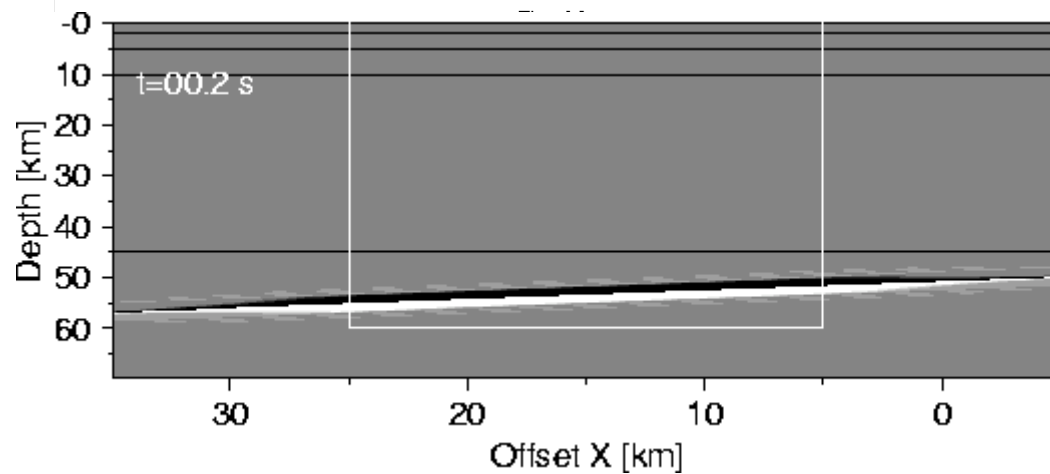
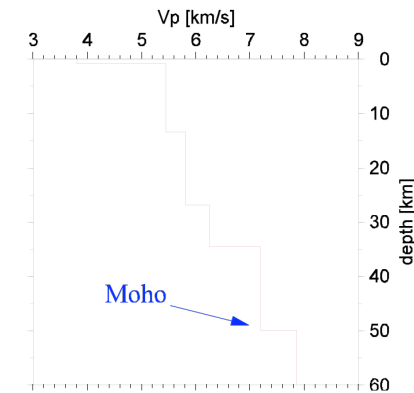
# Angewandte Untersuchungsmethoden: Seismologie



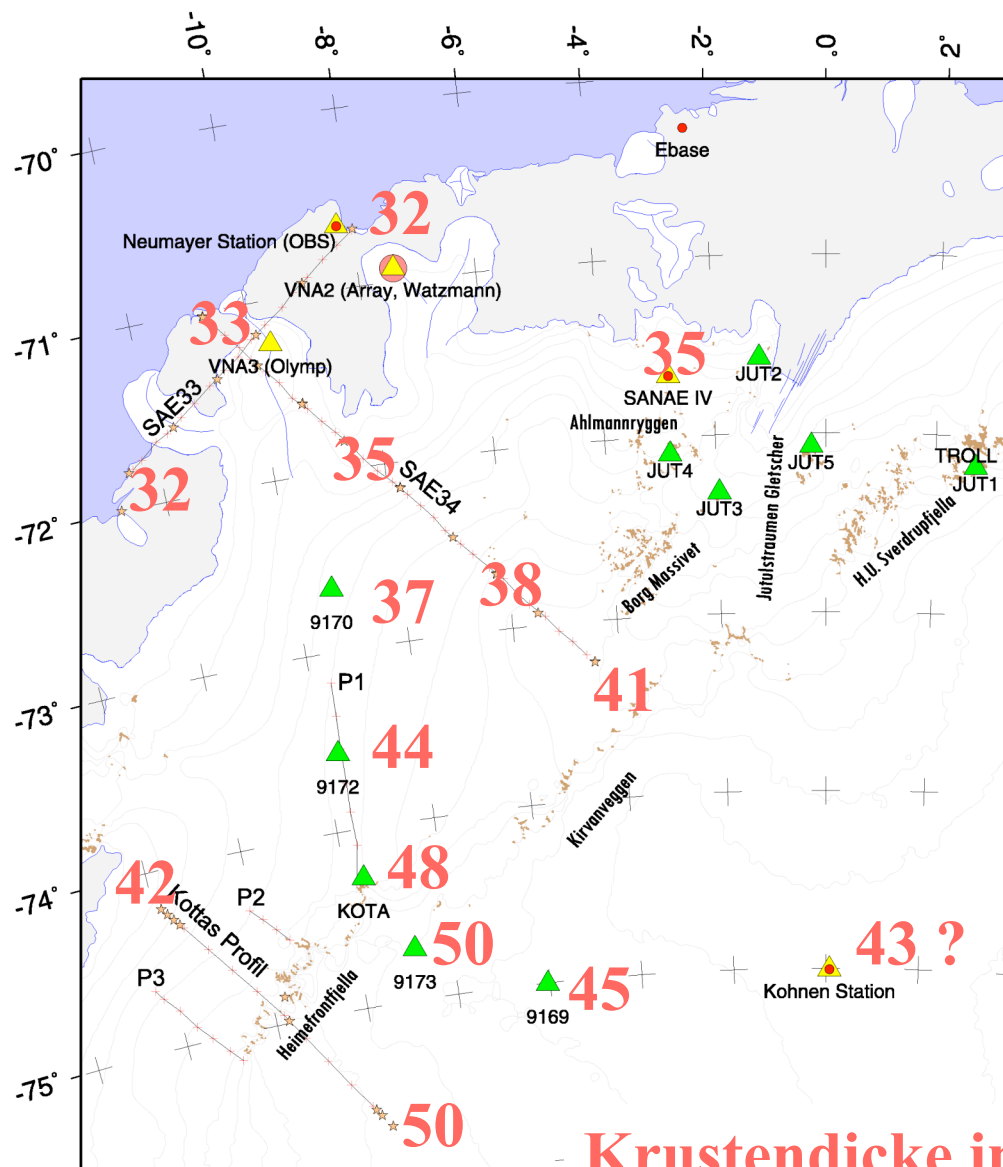
## Receiver Function Analysis



Station 9173, ice thickness 1075 m



# Erste Ergebnisse



Krustendicken, bestimmt aus Seismik und Seismologie, sind konform im Bereich der Heimefront Scherzone deutlich dickere Kruste geologische Strukturen der Oberfläche finden Fortsetzung in Kruste und Mantel

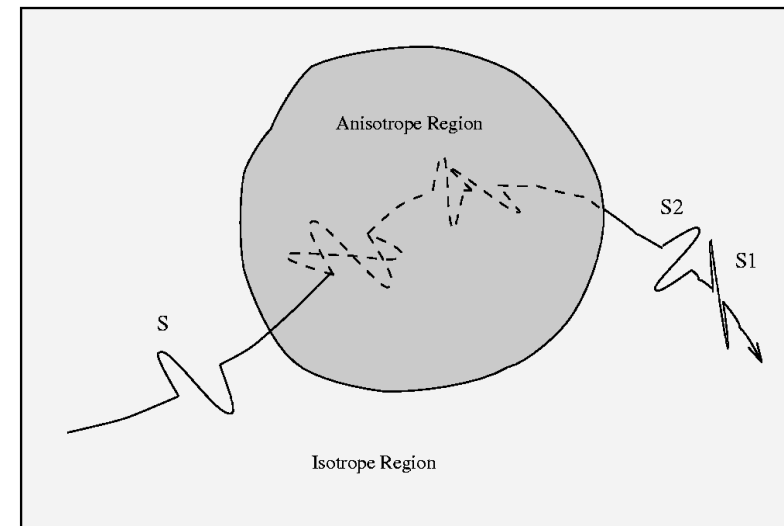
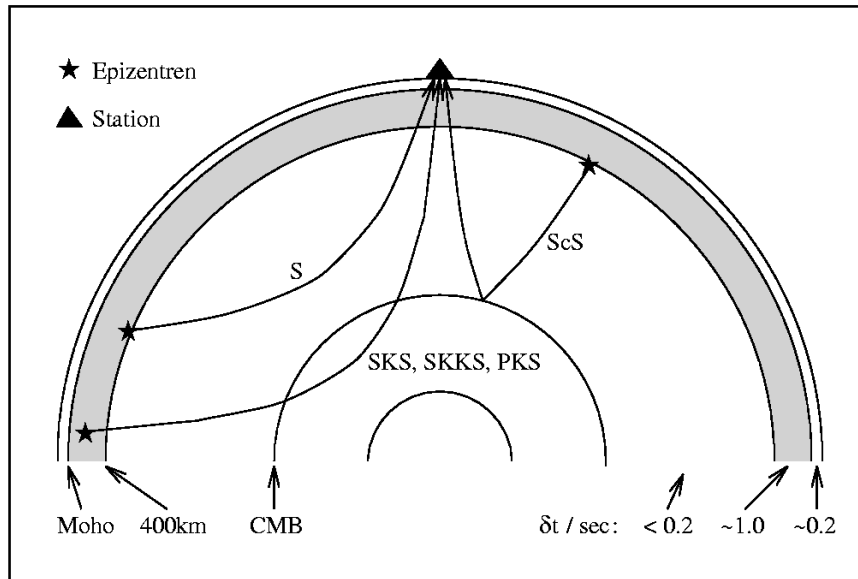
# Angewandte Untersuchungsmethoden: Seismologie

## 2. Seismische Anisotropie / Shear Wave Splitting

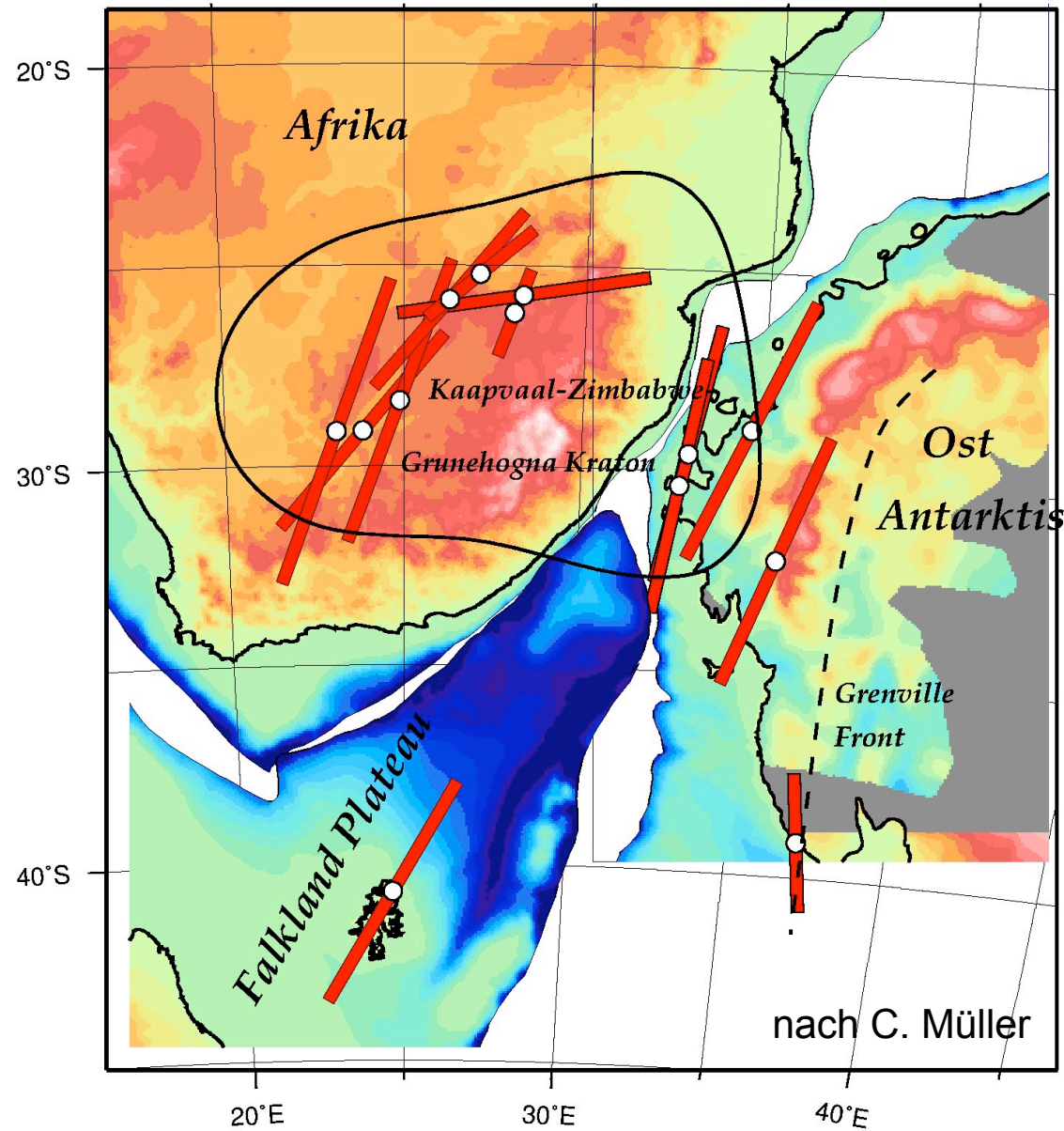
- Bestimmung der rezenten und / oder fossilen Deformationsmuster in Erdkruste und oberem Mantel



(c) by C. Müller

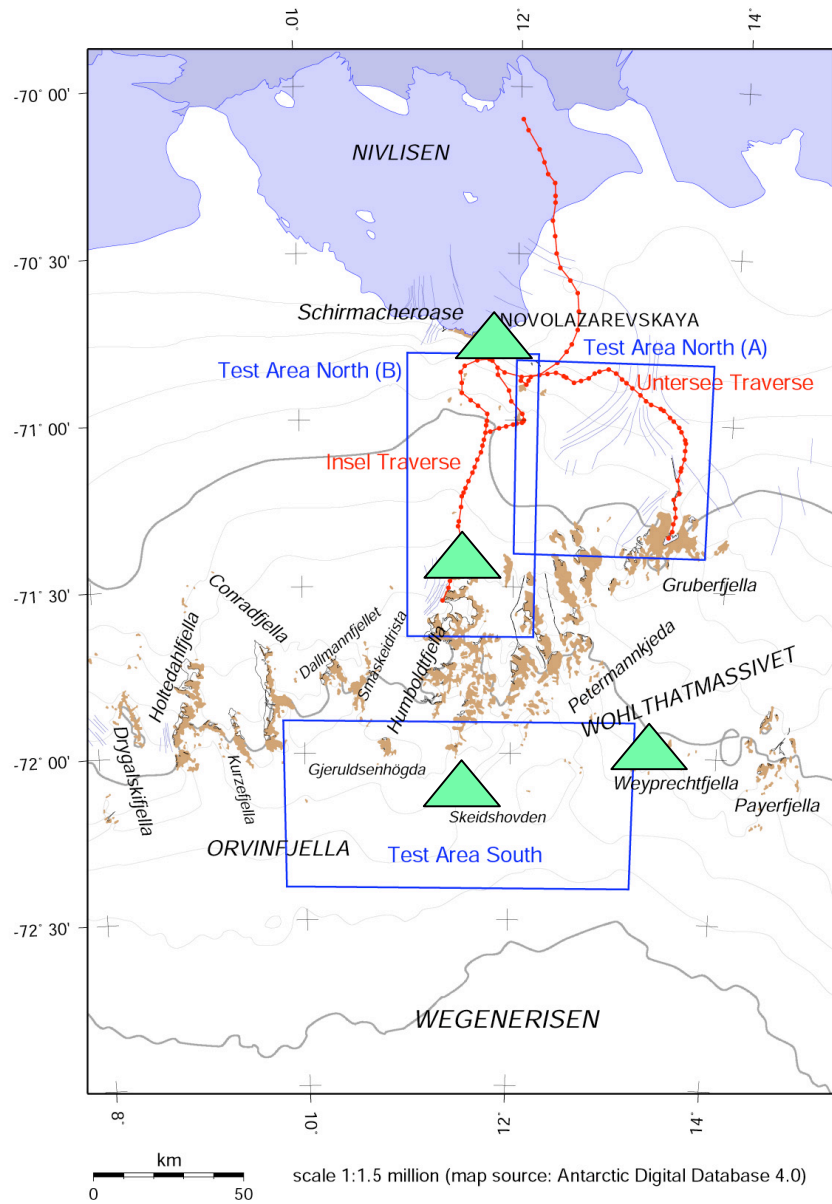


# Erste Ergebnisse

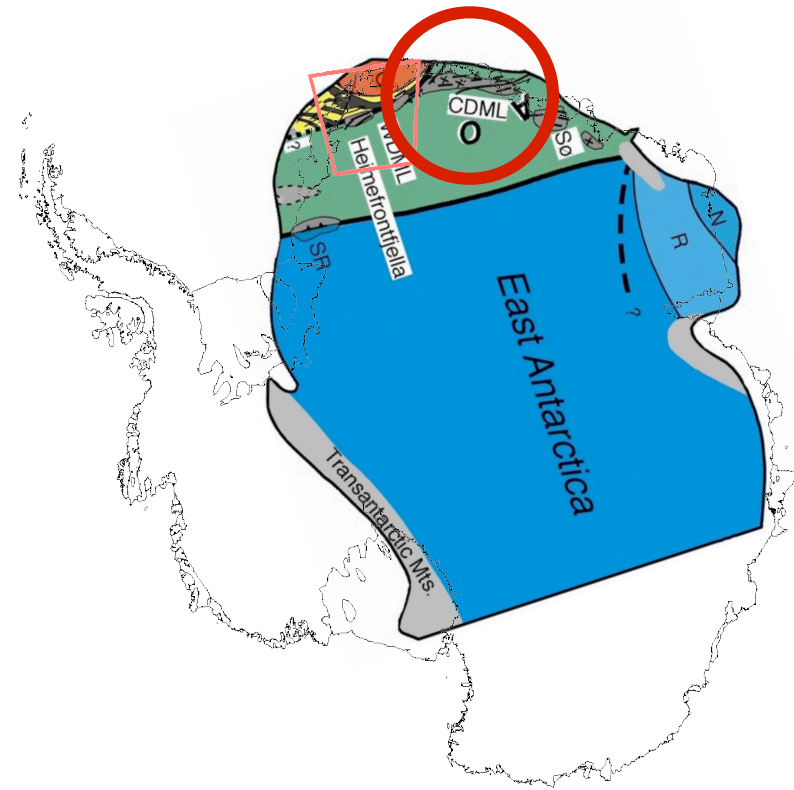


**Shear Wave  
Splitting**

# Weitere Untersuchungen



CDML  
Central Dronning Maud Land



## Zusammenfassung und Ausblick



Untersuchung der Krustenstruktur  
im WDML

### **kombinierte Auswertung von:**

- Seismik / Seismologie
- Aero-Gravimetrie / Magnetik
- Geodäsie (GPS)
- strukturgeologische Untersuchungen

⇒ **3D-Untergrundmodell des DML**