

Was hat das mit Alfred Wegener zu tun? AWI 

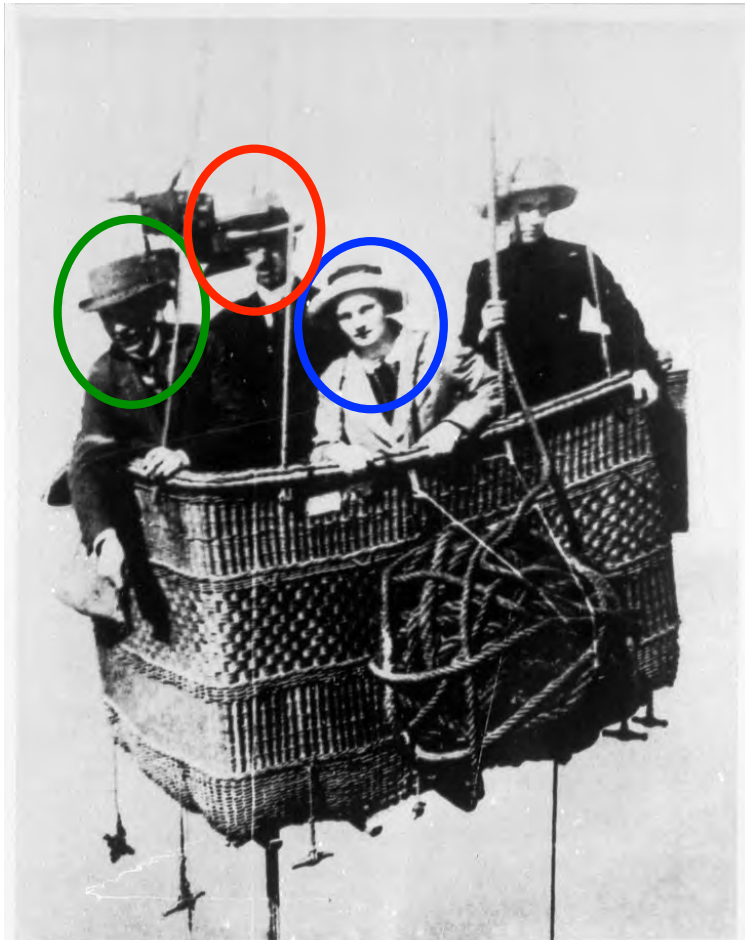
Kartierung der Eisschilde, Eiskernbohrungen und Klimarekonstruktion

Frank.Wilhelms@awi.de

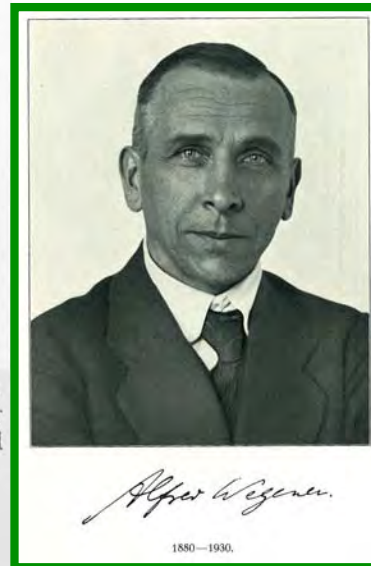
Wandgestaltung Farbkünstler Erich Wiesner



aus Köppen, W., Wegener, A.: Die Klimate der geologischen Vorzeit. 256 S.- Berlin: Borntraeger, 1924



Marburg * Bildarchiv Foto Marburg * Ballonflug: Alfred Wegener (1880-1930), 1917-1919 Professor der Astronomie und Meteorologie in Marburg, und seine Angehörigen * Deutschland, 1912 * Von li nach re: Alfred Wegener, sein Bruder Kurt Wegener, seine Braut Elise Köppen und seine Schwester Tony Wegener
Neg.-Nr. 426.292 * Aufnahme 1997.06



Alfred Wegeners letzte Grönlandfahrt

Die Erlebnisse der deutschen Grönlandexpedition 1930/1931
geschildert von seinen Reisegefährten und nach
Tagebüchern des Forschers

Unter Mitwirkung von Dr. Srigh Loewe

herausgegeben von
Elise Wegener

geb. Köppen

Mit 5 Kundbildern, 122 Abbildungen
in Kunst- und Kupfertiefdruck, 11 Karten,
Grundrissen und Übersichten

Vorwort von **Professor Dr. Kurt Wegener**

4. Auflage

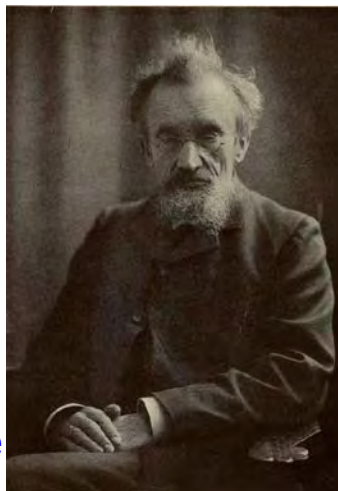


S. A. Brockhaus / Leipzig / 1933



www.unilib.bg.ac.rs

Frage:
Theorie für
130 000 bis
600 000 Jahre
vor heute ?



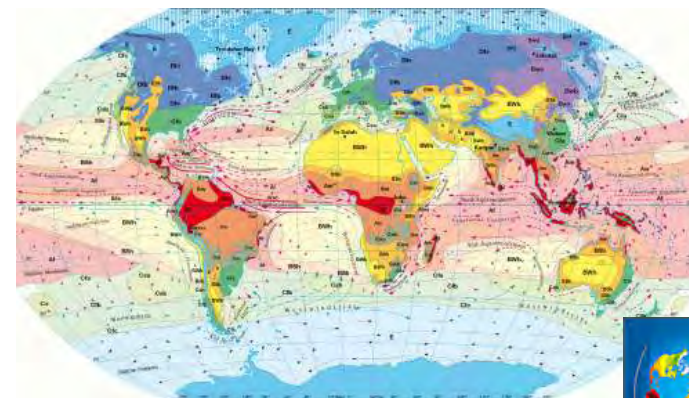
Wladimir Köppen, Meteorologe
* 25.9.1846 Sankt Petersburg,
† 22.6.1940 Graz.
Seewarte Hamburg

beruft als Vorstand
Abt. III (Wettertele-
graphie & Sturm-
warnungswesen)

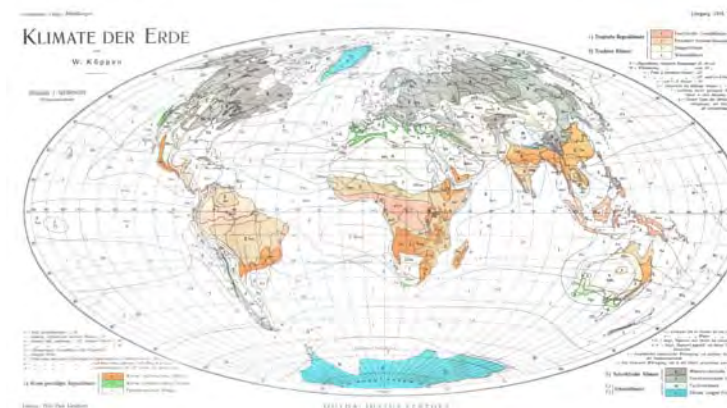


Georg von Neumayer
Geophysiker, Hydrograph
* 21. Juni 1826 Kirchheimbolanden
† 24. Mai 1909 Neustadt a. d. W.
Gründungsdirektor Deutsche
Seewarte Hamburg
Vorsitz Internationale Polarkommission

Klimate der Erde nach Köppen/Geiger



Milutin Milanković
Geophysiker, Mathematiker
* 28. Mai 1879 in Dalj
† 12. Dezember 1958 in Belgrad



Klimakarten: ab 1884, hier 1918



Computation of various insolation quantities for Earth

<http://www.imcce.fr/Equipes/ASD/insola/earth/online/index.php>

Compute insolation quantities derived from the orbital and precessional quantities

start time: -1.1 Myr (-100 Myr, -20 Myr, 0 Myr) [help](#)

end time: 0 Myr (100 Myr, 20 Myr, 0 Myr) [help](#)

sampling step: 100 Years [help](#)

sol. constant: 1361 W/m² [help](#)

Zeitspanne, Auflösung & Solarkonstante

Orbital solution

La2004

eccentricity

climatic precession

obliquity

insolation

mean daily insolation / true longitude [help](#)

mean daily insolation / mean longitude [help](#)

mean monthly insolation [help](#)

mean annual insolation [help](#)

Erdbahnparameter / Strahlungsleistung

latitude on the Earth

true/mean longitude [help](#)

Mittelung

geografischer Ort & Saisonalität

The result window contains two or more columns :

- time (expressed in 10³ Julian years since J2000.0, the julian year is equal to 365.25 days [help](#))
- eccentricity (if checked)
- climatic precession (if checked)
- obliquity (if checked, expressed in radians)
- insolation quantities (if checked, expressed in W/m²)

If you want to save the contents of the result window, you have to use the **Save** as menu item.

Reference

A&A 428, 261-285 (2004), DOI: 10.1051/0004-6361/20041335
Laskar, J., Robutel, P., Joutel, F., Gastineau, M., Correia, A.C.M., Levrard, B. : 2004, A long term numerical solution for the insolation quantities of the Earth.
[Astronomical Solutions for Earth Paleoclimates](#)

Contact

For all comments concerning these pages, please contact the authors : laskar@imcce.fr

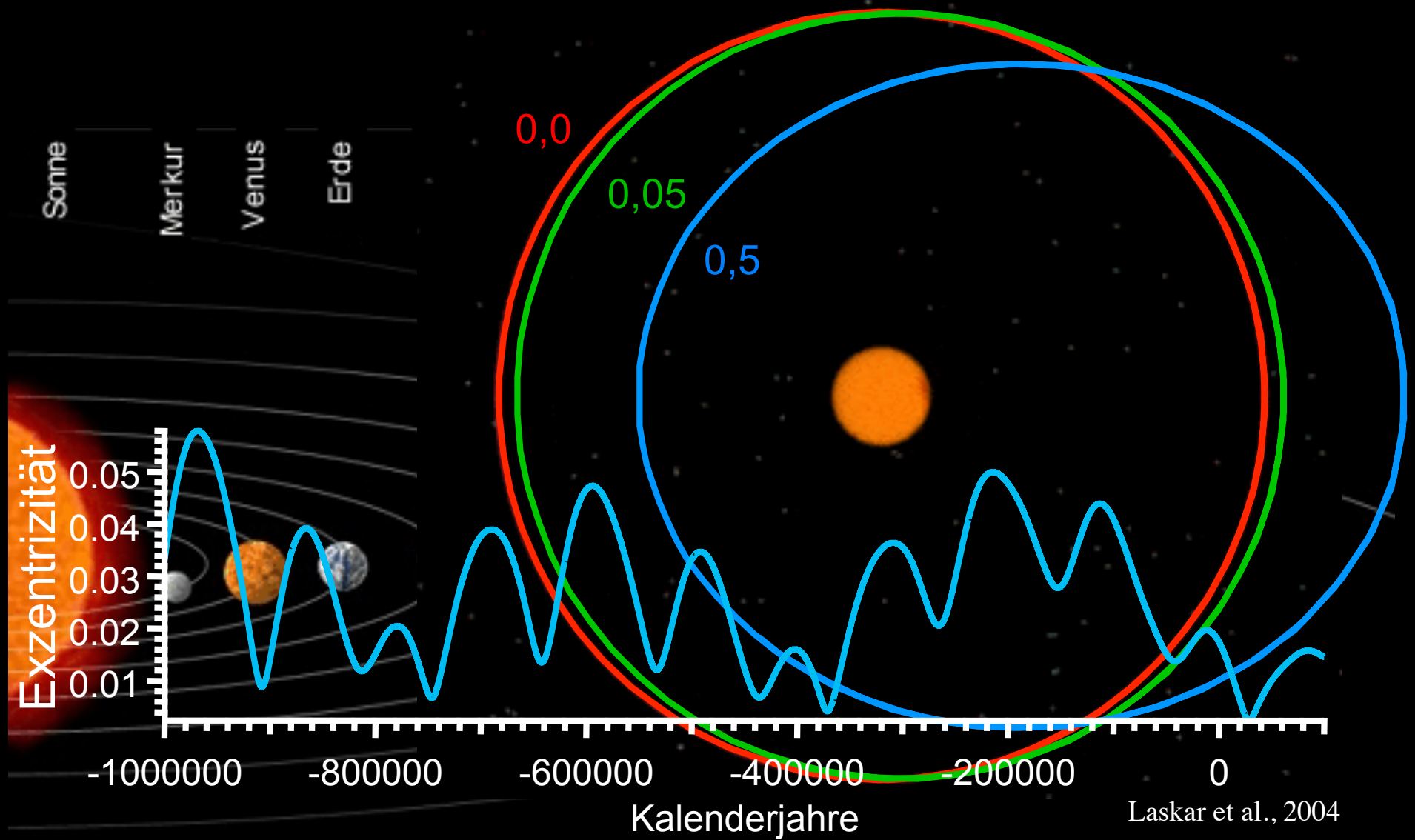
Last revision: 26 November 2010 - M. Gastineau

<http://www.imcce.fr/Equipes/ASD/insola/earth/online/index.php>
Laskar et al., 2004

1 von 1

03.01.12 17:07

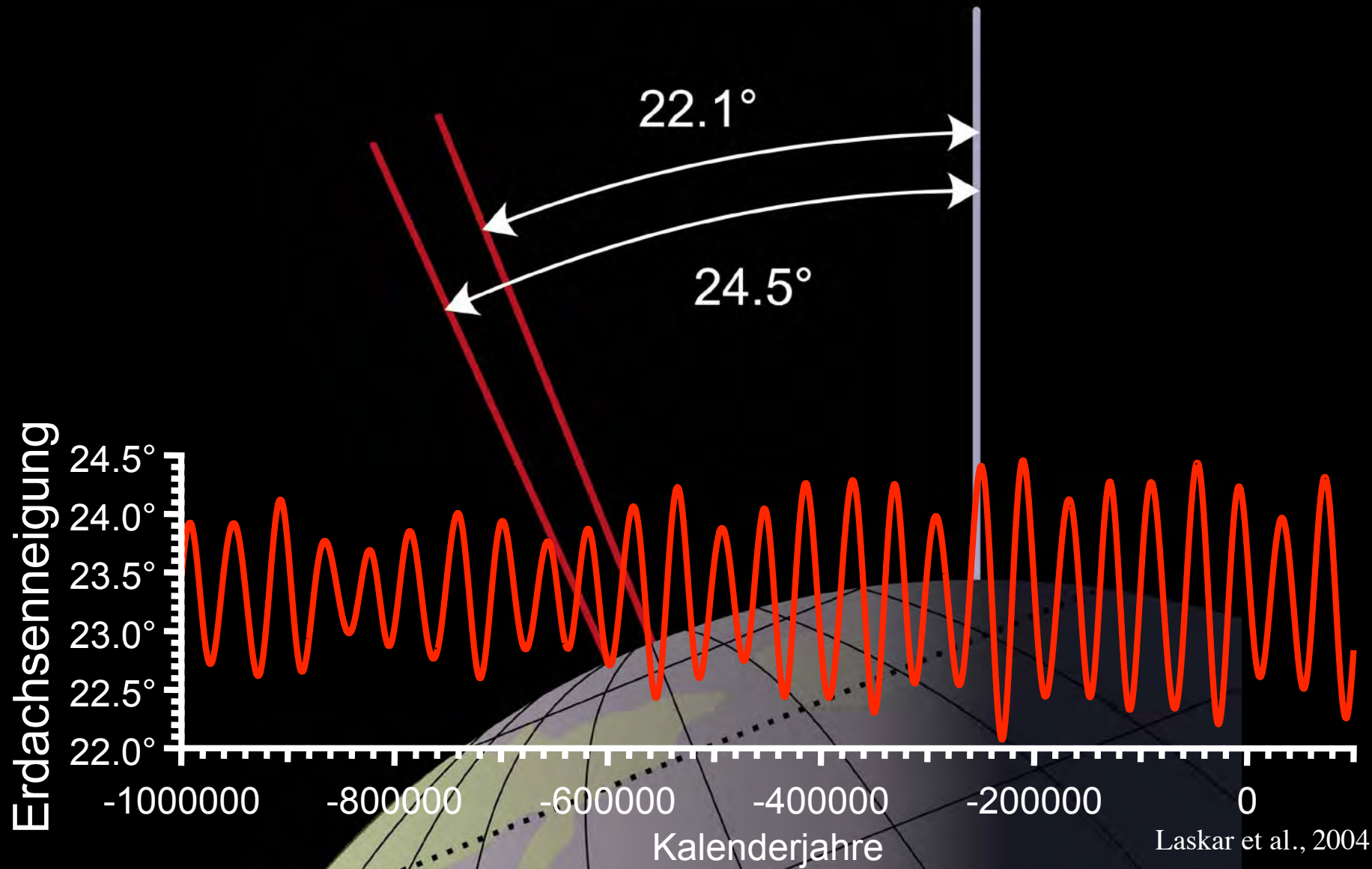
Exzentrizität



Grafik: Wikipedia

<http://www.pegasus-design.de/pix/gestirne/sonnensystem.gif>

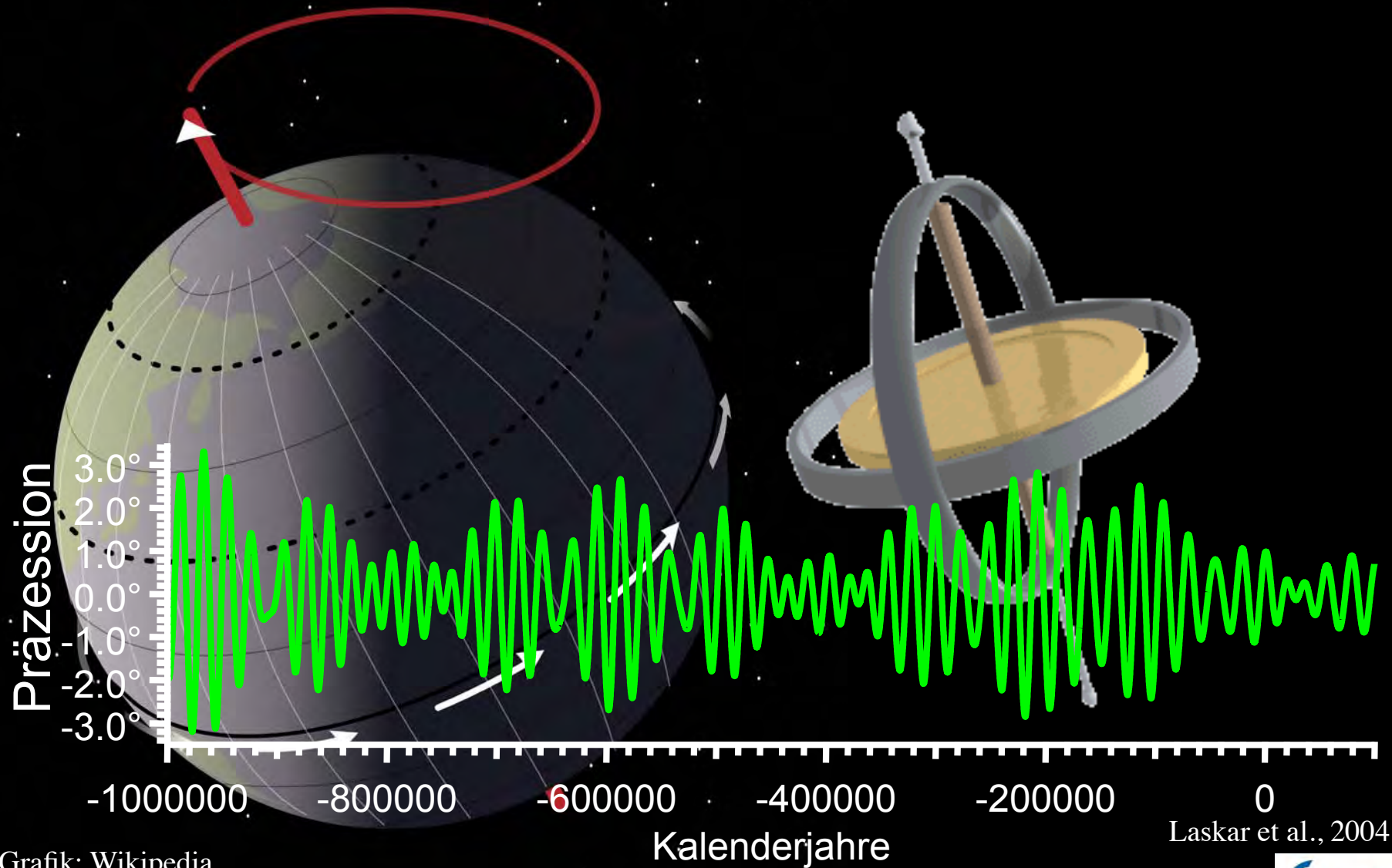
Erdachsenneigung



Grafik: Wikipedia

Laskar et al., 2004

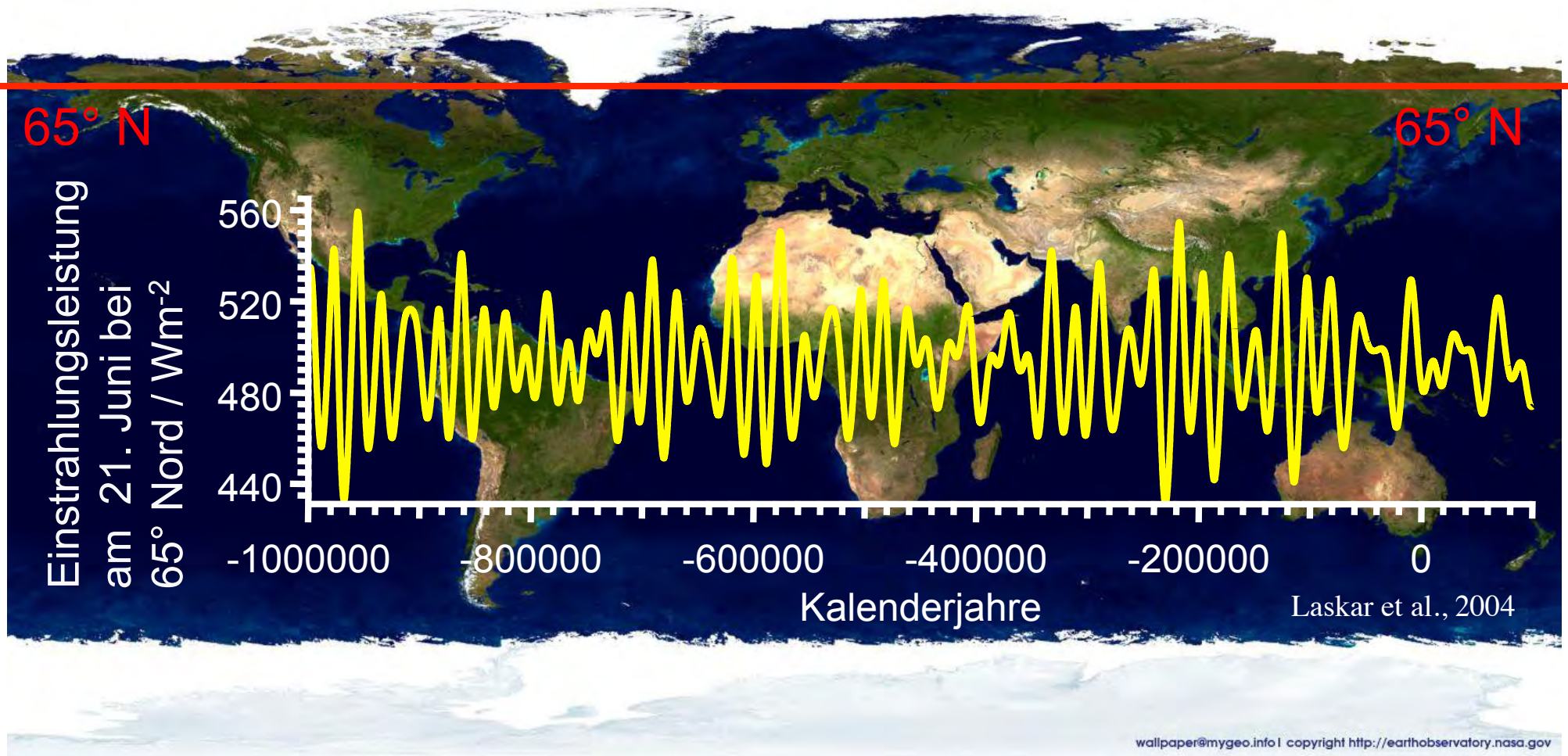
Präzession



Grafik: Wikipedia

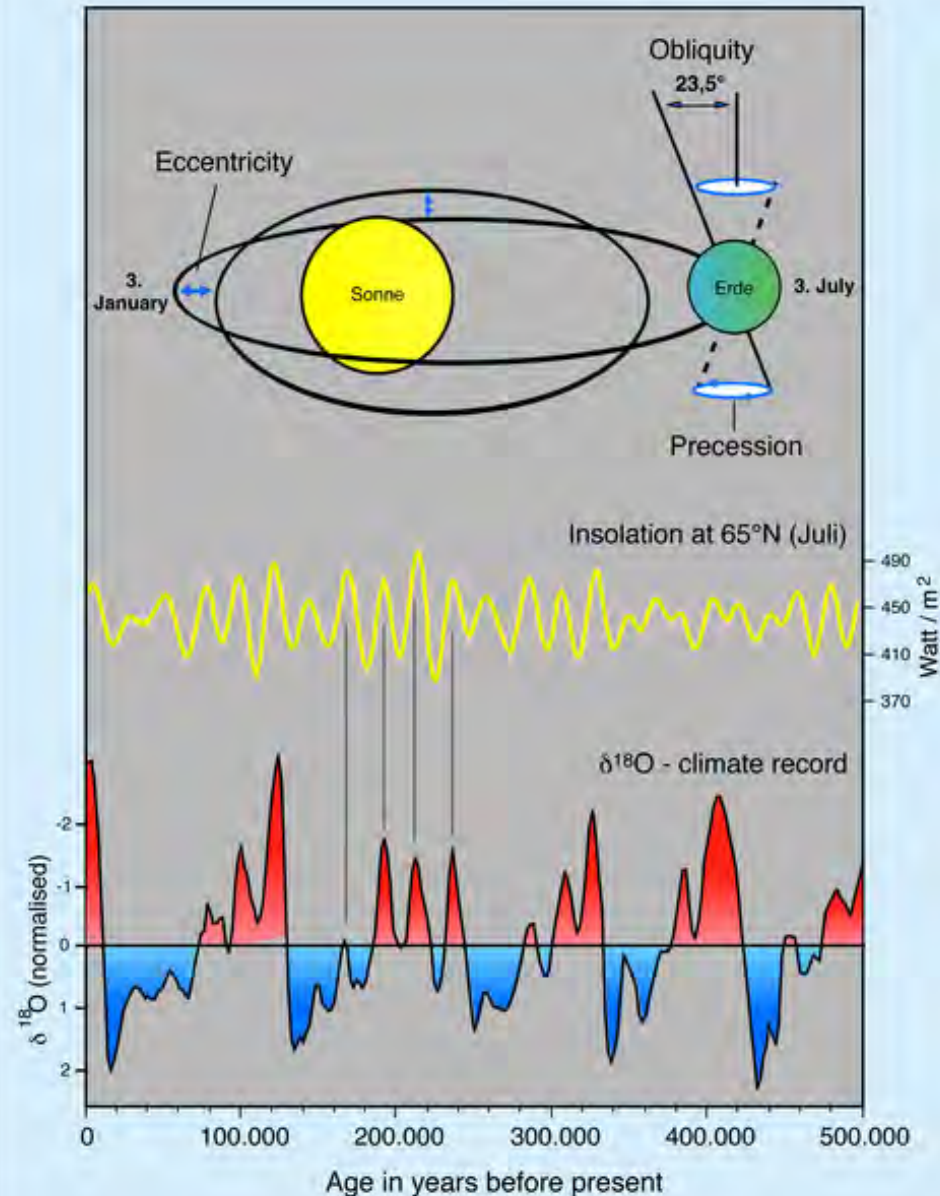
Laskar et al., 2004

Veränderliche Einstrahlung



Milanković, 1941
Berger, 1976
Hays et al., 1976
Imbrie & Imbrie, 1979
Bassinot et al. 1994
Grafik: R. Tiedemann

Datierung ↓
↑ korreliert

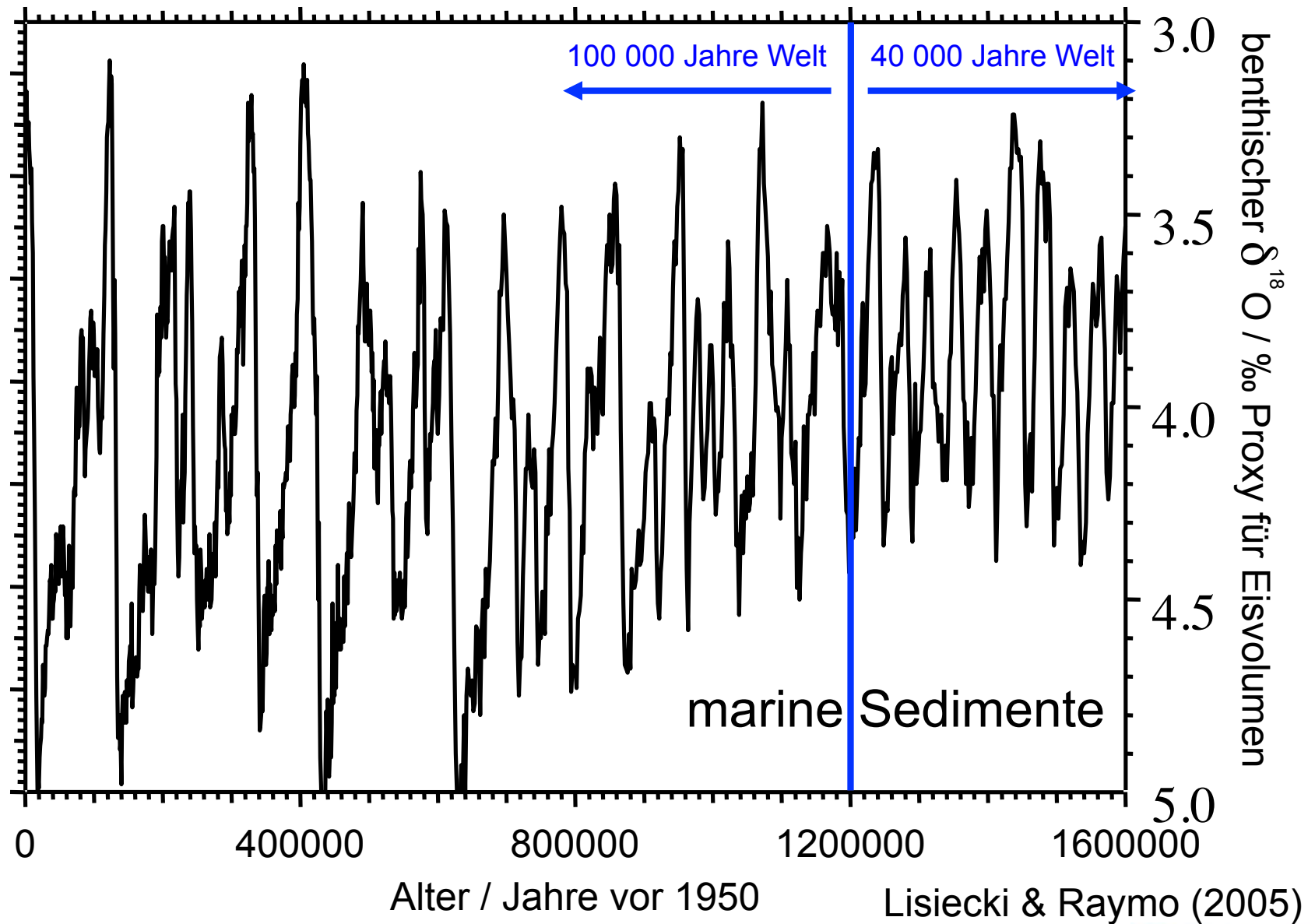


zu erst
bei marinen
Sedimenten

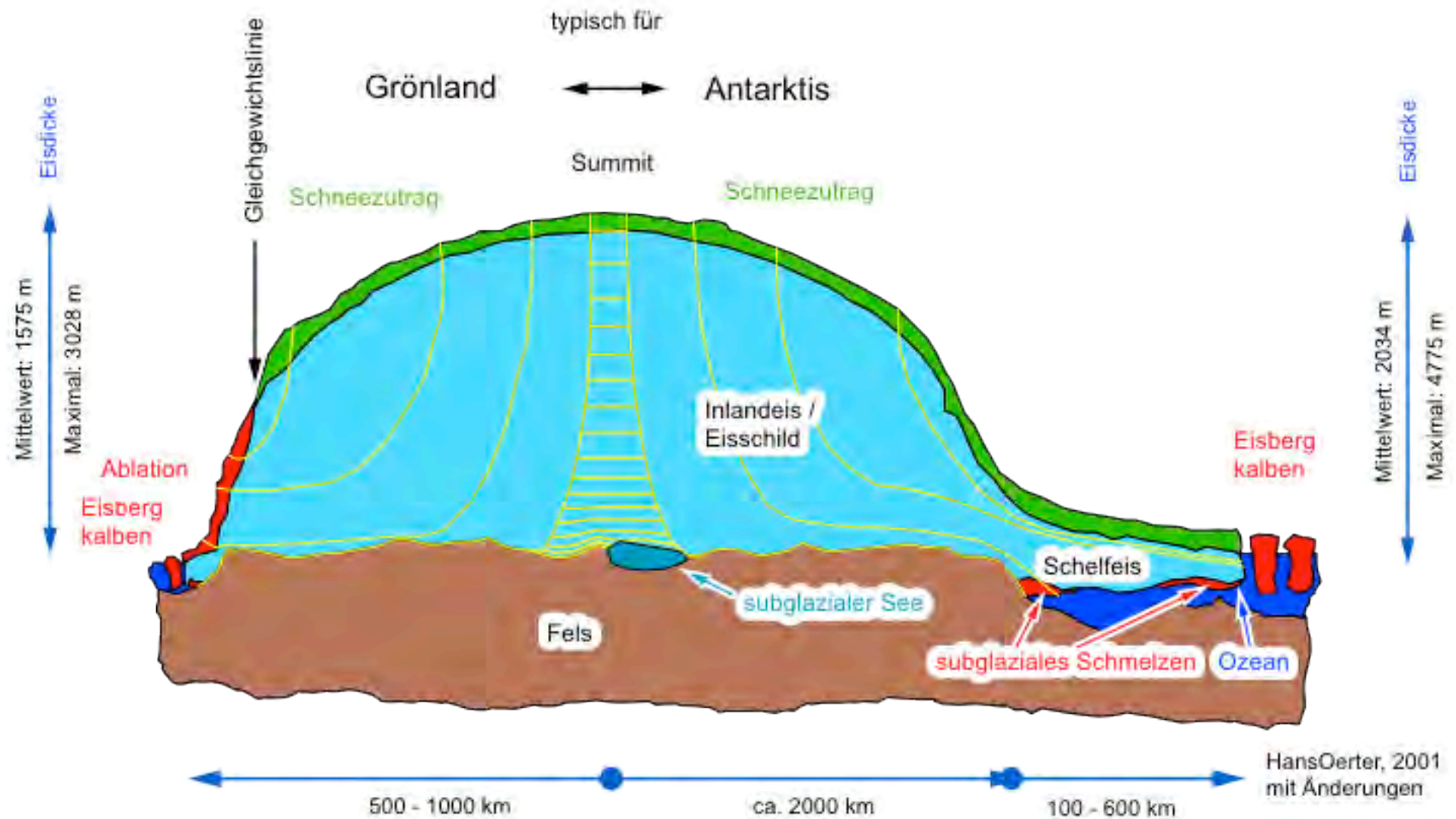
Einstrahlung

Proxyparameter
im Klimaarchiv
(z. B. globales
Eisvolumen)

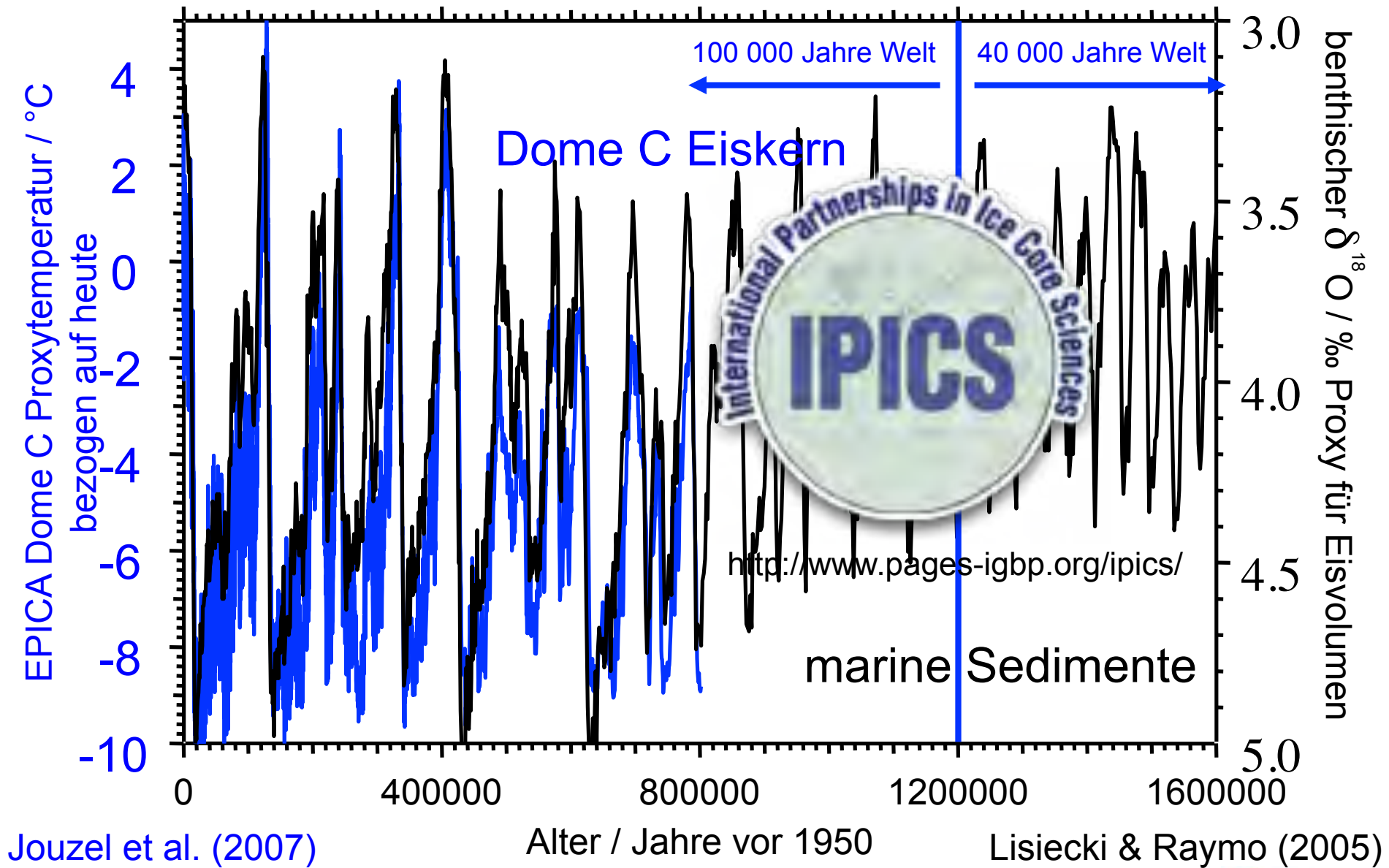
mit unabhängiger
Datierung

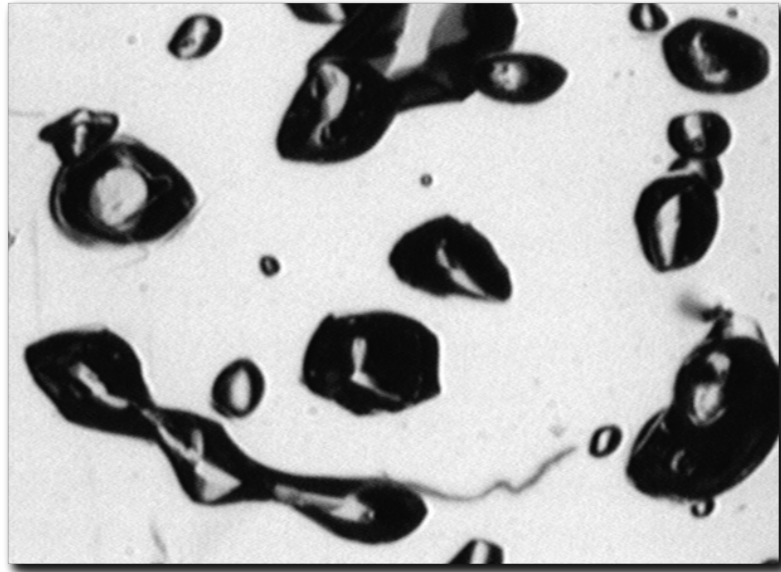


Polare Eisschilde



Ältester Temperaturproxy aus Eiskernen AWI

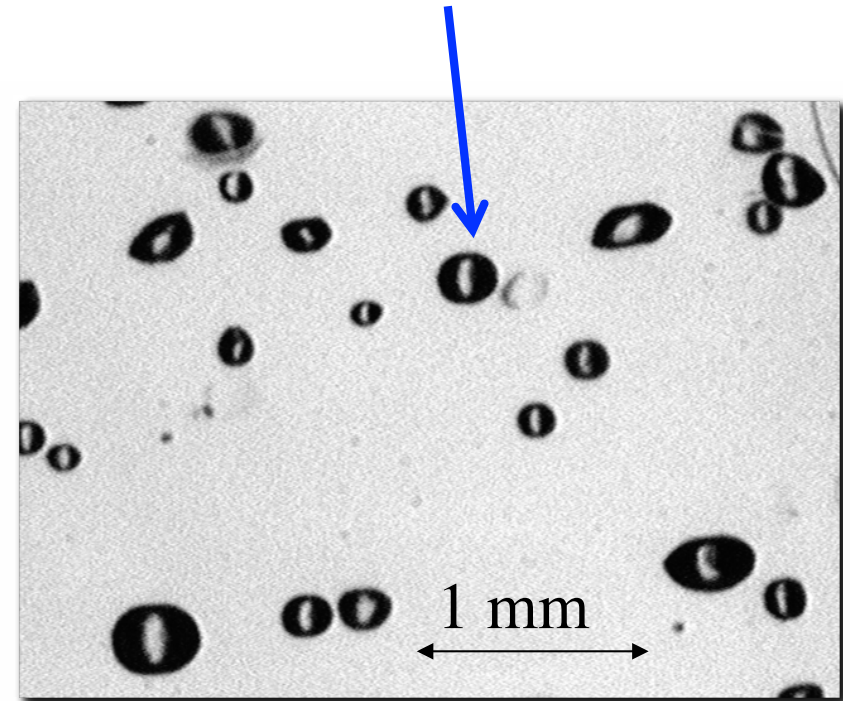




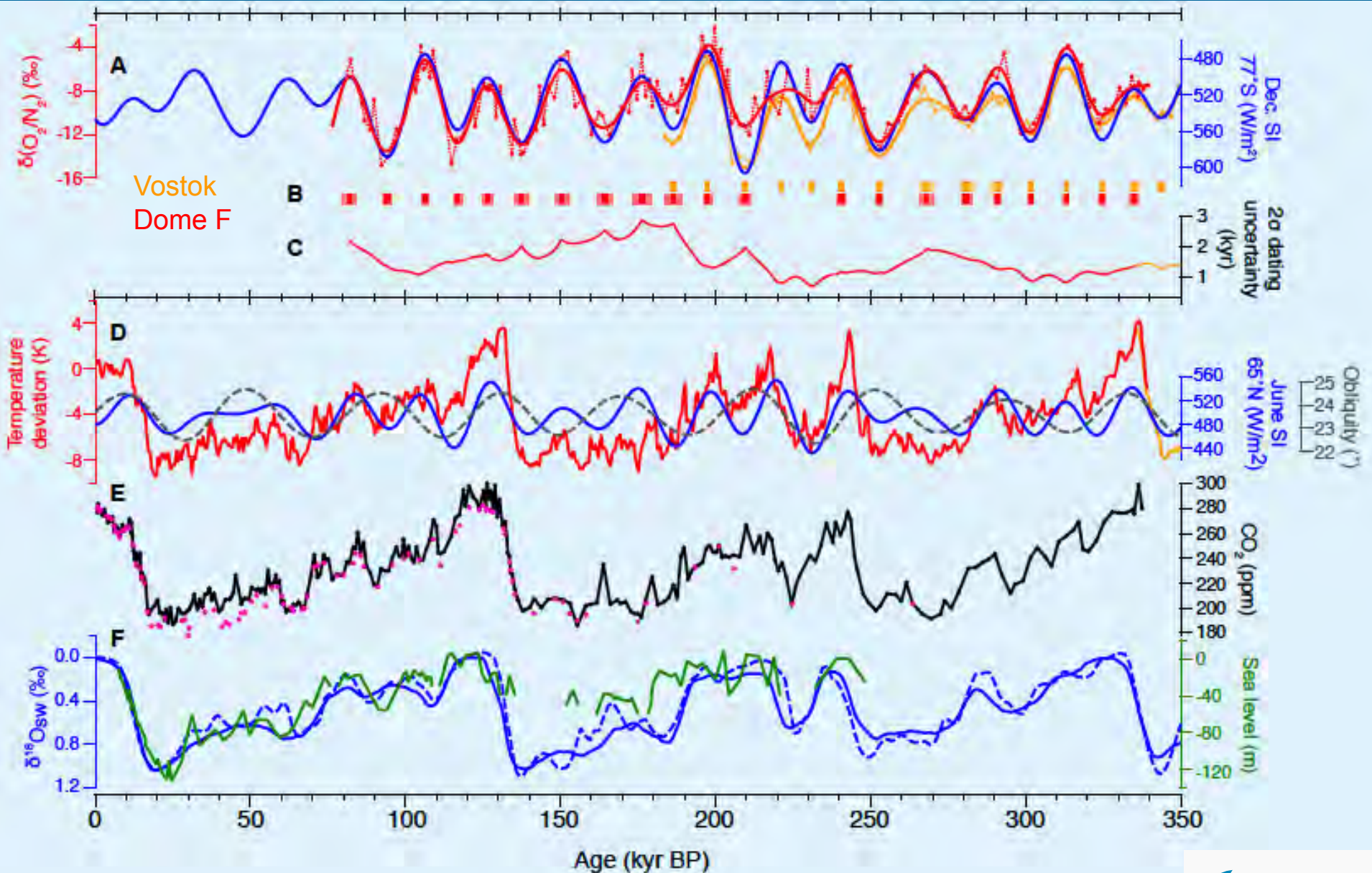
150 m

Orbitale Abstimmung von Eiskernen basierend auf O_2/N_2 -Verhältnis in Gasblasen mit lokaler Einstrahlung im Dezember

300 m

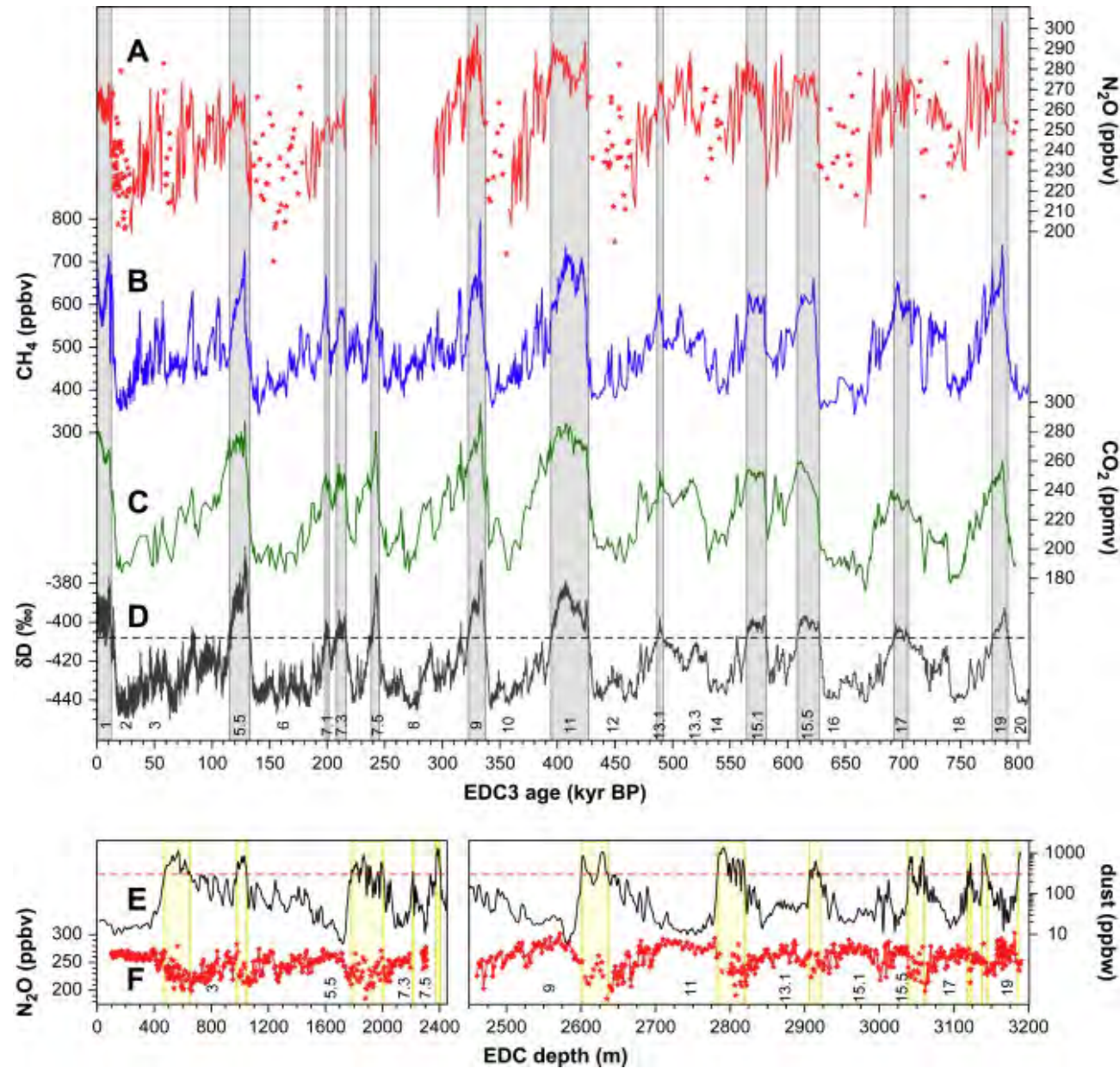


Orbitale Anpassung von Eiskernen



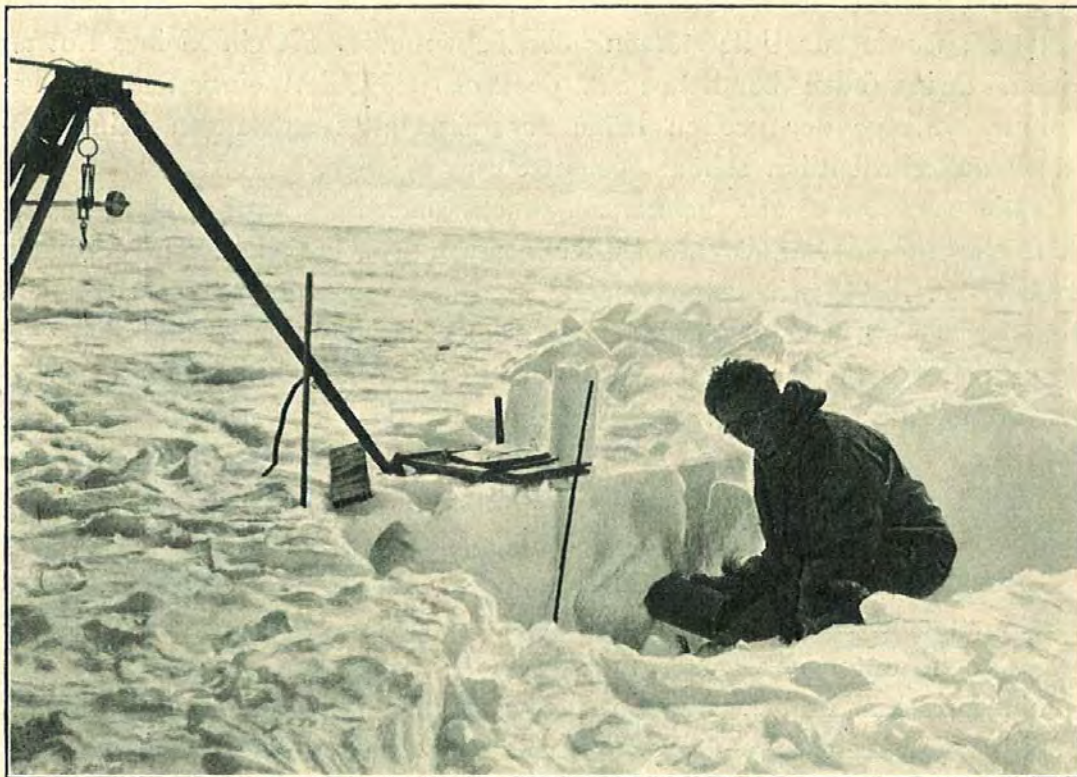
Kawamura, 2009; Kawamura et al., 2007; Suwa & Bender, 2008

800 ka Zustand der Atmosphäre



Schilt et al., QSR, 2010

Firnbeprobung: 1931 wie 1999



phot. E. Sorge.

Abb. 14. Georgi mißt Schneedichten in Eismitte mit dem Schneesteher. Links am Gestell die Laufwaage.

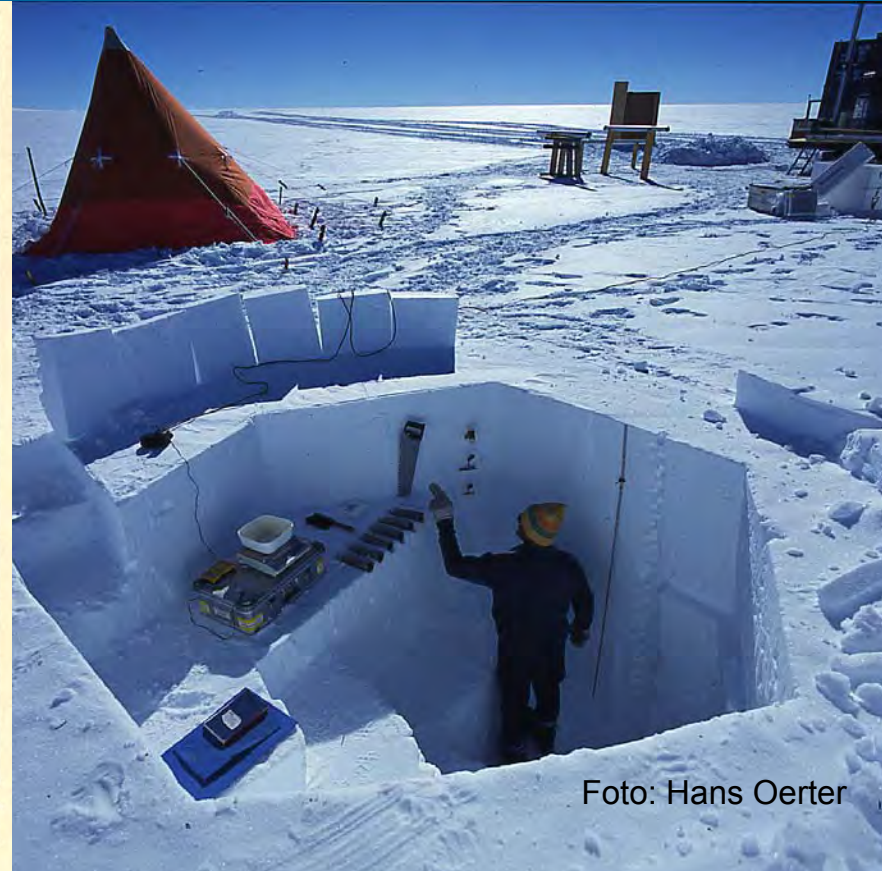
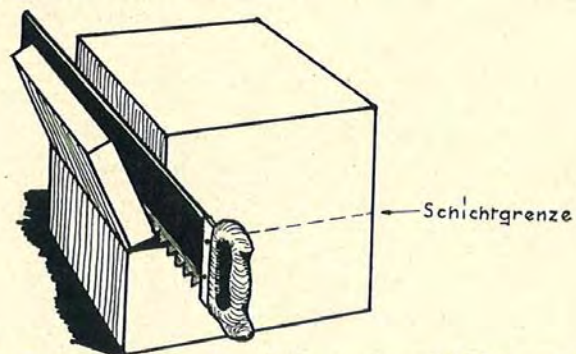


Foto: Hans Oerter



Sorge, 1935

Abb. 15. Das Abplatzen einer Firnscheibe an einer Schichtgrenze beim Sägen.

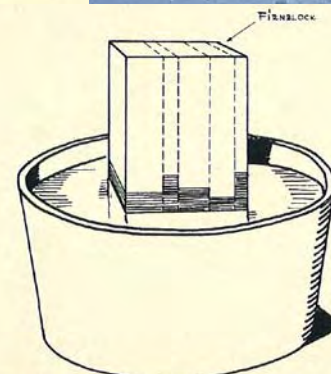


Abb. 16. Verschieden schnelles Aufsaugen von Wasser in verschiedenen Firnschichten.



Foto: Hans Oerter

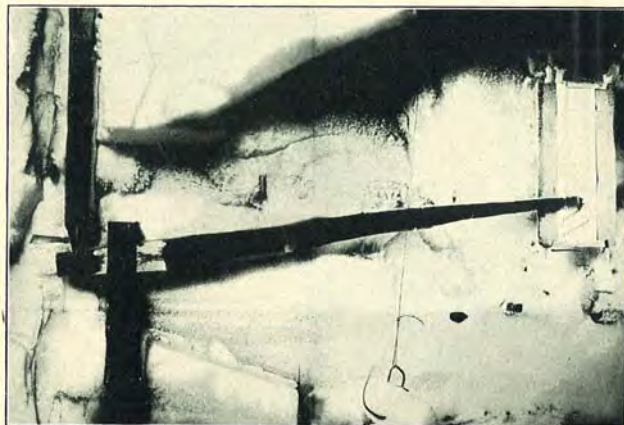
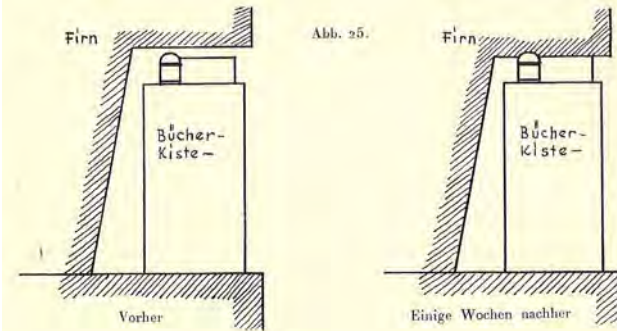


Abb. 28. Firnschrumpfschreiber.

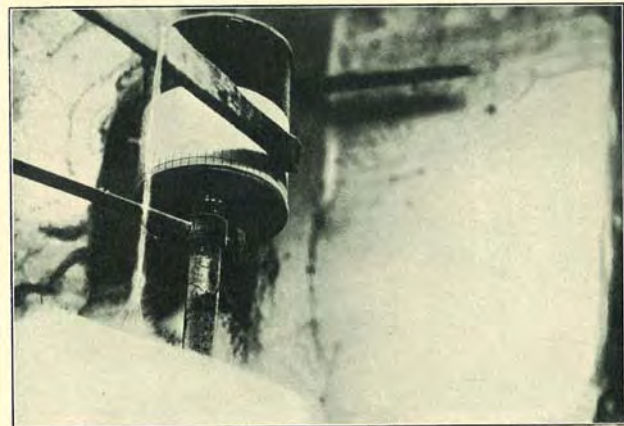


Abb. 27. Hebelende und Registriertrommel eines Firnschrumpfschreibers.

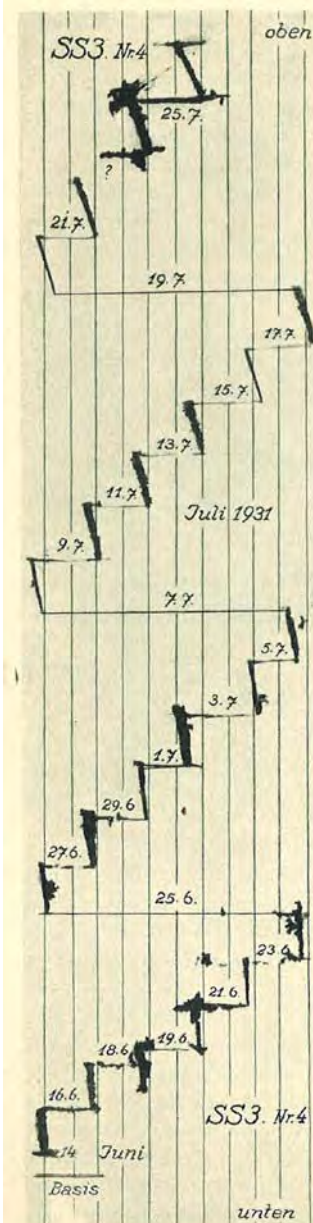


Abb. 29.

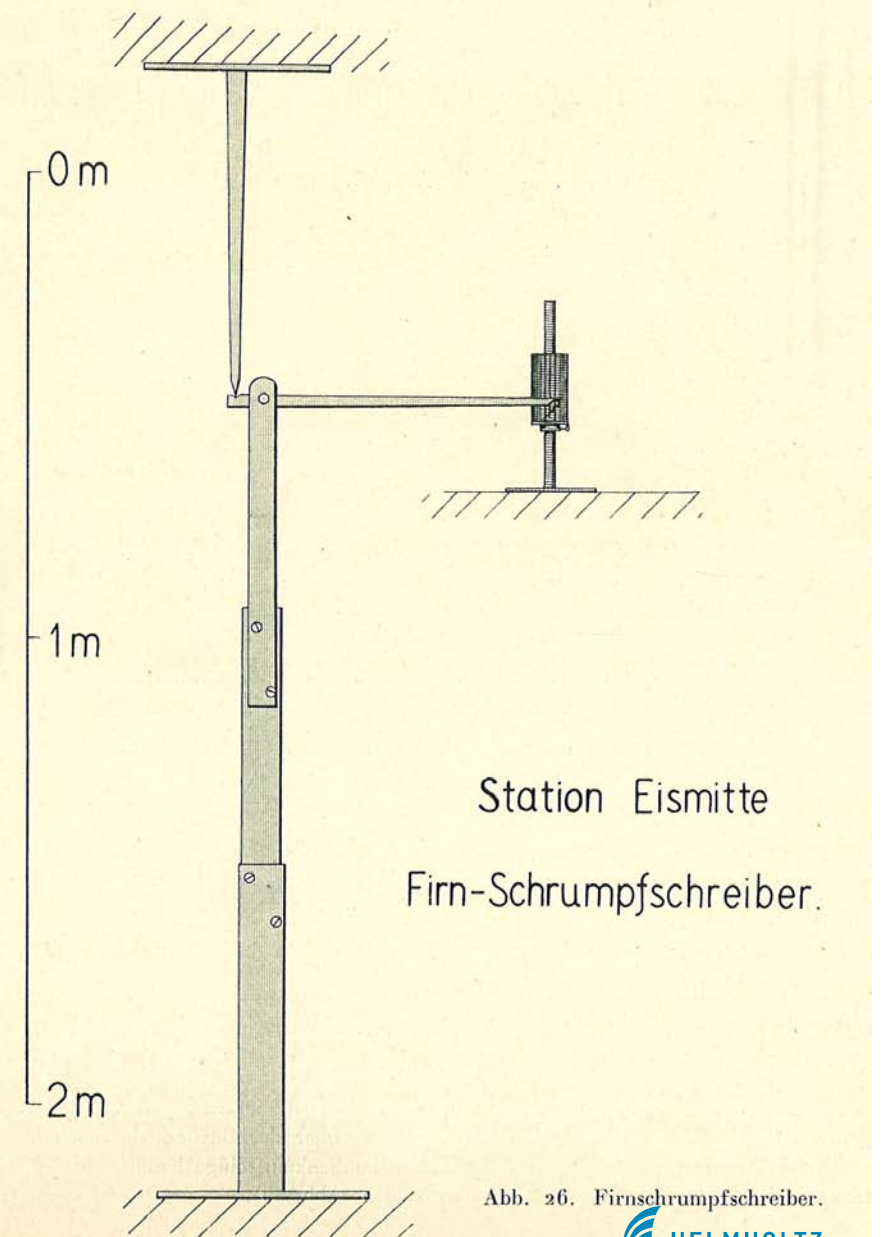
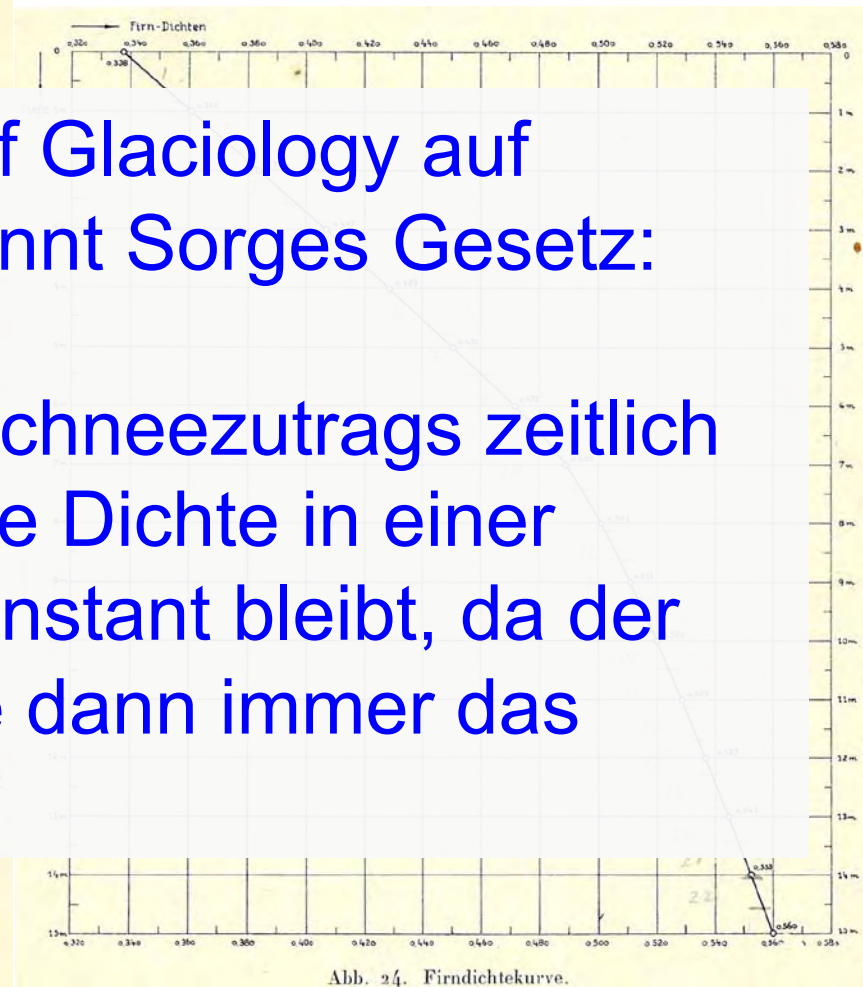


Abb. 26. Firnschrumpfschreiber.



Bader weist 1954 in Journal of Glaciology auf Sorges Arbeiten hin und benennt Sorges Gesetz:

Wenn die Bedingungen des Schneezutrags zeitlich konstant bleiben, folgt dass die Dichte in einer bestimmten Tiefe ebenfalls konstant bleibt, da der Schnee in der jeweiligen Tiefe dann immer das gleiche Alter hat

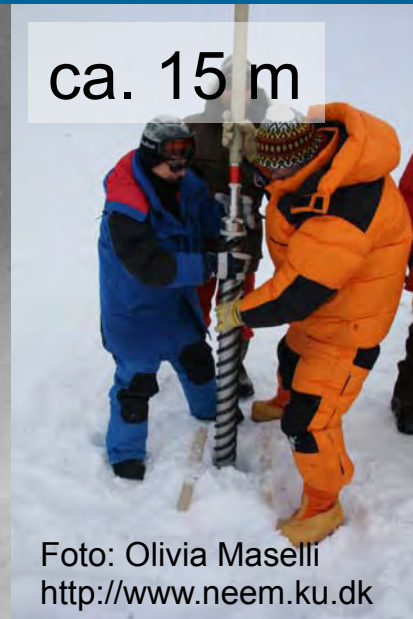


Sorge, 1935

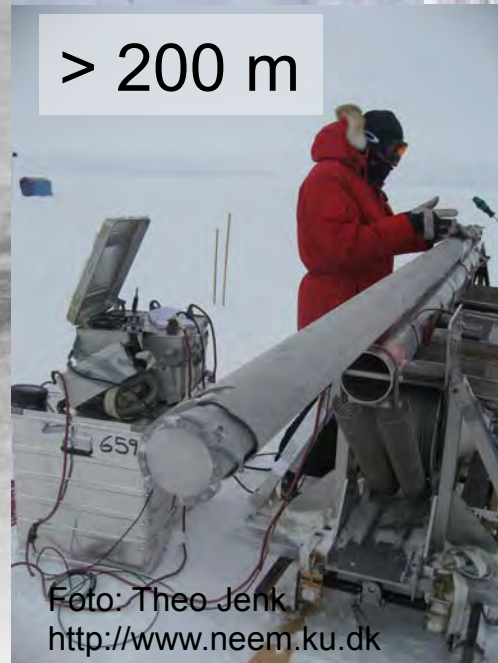
Neue Probenahmetechnik



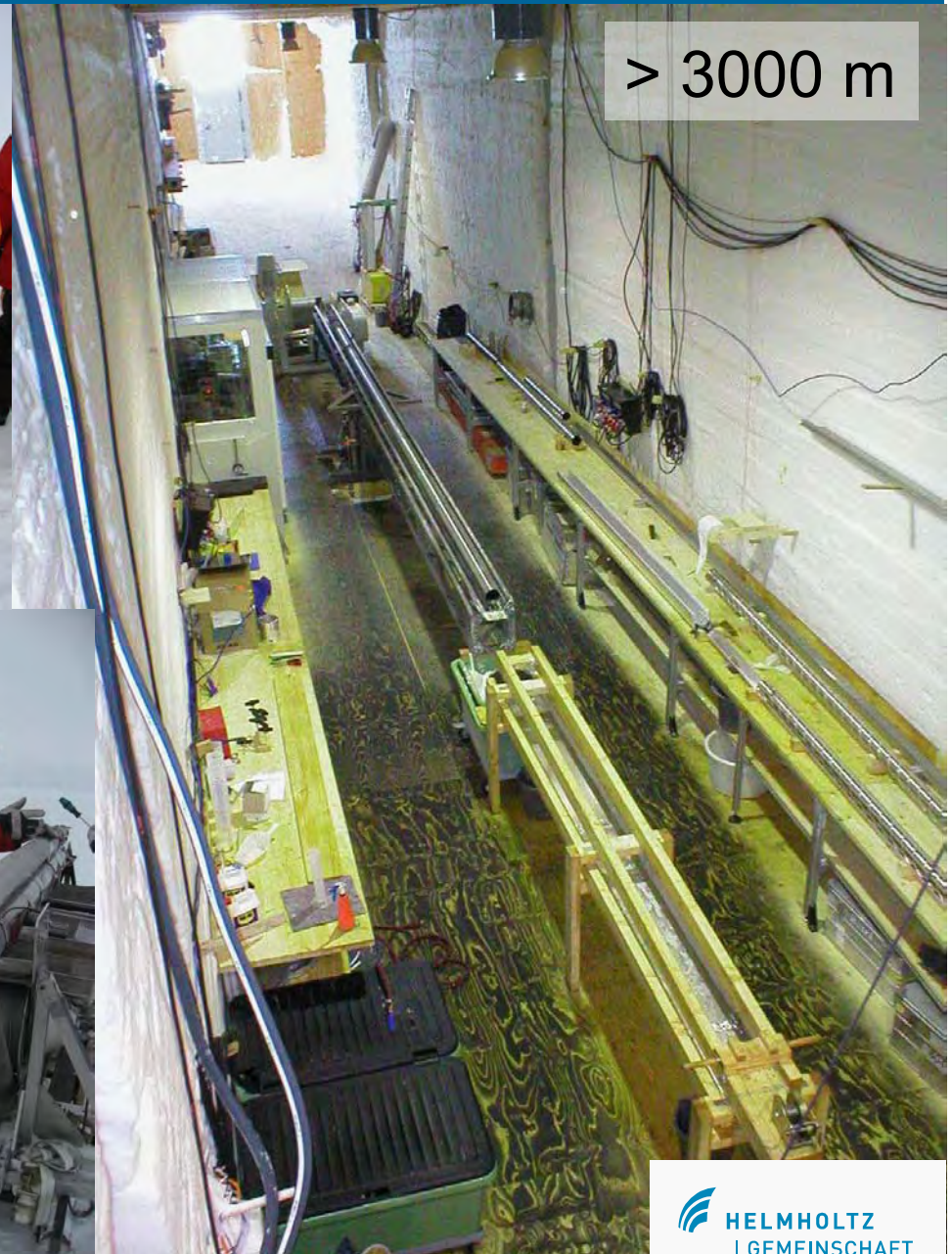
ca. 15 m



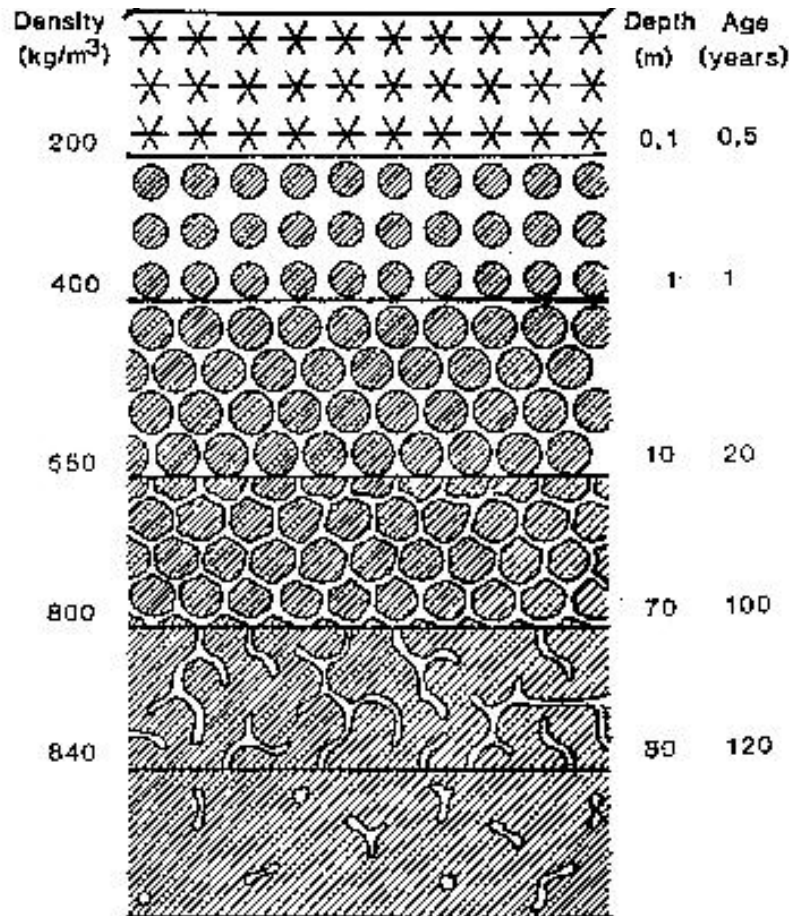
> 200 m



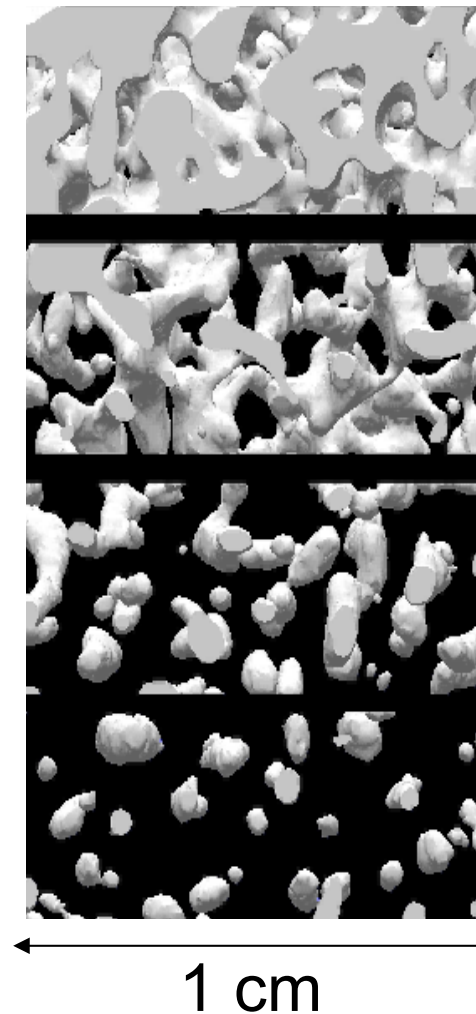
> 3000 m



Verdichtung & Lufteinschluss



adopted from J. Schwander



Röntgen-
Computer-
tomographie

10 m

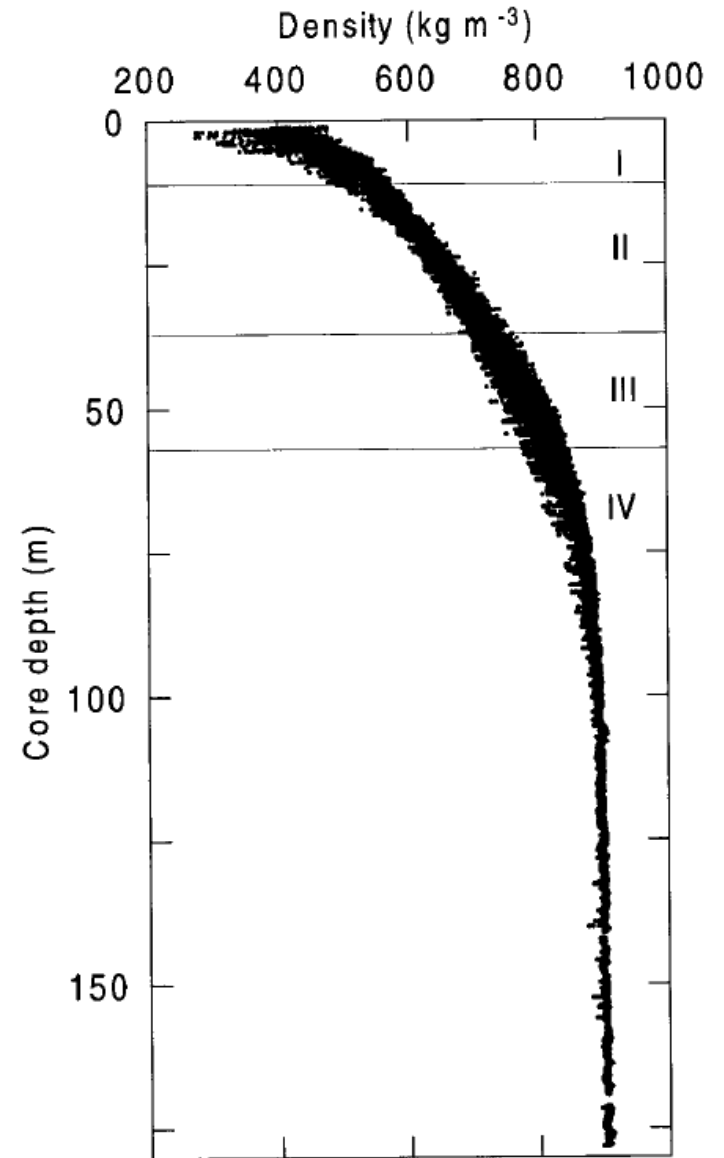
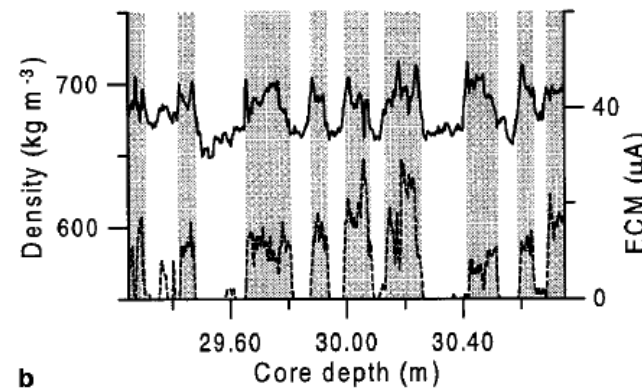
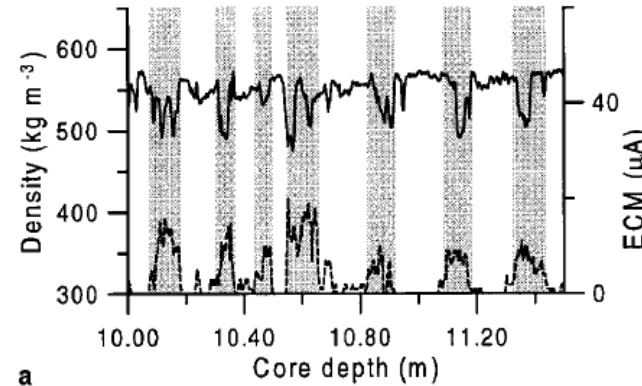
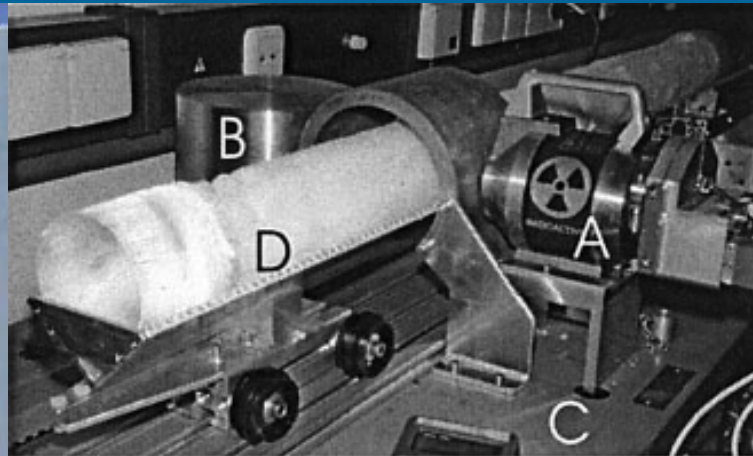
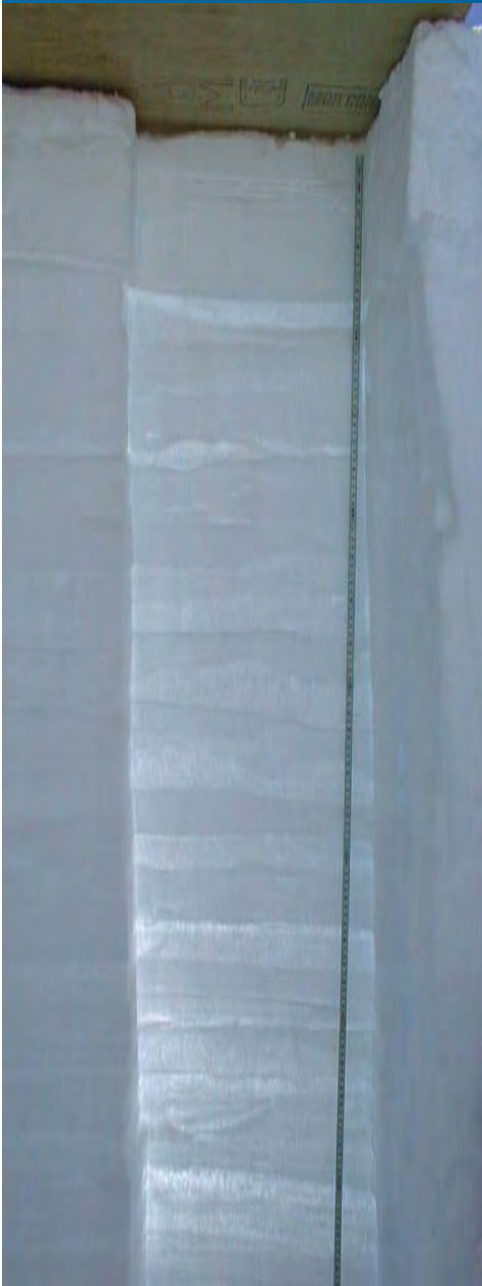
40 m

70 m

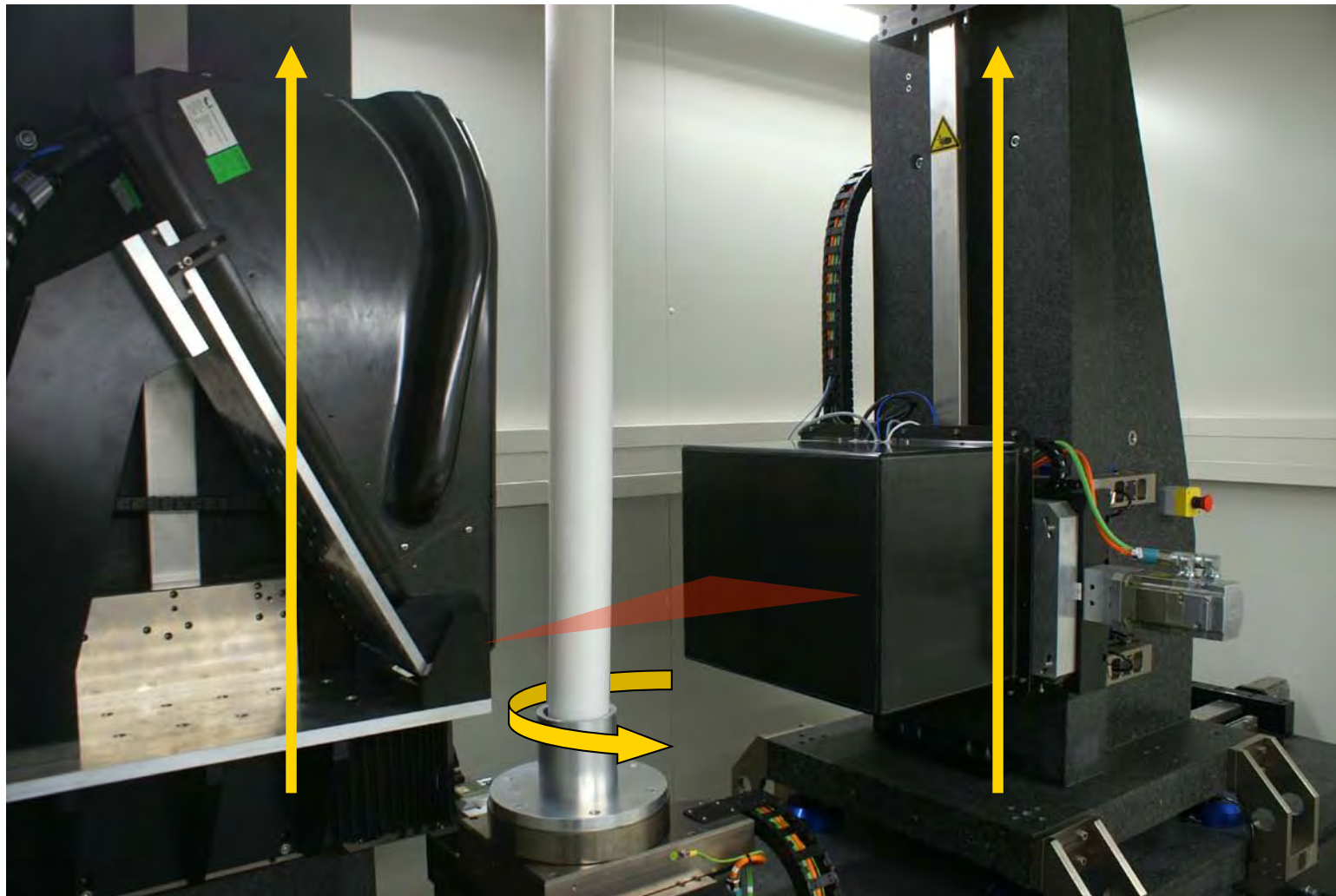
100 m

Freitag, Wilhelms, Kipfstuhl, 2004

Verdichtung von Schnee zu Eis



Gerland et al, 1999

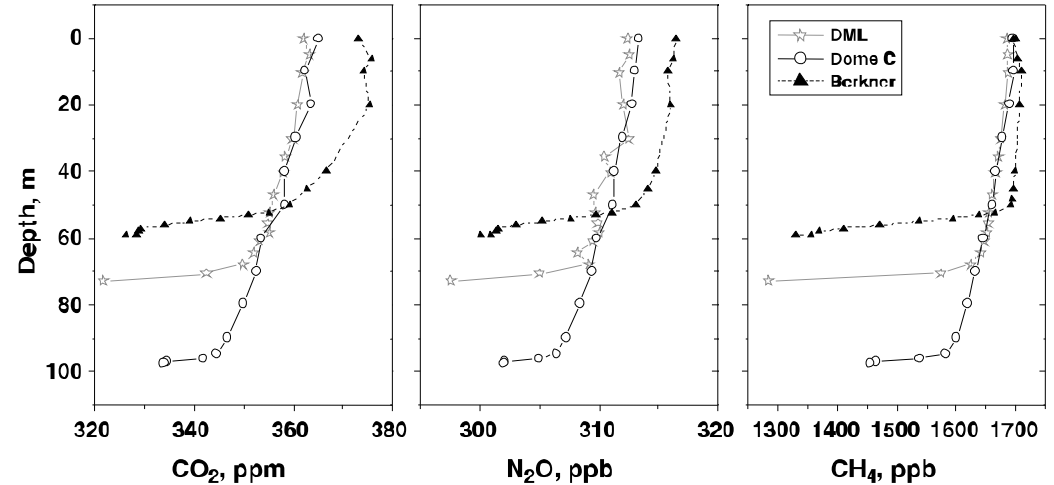
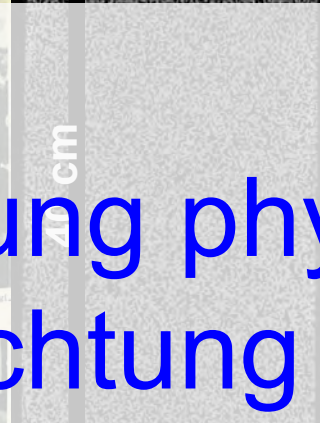
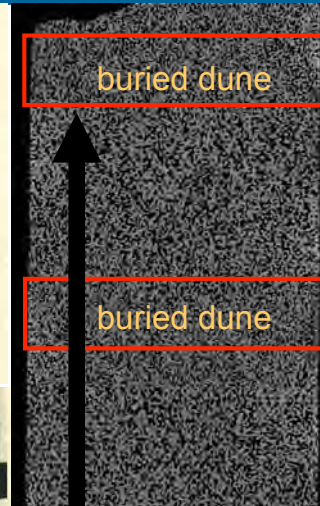
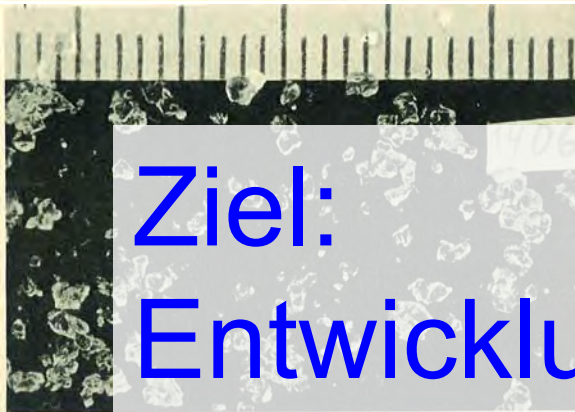
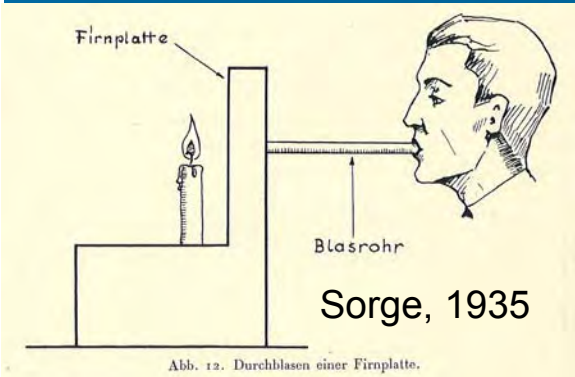


Röntgenquelle

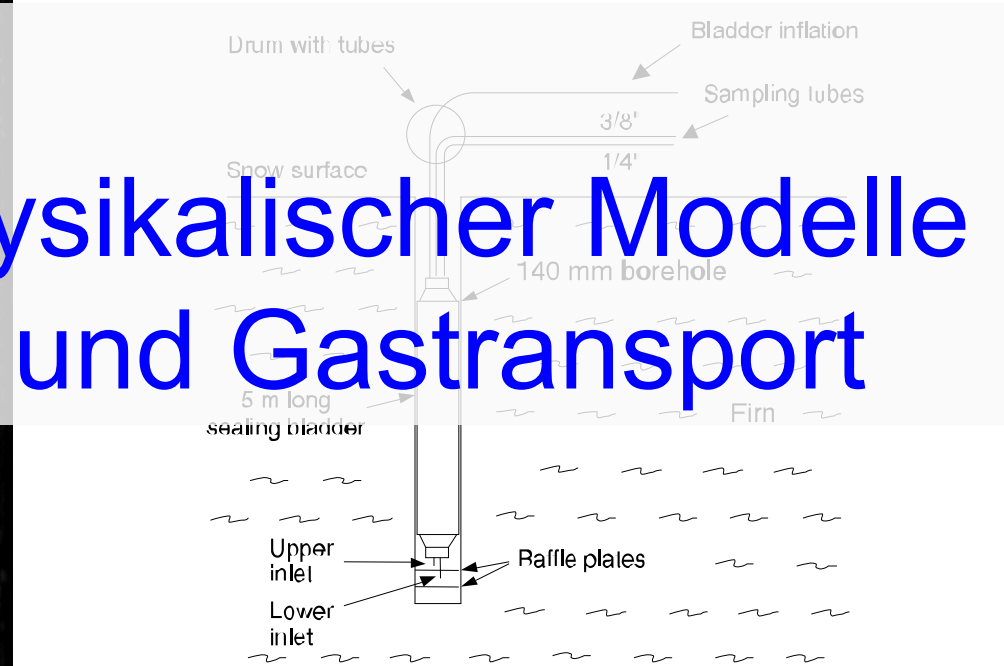
Detektor

bis zu 10 μm Auflösung am vollen Kern

Johannes Freitag



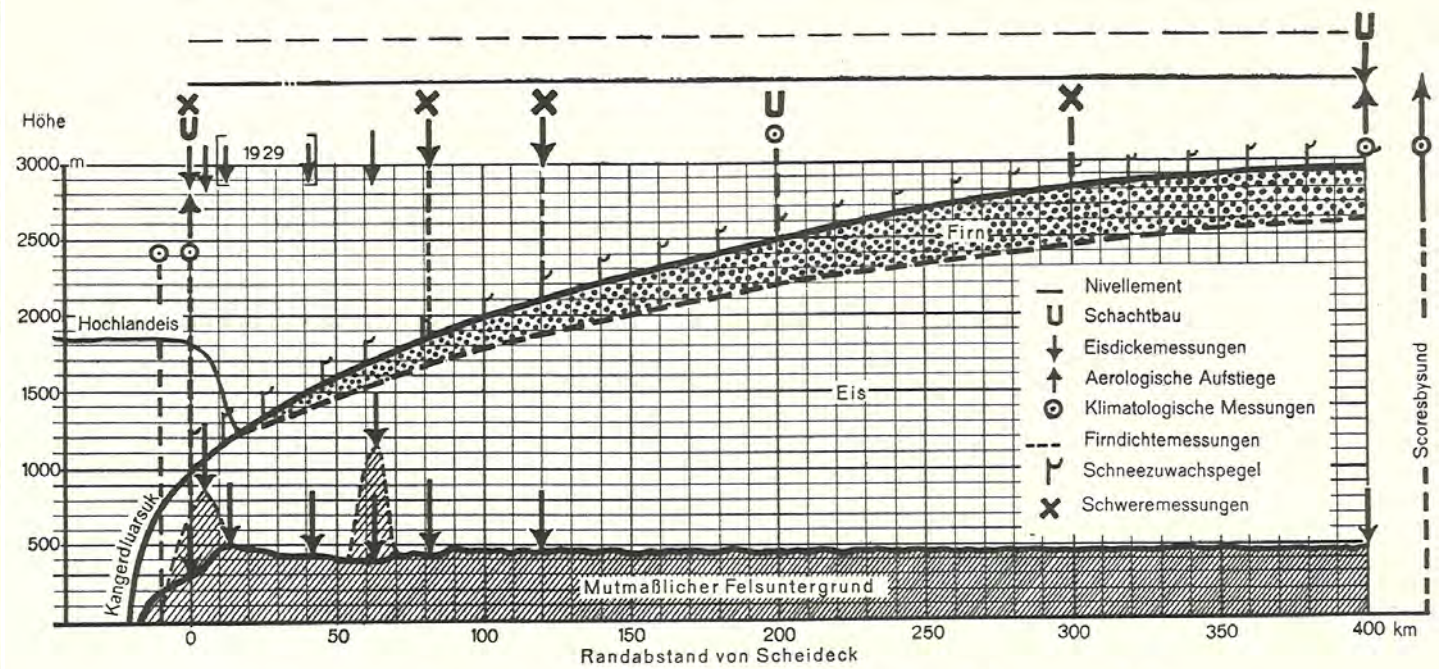
Ziel:
Entwicklung physikalischer Modelle
für Verdichtung und Gastransport



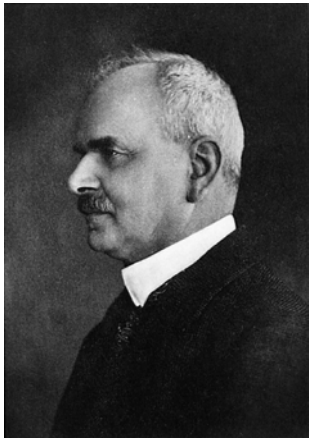
Assonov et al., 2005



Übersichtskarte von Grönland



Höhenprofil und Übersicht über die wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Inlandeis von J. Loewe.



Meinardus, Wilhelm,
Geograph, Meteorologe,
* 14.7.1867 Oldenburg,
† 28.8.1952 Göttingen.



beriet bei
Doktorarbeit



Wladimir Köppen



Ludger Mintrop
Geophysiker, Seismik
* 18. Juli 1880 in Werden
an der Ruhr (heute Essen)
† 1. Januar 1956 in Essen

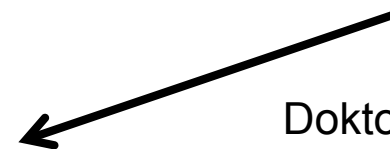


Doktorvater



Emil Wiechert
Physiker, Seismologe
* 26. Dezember 1861 Tilsit,
Ostpreußen
† 19. März 1928 Göttingen

Doktorvater

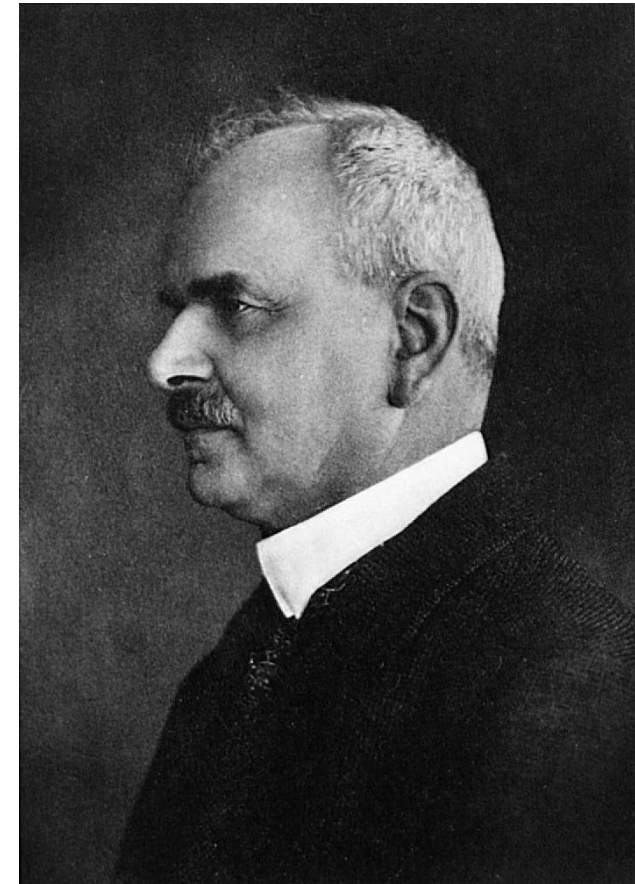


Bernhard Brockamp
Geophysiker, Polarforscher
* 18. Oktober 1902 Osnabrück
† 20. Dezember 1968 ebenda

Gelegenheit nach Grönland zu kommen



DFG



Meinardus trägt Wegener Ostern 1928 Leitung einer kleinen Unternehmung einer Sommerreise nach Grönland zur Eisdickenmessung an



Verfahren zur Ermittlung des Aufbaus von Gebirgs- schichten

DEUTSCHES REICH



AUSGEBEN
AM 23. MÄRZ 1923

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

— № 371963 —

KLASSE 421 GRUPPE 13
(M 67653 IX/421)



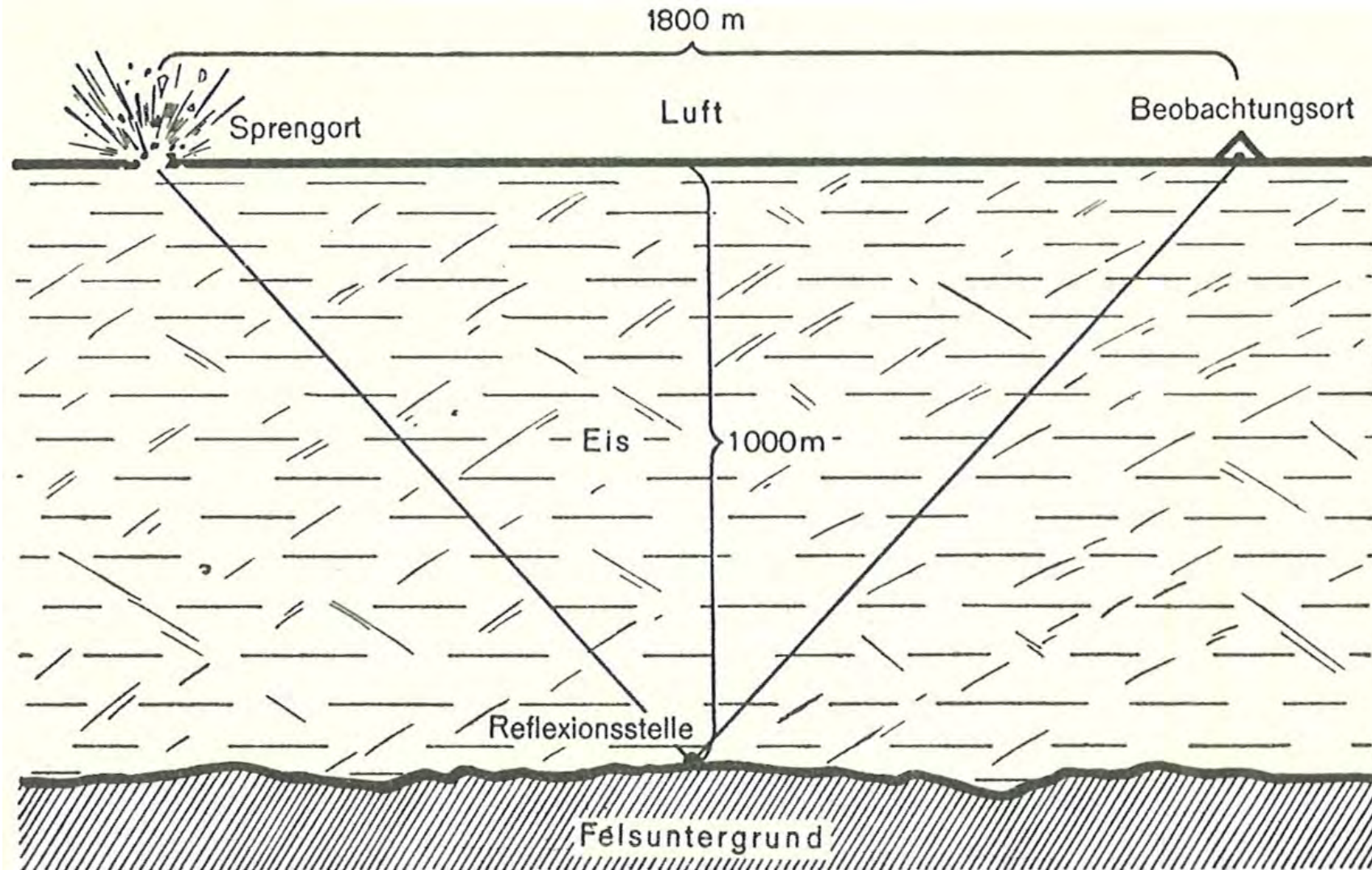
Dr. Ludger Mintrop in Bochum.

Verfahren zur Ermittlung des Aufbaues von Gebirgsschichten.

Patentiert im Deutschen Reiche vom 7. Dezember 1919 ab.

<http://wwwuser.gwdg.de/~msieber/erdbebenwarte>
<http://www.depatis.de>

7. Dezember 1919

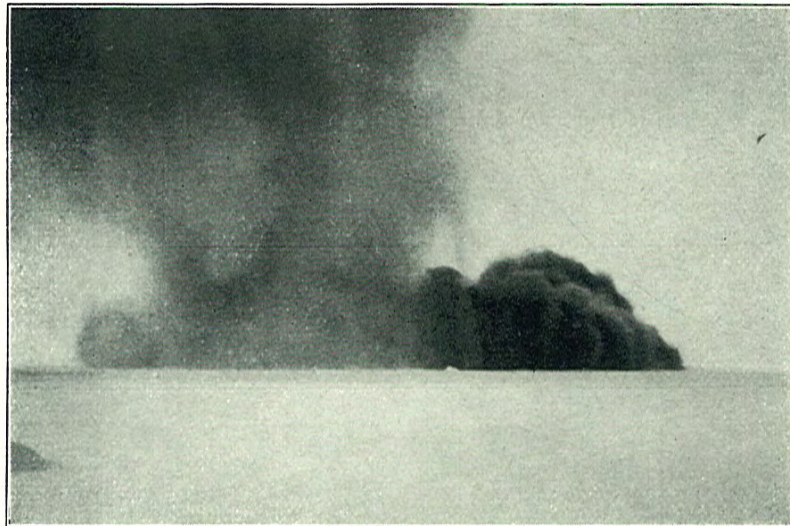


Methode der Eisdickenmessung (schematisch).



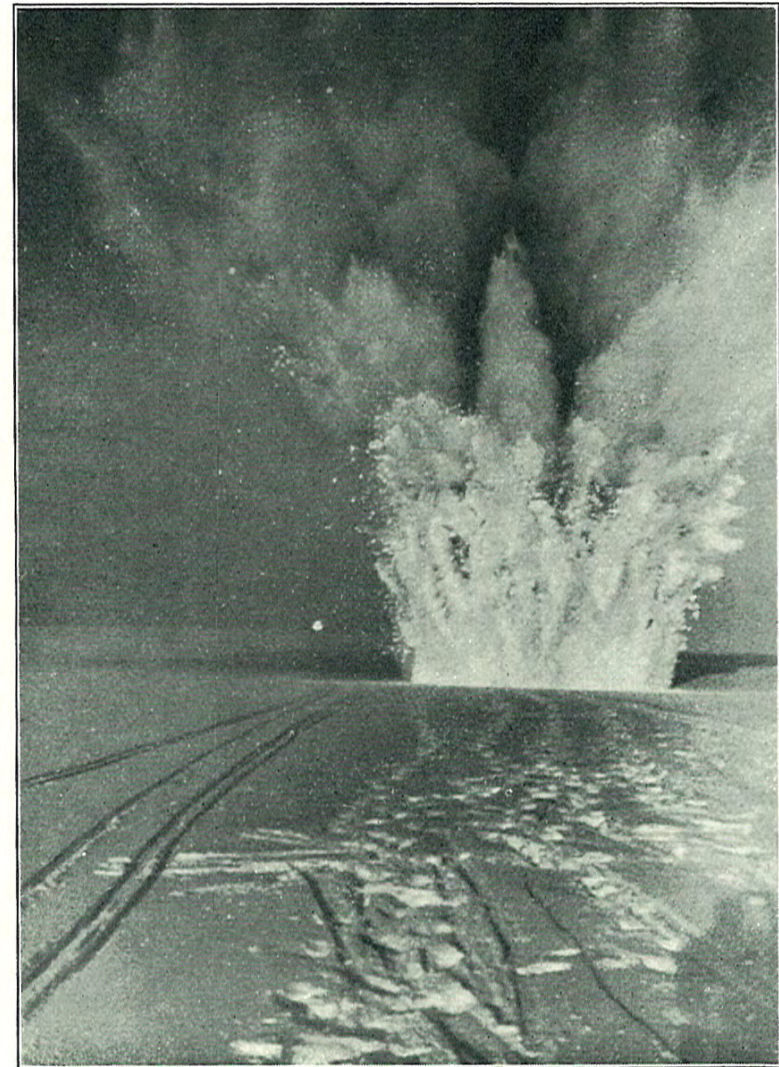
Aufnahme Schiff

Sprengtrichter von 73 kg Trinitrotoluol in „Eismitte“.
Seite 213.



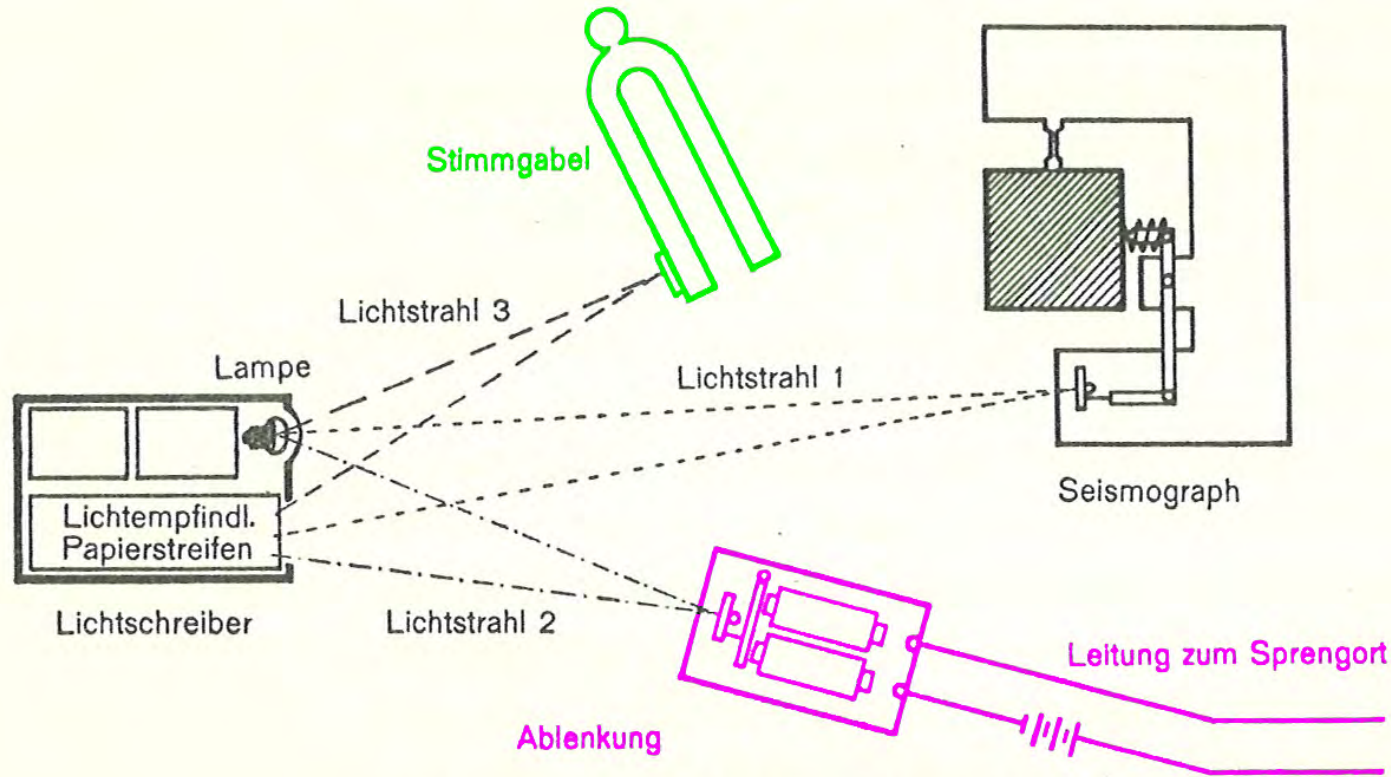
Aufnahme Herdemerten

Eis Sprengung zur Messung der Eisdicke.
Seite 225.

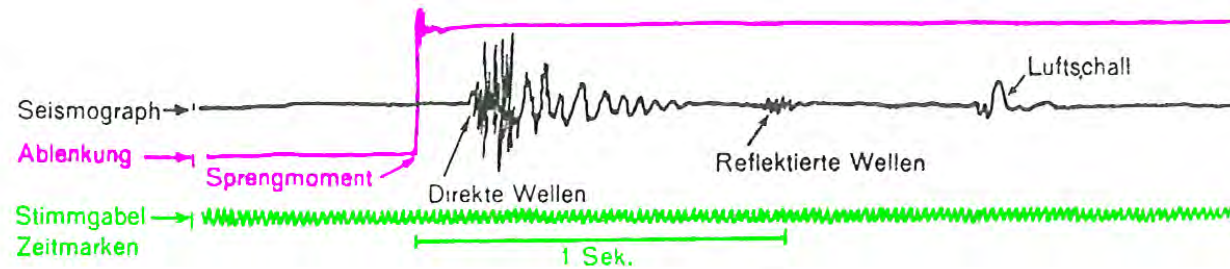


Aufnahme Schiff

Sprengung mit 73 kg Trinitrotoluol.
Seite 213.

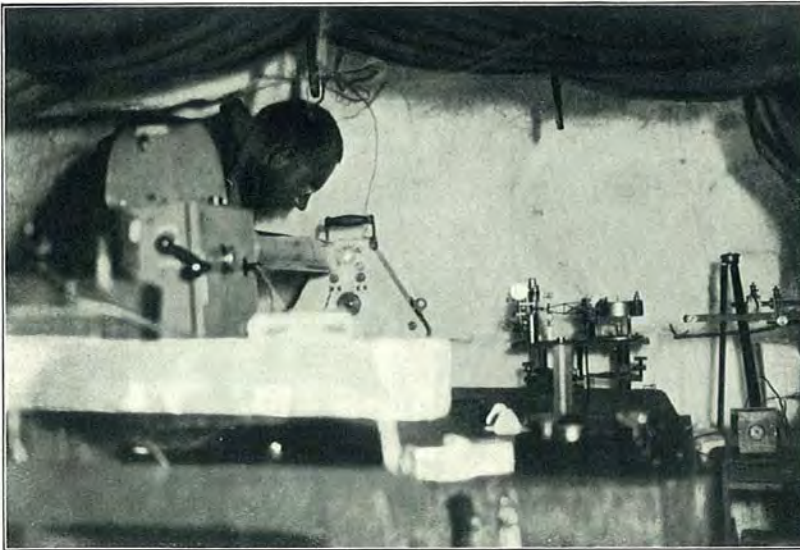


Schema zur Aufstellung der Apparate.



Sprengladung 23.5 kg
Sprengentfernung 500 m

Seismogramm zur Eisdickenbestimmung von der Station km 120.

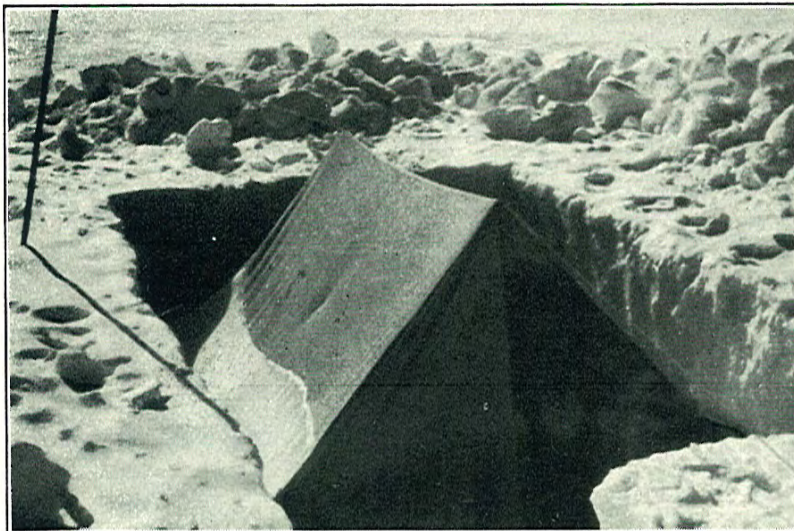


Aufnahme Georgi
Sorge baut die Instrumente für Eisdickenmessung in „Eismitte“ auf.
Seite 212.



An der Apparatur.
Seite 225.

Aufnahme Herdemerten



Dunkelzelt im Schnee.
Seite 220.

Aufnahme Herdemerten

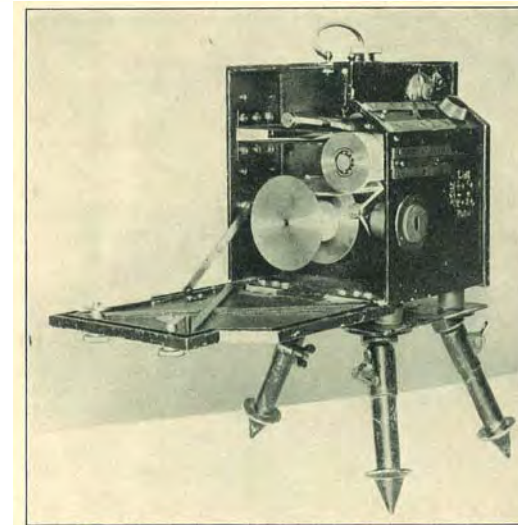


Fig. 6. Registrierapparat,
hergestellt bei der Firma G. Bartels, Göttingen.

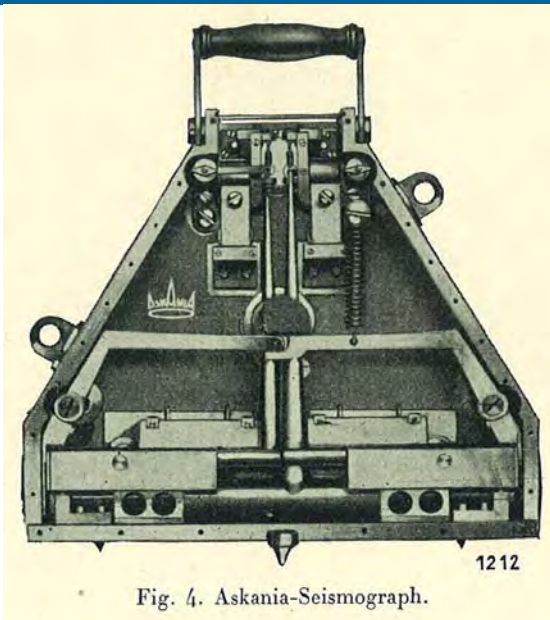


Fig. 4. Askania-Seismograph.

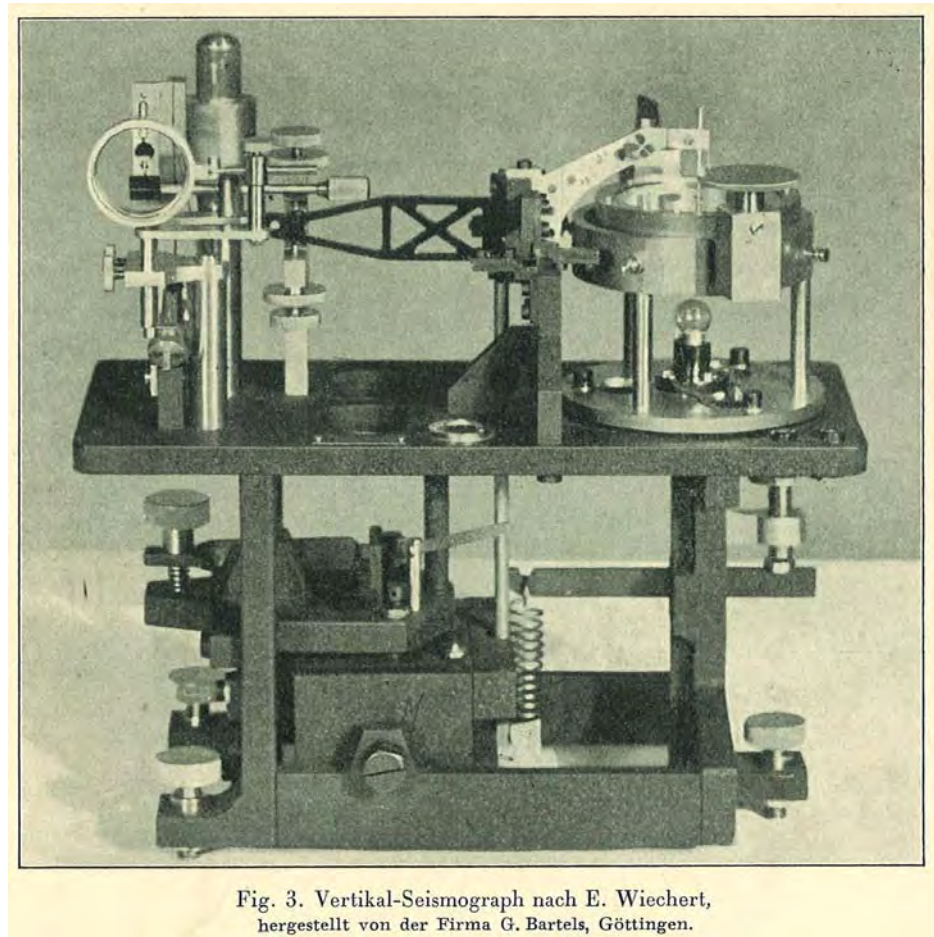


Fig. 3. Vertikal-Seismograph nach E. Wiechert,
hergestellt von der Firma G. Bartels, Göttingen.

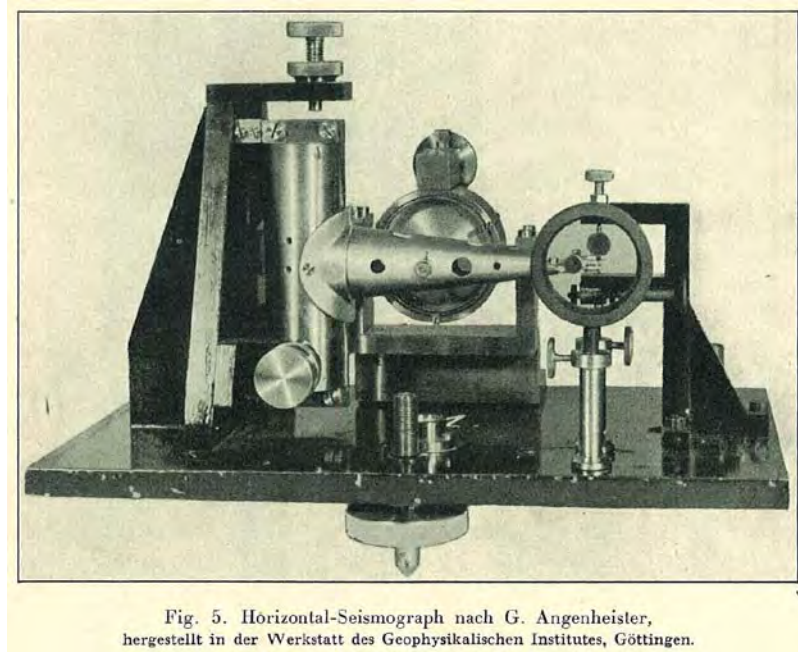


Fig. 5. Horizontal-Seismograph nach G. Angenheister,
hergestellt in der Werkstatt des Geophysikalischen Institutes, Göttingen.



Aufnahme Keltl
Weifen und Jülg bei der Schweremessung.
Seite 238.



Aufnahme Keltl
Ortsbestimmung des Winterhauses.
Seite 234.



Aufnahme Keltl
Weifen am Schlitten für Höhenmessung.
Seite 235.



Aufnahme Weifen
Der fertige Standpunkt ist mit Flagge und Schneemann
gekennzeichnet. Am Schlitten das Mehrfad. Seite 235.

Programm im Umfeld einer Tiefbohrung AWI



Foto: Hannes Grobe

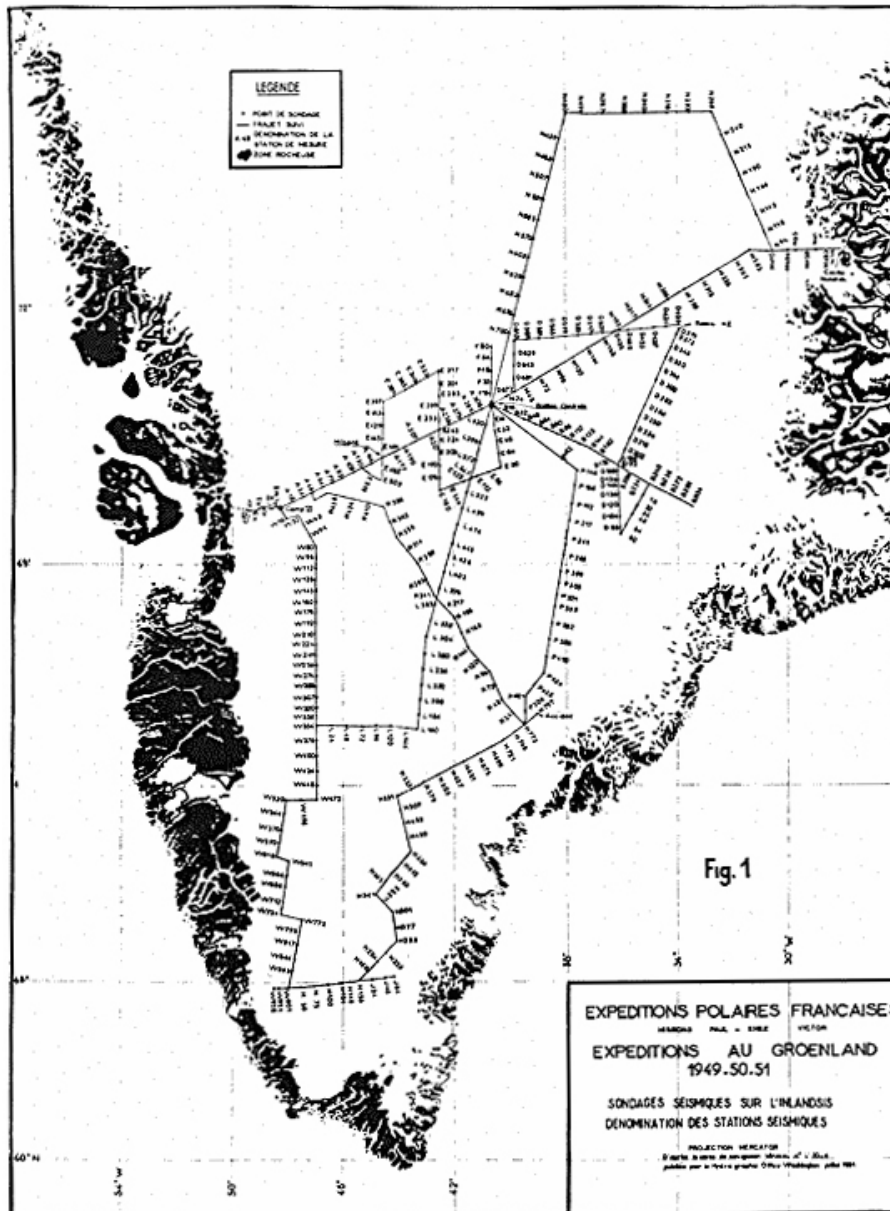


Fig. 1. Seismic surveyings of the Expéditions Polaires Françaises 1949-51. (Holtzscherer 1954).



Paul-Émile Victor
Polarforscher, Ethnologe,
Schriftsteller

* 28. Juni 1907 in Genf
† 7. März 1995 in Bora Bora
Bild: www.polarforschung.de

Expedition Glaciologique
Internationale au Groenlande
(EGIG)

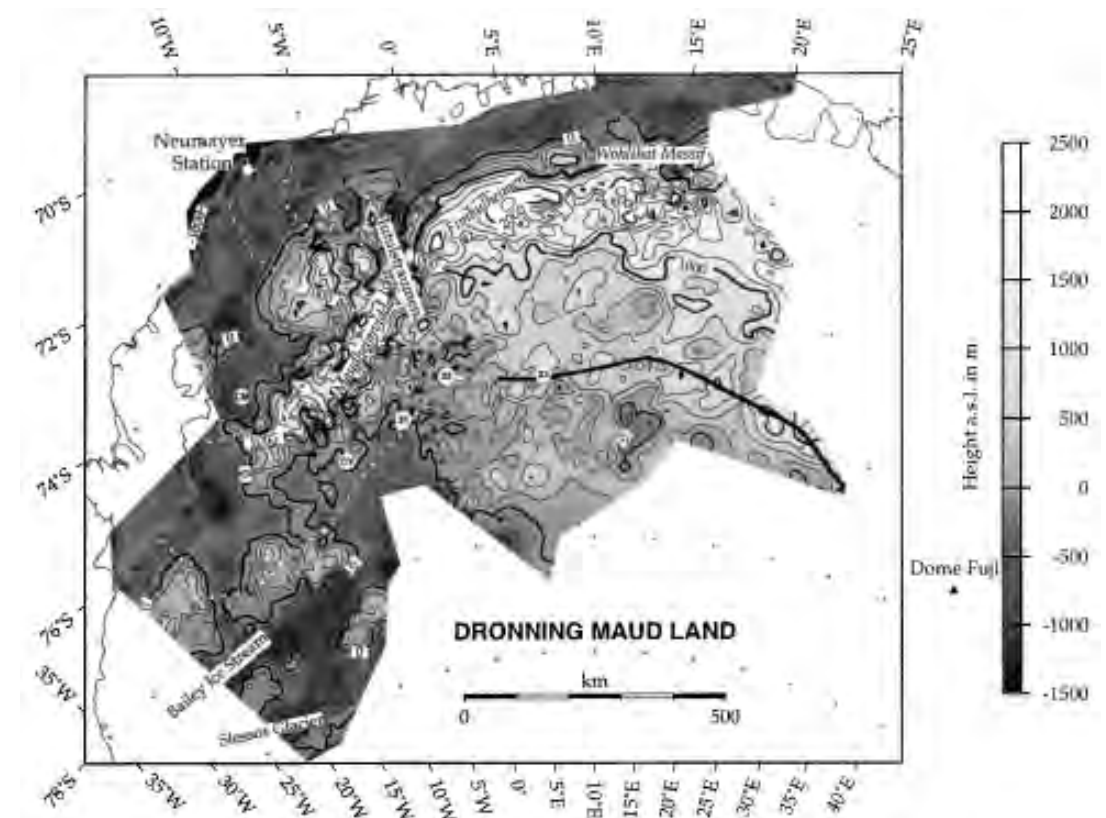
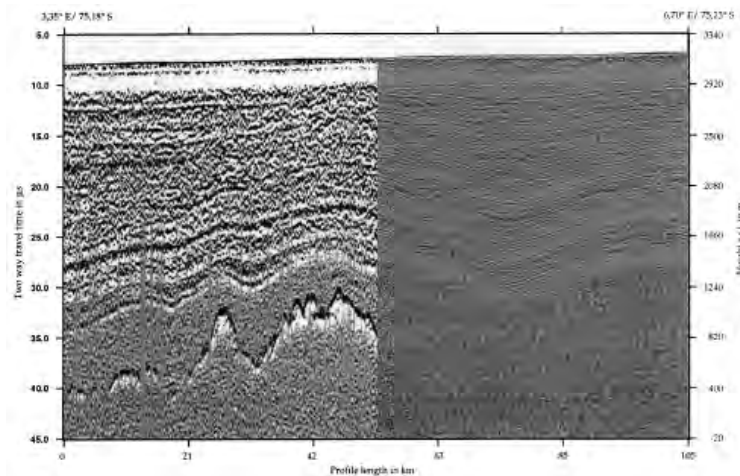
Dr. Oskar Reinwarth
EGIG I

April 1959 – September 1960

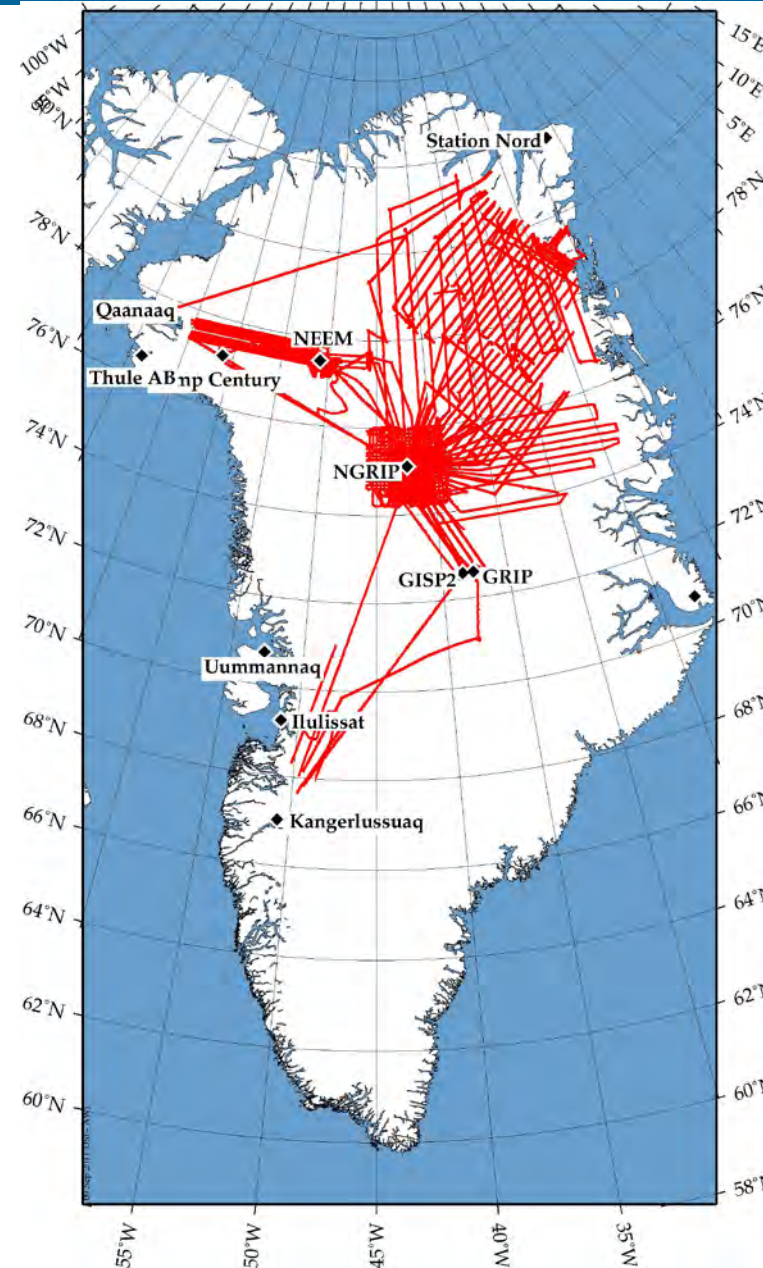
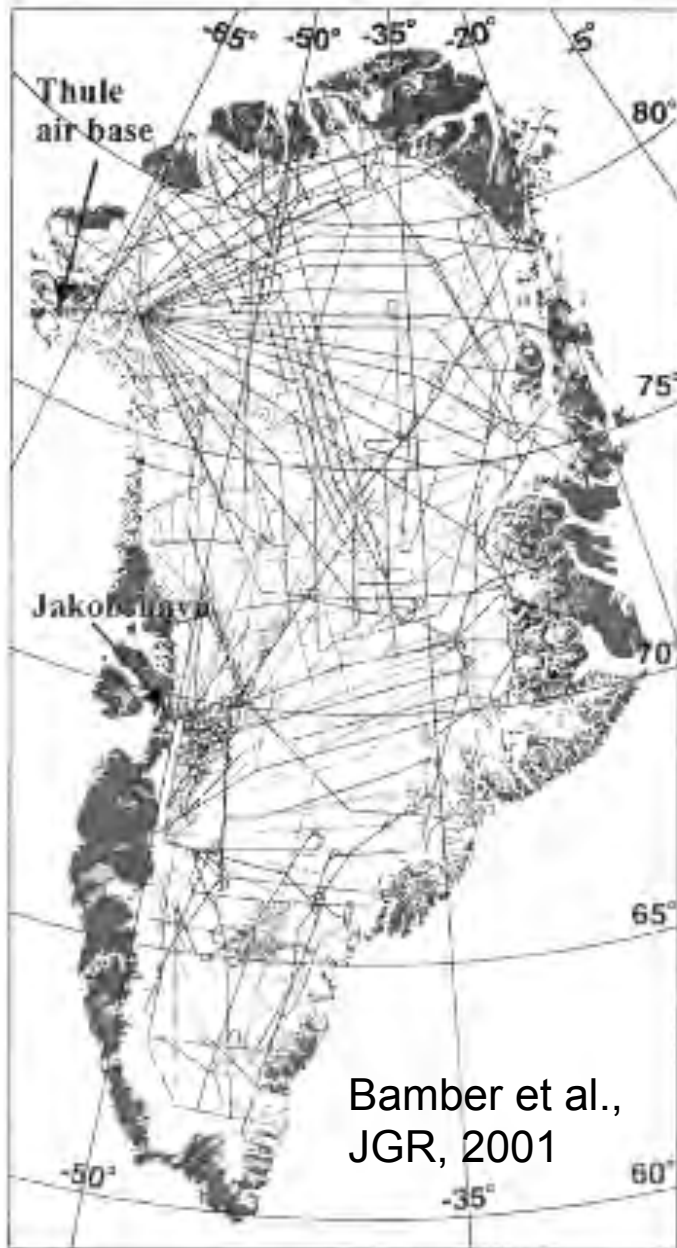




POLAR 2 (D-CAWI)



Steinhage *et al.*, *Journal of Applied Geophysics* 47 (3-4), pp. 183-189, 2001

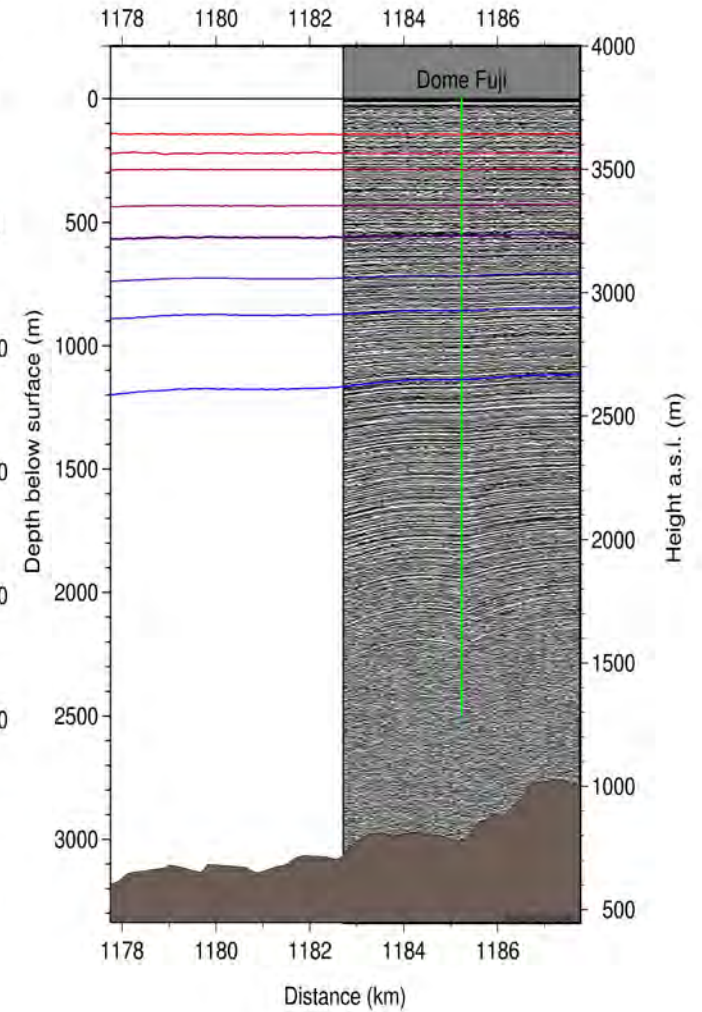
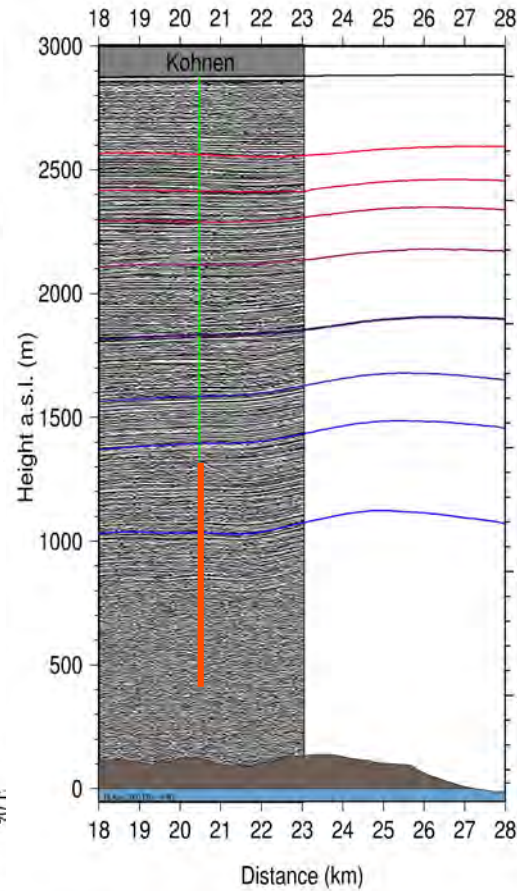
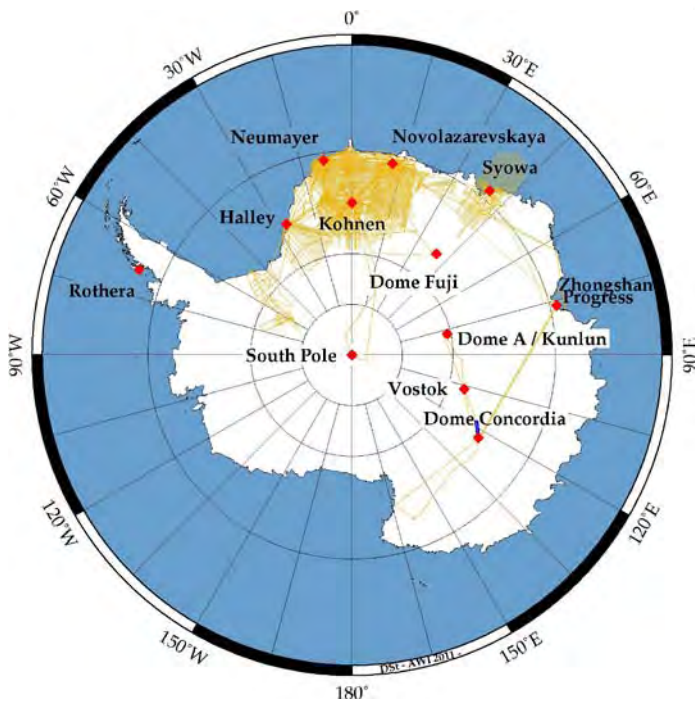
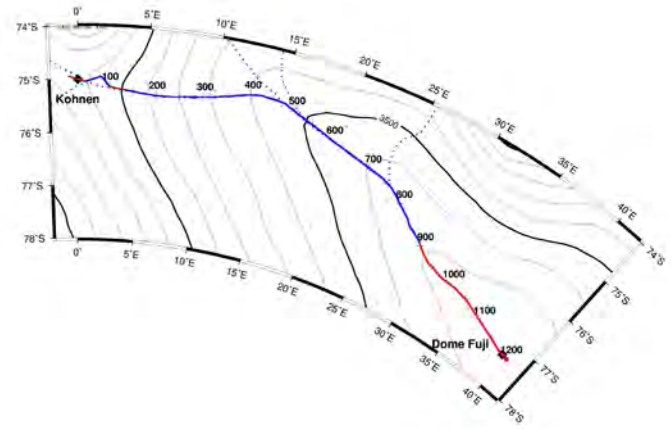


mehr als
40 000
Profil-
kilometer
werden
zur nächsten
Version
beigetragen

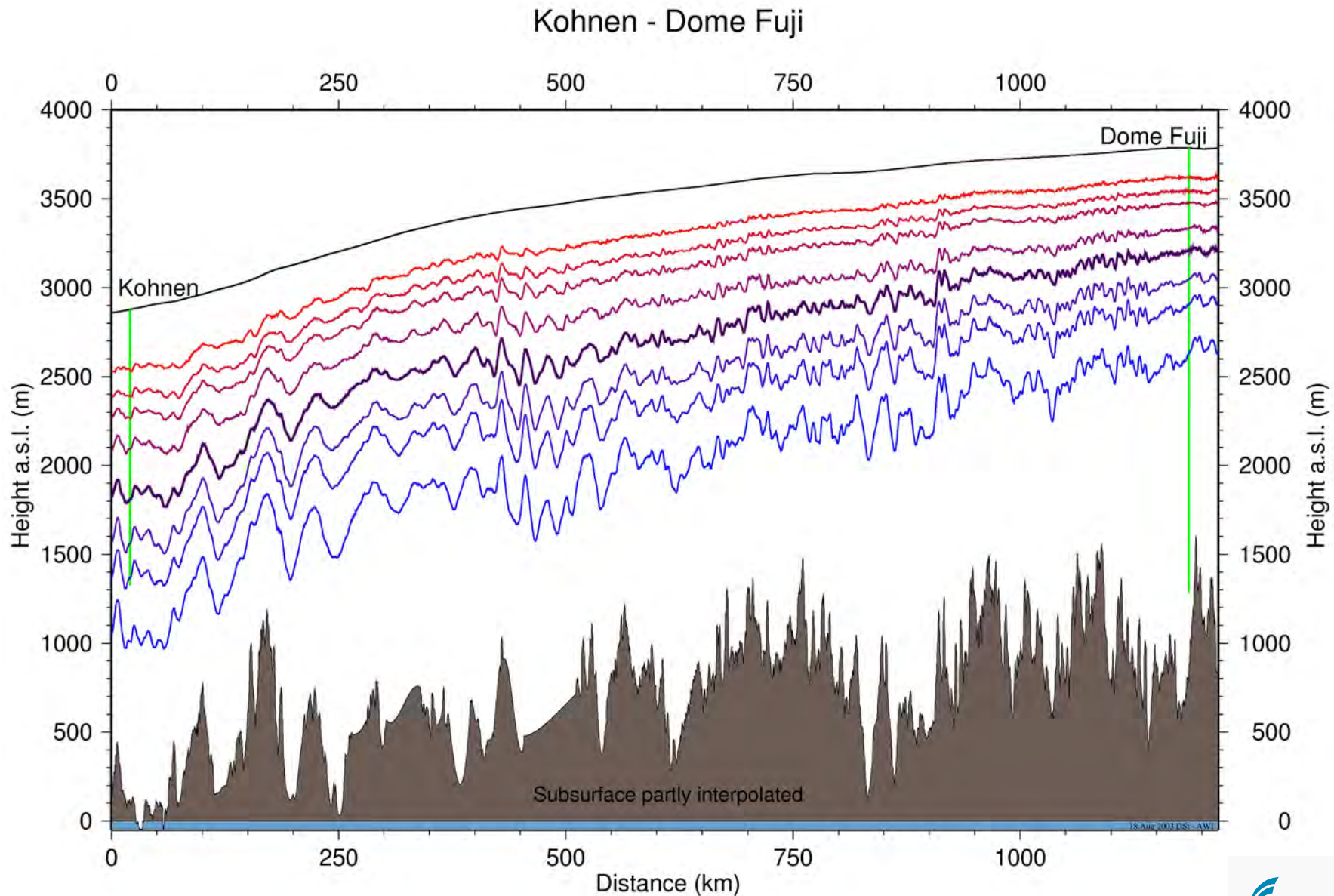


Daniel Steinhage

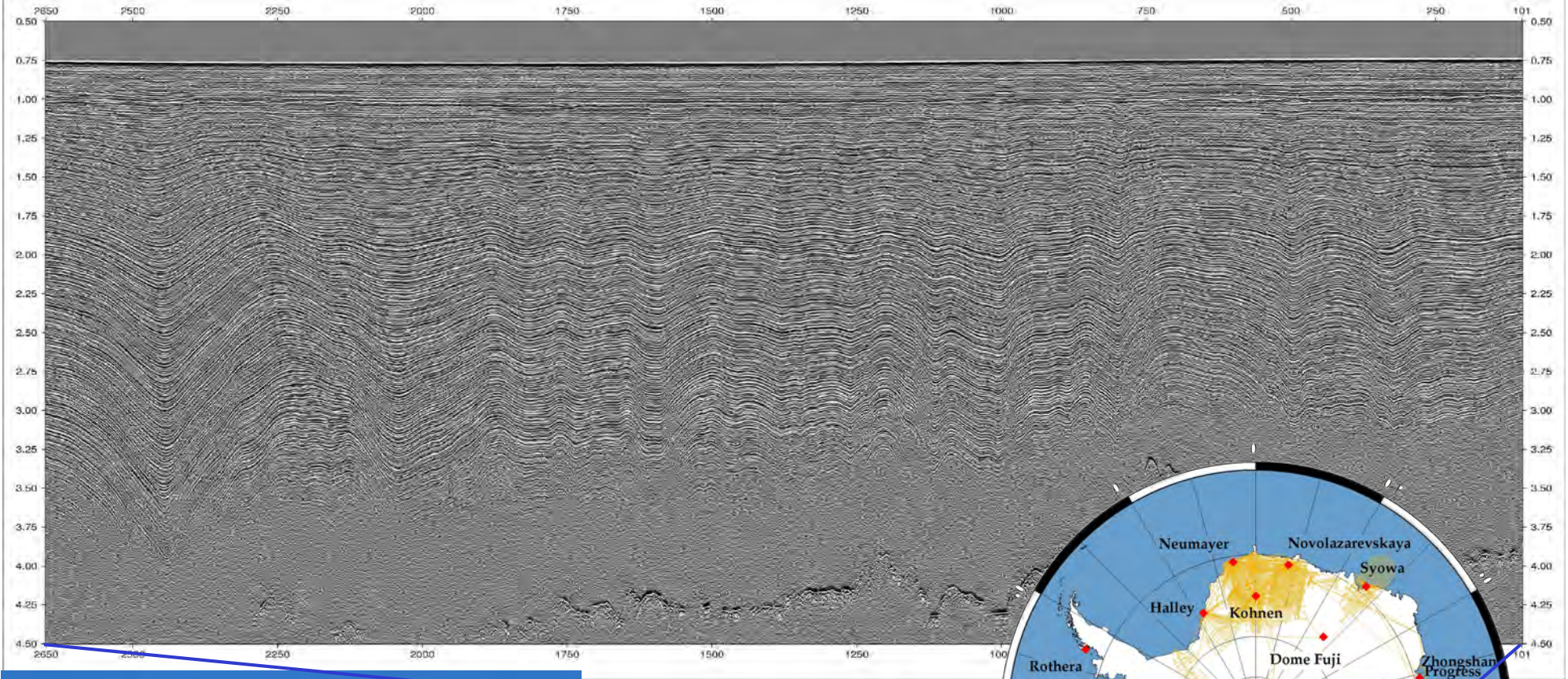
Verbindung von Tiefbohrlokalationen



Daniel Steinhage



Polar 5 eröffnet Möglichkeiten



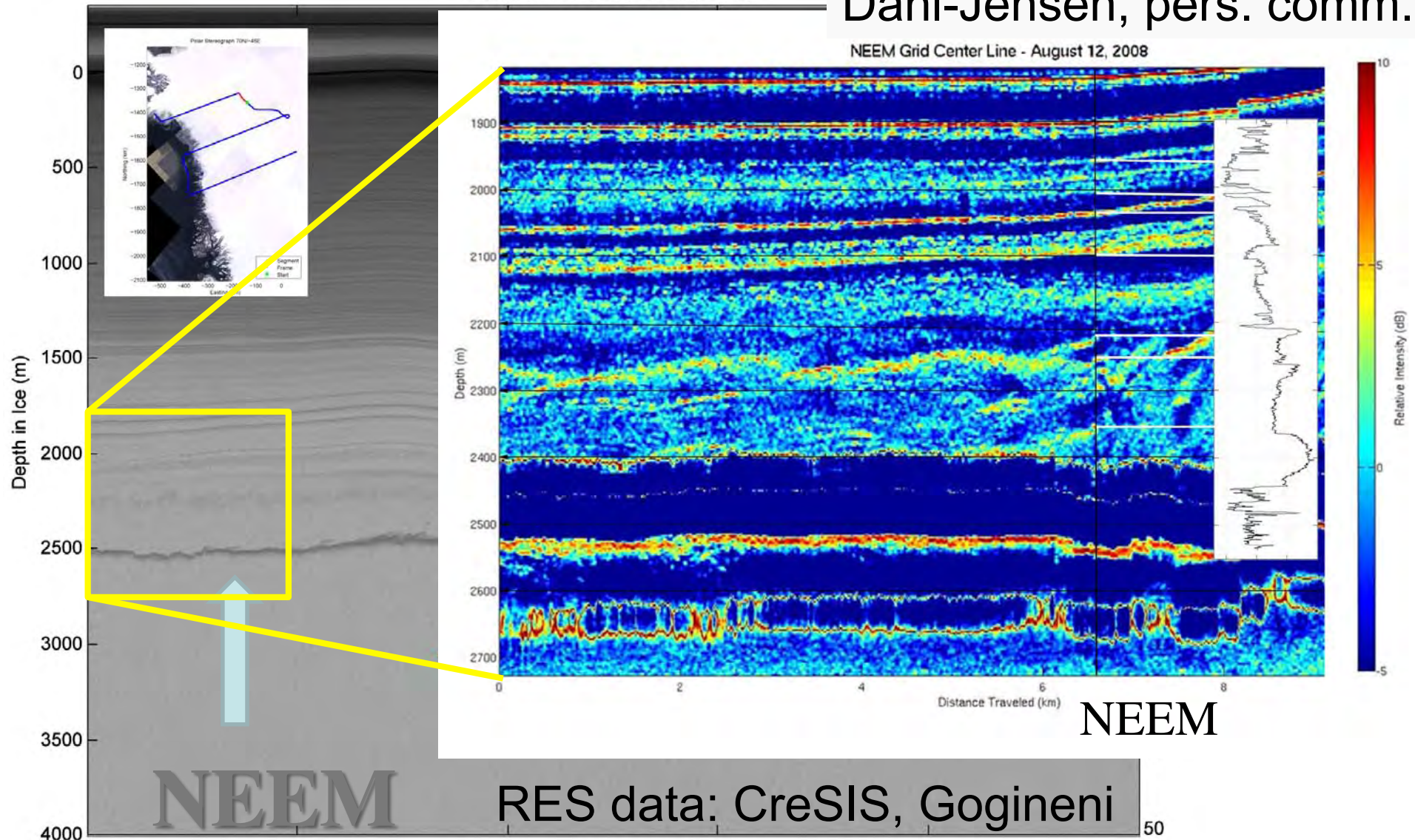
Daniel Steinhage



Neueste Radargeneration von CreSIS

Data Frame ID: 20110329_02_028

Dahl-Jensen, pers. comm.



0.00 km
77.428 N
50.916 W

10.46 km
77.481 N
51.269 W

20.92 km
77.538 N
51.615 W

Distance
Latitude
Longitude

31.38 km
77.599 N
51.943 W

41.84 km
77.668 N
52.237 W

52.29 km
77.743 N
52.499 W

Zusammenfassung & Ausblick



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



Foto:
Hannes Grobe