

PRAKLA-SEISMOS Report

1+2
85



Die Verteilung des REPORT und anderer Druckschriften erfolgt über unsere Werbe-Abteilung, Leitung H.-J. Körner. Von den hier aufgeführten und mit einem (P) gekennzeichneten Titeln sind u. U. Preprints erhältlich, von den mit einem (S) markierten Titeln sind Sonderdrucke vorhanden. Für entsprechende Auskünfte bzw. Bestellungen wenden Sie sich bitte an das Sekretariat der Werbe-Abteilung, Tel. (05 11) 64 20 - 40 31.

The distribution of the REPORT and other papers is made by our public relations department (H.-J. Körner head of department). In the list presented here preprints are obtainable of those titles marked with a (P), whereas offprints are available of those titles labelled with an (S). For information and orders please apply to the secretary of the public relations department, tel. (05 11) 64 20 - 40 31.

E. Wierczyko

(P) Neue seismisch-akustische Schürftechnik in Bohrlöchern

Statusbericht z. Forschungsvorhaben 03R-235, PRAKLA-SEISMOS 1984

H. J. Lehmann

(P) Interaktive kombinierte Interpretation von magnetischen, gravimetrischen und geoelektrischen Anomalien zur Bestimmung von Erzkörpern

Statusbericht z. Forschungsvorhaben 03R-230, PRAKLA-SEISMOS 1984

J. Schneider

(P) Extraktion der Untergrundstruktur und der geophysikalischen Parameter aus seeseismischen Daten zur Erschließung mariner Vorkommen von Kohlenwasserstoffen - Schätzung von Reflexions-Koeffizienten aus Stapelsektionen, einige Beispiele.

Statusbericht z. Forschungsvorhaben 03R-329, PRAKLA-SEISMOS 1984

H. Weichart

(P) Dreidimensionale Seeseismik

Statusbericht z. Forschungsvorhaben 03R-312, PRAKLA-SEISMOS 1984

K. Hinz, H. Dostmann, J. Hanisch, E. H. Kempter

(P) Ergebnisse der integrierten Beckenstudie passiver Kontinentalränder im Bereich des Nordostatlantiks und des ostamerikanischen Kontinentalrandes

1984, 18 S.

H. Rehmert

(P) Entwicklung einer NAVSTAR-GPS-Anlage für see-geophysikalische Exploration

Statusbericht z. Forschungsvorhaben 03R-330, PRAKLA-SEISMOS 1984

Inhalt

Seite

Stand der 3D-seismischen Landdatenbearbeitung	3
Ausbau unserer Cyber 205	16
Atlanta 1984 - 54. Jahrestagung der SEG	18
Truppleitertreffen 1985	21
'Stratigraphic/Lithologic Seismic Interpretation'	22
Sektionstreffen der IAGC in Hannover	23
Hannover-Messe 1985	24
PRAKLA-SEISMOS auf der IFW '85	26
Persönliches - Handlungsvollmachten, Prokuren	28
"Fünf Riesenhämmer lassen die Erde erzittern"	30
Ausrufer und Ausgerufene	31
Verschiedenes	32
Seismik alpin	34
Drei Meßschiffe im Hafen von Den Helder	43
Antarktis 1984/85	44
INDEX	59

I. Hardt

(S) Refraktionsseismische Messungen mit Scherwellen bei kleinräumigen Untersuchungen

Dissertation, Univ. Hamburg, Fachbereich Geowissenschaften, 1984, 137 S.

H. Rist, J. Schneider

(P) (f,x)-Tiefenmigration mit vormigrierten Geschwindigkeitssektionen

Aus "Aktuelle Themen aus der Reflexionsseismik", Vortragsveranstaltung PRAKLA-SEISMOS. 1984, 6 S.

Vorträge gehalten auf der 54. Jahrestagung der SEG, Atlanta, 1984:

D. Kaiser, D. Kluge, F. Sender

(S) Advanced BIN Coverage and Monitoring System for 3-D Marine Seismics; 15 S.

F. Kirchheimer

(S) Band Limited Interpolation Operators and Applications in Seismic Processing; 17 S.

W. Butscher

(P) Some 3-D Migration Schemes on Vector Computers;

J. Schneider, Th. Krey, P. Hubral

(P) A New Method for Computing True Amplitude Sections; 8 S.

Th. Krey

(P) A Study Allowing the Amplitude Spectra of Sources and Receivers to be Dependent upon their Location Grid Points; 15 S.

K. Köhler, M. Koenig

(S) Reconstruction of Reflecting Structures from Vertical Profiles with a Moving Source; 8 S.

R. Marschall, T. Evans, P. Schildt

(S) A Deconvolution Method for Impulsive-Source Type Data; 23 S.

Titelseite: *Schweiz - Drei VVDA-Vibratoren im Einsatz. Im Hintergrund der 3257 m hohe Dents du Midi, höchste Erhebung der helvetischen Morcles-Decke*

Cover: *Switzerland - Three VVDA-vibrators in operation. In the background the 3257 m high Dents du Midi, highest peak of the Helvetic Morcles nappe*
Foto: H. Werner

Rückseite: *Antarktis - Der Aviator-Gletscher am Cape Sibbald, einer von 1200 Meter bis auf Meereshöhe abstürzenden Felswand. Im Hintergrund das 3000 m hohe Massiv der Southern-Cross-Mountains*

Back page: *Antarctica - The Aviator Glacier at Cape Sibbald, a 1200 meter rock face with a shear drop to sea level. In the background the 3000 m high massif of the Southern Cross Mountains*
Foto: Dr. H. Chr. Bachem

Herausgeber: PRAKLA-SEISMOS GMBH,
Buchholzer Straße 100
D 3000 Hannover 51

Schriftleitung und Zusammenstellung: G. Keppner
Übersetzungen: D. Fuller
Graphische Gestaltung: K. Reichert

Druck: Scherrerdruck GmbH, Hannover
Satz: Mengensatz Wäsch, Hannover
Lithos: Frenzel & Heinrichs, Hannover

Nachdruck nur mit Quellenangabe gestattet,
um Belegexemplare wird gebeten

Stand der 3D-seismischen Landdatenbearbeitung

Was wir hier zeigen wollen, ist eine Momentaufnahme dessen, was auf dem Gebiet des 3D-Processing zur Zeit von unserer Gesellschaft angeboten wird. Besonderes Interesse verdienen dabei die Forderung nach detaillierter Qualitätskontrolle, die Art ihrer Durchführung und nicht zuletzt die Möglichkeit, Prozeßabläufe zu unterbrechen, um 'Reparaturen' vorzunehmen – quasi bei laufendem Motor. Eingedenk der Tatsache, daß wohl auf keinem Gebiet der Angewandten Seismik die Entwicklung heute so stürmisch voranschreitet wie auf dem 3D-Sektor, haben wir die Belichtungsdauer unserer Momentaufnahme denkbar kurz zu wählen. Die Erkenntnis aber, daß die Präsentation der 3D-Datenbearbeitung einer Momentaufnahme bedarf, macht eines überdeutlich: Die Protagonisten dieser Disziplin werden auch in Zukunft kaum die Muße haben, sich auf Lorbeeren auszurufen.

W. Bodemann

Das Jahr 1975 brachte für PRAKLA-SEISMOS die erste 'flächenhafte Feldaufnahme', unser damals üblicher Terminus für eine 3D-Messung. Während des verflorenen Jahrzehnts hat unser Datenzentrum in Hannover nicht weniger als 100 'Flächen' bearbeitet, gemessen in den Niederlanden, in Österreich, Italien, Belgien, der Schweiz und in der Bundesrepublik selbst. In immer stärkerem Maße bedient sich die Industrie der Möglichkeit, bereits bekannte Erdöl- und Erdgasfelder genauestens dreidimensional zu erfassen. Auch die Flächengrößen nehmen zu. Greifen wir die größten von uns bearbeiteten Flächen dreier Vergleichsjahre heraus, so zeigt sich der genannte Trend:

Jahr:	1978	1983	1985
Flächengröße (km ²):	10	125	~ 470
Registrierte Spuren:	32 000	2 100 000	~ 9 000 000
CDPs:	12 000	285 000	~ 750 000

Voraussetzungen

Besonders zwei parallel verlaufende Entwicklungsreihen lieferten die Basis der modernen 3D-Technik:

- ▷ Verbesserung der Feldapparaturen und -praktiken:
 - Während der letzten zehn Jahre sprang die Anzahl der Kanäle von 48 auf potentiell 1000.
 - Einführung telemetrischer Datenübertragung und Glasfasertechnik.

Repräsentiert wird dieser Wandel durch die seismischen Aufnahmeapparaturen DFS IV, DFS V, Sercel 348, MDS 16 und Sercel 368.

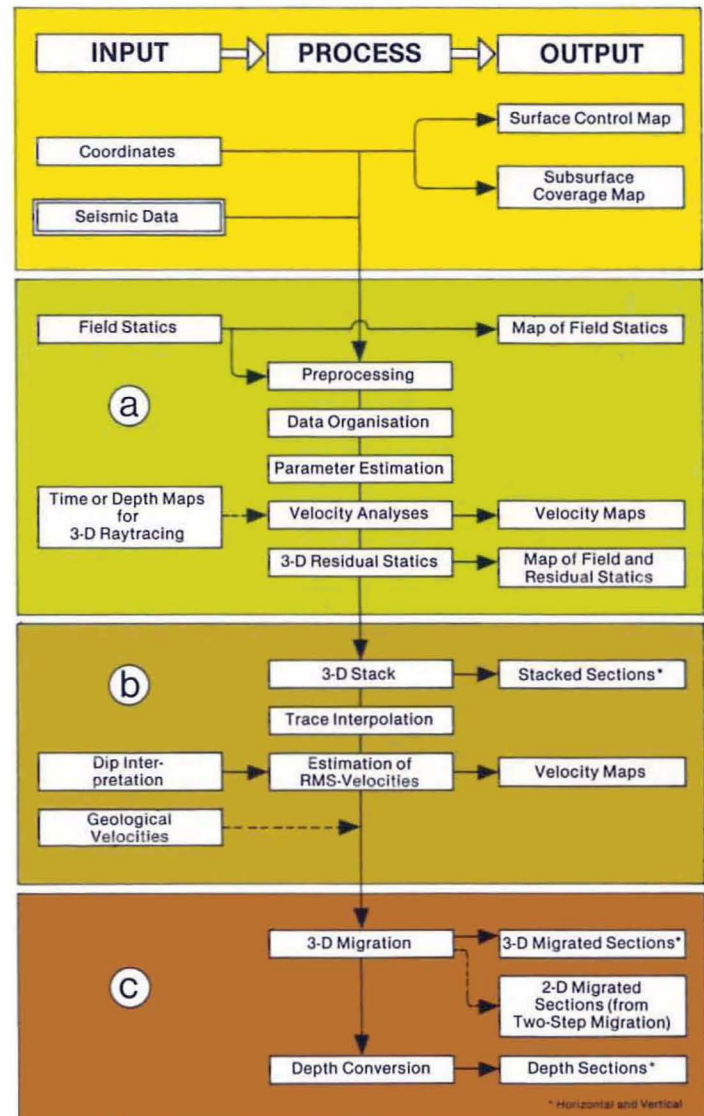


Fig. 1
Flußdiagramm einer 3D-Bearbeitung:
a) Prozesse vor dem Stapeln
b) Prozesse vor der Migration
c) 3D-Migration

3-D processing sequence consisting of three main phases:
a) Pre-stack processing
b) Pre-migration processing
c) 3-D migration

Present State of Data Processing for 3-D Land Seismics

What we want to show here is a brief exposure of what PRAKLA-SEISMOS has to offer in the field of 3-D processing. Of special interest is the demand for detailed quality control, the way it is executed and not least the possibility of interrupting processes in order to carry out 'repairs' – with the motor running as it were. Bearing in mind the fact that the developments in the 3-D sector have advanced more turbulently than in any other field of applied seismics we have to select the smallest conceivable exposure time. The recognition, however, that 3-D data processing needs to be presented as a brief exposure makes one thing quite clear: the protagonists of this discipline will also in the future hardly have time to sit back on their laurels.

It began for us in 1975: it was then that we put the first 3-D survey in the can. During the past decade we have processed in our Hannover Data Center no less than 100 'areas',

- ▷ Verbesserung der Rechner:
 - Erhöhung der Rechengeschwindigkeit
 - Erhöhung der Speicherkapazität

In unserem Hause wird diese Entwicklung durch den Einsatz der Rechnerarten CDC 6600, Cyber 750 und Cyber 205 gekennzeichnet.

Bearbeitungsdauer und -kosten

Für eine 3D-Routinebearbeitung lassen sich Bearbeitungsdauer und damit Kosten in Abhängigkeit von der Flächen-größe und anderen Parametern heute recht gut voraussagen. Eine mittelgroße Fläche von 100 bis 200 km² beansprucht zwischen fünf und acht Bearbeitungsmonate. Erwähnt sei, daß sich die eigentlichen Rechenzeiten gegenüber dem Zeitbedarf für die Datenaufbereitung (Kontrollen etc.) sehr verkürzt haben. Verglichen mit 1980 kann heute die 3D-Datenbearbeitung spürbar billiger angeboten werden. Neben der bereits erwähnten Rechenzeitverkürzung spielen noch folgende Punkte eine kostenmindernde Rolle:

- Automatisierung der Dateneingangskontrolle (in Verbindung mit der 'modernen' Datenerfassung von Positions- und Topo-Daten via Disketten bei den Meßtrupps),
- Automatisierung zur Ermittlung der Stapel- und Migrationsgeschwindigkeiten,
- forcierte Programmentwicklung.

Forderungen

Die 3D-Datenbearbeitung sieht sich zu einer ständigen Weiterentwicklung herausgefordert. Durch die zu bewältigende enorme Datenfülle hat jeder Fehler (sei es auf dem Sektor Positionierung, Geometrie, Zeitverschiebung) aber auch jeder Mißgriff in der Parameterwahl folgenschwere Auswirkungen. Zeit- und kostenaufwendige Kontrollen, Testausdrucke und 'Reparaturen' haben diesen Gegebenheiten Rechnung zu tragen. Ein paar wesentliche Forderungen an die 3D-Landdatenbearbeitung seien stichpunktartig zusammengefaßt:

- ▷ Hohe Präzision bei der Berechnung statischer Grundkorrekturen. Anwendung statischer Restkorrekturen mit Hilfe automatischer, iterativer Prozesse.
- ▷ Höchste Genauigkeitsansprüche bei der Ermittlung von Stapel- und Migrationsgeschwindigkeiten. Iterative Prozesse zu ihrer Verbesserung.
- ▷ Flexibilität, was die nachträgliche Erweiterung von 3D-Bearbeitungen betrifft. Schlagworte: 'Regridding' und Koordinatenanpassung verschiedener Rastersysteme aneinander.
- ▷ Möglichkeit für interaktive Interventionen zur Durchführung notwendiger 'Reparaturen', sprich: Parameteränderungen.
- ▷ Darstellung aller wichtigen Processing-Parameter für Qualitätskontrollen (Stat. Korrekturen, Scattergramme, Stapel- und Migrationsgeschwindigkeiten etc.).
- ▷ Ausspielung vertikaler und horizontaler Schnitte, schwarz-weiß und farbig.

surveyed in the Netherlands, in Austria, Italy, Belgium, Switzerland, and of course in West Germany. To an increasing extent industry has taken advantage of the possibility of precisely investigating known oil and gas fields using 3-D methods. The dimensions of the areas are also increasing. This trend can be clearly seen if we single out the largest areas processed by us in three different years:

Year:	1978	1983	1985
Area (km ²):	10	125	~ 470
Number of traces:	32 000	2 100 000	~ 9 000 000
CDPs:	12 000	285 000	~ 750 000

Prerequisites

Two parallel lines of development in particular have supplied the basis of the modern 3-D technique:

- ▷ Improvement of field equipment and practices:
 - during the decisive ten years the number of channels jumped from 48 to potentially 1000,
 - introduction of telemetric data transfer and glass fibre technology.

These changes are reflected by the seismic recording instruments DFS IV, DFS V, Sercel 348, MDS 16 and Sercel 368 (referred naturally to PRAKLA-SEISMOS).

- ▷ Improvement of computers:
 - increase in computing speed
 - increase in storage capacity.

At PRAKLA-SEISMOS this development is characterized by the use of the computers CDC 6600, Cyber 750 and Cyber 205.

Processing Duration and Costs

The time required for a routine 3-D processing and the costs involved can nowadays be predicted quite accurately based on the size of area and other parameters. A medium sized area of 100 to 200 km² requires between five and eight processing months. Although it must be said that the actual computing times, as opposed to the time required for data preparation and controls, have been considerably shortened. Compared with 1980, 3-D data processing can now be offered much more competitively. Besides the above mentioned reduction in computing time the following points have also contributed to lowering the costs:

- automation of the data input control (in connection with the 'modern' data acquisition of positional and topographic data via diskettes in the field),
- automatic determination of the stacking and migration velocities,
- intensive program development.

Postulates

The demands which are made on the 3-D data processing are continually increasing. Owing to the enormous volume of data to be handled every error in the geometry, in the time domain and in the choice of parameters can have serious consequences. Time consuming and expensive controls, test displays and 'repairs' must take these facts into account. A few essential demands on the 3-D processing are summarized below:

- ▷ High precision of static corrections on the source and receiver side. Static residual corrections with the aid of automatic, iterative processes.
- ▷ High accuracy demands on the stacking and migration velocities. Iterative processes for improving them.

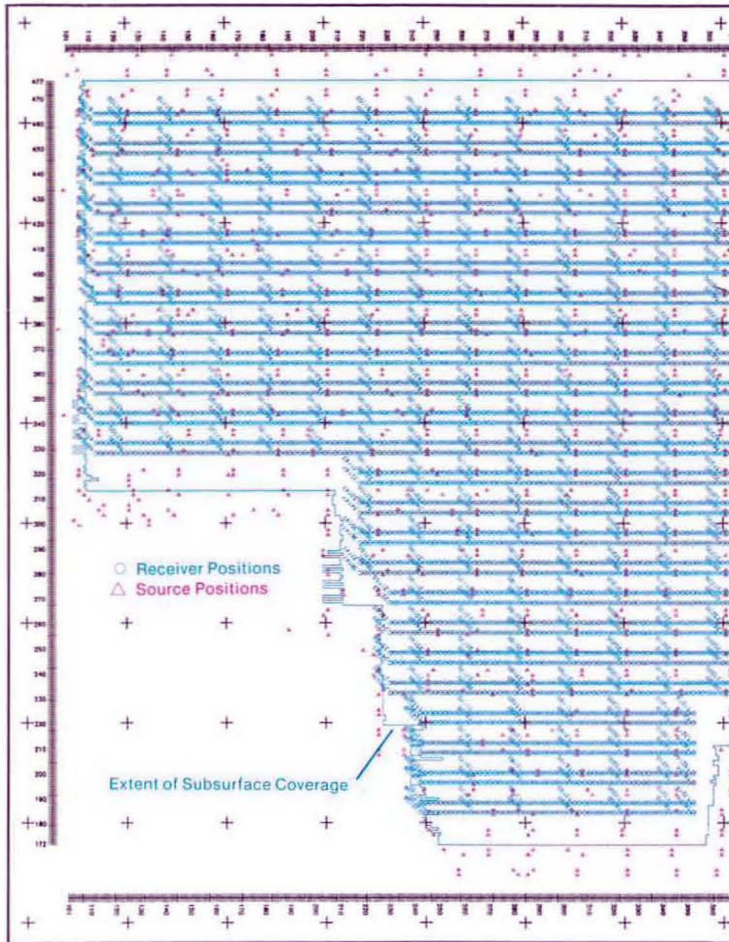


Fig. 2

Endgültiger Lageplan (Ausschnitt) mit Sender- und Empfängerpositionen sowie Lage der durchnummerierten Vertikalschnitte in x- und y-Richtung. Auch die Begrenzung der Untergrundüberdeckung findet sich eingetragen. Der Lageplan wird erst nach exakten Kontrollen und – wenn nötig – Korrekturen der Positionsdaten erstellt.

Part of a final location map with source and receiver positions showing the locations of the numbered vertical sections in the x- and y-directions. The extent of the subsurface coverage is also marked. The map is plotted after checking precisely and – if necessary – correcting the positional data.

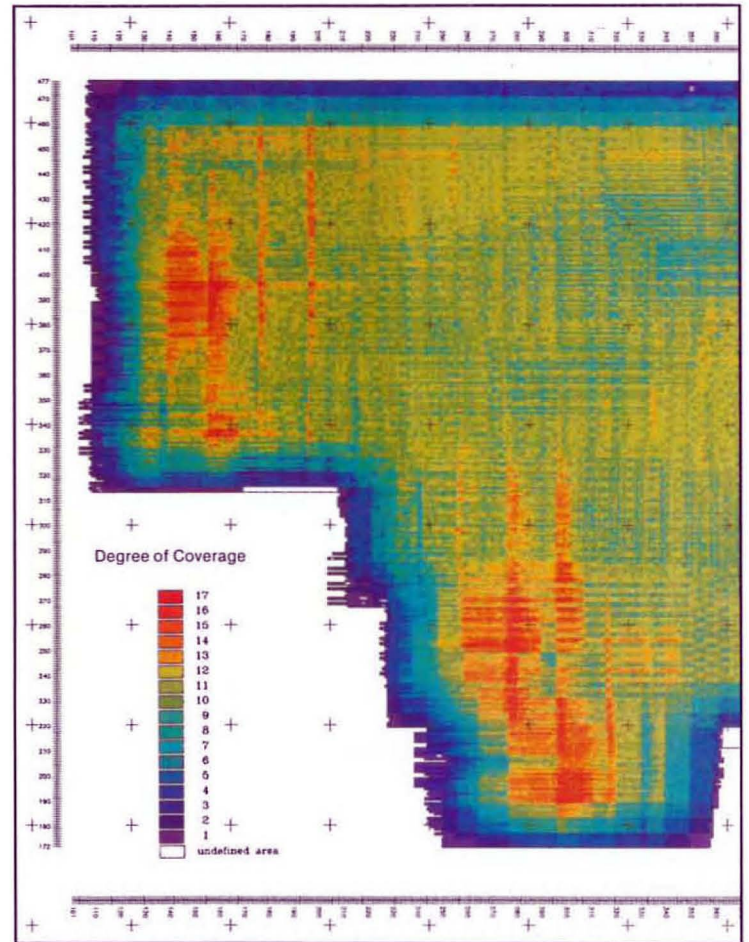


Fig. 3

Darstellung der CDP-Überdeckung (gleicher Ausschnitt wie in Fig. 2). Der Farb-Code gibt den Überdeckungsgrad an von 17fach (rot) bis einfach (blau). Auch Teilüberdeckungspläne mit abgestuften Sender/Empfänger-Distanzen können ausgespielt und zur Beurteilung der Überdeckungscharakteristik herangezogen werden.

Display of the total CDP coverage (same area as in Fig. 2). The colour code represents the degree of coverage from 17-fold (red) to single-fold (blue). Partial coverage maps with distinct source-receiver distances can be presented and used for evaluating the characteristics of the coverage.

Ein Programmpaket wird aufgeschnürt

Das Flußdiagramm von Figur 1 zeigt die Komplexität einer 3D-Bearbeitung. Nur die wichtigsten Phasen seien im folgenden herausgegriffen und dokumentiert (soweit möglich und sinnvoll in chronologischer Reihung), wobei wir die Beispiele unterschiedlichen Bearbeitungen aus unterschiedlichen Meßgebieten entnehmen, also in jedem Falle auf 'echte' Daten zurückgreifen. Von jetzt an wollen wir alle Texterläuterungen in die Bildunterschriften mit einbeziehen, also den Raum hauptsächlich den Darstellungen vorbehalten und es ganz dem Auge des Betrachters überlassen, Vergleiche und 'Qualitätskontrollen' vorzunehmen.

- ▷ Flexibility with respect to the subsequent extension of the 3-D processing. Catchwords: regriding and coordinate adjustment, i. e. the fitting together of different grid systems.
- ▷ Possibility of interactive intervention for carrying out necessary 'repairs', i. e. parameter adjustments.
- ▷ Presentation of all important processing parameters for quality controls (static corrections, scattergrams, stacking and migration velocities etc.).
- ▷ Display of vertical and horizontal sections, black and white as well as colour.

A Program Package is Unravalled

The flow diagram in figure 1 shows the complexity of a 3-D processing. Only the most important phases are singled out and presented in the following (as far as possible in chronological order), whereby we use examples from various processings of different surveys and areas so that in each case we refer to 'real' data. From this point onwards we want to relegate the text to the captions to allow the reader to make comparisons and 'quality controls' using the figures alone.

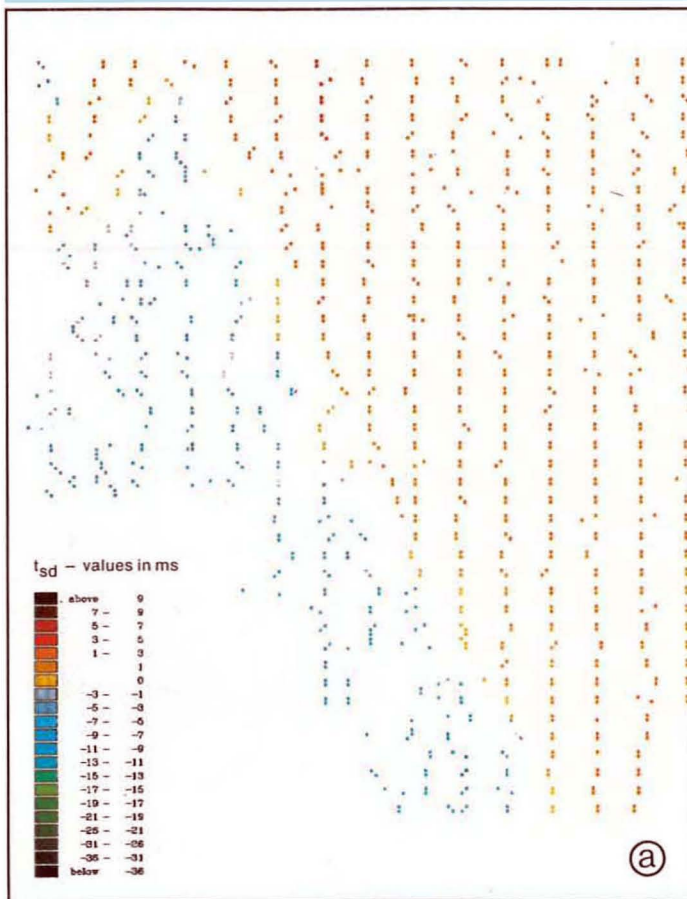


Fig. 4a

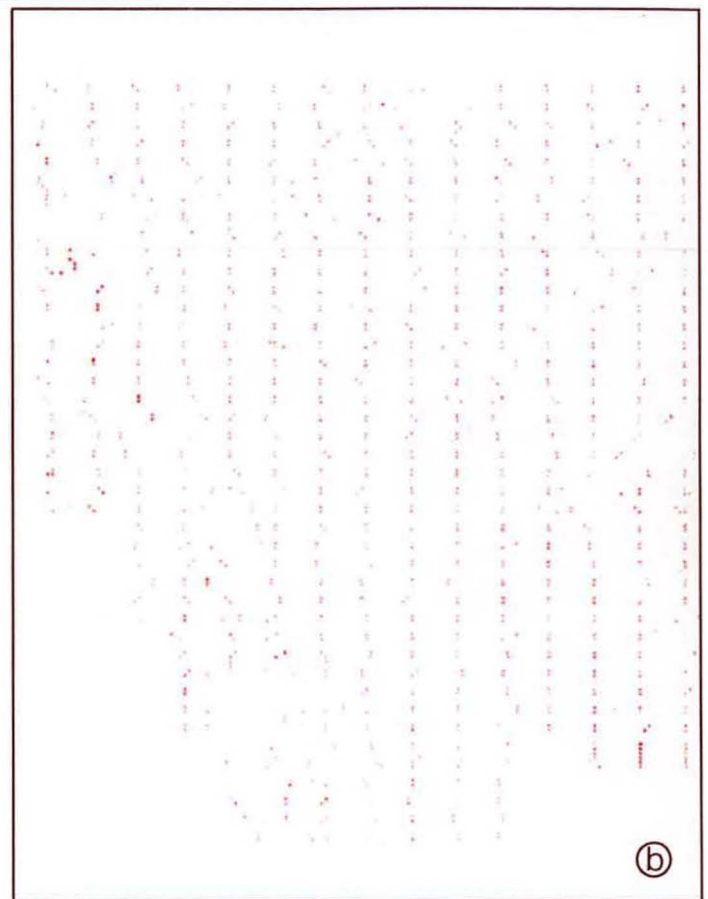


Fig. 4b

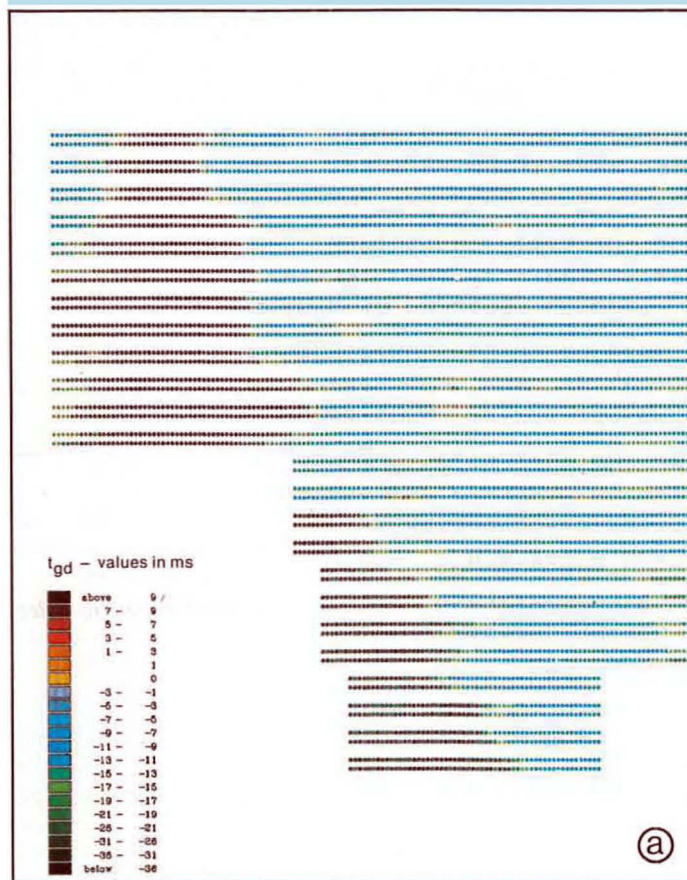


Fig. 5a



Fig. 5b

Fig. 4

a) Ausschnittweise Darstellung von statischen Grundkorrekturen der Sendeseite (t_{sd} -Werte), die auch Positionsverschiebungen der Sendeorte aufzeigt.

b) Automatische statische Restkorrekturen nach der letzten Iteration. Diese Nachkorrekturen werden von speziellen Programmen (z. B. ARSTAT) automatisch durchgeführt und separat nach Sender- und Empfängerseite dargestellt. Je kleiner die ermittelten Restwerte, desto heller die Farben. Selbstredend lassen sich auch Pläne mit den aufsummierten Korrekturwerten (Grund- plus Restkorrekturen) herstellen.

a) Part of a display of the field static corrections for each source location (t_{sd} -values), which also exhibits positional shifts of the source locations.

b) Automatic residual corrections after the last iteration. These residuals are calculated automatically by special programs (e.g. ARSTAT) and displayed separately for the source and receiver side. The smaller the residual value, the lighter the colour. Maps with total correction values (field plus residual corrections) can also be plotted.

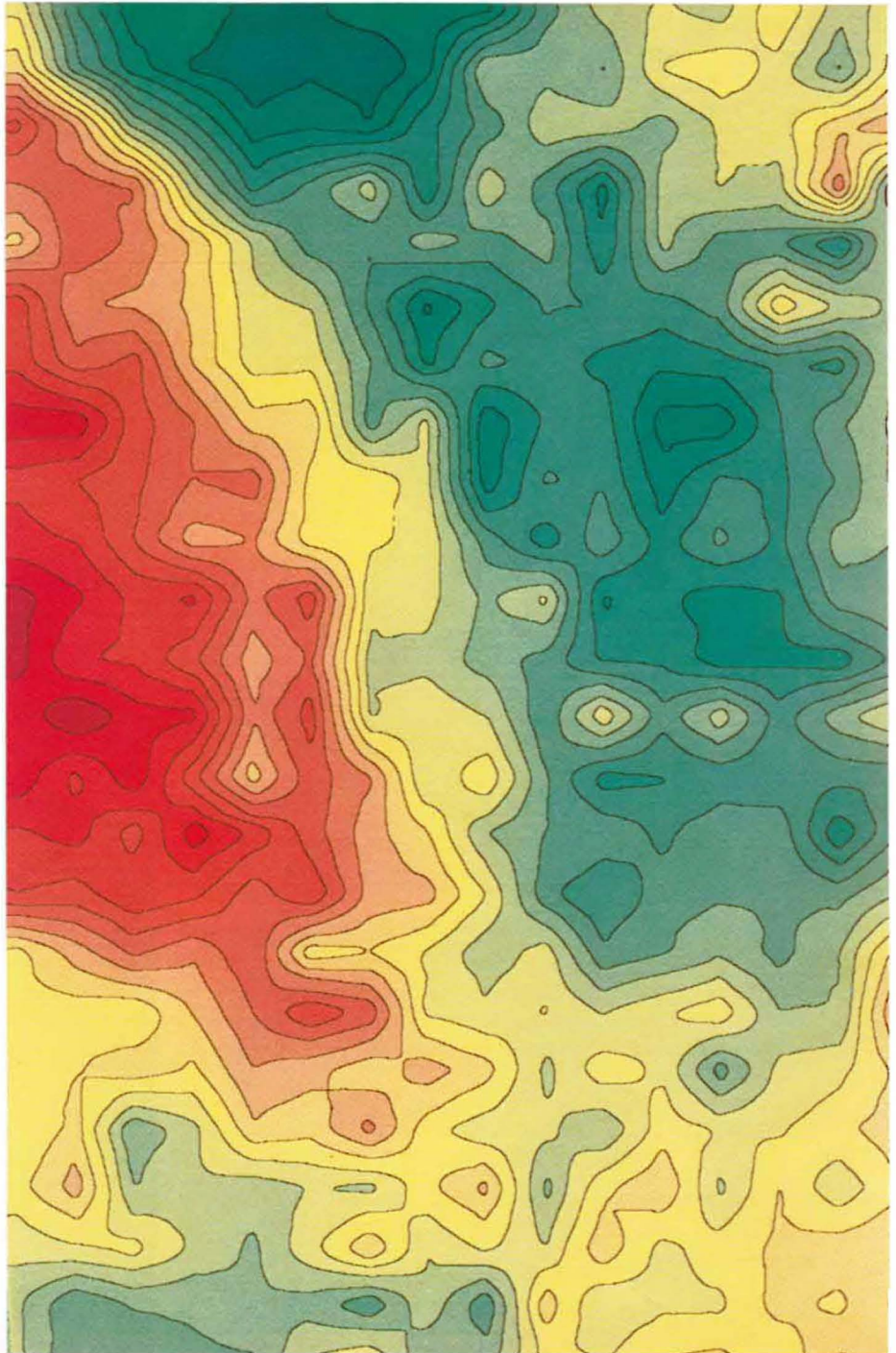


Fig. 6

Kontur-Darstellung der Stapelgeschwindigkeiten eines bestimmten Reflektors zu Kontrollzwecken nach Interpretation von Geschwindigkeitsanalysen. Nach den aus ersten Analysen gewonnenen Stapelgeschwindigkeiten werden Rohstapelungen ('Brute Stacks', siehe Fig. 8a und 9a) erstellt, die der Qualitätskontrolle dienen.

Contour maps showing the stacking velocities of a specific reflector. This is the result of velocity analyses. For quality control brute stacks are displayed using these velocities (s. Fig. 8a and 9a).

Fig. 5

a) Ausschnittweise Darstellung von statischen Grundkorrekturen der Empfängerseite (t_{gd} -Werte). Problembereiche sowie ausgefallene Geophonstationen sind sofort erkennbar.

b) Automatische statische Restkorrekturen nach der letzten Iteration.

a) Part of a display of the field static corrections for each receiver location (t_{gd} -values). Problem areas and omitted geophone stations can be recognized immediately.

b) Automatic residual corrections after the last iteration.

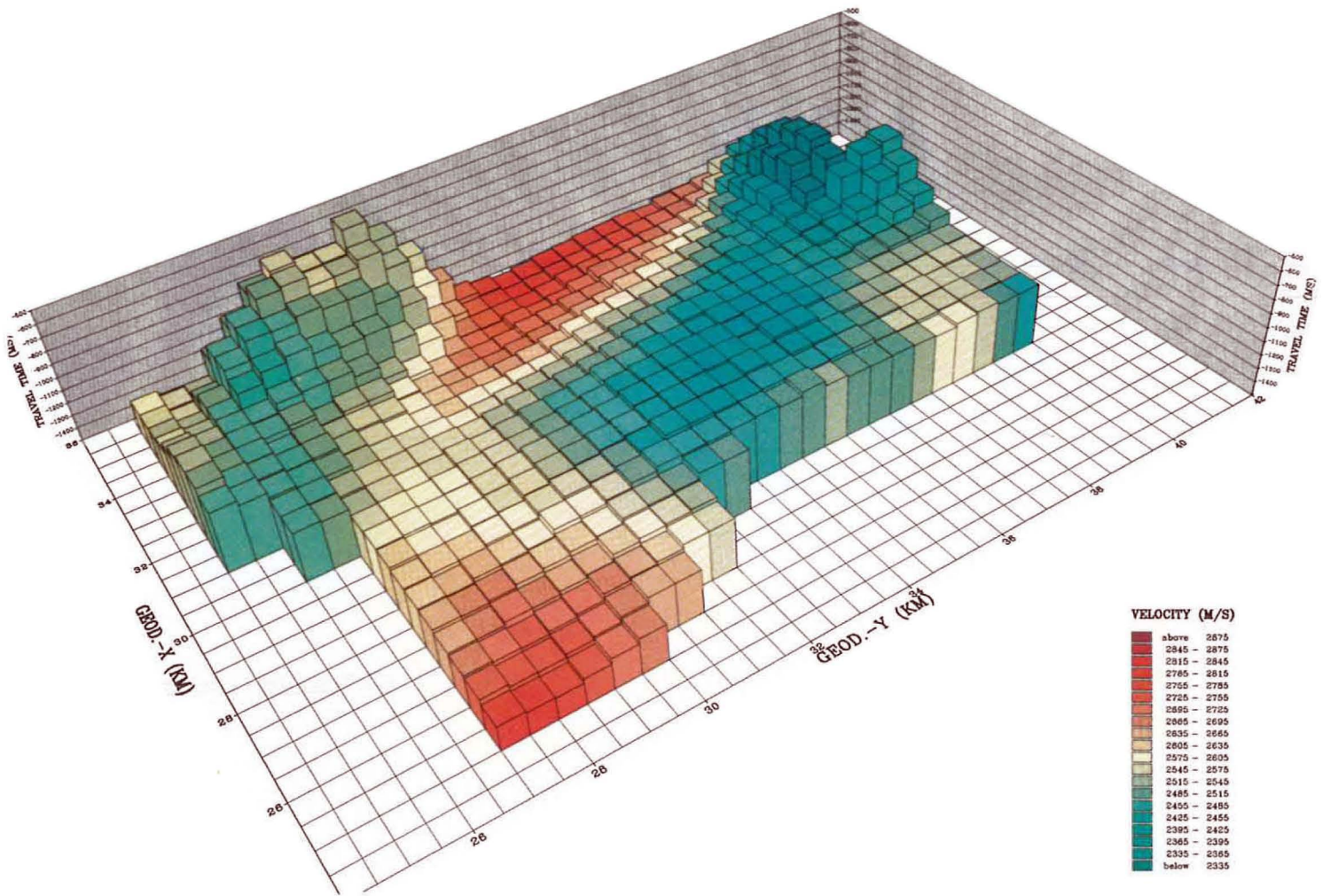


Fig. 7
 Räumliche Ansicht eines ausgewählten Reflektors. Die senkrechten Skalen zeigen die Reflexionslaufzeiten, der Farb-Code veranschaulicht die pro Flächeneinheit ermittelte Stapelgeschwindigkeit.

Stereometric view of a specific seismic interface. The vertical scale represents traveltimes, the colour code the stacking velocities determined per unit area.

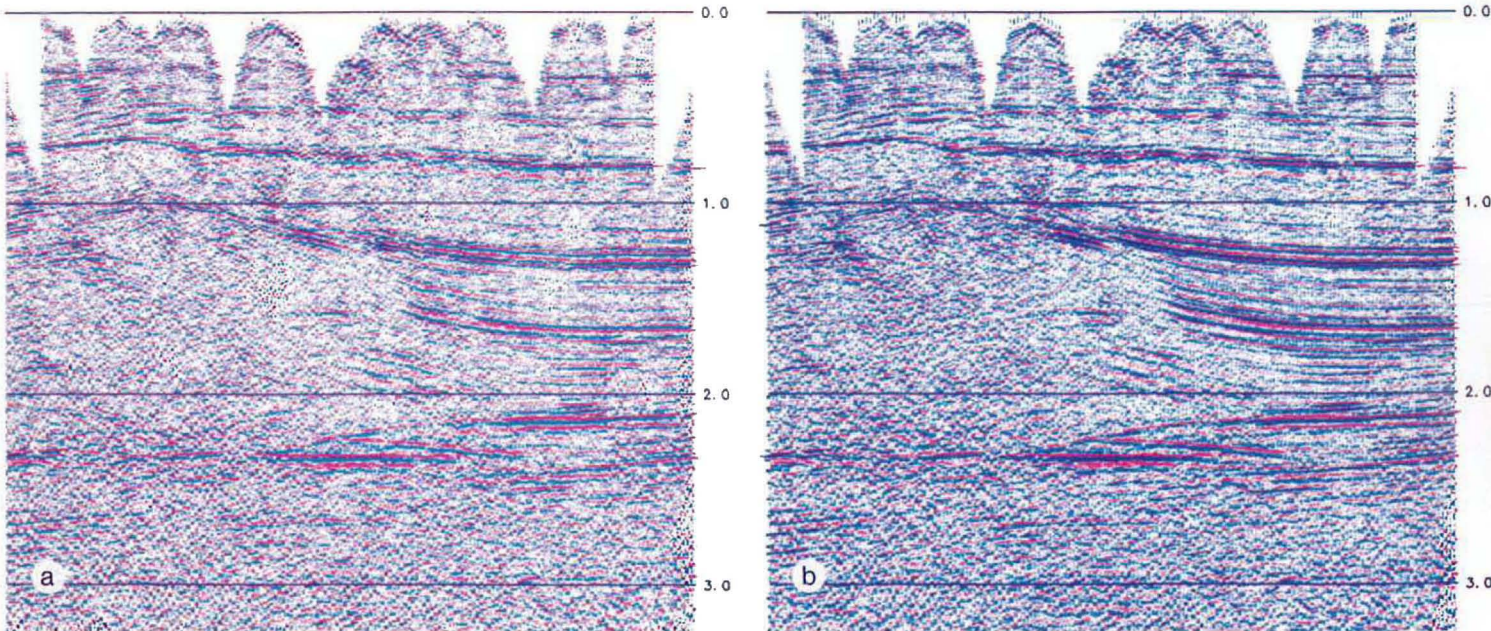


Fig. 8
 Rohstapelung a) und Endstapelung b) einander gegenübergestellt. Die Qualitätsverbesserung der End- gegenüber der Erstfassung durch Einbezug verbesserter dynamischer Korrekturen und automatischer Restkorrekturen ist bei allen Reflexionen erkennbar.

Comparison of brute stack a) with final stack b). The superior quality of the final stack, arising from improved dynamic and residual static corrections, is evident in all reflections.

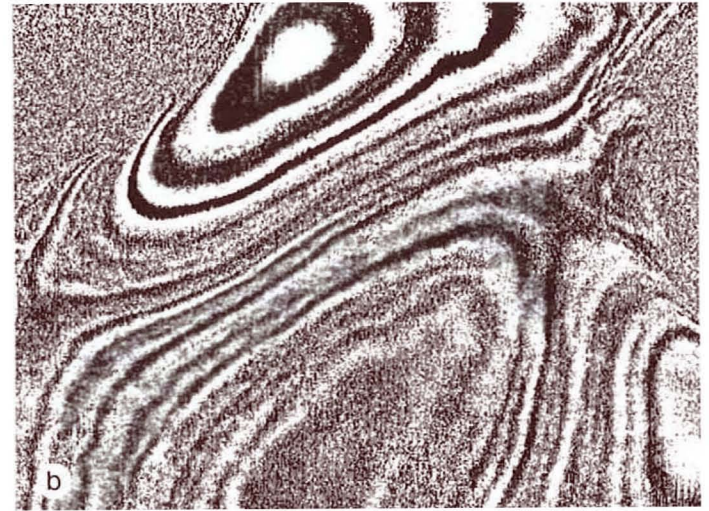
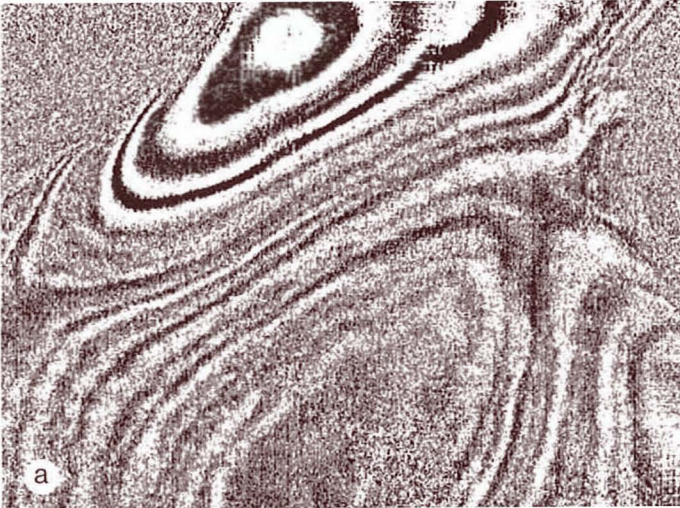


Fig. 9
 Horizontalschnitte (1400 ms Laufzeit) nach der Rohstapelung a) und Endstapelung b) einander gegenübergestellt. Wie nach Fig. 8 zu erwarten, zeigt der Horizontalschnitt nach der Endstapelung eine deutlich schärfere Konturierung.

Comparison of horizontal slices (1400 ms traveltime); slice a) after brute stack, slice b) after final stack. As expected from Fig. 8, the slice b) shows a distinctly sharper contouring.

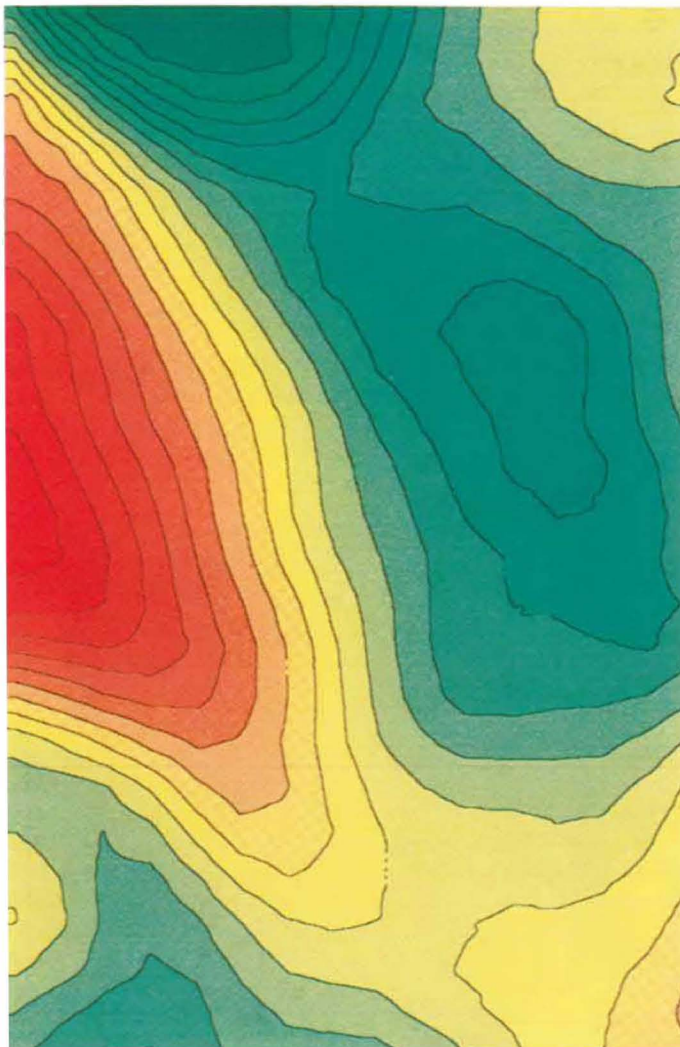


Fig. 10
 Die in Fig. 6 dargestellten Stapelgeschwindigkeiten erfahren eine Glättung und Neigungskorrektur (V_{RMS}) und dienen als erste rohe Migrationsgeschwindigkeiten.

The stacking velocities shown in Fig. 6 are now smoothed and dip-corrected (V_{RMS}) and serve as first raw migration velocities.

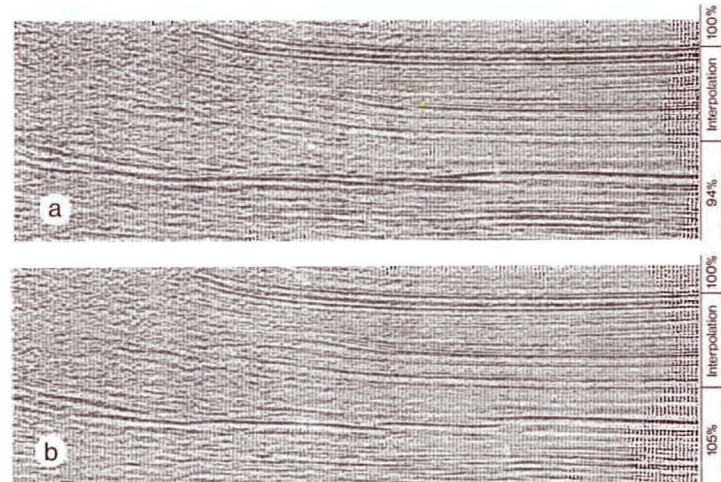


Fig. 11 △
 3D-Migration mit geglätteter und neigungskorrigierter Stapelgeschwindigkeit.

- Von oben bis Top Oberkreide: $V_{MIG} = 100\% V_{STAP}$
- Interpolationszone
- Ab Top Zechstein: $V_{MIG} = 94\% V_{STAP}$ in Fig. 11a
 $V_{MIG} = 105\% V_{STAP}$ in Fig. 11b

Die stark reflektierende Zechsteinbasis ist in Fig. 11a gegenüber 11 b deutlich 'untermigriert'.

Die von uns benutzte Methode der Finite-Difference-Migration bietet die Möglichkeit, bei beliebigen vorher festgelegten Reflexionslaufzeiten mit modifizierten Migrationsgeschwindigkeiten wieder in den Rechenlauf einzusteigen, ohne dabei den gesamten Migrationsprozeß wiederholen zu müssen.

3-D migration with smoothed and dip-corrected stacking velocities.

- from surface to top Cretaceous: $V_{MIG} = 100\% V_{STAP}$
- interpolation zone
- from top Zechstein: $V_{MIG} = 94\% V_{STAP}$ in Fig. 11a
 $V_{MIG} = 105\% V_{STAP}$ in Fig. 11b

The strongly reflecting base Zechstein is clearly 'untermigrated' in Fig. 11a compared to Fig. 11b.

The Finite Difference Migration used by us offers the possibility of re-entering the data processing at any reflection time with a modified migration velocity without having to repeat the whole procedure.

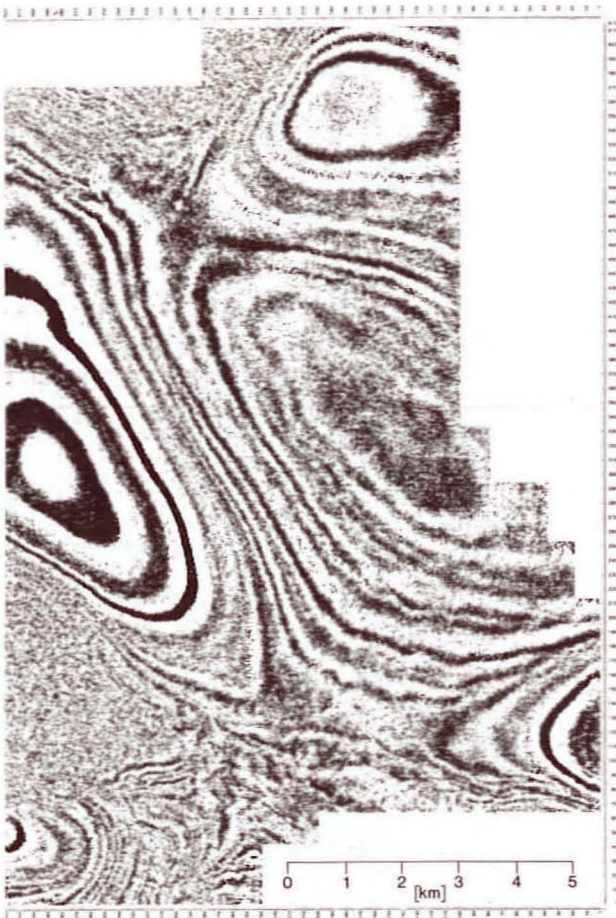


Fig. 12 + 13

Horizontalschnitte durch einen 3D-migrierten Datenblock (Finite Difference) bei 1400 ms Laufzeit in schwarz-weiß und Farbe.

Horizontal slice through a 3-D migrated data block (Finite Difference) at 1400 ms travelttime in black/white and colour.

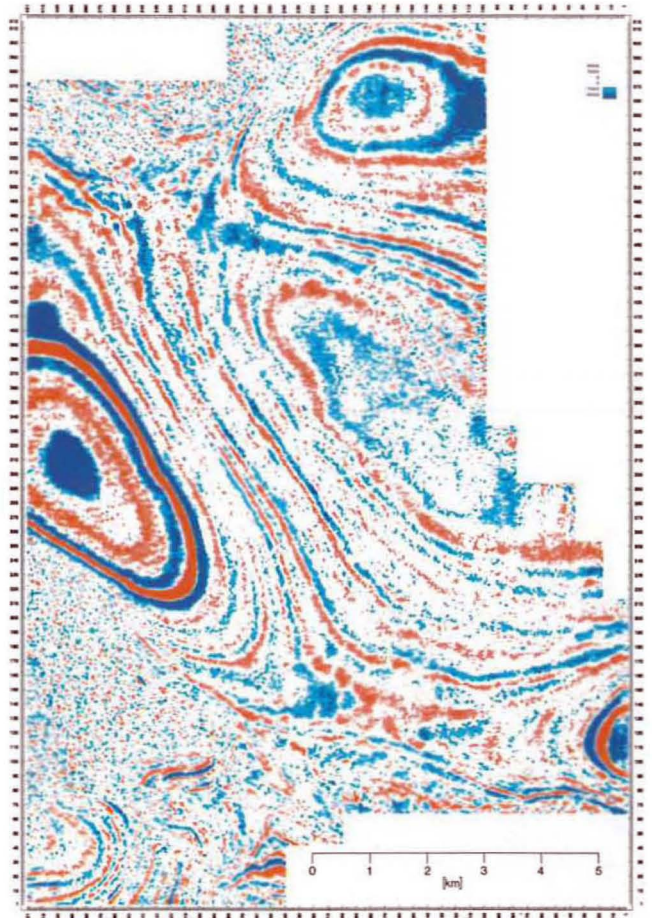


Fig. 14

Horizontalschnitte bei Laufzeiten von 1400 ms (grün) und 1404 ms (blau) zweifarbig überlagert ausgedruckt. Diese Darstellung läßt Horizontneigungen im Schnittbereich erkennen. Hoch- und Tieflagen sind somit mühelos zu definieren.

Horizontal slices at 1400 ms (green) and 1404 ms (blue) travelttime superimposed. This presentation reveals horizon dips and consequently allows high and low areas to be defined.

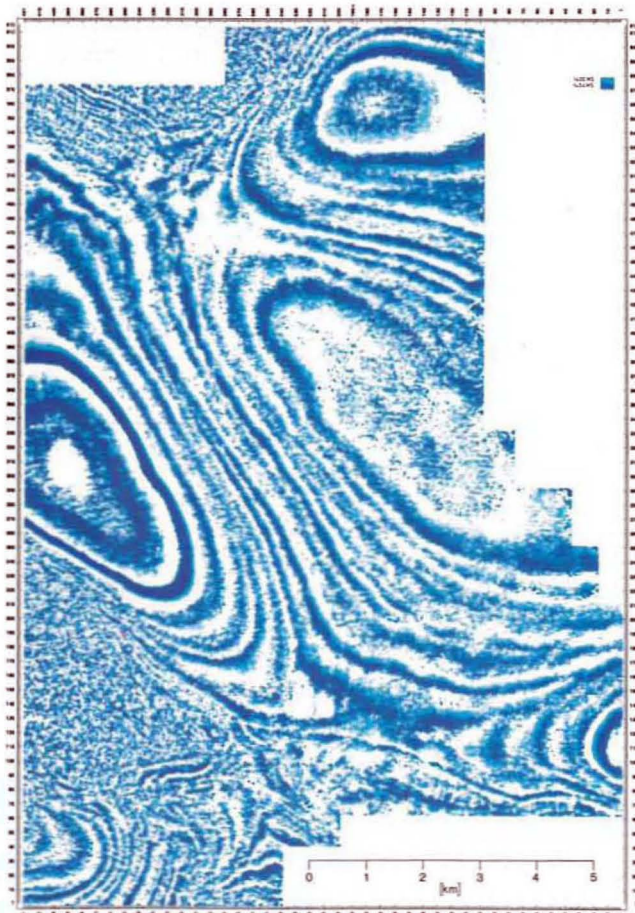


Fig. 15

Horizontalschnitt bei 1460 ms Reflexionslaufzeit (3D Finite-Difference-Migration) in Linien/Flächen-Schrift mit Koordinatenrafter.

Horizontal slice at 1460 ms travelttime (3-D Finite Difference Migration) in dual-polarity display, including grid.

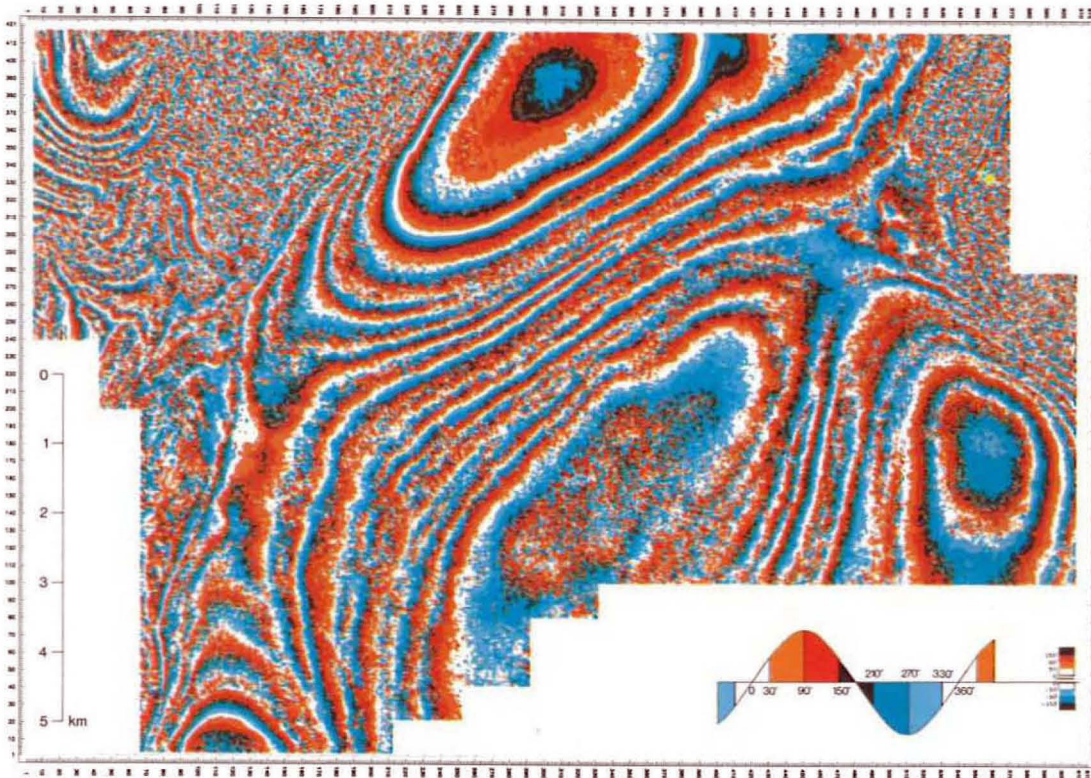


Fig. 16
 Farbdarstellung der 'Momentanen Phase' als Horizontal-schnitt bei 1400 ms Laufzeit. Diese Darstellungsart ist sehr sensibel für Störungen kleiner Sprunghöhen. Wie die Darstellung in Fig. 14 dient auch sie zur Neigungserkennung im Schnittbereich.

Colour display of the Instantaneous Phase as horizontal section at 1400 ms. This type of presentation is very sensitive to faults with small throws and aids dip identification, as does the display in Fig. 14.

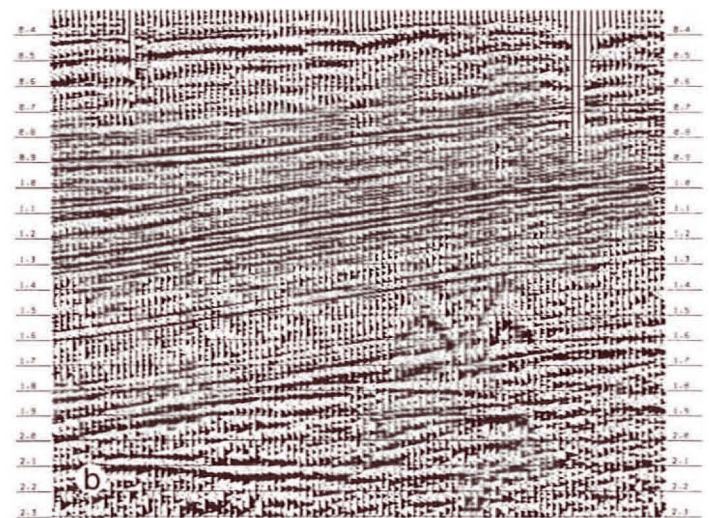
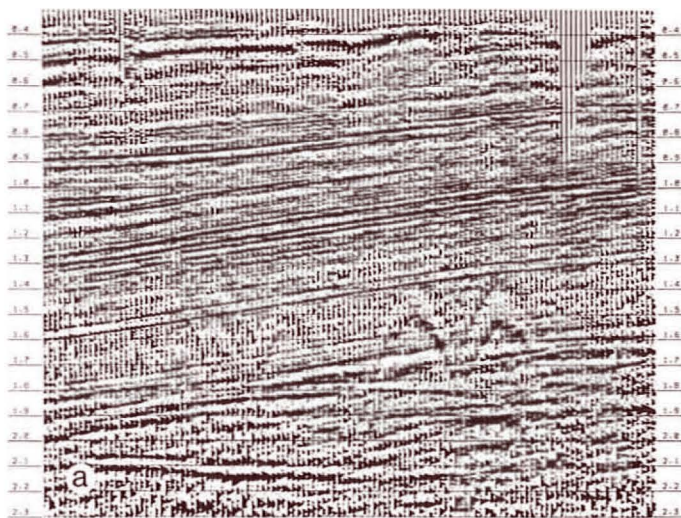


Fig. 17

'Regridding' und Interpolation.

Um Meßdaten unterschiedlicher Feldgeometrien vereinheitlicht zu migrieren, ist sog. 'Regridding' erforderlich. Dazu stehen uns folgende Verfahren zur Verfügung, die eine Interpretation sowohl in der Vertikal- als auch in der Horizontalebene erlauben:

- 1) Lineare Interpolation unter Neigungsberücksichtigung (Vertikalebene) mit der Möglichkeit zur interaktiven Neigungskorrektur (Brannies/Lehmann, PRAKLA-SEISMOS).
- 2) Nichtlineare Interpolation im Vertikal- oder im Horizontal-Modus (AKIMA), wobei Neigungen impliziert berücksichtigt werden.
- 3) Nichtlineare Interpolation mit Neigungsberücksichtigung in der Vertikalebene (Acharyya).
- 4) 2D-separierte Sinc-Interpolation im 3D-Datenvolumen (Kirchheimer, PRAKLA-SEISMOS).

In den Figuren 17 und 18 wurde die Interpolation in der Horizontalebene vorgenommen (AKIMA). Fig. 17a zeigt eine Vertikalsektion mit 20 m Spurabstand, Fig. 17b den gleichen Profilabschnitt, durch Interpolation auf 25 m Spurabstand gebracht. Eine nennenswerte Änderung oder Qualitätsminderung ist nicht feststellbar.

Regridding and Interpolation.

Regridding is necessary in order to migrate data originating from different field geometries. For interpolation in both vertical and horizontal planes the following procedures are available:

- 1) Linear interpolation considering dip in the vertical plane with the possibility of interactive dip correction (Brannies/Lehmann, both PRAKLA-SEISMOS).
- 2) Non-linear interpolation in the vertical and horizontal (AKIMA), whereby dips are implicitly considered.
- 3) Non-linear interpolation considering dip in the vertical plane (Acharyya).
- 4) 2-D separated sinc-interpolation in the 3-D data block (Kirchheimer, PRAKLA-SEISMOS).

In figures 17 and 18 the interpolation was carried out in the horizontal plane (AKIMA). Fig. 17a shows a vertical section with a trace interval of 20 m, Fig. 17b the same section interpolated to a 25 m trace interval. A noticeable quality decrease can not be seen.

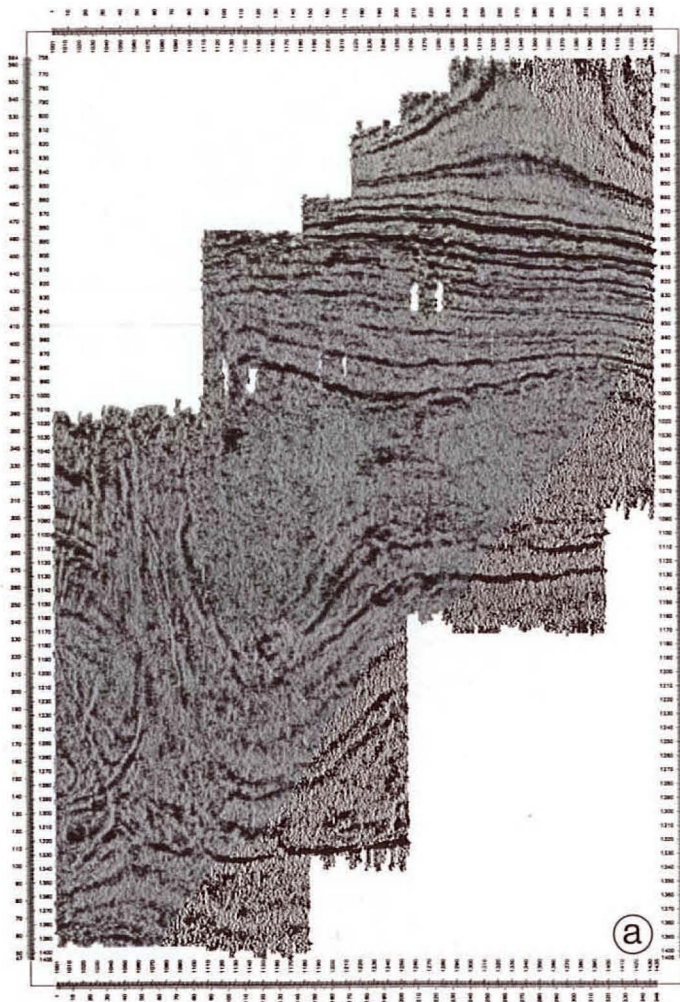


Fig. 18

'Regridding' und Interpolation.

a) Horizontalsektion bei 1300 ms Reflexionszeit mit einem Original-Grid von 20 m.

b) Die gleiche Sektion nach Interpolation auf ein 25 m-Grid. Beide Darstellungen zeigen keine wesentlichen Unterschiede.

Regridding and interpolation.

a) Horizontal section at 1300 ms with an original trace interval of 20 m.

b) The same section after interpolation to a 25 m trace interval. The presentations show no essential differences.

Gegenüberstellungen von 2D- und 3D-Migrationsergebnissen Comparison of 2-D and 3-D Migration Results

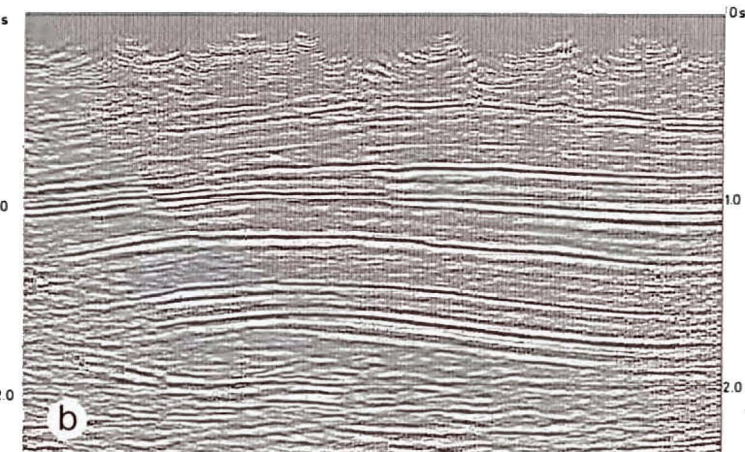


Fig. 19

Ein 2D-migriertes konventionelles Profil a) ist einem 3D-migrierten Profil b) gegenübergestellt, das aus einem 3D-Datenblock ausgespielt wurde und lagemäßig genau dem 2D-Profil entspricht. Die Reflexionen in Profil b) – von Multiplen befreit und auf die wahre Schnittebene beschränkt – ergeben ein sehr klares Bild.

A 2-D migrated conventional section a) is compared with a 3-D migrated section b). The latter is obtained from a 3-D data block and is situated at the same position as the 2-D section. The reflections in section b) – now freed of multiples and limited to the 'true' vertical plane – yield a particularly clear image.

Gegenüberstellung von 2D- und 3D-Migrationen
Die jeweils verglichenen Profile entstammen dem gleichen 3D-Datenblock

Comparisons of 2-D and 3-D migrations
The respective sections originate from the same 3-D data block

2-D Finite Difference Migration

3-D Finite Difference Migration

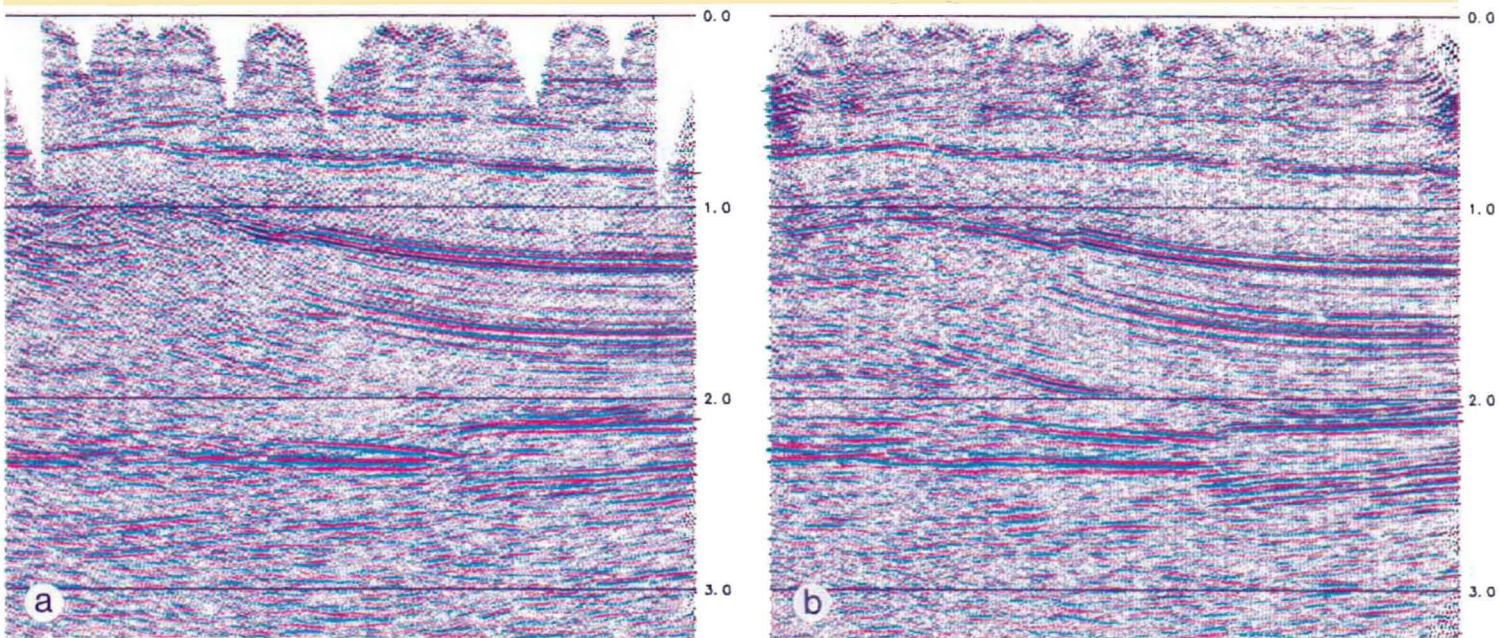


Fig. 20

Salzstruktur-Randzone. In Profil b) erkennen wir Horizonte, die in Profil a) nur angedeutet sind.

Marginal zone of a salt structure. In section b) horizons can be recognized which are only hinted at in section a).

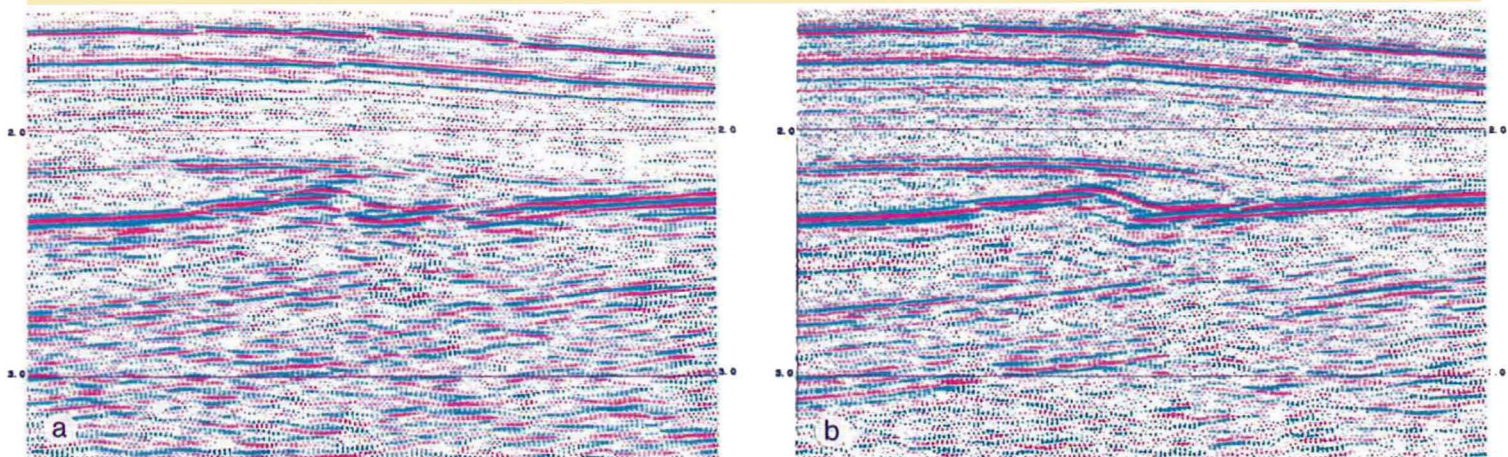


Fig. 21

In Profil b) treten die Zechsteinbasis (~ 2,3 s) und besonders die Präzechsteinhorizonte viel klarer in Erscheinung als in Profil a).

In section b) the base Zechstein (~ 2.3 s) and especially Pre-Zechstein horizons show up much clearer than in section a).

2-D Finite Difference Migration

3-D Finite Difference Migration

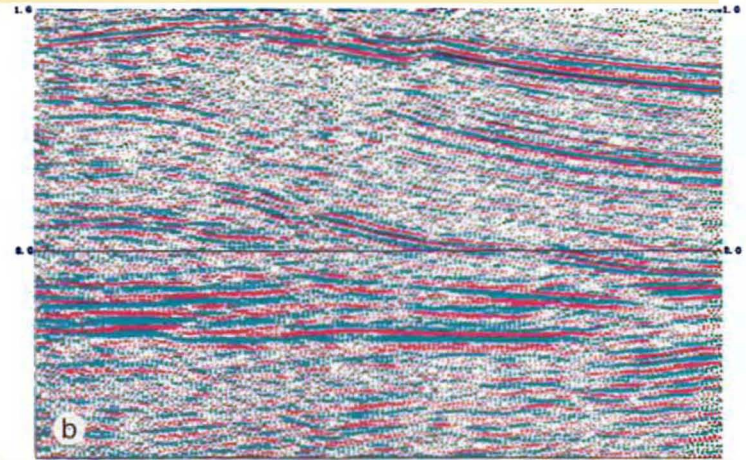
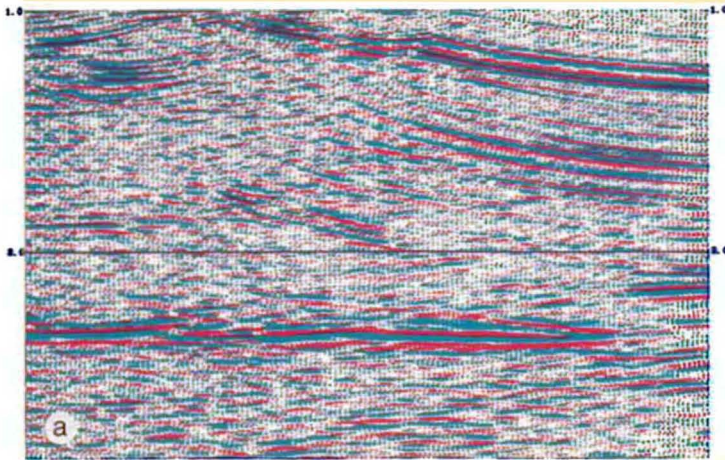


Fig. 22

Auffällig ist das Hervortreten jenes Zechsteinhorizontes in Profil b), der die 2s-Zeitmarke schneidet.

Striking is the appearance of that Zechstein horizon which crosses the 2 s time-line in section b).

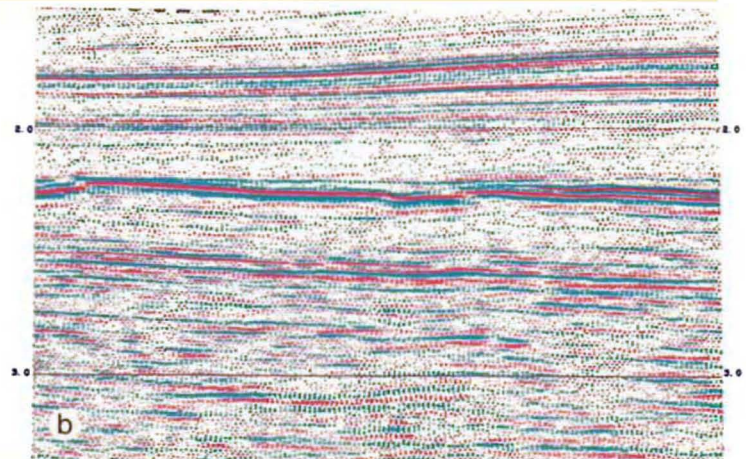
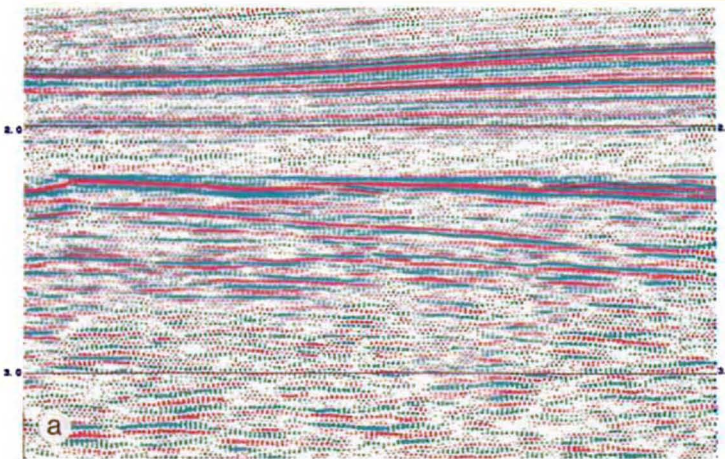


Fig. 23

Profil b) zeigt gegenüber Profil a) eine Klärung im Präzechsteinbereich und eine weit schärfere Eingrenzung der Störungen im Niveau der Zechsteinbasis.

Section b) clarifies the Pre-Zechstein and leads to a sharp delimitation of faults in the base Zechstein.

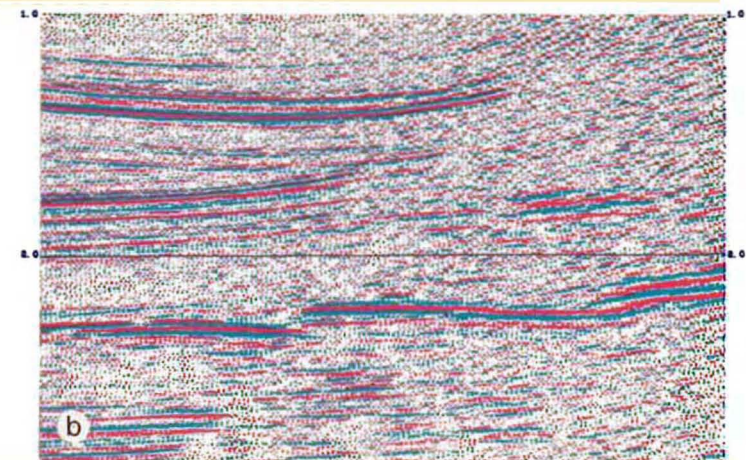
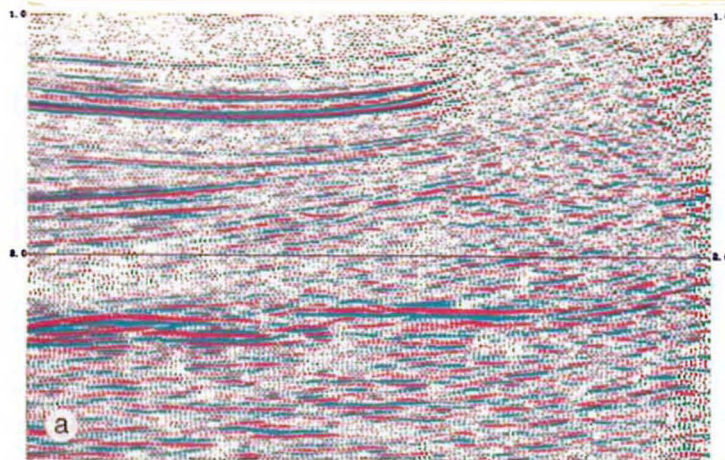


Fig. 24

Aus Wirrnis erwächst Klarheit was die Zechsteinbasis betrifft.

From confusion to clarity for the base Zechstein.

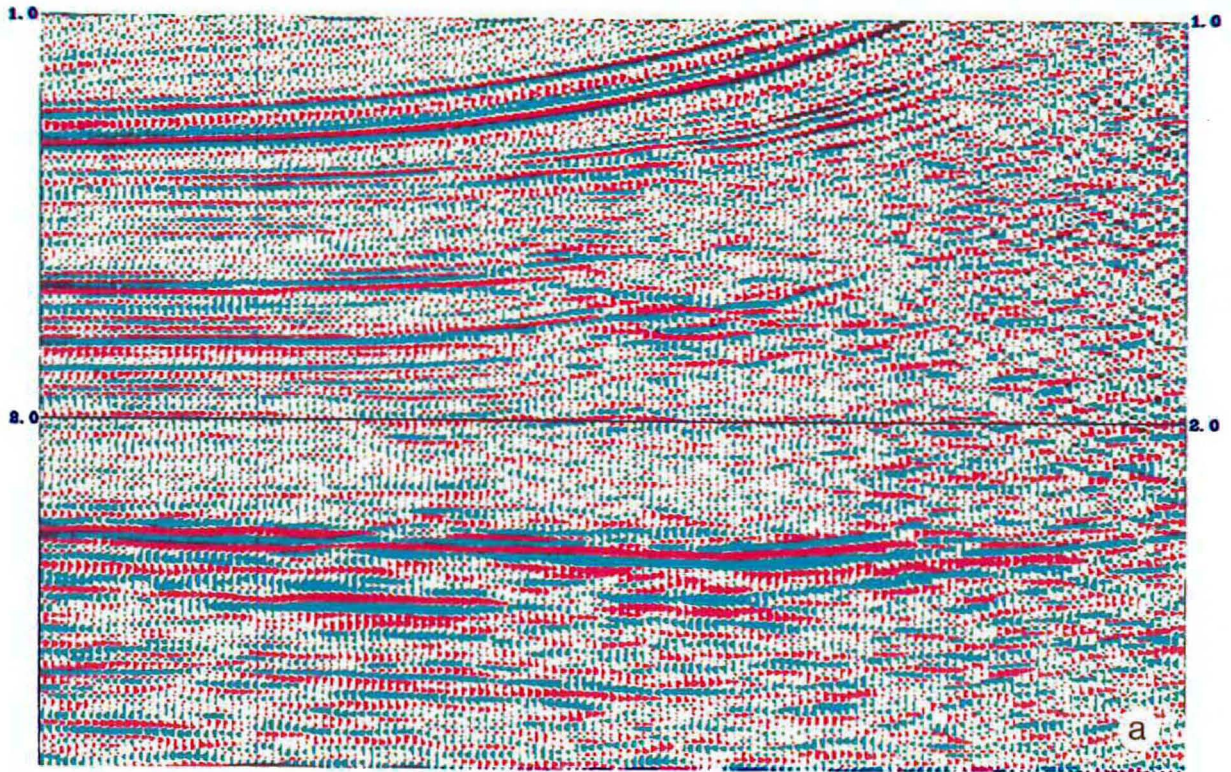


Fig. 25a 2-D Finite Difference Migration

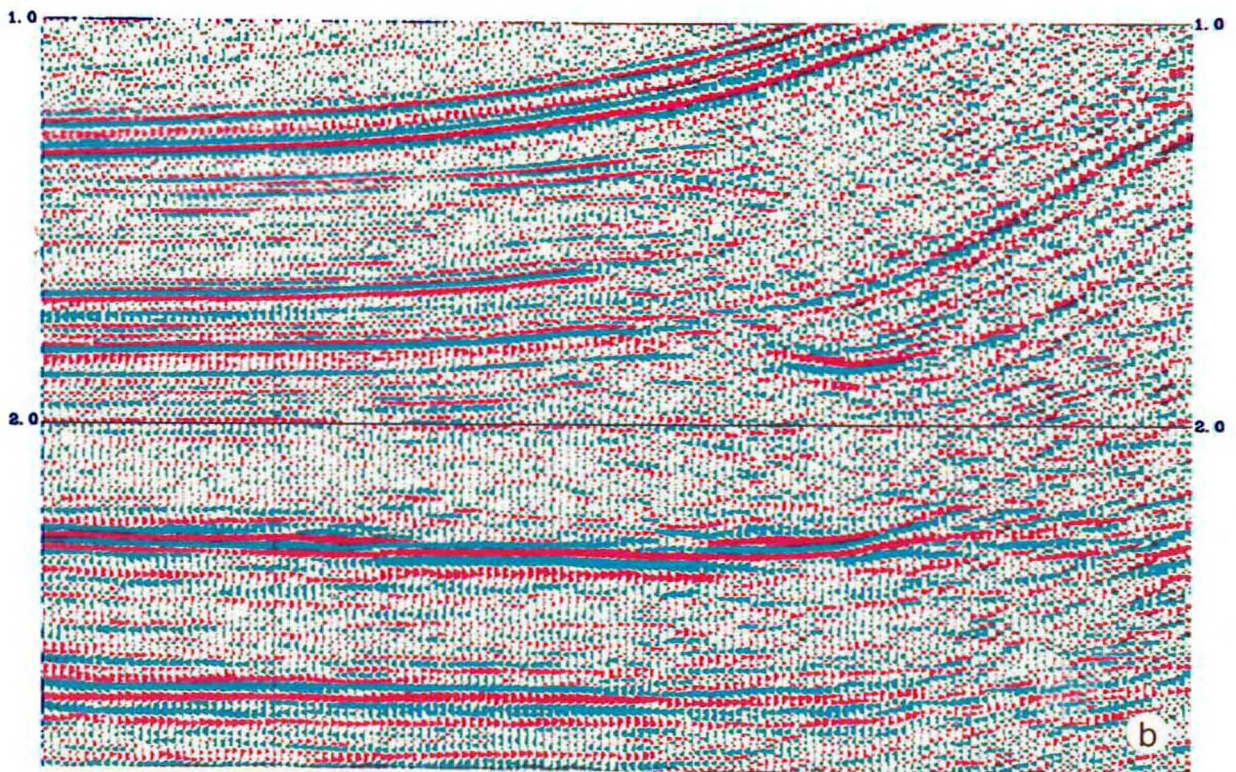


Fig. 25 b 3-D Finite Difference Migration.

Auffällig gegenüber Fig. 25a ist das Hervortreten neuer Reflexionen, die jetzt übersichtliche Struktur der Zechsteinbasis (~2,3 s), besonders aber die Klärung des Präzechsteinbereiches: Horizonte, die nicht in der Schnittebene liegen, verschwinden wie schon in Fig. 23b, eine starke Reflexion bei 2,7 s tritt hervor.

Striking as compared to Fig. 25a is the appearance of new reflections, the now distinct structure of base Zechstein, and especially the clarification of Pre-Zechstein: a strong reflection appears at 2.7 s, whereas elements outside the vertical plane disappear (see also Fig. 23b).

N.A.M., Assen, Niederlande, sowie BEB / Mobil Oil, Bundesrepublik Deutschland, seien für die Freigabe des gezeigten Materials gedankt.

Many thanks are due to N.A.M., Assen, The Netherlands, as well as to BEB/Mobil Oil, West Germany, for the permission to show the above material.

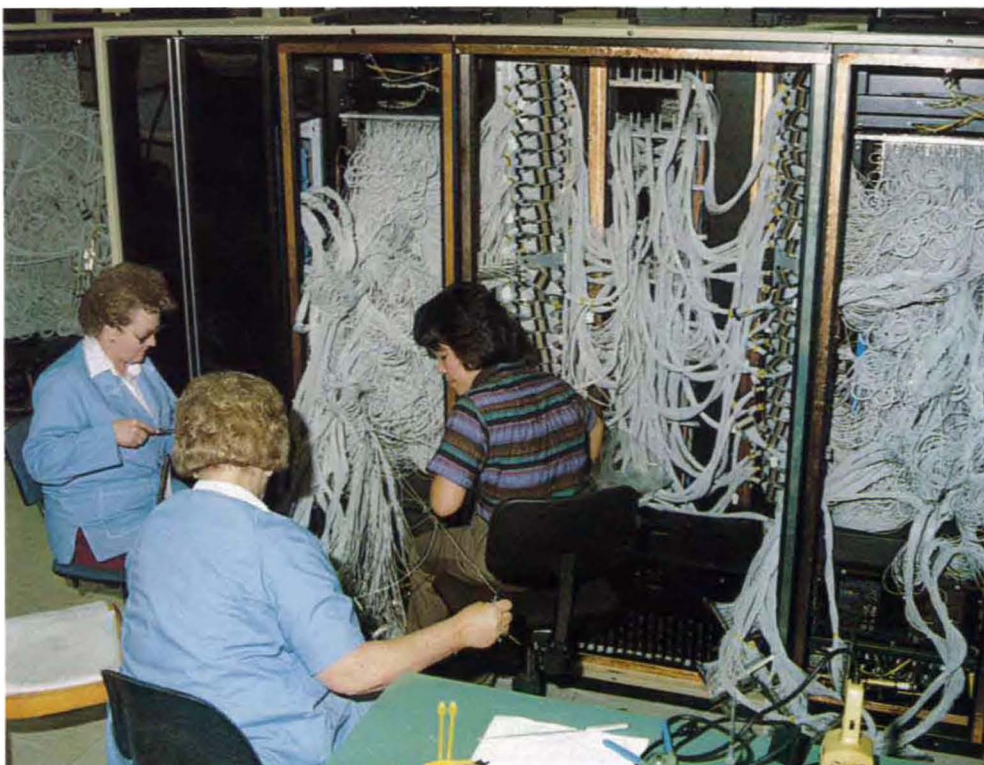
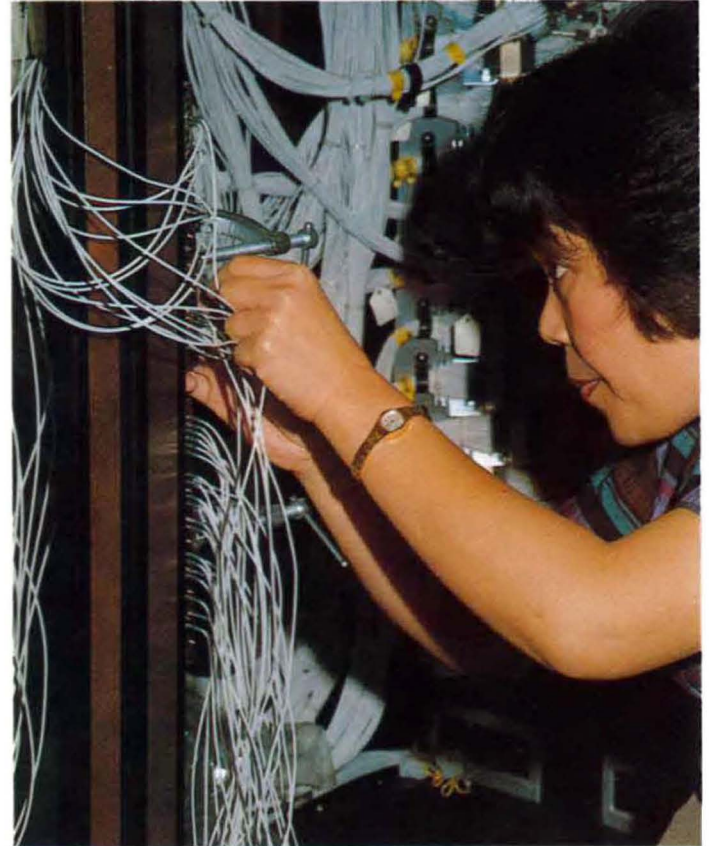
Ausbau unserer Cyber 205

S. Wiemer

Als wir im November 1982 ins neue Firmengebäude einzogen, war er bereits zur Stelle: der Vektorrechner Cyber 205, Star der Rechnerpalette von Control Data (CD). Eine Menge Programmierarbeit hatten wir von nun an zu leisten, um wenigstens einen Teil der enormen Rechenkapazität von 400 Mega-Flops*) auszunutzen. Der Anschluß zusätzlicher Plattenspeicher und Magnetbandlaufwerke im vergangenen Jahr brachte eine Verbesserung des Durchsatzes. Der nächste Schritt führte zu einer Erweiterung des Benutzerkreises: außer den Cyber-Systemen 750 und 175 wurde eine VAX-Rechenanlage über einen Hochgeschwindigkeitskanal (LCN) angeschlossen, was zwangsläufig den Wunsch nach einem größeren Zentralspeicher weckte. Denn eine Verdoppelung des Speichers von ein auf zwei Millionen Worte***) verhiess eine durchschnittliche Verbesserung der Auslastung der 'Central-Processing-Unit' von 50 auf 80 Prozent. Der Einbau zusätzlicher Speichermodule in die vorhandenen Schränke wäre durch den CD-Service in wenigen Stunden zu erledigen gewesen. Nun bietet Control Data aber heute für die Cyber 205 einen neuen, in der Abmessung kleineren und außerdem preiswerteren Speicher an, der einen Ausbau auf 8 Millionen Worte zuläßt. Im Hinblick auf eine mögliche spätere Erweiterung des Systems entschieden wir uns für den Austausch des bisherigen Speichers gegen die 'neue Generation'. Dies bedeutete allerdings einen erheblichen Eingriff in den Rechner. Mehrere geschickte Hände waren für einige Tage damit beschäftigt, die vielen Kabelverbindungen, die auch heute noch in einem Großcomputer stecken, neu 'einzufädeln'. Unterdessen ist die Rückseite des Speicherschrankes wieder geschlossen. Sollte sich in der Zukunft eine Speichererweiterung von – sagen wir – zwei auf vier Millionen Worte als sinnvoll erweisen, dann wäre diese Operation mit dem Einbau einiger zusätzlicher Module in wenigen Stunden zu bewerkstelligen.

Extension of our Cyber 205

When we moved into our new premises in November 1982 it was already there: the vector computer Cyber 205, star of the Control Data (CD) range. From that time onwards we had a great deal of programming to do in order to make use of at least a part of the enormous computing capacity of 400 Mega-flops*). The connection last year of additional disk sto-



△

Die Ausrüstung der Cyber 205 mit einem größeren Zentralspeicher macht allerlei 'Handarbeit' nötig

Equipping the Cyber 205 with a larger central storage necessitates all sorts of handwork

Neuverdrahtung der beiden Speichereinheiten durch eine Service-Gruppe von Control Data

A Control Data service crew installs the new wiring for the two storage units

Ein vorteilhafter Nebeneffekt unserer Umrüstung sollte auf der nächsten Stromrechnung sichtbar werden: Die Leistungsaufnahme des alten Speichers (1M) betrug 44 KVA, für den neuen Speicher (2M) beträgt sie nur noch 8 KVA. Da aber dem Datenzentrum immer mehr Computerleistung abverlangt wird, ist nicht zu befürchten, daß die Zentralen-Belegschaft in einem der kommenden Winter frieren muß, nur weil auf Grund eines an sich erfreulichen technischen Fortschritts die Computerabwärme nicht mehr für die Heizung des Bürogebäudes ausreicht.

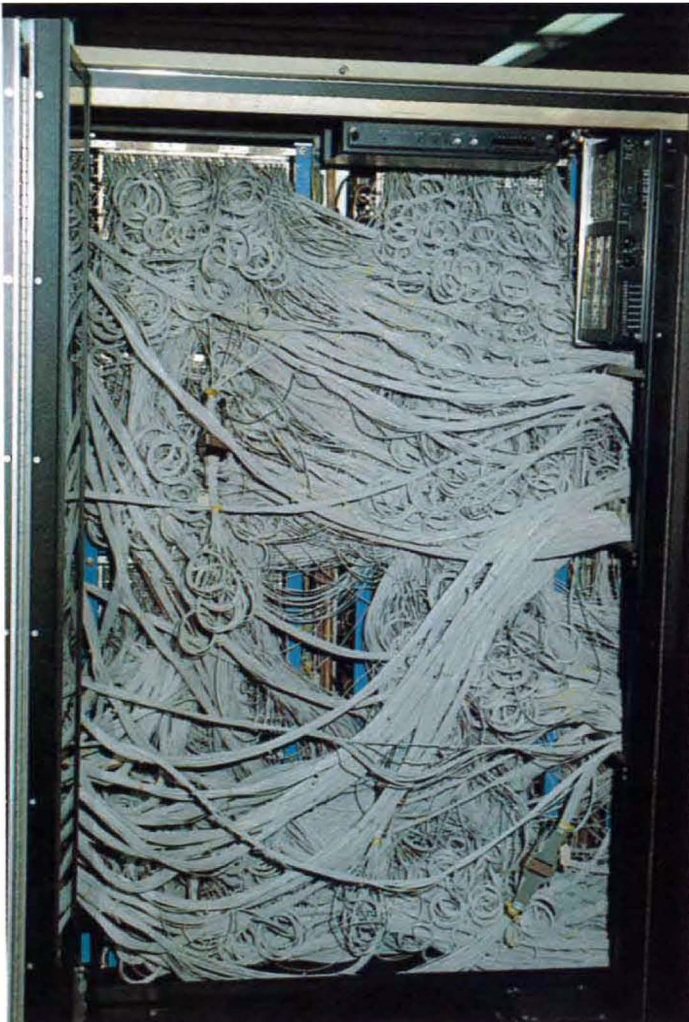
*) 400 Mio Floating-Point-Operationen pro Sekunde
 **) Ein Wort der Cyber 205 besteht aus 64 Bits

rage and tape units enabled the data flow to be increased. The next step led to an extension of the circle of users by incorporating, in addition to the Cybers 750 and 175, a VAX computer via a high speed channel (LCN). This inevitably aroused the desire for a larger central storage, since doubling the storage from one to two million words***) promises an average improvement of the performance of the central processing unit from 50 to 80 percent.

The installation of additional storage modules in the existing cabinets could have been completed by the Control Data services within a few hours. However, Control Data now offers for the Cyber 205 a new storage which is smaller and moreover cheaper, and allows storage extension to 8 million words. Bearing in mind a possible later enlargement of the system we decided to exchange the present storage for the 'new generation'. This of course meant a substantial opening up of the computer. A number of skilled hands were occupied for a few days in 'rethreading' the many cable connections which still exist even today in a large computer. Meanwhile, however, the back of the storage cabinet has been resealed. If in the future an increase of, say, two to four million words seems desirable then such an operation could be accomplished within a few hours by installing some additional modules.

An advantageous side effect of this restructuring should be noticeable from the next electricity bill: the power input of the old storage (1M) was 44 KVA, for the new storage (2M) it is only 8 KVA. However, as the demand on the Data Center for computer output is constantly increasing there is no need to worry about the employees freezing during a coming winter as a result of the computer waste-heat no longer being sufficient to heat the offices.

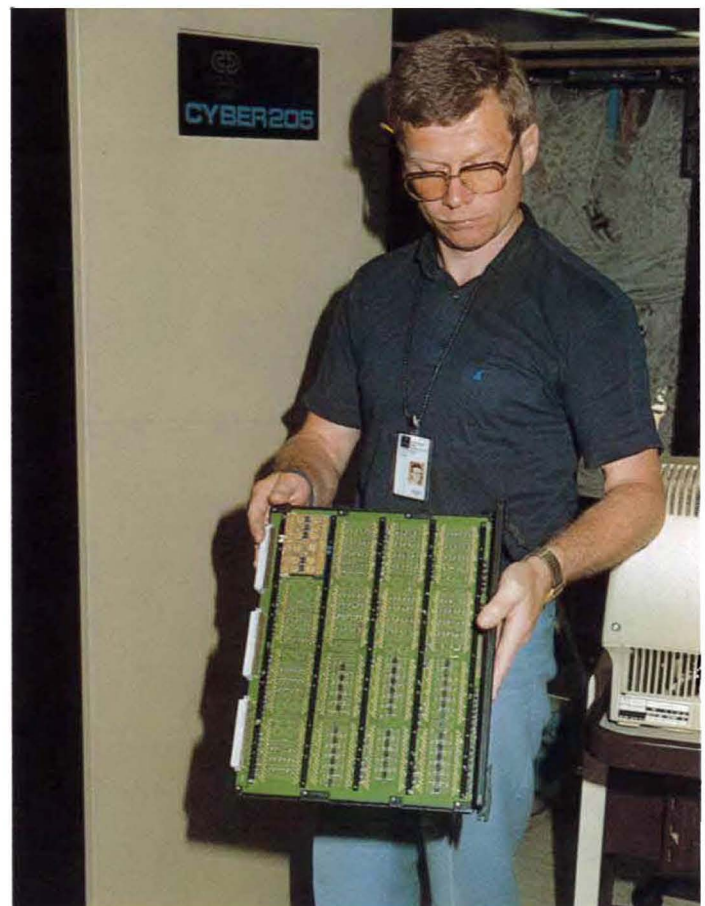
*) 400 million floating point operations per second
 **) A Cyber word comprises 64 bits



Spaghetti –
Skalarteil der Cyber 205 bei geöffneter Rückwand
Spaghetti –
Scalar of the Cyber 205 with the back panel open

Fotos: H. Pätzold

Was uns P. Sidow zeigt, ist ein MOS-Memory-Board. Es repräsentiert ein Sechzehntel der 2 Megaworte unserer Cyber 205 ▷
P. Sidow shows a MOS memory board which represents a sixteenth of our Cyber 205's two Megawords



Atlanta 1984

54. Jahrestagung der SEG vom 2. bis 6. Dezember

H. J. Körner

Schade, daß unsere Tage in Atlanta, der Hauptstadt des Bundeslandes Georgia, unter Wetterunbill und in vielfacher Hinsicht unter Lichtmangel litten: Kurz vor Beginn der Icebreaker-Party am Sonntag brach ein Gewitter los, das manchen Teilnehmer auf den Kurzstrecken zwischen Hotel und Shuttle-Bus und Shuttle-Bus und Convention Center porentief durchnäßte. Am Dienstag um 14 Uhr sorgte ein einstündiger Stromausfall im Convention Center für totale Finsternis – erfreulich für all jene, die an ihr Mittagsschlafchen gewöhnt sind, schlecht aber für die Aktiven und Interaktiven, bei denen während der Ausstellung plötzlich die Bildschirme dunkel wurden. Von Sonntag bis Donnerstag lag eine Wolkenbank in etwa 100 m Höhe über der Stadt und raubte dem Schreiber dieser Zeilen im 67. Stockwerk des Westin Peachtree Plaza jeden Ausblick auf Georgia. (Am Freitag hatte er dann noch weit weniger Glück: jetzt waren die Scheiben dick vereist.) Reden wir also nicht mehr vom Wetter. –

Der Multi-Media-Show 'The Atlanta Experience' war zu entnehmen, daß Atlanta schon vor 1840 als wichtige Bahnstation galt. Die größte Katastrophe brach 1864 während des amerikanischen Bürgerkrieges über die Stadt herein. Drei Millionen Kämpfende gaben sich hier ein Stelldichein, mehrere Hunderttausend blieben auf dem Schlachtfeld. Die Stadt selbst wurde vollkommen zerstört. Rund 600 000 Einwohner zählt Atlanta heute. Wovon lebt diese Stadt? Auch von Kongressen! An dritter Stelle wird dieser 'Erwerbszweig' genannt. Was aber mehr zählt, ist das: Hier wurde 1885 Coca-Cola 'erfunden' und hier wird das Konzentrat auch heute noch produziert. 250millionenmal macht es täglich auf diesem Globus "flop" zur höheren Ehre des Weltgetränks 'Coke'.

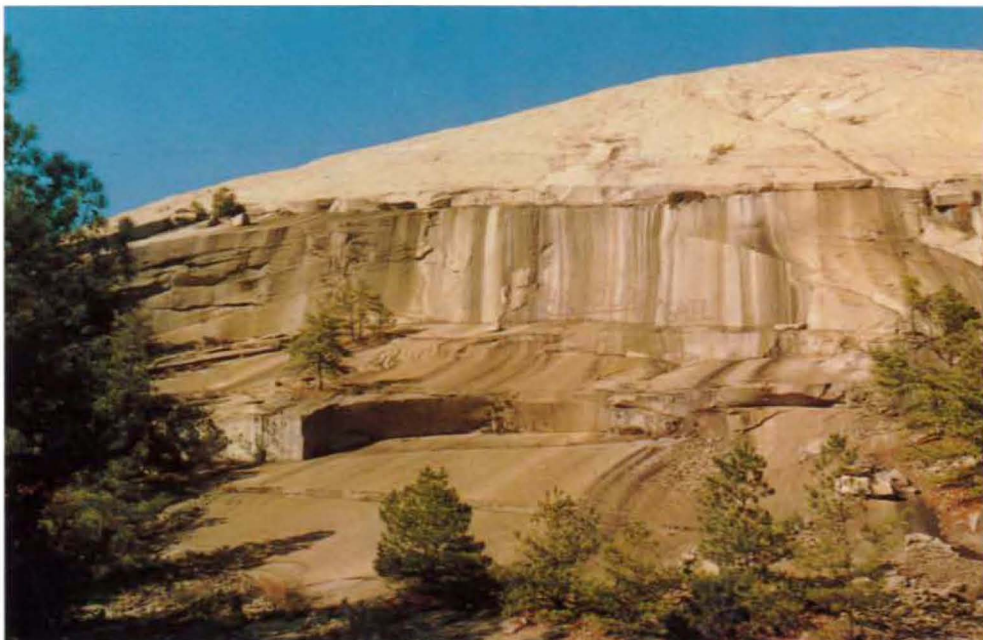
Was wurde auf der Tagung selbst geboten? Rund 400 Vorträge in acht Parallelsitzungen von Montag nachmittag bis Donnerstag vormittag. Ein neuer Rekord! Ein inflationäres



*Atlanta mit dem runden Turm des Westin Peachtree Plaza
Atlanta with the round tower of the Westin Peachtree Plaza*

Atlanta 1984 54th Annual Meeting of the SEG from 2nd to 6th December

It's a pity that our few days in Atlanta, state capital of Georgia, suffered from inclement weather and in many respects from lack of light: just before the Icebreaker Party began on Sunday a thunderstorm burst which soaked several participants who were on their way between the hotel and shuttle-bus and shuttle-bus and convention centre. On Tuesday at 2 p.m. a one-hour power cut in the convention centre enforced total darkness, good news for all those used to a midday nap, but bad news for the active and interactive bodies whose monitors suddenly darkened during the exhibition. From Sunday to Thursday a cloud layer hung over the city at a



'Stone Mountain', Attraktion und Ausichtsberg bei Atlanta. Eine Seilbahn führt auf den glattpolierten Granitpluton und eine Western-Eisenbahn umkreist das Naturdenkmal.

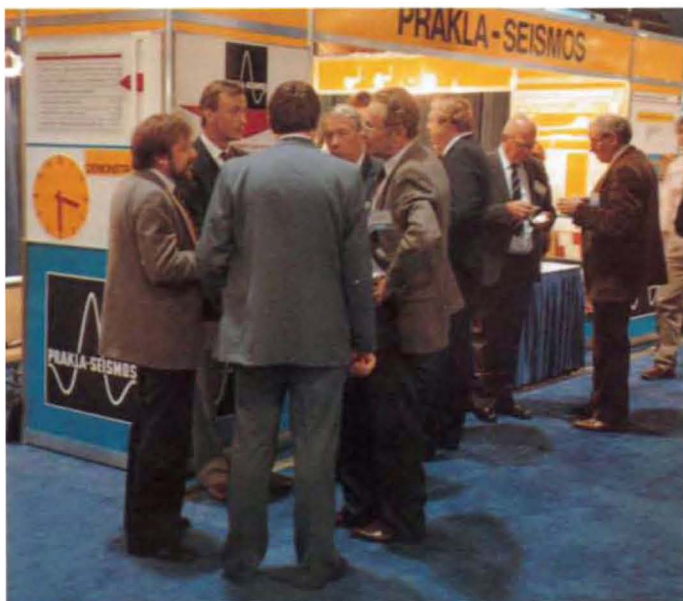
'Stone Mountain', an attraction and observation point near Atlanta. A cable lift leads to the top of the polished granite pluton and a western railway circles this natural monument.

Fotos: G. Blosat, E. Kreitz



Unser Stand wird aufgebaut
Our stand being set up

Gespräche vor dem Stand
Talks at our stand



height of about 300 feet and deprived the writer, residing in the 67th floor of the Westin Peachtree Plaza, of any sort of view over Georgia. (On Friday he had even less luck: the windows were iced up.) We don't want to talk any more about the weather.

The multi-media show 'The Atlanta Experience' made it evident that Atlanta was an important railway station prior to 1840. The greatest catastrophe befell the city in 1864 during the American Civil War, when three million fighting soldiers decided to rendezvous in the area; several hundred thousands remained on the battlefield. The town itself was completely destroyed.

Today, around 600 000 people inhabit Atlanta. And what does the city live from? Amongst other things, congresses! This industry is named as the third in importance. More significant is the fact that Coca-Cola was invented here in 1885, and the concentrate is still produced here today. 'Coke' claims a worldwide daily consumption of 250 million cans and bottles.

What was on offer at the meeting itself? About 400 papers held in eight parallel sessions from Monday afternoon to Thursday morning. A new record! An inflationary indication? 360 companies exhibited on about 11 000 m² net area: likewise a record. On the other hand the number of participants at nearly 9000 was rather modest.

What were the general tendencies at the meeting?

- The trend to seismic telemetry recording is increasing for both onshore and offshore areas.
- In seismic 3-D surveying, interpolation methods in data processing are becoming a more important instrument for reducing costs and evaluating the qualities attainable.
- In data processing 'expert systems' are developing as components of the so-called 'artificial intelligence'.

PRAKLA-SEISMOS was again present with a stand of about

Zeichen? Auf rund 11 000 m² Nettofläche stellten 360 Firmen aus: ebenfalls ein Rekord. Dagegen ist die Teilnehmerzahl von knapp 9000 eher bescheiden zu nennen.

Welche Grundtendenzen waren der Tagung zu entnehmen?

- Der Trend hin zur seismischen Telemetrie-Aufnahme verstärkt sich im On- wie im Offshore-Bereich.
- Bei seismischen 3D-Messungen sind Interpolationsmethoden in der Datenbearbeitung ein wichtiges Instrument zur Kostenreduktion und zur Beurteilung erreichbarer Qualitäten.
- In der Datenbearbeitung entwickeln sich 'Experten-Systeme' als Komponenten der sogenannten 'Künstlichen Intelligenz'.

PRAKLA-SEISMOS war wieder mit einem Ausstellungsstand von ca. 60 m² vertreten. Ein Teil des Standes war der Vorführung interaktiver Arbeiten vorbehalten. Hier liefern:

- 'Automatic Picking' - Static Corrections from First Breaks



Der Autor verläßt das CYCLORAMA.

In diesem Gebäude befindet sich ein Kolossalgemälde, das die Bürgerkriegsschlacht von Atlanta (1864) darstellt. Gemalt wurde es 1885 von einem deutschen Malerteam.

The author leaving the CYCLORAMA.

Within its walls is a colossal painting depicting the battle in Atlanta (1864) fought during the Civil War. It was painted in 1885 by a group of German artists.

- Display of 3-D Migrated Data for Velocity Determination
- The Interactive Interpretation System COMSEIS: 2-D Interpretation
- The Interactive Interpretation System COMSEIS: 3-D Interpretation

Darüberhinaus stand das neue Streamer-Positioning-System der PRAKLA-SEISMOS mit Schautafeln und Broschüren im Vordergrund.

Die Vorträge unserer Mitarbeiter

Unsere Mitarbeiter hielten sieben Vorträge, deren Zusammenfassungen wir hier veröffentlichen.

The Papers of our Staff Members

Our staff members presented seven papers of which we now publish the abstracts.

Advanced Bin Coverage and Monitoring System for 3-D Marine Seismics

D. Kaiser, D. Kluge, and F. Sender

In today's 3-D marine surveys, tolerances for streamer positioning and coverage control are stringent. Therefore, real-time bin coverage control is indispensable to avoid imperfect data collection. A new shipborne precise bin coverage control and monitoring system without the need for sea-floor-based acoustic transponders has been developed. The efforts in newly designed hardware and software aim to pinpoint each common reflection point to within ± 10 m. The system incorporates a precise direction finder for the streamer tail buoy supported by a high precision failproof multigyro north reference unit, an angle of departure measuring device for streamer lead-in, a stretch-section expansion measuring unit, a set of streamer magnetic heading compasses, and a unique computer-based graphical real-time 3-D quality control and display arrangement.

System hardware components are described. Analysis of data collection supported by special calibration procedures reveals that the accuracy of the magnetic compass is insufficient because of dynamic variations. They are compensated by the continuous employment of the high resolution north-reference unit for a trouble-free bin coverage fill-up.

A Study Allowing the Amplitude Spectra of Sources and Receivers to be Dependent upon Their Location Grid Points

Th. Krey*)

In reflection seismic exploration, the geometry of source-and-receiver points must fulfil certain demands in order to enable a reasonable migration. Normally when planning the field work, distances between data points in the x, y -plane of observation are selected according to the highest desired resolution, i.e. to the highest desired frequency. However, for low frequencies the distances between grid points could in most cases be much larger because, according to theory, the square root of the areal density d of data points should be proportional to the frequency ω . Thus, when we have a good control of ω as in the Vibroseis system, we can adapt the grid of data points to different frequency ranges of, say, one octave each. By reducing d for smaller frequencies, we could enlarge the source-to-receiver distance range for these frequencies and improve the possibilities for attenuation of multiple reflections without increasing the total vibration time in the Vibroseis system. However, such considerations are not restricted to the Vibroseis system and the attenuation of multiples, as is shown in the paper.

*) Consultant, formerly PRAKLA-SEISMOS

A Deconvolution Method for Implosive-Source Type Data

T. Evans*), R. Marschall and P. Schildt

In a rough sense, explosive-source type data may be considered as minimum delay whereas implosive source type data may be considered as being maximum delay. Therefore, for implosive-source data, for instance water gun or steam gun data, a new deconvolution approach was developed. Two steps are needed: step one is conversion of the minimum-delay ghost reflection (= free surface effect) and the mixed-phase instruments operator (= hydrophone response, streamer plus interface response, recording filter) into their maximum delay correspondents. Since the

60 m². A part of the stand was used for demonstrating interactive work. The following were shown:

- 'Automatic Picking' – Static Corrections from First Breaks
- Display of 3-D Migrated Data for Velocity Determination
- The Interactive Interpretation System COMSEIS: 2-D Interpretation
- The Interactive Interpretation System COMSEIS: 3-D Interpretation

Moreover, the new PRAKLA-SEISMOS streamer positioning system was spotlighted by display boards and brochures.

source signal is considered as being maximum delay. Step two is simply computation of the autocorrelation function (preferably shotgatherwise), which then is factorized. The resulting maximum delay factor then defines the actual far field to be used for wavelet processing. The technique described is applied to seismic data acquired with several types of implosive sources. These examples show the improvements achieved with this new deconvolution method for implosive source type data.

*) Marathon International Petroleum, England

A New Method for Computing True Amplitude Sections

J. Schneider, Th. Krey*) and P. Hubral**)

Recently a new method was outlined by P. Hubral which allows for the elimination of spreading effects on the amplitudes of zero-offset time sections. Neglecting absorption and transmission losses it is thus possible to obtain a section of normal incidence reflection coefficients which can subsequently be migrated in an appropriate manner.

The procedure is illustrated for typical exploration models including laterally varying reflection coefficients. Some of the underlying assumptions as well as consequences with regard to practical applications are discussed. The solution is a high frequency approximation to primary reflected waves which may exhibit singularities, e.g. at the cusps formed by forward and reverse branches of traveltimes curves. Examples of synthetic data are shown which illustrate the range of the resulting errors as well as the effect of the method on diffracted waves. Using an alternative method, true amplitude sections may be computed by stacking shot records. This approach is investigated for synthetic sections. Various simplifications are introduced in Hubral's approach, which may impair the effectiveness of the method. The effects of such simplifications are illustrated with the help of synthetic examples. Possible alternatives are discussed. Practical solutions for two-dimensional marine measurements are investigated and compared with results obtained by applying conventional correction methods.

*) Consultant, formerly PRAKLA-SEISMOS
**) BGR, Hannover

Band-Limited Interpolation Operators and Applications in Seismic Processing

F. Kirchheimer

Many tasks of seismic processing, such as static and dynamic corrections, dip filtering, trace interpolation, envelope computation, involve linear operators which have, by definition, some discontinuity in their spectra. In practice, there are two ways to implement these operators, namely by FFT or by inventing some short vector which does the trick and convolving with it. Although completely equivalent for infinitely long or periodic data, both methods have their comparative merits in the real world situation, where data are aperiodic and of a sometimes extremely finite length.

The Fourier method by its very principle assumes periodic input data; as this is usually not the case in seismics, ample guard bands of zeros or something else must be provided to enforce quasi-aperiodic conditions. If the input volume is small, as is often the case with spatial filtering, the guard bands produce the same boundary effects as with the convolution method.

Convolution, on the other hand, is in its usual formulation well adapted to work on aperiodic, infinite data. Computational efficiency depends on the length of the vector which is used to approximate the infinite operator implied by the original filtering problem. It is well known that in situations like the ones indicated above the convolution sums corresponding to the "unmodified" version of the problem have poor convergence behaviour. To remedy this the spectral definition of the problem must be altered to provide for smooth transitions in place of discontinuities. Many ways to do this can already be found in the literature. The method presented in this paper relies on a smoothed approximation of the operator in an extended

spectral domain, then transforming to temporal domain and truncating to the intended length. By this process the desired characteristics can be controlled quite flexibly. The application of the method is demonstrated for interpolation operators which are of interest in connection with static corrections, regridding of stacked sections, and the construction of general fan filters from separable ones.

Some 3-D Migration Schemes on Vector Computers

W. Butscher

The advent of the new vector computers has resulted in an order of magnitude increase in performance over conventional high scalar computers. This makes possible routine processing of much larger 3-D surveys than before. However, some of the basic numerical algorithms require a redesign in order to use the vector processing capabilities more efficiently.

In this paper, implementation experience and results are presented for some 3-D migration schemes: namely, for the 3-D Stolt migration and for three different finite-difference approaches in the space-time domain (conventional two-step, splitting in two directions for 3-D downward continuation, and splitting in four directions for 3-D downward continuation). Because of the high processing speeds achieved on the vector computer,

all the migration schemes discussed in this paper can be efficiently used for a repetitive 3-D migration with different velocity functions. Performance timings are given for the vector computer Cyber 205.

Reconstruction of Reflecting Structures from Vertical Seismic Profiles with a Moving Source

K. Köhler and M. Koenig

When a vertical seismic profile (VSP) is recorded, the illuminated part of a reflector depends on the shape and position of the reflector itself as well as on seismic velocities and the positions of sources and receivers. A preferable arrangement for the investigation of structures of reflectors is to fix the receiver(s) at constant depth(s) in the well and move the source horizontally along a line at the earth's surface.

For the reconstruction of the reflecting structures three methods are available: (1) an approximate horizontal shift of the dynamically and statically corrected traces, (2) a wave equation imaging procedure, and (3) a wavefront construction using ray tracing procedures. These methods are demonstrated using synthetic data as well as field records.

Truppleitertreffen 1985

G. Kepner

Das diesjährige Truppleitertreffen fand vom 18. bis 20. März wie üblich in der Zentrale Hannover statt. Neben den Vorträgen und Erfahrungsberichten fehlte keine der beliebten Ingredienzen, wie die 'Interne Besprechung der Truppleiter' (s. Foto) und das 'Gesellige Beisammensein' am vorletzten Tag. Ein Glanzpunkt war diesmal die Fahrt nach Uetze, wenn auch die Führung durch die Werkstätten etwas chaotisch ablief. Dr. D. Menck sprach über 'Neuere Entwicklun-

gen beim Vibratorbau', und H. T. Blümel nahm sich die Truppleiter zur Brust – rauh aber herzlich, wobei er als Vehikel das Thema 'Organisationsfragen' wählte.

Wie in den Vorjahren erscheinen auch in diesem Jahr wieder die gesammelten Beiträge im sog. Truppleitertagungsordner, kenntlich am gelben Rücken. Es fehlen lediglich jene Vorträge, die in den REPORT-Nummern 4/84 und 1 + 2/85 bereits Eingang gefunden haben:

- ▷ Alpine Seismik / H. Werner (1 + 2/85)
- ▷ Schwarzwaldmessung / H. Schwanitz (4/84)
- ▷ Ergebnisse von 3D-Messungen / W. Bodemann (1 + 2/85)

Warum nicht mal ein schönes, altmodisches Familienfoto!

Der Programmpunkt lautete: "Montag, den 18. März, 10.00 Uhr: Interne Besprechung der Truppleiter im Besprechungsraum 5051 (5. Stock)". Tagungsleiter und Chef-Supervisor R. Bading, stehend, hat eben seine Truppleiter begrüßt und wird sich nun, dem Programmpunkt Folge leistend, diskret zurückziehen.

Foto: H. Pätzold



Der Ordner enthält folgende Beiträge:

R. Bursie	STACO 200 – Programmübersicht
R. Bursie	Gründe für den Einsatz des neuen HP-Betriebssystems
I. Nemes	Datenübertragung vom Meßtrupp zur Zentrale
R. Bading/ E. Kreitz*)	Vielkanalinstrumente in der Linienseismik (mit gesondertem Bildteil)
R. Broetz	Wavelet-Processing – Grundsätzliche Erläuterungen und einige praktische Anwendungen auf Schuß- und VIBROSEIS-Daten
K. Weißensteiner	Die neue Sercel-Apparatur SN 368
S. Brosch	Die neue Sercel-Apparatur SN 358

W. Leuschner/ M. Freiburg	Erfahrungen mit der MCS-16 in Holland
K. Weißensteiner	Polung bei seismischen Aufnahmen
J. Ragge	Neue Hilfsgeräte und Zubehör
J. Ragge	Administrative Datenerfassung von Telemetrie-Boxen mit Bar-Code-Lesern
H. Jachmann	Erläuterungen zur Verwaltung von Ausrüstungsmaterial
R. Hunke	Fehler bei der Erfassung von Felddaten im Außenbetrieb

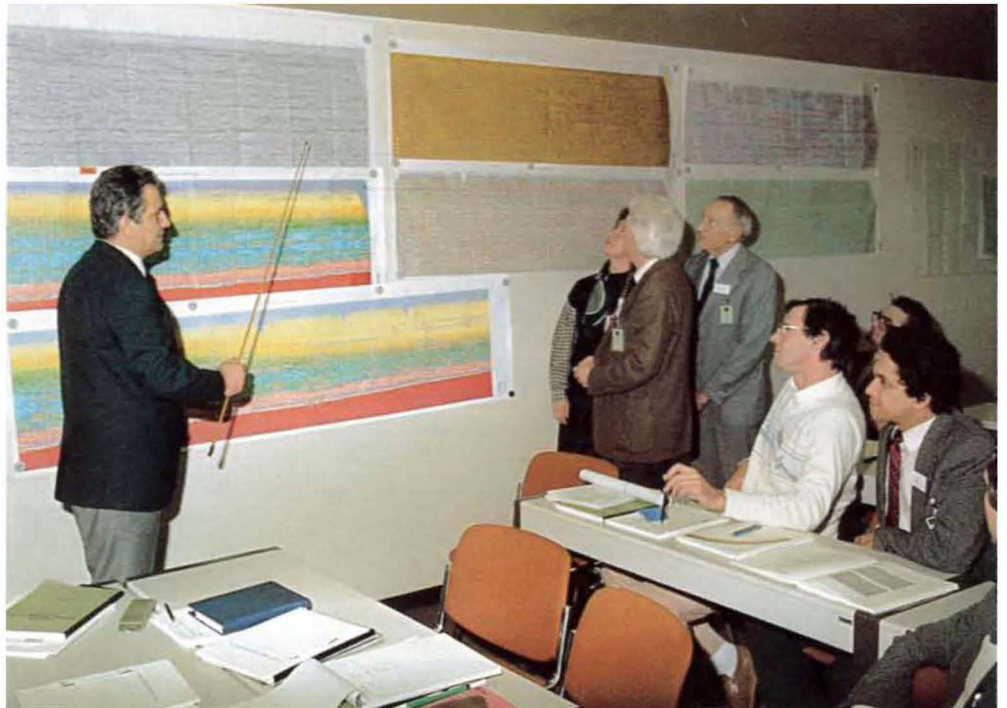
*) Vortrag gehalten anlässlich des Seminars "Aktuelle Themen aus der Reflexionsseismik" im November 1984

'Stratigraphic/Lithologic Seismic Interpretation'

**Ein Seminar, abgehalten
im Hause
PRAKLA-SEISMOS
im März dieses Jahres**

*F. Muhtadie plaudert aus der Schule.
F. Muhtadie points out his colourful
sections.*

*Zuhörer (von links)/Listeners (from
left):
E. Tobias, H. Lohr (Mobil Oil); Dr.
N. Domenico; H. Stelzer, Dr. F. Ne-
mes, Dr. S. Garde (P.-S.)*



In der Einladung, die Dr. H.-J. Trappe und H. J. Körner an unsere deutschen (und räumlich nicht zu weit entfernten ausländischen) Auftraggeber verschickten, standen die Sätze:

''Wir sind seit längerer Zeit der Meinung, daß sich zwar stratigraphisches/lithologisches Processing und stratigraphische und lithologische Interpretation in den letzten Jahren stark entwickelt haben, daß jedoch eine Lücke zwischen beiden Sachgebieten klafft, die durch ein Seminar überbrückt werden könnte. Sicherlich gibt es auch in den verschiedenen Firmen ganz unterschiedliche Auffassungen zu diesem Themenkreis.

Wir sind sehr erfreut, in Dr. Norman Domenico den – wie wir meinen – geeigneten Referenten gefunden zu haben, der sich durch seine Entwicklungsarbeiten bei Amoco/Tulsa, durch eine Anzahl exzellenter Veröffentlichungen und durch seine Lehrtätigkeit einen Namen gemacht hat.''

Das große Interesse am behandelten Themenkreis des viertägigen Seminars und natürlich auch der Wunsch, vom Wissen und Erfahrungsschatz des renommierten Wissenschaftlers und Pädagogen Dr. N. Domenico zu profitieren, wirkten sich auf die Teilnehmerzahl aus und machten eine Wiederholung des Seminars erforderlich. Von den 2 x 30 Teilnehmern entfielen dabei über die Hälfte auf Kollegen unserer Auftraggeberfirmen.

Es bleibt zu hoffen, daß sich das zarte Pflänzchen 'geologisch-geophysikalische Zusammenarbeit auf lithologischem Gebiet' in den kommenden Jahren ebenso rasch und zügig entwickeln wird, wie das vor rund 30 Jahren noch ebenso mickrige Pflänzchen 'geologisch-geophysikalische Zusammenarbeit auf dem strukturellen Sektor', das ja inzwischen zu einem kräftigen Baum emporgewachsen ist.

Die Redaktion

Stratigraphic/Lithologic Seismic Interpretation A seminar held in our offices in March '85

The invitation which H.-J. Trappe and H. J. Körner sent to our German (and not too distant foreign) clients included the sentences:

''We have long been of the opinion that although stratigraphic/lithologic processing and stratigraphic and lithologic interpretation have rapidly developed in recent years there is still a yawning gap between the two fields, which could be bridged by a seminar. Surely in the various companies, too, there are differing views on these subjects.

We are now very pleased to have found – as we believe – a suitable expert in Dr. Norman Domenico, who has made a name for himself through his development work at Amoco/Tulsa, through a number of excellent publications and through his educational work.''

The great interest in the subject matter of the four-day seminar and naturally the desire to profit from the treasure of knowledge and experience of the noted scientist and pedagogue Dr. N. Domenico had their effects on the number of participants and prompted a repeat performance. Of the 2 x 30 participants over half were employees of our client companies.

We can now only hope that this delicate young growth 'geological-geophysical cooperation regarding lithology' develops in the coming years in the same rapid and efficient way as the 'geological-geophysical cooperation regarding structure' did from its equally weedy beginnings some 30 years ago, and which has now grown into a mighty branch of our science.

The editor

Sektionstreffen der 'International Association of Geophysical Contractors' in Hannover

E. Schwarz

Am 14. Februar dieses Jahres fand in unserem Hause eine Strategie-Sitzung der Sektion Europa – Afrika – Mittlerer Osten (EAME) der Internationalen Vereinigung geophysikalischer Kontraktoren (IAGC) statt. Den Vorsitz führte ihr derzeitiger Präsident, **B. Fiene**.

Die IAGC, der auch Ölgesellschaften angehören, vertritt die Interessen der Geophysikkontraktoren und ist bemüht, deren Arbeit zu erleichtern. In der EAME-Sektion gibt es zur Zeit drei Arbeitsgruppen mit folgenden Aufgabenbereichen:

- Mitgliedschaft,
- Sicherheit,
- Operations- und Verwaltungsfragen.

Die Nützlichkeit eines Zusammenschlusses manifestiert sich in den praktischen Ergebnissen, die er zeitigt. Die IAGC kann u. a. auf folgende Leistungen hinweisen:

- ein internationales Handbuch für die Abfassung geophysikalischer Kontrakte,
- die Entwicklung eines Überlebensanzuges für die Meßschiff-Besatzungen,
- ein Sicherheitshandbuch für geophysikalische Feldarbeiten.

Zur Zeit werden Kurse für den sachgemäßen Umgang mit Sprengstoffen vorbereitet und Untersuchungen über Flurschäden durch VIBROSEIS-Messungen durchgeführt.

Wie unserem Foto zu entnehmen ist, besteht zwischen den Vertretern konkurrierender Gesellschaften durchaus ein gutes Einvernehmen, wobei keine Rolle spielt, daß sie auf dem internationalen Markt in hartem Wettstreit miteinander liegen.

Die Zusammenarbeit wird fortgesetzt!

Chapter Meeting of the International Association of Geophysical Contractors (IAGC) in Hannover

On 14 February 1985 a strategy meeting of the Chapter Europe-Africa-Middle East (EAME) of the International Association of Geophysical Contractors (IAGC) was held in our Hannover offices. **B. Fiene**, current president, chaired the meeting.

The IAGC, to which oil companies also belong, represents the interests of the geophysical contractors and endeavours to make their work easier. At present in the EAME Chapter there are three committees with the following responsibilities:

- Membership,
- Safety,
- Operational and Administrative Questions.

The usefulness of cooperation is manifested in the practical results which it produces. The IAGC can claim successes such as:

- an international geophysical Contract Study Manual,
- the development of a survival suit for survey-ship crew members, and
- a safety manual for geophysical field operations.

Courses for the proper handling of explosives are currently being prepared and investigations into field damage by VIBROSEIS surveying carried out.

As our picture shows a good understanding exists between the representatives of the rival companies despite the fact that in the international market there is hard competition between them.

The cooperation continues!



*Die Teilnehmer des Treffens von links:
The participants of the meeting from left:*
Bill Penny,
Petty-Ray/Geosource, Slough;
Dr. Dino Fenati,
AGIP, Milano;
John Christensen,
Geco, Høvik;
Bernhard Fiene,
PRAKLA-SEISMOS, Hannover;
Max Watts, GSI,
Bedford;
Bob Ellis, CGG,
London;
Erwin Schwarz,
PRAKLA-SEISMOS, Hannover;
Dr. Paolo Cella,
Western, Milano;



*Auch 1985 wieder dabei.
Der neue Bungalow etwas im Schatten der mächtigen Brunnen-
bohranlage RB 30. Daneben ein P 5001-Bohrgerät
Once again at the fair.
The new bungalow sitting somewhat in the shade of the huge well-
drilling rig RB 30. Alongside is a P 5001 unit*

Hannover-Messe 1985

Unsere Gesellschaft nun auch
auf der Hannover-Messe in ihren
'eigenen vier (bescheidenen) Wänden'

Dr. W. Most

Nach erfolgreicher Teilnahme an der Messe im vergange-
nen Jahr (siehe Report 3/84) beschloß die Geschäftsfüh-
rung, auch in den folgenden Jahren unser Bohrgeräte- und
Zubehörprogramm der Fachwelt auf der größten Industrie-
gütermesse der Welt zu präsentieren. Die 1984 aufgestellten
Container waren nur ein Notbehelf gewesen, so kam das
Angebot, einen Bungalow zu kaufen, genau zur rechten
Zeit. Die Abmessungen gefielen uns: 68 m² Grundfläche,
aufgeteilt in zwei Besprechungsräume, Küche, Bad und Ter-
rasse. Also griffen wir zu. Und da der Bungalow kein gemau-
ertes Fundament besitzt, ließ er sich ohne größere Schwierig-
keiten auf unseren neuen Ausstellungsplatz Ecke Lübecker
- /Duisburger Straße, den wir für die nächsten fünf Jahre
gemietet haben, umsetzen. Nach vollständiger Renovierung
war ein echtes Schmuckstück aus unserer Messe-Zentrale

Hannover Fair 1985

Our company now at the
Hannover Fair in its
'own four (modest) walls'

After successfully participating at last year's fair (see Report
3/84) the management decided to present our drilling rigs
and accessories also in subsequent years at the world's big-
gest industrial attraction. The containers set up in 1984 were
only a makeshift, so the offer to buy a bungalow came at just
the right moment. The size suited us: 68 m² floor area, split
up into two conference rooms, kitchen, toilet and veranda.
So we seized the opportunity, and as the bungalow does not
have any fixed foundations we could easily move it to our



Fahrbare Brunnenbohranlage RB 30 mit Gestänge-Rutsche
Mobile well-drilling unit RB 30 with drill-pipe slider

Fotos: J. Henke und H. Pätzold

geworden. Die Besucher sparten nicht mit Anerkennung. Da bis auf zwei Tage strahlendes Wetter herrschte, brauchte die eingebaute Zentralheizung kaum benutzt zu werden. Trotzdem sind wir glücklich über diese Errungenschaft, denn im nächsten Jahr soll die Messe noch früher beginnen. Und Schneeschauer konnten wir schon 1984 'genießen'.

Gezeigt haben wir diesmal: eine fahrbare Bohranlage RB 30 für Wasserbohrungen, eine fahrbare Anlage P 5001 für seismische Schußlochbohrungen sowie Zubehör wie Gestänge-Rutsche, eine tragbare Spülbohrausrüstung, Bohrgestänge, Drehköpfe und Verteilergetriebe.

Auch Prominenz gab uns wieder die Ehre, so eine Delegation aus dem Senegal mit dem Wasserwirtschaftsminister an der Spitze. Der senegalesische Botschafter aus Bonn besuchte uns und Wilfried Hasselmann, stellvertretender niedersächsischer Ministerpräsident und niedersächsischer Minister für Bundesangelegenheiten – also fast schon 'Stammesbesucher'.

War unsere Entscheidung, den Messeplatz Hannover weiterhin zu beschicken, richtig und sinnvoll? Wir glauben ja. Viele Fach- und Sondierungs-Gespräche zeigten uns, wie wichtig es ist, auf dieser Super-Show der Industrie präsent zu sein.



Dr. H.-J. Trappe, Minister W. Hasselmann und G. Eyssen an und auf der Arbeitsbühne der RB 30

Dr. H.-J. Trappe, Minister W. Hasselmann und G. Eyssen at and on the RB 30 work platform

new exhibition area at the corner of Lübecker/Duisburger Straße, which we have rented for the next five years. After a total renovation our fair HQ had become an exhibition piece itself. And the visitors showed their approval. As the sun prevailed, except for two days, the installed central heating was hardly used. Nevertheless we are pleased with this acquisition, for the fair is to start earlier next year. And earlier in 1984 we had 'enjoyed' snow showers.

This time we exhibited: a mobile drilling rig RB 30 for water wells, a mobile rig P 5001 for seismic shotholes as well as accessories such as drill-pipe slider, portable flushing equipment, drill pipes, power swivels and power distributions.

Once again prominent visitors honoured us: a delegation from Senegal, headed by the Minister for Water Affairs, the Senegalese Ambassador to Bonn and Wilfried Hasselmann – Vice President of the Cabinet Council for Lower Saxony and Lower Saxony Minister for Federal Affairs – who has virtually become a regular visitor.

Did it make sense for us to decide in favour of exhibiting at the Hannover fair this year and in the future? We think so. A number of technical conversations and probing enquiries showed us how important it is to be represented at this industrial super show.



◁ "Auf Wiedersehen!" bis 1986
 "Goodbye!" till 1986



PRAKLA-SEISMOS at the International Fair for Water Supply '85

As part of this year's WASSER BERLIN '85 Congress the International Fair for Water Supply '85 was held from 22 to 26 April 1985 in the Berlin 'Palais am Funkturm'. The bodies responsible for the fair, which was organized by the AMK Berlin (Ausstellungs-Messe-Kongress-GmbH), were the IWSA – International Water Supply Association – and the FIGAWA – Federal Association of Firms in Gas and Water Affairs.

PRAKLA-SEISMOS auf der Internationalen Fachmesse Wasserversorgung '85

E. Zenke

Im Rahmen der diesjährigen Fachveranstaltungen der WASSER BERLIN '85 fand vom 22. bis 26. April 1985 im Berliner Palais am Funkturm die Internationale Fachmesse Wasserversorgung IFW '85 statt. Träger der Fachmesse, die von der AMK Berlin Ausstellungs-Messe-Kongress-GmbH veranstaltet wurde, waren die IWSA – International Water Supply Association und die Bundesvereinigung der Firmen in Gas-und Wasserfach e. V. – FIGAWA.

Trotz der zeitlichen Überschneidung mit der Hannover-Messe beteiligte sich PRAKLA-SEISMOS erstmalig mit einem Ausstellungsstand an dieser Fachmesse, auf der an verschiedenen Stellen des Ausstellungsgeländes außerdem zwei von der Tochtergesellschaft PRAKLA-SEISMOS Geomechanik GMBH gebaute hydraulische Rotary-Bohranlagen der Typen RB 20 und RB 30 besichtigt werden konnten.

Brunnenbohranlage RB 30 vor dem Palais am Funkturm, bewacht von J. Reichelt

Well-drilling unit RB 30 in front of the 'Palais am Funkturm', watched over by J. Reichelt





Fotos: U. Perschke

Stand mit Schautafeln und Exponaten

Stand with display boards and exponents

Das Hauptziel der Messebeteiligung in Berlin lag jedoch darin, einem sachkundigen Publikum aus aller Welt das Dienstleistungsangebot der PRAKLA-SEISMOS auf dem Gebiet der Wassererschließung näherzubringen. Unterstützt durch eindrucksvolle Schautafeln, Prospektmaterial und eine Diaseerie wurden dabei auf dem Stand die Aktivitäten der Gesellschaft in den Bereichen **Brunnenbohrungen** und **Schachtbrunnenbau** sowie **Satellitenbildinterpretation**, **Geoelektrik** und **geophysikalische Bohrlochmessungen** dargestellt.

Großes Interesse fand besonders bei inländischen Messebesuchern die Vorstellung des von PRAKLA-SEISMOS weiterentwickelten **Rammkernbohrverfahrens**, mit dem bei einem Kerngewinn von über 90% aussagekräftige und auswertbare Kerne aus nahezu allen Lockersedimentfolgen bei Teufen von bis zu 300 m gewonnen werden können. Obwohl ursprünglich für hydrogeologische Untersuchungen im norddeutschen Raum entwickelt, gewinnt diese Art des Rammkernbohrens wachsende Bedeutung als Hilfsmittel bei Beweissicherungsverfahren oder für Sanierungsmaßnahmen im Zusammenhang mit Kontaminationen von Böden und Wässern. Das Verfahren wurde daher unter den Begriffen **Gewässerschutz/Grundwasserschutz** auf dem Stand auch besonders herausgestellt.

Welches Ergebnis die Bemühungen der PRAKLA-SEISMOS in Berlin gehabt haben, kann sicherlich erst in einigen Wochen oder Monaten endgültig beurteilt werden. Dennoch deuten Nachfragen und viele Fachgespräche mit in- und ausländischen Interessenten darauf hin, daß die Messebeteiligung der Gesellschaft sowohl für den Dienstleistungsbereich als auch für den Verkaufssektor als Erfolg zu werten ist.

Despite overlapping with the Hannover Fair, PRAKLA-SEISMOS participated with a stand for the first time at this exhibition. Moreover, two hydraulic rotary drilling rigs of types RB 20 and RB 30, manufactured by our subsidiary PRAKLA-SEISMOS GEOMECHANIK GmbH, could be inspected at different locations in the exhibition area.

The main objective of taking part in the Berlin Fair was to make an experienced public from all over the world more familiar with the services offered by PRAKLA-SEISMOS in the field of water exploration. Impressive display boards, brochures and a series of slides helped present our company's activities in the fields of **water-well drilling** and **construction of dug wells**, as well as of **satellite imagery interpretation**, **geoelectrics** and **geophysical well logging**.

The presentation of the **cable-tool ram coring method** further developed by PRAKLA-SEISMOS was well received especially by German visitors. This technique enables informative and interpretable cores to be obtained with a recovery of over 90% from nearly all unconsolidated sediments down to depths of 300 m. Although originally developed for hydrogeological investigations in North Germany, this kind of cable-tool ram coring is gaining importance as an aid for 'preservation of evidence' and for restoration measures in connection with ground and water contamination. The technique was therefore featured specially at the stand under the title '**Protection of Surface Water/Ground Water**'.

The results of PRAKLA-SEISMOS' efforts in Berlin can no doubt be finally evaluated only in a few weeks or months. All the same, the enquiries and numerous technical conversations with local and foreign interested parties indicate that our participation in the fair can be deemed a success for both the service department as well as the sales sector.

Persönliches

**Am 1. Januar 1985
erhielten Handlungsvollmacht:**



Dr. Dietmar Kaiser,

Jahrgang 1942, geboren in Lindenberg im Allgäu. Das Abitur machte er 1963 in Hannover. Bis 1965 beanspruchte ihn die Bundeswehr. Danach nahm er das Physikstudium an der TU Hannover auf und

erhielt 1971 das Diplom. 1975 promovierte er über Atom-Spektroskopie mit Hilfe von Farbstofflasern. Bis zu seinem Eintritt in die PRAKLA-SEISMOS am 1. September 1977 arbeitete er als Assistent an der TU Hannover.

Dr. D. Kaiser ist seit 1977 in der Technischen Abteilung mit verschiedenen Entwicklungsaufgaben betraut gewesen. So entstanden unter seiner Leitung u. a. die Navigationsprozessoren HYDRODATA und SCOUT sowie das 3D-ONLINE-BIN-COVERAGE-System.

AM 1. Oktober dieses Jahres wird Dr. D. Kaiser, nach Pensionierung von K. Weißensteiner, die Leitung der **Technischen Abteilung** übernehmen.



Helmut Kiene,

geboren 1936 in Kiel. Von 1953 bis 1955 absolvierte er eine Banklehre und von 1956 bis 1958 wirkte er als Bankkaufmann in Hannover.

Im Februar 1959 trat er in die PRAKLA ein. Zehn Jahre

lang, von 1959 bis 1969, war er als Kaufmann im Ausland eingesetzt, und zwar in der Türkei, in Äthiopien, Brunei und Malaysia. Seit 1970 ist H. Kiene nun in der Zentrale tätig, zuständig für das Kassenwesen der Außenbetriebe, die Reise-spesenkontrolle sowie für Buchführung und Steuern der außereuropäischen Betriebsstätten und Zweigniederlassungen. Im Jahre 1975 wurde H. Kiene zum Leiter der Abteilung **Rechnungswesen und Steuern ausländischer Betriebsstätten** berufen.



Dr. Roland Marschall,

Jahrgang 1942, geboren in Graz, Österreich. Abitur 1960. Anschließend ein Jahr kaufmännische Ausbildung an der Handelsakademie Salzburg (Abiturientenkurs). Von 1961 bis 1966 studierte er Erdölwe-

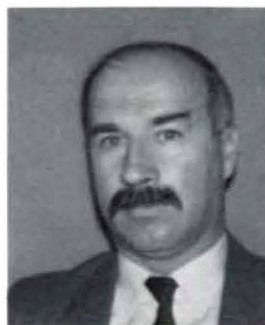
sen an der Montanuniversität Leoben und schloß als Diplomingenieur ab. Nach einer mehrmonatigen Tätigkeit bei der

Firma INTERFELS in Salzburg trat er am 2. Mai 1967 in unsere Gesellschaft ein.

Dr. R. Marschalls Tätigkeit bei PRAKLA-SEISMOS ist nicht ohne weittragende und tiefgreifende Wirkung geblieben. Stichworte – fast schon Trademarks – stehen für Tätigkeitsfelder, die mit Vorträgen und Veröffentlichungen belegt sind und Dr. R. Marschall auch internationale Anerkennung eintrugen: Salzstockunterschließung, Wavelet-Processing, TSR-Filterung, Moving-Source-Profilung (MSP), um nur einige zu nennen. Im Jahre 1975 promovierte R. Marschall an der Montanuniversität Leoben bei Prof. F. Weber über 'Einige Probleme bei der Benutzung großer Schuß-Geophon-Abstände und deren Anwendung auf Unterschließungen'. Und in diesem Jahr habilitierte er an der Ruhruniversität Bochum bei Prof. H.-P. Harjes. Thema: 'Ein- und zweidimensionale Rekursiv-Filter und ihre Anwendung in der Seismik'.

Seit 1983 hält Dr. R. Marschall Vorlesungen an der Ruhruniversität Bochum über Angewandte Geophysik.

Bei PRAKLA-SEISMOS konzentriert sich seine Tätigkeit von 1984 an auf **Akquisition Datenverarbeitung und Interpretation**.

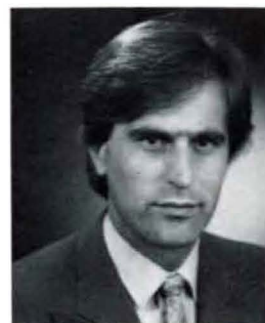


Erwin Schwarz,

geboren 1937 in St. Ingbert/Saar. Nach Besuch der Volksschule und des Realgymnasiums in seiner Heimatstadt, absolvierte er ein Berufspraktikum in Photogrammetrie in Saarbrücken und studierte

anschließend in Karlsruhe Vermessungstechnik. Nach Abschluß des Studiums trat er am 1. September 1958 in die PRAKLA GmbH ein. Von 1958 bis 1972 folgten Einsätze als Auswerter, Vermesser, Korrekturrechner, Landmanager und Truppleiter in Deutschland, Libyen, der Türkei, in Marokko, Sarawak, Brunei, Italien, Frankreich und Großbritannien.

Nach fünfzehnjährigem Einsatz in unseren Außenbetrieben faßte E. Schwarz schließlich Fuß in der Zentrale, Operationsabteilung, mit dem Tätigkeitsbereich Auslandsoperationen. Nach Einrichtung der Abteilung 'Akquisition und Verkauf' übernahm er von Oktober 1982 an die Verantwortung für den Bereich **Akquisition Landseismik**.



Hans-Jürgen Surrey,

geboren 1948 in Hildesheim. Das Abitur bestand er 1967 an einem neusprachlichen Gymnasium seiner Heimatstadt. Danach folgte die Ausbildung zum Industriekaufmann in einem Hannoverschen

Großunternehmen. Sein Studium der Betriebswirtschaftslehre von 1970 bis 1974 an den Universitäten Hannover und Göttingen schloß er mit dem Examen zum Diplom-Kaufmann ab. Nach dem Studium war H.-J. Surrey in der Betriebswirtschaftlichen Abteilung, der Unternehmensplanung

sowie in der Abteilung Finanz- und Rechnungswesen in drei verschiedenen Industrieunternehmen tätig.

Am 1. Februar 1982 trat H.-J. Surrey in die Kaufmännische Abteilung der PRAKLA-SEISMOS ein. Am 1. April 1983 wurde er stellvertretender Leiter des **Rechnungswesens**, das er dann am 1. Januar 1985 verantwortlich übernahm.



Franz Wucherpfnig,

geboren 1927 in Hannover. Die Ausbildung zum Industriekaufmann vom Frühjahr 1941 bis Herbst 1943 erfolgte bei HANOMAG. Von Herbst 1943 bis Ende 1945 war F. Wucherpfnig in fester Anstellung

bei HANOMAG, unterbrochen durch Reichsarbeitsdienst und Kriegsgefangenschaft. Nach verschiedenen Tätigkeiten in anderen Bereichen trat F. Wucherpfnig im Mai 1952 in das Eisenwerk Wülfel ein, wo er bis August 1975 die Stationen Betriebswirtschaft und Einkauf durchlief und wo er schließlich Kaufmännischer Leiter eines Zweigbetriebes und Personalleiter wurde.

Am 15. August 1975 trat F. Wucherpfnig als Leiter der Lohn- und Gehaltsbuchhaltung in die PRAKLA-SEISMOS ein. Am 1. Juli dieses Jahres wurde ihm die Leitung der neu geschaffenen Abteilung **Personalwesen** übertragen.



Eberhard Zenke,

Jahrgang 1934, in Neustadt/Oberschlesien geboren. Das Abitur bestand er 1955 in Osterode/Harz. Von 1956 bis 1962 studierte er Bergbau an der ehemaligen Bergakademie in Clausthal-Zellerfeld

und schloß das Studium als Diplom-Bergingenieur ab.

Am 15. Juni 1962 trat E. Zenke in die damalige PRAKLA ein und wurde bald darauf als Leiter von Gravimetrie-Meßtrupps in Brasilien und in der Türkei eingesetzt. Von 1965 bis 1967 folgten Einsätze bei seismischen Meßtrupps in Libyen, in Deutschland und in der Türkei sowie die Beschäftigung mit der Auswertung refraktionsseismischer Messungen in Hannover. Von 1968 bis 1972 wurde er zur N.V. Turkse SHELL in Ankara delegiert, wo ihm neben der Auswertung seismischer Messungen hauptsächlich die organisatorische Betreuung der von dieser Gesellschaft in der Türkei beschäftigten Meßtrupps oblag. Mitte 1972 folgte dann seine Versetzung in die Zentrale Hannover und die Übernahme von Aufgaben in den Bereichen Operation und Akquisition, geophysikalische Dienstleistungen Ausland. Seit 1979 ist E. Zenke zuständig für den Bereich **Akquisition Ausland** auf den Gebieten **Sondermessungen, Brunnenbau und Explorationsbohrungen.**

PRAKLA-SEISMOS Geomechanik

Am 21. März dieses Jahres erhielten Prokura:



Heinrich Thomas Blümel,

Jahrgang 1939. Wer ihn kennt, weiß es: geboren ist er in Berlin. Nach Mittlerer Reife und Lehre als Vermessungstechniker studierte er an der Staatlichen Ingenieurschule für Bau- und Vermessungs-

wesen, Berlin. 1962 trat er in die PRAKLA GmbH ein. Bis 1968 war er als Vermessungsingenieur, Korrekturrechner und Auswerter in Deutschland, Libyen und Indonesien eingesetzt. Auch das Datenzentrum lernte er kennen. Ab 1969 leitete er spreng- und vibroseismische Meßtrupps in Italien und Österreich.

Seit Anfang 1984 ist er nun Betriebsangehöriger der PRAKLA-SEISMOS Geomechanik. Am 14. 6. 1984 erhielt er Handlungsvollmacht und nach der Pensionierung von Herbert Kauf übernahm er ab 1. November 1984 das **Personalwesen** und den Bereich **Organisation Seismik**. In dieser Funktion ist er zuständig für die personelle und gerätemäßige Ausrüstung der Trupps. Als Kontaktperson zur Operationsabteilung der PRAKLA-SEISMOS hat er ein Bindeglied zu sein zwischen Mutter- und Tochtergesellschaft. Zu seinen Aufgaben gehören ferner: Pflege von Kontakten zu Berggätern, Abrechnung von Leistungen, Kontrolle der Personalentwicklung und nicht zuletzt Schulung des Geomechanik-Feldpersonals.



Dr. Dittmar Menck,

geboren 1947 in Mecklenburg. Nach Abschluß von Volksschule und Stahlbauschlosslerlehre in Recklinghausen besuchte er Einrichtungen des zweiten Bildungsweges und machte 1969 das

Abitur. Von 1969 bis 1973 studierte er Maschinenbau an der Technischen Hochschule Aachen mit anschließender Promotion zum Dr.-Ing. der Fakultät Maschinenwesen im Jahre 1978. Eine Tätigkeit als Entwicklungsingenieur bei der Firma Linke-Hofmann-Busch GmbH in Salzgitter schloß sich an.

Am 2. Mai 1982 trat Dr. D. Menck als stellvertretender Leiter der Konstruktionsabteilung bei PRAKLA-SEISMOS Geomechanik in Uetze ein. Schon zwei Jahre später, am 14. Juni 1984, erhielt er Handlungsvollmacht.

Nach Ausscheiden von Siegfried Hagen übernahm Dr. D. Menck am 1. Juli 1984 die Abteilung **Technik und Konstruktion.**

Wir gratulieren den hier Ausgezeichneten zu ihrem neuen Status, wünschen ihnen Effizienz, Erfolg – und Glück, das bekanntlich nicht ausschließlich aber doch bevorzugt den Tüchtigen beisteht.

Die Redaktion

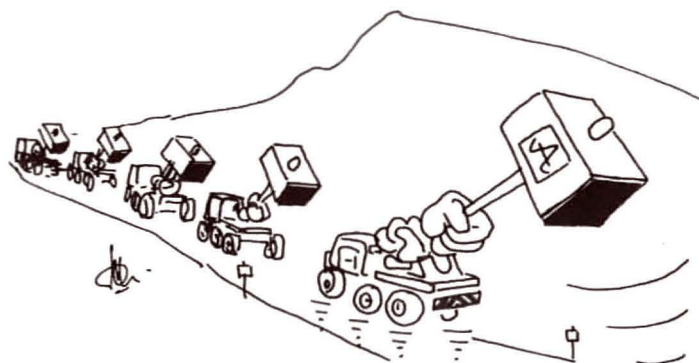
„Fünf Riesenhämmer lassen die Erde erzittern . . .“

oder:

Die Nachbeben unserer Schwarzwald-Messungen in der Presse

Das Kontinentale Tiefbohr-Programm (KTB) schlug und schlägt Wellen. 450 bis 500 Mio DM in ein Loch zu investieren, wenn es auch 'das tiefste' in Europa oder sogar in der Welt zu werden verspricht, kann nicht unbeachtet, ungefilmt und ungebildet in den Medien bleiben. Es mag nicht wenige P.-S.-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter geben, die erst im Fernsehen fünf ihrer Vibratoren in Aktion erleben konnten, stampfend durch die lieblichen Auen des Schwarzwaldes (- falls sie den einige Zeit früher gesendeten ZDF-Bericht über das quer durch Süddeutschland führende DEKORP-Profil versäumt haben sollten.)

Wer einen Sachverhalt oder ein Ereignis nicht alltäglicher Art von berufswegen kennt und nun den gleichen Vorgang in der lokalen oder regionalen Presse ausgebreitet findet, der hat oft Anlaß, die Brauen zu heben, oder zu schmunzeln, oder auch die klare und plastische Diktion der Erläuterungen zu loben. Forsten wir die Presseäußerungen über die Schwarzwaldmessung durch, so stoßen wir auf manches, was uns anrührt.

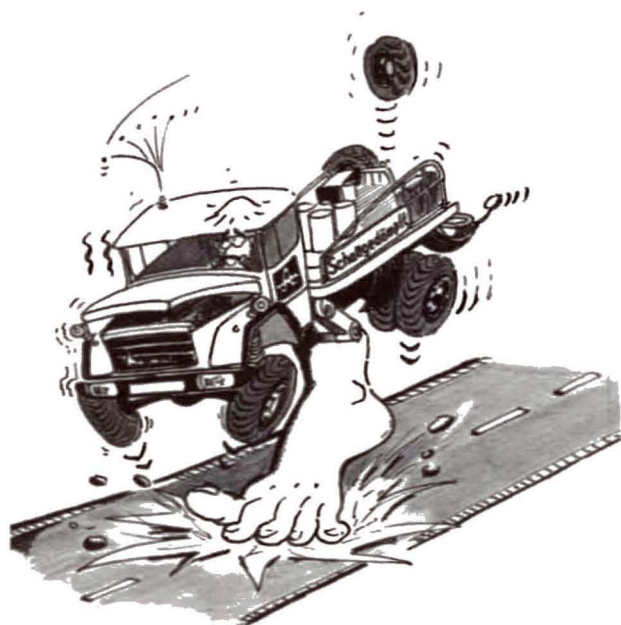


„Fünf Riesenhämmer lassen erzittern . . .“ –
Eigentlich müßte es J. Bal besser wissen, wie unsere Vibratoren wirklich aussehen!

Besonderen Aufschluß bieten die Schlagzeilen. Einmal sind es 'Fünf Riesenhämmer', die den Erdboden erzittern lassen, dann wiederum '75-Tonnen-Lastwagen', denen man den gleichen Kraftakt zutraut. Und schließlich lassen die Geophysiker höchstpersönlich die Erde erbeben. Eine andere Überschrift lautet: "Jetzt wird der Schwarzwald angebohrt", eine kühne Vorwegnahme der noch nicht getroffenen Entscheidung.

Man soll nicht jedes Statement auf die Goldwaage legen, wenn es beispielsweise heißt: "Entlang einer 20 Kilometer langen Leine, die auf der Erdoberfläche liegt, wird das Echo der Schallwellen registriert. An dieser Schnur sind 200 kleine Mikrofone installiert . . ." Oder: "Die Lastwagen haben einen hydraulisch ausfahrbaren Fuß, auf denen mittels eines Aggregats, der Lastwagen zu hüpfen beginnen kann . . ."

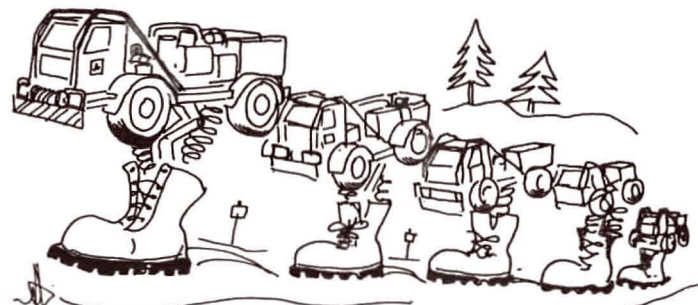
Die Truppmitglieder im Büro Haslach dürften über folgende Bildunterschrift hochentzückt gewesen sein: "Mit riesigem Aufwand werden die gemessenen Daten in der Zentrale in Haslach vor-ausgewertet", wohingegen die Naturfreunde Gram empfunden haben mochten, wenn sie lesen mußten: "Nur das laute Dröhnen der Motoren verrät den rigorosen technischen Aufwand, der dahinter steckt. Und plötzlich beginnt die Erde zu vibrieren. 20 Sekunden lang bebte der Boden, zittern Gräser und Pflanzen . . ."



„Die Lastwagen haben einen hydraulisch ausfahrbaren Fuß . . .“
U. Benitz

„. . . auf dem die Lastwagen zu hüpfen beginnen können!“
J. Bal

Es gibt Zeitungen, die einen mehrspaltigen Bericht über die Messung bringen, ihn opulent bebildern und dabei die Bezeichnung PRAKLA-SEISMOS meiden, als hätten sie Angst, der Schleichwerbung bezichtigt zu werden. Da heißt es zum Beispiel: "Mit Hilfe von Mini-Erdbeben untersuchen zur Zeit Mitarbeiter des geophysikalischen Institutes der Universität Karlsruhe die Mächtigkeit der Erdkruste im Schwarzwald. Das Untersuchungsteam, das aus 26 Fahrzeugen (!) und 48 wissenschaftlichen Mitarbeitern besteht, befindet sich gegenwärtig im Raum Haslach im Kinzigtal . . ." In diesem Sinne geht es weiter.



H. Schwanitz und unseren VIBROSEIS-Experten in der Zentrale traue ich zu, Ärger empfunden zu haben bei der Lektüre folgender Zeilen: "Hierbei können die verschiedenen Erdschichten bis in fünf Kilometer Tiefe untersucht und bestimmt werden . . .", wo man doch die 'Moho' in 30 km Tiefe zu erkunden hofft! Und weiter: "Infolge der verhältnismäßig geringen Energie, mit der die Meßimpulse ausgesendet werden, ist die Vibrationsmethode im Vergleich zur Sprengseismik natürlich sehr störanfällig. Sie kann daher in stärker bewohnten Gebieten nur nachts angewendet werden . . ."

Gespannt dürfen wir sein auf die Reaktion der Oberpfälzer Presse, wenn die 2. KTB-Kampagne – diesmal in Ostbayern – in vollem Gange ist. Verlassen dürfen wir uns dabei auf die Potenz unserer 'Riesenhämmer', aber auch auf die Redegewandtheit und die Geschicklichkeit unserer Mitarbeiter im Umgang mit den Journalisten. Denn wie steht es in



"Um es knapp zu sagen: Wir führen hier reflexionsseismische Untersuchungen . . ."
J. Bal

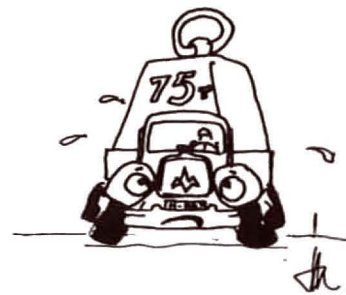
"...zur geophysikalischen Vorerkundung der Tiefbohrlokation Schwarzwald durch!"
U. Benitz



der 'Mittelbadischen Presse': "Fragt man dazwischen einen der LKW-Fahrer oder einen Helfer, was dies alles zu bedeuten habe, so bekommt man zur Antwort: 'Wir führen hier reflexionsseismische Untersuchungen zur geophysikalischen Vorerkundung der Tiefbohrlokation Schwarzwald durch'."

Besser könnte der Sachverhalt wohl auch für ein offizielles Kommuniqué nicht ausgedrückt sein. Oder?!

G.K.



Wie sich J. Bal einen 75-Tonner vorstellt

Ausrufer und Ausgerufene

Die Ausrufer im Hause PRAKLA-SEISMOS sind keine 'Rufer in der Wüste', die sich große Mühe geben und dennoch nichts bewirken. Sobald es aus den Lautsprechern dröhnt oder säuselt, Herr X möge die Zentrale anrufen, ein Auslandsgespräch harre seiner oder Frau Y möge doch, bitte schön, ihr Zimmer aufsuchen, dann können wir blindlings unterstellen, daß irgendwo im Haus eine Hand zum nächsten Hörer zuckt oder eine Dame den Gang entlang zu ihrem Zimmer trippelt. (Lästerzungen behaupten freilich, einige Kolleginnen und Kollegen führten Ausrufe gezielt herbei, indem sie ihre Büros meiden, sobald sie einen Anruf erwarten, nur um sich, aus purer Image-Pflege, allseitig in Erinnerung zu bringen. Wer starke Nerven habe, munkeln jene Lä-

stermäuler, der lasse sich den Ausruf wiederholen, weil er dann wie ein Hilferuf klingt und den Angerufenen als Nothelfer ausweist.)

Ausrufer verhaspeln sich gelegentlich. Das macht sie sympathisch. Wer schon mal in die 'Vermittlung' geblickt hat, der ahnt Streßsituationen. Christine Anders, H. Fleige und M. Stankewitz walten jedoch ihres Amtes mit Würde und Gelassenheit.

Die Chance, ihre Ausrufe interessant zu gestalten, ist naturgemäß nicht groß. Der beste Ausruf ist noch immer der verhaltene, den nur der Ausgerufene selbst vernimmt, ein utopisches Fernziel. Der Vorschlag, die Ausrufe in Form kurzer Rezitative zu singen, kann nicht ernst gemeint sein. Anderer-



*"... hat sein Licht
brennen lassen!"
Der Vergessliche noch
unter dem Parkdeck
(wie ihn U. Benitz sieht)*

Eigenheiten. Jene, die sehr früh mit der Arbeit beginnen, ahnen was kommt, wenn der Lautsprecher zwischen 7.00 und 9.00 Uhr zu brummen anhebt: "Der Fahrer des Wagens Heinrich-Uta-Theodor 375 hat sein Licht brennen lassen." Wollten wir jetzt den Ausruf allzu wörtlich nehmen, dann müßten wir unterstellen, daß der Fahrer sein eigenes, höchstpersönliches Licht hat brennen lassen und nun inspiriert und Helligkeit um sich verbreitend zur produktiven Tagesarbeit schreitet. Wären dann nicht vielmehr jene Leute per Ausruf zu rügen, die ihr Licht **nicht** brennen lassen zum Wohle des Ganzen, sondern es kurzerhand ausknipsen, sobald sie das Parkdeck verlassen?

G.K.



... und hier in seinem Büro (nach einer Vision von J. Bal)

seits wird die Möglichkeit, Ausrufe von Zeit zu Zeit mundartlich einzufärben, bereits von M. Stankewitz meisterhaft genutzt, wobei er sich entschlossen zeigt, diese phonetischen Exkurse in die deutschen Gaue nicht zu übertreiben, um ihre Wirkung zu erhalten. PRAKLA-SEISMOS ist also nicht nur polyglott, weltweit operierend und mit sprachversierten Mitarbeitern gesegnet, sondern auch heimatbewußt und durchaus dem föderativen Gedanken zugeneigt, wie es unser Grundgesetz empfiehlt.

Machen sich saisonale Schwankungen bemerkbar, was die Häufigkeit der Ausrufe betrifft? Man könnte es vermuten, da im Sommer die geophysikalischen Aktivitäten meist zunehmen, andererseits die Urlaubszeit temporäre Lücken in die Zentralenbelegschaft reißt. Aber auch der Winter hat seine

Verschiedenes



Man soll nicht sagen, PRAKLA-SEISMOS habe kein Herz für den Nachwuchs. Azubi **Florens K.** bringt hier eine Korrekturgruppe auf Vordermann.

We start training them at an early age at PRAKLA-SEISMOS. Here, trainee **Florens K.** makes a correction group toe the line.

(Foto H. Pätzold)

”Niemand ist vollkommen . . .

. . . und wer immer das Gegenteil behauptet, der steht mit der Realität auf Kriegsfuß”, meint P. Stählin, womit er fraglos Recht hat. Um seine Ansicht zu untermauern, schickte er uns eine (fingierte) Angebotsaufforderung, in die er alle amüsanten (echten) Tippfehlerchen einbaute, die ihm in letzter Zeit in sogenannten 'bid invitations' von allen möglichen Weltgegenden her auf den Tisch geflattert sind. Schlitzohrig fügt er hinzu: "Vielleicht ergeben sich hieraus neue Methoden der Prospektionsseismik und des Prozessing, wenn nicht, eröffnet sich zumindest die Chance, ein bißchen zu schmunzeln. Suchen Sie sich das für Sie Passende aus!"

Was wir tun wollen. Hier sein Konzentrat:

"Your company is invited to bid on processing of data covering an attracturally very complex fractured limestone. Data are recorded with a group interval of either 50, 75 or 100 mm and a record length below sea bottom. Processing length will be 4 msec. Your quotation should include (f,k)-filtering for multiple attention at rates for inout seismograms. Additionally we need rates for:

- time-variant price filtering per seismic trace
- beam starting
- seismic trade inversion
- wavelet estimation and conversation to zerophase."

P. Stählin schließt mit der frohstimmenden Botschaft: "In Anbetracht der überaus kurzen Prozessierungslänge von nur 4 ms sollte uns ein günstiges Angebot möglich sein."

Die Redaktion sieht es auch so.

„Nobody is Perfect . . .

. . . and whoever maintains the contrary is not being very realistic", says P. Stählin, and he is undoubtedly right. To support his opinion he sent us a fictitious bid invitation in which he included all the amusing real typing errors of recent real bid invitations that have landed on his desk from all over the world. Subtly he adds: "Maybe new methods in seismic prospecting and processing will develop as a result, if not at least a little amusement can be had. Take your pick!" Now his compilation:

P. Stählin concludes with the pleasing news: "Considering the processing length a competitive offer should be possible, regardless of the rather short group interval."

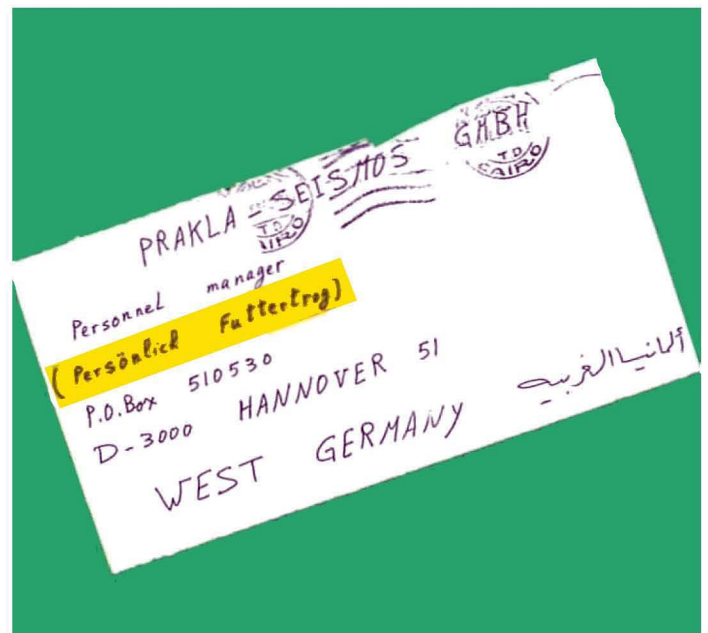
The editor agrees.

(Persönlich Futtertrog)

Das liest sich wie etwas geheimnisvoll Verschlüsseltes, wie ein Code-Wort, wie das Startsignal für eine Aktion oder Revolution und stand auf einem Briefumschlag aus Kairo, der eine Bewerbung enthielt. Frau **Heidrun Helberg** favorisierte die Vermutung, das Doppelwort könne so etwas wie 'zu Händen von Herrn Futtertrog' bedeuten. Wer aber heißt bei PRAKLA-SEISMOS Futtertrog oder ähnlich? Keiner! Wir standen wie vor einer Mauer.

Da verfiel Frau H. Helberg auf die Idee, den Umschlag in den REPORT einzurücken als ein bis dato ungelöstes 'Rätsel des Monats'. Aber die Enthüllung glückte schon früher: **W. Otto**, im Aufzug mit dem Briefumschlag konfrontiert, ließ es keine Ruhe. Einer Eingebung folgend griff er zum Englisch-Deutschen Wörterbuch, weil er vermutete 'Persönlich Futtertrog' könne eine wörterbuchgestützte – fehlerhafte – Übersetzung von 'Personnel manager' sein. Erst schlug er unter 'manager' nach, was nichts brachte. Dann durchforschte er das phonetisch-alphabetische Umfeld dieses Wortes, und siehe da, er wurde fündig: Das Schlüsselwort hieß 'manger', gesprochen 'meintscher'. Dahinter steht es: Futtertrog! Für einen Bewerbungsbrief ein wahrhaft Freud-scher Verschreiber, finden Sie nicht auch?

Die Redaktion



Seismik alpin

Eine VIBROSEIS-Kampagne in den Schweizer Kantonen Waadtland und Wallis

H. Werner, Dr. P. Stras

"Es donnern die Höhen, es zittert der Steg", singt der Alpenjäger in der Einleitung zu Schillers 'Wilhelm Tell'. Übertrieben fänden wir es, wollte man dem Dichter unterstellen, er habe damit den Nachhall von Refraktionsschüssen gemeint oder gar Bodenschwingungen, ausgelöst von breitbandigen VIBROSEIS-Signalen, vorausgeahnt. Er dachte wohl eher an Lawinen, Steinschlag und Gewitter; denn die angewandte Seismik war zu seiner Zeit noch keine praktizierte wissenschaftliche Disziplin, und Erdstöße als Strafgerichte eines Größeren sind und waren in der Schweiz nicht allzu häufig. Die Schweizer haben Strafgerichte nicht verdient. . .

Die Meßkampagne, von der Text und Bilder erzählen, fand im Herbst 1984 statt. Meßgebiet: der Raum um das Ostende des Genfer Sees. Prospektionsziel: Verifikation von Strukturhinweisen, die bei früheren Messungen gefunden worden waren und die Explorateure zu weiteren Untersuchungen ermutigten.

Welche technische aber auch wissenschaftliche Probleme die Seismik in einem alpinotypen Faltengebirge mit sich bringt und welche ganz spezielle Hindernisse die 'Alpenjäger' von Meßtrupp Dr. Stras zu überwinden hatten, beschreibt der folgende Bericht.

Eine Tabu-Schranke zerbröckelt

Bis vor nicht allzu langer Zeit waren Faltengebirge für seismische Untersuchungen mit dem Ziel der Erschließung von Erdöl- und Erdgaslagerstätten tabu. Die sensationelle Entwicklung der seismischen Methode während der letzten bei-

Alpine Seismics

A VIBROSEIS Campaign in the Swiss Cantons of Vaud and Valais

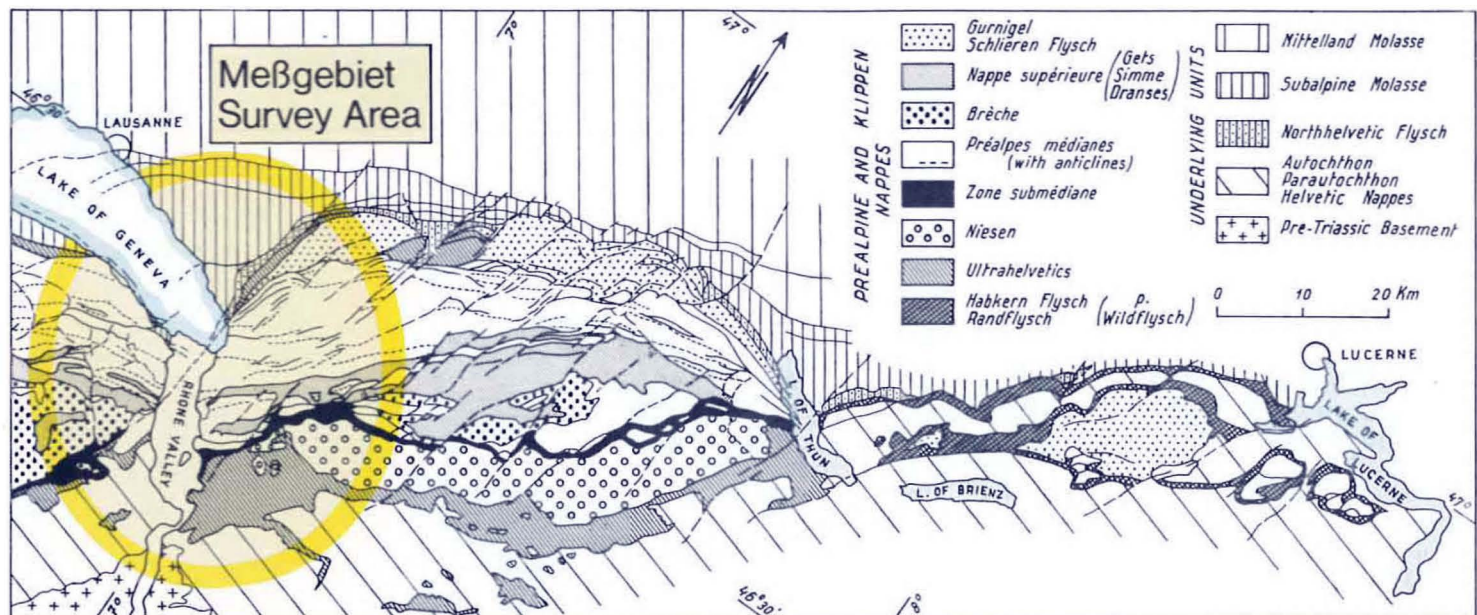
"The mountains roar, the foot-bridge trembles", sings the hunter in the introduction of Schiller's 'William Tell'. We would think it carried too far to assume that the poet was referring to the echo of refraction shots or was even foreseeing ground movements caused by broadband VIBROSEIS signals. He was more likely thinking about avalanches, rock-falls and thunderstorms; for in his day applied seismics was not practised as a scientific discipline and earth tremors as punishment from above are and were not too common in Switzerland. The Swiss don't deserve to be punished. . .

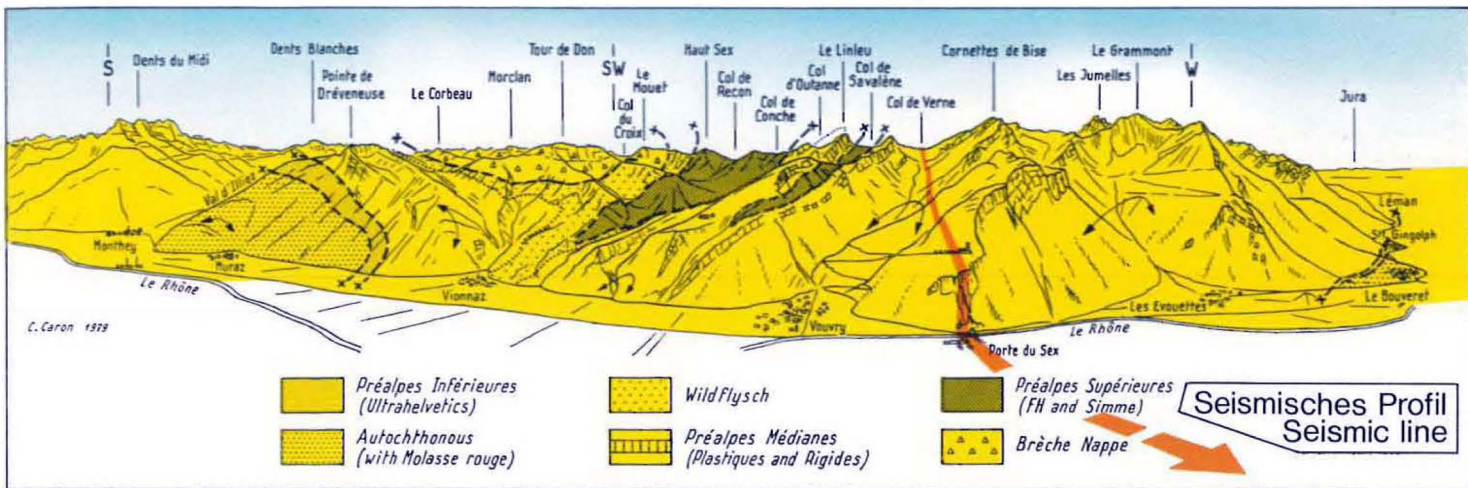
The survey campaign explained in the text and pictures took place in autumn 1984. Survey area: the region around the east end of Lake Geneva. Exploration target: verification of structural indications which were found during previous surveys and which encouraged further investigation. Described in the following report are the technical and scientific problems which are associated with seismics in alpinotype fold mountains and the specific obstacles which the alpinists of field crew Dr. Stras had to overcome.

Tektonische Karte der Präalpen und Klippendecken zwischen Genfer- und Vierwaldstätter See (nach R. Plancherel)

Tectonic map of the Prealps and Klippen between Lake Geneva and Lake Lucerne (by R. Plancherel).

(Abdruck aus 'Geology of Switzerland - a guide-book' mit freundlicher Genehmigung des Verlags Wepf & Co. AG)





Panorama der Präalpen westlich der Rhône. Das im Text beschriebene Profil beginnt am Col de Verne, führt über einen Felsabbruch ins Rhônetal und weiter bis Montreux, was eine Höhendifferenz von über 1000 m ausmacht.

Panorama of the Prealps on the western side of the Rhône valley. The seismic line described in the text starts at Col de Verne, goes over a rock face into the Rhône valley and continues to Montreux covering an elevation difference of over 1000 m. (Abdruck aus 'Geology of Switzerland – a guide-book' mit freundlicher Genehmigung des Verlags Wepf & Co. AG)

An old hurdle no longer taboo

Not too long ago fold mountains were taboo for seismic investigations with the aim of opening up oil and gas deposits. The sensational development of applied seismics in the last two decades, particularly the introduction of techniques such as the meander method, which enables surveying in winding mountain valleys, meant that traditional reservations could be overcome. To the surprise of the geologists the first surveys showed that the intensely folded and thrustured upper mountain complex is not rarely underlain by a generally placidly bedded substructure which can be defined considerably better by seismics than was originally supposed and which, moreover, extends a great deal further south than we initially dared hope. There lie the best chances for exploration: a search for hydrocarbons in those overrun but fairly intact young substructures. As the geologists would say, we are dealing with allochthonous*) nappes that have been pushed up from a long way south and which overlie the relatively undisturbed autochthonous**) layering complex. (It must be said that the terms 'autochthonous' and 'allochthonous' should in the light of modern plate tectonics not be taken so literally as they once were.)

The geology in our area at Lake Geneva exhibits particularly complicated features. Literature describes at least seven nappes and slices, whereby the uppermost units, according to the geologists, overcame the greatest distances.

During numerous survey campaigns the survey crews have forged ahead from the foreland molasse through the uplift zone (subalpine molasse) deep into the nappe region of the Prealps, and indeed with some pioneer lines have nearly reached the Central Massif. At one point just 40 km separated us from Mont Blanc.

Who is financing these risky investigations?

In Switzerland the exploration is in the hands of several local companies, above all the SEAG, Aktiengesellschaft für schweizerisches Erdöl, and the LEAG, Aktiengesellschaft für luzernisches Erdöl, whose concession areas are among the largest in Switzerland. An important partner of these exploration companies is Gewerkschaft Elwerath, which plans and supervises all geological and geophysical investigations for them. This work is looked after by the BEB Gewerkschaften Brigitta and Elwerath Betriebsführungsgesellschaft mbH, Hannover.

den Jahrzehnte, besonders die Einführung von Verfahren wie der Mäandertechnik, die Messungen in gewundenen Bergtälern ermöglichten, führte zur Überwindung überkommener Vorbehalte. Zur Überraschung der Geologen zeigten die ersten Messungen, daß die stark durchbewegten und zerschuppten oberen Gebirgsstockwerke nicht selten von einem meist ruhig gelagerten Unterbau getragen werden, der sich seismisch weit besser erfassen läßt als ursprünglich vermutet und der darüberhinaus viel weiter nach Süden durchgreift, als wir Alpen-Seismiker dies anfänglich zu hoffen wagten! Hierin liegen die großen Chancen der Exploration: Suche nach Kohlenwasserstoffen in den überfahrenen, doch einigermaßen intakten jungen Gebirgssockeln. In der Sprache der Geologen haben wir es also mit weit von Süden her angeschobenen allochthonen*) Decken zu tun, die relativ ungestörte autochthone**) Schichtkomplexe überlagern. (Allerdings sei eingeräumt, daß Begriffe wie 'autochthon' und 'allochthon' im Lichte der modernen Plattentektonik nicht mehr so 'eng' zu sehen sind wie früher.)

In unserem Gebiet am Genfer See ging es besonders dramatisch zu. Die Fachliteratur weiß von mindestens sieben Decken bzw. Schuppen zu berichten, wobei die obersten Einheiten nach Ansicht der Geologen die weitesten Wege zurücklegen mußten.

Im Verlauf zahlreicher Meßkampagnen haben sich die seismischen Meßtrupps von der Vorlandmolasse kommend durch die Aufrichtungszone (Subalpine Molasse) bis tief in den Deckenbereich der Präalpen vorgearbeitet, ja mit einigen Pionierprofilen fast schon das Zentralmassiv erreicht. Nur 40 km Luftlinie trennten uns an einer Stelle vom Mont Blanc.

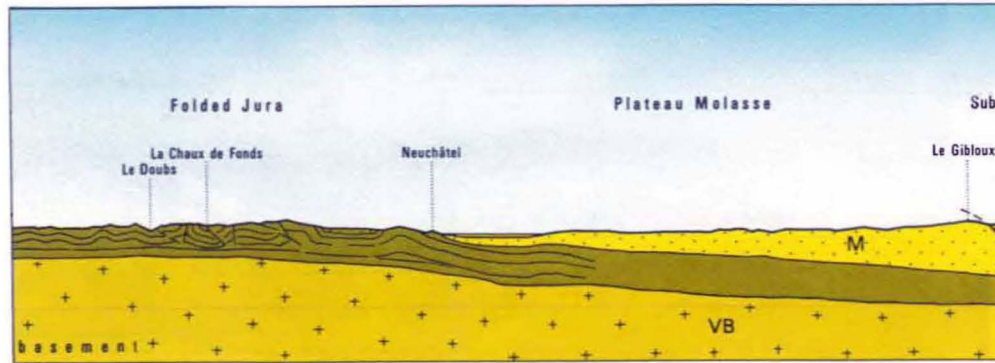
*) ortsfremd entstanden
**) an Ort und Stelle entstanden

*) originated elsewhere
**) originated in situ

Tektonisches Profil vom Faltenjura über die Präalpen bis zu den Zentralpenninischen Decken (nach A. Spicker)

Tectonic profile from the Folded Jura over the Prealps to the central Pennine nappes (by A. Spicker)

(Abdruck aus 'Geology of Switzerland – a guide-book' mit freundlicher Genehmigung des Verlags Wepf & Co. AG)



Wer finanziert diese risikoreichen Untersuchungen?

In der Schweiz erfolgt die Exploration durch eine Reihe einheimischer Firmen, allen voran die SEAG, Aktiengesellschaft für schweizerisches Erdöl, und die LEAG, Aktiengesellschaft für luzernisches Erdöl, deren Konzessionsgebiete flächenmäßig mit zu den größten in der Schweiz gehören. Ein wichtiger Partner dieser Explorationsgesellschaften ist die Gewerkschaft Elwerath, die alle geologischen und geophysikalischen Untersuchungen für diese Gesellschaften plant und überwacht. Diese Aufgaben werden von BEB Gewerkschaften Brigitta und Elwerath Betriebsführungsgesellschaft mbH, Hannover, wahrgenommen.

In jüngerer Zeit ist eine neue Gruppierung hinzugetreten, die Petrosvibri S.A. *). Ihr Konzessionsgebiet liegt am Ostufer des Genfer Sees zu beiden Seiten der Rhône: östlich des Flusses im Kanton Waadtland (Vaud) und westlich davon im Kanton Wallis (Valais). Bereits 1980 hatte Trupp Dr. Glück den ersten Meßauftrag für die Petrosvibri durchgeführt. Nach mehreren Meßkampagnen auf waadtländischem Bo-

Recently a new group has joined the others: the Petrosvibri S.A. *). Its concession area lies around the east bank of Lake Geneva on either side of the Rhône: to the east of the river in canton Vaud and to the west in canton Valais. Field crew Dr. Glück carried out the first survey for Petrosvibri as early as 1980. After several survey campaigns in Vaud the first seismic surveys – beginning at end of September 1984 – were executed in canton Valais by the field crew Dr. Stras.

Everybody talks about the weather – even us

A survey campaign in medium or even high altitude mountains is generally restricted to the snow-free time between May and late autumn when the passes and high valleys are passable. Consequently alpine seismic activities are limited to a relatively narrow time window. Imagine a 5 km long geophone spread extending up and down the mountain comprising thousands of geophones and hundreds of expensive telemetry boxes and overnight winter sets in depositing two feet of fresh snow. Only the skiers jump for joy. The cable crew curses. And they have to struggle through the snow un-



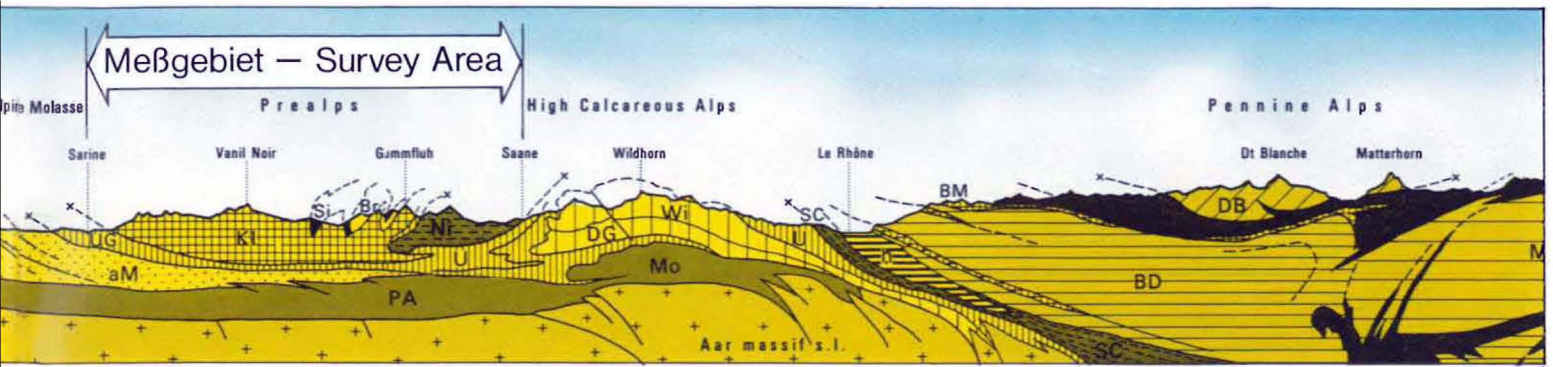
*Der Schnee am Col de Verne ist bereits überwunden
The snows of Col de Verne are already behind us*



*Unterhalb des Col de Verne. Im Hintergrund der schneebedeckte
Tour d'Ai
Beneath the Col de Verne. In the background the snow-capped
Tour d'Ai*

*) Petro-svi-bri: 'svi' abgeleitet von Schweiz, Switzerland, Suisse und 'bri' von Gewerkschaft Brigitta.

*) Petro-svi-bri: 'svi' derived from Schweiz, Switzerland, Suisse and 'bri' from Gewerkschaft Brigitta.



den wurden nun – beginnend Ende September 1984 – erstmalig im Kanton Wallis seismische Messungen ausgeführt, jetzt durch Meßtrupp Dr. Stras.

Alle reden vom Wetter – auch wir

Eine Meßkampagne in einem Mittel- oder gar Hochgebirge ist in der Regel auf die schneefreie Zeit zwischen Mai und Spätherbst angewiesen, in der die Pässe und Hochtäler befahrbar sind. Den seismischen Aktivitäten in den Alpen ist also ein relativ schmales Zeitfenster gesetzt. Man stelle sich vor, da liegt bergauf-bergab eine 5 km lange Geophonauslage, bestückt mit tausenden von Geophonen und hundert teurer Telemetrie-Boxen und es kommt über Nacht zu einem Wintereinbruch mit einem halben Meter Neuschnee. Nur die Skifahrer jubeln. Die Kabelmannschaft flucht. Bis zur totalen Erschöpfung hat sie sich durch die Schneemassen zu kämpfen, um das Material zu bergen oder – wenn sie der Teufel reitet – einen Umbau vorzunehmen. Alles schon mal dagewesen! Meist jedoch erfolgt der Rückzug in gemäßigte Gefilde rechtzeitig.



*Monitore sind zu begutachten.
Correlograms are evaluated.*

*Von links/from left:
Dr. W. Finger (Fa. Frey), A. Salamon (BEB),
Dr. P. Stras, E. G. Arndt (BEB), P. Frey (Fa. Frey)*



*Drei Vibratoren auf schmaler Gebirgsstraße
Three vibrators on a narrow mountain road*

til they are totally exhausted in order to retrieve the equipment or – when the devil gets in them – to lay out a new spread. It all happened! Generally, however, the retreat to more temperate areas was made in good time.

Some features of a survey campaign

This time the weather didn't let us down. As the crew rolled along the motorway between Lausanne and Montreux comments could be heard which classified the landscape as 'great', even glorified it as 'paradise on earth'. This mood remained even as we moved into our office in Villeneuve, a small town on the east bank of Lake Geneva. It was only when we started surveying the first line that disenchantment set in. The beginning of the line at an elevation of about 1400 m was already under a thin layer of snow and could be reached only with great difficulty along narrow roads and winding tracks. The 'highlight' of the line, however, was a 360 m high rock face plunging into the Rhône valley which we had to bridge over with the survey cable.



◁ *Meßwagen vor den Dents du Midi, mit 3257 m die höchste Erhebung der helvetischen Morcles-Decke*
The recording truck in front of the Dents du Midi, the highest peaks of the Helvetic Morcles nappe

Besonderheiten einer Meßkampagne

Das Wetter ließ uns diesmal nicht im Stich. Als der Trupp vom Waadtland kommend auf der Autobahn zwischen Lausanne und Montreux dahinrollte, waren Bemerkungen zu hören, die die Landschaft als 'tolle Gegend' einstufen, ja als 'Paradies auf Erden' verherrlichten. Diese Stimmung änderte sich auch dann noch nicht, als wir unser Büro in Ville-neuve bezogen, einem kleinen Städtchen am Ostufer des Genfer Sees. Erst als wir darangingen, das erste Profil zu vermessen, machte sich Ernüchterung breit. Der Anfang der Linie in ca. 1400 m Höhe lag bereits unter einer dünnen Schneedecke und war nur unter großen Schwierigkeiten über schmale Straßen und Schlängelwege zu erreichen. 'Knüller' der Linie aber war eine 360 m tief ins Rhônetal abstürzende Felsenwand, die wir mit dem Meßkabel überbrücken mußten.

Drei Alternativen standen zur Debatte: Unterschießung des Hindernisses, Anheuern von Bergsteigern oder Einsatz eines Hubschraubers. Nach Abwägung der Kosten und Risiken entschieden wir uns für letzteres. Die Vorbereitungen für das Manöver lagen in Händen unseres Servicetechnikers D. Leuschner. Er schreibt:

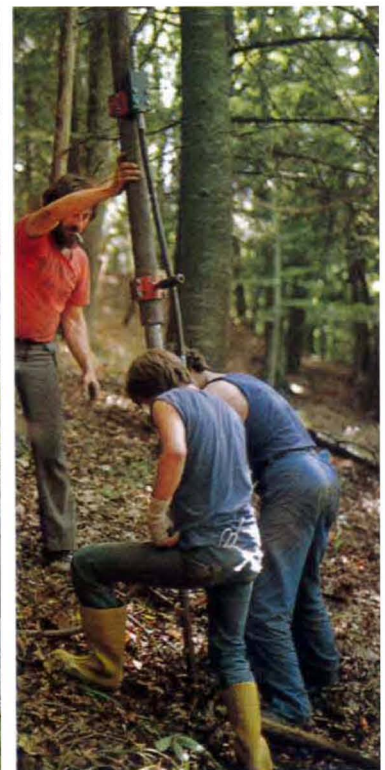
''Die Höhendifferenz zwischen der Wiese im Tal und dem Befestigungspunkt oberhalb der Felswand betrug 360 m. Unter Berücksichtigung des Durchhanges ergab sich eine Gesamtlänge von rund 500 m, was fünf unserer 110 m-Kabeln entsprach, die mittels vier Repeater-Boxen zu verbinden waren. Um die Stecker an den Boxen zu entlasten, umwickelten wir die Kabel auf 20 cm Länge mit vier



An der Bergstation der Seilbahn von Vouvry zum Kraftwerk Chavallon
Upper station of the cable lift from Vouvry to the Chavallon power plant



Zirkulationsprobleme: Gedränge an einer Ausweichstelle
Circulation problems: Congestion at a passing-place



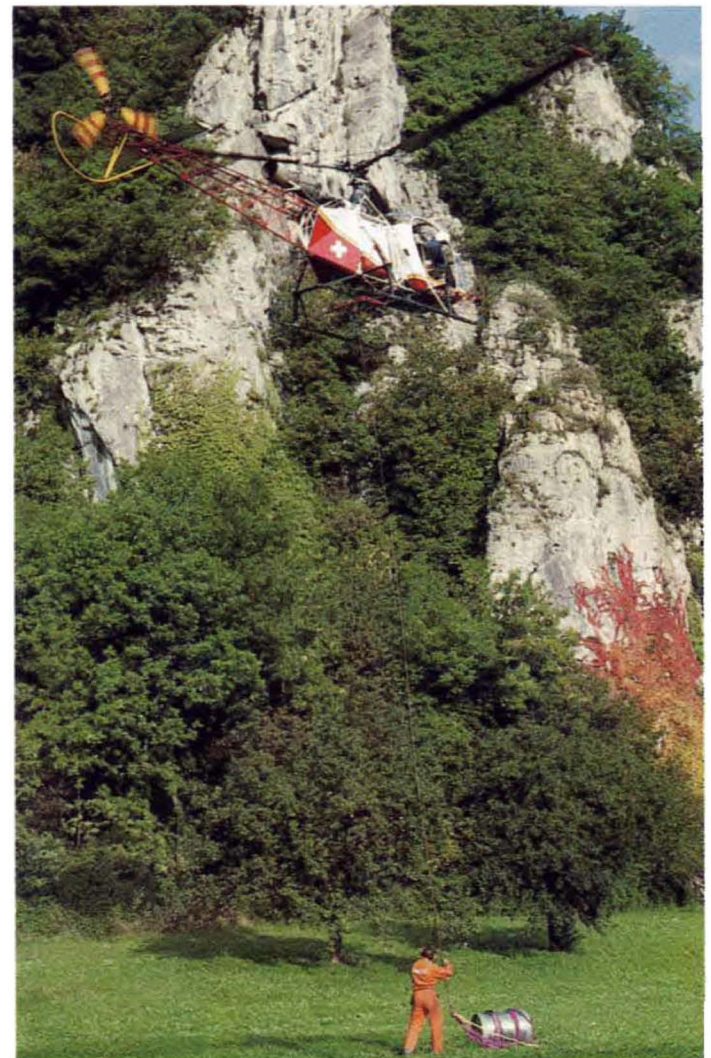
Rammhammer-Gruppe der Fa. P. Frey
Ram-hammer crew of P. Frey Co.

Lagen Scotch und sicherten sie zusätzlich mit zwei Seilklemmen ab. Auf die gleiche Weise fixierten wir ein Abschleppseil etwa 5 m hinter dem ersten Stecker, damit das Kabel am Hubschrauber eingehängt und später oben auf dem Felsen an einem Baum befestigt werden konnte. Zum Schutz des Kabels an der Felswand diente ein etwa 10 m langer Wasserschlauch, der Länge nach aufgeschnitten und unmittelbar hinter dem Abschleppseil über das Kabel gezogen. Das so vorbereitete 550 m lange Kabel wurde in 3 bis 4 m langen Schlaufen auf der Wiese ausgelegt und das eine Ende nach Anweisung des Piloten an einem Unimog befestigt.“



Der zu überwindende Steilhang, rechts daneben das Kraftwerk Chavallon oberhalb von Porte de Sex

The sheer drop to be overcome; the Chavallon plant on the right above Porte de Sex



Der Drache steigt

The kite takes flight

Three alternatives came into question: undershooting, hiring mountain climbers or use of a helicopter. After weighing up the costs and risks we decided upon the latter. The preparations for the manoeuvre were the responsibility of our service technician D. Leuschner. He writes:

“The elevation difference between the valley and the target point on top of the rock face was 360 m; the horizontal distance about 350 m. Taking the sag into account the total cable length had to be about 500 m, corresponding to five of our 110 m cables, which were to be connected by four repeater boxes. In order to ease the strain on the connectors we wound four layers of tape around the cable ends over a 20 cm length and secured them additionally with two rope clamps. In the same way we attached a tow rope about 5 m behind the first connector so that the cable could be suspended from the helicopter and later secured to a tree on top of the face. To protect the cable from rubbing against the rock a 10 m long water hose was cut along its length and pulled over the cable directly behind the tow rope. The cable prepared in this way was then laid out on the field in loops and the lower end secured to a Unimog according to the pilot’s instructions.”

Servicetechniker D. Leuschner bereitet Meßkabel und Repeaterboxen für den ‘air lift’ vor

D. Leuschner, service technician, prepares the cables and repeater boxes for the air-lift



*Die Tonne dient als
Beschwerung und zur
Erleichterung
der 'Fangarbeiten'
The drum serves as
a weight and facilitates
the cable catch*



*Die Tonne wird eingeholt.
Der Pilot erhält die
notwendigen
Anweisungen
über Sprechfunk
The drum is taken in.
The pilot receives
instructions by
two-way radio*

Operation Big Lift

*Nachdem die Tonne sicher auf der
Felskanzel steht, wird
das Meßkabel nachgeholt
After the drum is secured,
the cable is brought in*



Der halbe Trupp hatte sich eingefunden, als diese Präliminarien abgeschlossen waren. Bange Frage: Hält die Konstruktion oder reißt sie!?

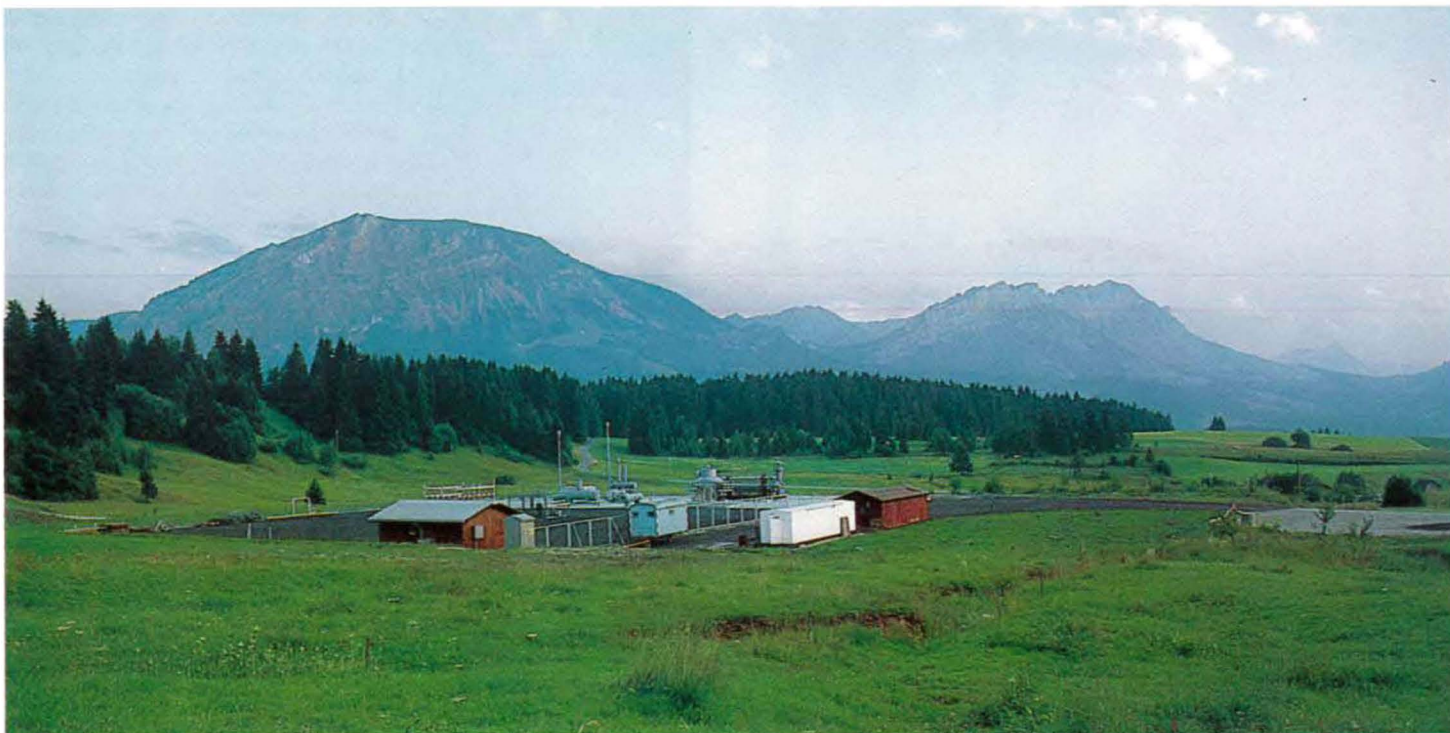
Der Hubschrauber flog pünktlich ein. Der Pilot begutachtete die vorbereitete Auslage und befestigte das Kabel am Hubschrauber. Dann stiegen Mensch und Maschine senkrecht in die Höhe. Rund 5 m über dem geforderten Niveau drehte der Hubschrauber bergwärts und klinkte das Kabel aus. Zwei angesellte Truppmitglieder hatten es schon erwartet. Mittels Abschlepptrasse banden sie das Kabel an einem Baum fest und verbanden es mit der restlichen Auslage. Auch ein Reservekabel hatte man nach oben gebracht – für alle Fälle.

Dann kam der große Augenblick der Wahrheit: Steht die Linie oder steht sie nicht!? – Sie stand! Die Messung konnte weitergehen. Das Herausholen des Kabels aus der Wand erfolgte mit dem Hubschrauber ein paar Tage später und ebenso problemlos.

Half of the crew was present as these preliminaries were completed. The big question being: will the construction hold or will it tear!?

The helicopter flew in punctually. The pilot checked the prepared spread and fixed the cable to the helicopter. Then the machine rose vertically into the air. About 5 m above the target level the helicopter turned towards the rock face and released the cable. Two roped crew members were already waiting for it. Using the tow rope they tied the cable securely to a tree and connected it to the rest of the spread. A second flight was made to bring a reserve cable to the top – just in case.

Then came the moment of truth: is the line o. k. or is it not? – It was! The survey could continue. The cable was retrieved from the face a few days later by the helicopter, again with no problems.



Eigentlich gehört dieses Bild gar nicht hierher. Es zeigt die Überanlagen der etwa 100 km entfernten und auf 5289 m Tiefe niedergebrachten Fundbohrung Entlebuch 1 im Konzessionsgebiet der LEAG kurz vor Aufnahme der Produktion am 3. April 1985. Seismische Untersuchungen unter schwierigen Geländebedingungen führten zur Entdeckung der ersten wirtschaftlich nutzbaren Schweizer Gaslagerstätte. Entlebuch 1 produziert aus 4365 m Tiefe (verkarsteter Malm).

This picture does not really belong here. It shows the surface installations of the 5289 m deep well Entlebuch 1 in the LEAG concession area, 100 km away, shortly before taking up production on 3 April 1985. Seismic investigations in difficult terrain led to the discovery of the first economic gas field in Switzerland. Entlebuch 1 produces from a depth of 4365 m (karstified Malm).

Der Alltag hat uns wieder

Doch was heißt schon 'Alltag' bei einer Messung im Gebirge!? Bleiben wir noch ein paar Sätze lang bei unserem ersten Profil, dem wir über den Felsabbruch hinab ins Rhône-tal gefolgt sind, wo dichte Besiedlung bis zur Uferzone des Genfer Sees der Permitting-Gruppe Jacques Favres ein reiches Betätigungsfeld eröffnete. Besonders delikat erwiesen sich die Arbeiten im Stadtgebiet von Montreux. Um Beschädigungen am unterirdischen Leitungsnetz zu vermeiden, war jede Vibratorposition auf das sorgfältigste vorzuplanen und zu markieren. Aus 'urheberrechtlichen Gründen' wurde sowohl vor als auch nach der Messung ein Gasspürtrupp der Stadtwerke auf die Profiltrasse angesetzt. Die eigentliche Messung durch Montreux erfolgte bei Nacht.

Eingesetzt waren – und das gilt für die gesamte Meßkampagne – drei VVDA-Vibratoren und eine 120spurige Telemetrie-Apparatur mit Korrelatorstapler. Die Sweeptechnik war gekennzeichnet durch Fächerfilterung auf der Sendeseite. Die Profilanlage erfolgte nach dem Mäander-Verfahren, wobei das vorhandene Straßen- und Wegenetz ausgenutzt wurde. Wegen der großen Höhenunterschiede kam dem exakten Nivellement besondere Bedeutung zu. Auf Profilstücken, die von den Vibratoren nicht erreicht werden konnten, wurden mittels Rammhämmer Schußpatern geringer Ladung und Tiefe hergestellt, Arbeiten, die Peter Frey – Geologische Expertisen und Planungen aus Zug – in routinierter Weise erledigte.

Die Ermittlung möglichst genauer statischer Korrekturen in unserem morphologisch und oberflächengeologisch so komplizierten Areal machte spezielle Anstrengungen erfor-

Return to normal working

But what is 'normal working' for a survey in the mountains? Well, let's remain for a few sentences with our first line which we followed over the rock face into the Rhône valley where a densely populated area up to the banks of Lake Geneva presented Jacques Favre's permitting crew with a wide range of activities. The work in the urban area of Montreux proved to be particularly tricky. In order to avoid damaging underground supply lines every vibrator position had to be very carefully planned and marked. A gas-detection crew from the gas board went along the line both before and after the survey in order to establish the responsibility for possible leakage. The actual survey through Montreux was done at night.

Equipment used – and this is valid for the whole campaign – comprised three VVDA vibrators and a 120-trace telemetry instrument with correlator stacker. The sweep technique was characterized by fan filtering on the source side. The line conformed to the meander technique, whereby existing roads and tracks were used. As large elevation differences existed precise levelling was of particular importance. On line parts which the vibrators could not reach shot patterns with small charges and depths were prepared with a rammer, work that Peter Frey – Geologische Expertisen und Planungen from Zug – completed routinely.

The determination of exact static corrections in this area with complicated morphology and near-surface geology necessitated special effort. To procure the velocities in the near-surface layers a short-refraction crew was employed. The results served to calibrate the first arrivals of the VIBROSEIS re-

derlich. Zur Erfassung der Geschwindigkeiten in den oberflächennahen Schichten empfahl sich der Einsatz einer Kurzrefraktionsgruppe. Ihre Ergebnisse dienten der Eichung von Ersteinsätzen der VIBROSEIS-Aufnahmen, gewonnen nach dem Automatic-Picking-Verfahren. Wo die Qualität der Ersteinsätze zu wünschen übrig ließ, dienten die Refraktionsergebnisse zur Herstellung eines Geschwindigkeitsmodells aus Interceptzeiten. Zur Ermittlung der Schottermächtigkeiten im Rhônetal wurden neben Aufzeitmessungen auch Refraktionsmessungen mit erheblichen Auslagenlängen herangezogen. Für die Erstellung der hierzu nötigen Bohrlöcher hatte ein schweres Bohrgerät vom Typ 5001 zu sorgen.

Was danach kommt

Daten, die unter solch schwierigen Bedingungen Mütterchen Natur regelrecht abgetrotzt wurden, bedürfen besonders ausgefeilter Bearbeitungsmethoden, um auch noch das äußerste aus ihnen herauszuholen. Schlagworte wie ITL-Korrekturen (Intermediate Time Level), Anpassung von VIBROSEIS- an impulsseismische Signale und Trace-Compaction stehen stellvertretend für anspruchsvolle Bearbeitungsmethoden. Nicht zuletzt muß ein routinierter, phantasiebegabter und mit der Problematik der Alpengeologie bestens vertrauter Auswerter die in Form von Stapelprofilen aufbereiteten Daten interpretieren und zu einem sinnvollen Ganzen zusammenfügen.

Um eine Messung dieser Art erfolgreich durchzuführen, bedarf es mancherlei: einer sorgfältigen Planung, der Erfahrung und Einsatzbereitschaft aller Beteiligten, der Phantasie und des Improvisationstalentes der Akteure im Gelände und – der Alte Fritz könnte es nicht besser formulieren – einer gehörigen Portion Fortune.

ords gained from the automatic-picking process. At places where the first-arrival quality was not up to standard the refraction results were used to produce a velocity model from intercept times. Determination of the thickness of the alluvial cover in the Rhône valley was made using not only uphole surveys but also refraction surveys with long spread lengths. A heavy drilling unit of type 5001 drilled the necessary shotholes.

And afterwards

Data which has been stubbornly won under such difficult conditions requires particularly sophisticated processing methods in order to squeeze out the maximum information. Catch-phrases such as ITL corrections (Intermediate Time Level), adjustment of VIBROSEIS signals to impulse-seismic signals and trace compaction stand for exacting processing methods. Finally an experienced, imaginative interpreter who is well versed in the problems of alpine geology must interpret the data presented as stacked sections and combine them to a meaningful whole.

In order to carry out a survey of this kind successfully various things are required: a careful planning, the experience and willingness of all those involved, the imagination and talent for improvisation of those in the field, and – a certain amount of luck.

Drei Meßschiffe im Hafen von Den Helder

Three Survey Vessels in Den Helder Harbour

Foto: G. Müller



Schlechtwetter macht es möglich:
Die Konkurrenz einträchtig am Pier von Den Helder versammelt. –
Neben der PROSPEKTA die KAREN BRAVO und SEISMIC SURVEYOR von Western.

Bad weather makes it possible:
Rivals together in unity at a jetty in Den Helder. –
Alongside the PROSPEKTA the Western vessels KAREN BRAVO and SEISMIC SURVEYOR.

Antarktis 1984/85

Aeromagnetik über dem Nord-Viktoria-Land

Dr. H. Chr. Bachem, Autor des folgenden Beitrags und Leiter der fünfköpfigen Antarktis-Gruppe unserer Gesellschaft, war bereits nach Deutschland zurückgekehrt, als er vom Abschluß der "Polar 3" durch die Polisario am 24. 2. 1985 erfuhr. Er beschrieb seine Gemütsverfassung nach diesem barbarischen Akt als depressiv auf Wochen hinaus. Sein Entschluß, den vergangenen Antarktissommer noch einmal in Wort und Bild erstehen zu lassen, war dann auch nicht Ausfluß einer oberflächlichen 'Life-must-go-on-Stimmung', sondern wurzelte in der Erkenntnis, daß man den auf so sinnlose Weise Getöteten keinen besseren Freundschaftsdienst erweisen könne, als ihnen ein ehrendes Andenken zu bewahren – wozu unsere Dokumentation beitragen möge.

Dr. H. Chr. Bachem

Geowissenschaftliches Forschungsprojekt Antarktis

Die Antarktis ist für unsere Gesellschaft längst keine Terra incognita mehr. Drei Meßfahrten der VS EXPLORA zur Akquisition seismischer, gravimetrischer und magnetischer Daten untermauern diese Feststellung:

- 1977/78 Fahrt ins Weddellmeer im Auftrag der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), siehe Report 2/78,
- 1979/80 Fahrt ins Rossmeer, ebenfalls für die BGR (s. Report 4/80),
- 1981/82 Fahrt ins Dumont d'Urville- und Rossmeer für das Institut Français du Pétrol (IFP), siehe Report 4/82.



Das Meßgebiet in der Antarktis und die für uns wichtigen Stationen. (Die in Report 4/84 auf Seite 19 falsch eingetragene Lage der G.-v.-Neumayer-Station findet sich hier berichtigt.)

The survey area and the relevant bases for our crew in the Antarctic. (In Report 4/84, page 19, an error crept in concerning the location of the Neumayer Station. The mistake has been rectified.)

Antarctica 1984/85

Aeromagnetics over North Victoria Land (abridged)

Dr. H. Chr. Bachem, author of the following article and leader of our company's five-man Antarctic group, was already back in Germany when he heard about the shooting down of the "Polar 3" by the Polisario over the Western Sahara on 24. 2. 1985. He said his frame of mind following this barbaric act was depressive for weeks on end. His decision to allow the last Antarctic summer to be revived here was not the result of a superficial 'life must go on attitude', but instead had its origin in the knowledge that there is no better way to pay one's last respects to those so senselessly killed than by honouring their memory. This documentation contributes to that.

Geoscientific Research Project Antarctica

Antarctica is certainly not a terra incognita for PRAKLA-SEISMOS. Three survey cruises by the SV EXPLORA for the acquisition of seismic, gravity and magnetic data corroborate this statement:

- 1977/78 cruise in the Weddell Sea commissioned by the Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR), see Report 2/78,

- ◁ Abflug mit einer 'Star Lifter' von Christchurch, Neuseeland, zur amerikanischen Antarktisstation McMurdo
Departure with a 'Star Lifter' from Christchurch, New Zealand, to the American Antarctic station McMurdo



◁ **McMurdo, das größte Gemeinwesen in der Antarktis. Deutlich ist die Verbindung zum Flugfeld erkennbar. Im Hintergrund der noch tätige Vulkan Mt. Erebus (3794 m).**

McMurdo, the biggest community in the Antarctic. The connection road to the runways can be seen. In the background the active volcano Mt. Erebus (3794 m).

- 1979/80 cruise in the Ross Sea, again for the BGR, see Report 4/80,
- 1981/82 cruise in the Dumont d'Urville Sea and Ross Sea for the Institut Français du Pétrol (IFP), see Report 4/82.

The second survey campaign took place at the same time as the geological expedition GANOVEX I (German Antarctic North Victoria Land Expedition). Later, during the campaigns GANOVEX II and III, BGR geologists explored North Victoria Land, which is dominated by the Transantarctic Mountains with peaks rising to nearly 4000 m. The ice-free rock faces open up a difficult but none the less productive field for the geologist. The partial results to date support the theory – and consequently also Wegener's concept – that Antarctica formed part of the 'super-continent' Gondwanaland and was surrounded by South America, Africa, India and Australia prior to the drift apart.

A large white patch covered the geological map between the EXPLORA's survey area, a smaller region surveyed by the US Geological Survey (USGS) and the area explored by BGR field geologists. To fill this patch with data was the objective of the 16-man aeromagnetic survey crew of GANOVEX IV*). This expedition was controlled, as were the previous ones, by the BGR, which carried out geological and geophysical research together with scientists from various universities.

Land and People – Politics

The Antarctic land mass covers, together with the Shelf Ice regions, an area of about 13 m. km², which is approximately 50 times as big as West Germany. As the final continent of the earth its presence crept into the public awareness during the 18th and 19th century. However, it was not until this century that the systematic exploration of this remote, gigantic ice desert began.

The snow and ice masses as well as the inhospitable climate stand in the way of a 'normal' settlement. Scarcely more than 3000 scientists and technicians inhabit the various base stations or explore the continent during the southern summer, and only about 300 stay over winter and dig in for the months-long polar night.

In 1979 the Federal Republic of Germany was the 14th country to enter into the Antarctic Treaty. This treaty provides some sort of protection for the last breathing space on earth and expires in 1991. Land claims have been deferred until the agreement of a new treaty. Would it not be preferable for the benefit of everybody to maintain the status quo instead of scrapping over land and zones of influence?

As everyone knows the Federal Republic of Germany was on the ball: in Atka Bay at longitude 8° W the Georg-von-Neumayer Station was established, whilst in Victoria Land (about longitude 160° E) the GANOVEX program got underway, the IVth and until now final phase of which we want to concentrate upon.



**'Survival-Training'.
Die Überwindung einer Gletscherspalte wird geübt
Survival training. Crossing a glacial fissure is practised**

Die zweite Meßkampagne fand gleichzeitig mit der geologischen Expedition GANOVEX I (German Antarctic North Victoria Land Expedition) statt. Auch später, im Rahmen von GANOVEX II und III, durchforschten Geologen der BGR das Nord-Viktoria-Land, das vom Transantarktischen Gebirge mit seinen fast 4000 m aufragenden Gipfeln beherrscht wird. Zahlreiche eisfreie Felswände eröffnen ein ebenso schwieriges wie geologisch ergiebiges Arbeitsfeld. Die bisherigen Teilergebnisse stützen die Annahme – und damit auch das Wegenersche Konzept – daß die Antarktis ein Teil des Urkontinentes Gondwana darstellt und vor dem Auseinanderdriften von den Kontinenten bzw. Subkontinenten Südamerika, Afrika, Indien und Australien umschlossen war.

*) Group consisted of: BGR: 1 geophysicist, 1 survey engineer; USGS: 1 geophysicist; DORNIER: 4 pilots/navigators, 2 plane mechanics; Engineering Company for Interfaces (IGI): 1 geodesist, 1 electronic engineer; PRAKLA-SEISMOS: 2 operators, 2 interpreters, 1 geophysicist.



Kontrolle des Kreiselkompasses mit einem Bussolentheodoliten bei laufenden Motoren

Calibration of the gyro compass using a theodolite with the plane's engines running

Zwischen dem Meßgebiet der EXPLORA, einer kleineren vom US Geological Survey (USGS) vermessenen Region und den feldgeologisch erforschten Gebieten breitete sich ein großer, noch weißer Fleck auf der geologischen Karte aus. Ihn mit Daten auszufüllen, war die Aufgabe der 16köpfigen Aeromagnetik-Meßgruppe von GANOVEX IV*). Diese Expedition stand, wie die vorangegangenen, unter Leitung der BGR, die zusammen mit Wissenschaftlern verschiedener Universitäten auch geologische und geophysikalische Forschungen durchführte.

Land und Leute – Politik

Die antarktische Landmasse bedeckt, zusammen mit den Eisschelfregionen, eine Fläche von etwa 13 Mio km², ist also rund 50mal so groß wie die Bundesrepublik. Als letzter Kontinent der Erde rückte sie während des 18. und 19. Jahrhunderts in das Bewußtsein der Weltöffentlichkeit. Aber erst in unserem Jahrhundert begann die systematische Erforschung dieser entlegenen, gigantischen Eiswüste.



Der rauchende Mt. Erebus, betrachtet von H. Engelhardt und R. Lamers, Universität Münster (Eisdickenmessung), von der 'Arrival Height' aus

The smoking Mt. Erebus, observed by H. Engelhardt and R. Lamers, Münster University (ref: ice thickness), from the 'Arrival Height'



McMurdo. Mehr oder weniger feste Gebäude auf Vulkanasche gebaut

McMurdo. More or less permanent buildings erected on volcanic ash

North Victoria Land

The focal point of our report is therefore North Victoria Land, which has been the field of operations for BGR geologists for six years. The area lies between Ross Island and the magnetic south pole, and consequently faces New Zealand. Before the inland ice is discharged into the Ross Sea the transantarctic mountain chain dams up the ice at elevations up to 2500 m. The region was named after Queen Victoria by Captain Ross, who in 1841 with his sailing ships EREBUS and TERROR was the first to reach the island to be named after

*) Zusammensetzung der Gruppe: BGR: 1 Geophysiker, 1 Meßingenieur; USGS: 1 Geophysiker; DORNIER: 4 Piloten/Navigatoren, 2 Flugzeugmechaniker; Ingenieurgesellschaft für Interfaces IGI: 1 Geodät, 1 Elektroniker; PRAKLA-SEISMOS: 2 Meßtechniker, 2 Auswerter, 1 Geophysiker.



Der Landeplatz 'Browning-Paß' mit Blick zur Eisenhower-Range jenseits des Priestley-Gletschers. Im Sensorträger (rechts oben) ist das Magnetometer untergebracht. Personal und Fracht werden von den Hubschraubern zur 10 km entfernten GONDWANA-Station geflogen.

The landing area 'Browning Pass' used for the GONDWANA Station with a view towards the Eisenhower Range beyond the Priestley Glacier. The stinger (above right) contains the magnetometer. Personnel and freight are transported by helicopter to GONDWANA Station 10 km away.

Die Schnee- und Eismassen sowie das unwirtliche Klima stellen sich einer 'normalen' Besiedelung entgegen. Kaum mehr als 3000 Wissenschaftler und Techniker behausen während des Süd-Sommers die zahlreichen Basisstationen oder durchforschen den Kontinent, und nur rund 300 überwintern und igeln sich ein für die monatelange Polarnacht.

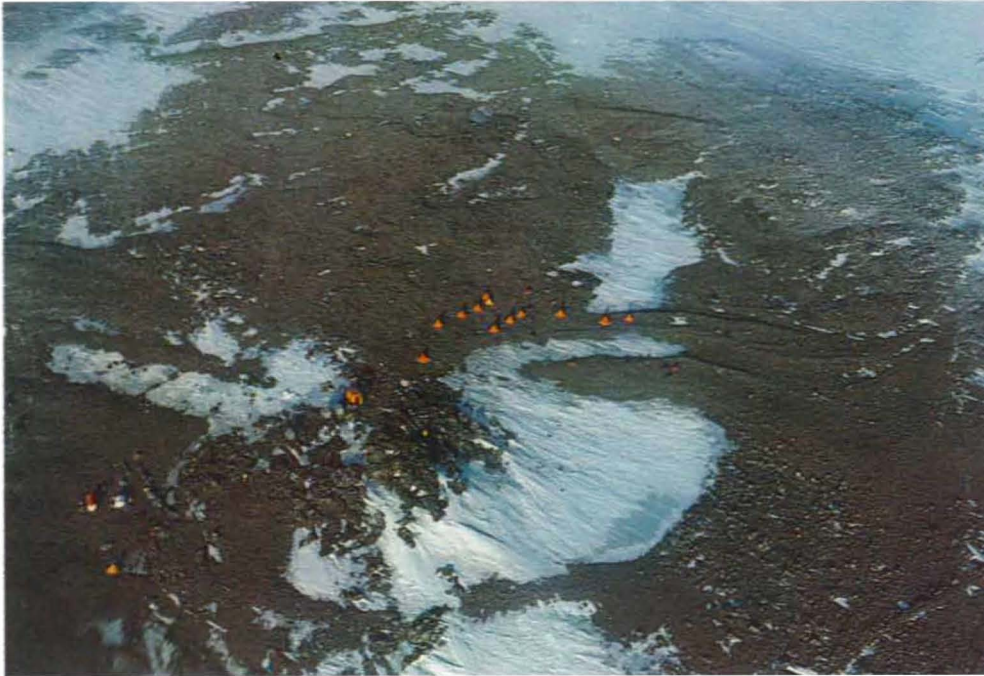
1979 trat die Bundesrepublik als 14. Land dem Antarktisvertrag bei. Er stellt eine Art Schutzschild für den letzten Freiraum unserer Erde dar und läuft 1991 aus. Gebietsansprüche sind bis zum Abschluß eines neuen Vertrages zurückgestellt. Ist die Behauptung vermessen, daß der status quo zum Wohle aller einer Katzbalgerei um Gebiete und Einflußzonen vorzuziehen wäre?

Wie jedermann weiß, blieb auch die Bundesrepublik am Ball: In der Atka-Bucht auf 8° westlicher Länge kam es zur Errichtung der Georg-von-Neumayer-Station, während im Viktorialand (ca. 160° östlicher Länge) die GANOVEX-Programme über die verschneite Bühne gingen, auf deren IV. und bisher letzte Phase wir uns konzentrieren wollen.



*Entladung eines 'Polar'-Flugzeuges auf dem Browning-Paß
Unloading a 'Polar'-plane on the Browning Pass*

him and the approximately 50 m high Ross Shelf Ice barrier. Extensive landward advances by the Scott expeditions were made from 1911 to 1913. Mountains and glaciers, particularly in the vicinity of the German GONDWANA Station, bear the names of expedition members: Priestley, Campbell, Abbott, Dickason and Browning. Nowadays the exploration of the region is made easier by the permanently manned stations McMurdo (USA) and Scott Base (New Zealand) with the Williamsfield airstrip, the largest in Antarctica.



GONDWANA aus der Vogelschau. Die Station besteht aus der 'Biwak-Schachtel' (Zentrale), einigen Containern und vielen Zelten

Bird's-eye view of GONDWANA showing the bivouac cabin (HQ), some containers and numerous tents



Nord-Viktoria-Land

Im Brennpunkt unseres Berichtes steht also das Nord-Viktoria-Land, seit sechs Jahren Arbeitsfeld der BGR-Geologen. Das Gebiet liegt zwischen der Ross-Insel und dem magnetischen Südpol und damit Neuseeland gegenüber. Vor dem Abfluß ins Rossmeer staut die Transantarktische Gebirgskette das Inlandeis bis auf eine Höhe von 2500 m auf. Benannt wurde die Region nach der englischen Königin Victoria. Benenner war Captain Ross, der 1841 mit seinen Segelschiffen EREBUS und TERROR als erster die später nach ihm benannte Insel und die rund 50 m hohe Barriere des Ross-Schelfeises erreichte. Ausgedehnte Landvorstöße der Scott-Expedition erfolgten 1911 bis 1913. Berge und Gletscher, besonders in der Umgebung der deutschen GONDWANA-Station, tragen die Namen von Expeditionsteilnehmern: Priestley, Campbell, Abbott, Dickason und Browning. Heute wird die Erforschung der Region durch die ständig besetzten Stationen McMurdo (USA) und Scott-Base (Neuseeland) mit dem Flughafen Williamsfield, dem größten der Antarktis, ermöglicht und erleichtert.

Schmelzwasser kommt den Zelten zu nahe. Links im Hintergrund Mt. Melbourne (2700 m), der Hausberg von GONDWANA
Melting snow endangers the tents. On the left Mt. Melbourne (2700 m)



Projekt 'Aeromagnetik Nord-Viktoria-Land' Die Vorbereitungsphase

Während der gründlichen Vorplanung des Projektes Aeromagnetik durch die BGR brachte das Jahr 1983 die ersten konkreten Schritte: PRAKLA-SEISMOS erhielt den Auftrag, das Meßflugzeug Dornier 228-100 "Polar 2" des Alfred-Wegener-Instituts für Polarforschung (AWI) auszurüsten. In Report 1 + 2/84 haben wir ausführlich über die Installation der aeromagnetischen Meßapparatur und der Navigationsanlage durch PRAKLA-SEISMOS berichtet.

Der Autor neben äolisch gestalteten präkambrischen Gneisen. Der Granatreichtum dieses Gesteins eröffnet den Hobby-Suchern reiche Gründe.

The author facing an aeolian shaped Precambrian gneiss. The abundance of garnet in this rock offers the collector rich pickings.





Die 'Biwak-Schachtel' alias Zentrale. Untergebracht ist hier die Expeditionsleitung, der Funker und das PRAKLA-SEISMOS-'Großraumbüro'.

The bivouac houses the expedition headquarters, the radio operator and the PRAKLA-SEISMOS office.

Während der ersten Meßkampagne der "Polar 2" in der Westantarktis 1983/84, die bezüglich der Aeromagnetik als Test zu werten war, liefen die Planungsarbeiten für die nächste (und hier beschriebene) Saison in Hannover auf vollen Touren. Im Rahmen einer Studie war von uns zu untersuchen, wie in einem schwierigen Gebiet mit bordeigenen Navigationsmitteln zu operieren ist und wie präzise die Meßergebnisse später zu positionieren sind. Und 'schwierig' heißt in unserem Falle:

- Nähe zum Magnetpol, der jeden Kompaß versagen läßt,
- riesige Offshore-Anteile der zu vermessenden Fläche.

Nach umfangreichen Recherchen gelang es schließlich, ein geeignetes bodengestütztes Navigationssystem herauszufinden^{*)}. Bei den späteren Messungen zeigte der Prototyp des Rechners allerdings einige Schwächen, die durch großen persönlichen Einsatz des fliegenden Personals kompensiert werden mußten.

Eine Meßkampagne in der Antarktis ist ohne umfangreiche logistische Planung und Absicherung nicht möglich. Zum Glück war es der BGR gelungen, eine Arbeitsteilung mit den amerikanischen Polarforschungsinstitutionen zu vereinbaren. Dadurch wurden Mittel frei, um ein zweites Meßflugzeug vom Typ Dornier 228 anzumieten – die "Polar 3" – und mit einer von der PRAKLA-SEISMOS gemieteten aeromagnetischen Meßapparatur auszurüsten. Das ursprünglich

Project 'Aeromagnetics North Victoria Land' The Preparatory Phase

The first tangible steps in the thorough planning of the aeromagnetic project by the BGR were realized in 1983: PRAKLA-SEISMOS was commissioned to equip the survey plane Dornier 228 – 100 "Polar 2" belonging to the Alfred Wegener Institute for Polar Research (AWI). We reported in detail about the installation of the aeromagnetic instruments and navigation equipment by PRAKLA-SEISMOS in Report 1 + 2/84.

During the first "Polar 2" survey campaign in the West Antarctic 1983/84, which may be classified as a test with respect to the aeromagnetics, the planning work for the next season (described here) was in full swing in Hannover. As part of a study we were to investigate how to operate in difficult circumstances with on-board navigation and how precise the survey could be positioned later. In our case 'difficult' means:

- operating near the magnetic pole, where every compass fails to function,
- vast offshore parts of the area to be surveyed.

^{*)} Es basiert auf einem INTERROGATOR (TRIDENT III von Thomson CSF) im Flugzeug, der über eine Antenne ca. 60 Impulse pro Sekunde abstrahlt. Sie werden von sog. Beacons am Boden aufgefangen und verstärkt zurückgesendet. Wenn das Flugzeug mindestens zwei Beacons gleichzeitig empfängt, ergeben sich aus den Laufzeiten der Impulse zwei Strecken. Ein integrierter Rechner der Firma Ingenieurgesellschaft für Interfaces (IGI) nutzt sie zur Bestimmung der aktuellen Flugzeugpositionen. Das Gerät wurde als 'Computer Controlled Photogrammetric Navigation System' (CPNS) entwickelt. Seine hohe Genauigkeit wurde nicht ausgeschöpft, dagegen macht sich vorteilhaft bemerkbar, daß beim Start des Systems keine Näherungsposition benötigt wird.



Tinker-Gletscher aus 3000 m Höhe beim Anflug ins Meßgebiet aufgenommen. Die Eiskante erreicht 30 m Höhe.

Tinker Glacier seen from 3000 m. The ice wall of the glacier rises 30 m a.s.l.

vorgesehene Meßgebiet wurde auf Vorschlag der amerikanischen Seite um einen 250 km breiten Streifen in südlicher Richtung ausgedehnt. Als Gegenleistung stellten die Amerikaner die Transportkapazität ihrer Frachtflugzeuge sowie flugtechnische Einrichtungen und Treibstoff zur Verfügung und sorgten für eine vorzügliche Unterbringung des deutschen Personals in McMurdo, wann immer dies nötig wurde.

Schlaglichter einer Meßkampagne

Worüber soll ich nun berichten? Das Tagebuch hilft weiter, wenn es auch schwerfällt, eine Auswahl zu treffen und Ereignisse, ja ganze Tage unter den Tisch fallen zu lassen. Beginnen wir also mit dem

07.11.84: Die Hauptgruppe der GANOVEX IV-Teilnehmer trudelt in Christchurch, Neuseeland, ein. Die einen waren ostwärts in drei 'kurzen' Tagen, die anderen westwärts in zwei 'langen' Tagen angereist. In der Niederlassung der amerikanischen 'National Science Foundation' (NSF) treffen sich die Expeditionsteilnehmer, um Instruktionen über die Weiterreise in die Antarktis entgegenzunehmen.

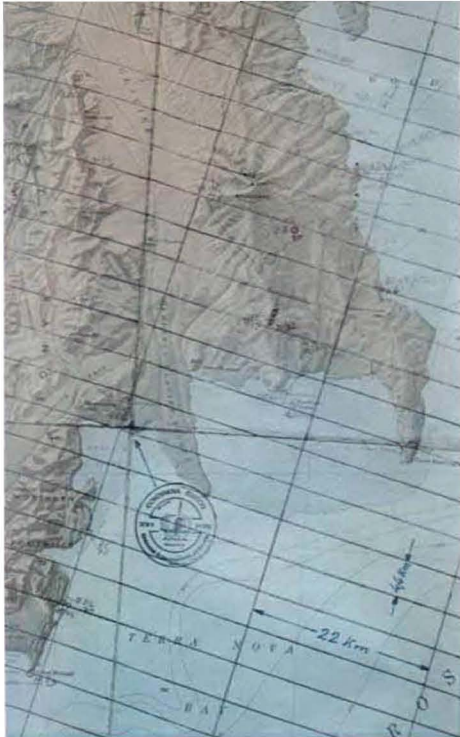
09.11.84: Um 4 Uhr morgens steigen wir in unsere Antarktisklammotten. Der Abflug mit dem Truppentransporter ist auf 8 Uhr angesetzt. Um 6 Uhr erfolgt Entwarnung: Die Landebahn in McMurdo sei noch verweht. Abflug voraussichtlich morgen... Die Verschiebung kommt allen entgegen, die noch unter der zwölfstündigen Zeitverschiebung leiden.

11.11.84: 64 Mann und 20 Tonnen Fracht landen nach 6stündigem Flug auf der Eispiste 'Williams Field'. Mehrere 'Deltas', schneegängige Fahrzeuge mit riesigen Reifen, bringen die Neuankömmlinge nach McMurdo, der größten 'Stadt' der Antarktis. Im 120-Betten-Hotel 'California' bekommen wir einen Schlaf-

After extensive investigations we finally managed to find a suitable ground-supported navigation system*). However, during the subsequent survey the prototype of the computer showed up a few shortcomings which had to be compensated by considerable personal engagement of the airborne crew.

A survey campaign in the Antarctic is not possible without comprehensive logistics planning and safety measures. Luckily the BGR managed to obtain a work-sharing agreement with the American polar research institutes. This freed enough funds to enable a second survey plane of type Dornier 228 to be hired – the "Polar 3" – and to be equipped with an aeromagnetic survey system rented from PRAKLA-SEISMOS. The originally planned survey area was extended by a 250 km wide strip towards the south at the suggestion of the Americans. In return the Americans made available transport capacity with their freight planes as well as aviation equipment and fuel, and provided the German personnel with first-rate accommodation in McMurdo whenever this was necessary.

*) It was based on INTERROGATOR (TRIDENT III from Thomson CSF) in the plane which emitted about 60 pulses per second via an antenna. These were received by so-called beacons on the ground and returned amplified. If the plane receives at least two beacons simultaneously then two distances result from the travellimes. An integrated computer from Ingenieurgesellschaft für Interfaces (IGI) uses these distances to determine the current plane position. The instrumentation was developed as 'Computer Controlled Photogrammetric Navigation System' (CPNS). Its high accuracy was not exhausted, on the other hand an advantage was realized in that no approximation position is required when the system is started.



Arbeitskarte mit geplantem Profilraster. GONDWANA zwischen Browning-Paß und Campbell-Gletscher

Operation map with the planned line grid. GONDWANA between Browning Pass and Campbell Glacier



Steinstoßen, große Silvester-
vergnügungen in GONDWANA. Vier Mannschaften fechten es aus: 'BGR' – 'Dornier' – 'PRAKLA-SEISMOS' – 'Rest der Welt'.

Stone-putting, main New Year's entertainment in GONDWANA. Four crews battle it out: 'BGR' – 'Dornier' – 'PRAKLA-SEISMOS' – 'Rest of the World'.

Flechten, die einzige Vegetation der Gegend

Lichen, the only vegetation around



F. Schwacke (Dornier) um Schärfe bemüht

F. Schwacke (Dornier) getting into focus ▽





GONDWANA im Dezember. Von links nach rechts schiebt sich der mächtige Campbell-Gletscher ins Meer. Das Eis beginnt an mehreren Stellen aufzubrechen.

GONDWANA in December. The mighty Campbell Glacier forces its way into the sea from left to right. The ice shows initial signs of breaking up.

saal zugewiesen. Der örtliche NSF-Direktor klärt uns über unsere Rechte und Pflichten in der Antarktis und speziell in McMurdo auf und legt uns besonders den Schutz der Tierwelt ans Herz. Die Verpflegung in der 'Galley', der von der US Navy betriebenen Kantine, ist wirklich ausgezeichnet.

12.11.84: Abends beginnt bei den 'Kiwis', wie sich die Neuseeländer scherzhaft nennen, das 'Survival-Training', ein 2tägiges Pflichtprogramm für jeden Antarktis-Reisenden. Klettern am Seil mit und ohne Steigeisen, Gehen in der Seilschaft, Umgang mit der Eisaxt – z. B. als Bremse bei unfreiwilligen Talfahrten – gehören zu den praktischen Übungen.

14.11.84: Die Übernachtung im selbstgebauten Iglu bei -15°C und notdürftiger Ausrüstung ist überstanden. Bei derartig keimfreier Luft bekommt keiner einen Schnupfen. Es erfordert einige Geschicklichkeit, mit dem Primuskocher Schneebröcken aufzutauen, ohne daß der dünne Alu-Topf durchbrennt. Bei Bohnensuppe und Trockenbuletten entwickelt sich nur mäßiger Frühstücksappetit. Alle sind ein bißchen stolz darauf, die Nacht im Iglu bewältigt zu haben. – Schon vor zwei Tagen hätten die beiden Flugzeuge "Polar 2" und "3" eintreffen sollen, doch bisher liegt

A Summing Up

We surveyed nearly 50 000 line kilometers, around 44 000 with the "Polar 3" and about 6000 with the "Polar 2". This respectable performance, which even at hospitable latitudes is no matter of course, reveals how well our heterogeneous 16-man team had worked together. The generally favourable weather hastened the performance. However, the decisive factor was the reliability of the "Polar 3" and the PRAKLA-SEISMOS survey equipment. And we allow ourselves to make this statement in all modesty. ■





Die "Polar 2" nach ihrer berühmten Panne im Inlandeis unweit der Frontier Mountains. Links ein abwerfbarer Tank.

"Polar 2" after its publicized mishap not far from the Frontier Mountains. The tank on the left can be airdropped.

Skat auf dem Browning-Paß. Der Hubschrauber läßt auf sich warten. Der Autor prahlt mit seinem guten Blatt. ▷

Cards on the Browning Pass: the helicopter is late. The author beams with his excellent hand.



Der Autor als Koch. Wer würde nicht freudig einen aufgewärmten Hackbraten von ihm akzeptieren. Anfallender Müll wird verbrannt. Nicht brennbarer Abfall kommt in blaue Säcke und wird verschifft. So streng sind hier die Umweltbräuche.

The author as cook. Who would not gladly accept a well-fried Hamburger from him. Accumulated rubbish is burned, non-burnable waste is shipped. So strict are the environmental regulations here. ▽

Küche für rund 30 Personen. – Gut ist, was hart macht!
Kitchen for about 30 head. – If it's tough, it must be good!





◁ Büro mit hochgeklappter Kinoleinwand.
Von links: der Autor, G. Lüer, H. Arndt.
Office with the screen swung up

keine genauere Nachricht vor, als daß sie Südamerika inzwischen verlassen haben. Funkverbindungen zur antarktischen Halbinsel sind nicht möglich wegen der besonderen Eigenschaften der Ionosphäre in Polnähe.

16.11.84: Eine Hercules-Transportmaschine bringt den Großteil der Mannschaft nach GONDWANA. Während die geophysikalischen Boden-Meßgruppen der BGR ihre Messungen vorbereiten und die Geologen sich von den Hubschraubern ins Feld fliegen lassen, installieren unsere beiden Auswerter das PRAKLA-SEISMOS-Büro in der Biwak-Schachtel. Wir in McMurdo Zurückgebliebenen können nur warten. Angeblich sind unsere beiden Flugzeuge heute in Rothera angekommen. Wenn das Wetter mitspielt, können sie in vier Tagen hier sein.

23.11.84: Ankunft der "Polar 2" und "3" in McMurdo. Beide Maschinen hatten in der FILCHNER-Station kalte Füße bekommen: Dichtungsprobleme der Hauptfahrwerkshydraulik. Die Maschinen werden aufgebockt und die Federbeine wieder aufgepumpt. Der Einbau der Meßapparaturen verzögert sich. . .

30.11.84: Die Hydraulikprobleme sind inzwischen mit amerikanischer Hilfe gelöst. Der Einbau der Meßapparaturen läuft wie am Schnürchen. Testflüge konnten schon an den Vortagen absolviert werden, kombiniert mit einigen Frachtflügen nach GONDWANA. Die Mitglieder des Vortrupps haben inzwischen die meisten der Navigations-Beacons installiert, leider unter Ausparung der höchsten Gipfel, da die französischen Ecureuil-Hubschrauber in Höhen über 3000 m keine schwierigen Start- und Landemanöver ausführen können.



Zurück in McMurdo. Das Kino auf dem Flugfeld 'Willy III' wird als Büro umfunktioniert.

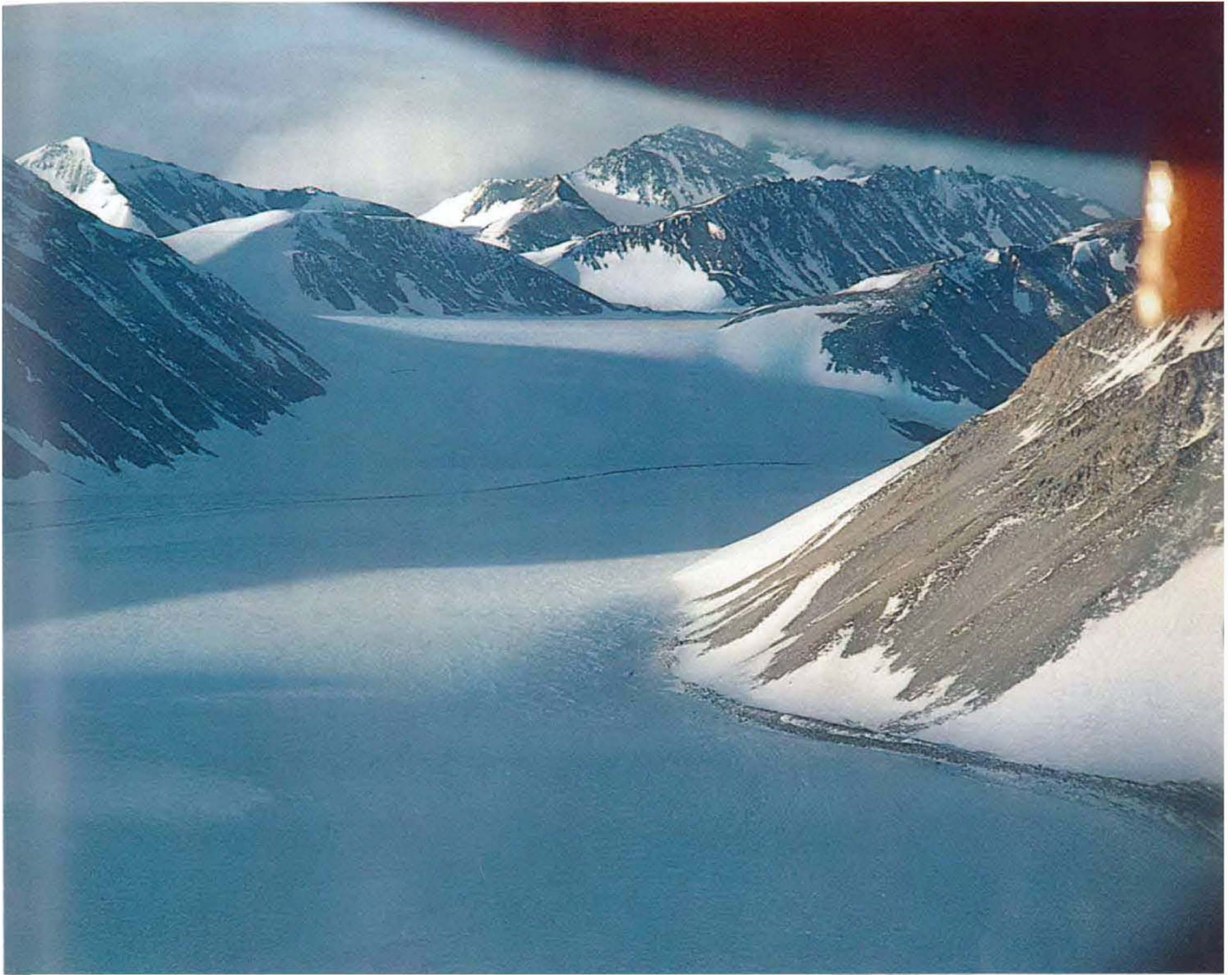
Back to McMurdo. The cinema at airfield 'Willy III' is reorganized as an office.

02.12.84: Die Apparaturen arbeiten zufriedenstellend. Überführung beider Flugzeuge nach GONDWANA. Während "Polar 3" als Frachtflugzeug fungiert, fliegt die "Polar 2" ein Kontrollprofil ab und landet nach zwei Stunden auf dem Browning-Paß, einem kleinen Gletscher 10 km von GONDWANA entfernt. Einer der drei Ecureuil-Hubschrauber dient heute und in Zukunft als Taxi zum Camp. Jeder findet einen Schlafplatz in einem der pyramidenförmigen Scott-Zelte. Die Ränder der Außenzelte werden mit Steinen beschwert. Der lockere Boden bietet Heringen keinen Halt. Isoliermatten trennen die Einrichtung – Luftmatratze, Alu-Matte, 2 Schlafsäcke und eine Alu-Kiste als Schrank – vom nackten Boden. Schnee liegt kaum noch. Das große 'Briefing' am Abend in der engen Biwak-Schachtel könnte Furcht einflößen. 15 Leute umdrängen einen kleinen Tisch. Piloten und Navigatoren haben noch keine Erfahrung in der Magnetik-Meßfliegerei. Wenn wir bloß zu Hause mehr hätten üben können! Aber die Zeit war viel zu knapp gewesen.

◁ Scotts Hütte in McMurdo. Im Zustand von 1913 belassen und als Museum zu besichtigen.

Scott's hut in McMurdo still as it was in 1913 and preserved as museum.





Zusammenfluß des Bumerang- und Browning-Gletschers. Gewaltige Eismassen schieben sich über die Barriere des Antarktischen Gebirges hinweg dem Meer entgegen.

Confluence of the Boomerang and Browning Glacier. Huge ice masses overcome the Antarctic Mountains and flow to the sea.



*Der Autor als Navigator
The author as navigator*

03.12.84: Die ersten Meßflüge im Gebirge liefern wichtige Erfahrungen. Das CPNS-System fällt zeitweise aus. Dann steht nur das RADAR-Doppler-Kompaßsystem zur Verfügung, das selbst für erfahrene Navigatoren hier in der Nähe des Magnetpols höchste Anforderungen stellt. Wir lernen, die Landschaft in der topographischen Karte wiederzuerkennen. 1 km ist nur 4 mm groß abgebildet. Die Karten sind vor 20 Jahren entstanden. Einzelne Felsen können inzwischen vom Eis bedeckt, andere neu hervorgetreten sein. Die Landschaft wirkt gewaltig, die Sicht ist grenzenlos. Das Flugzeug scheint sich kaum zu bewegen. Wir fliegen in 3700 m Höhe über NN. Offiziell ist noch kein Sauerstoff mitzuführen, aber das Atmen fällt schwer, die Augenlider werden bleiern.

06.12.84: Die Meßfliegerei wird allmählich zur Routine. Wir haben große Probleme mit der Verpflegung. Aber auch diese werden kleiner mit der Zeit. Da wir auf einen Koch verzichten mußten, kommt jeder abwechselnd an die Reihe mit dem Küchendienst. (Kulinarische Sternstunden gab es in der Zeit von Mitte November bis zum Beginn der Fliegerei, nachdem die beiden PRAKLA-Auswerter H. Arndt und G. Lürer ihr Büro eingerichtet hatten und nun als Köche die gesamte Mannschaft verwöhnten.) – Größere Sorgen als rein kulinarische bereiten uns oft Wind und Wetter. Ein Beispiel: "Polar 3" muß bei 40 Knoten Windgeschwindigkeit und starker Schneedrift quer auf dem Browningpaß landen. Der Pilot zieht alle Register, um den Vogel nach der Landung beizudrehen, doch der Sturm drückt das Leitwerk immer wieder zurück. Auch ein weiterer Drehversuch in 2 km Entfernung



◁ "Polar 3" auf dem Browning-Paß. R. Möbius (†) und H. Hampel (†)
 "Polar 3" on the Browning Pass. R. Möbius (†) and H. Hampel (†)

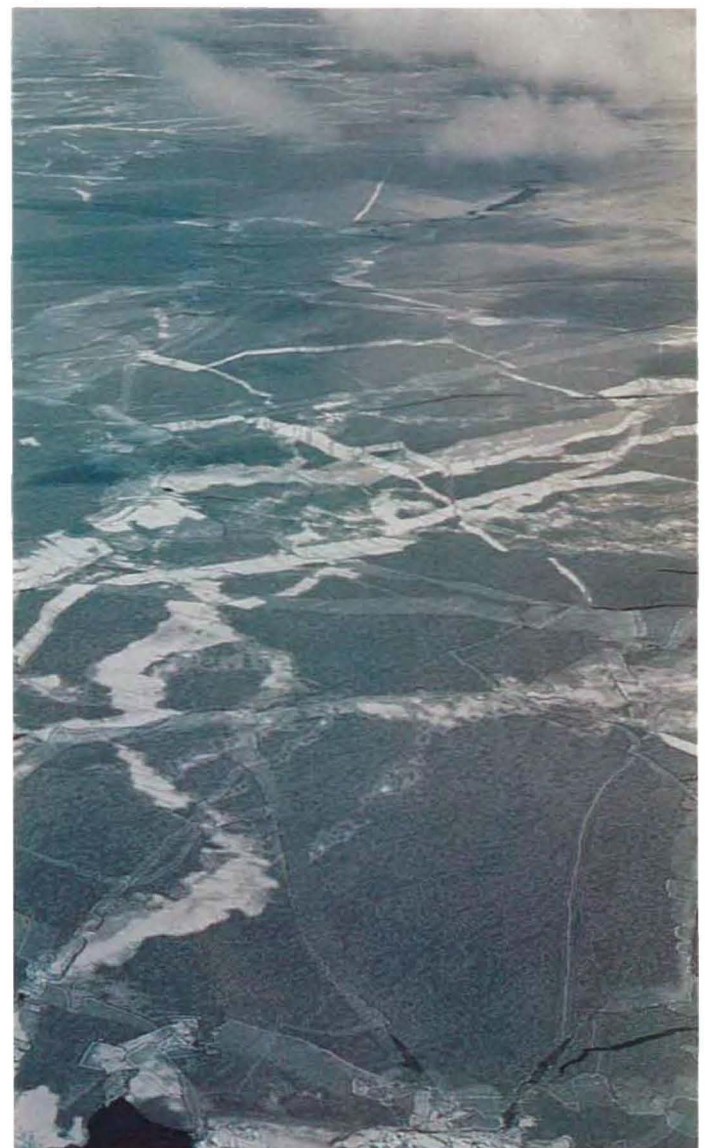


Das Ross-Schelfeis wirkt aus der Höhe so dünn wie eine Eierschale
 From the air the Ross Shelf-Ice appears as thin as an egg shell

mißlingt. In einem Windloch gelingt endlich die Drehung, wobei der linke Propeller zieht, während der rechte die Luft nach vorn drückt. 'Kleinpaffenhofen' – so nennen wir den Flugplatz in Anlehnung an den Heimatflughafen Oberpaffenhofen – ist nicht auszumachen. Die Schneedrift muß mehrere Meter hoch reichen. Behutsam läßt der Pilot die Maschine vorwärtsgleiten. Der linke Propeller wirbelt eine dichte Schneewolke auf, und das Triebwerk bleibt stehen. Ob wir uns hier auf eine Nacht einrichten müssen? Plötzlich ein fremdes Geräusch: die beiden Flugzeugmechaniker haben sich auf ein 'Skidoo', eine Art Schneemotorrad, geschwungen und die "Polar 3" nach Gehör geortet. Der Browning-Paß ist frei von großen Gletscherspalten, die Fahrt durch die milchige Luft also ziemlich ungefährlich. Wir erreichen 'Kleinpaffenhofen' 15 Minuten später. Erst nach weiteren 12 Stunden treffen wir in GONDWANA ein. Während auf dem Paß der Wind nachgelassen hat, ist er in der Station auf 60 Knoten angeschwollen. Zuviel für unseren Taxi-Hubschrauber.

16.12.84: Das schöne Wetter kommt der Arbeit zugute. Fast 14 000 km sind schon gemessen. Die Flugzeuge absolvieren abwechselnd einen oder zwei Meßflüge pro Tag. Mehr ist

'Tektonik' im Eis. In Schollen zerlegtes Eis wird durch junges Eis 'ausgeheilt', das Ganze dann neuerlich verworfen.
 'Tectonics' in ice. Blocks healed by fresh ice then refractured and displaced. ▽





den Mannschaften nicht zuzumuten, denn auch das Camp fordert einen Teil der Arbeitskraft. Heute sollen einige Linien weit westwärts im Inlandeis geflogen werden. Nicht weit vom Camp der Geologen entfernt, an den Frontier-Mountains und eine Flugstunde nordwestlich von GONDWANA, hat vor drei Wochen eine Hercules-Transportmaschine Kerosin deponiert. "Polar 2" und "3" sollen dort auftanken und je zwei lange Profile fliegen, die 200 km über das eigentliche Meßgebiet hinausragen. An diesem Tag zeigt sich die Antarktis unberechenbar. Der letzte Sturm hat die Schneeeoberfläche zu einem groben Waschbrett ausgeformt. Die Sastrugis – so werden die harten Schneewehen genannt – erreichen 50 cm Höhe. Die Sonne scheint aus der Richtung des Windes, der die Sastrugis erzeugt hat: kein Schatten läßt also die Gefahr erkennen. Nach prüfendem Überflug landet "Polar 2" in der deutlich sichtbaren Hercules-Spur. Das Flugzeug rumpelt über die rauhe Fläche, bleibt aber manövrierbar, bis es von einem hohen Sastrugi angehoben wird und mit etwa 30 Knoten auf den nächsten Sastrugi aufschlägt. Wären Flugzeug und Einbauten nicht so grundsolide, es hätte wirklich zu dem geführt, was 'Bild' vom 19. Dezember hinausposaunte: "Bauchlandung im ewigen Eis". So ist aber nur ein Schaden am Bugski und der Fahrwerkshydraulik feststellbar. Immerhin: ohne einen neuen Bugski darf die "Polar 2" nicht wieder starten. (Vier Wochen sollten ins Land gehen, bis ein neuer Ski montiert und von einem lizenzierten Prüfer abgenommen war. "Polar 2" flog jetzt wieder, aber leider nicht mehr als Meßflugzeug.)

Weihnachten: Funkstille. Der Grund: Heute kocht der Funker. Er steht den ganzen Tag in der Küche, um den Weihnachtsschmaus zuzubereiten. Das Wetter benimmt sich nach Plan: Am 24. soll nicht geflogen werden, auch nicht gearbeitet. Heute ist wirklich alles dicht. Die Wolken hängen tief, es schneit. Absolut kein Flugwetter. Wir frösteln bei Temperaturen um Null Grad. Wer nicht in der Küche mitwirkt, bewaffnet sich mit Hammer und Meißel, um Granate zu suchen. Unterhalb der Station finden geschickte Schürfer die schönsten Exemplare mit bloßen Händen im Schutt zwischen großen Felsblöcken. – Das festliche Essen bleibt in guter Erinnerung, obwohl die üppigen Steaks auf den Flammen der kleinen Campingkocher nicht ganz gar geworden sind.

Silvester: Wie zu Weihnachten herrscht trübes Wetter, das absolut nicht zum Fliegen geeignet ist. (War auch nicht geplant gewesen!) Wir feiern also. – In letzter Zeit wird das sonst tiefe, makellose Himmelsblau durch ausgedehnte Wolkenfelder beein-

Flugplatz 'Willy III' bei McMurdo, in diesem Jahr auf dem Schelfeis fertiggestellt. In etwa 10 Jahren wird er so nahe an die Eiskante vorgerückt sein, daß er aufgegeben werden muß.

Airfield 'Willy III' near McMurdo completed this year on the shelf ice. In about 10 years the airfield will have advanced so near to the ice edge that it will have to be abandoned.

trächtigt. Bevorzugt tauchen sie in 2000 ft Höhe auf, und das ist ausgerechnet die Soll-Höhe für unsere Meßflüge offshore. Sobald wir da fliegen, gibt es Probleme: Schon nach kurzer Zeit setzt Eis am Flugzeug an. Normalerweise wäre der Meßflug jetzt abzubrechen. Die Wolken reichen bis 3500 ft. Nach kurzem Steigflug setzen wir das Profil in konstanter Höhe fort. Die Qualität der späteren Auswertung wird unter dem Höhenwechsel allerdings leiden: Aeromagnetische Messungen verlangen eine konstante Flughöhe für alle Meßprofile. Die Stärke des Erdmagnetfeldes nimmt mit der Höhe ab, ein leicht kalkulierbares Phänomen, solange das Magnetfeld ungestört ist. Aber im Bereich der für uns so bedeutsamen Anomalien gelingt eine Reduktion auf das vorab festgelegte Bezugsniveau nur mit großem Aufwand und mit schlechter Annäherung. Wir haben diese Nachteile in Kauf zu nehmen. Jedes Profil trägt zum flächenhaften Bild der Anomalien bei, auch wenn die Messung unter unvollkommenen Bedingungen erfolgte. Und jeder abgebrochene Meßflug bedeutet Verzicht auf Informationen, denn die kurze Meßperiode läßt keine Wiederholungsflüge zu.

Neujahr: Die Silvesterpause hat uns neue Kräfte verliehen: Wir fliegen über neun Stunden, produzieren mehr als 1500 Profilkilometer. Die Auswerter in der Biwak-Schachtel stöhnen. Die heutigen Messungen werden uns noch lange zu schaffen machen. Vereisung an Tragflächen, Propellern und Windschutzscheibe lassen sich nur durch elektrische Beheizung verhindern, die, in Intervallen automatisch eingeschaltet, störende Magnetfelder erzeugt: Wir registrieren Treppenkurven. Solche Schein-Anomalien können später von einem aufmerksamen 'Daten-Reparateur' erkannt und weitgehend entschärft werden.

13.01.85: Der nördliche Teil des Meßgebietes ist nahezu vollständig vermessen. Einige Lücken müssen in Kauf genommen werden. Auf dem letzten Profil des Tages gibt GONDWANA Schlechtwetterwarnung: Der Browning-Paß zieht zu! Und ausgerechnet heute hat McMurdo Funkprobleme, kommt als Ausweichflughafen also nur für den Notfall in Frage. Innerhalb von 10 Minuten muß "Polar 3" von 12 000 ft auf Meereshöhe sinken. Wehe dem, dessen Druckausgleich im Ohr nicht funktioniert! Kurz be-



◁ Mitglieder der Aero-Gruppe vor dem Rückflug:

Von links: H. Hampel (†), zwei Amerikaner, G. Lüer (P.-S.), W. Kahnt (BGR), K.-D. Grunau, H. Arndt (beide P.-S.), W. Kirberger (Do), K. Rothe (P.-S.), R. Möbius (†), der Autor;

Members of the aero group before returning



Abflug der beiden 'Polar'-Flugzeuge von ▶
McMurdo in Richtung Südpol

Departure of the two 'Polar'-planes from
McMurdo for the South Pole

vor die Wolken die letzten Lücken schließen, schlüpft unser Flugzeug zum Browning-Paß durch und legt eine perfekte 'White-out'-Landung hin.

15.01.85: Rückzug nach McMurdo. Eine Hercules schafft die Aero-Gruppe und ihre Gerätschaften zum Schelfeisflugplatz 'Willy III', während "Polar 3" die Rückverlegung mit der Messung eines Kontrollprofils verbindet. Die übrigen Meßgruppen haben GONDWANA jetzt ganz für sich. – Wir sind der Zivilisation einen erheblichen Schritt nähergerückt. Zwar müssen wir die individuellen Scott-Zelte mit einem Gruppenquartier in einem Jamesway-Zelt vertauschen, doch gibt es hier Duschen, eine Sauna und Waschmaschinen. Die größte Erleichterung bringt das Kino von 'Willy III', das wir zum 'Großraumbüro' umfunktionieren dürfen.

21.01.85: Die Arbeit schreitet munter fort. Nur noch Flüge über See stehen aus. Sie reichen so weit nach Osten, daß die Navigations-Beacons hinter dem Horizont verschwinden. Wir verlängern einige Profile durch einen Steigflug bis in 10 000 ft Höhe, können jetzt ein oder gar zwei Beacons empfangen und so das Profilende stützen. Mehrfach geraten wir dabei über die Datumsgrenze hinaus (180° Länge) und zurück ins 'Gestern'.

26.01.85: Der letzte Meßflug. An einigen Stellen mit interessanten Anomalien verdichten wir das Profilnetz durch zu-

sätzliche Linien. Sofort nach der Landung gibt es kalifornischen Sekt aus Pappbechern. Beschwingt machen wir uns an den Ausbau der geophysikalischen Geräte und bereiten die Polarflugzeuge für den Heimflug via Südpol vor.

28.01.85: Beide Flugzeuge starten planmäßig von McMurdo und überqueren den antarktischen Kontinent. Niemand von uns ahnt, daß er die Besatzung von "Polar 3", die Piloten Herbert Hampel, Richard Möbius und den Mechaniker Josef Schmid an diesem Tag zum letztenmal gesehen hat.

Ein Fazit zum Schluß

Fast 50 000 Profilkilometer haben wir vermessen, rund 44 000 mit "Polar 3" und etwa 6000 mit "Polar 2". Diese respektable Leistung, die auch in wirtlicheren Breiten keine Selbstverständlichkeit darstellt, gibt Aufschluß, wie gut unsere heterogene 16köpfige Mannschaft letztlich doch zusammengearbeitet hat. Leistungsfördernd betrug sich das meist freundliche Wetter. Die entscheidende Rolle aber spielte die Zuverlässigkeit der "Polar 3" und der PRAKLA-SEISMOS-Meßapparaturen. Auch das darf – bei aller Bescheidenheit – ruhig einmal deutlich ausgesprochen werden.

INDEX

Technisch-wissenschaftliche Artikel,
PRAKLA-SEISMOS REPORT, Jahrgang 1984

SEISMIK

- H. Käter,
M. Kornagel,
E. Kreitz
H. Schwanzitz
- Seismik im Hafen von Rotterdam
3/84, S. 32 – 44
- Seismik im Schwarzwald
4/84, S. 37 – 44

DATENVERARBEITUNG / INTERPRETATION

- A. Glocke
- COMSEIS –
Computergesteuertes seismisches
Auswertungssystem (II)
1 + 2/84, S. 10 – 15
- Dr. H.A.K. Edelmann
B. Wiest, J. Schmoll,
G. Keppner
- Scherwellenseismik – Die Datenbearbeitung
1 + 2/84, S. 16 – 27
- K. Köhler
- Multi-Offset VSP
Beispiel einer Strukturuntersuchung
mit synthetischen Daten
3/84, S. 11 – 19
- H. Rist, J. Schneider
- Tiefenmigration im (f,x)-Bereich
unter Verwendung vormigrierter Geschwindigkeitsprofile
4/84, S. 9 – 18

INSTRUMENTE, VERFAHREN

- Dr. H. Chr. Bachem
- „Polar 2“ – PRAKLA-SEISMOS installiert
aerogeophysikalische Ausrüstung für ein Meßflugzeug
1 + 2/84, S. 3 – 9
- H. W. Ries
- Fixpunktbestimmung über Doppler-Satelliten,
wichtiges Hilfsmittel der Geophysik
3/84, S. 3 – 10

REPORTAGEN UND BERICHTE

- G. Keppner
- 25 Jahre Zweigniederlassung Wien
1 + 2/84, S. 32 – 34
- Dr. B. Kropff
- Erweiterung der Geschäftsführung
der PRAKLA-SEISMOS GMBH
1 + 2/84, S. 35
- J. Hartleben
- Ausstellungen im Hause PRAKLA-SEISMOS
1 + 2/84, S. 36 – 37
- G. Keppner
- Pensionärstreffen 1983
1 + 2/84, S. 38 – 42
- G. Müller
- Von Norwegen nach Grönland –
Seismische Untersuchungen der tieferen Erdkruste
1 + 2/84, S. 44 – 50
- J. Thomas,
H. Woytalowitz
- Unsere 'Brasilianer' trafen sich in Pattensen
3/84, S. 24 – 28
- W. Fuhlrott
- Zehn Jahre PRAKLA-SEISMOS-Fußball
3/84, S. 28 – 31
- Dr. H. Chr. Bachem
- Antarktisexpedition –
Aerogeophysik im Nord-Viktoria-Land
4/84, S. 19 – 20
- W. Reil
- Mit der FS POLARSTERN in die Arktis
4/84, S. 21 – 26
- J. Hartleben
- Ausstellungen im Hause PRAKLA-SEISMOS –
Fortsetzung
4/84, S. 34 – 35
- W. Hilgert
- Berlin Marathon
4/84, S. 36

TAGUNGEN, AUSSTELLUNGEN

- H. J. Körner
- Las Vegas 1983
53. Jahrestagung der SEG
1 + 2/84, S. 28 – 31
- Dr. W. Most
- PRAKLA-SEISMOS
auf der Hannover-Messe 1984
3/84, S. 20 – 23
- G. Keppner
- Truppleitertreffen 1984
3/84, S. 24
- H. J. Körner
- London 1984
46. Jahrestagung der EAEG
4/84, S. 27 – 30
- G. Keppner
- „Aktuelle Themen aus der Reflexionsseismik“
Eine Vortragsveranstaltung
4/84, S. 31 – 33

INDEX

Technical-scientific articles in English,
PRAKLA-SEISMOS REPORT, year 1984

SEISMICS

- Seismics in Rotterdam Harbour
3/84, p. 32 – 44
- Seismics in the Black Forest
4/84, p. 37 – 44

DATA PROCESSING / INTERPRETATION

- COMSEIS –
Computer-aided Seismic Interpretation
System (II)
1 + 2/84, p. 10 – 15
- Shear-Wave Seismics – The Data Processing
1 + 2/84, p. 16 – 27
- Multi-Offset Vertical Seismic Profiling
Example of a Structural Investigation with Synthetic Data
3/84, p. 11 – 19
- Depth Migration in the (f,x)-Domain
Using Previously Migrated Velocity Sections
4/84, p. 9 – 18

DEVICES, SYSTEMS, PROCEDURES

- „Polar 2“ – PRAKLA-SEISMOS Installs Aerogeophysical
Equipment in a Survey Plane
1 + 2/84, p. 3 – 9
- Satellite Doppler Positioning,
an Important Geophysical Aid
3/84, p. 3 – 10

REPORTS

- Vienna Branch Office Celebrates 25 Years
1 + 2/84, p. 32 – 34
- Enlargement of the Management at
PRAKLA-SEISMOS GMBH
1 + 2/84, p. 35
-
-
- From Norway to Greenland –
Deep Crustal Seismic Investigation
1 + 2/84, p. 44 – 50
-
-
- Antarctic Expedition –
Aerogeophysics in North Victoria Land
4/84, p. 19 – 20
- With FS POLARSTERN in the Arctic
4/84, p. 21 – 26
-
-

MEETINGS, EXHIBITIONS

- Las Vegas 1983
53rd Annual Meeting of the SEG
1 + 2/84, p. 28 – 31
- PRAKLA-SEISMOS
at the Hannover Trade Fair 1984
3/84, p. 20 – 23
-
- EAEG, 46th Meeting and Technical Exhibition
4/84, p. 27 – 30
-

